

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 Ustica (104)



RELAZIONE

Anno 2006

REGIONE SICILIANA



IL PRESIDENTE
On. Salvatore Cuffaro

ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE
Assessore Avv. Rossana Interlandi

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Dirigente Generale Arch. P. Tolomeo

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

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. L. Bandieramonte
Dott. Geol. F. Calvi

Collaboratori geomorfologia:

Dott. Agr. Piero Catena (uso del suolo)

Progetto grafico:

Dott. Geol. L. Bandieramonte
Arch. M.L. Galvano
Ing. A. Pagano

Idraulica:

Ing. A. Pagano

Censimento dati e programmazione interventi:

Dott. Geol. L. Bandieramonte
Dott. Geol. F. Calvi
Ing. A. Pagano



INDICE

SCHEMA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE	1
QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO.....	3
1 AMBIENTE FISICO	4
1.1 Inquadramento geografico.....	4
1.2 Morfologia	5
1.3 Idrografia.....	6
1.4 Uso del Suolo	7
1.5 Inquadramento geologico.....	9
1.5.1 Assetto geologico-strutturale	9
1.5.2 Caratteristiche litologiche	11
1.6 Geomorfologia.....	15
1.7 Cenni di idrogeologia.....	16
2 ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	17
2.1 Metodologia operativa.....	17
2.2 Stato delle conoscenze.....	18
2.3 Stato del dissesto	18



2.3.1	Analisi dell'Isola di Ustica	18
2.4	Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio	22
2.4.1	Analisi dell'isola di Ustica.....	22
3	PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO	26
3.1	Interventi progettuali	27
3.2	Priorità degli interventi	27
4	ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO.....	29
4.1	Studi e segnalazioni.....	29
4.2	Studi Idraulici e Perimetrazione delle Aree Potenzialmente Inondabili ..	30
5	Bibliografia	32

APPENDICE A – Elenco dei dissesti

ALLEGATI

Cartografia

Carte tematiche in scala 1 : 10.000

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

Carta litologica (N. 1 tavola)

Carte tematiche in scala 1:5000

Carta dissesti (n. 1 tavola)

Carta della pericolosità e del rischio geomorfologico (n. 1 tavola)

Carta della pericolosità idraulica (n. 1 tavola)

**SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE**

Isola	USTICA	Numero	104
Provincia	Palermo		
Versante	Settentrionale		
Corso d'acqua principale	Nessuno		
Altitudine massima	m 244,3 s.l.m.		
Superficie totale dell'isola	8,65 Km ²		
Utilizzazione prevalente del suolo	Mosaici colturali, incolto		
Territori comunali	Ustica		
Centri abitati	Ustica		



**NUMERO DI DISSESTI E INDICE DI FRANOSITÀ
NELL'ISOLA DI USTICA**

DATI DI SINTESI	Dissesti	Area in dissesto	Area Totale	Indice di Franosità
	Numero	A_d [Ha]	A_{tot} [Ha]	$I_F = A_d/A_{tot} \times 100$ [%]
USTICA	31	17,56	865	2,03



QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

PERICOLOSITA'											
P4		P3		P2		P1		P0		TOTALE	
N.	AP4 [Ha]	N.	AP3 [Ha]	N.	AP2[Ha]	N.	AP1 [Ha]	N.	AP0 [Ha]	N.	AP [Ha]
20	26,09	8	13,68	1	5,83	2	0,10	0	0,00	31	45,70

RISCHIO									
R4		R3		R2		R1		TOTALE	
N.	AR4 [Ha]	N.	AR3 [Ha]	N.	AR2 [Ha]	N.	AR1 [Ha]	N.	AR [Ha]
8	0,57	4	0,48	8	0,47	0	0,00	20	1,52



Capitolo 1

AMBIENTE FISICO

1.1 Inquadramento geografico

L'isola di Ustica è situata nel Mar Tirreno a circa 60 Km dalla costa settentrionale della Sicilia a nord di Palermo ed occupa una superficie di 8,65 Km².

Lo sviluppo costiero dell'isola è di circa 12 Km. Partendo dal centro abitato, proseguendo in senso orario, la linea di costa si svolge lungo Punta San Paolo, Punta Galera, Punta dell'Arpa, Punta Cavazzi, Punta dello Spalmatore, Cala Sidoti, Punta di Megna, Cala della Madonna, Punta Testa del Rosso, Punta del Gorgo Salato, Cala del Camposanto, Cala Giacone, Punta Omo Morto, Capo Falconiera.

L'altitudine massima di Ustica è rappresentata dalla cima di Monte Guardia dei Turchi (m 244,3 s.l.m.), situata nella parte centrale dell'isola.

Dal punto di vista amministrativo, l'isola comprende l'intero territorio del Comune di Ustica, in provincia di Palermo. I residenti nell'isola, secondo i dati ISTAT relativi all'anno 2003, sono 1.348.

Le principali infrastrutture di trasporto e di servizio ricadenti all'interno dell'isola sono le seguenti:

- Porto di Ustica (molo di Cala S. Maria e approdo di Cala del Camposanto)
- Eliporto, situato su Monte Guardia dei Turchi
- Numerose strade comunali
- Dissalatore

Per quanto riguarda le aree protette l'isola di Ustica comprende la Riserva Naturale Orientata dell'Isola di Ustica e la Riserva Marina.



Inoltre sono presenti il Sito di Interesse Comunitario (S.I.C.) denominato “Fondali dell’Isola di Ustica” e la Zona di Protezione Speciale (Z.P.S.) “Isola di Ustica”.

La rappresentazione cartografica dell’area territoriale in esame è individuata dalla seguente cartografia:

- I.G.M. in scala 1:50.000 (1 foglio): n. 585
- C.T.R. in scala 1:10.000 (1 sezione): 585999

1.2 Morfologia

L’isola di Ustica rappresenta un relitto di un più vasto e complesso apparato vulcanico. Fenomeni tettonici e vulcano-tettonici hanno più volte interessato Ustica, soprattutto nella sua parte settentrionale, causando una serie di sprofondamenti che hanno ridotto la superficie dell’isola e alterato la sua morfologia. Testimoni di tali sprofondamenti sono, ad esempio, lo Scoglio del Medico e la Secca del Colombaro, rispettivamente a nord-ovest e a nord.

Dal punto di vista morfologico, l’isola di Ustica è caratterizzata da due ambienti differenti: i terrazzi marini e la fascia collinare centrale.

In particolare, i terrazzi di Ustica sono abbastanza evidenti e interessano buona parte dell’isola. Si distinguono tre ordini di terrazzi, posti a quote diverse: 90-115 m s.l.m., 40-60 m s.l.m. e 25-35 m s.l.m.. Tali terrazzi sono dovuti alle fasi di trasgressione marina legate ai periodi interglaciali del Quaternario.

Il terrazzo più alto, che si sviluppa a quote comprese tra i 90 e 115 metri s.l.m., si estende con allungamento est-ovest nella parte centro-meridionale dell’isola, nelle contrade Ogliastrello e San Paolo. La sua formazione risale al periodo interglaciale del Siciliano. Nella sua parte alta il terrazzo ha modificato in parte la morfologia dei primitivi con vulcanici, interrompendo anche la continuità geologica delle colate laviche fluite verso sud. Soltanto la parte più elevata di una di queste colate, proveniente da uno dei centri eruttivi di Monte Costa del Fallo, è stata risparmiata dall’azione delle acque del mare e la parte scoriacea superiore è rimasta intatta, come si può osservare nel Timpone Tranchina. Poco più a sud il terrazzo è stato successivamente interessato da una faglia che ne ha sollevato il settore meridionale.

Nella parte settentrionale dell’isola, nota come Contrada Tramontana, si estende un altro terrazzo risalente al periodo interglaciale del Milazziano. La formazione di questo terrazzo ha modificato notevolmente l’originaria morfologia dell’isola. Infatti, il primordiale edificio vulcanico di Monte Guardia dei Turchi è stato abraso fortemente dall’azione del mare, così come quello di Monte Costa del Fallo. In Contrada Tramontana, la successiva trasgressione, avvenuta nell’interglaciale del Tirreniano, ha prodotto la formazione di modesti terrazzamenti che si distinguono da quello superiore per la presenza di gibbosità del suolo e non di vere e proprie linee di spiaggia. Uno di questi terrazzamenti si trova nella parte occidentale di Contrada Tramontana, nei pressi di Punta Testa del Rosso.

Nella parte occidentale dell’isola, in Contrada Spalmatore, prevalgono i terrazzamenti corrispondenti ai fenomeni trasgressivi del Tirreniano. In questa zona i terrazzi



dovevano essere originariamente molto più estesi di quanto non siano oggi. Infatti, attualmente essi risultano in parte ricoperti dai prodotti dell'ultima attività eruttiva, iniziata in ambiente submarino e continuata fuori dall'acqua, determinando, lungo tipiche fratture lineari, una serie di bastioni scoriacei.

In corrispondenza dei terrazzi, difficilmente si rinvergono vere e proprie linee di spiaggia, in quanto i ciottoli lavici sono stati successivamente asportati dall'azione antropica.

L'ambiente collinare è rappresentato dalla sommità degli originari cono craterici dell'isola che le ripetute fasi di trasgressione marina hanno risparmiato. Da est verso ovest si rinvergono i residui dei cono della Falconiera (m 157,2 s.l.m.), Monte Guardia dei Turchi (m 244,3 s.l.m.) e Monte Costa del Fallo (m 232,6 s.l.m.).

L'edificio della Falconiera è l'unico che mostri ancora oggi la forma di un cono craterico, dal momento che è stato interessato soltanto dall'ultimo ciclo trasgressivo. Nel versante meridionale gli strati tufacei sono inclinati secondo la morfologia di un tipico cono vulcanico; invece, sul fianco nord, un collasso vulcano-tettonico ha causato la scomparsa dell'intero versante settentrionale e i banchi tufacei della cima, che aveva un'altezza maggiore, sono crollati all'interno dell'imbuto craterico, dove si rinvergono attualmente.

Con Monte Guardia dei Turchi inizia la serie delle colline che dall'abitato di Ustica si estende in direzione NW tagliando in due parti asimmetriche l'isola.

Esso presenta attualmente due vette culminanti a quota 238,8 e 244,3 m s.l.m. e doveva costituire in passato l'edificio vulcanico principale, reso più complesso dalla presumibile presenza di piccoli centri eruttivi periferici.

Monte Costa del Fallo è anch'esso un apparato vulcanico complesso in cui sono attualmente distinguibili due centri eruttivi, probabilmente caratterizzati da analoghe e quasi contemporanea attività. Alla base del versante settentrionale sono visibili numerosi e imponenti dicchi che, molto probabilmente, facevano parte di un cono craterico periferico smantellato successivamente dall'azione del mare.

Per quanto riguarda la costa, nella parte meridionale, da Capo Falconiera a Punta Cavazzi, si osserva una scogliera piuttosto uniforme, che da una quota di circa 90 metri scende, con un ripido pendio, fino al livello del mare. Dalla trasgressione del Siciliano ad oggi, questa parte di costa si è innalzata senza essere stata interessata in modo evidente da successivi terrazzamenti.

La costa settentrionale presenta la tipica morfologia delle coste alte: infatti, una falesia, dovuta originariamente ad una frattura, si estende da Capo Falconiera a Punta di Megna. Nella parte occidentale (Contrada Spalmatore), invece, la costa è bassa e frastagliata, caratterizzata dalla presenza di una serie di piccoli scogli, dovuti all'arretramento della scogliera e alla presenza di una ristretta piattaforma appena sommersa dalla quale essi affiorano.

1.3 Idrografia

Dal punto di vista idrografico, nell'isola di Ustica non si rileva la presenza di alcun corso d'acqua di rilievo. L'unico aspetto che potrebbe far pensare alla presenza di un corso d'acqua è una incisione valliva, appena accennata, che si rinviene nella parte sud-occidentale dell'isola, con andamento NE – SW, da San Bartolicchio, tra il Timpone



Tranchina e il Timpone Basile, alla Piscina Naturale, probabilmente impostata lungo una linea di faglia.

1.4 Uso del Suolo

Per quanto concerne le caratteristiche di utilizzazione del suolo dell'area in studio ci si è avvalsi della "Carta dell'uso del suolo" (1994) realizzata dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente e della "Carta dell'uso del suolo" pubblicata dalla Regione Siciliana, Assessorato Agricoltura e Foreste (Unità Operativa Pedologica).

Il quadro vegetazionale dell'Isola di Ustica si presenta abbastanza diversificato; si caratterizza per la tipica vegetazione mediterranea che si sviluppa in corrispondenza delle formazioni rocciose di origine vulcanica e per le aree boscate. Nel paesaggio agrario prevalgono vite, fruttiferi vari e ortive.

A Ustica, le aree urbanizzate, sia a tessuto denso che rado, si riscontrano prevalentemente in prossimità della costa nella porzione Nord-Orientale ed occupano una modesta percentuale del territorio isolano. Un'area portuale, aperta al traffico marittimo, ricade sulla costa Nord-Orientale. Il paesaggio naturale e agrario, invece, conquista la percentuale più vasta nel resto del territorio.

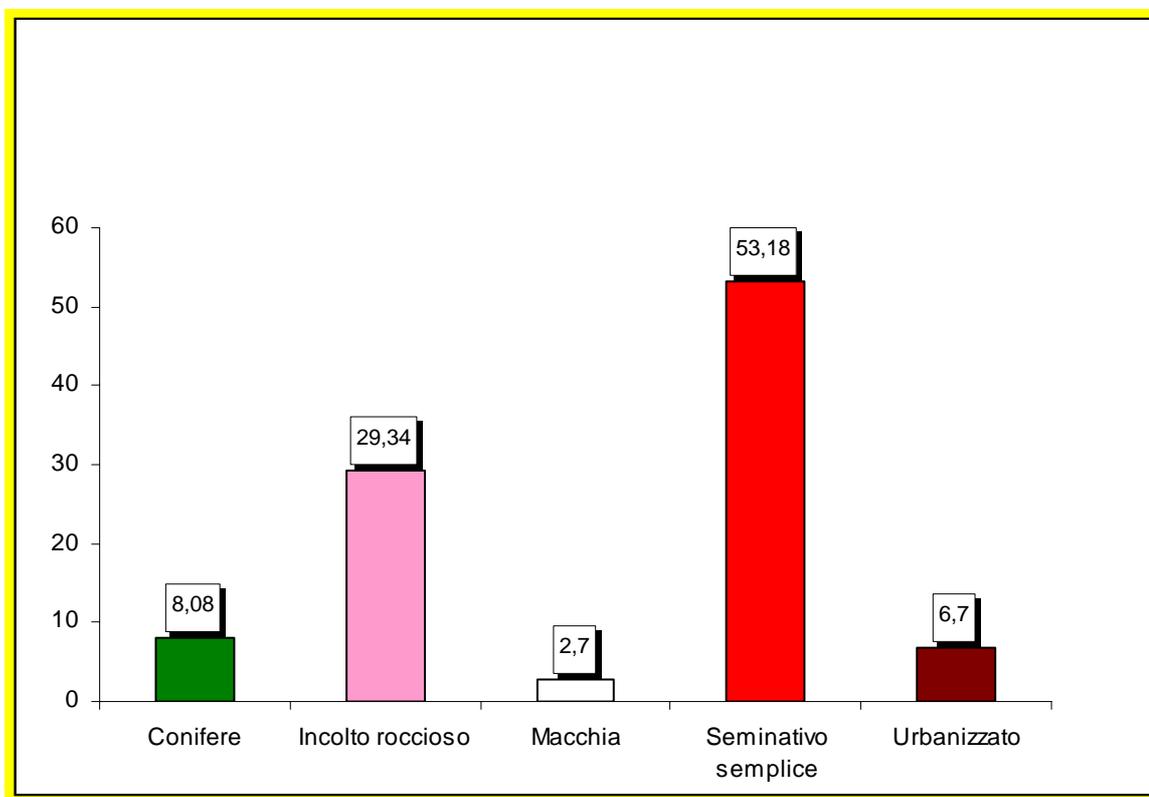
Le classi di uso del suolo più diffuse sono attribuibili alle seguenti tipologie:

- **Vigneto.** Si tratta di piccole aree sparse in tutta l'isola in cui il vigneto si trova sia in forma specializzata che consociata con fruttiferi vari (olivo, mandorlo, fico, ecc.).
- **Sistemi colturali e particellari complessi.** Questa tipologia colturale abbastanza estesa sull'isola 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 i capperi e la lenticchia.
- **Boschi.** Un'area rimboschita con conifere, di media estensione, si accerta nella porzione centro-occidentale.
- **Incolto roccioso e macchia.** Queste aree molto estese 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*, *Cappero*, *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 Ustica, ricavate dai dati estrapolati dalla "Carta dell'uso del suolo" (1994) realizzata dall'Assessorato Regionale Territorio ed Ambiente.

**Tabella.1.1** - Tipologia uso del suolo del l'
Isola di Ustica

COLTURA	%
Conifere	8,08
Incolto roccioso	29,34
Macchia	2,70
Seminativo semplice	53,18
Urbanizzato	6,70
TOTALE	100%

**Figura 1.1** – Distribuzione percentuale delle classi di uso del suolo, rispetto alla superficie totale dell'Isola di Ustica



1.5 Inquadramento geologico

1.5.1 Assetto geologico-strutturale

L'isola di Ustica, costituita quasi esclusivamente da vulcaniti, è attualmente il relitto di un più vasto apparato vulcanico iniziale. In base alla successione dei suoi fenomeni, l'attività vulcanica di Ustica si può distinguere in due cicli principali.

Si ritiene che il primo ciclo di attività, responsabile della maggior parte delle manifestazioni eruttive, si possa ulteriormente suddividere in tre periodi.

Inizialmente l'attività vulcanica ha avuto un'origine submarina, in seguito all'apertura di una frattura profonda con andamento NE – SW.

Per il successivo accumulo di materiale, le manifestazioni eruttive sono passate da submarine a subaeree, con eruzioni dapprima essenzialmente esplosive, come dimostra il basamento tufaceo (sabbie e lapilli) dei due centri eruttivi principali: Monte Guardia dei Turchi e Monte Costa del Fallo. A questa prima fase di attività subaerea sono legati presumibilmente anche i prodotti (brecce esplosive e dicchi) che si rinvencono nei resti dei centri eruttivi a NE dell'isola (Cala del Camposanto). Questo periodo è caratterizzato dall'attività contemporanea dei due coni eruttivi principali.

A Monte Guardia dei Turchi manifestazioni prevalentemente effusive hanno portato alla formazione di colate laviche di limitato spessore intercalate da materiale scoriaceo e da piccoli lembi tufacei. Questo susseguirsi di lave fluide e piroclastiti, tipico di un'attività persistente, si è protratto per lungo tempo ricoprendo gran parte dell'isola allora affiorante e permettendo una lieve differenziazione del magma verso prodotti sempre meno femici. La potente colata del Colombaro, avanzata per un lungo tratto in mare, sembra essere legata a questa fase di attività di Monte Guardia dei Turchi.

Anche Monte Costa del Fallo è caratterizzato da manifestazioni effusive, i cui prodotti, attualmente presenti nella parte occidentale dell'isola, sono considerati tra le lave più antiche di Ustica per il loro carattere femico e il loro stato di avanzata alterazione.

Il secondo periodo di attività del primo ciclo, iniziato dopo una stasi dei fenomeni durante la quale il magma ha avuto tempo di differenziarsi in termini sempre più sialici, è caratterizzato dalla formazione nel condotto eruttivo di Monte Guardia dei Turchi di due domi di ristagno che rappresentano le ultime manifestazioni di questo cono. A Monte Costa del Fallo il periodo di stasi si è protratto più a lungo, permettendo una differenziazione più spinta del magma ed una ripresa dell'attività con forti esplosioni accompagnate da emissione di ingenti quantità di ceneri, pomice e blocchi rigettati. Il successivo collasso di Monte Costa del Fallo, dovuto allo svuotamento del condotto magmatico a causa della suddetta attività pliniana, chiude il secondo periodo del primo ciclo dell'attività vulcanica di Ustica.

Il terzo periodo è caratterizzato dalla formazione di due centri eruttivi all'interno dell'orlo calderico di Monte Costa del Fallo che producono manifestazioni prevalentemente effusive nella parte occidentale dell'isola (Contrada Tramontana).

Al termine del primo ciclo eruttivo, quando Ustica doveva aver raggiunto la sua estensione massima, si sono verificati dei fenomeni tettonici di notevole intensità che hanno determinato lo sprofondamento della parte settentrionale dell'isola.

Il secondo ciclo eruttivo è caratterizzato da un magma con le qualità chimico-fisiche originarie, in dipendenza del riaprirsi di fratture profonde con andamento pressoché uguale a quello iniziale.



La prima fase di questo ciclo porta alla formazione di un piccolo centro eruttivo (Casa Zacame, nella parte sud-occidentale dell'isola), caratterizzato da manifestazioni essenzialmente subaeree, con emissione di piroclastiti, solo inizialmente depositate in ambiente subacqueo, e di lave che hanno invaso l'estrema parte sud-occidentale di Ustica.

Dopo questa prima fase di attività, nuovi movimenti tettonici lungo faglie sempre orientate in direzione NE – SW, hanno interessato l'isola. Le successive manifestazioni eruttive, probabilmente a causa dei suddetti movimenti, si sono spostate, lungo la stessa frattura profonda, verso l'estremità nord-orientale dell'isola, dove un'attività essenzialmente esplosiva ha provocato la formazione dell'edificio tufaceo della Falconiera, parzialmente collassato al termine di tale attività.

Dopo un periodo di stasi, probabilmente durante la trasgressione del Tirreniano, l'attività vulcanica di Ustica è ripresa nella parte sud-occidentale con il riempimento da parte del magma di piccole fratture isorientate, in ambiente prevalentemente submarino, dando luogo a prodotti lavici che in senso assoluto sono ritenuti l'ultima manifestazione eruttiva dell'isola.

I fenomeni tettonici e vulcano-tettonici hanno avuto una notevole importanza ad Ustica ed hanno contribuito a modificarne la configurazione.

È presumibile che due fratture parallele con direzione NE – SW abbiano provocato lo sprofondamento della parte settentrionale dell'isola; ciò si evince dall'andamento rettilineo dell'alta falesia esistente nella parte settentrionale di Ustica, dall'assenza del basamento submarino che affiora, invece, a circa 1 Km a NW della costa di Tramontana presso lo Scoglio del Medico, e dalla morfologia del fondale marino che qui scende dapprima lentamente per poi raggiungere piuttosto rapidamente profondità rilevanti al di sotto dell'isobata dei 50 metri, a differenza di quanto si può constatare al sud dell'isola.

La stessa direzione NE – SW trova riscontro in una serie di fratture, qualcuna ancora beante, esistenti nella parte meridionale ed orientale dell'isola. Di queste, la più interessante è quella che si rinviene tra le contrade Ogliastrello e Arso per una lunghezza di circa due chilometri. La dislocazione causata dalla suddetta faglia ha determinato l'innalzamento dei terreni posti a sud della faglia stessa ed il conseguente affioramento delle formazioni submarine e tufacee di base, in prossimità della costa e nei pressi di Timpone Basile. Una modesta frattura beante accompagna la suddetta faglia nei pressi della costa dell'Arso. Ancora parzialmente beante è la faglia, parallela alle precedenti, che ha interessato Punta San Paolo.

In corrispondenza di queste faglie nella parte meridionale dell'isola, si riscontrano fenomeni di *creep asismico*, ovvero deformazioni del suolo che provocano l'apertura di fenditure preesistenti, senza apprezzabile rilascio di energia sismica, a luoghi evidenziate da lesioni sui manufatti e sugli edifici. Tali fenomeni possono essere inquadrati in una delle due tipologie riconosciute da studi recenti (Rasà et alii, 1996), quella dello *stable sliding*, cioè dello scorrimento lento senza apprezzabile rilascio di energia sismica e con tassi di deformazione compresi tra 0,3 e 2 cm/anno.

Altre dislocazioni tettoniche evidenti si notano nella parte meridionale della Falconiera, con abbassamento di parte della formazione submarina, e nella parte nord-orientale di Ustica, dove la frattura ha provocato lo sprofondamento di questa parte dell'isola e la scomparsa dei centri eruttivi ivi presenti.



Considerando che l'allineamento dei centri eruttivi di Ustica coincide con l'andamento tettonico preferenziale, si può affermare che esiste una certa correlazione tra la tettonica regionale del basso Tirreno e l'attività vulcanica dell'isola. Infatti, le eruzioni ad Ustica si sono verificate lungo fratture con formazione di piccoli centri e non di un unico vulcano centrale.

Dal punto di vista petrochimico, le vulcaniti di Ustica appartengono alla serie alcalina, mentre, dal punto di vista magmatologico, esse mostrano una stretta affinità con i prodotti etnei risultando nettamente differenti da quelli delle isole Eolie. Ciò porta alla conclusione che Ustica ha avuto origine dall'apertura di fratture profonde di distensione, avvenuta nel primo Quaternario nell'ambito di un'area cratonica e che le sue vulcaniti rappresentano il prodotto differenziato di un magma primario subcrostale.

1.5.2 Caratteristiche litologiche

I terreni dell'isola di Ustica sono costituiti quasi esclusivamente da rocce di origine vulcanica, localmente sovrastate da depositi marini recenti.

Di seguito si analizzano le caratteristiche litologiche, giaciture, strutturali e mineralogiche di ciascuna delle formazioni individuate, dal basso verso l'alto.

Formazione submarina di base

È costituita da una breccia eterogenea composta da blocchi di lave submarine e subaeree a prevalente cemento calcareo e da una breccia ialoclastica composta prevalentemente da frammenti di vetro più o meno spesso e da pezzi di lava compatta. Localmente si osservano affioramenti di lave a pillow.

Questa formazione è certamente la più antica presente ad Ustica e rappresenta la base affiorante dell'isola per una potenza massima di circa 90 metri. Essa affiora lungo la costa meridionale, da Capo Falconiera a Punta San Paolo. Esempari di lave a pillow sono presenti nei pressi di Scoglio Pastizza, di Punta Galera e dello Scoglietto. Anche lo Scoglio del Medico, affiorante a circa 1 km a NW dell'isola, è composto da pillow-lave.

Tufi di base

Sono costituiti da piroclastiti ben stratificate che rappresentano la base del sistema eruttivo subaereo di Ustica e in origine interessavano tutta la superficie dell'isola. Attualmente si rinvencono diversi affioramenti, distribuiti quasi uniformemente in tutta l'isola. Un primo affioramento, su cui è stato costruito parte del centro abitato, si spinge da Torre Santa Maria verso NW fino alla Cala del Camposanto, con una inclinazione degli strati tufacei di 10°.

Un secondo affioramento, di gran lunga il più esteso dal momento che è stato meno interessato da successive colate laviche, si rinvia alla base di Monte Costa del Fallo fino a Contrada Spalmatore. Questo affioramento è caratterizzato da un notevole spessore, soprattutto a SW di Monte Costa del Fallo, dove dal livello del mare raggiunge oltre quota 200 e a NW del suddetto monte, dove si rinvia nella scogliera alta tra Punta Testa del Rosso e Punta Megna. In questo punto, l'affioramento è attraversato da numerosi e potenti dicchi. La maggior parte di questi strati tufacei costituiscono quello che fu il centro eruttivo di Monte Costa del Fallo, successivamente smantellato dall'azione erosiva del mare. Dalla base del suddetto centro eruttivo



l'affioramento si spinge verso SW in Contrada Spalmatore. Nella parte centro-settentrionale, l'affioramento si può attribuire al centro eruttivo di Monte Guardia dei Turchi. Qui le piroclastiti presentano una inclinazione di circa 30° che va lentamente degradando verso la sella che separa i due apparati vulcanici, dove i tufi di entrambi gli edifici vengono in contatto con una stratificazione orizzontale.

Un terzo affioramento si rinviene in Contrada Ogliastrello e continua verso sud sul Timpone Basile. Si tratta del più piccolo affioramento di questa formazione, che qui raggiunge i 20 metri di spessore.

Brecce esplosive con dicchi

La formazione è costituita da brecce esplosive attraversate da dicchi isorientati. In Contrada Tramontana, dove è assente il basamento submarino, esse rappresentano i prodotti eruttivi di base. Queste vulcaniti affiorano in due lembi, uno nei pressi di Cala del Camposanto e l'altro in prossimità dello Scoglio del Colombaro.

Il primo affioramento, che mostra uno spessore di circa 15 metri, è costituito da blocchi a spigoli vivi e da frammenti lavici arrossati per il contatto termico con la sovrastante colata lavica. Altrove, questo affioramento è caratterizzato da uno spessore maggiore delle brecce e risulta interamente attraversato, dal basso verso l'alto, da una serie di dicchi, alcuni dei quali, messi in risalto dall'azione erosiva del mare sulle brecce incassanti, mostrano in modo evidente la loro struttura colonnare, dovuta al lento raffreddamento interno.

Il secondo affioramento è caratterizzato da brecce con caratteristiche differenti da quelle di Cala del Camposanto; esse assumono un aspetto leggermente stratificato a causa del minore volume degli elementi che qui assumono una colorazione giallastra. Anche questo affioramento è attraversato da una serie di dicchi con lo stesso orientamento dei primi.

La giacitura delle brecce esplosive e la presenza dei dicchi in questo tratto di costa, fa supporre che si sia in presenza dei relitti di due primitivi centri eruttivi, scomparsi in seguito allo sprofondamento tettonico di questa parte dell'isola.

Lave e piroclastiti di Monte Guardia dei Turchi

Queste vulcaniti costituiscono la formazione più estesa dell'isola; esse non rappresentano un'unica colata lavica, ma una serie di colate intercalate da piroclastiti, provenienti dal centro eruttivo di Monte Guardia dei Turchi.

Gran parte della superficie lavica di questa formazione è stata interessata dalle trasgressioni marine, sia a sud che a nord, che ne hanno modificato la morfologia originaria con l'asportazione della parte scoriacea superiore, ben evidente presso Torre Santa Maria.

A nord di Monte Guardia dei Turchi, lungo la costa, la formazione è rappresentata da una ripida falesia in cui sono riconoscibili sette colate laviche intercalate da materiale scoriaceo.

Salendo verso la cima di Monte Guardia dei Turchi, si osserva la superficie lavica diventare sempre più scoriacea, con sovrapposizione di modeste colate, e sempre più evidenti diventano i lembi di materiale piroclastico, costituiti da brandelli e scorie saldate. Uno di questi, intorno a quota 130, appare totalmente fumarolizzato e potrebbe rappresentare un centro eruttivo periferico rispetto al cono principale. Man mano che si sale verso la cima si rinvengono altre colate ed altri lembi tufacei, la cui giacitura



dimostra chiaramente l'appartenenza al cono craterico principale. A quota 238 si ritrova uno dei centri esplosivi del cratere principale, messo in risalto da un ampio recinto di scorie saldate e fumarolizzate.

La giacitura di queste vulcaniti evidenzia che esse sono il prodotto di un'attività eruttiva lenta, caratterizzata da colate laviche di un magma piuttosto fluido. La presenza di lave a corda, di piccole gallerie di scorrimento lavico e la frequente sovrapposizione di modeste colate laviche, probabilmente legate a bocche effimere, dimostra che l'attività di tale centro eruttivo è stata lenta ma persistente.

Colata lavica del Colombaro

Questa formazione è costituita da una lunga serie di forme colonnari verticali che interessano interamente l'alta falesia fino allo Scoglio del Colombaro e a Punta Gorgo Salato. La struttura colonnare, dovuta a lento raffreddamento, è un indizio che il fronte della colata sia andato sotto il livello del mare.

Questa colata si rinviene al di sopra della formazione brecciata precedentemente descritta, con uno spessore che va aumentando verso lo Scoglio del Colombaro, dove raggiunge il punto massimo, per poi continuare, con caratteristiche immutate, fino a Punta Gorgo Salato. Sulla scogliera in superficie è visibile un processo di desquamazione cipollare, ovvero un fenomeno di alterazione, frequente nelle rocce eruttive, che ha agito lungo le fratture di ritiro termico perpendicolari alla superficie di raffreddamento.

Nel retroterra la colata in esame è stata quasi totalmente ricoperta da un efflusso lavico più recente.

Per una certa affinità petrochimica con le vulcaniti di Monte Guardia dei Turchi, questa colata viene attribuita al suddetto centro eruttivo.

Lave di Monte Costa del Fallo

Al di sopra dei tufi di base che testimoniano un primo periodo eruttivo essenzialmente esplosivo, circa a quota 130, affiorano tre modesti ammassi lavici che costituiscono l'edificio craterico di Monte Costa del Fallo. Essi formano tre speroni in quella che doveva essere la parte interna della cavità craterica, oggi esposta all'azione degli agenti atmosferici, in particolare a quella eolica. Queste rupi laviche sono attualmente intercalate tra i tufi di base e le vulcaniti sovrastanti, e in origine dovevano costituire un affioramento continuo dovuto al trabocco di lave che fluivano prevalentemente verso sud. La colata lavica mostra una struttura pseudo-colonnare, evidente nonostante il terrazzamento subito.

Masse laviche domiformi di Monte Guardia dei Turchi

Sono costituite da due ammassi lavici di notevoli dimensioni, privi di intercalazioni piroclastiche, uniformi e con contorno rotondeggiante, che si rinvencono nella parte settentrionale di Monte Guardia dei Turchi, a strapiombo sul sottostante terrazzo di Tramontana. Le suddette caratteristiche lasciano ipotizzare che si sia in presenza di masse laviche domiformi, dovute all'ascesa di materiale fortemente viscoso che si è arrestato nel condotto craterico dando luogo a delle cupole di ristagno, senza trabocco lavico. Di questi domi, portati allo scoperto dall'azione erosiva del mare, affiorano soltanto delle limitate sezioni.



Lave e scorie di Contrada Tramontana

Questa formazione è costituita da una massa rocciosa biancastra, di forma emisferica in sezione, circondata da materiale scoriaceo di colore rossastro. Essa è dovuta ad un efflusso lavico particolarmente viscoso che nei pressi di Punta Testa del Rosso ha colmato una preesistente depressione del terreno.

Si rinviene, con spessore crescente verso est, nel tratto di costa che da Punta Testa del Rosso va verso NE fino a Punta Gorgo Salato. In alcuni tratti della costa la colata assume una morfologia pseudo-colonnare, ma la sua caratteristica principale è la presenza di una tipica laminazione di flusso, ben evidente in alcune zone dell'entroterra nei blocchi sporgenti dalla superficie terrazzata in seguito all'azione erosiva del mare.

Dal punto di vista petrochimico, queste lave sono da attribuirsi all'edificio eruttivo di Monte Costa del Fallo.

Piroclastiti di Monte Costa del Fallo

La formazione è costituita da un tufo biancastro, pomiceo, cineritico, spesso caotico per la presenza di blocchi lavici di varie dimensioni. Queste piroclastiti, che hanno avuto origine dal centro eruttivo di Monte Costa del Fallo, presentano un notevole spessore nella sella che separa i due edifici eruttivi principali di Monte Guardia dei Turchi e di Monte Costa del Fallo. Lungo i fianchi della suddetta sella, sia verso nord che verso sud, la formazione è ben visibile grazie alla presenza di alcune grotte di origine antropica, scavate per l'estrazione del materiale a scopo edilizio. Qui, in una massa prevalentemente cineritica, si rinvengono grosse pomici e blocchi lavici rigettati, ancora più evidenti e numerosi lungo il pendio nord-orientale di Monte Costa del Fallo.

Questi materiali sono da attribuire ad una eruzione verificatasi dopo un lungo periodo di stasi dell'attività. Alla base della formazione in esame, è presente una *breccia di apertura*, costituita da potenti banchi cineritici e blocchi lavici di notevole dimensione che lasciano ritenere che le prime esplosioni siano state piuttosto violente. Successivamente, in seguito al degassamento esplosivo del magma, si è verificata l'eruzione di pomici. Dopo una seconda fase eruttiva di minore intensità, caratterizzata dal lancio di scorie pomicee, le esplosioni riprendono con sempre maggiore violenza, come testimoniato dalla presenza di blocchi xenolitici strappati dalle pareti incassanti.

Ultime manifestazioni di Monte Costa del Fallo

Sono rappresentate da una successione di vulcaniti, ben visibile lungo il ciglio che dal versante meridionale di Monte Costa del Fallo giunge verso Timpone Basile, in cui è possibile distinguere, dal basso verso l'alto:

- a. tufi di base,
- b. affioramento lavico inferiore
- c. piroclastiti pomicee
- d. tufi e scorie rossastre superiori
- e. colata lavica superiore.

Altrove, la successione non è visibile nella sua completezza a causa dei fenomeni erosivi dovuti alle trasgressioni marine.

Piroclastiti e lave di Casa Zacame

Questa formazione, che affiora nella parte sud-occidentale dell'isola, è costituita da tufi ben stratificati con pendenza verso est, contenenti piccole scorie vetrose e scure che



spiccano nella massa di colore giallo-marrone, che circondano una colata lavica di notevole spessore ma di estensione limitata. Il materiale piroclastico e la colata lavica sono stati parzialmente ricoperti dal mare e interessati da una faglia che ha provocato una visibile dislocazione, in seguito alla quale parte della colata rialzata è stata asportata dall'azione erosiva del mare, lasciando affiorare la sottostante formazione submarina. Sulla parte superficiale della colata si rinviene uno strato scoriaceo, i cui elementi mostrano un orlo vetroso tipico di un rapido raffreddamento. Ciò induce a ritenere che tali prodotti vulcanici si siano depositati in ambiente subacqueo e per il loro stato di particolare freschezza siano da ritenere una delle ultime manifestazioni eruttive dell'isola.

Tufi e lave della Falconiera

La formazione è costituita da banchi stratificati di materiale tufaceo, con pendenza verso sud variabile dai 22° ai 30°, caratterizzati da livelli ad elementi più grossolani che si alternano con altri più fini. Si rinviene presso l'edificio vulcanico della Falconiera, che, tra tutti quelli di Ustica, è l'unico che presenta ad oggi la tipica morfologia di un cono craterico e che, per lo stato di assoluta freschezza dei suoi prodotti, è ritenuto uno dei sistemi eruttivi più recenti dell'isola. In realtà, il versante settentrionale ha l'aspetto di un cratere collassato nel fondo del quale è visibile la parte superiore di una struttura (*neck*) che ha riempito il condotto craterico, raffreddandosi lentamente, come testimonia un sistema di colonne disposte concentricamente.

Formazione dello Spalmatore

È costituita da alcuni ammassi lavici compatti di notevole spessore caratterizzati da una struttura colonnare, che affiorano a ridosso delle vulcaniti di Casa Zacame. Essi occupano un'area di limitata estensione lungo il tratto di strada che da Punta Cavazzi porta a Contrada Spalmatore, prima di giungere alla Torre dello Spalmatore. Si pensa che questi ammassi costituiscano i residui di alcuni riempimenti lavici di modeste fratture eruttive da parte di un magma degassato. Nessun efflusso lavico accompagna tali vulcaniti, mentre gli eventuali depositi piroclastici ad esse associati sono stati probabilmente erosi dall'azione dell'ultima trasgressione marina.

La formazione è composta inoltre da tipiche brecce ialoclastiche, forme a pillows e dicchi isorientati, probabilmente dovuti ad un magma fuoriuscito da fratture formatesi a causa della tettonica distensiva che ha interessato la parte sud-occidentale dell'isola, a conclusione della fase eruttiva di Ustica.

1.6 Geomorfologia

Come detto precedentemente, l'attuale assetto geomorfologico dell'isola di Ustica, è il risultato dell'interazione tra una fase tettonica e vulcano-tettonica recente, risalente al primo Quaternario, e tre fasi di trasgressione marina, verificatesi in tre differenti periodi interglaciali del Quaternario stesso.

In linea generale, le condizioni di dissesto derivano dalla combinazione dell'assetto litologico e strutturale con altri fattori predisponenti delle condizioni di instabilità, quali ad esempio le caratteristiche climatiche (contrasto fra il semestre piovoso e quello



asciutto con notevoli variazioni cicliche annuali) e la presenza di ampie aree ad uso agricolo estensivo che espongono terreni arati e, quindi, senza vegetazione, al ruscellamento autunnale ed invernale. Una certa importanza riveste anche l'attività antropica che, con il modellamento artificiale dei pendii e il carico aggiunto dovuto all'espansione dei centri abitati, costituisce spesso uno dei fattori innescanti di rapidi processi evolutivi finalizzati a compensare gli squilibri generati, producendo anche fenomeni franosi.

In particolare, Ustica è caratterizzata dall'assenza di corsi d'acqua di rilievo che possano, con la loro azione erosiva, innescare fenomeni di erosione accelerata o di dissesto. Pertanto, l'agente morfodinamico principale è qui rappresentato dall'azione combinata del mare e del vento, che interessa soprattutto le coste.

In questo contesto si sviluppano condizioni di dissesto dovute essenzialmente a fenomeni di crollo sui materiali vulcanici che costituiscono la costa, modellati dal moto ondoso che esercita la sua azione in maniera selettiva sui diversi prodotti eruttivi. Diversi tratti della costa dell'isola, sia a nord che a sud, sono soggetti a crolli ripetuti e da ritenersi delle falesie attive.

All'interno, la tipica morfologia a terrazzi dovuta alle trasgressioni marine succedutesi nel Quaternario, determina un assetto del territorio abbastanza stabile. Soltanto lungo la fascia collinare centrale, che si sviluppa in prossimità dei due principali coni craterici dell'isola, si verificano alcuni crolli sui materiali vulcanici che compongono il versante settentrionale di Monte Guardia dei Turchi e il versante occidentale di Monte Costa del Fallo.

Gli aspetti relativi alla franosità ed all'erosione del territorio sono approfonditi nel successivo capitolo.

1.7 Cenni di idrogeologia

La permeabilità e il comportamento idrogeologico dei terreni affioranti nell'area in esame sono strettamente legati alla loro natura litologica e sedimentologica ed al loro assetto strutturale.

Nell'isola di Ustica affiorano rocce esclusivamente permeabili, sia per fratturazione (lave fessurate per raffreddamento, breccie e lave fratturate per fenomeni tettonici) che per porosità (rocce piroclastiche, quali tufi, cineriti, pomici e lembi scoriacei) e sono assenti rocce impermeabili in estensione tale da potere influenzare l'infiltrazione e la circolazione idrica sotterranea.

L'isola nel suo insieme rappresenta, pertanto, un unico corpo idrogeologico non delimitato né alla base né lateralmente ed in comunicazione idraulica con il mare. Le acque di infiltrazione meteorica, quindi, possono costituire soltanto una modesta falda d'acqua dolce che galleggia sull'acqua marina.



Capitolo 2

ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

2.1 Metodologia operativa

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

Lo studio si è articolato in diverse fasi:

- raccolta dati sui dissesti;
- omologazione di tutti i dati mediante l'analisi e l'interpretazione aerofotogrammetrica utilizzando ortofoto e foto aeree;
- sopralluoghi per la verifica dei movimenti franosi, per progettare interventi di mitigazione del rischio conseguente a tali dissesti.

È stata quindi realizzata una carta tematica in scala 1: 10.000, denominata "Carta dei Dissesti".

Nella fase successiva si è proceduto alla definizione dei livelli di pericolosità e di rischio, ed alla redazione della relativa carta tematica, in scala 1:10.000, "Carta della Pericolosità e del Rischio geomorfologico".

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



2.2 Stato delle conoscenze

Per la redazione della Carta dei dissesti dell'isola di Ustica sono stati consultati i dati già riportati da numerose fonti; in particolare, sono stati analizzati i dati riferiti in pubblicazioni scientifiche, studi geologici e geomorfologici.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle fonti da cui provengono i dati acquisiti ed utilizzati per la perimetrazione dei dissesti nell'area in studio.

Tabella 2-1 - Tabella riassuntiva dei dati utilizzati per il Comune di Ustica

PRG PP	AVI	SCAI	GNDICI CNR	OPC	SEGN. COMUNI	STUDI PRECEDENTI	PS 2000	REV. PS 2000	FOTO AEREE, ORTOFOTO	SOPR.	IFFI
X					X	X			X	X	

2.3 Stato del dissesto

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi dello studio condotto sullo stato del dissesto.

I dati relativi allo stato del dissesto sono stati sintetizzati in una tabella, nella quale vengono rappresentati il numero e l'estensione areale dei dissesti, distinti per tipologia e stato di attività.

I dissesti individuati sono rappresentati nella "Carta dei Dissesti" allegata alla presente relazione e identificati da un codice alfanumerico caratterizzato da tre campi:

- il primo campo rappresenta il numero identificativo del bacino (a scala regionale);
- il secondo campo comprende il numero identificativo della Provincia e la sigla del Comune nel cui territorio ricade il dissesto;
- il terzo campo riporta la numerazione progressiva del dissesto nell'ambito del territorio comunale in cui ricade.

2.3.1 Analisi dell'Isola di Ustica

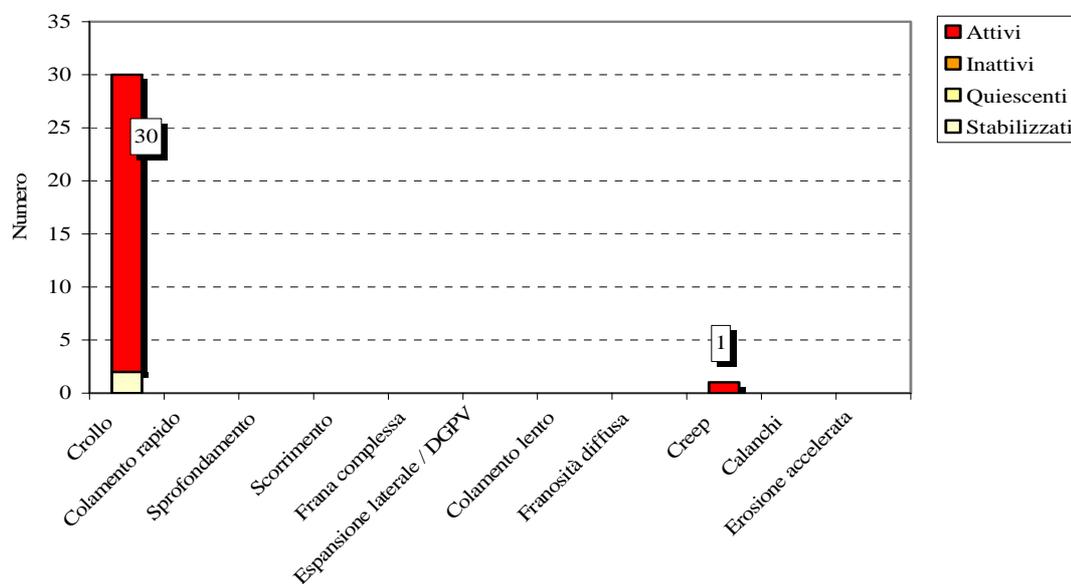
Nella Tabella 2-2 si riportano, in sintesi, i dati sullo stato di dissesto dell'isola di Ustica. I dati censiti (numero di dissesti e superficie espressa in ettari) sono raggruppati per tipologia e stato di attività.

I dissesti censiti nell'area in esame sono complessivamente 31, quasi tutti legati a fenomeni di crollo, per lo più localizzati lungo la costa, eccetto un dissesto superficiale con soliflusso della coltre di alterazione e del suolo che interessa il versante sopra San Paolo.

**Tabella 2-2** - Numero e superficie dei dissesti nell'Isola di Ustica 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	28	11,63					2	0,10	30	11,73
Colamento rapido										
Sprofondamento										
Scorrimento										
Frana complessa										
Espansione laterale DGPV										
Colamento lento										
Area a franosità diffusa										
Deformazioni superficiali lente (creep)	1	5,83							1	5,83
Calanchi										
Dissesti dovuti ad erosione accelerata										
TOTALE	29	17,46					2	0,10	31	17,56

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

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

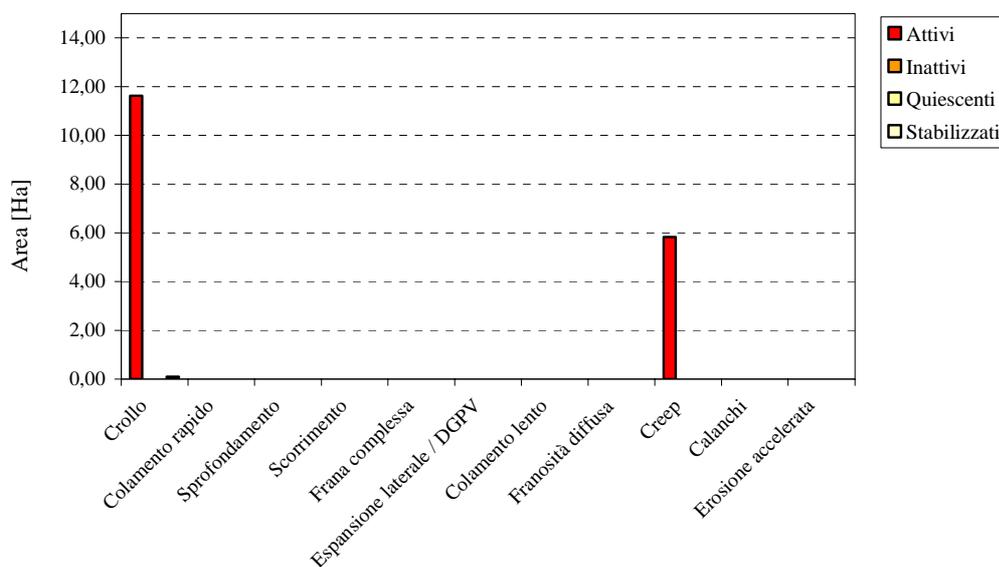


Figura 2-2 – Distribuzione della superficie dei dissesti nell'isola di Ustica distinti per tipologia ed attività

È stato, infine, calcolato l'*indice di franosità dell'isola di Ustica* I_{F104} come rapporto tra la superficie totale in frana ($S_{d104} = 0,17 \text{ Km}^2$) e la superficie totale dell'isola ($S_{a104} = 8,65 \text{ Km}^2$):

$$I_{F104} = S_{d104} / S_{a104} \times 100 = 0,17 / 8,65 \times 100 = 2,03 \%$$

Territorio comunale

Dal punto di vista morfologico esso è caratterizzato dalla presenza di tre ordini di terrazzi dovuti a tre diverse fasi di trasgressione marina, posti a quote comprese tra i 115 e i 25 metri s.l.m.. La parte centrale dell'isola è occupata da una fascia collinare che la divide in due parti, rappresentata dai relitti dei due principali con craterici di Ustica: Monte Guardia dei Turchi e Monte Costa del Fallo.

La costa è caratterizzata da alte falesie per quasi tutto il suo sviluppo; soltanto nella parte nord-occidentale dell'isola, tra Punta di Megna e Punta Spalmatore, diventa più bassa e frastagliata.

Come detto precedentemente e riassunto in Tabella 2-2, i dissesti censiti nell'isola sono complessivamente 31.

Significativo, per evidenziare la pericolosità delle scogliere basaltiche, è stato l'evento di crollo dell'Ottobre 2006, quando due grossi blocchi delle dimensioni superiori alla decina di metri cubi, si sono distaccati dal fronte prospiciente Cala Giaccone. La foto seguente, inviata dall'Amministrazione comunale (Sig.ra Daniela Bilello e Sig. Vito Natale), mostra anche l'arretramento del ciglio che ha quasi coinvolto la recinzione del parco urbano realizzato con il progetto di bonifica dell'ex discarica comunale.



Crollo su Cala Giaccone – Ottobre 2006

Centro abitato

Il centro abitato di Ustica sorge nella parte sud-orientale dell'isola. La porzione meridionale dell'abitato sorge sulla formazione submarina di base, costituita da una breccia eterogenea composta da blocchi di lave submarine e subaeree a cemento per lo più calcareo e da una breccia ialoclastica, affiorante da Capo Falconiera a Punta San Paolo. Nella zona del porto di Cala Santa Maria affiorano anche depositi marini recenti. Nella sua parte centro-settentrionale, il centro abitato sorge sui tufi di base e sui più recenti tufi della Falconiera.

All'interno del centro abitato sono stati censiti 3 dissesti per crollo, ubicati nella parte meridionale, in prossimità del porto. In particolare, il dissesto n. 104-6US-001 interessa un piccolo costone roccioso che insiste su un tratto di strada comunale nei pressi del porto, dove si osserva una parete a strapiombo di materiali tufacei cementati ma con presenza di fratturazione. La porzione più occidentale è stata oggetto di un intervento mirato alla salvaguardia di una abitazione e dell'albergo Stella Marina; sono stati eseguiti dei muretti di sostegno e posizionati dei tiranti per trattenere i blocchi separati dalle fratture.

Il secondo dissesto 104-6US-002 è ubicato sul versante meridionale della Falconiera, nella parte orientale del centro abitato. Nel corso del 2005 si è verificato un evento di crollo che ha causato l'occupazione della sede stradale da parte del materiale distaccatosi, avente dimensioni eterogenee. Nel versante si osserva un disordine



morfologico con materiali detritici sparsi e blocchi tufacei isolati ed in precario equilibrio.

L'ultimo dissesto prossimo al centro abitato è il 104-6US-007 che interessa la scarpata rocciosa a valle della Torre S. Maria, nel settore occidentale dell'anfiteatro in cui si sviluppa cala S. Maria e l'abitato.

2.4 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi dello studio condotto sullo 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.

Le condizioni di pericolosità e di rischio sono rappresentate nelle tabelle e nei grafici seguenti, nonché nell'allegata carta della pericolosità e del rischio geomorfologico in scala 1: 10.000.

2.4.1 Analisi dell'isola di Ustica

Territorio comunale

Di ogni dissesto censito è stata definita la pericolosità (vedasi Relazione Generale). In particolare, sono state classificate le seguenti zone per ciascun grado di pericolosità:

- Aree a pericolosità molto elevata (P4) n. 20;
- Aree a pericolosità elevata (P3) n. 8;
- Aree a pericolosità media (P2) n. 1.
- Aree a pericolosità moderata (P1) n. 2.

Non sono state rilevate aree a pericolosità bassa (P0).

Si precisa che, nel caso dei crolli, l'areale di pericolosità comprende una fascia di 5-10 metri di protezione a partire dal ciglio superiore (in funzione dell'altezza e della litologia del costone roccioso e delle dimensioni del dissesto) e si estende a valle della parete rocciosa a comprendere la zona ipotizzabile di massima distanza raggiungibile dai massi rotolati, definita sulla base di dati storici e distanza dei blocchi rocciosi dal piede della scarpata.

Inoltre, in caso di interventi di protezione passiva già eseguiti nell'ambito di crolli (es. barriere paramassi), la pericolosità, per la fascia protetta dall'intervento, cioè a valle delle barriere, si riduce al livello 1 di pericolosità moderata e il crollo si considera attivo. In questo caso, quindi, si distinguono due o più areali di pericolosità diversi per lo stesso dissesto ed è per questo motivo che il numero delle aree pericolose non coincide con quello dei dissesti censiti ma può essere maggiore.

Nel caso in cui è stata installata una rete metallica sulla parete, il crollo si considera attivo e l'areale di pericolosità (P3 o P4 in funzione dell'estensione) coincide col dissesto.



Nel caso in cui è stato eseguito, invece, un intervento di difesa attiva (es. rete su parete rinforzata con funi di acciaio, imbracature di elementi lapidei instabili, chiodature) il crollo si considera stabilizzato e il livello di pericolosità si riduce a P1 o P0, in funzione dell'estensione del dissesto.

Tutto ciò è da tenere presente in quanto le aree di pericolosità risultano avere superfici differenti dai valori riportati per i dissesti.

Nella Figura 2-3 è stato elaborato un grafico in cui viene rappresentata la distribuzione percentuale della pericolosità nell'isola di Ustica sia relativamente al numero di aree coinvolte che alla superficie delle stesse.

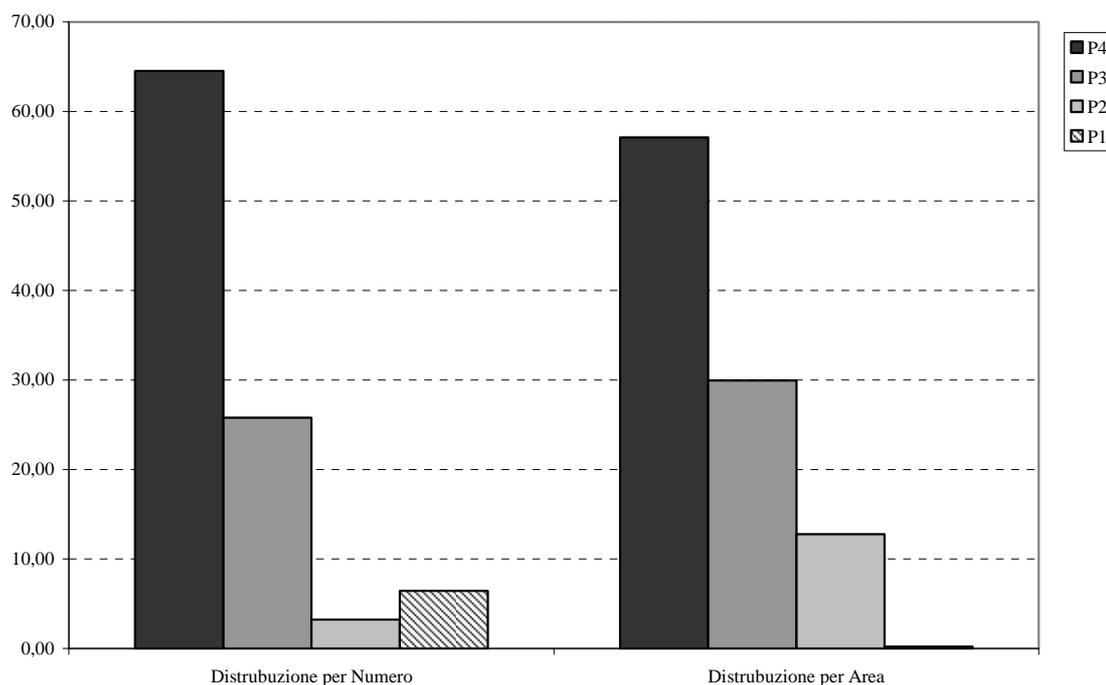


Figura 2-3 – Distribuzione percentuale delle classi di pericolosità dell'isola di Ustica

Si osserva che la maggiore estensione areale è relativa ai dissesti che danno luogo a pericolosità molto elevata (P4), che rappresentano oltre il 60% dei dissesti censiti nell'isola.

Sulla base delle classi di pericolosità precedentemente individuate e delle infrastrutture presenti all'interno delle relative aree, sono stati perimetrati i singoli elementi a rischio con relativo livello d'attenzione da R4 a R1. In particolare:

- Elementi a rischio molto elevato (R4) n. 8 per una superficie complessiva di 0,57 Ha;
- Elementi a rischio elevato (R3) n. 4 per una superficie complessiva di 0,48 Ha;
- Elementi a rischio medio (R2) n. 8 per una superficie complessiva di 0,47 Ha.

Non sono stati individuati elementi a rischio moderato (R1).



Anche per il rischio, analogamente alla pericolosità, è stata rappresentata la distribuzione percentuale nel bacino come numero di elementi e come superficie complessiva di queste.

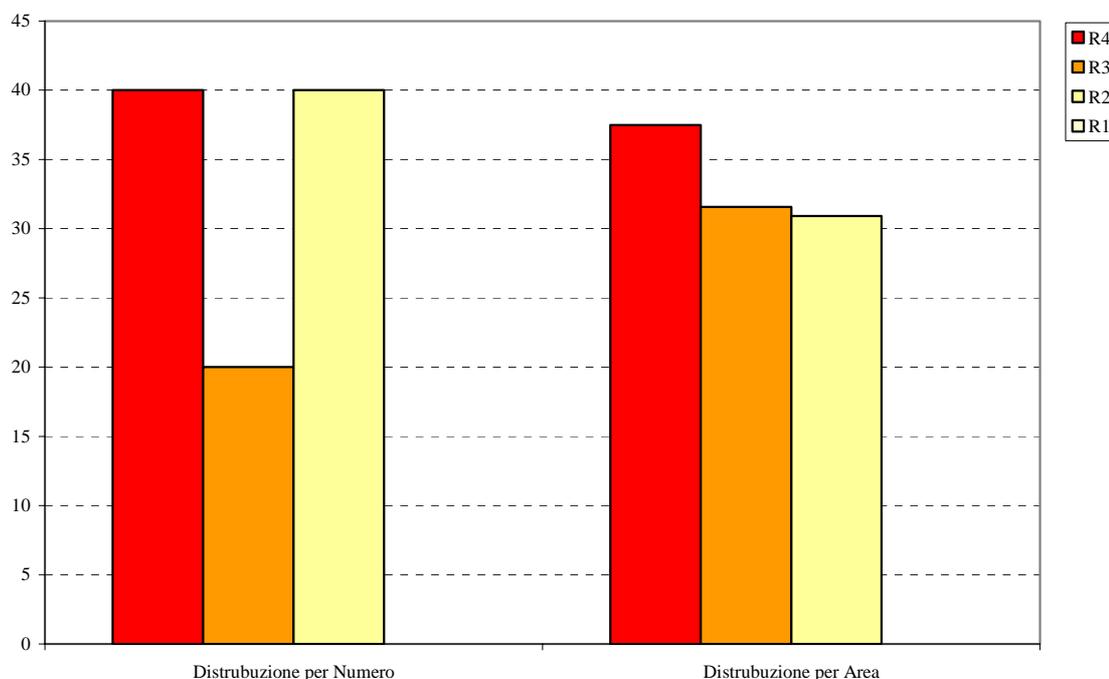


Figura 2-4 – Distribuzione percentuale delle classi di rischio dell'isola di Ustica

Si osserva che sia il maggior numero che la maggiore estensione areale è relativa ad aree a rischio molto elevato (R4).

I dissesti presenti nel territorio comunale che determinano un grado di rischio elevato e molto elevato, sono:

- il crollo n. 104-6US-026a che interessa un tratto della falesia ad ovest dell'approdo di Cala del Camposanto, e potrebbe coinvolgere alcuni tratti della strada di accesso all'approdo stesso. Un tratto della stessa falesia, nei pressi del Villaggio Preistorico, è stato oggetto di un intervento di consolidamento mediante posa in opera di rete a funi ancorata con tiranti e pertanto è considerato stabilizzato (dissesto n. 104-6US-026b);
- il crollo n. 104-6US-006, prosecuzione ad est della falesia precedente, che interessa parzialmente la stessa strada di accesso all'approdo nord dell'isola e le strutture del depuratore comunale.



- i crolli n. 104-6US-010 e 104-6US-028, sul versante settentrionale di Monte Guardia dei Turchi, coinvolgono due tratti della strada comunale che attraversa il versante stesso, con grado di rischio elevato (R3);

Centro abitato

I dissesti che riguardano il centro abitato e determinano condizioni di rischio elevato e molto elevato sono:

- il crollo 104-6US-001, diviso in due parti (104-6US-001a e 104-6US-001b), che interessa un costone roccioso insistente su un tratto di strada comunale nei pressi del porto di Cala Santa Maria. In particolare, su un tratto del costone, quello più vicino alle abitazioni nei pressi dell'Hotel Ariston, è stato eseguito un consolidamento mediante realizzazione di muri in cemento armato e posa in opera di funi ancorate con tiranti; pertanto il dissesto 104-6US-001a è considerato stabilizzato. La rimanente parte del costone non è stata oggetto di alcun intervento di consolidamento e quindi è un dissesto ancora attivo (104-6US-001b). Tale dissesto coinvolge un tratto di una strada comunale, che quindi rappresenta un'area a rischio molto elevato (R4), e, per arretramento del fronte di crollo, alcune abitazioni del centro abitato, considerate aree a rischio molto elevato (R4);
- il crollo n. 104-6US-002 che interessa il versante meridionale dell'edificio vulcanico della Falconiera. Tale dissesto coinvolge parzialmente il tornante della strada di accesso al centro abitato (R4), la caserma della Guardia di Finanza, un edificio del Comune (foresteria), considerate aree a rischio molto elevato (R4) e un tratto della strada comunale prospiciente i suddetti edifici, considerata area a rischio elevato (R3);
- il crollo n. 104-6US-007 che interessa un tratto della scarpata sottostante la Torre S. Maria, intercetta, con la sua area di pericolosità, un tratto della strada di accesso al porto e via di fuga del centro abitato, con grado di rischio molto elevato (R4).



Capitolo 3

PIANO DEGLI INTERVENTI PER LA MITIGAZIONE DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

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

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

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

Nelle tabelle esplicative, riportate in seguito, l'intervento è stato associato al codice del dissesto corrispondente, in fede all'obiettivo finale che è quello di eliminare le cause legate alla presenza dello stesso.

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



3.1 Interventi progettuali

Nelle tabelle a seguire viene riportato lo stato di progettazione presente nell'isola di Ustica e viene evidenziato, se presente, il dissesto cui si riferisce l'intervento, con le condizioni di pericolosità e di rischio di pertinenza.

Tabella 3-1- Interventi realizzati nel Comune di Ustica

Intervento n. 1						
CODICE DISSESTO	104-6US-001a		TIPOLOGIA		Crollo	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	P0	Elementi a rischio	Centro abitato
Località		Hotel Ariston				
Titolo progetto		---				
Tipologia di intervento		Muri in cemento armato, posa in opera di funi ancorate con tiranti				
Importo (€)		---				
Fonte di finanziamento		---				
Ente appaltante		Committente privato				
Intervento n. 2						
CODICE DISSESTO	104-6US-026b		TIPOLOGIA		Crollo	
DISSESTO	Rischio	---	Pericolosità	P0	Elementi a rischio	---
Località		Villaggio preistorico				
Titolo progetto		---				
Tipologia di intervento		Posa in opera di rete a funi ancorata con tiranti				
Importo (€)		---				
Fonte di finanziamento		---				
Ente appaltante		Soprintendenza ai Beni Culturali				

Il Comune di Ustica non ha presentato alcuna scheda in risposta alla Circolare A.R.T.A. n. 1/2003 e, nel corso dei sopralluoghi, ha dichiarato di non avere progetti per gli interventi di consolidamento di aree in dissesto. Pertanto, viene omessa la tabella relativa agli interventi proposti per la mitigazione del rischio da frana.

3.2 Priorità degli interventi

Considerando lo stato di dissesto individuato, la conseguente valutazione del livello di pericolosità e rischio da esso determinati, pur non essendo stato proposto da parte dell'Amministrazione Comunale alcun intervento per la mitigazione del rischio da frana, si è definito un elenco ordinato dei rischi R4 e R3, riassunto nella Tabella 3.2, sulla base delle indicazioni definite nel capitolo sul programma degli interventi della Relazione Generale del P.A.I., secondo cui la gradualità delle priorità viene determinata in base al valore dell'elemento a rischio e al grado di pericolosità (vedi Tabella 9.1 della Relazione Generale).


Tabella 3-2- Elenco dei dissesti che determinano situazioni di rischio R4 e R3 con relativo grado di priorità (G.P.) inerente l'isola di Ustica

G.P.	Codice Dissesto	Rischio	Elemento a rischio	Pericolosità	Località	Stato Progetto	Importo previsto da progetto [€]	Importo previsto nella scheda (Circolare ARTA n. 1/2003) [€]
1	104-6US-001b	R4	Centro abitato – E4	P4	c/o Hotel Ariston	nessun progetto	---	---
3	104-6US-002	R4	Servizi pubblici – E3	P4	zona porto (guardia di finanza)	nessun progetto	---	---
3	104-6US-007	R4	Via di fuga – E3	P4	Est Torre S. Maria	nessun progetto		
3	104-6US-026a	R4	Strada accesso al porto – E3	P4	Approdo nord (Cala Camposanto)	nessun progetto	---	---
3	104-6US-006	R4	Strada accesso al porto – E3 e Depuratore – E2	P4	Approdo nord (Cala Camposanto)	nessun progetto		
5	104-6US-010	R3	Strada comunale – E2	P3	M. Guardia dei Turchi	nessun progetto	---	---
5	104-6US-028	R3	Strada comunale – E2	P3	M. Guardia dei Turchi	nessun progetto	---	---
FABBISOGNO FINANZIARIO DI MASSIMA							---	---



Capitolo 4

ANALISI DEL RISCHIO IDRAULICO

4.1 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 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;
- Piano Regolatore Generale, segnalazioni di dissesti (PRG);
- Progetto Aree Vulnerate Italiane (AVI);
- Segnalazioni Comuni (Segn. Comuni);
- 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.



Si riporta per il Comune di Ustica l'elenco dei dati reperiti

- *PS 2000*: Nel territorio comunale di Ustica, ricadente nell'area oggetto del presente Piano Stralcio di Bacino, non sono riportate aree soggette a pericolosità e/o rischio idraulico.
- *Segn. Comune*: **Ufficio del Genio Civile di Palermo – nota prot. 45011 del 20/09/2000 assunta al protocollo ARTA al n. 45011 del 03/10/2000**
 Oggetto: Danni a seguito nubifragio del 10 settembre 2000.

Ufficio Regionale di Protezione Civile – nota prot. n. 07805 del 11/09/2000 assunta al protocollo ARTA al n. 44353 del 12 settembre 2000
 Oggetto: Danni a seguito nubifragio del 10 settembre 2000.
- *PRG*: Piano Regolatore Generale: studio Geologico tecnico adeguato alla circolare dell'Assessorato territorio ed ambiente n. 2222 del 31 gennaio 1995.

4.2 Studi Idraulici e Perimetrazione delle Aree Potenzialmente Inondabili

L'idrografia presenta torrenti di breve corso, a carattere torrentizio, diretti al mar Tirreno.

Se si eccettua il modesto corso d'acqua visibile in contrada Arso, la totale mancanza di una rete idrografica superficiale è da mettere in relazione alla notevole permeabilità delle rocce presenti. Queste sono tutte permeabili per fratturazione o per porosità; sono assenti rocce impermeabili in estensioni tali da poter influenzare l'infiltrazione e la circolazione sotterranea.

I materiali di copertura, che hanno origine dall'alterazione dalle sottostanti rocce, non costituiscono un'ostacolo sia per il loro modesto spessore sia per l'elevata porosità.

In conseguenza delle considerazioni effettuate, risulta evidente l'assenza di fenomeni di esondazione di corsi d'acqua sia in aree rurali che in aree urbane. Gli allagamenti, dovuti essenzialmente alla mancanza o alla insufficienza del sistema di drenaggio urbano, sono caratterizzati principalmente da fenomeni di crisi idraulica da alluvionamento che possono verificarsi al piede di incisioni e che danno luogo ad un trasporto sia liquido che solido.

In tali casi gli impluvi non recapitano in un reticolo idrografico vero e proprio, ma sversano le acque nelle zone di contatto con le aree pianeggianti.

Dalle informazioni raccolte attraverso i sopralluoghi effettuati, e dalla documentazione disponibile sono stati individuati dei siti ove in passato si sono verificati fenomeni di alluvionamento. In occasione di eventi piovosi molto intensi avvenuti nei mesi di settembre ed ottobre 1993, si sono registrati danni in Località Bosco – Di Bartolo, nei



pressi del vallone Spalmatore (località Spalmatore), in località Cala Santa Maria, in via V. Emanuele, e nei pressi della località Case Compagno.

A seguito di tali eventi, nel 1997 sono stati finanziati i lavori di rifacimento di alcuni tratti di muro di sostegno e di controripa, lungo la strada di circonvallazione, danneggiati dall'alluvione del 1993.

Nel 2000 un altro evento meteorico ha interessato l'isola e messo in crisi il sistema di smaltimento delle acque meteoriche determinando fenomeni di alluvionamento che, secondo le testimonianze raccolte, hanno interessato tutta l'isola: in particolare, la località Spalmatore e la C.da Arso, nei punti ove il reticolo idrografico si confonde con la rete viaria.

Per ciò che concerne la individuazione, la perimetrazione delle aree a rischio e la valutazione del livello di rischio, in base all'art. 1 punto 2.2 del D.P.C.M. del 28.09.1998 è prevista la possibilità di pervenire alla valutazione del rischio inondazione in riferimento al caso di fenomeni di dissesto idrogeologico già accaduti nel passato. In tal caso la delimitazione delle aree interessate dall'evento e la valutazione del rischio associato discende dalla rilevazione dei danni subiti.

Nel Piano di Bacino in oggetto, in conseguenza del grado di dettaglio riscontrato negli studi analizzati, non è stato possibile determinare un livello di pericolosità idraulica. Le aree determinate con la metodologia sopra indicata sono riportate nella cartografia allegata al Piano ed indicate come "siti di attenzione", riservando le necessarie verifiche idrauliche nella fase di approfondimento del P.A.I..

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



BIBLIOGRAFIA

Rischio geomorfologico

- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI – CONSIGLIO SUPERIORE DEI LL.PP. – Direzione Generale dell'ANAS, Servizio Tecnico (1963) – *I movimenti franosi in Italia*.
- REGIONE SICILIANA–ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE (1987) – *“Piano Regionale di Risanamento delle acque – Censimento dei corpi idrici”*.
- REGIONE SICILIANA – ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE – DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO (2000) – *“Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, D.A. n° 298/41 del 04/07/2000 e successive modifiche”*.
- REGIONE SICILIANA – ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE – DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO (2002) – *“Aggiornamento del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico, D.A. n° 543/02 del 2002 e successive modifiche”*.
- ROMANO R., STURIALE C. (1971) – *L'isola di Ustica. Studio geo-vulcanologico e magmatologico*. Rivista Mineraria Siciliana, n. 127-129, pp. 21-79.

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. (AREE VULNERABILI ITALIANE).
- HYDROLOGIC ENGINEERING CORPS, U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (2000), *“Hydrologic Modeling System, Hec-Hms”*. Technical Reference Manual.
- HYDROLOGIC ENGINEERING CORPS, U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (2000), *“Geospatial Hydrologic Modeling Extension, Hec-Geohms”*. User's Manual.
- REGIONE SICILIANA – ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE – DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO (2000) - *“Piano Straordinario Per L'assetto Idrogeologico, D.A. N° 298/41 Del 04/07/2000 e successive modifiche”*.
- REGIONE SICILIANA – ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE – DIPARTIMENTO DEL TERRITORIO (2002) - *“Aggiornamento del Piano Straordinario per l'assetto idrogeologico, d.a. n° 543/02 del 2002 e successive modifiche ed integrazioni”*.

ALLEGATO A

ELENCO DEI DISSESTI CON RELATIVO LIVELLO DI PERICOLOSITA' E RISCHIO

Nel presente allegato viene fornito l'elenco completo dei dissesti geomorfologici relativo al Comune di Ustica, con l'indicazione del livello di pericolosità, dello stato di attività e della tipologia di ogni singolo dissesto. 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

Elenco dei dissesti geomorfologici e relativo grado di pericolosità e rischio

Sigla	Bacino idrografico	Provincia	Comune	Località	CTR 1:10000	Tipologia	Attività	Pericolosità	Rischio
104-6US-001a	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	zona porto	585999	1	S	1	
104-6US-001b	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	zona porto	585999	1	A	4	4
104-6US-002	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	zona porto (carabinieri)	585999	1	A	4	3-4
104-6US-003	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Punta Gorgo Salato	585999	1	A	4	
104-6US-004	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	E di Castello Saraceno	585999	1	A	4	
104-6US-005	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Punta Omo Morto	585999	1	A	4	
104-6US-006	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Cala Giaccone - Cala del Camposanto	585999	1	A	4	3-4
104-6US-007	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	ad est di Torre S. Maria	585999	1	A	4	4
104-6US-008	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Est Casa Giordano	585999	1	A	3	
104-6US-009	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Grotta delle Barche	585999	1	A	4	
104-6US-010	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	versante nord Monte Guardia dei Turchi	585999	1	A	4	3
104-6US-011	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	W di Grotta delle Barche	585999	1	A	3	
104-6US-012	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	N di Punta San Paolo	585999	1	A	3	
104-6US-013	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Punta S. Paolo - Punta Galera	585999	1	A	4	
104-6US-014	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Punta dell'Arpa	585999	1	A	4	
104-6US-015	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Scoglietto	585999	1	A	4	
104-6US-016	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Piscina naturale	585999	1	A	4	
104-6US-017	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	W di Villaggio Punta Spalmatore	585999	1	A	3	
104-6US-018	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Punta Cavazzi	585999	1	A	4	
104-6US-019	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	SW di Cala Sidoti	585999	1	A	3	
104-6US-020	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Cala Sidoti	585999	1	A	4	
104-6US-021	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Monte Costa del Fallo	585999	1	A	3	
104-6US-022	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Monte Costa del Fallo	585999	1	A	3	
104-6US-023	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Punta di Megna	585999	1	A	4	
104-6US-024	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Passo della Madonna	585999	1	A	3	
104-6US-025	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Punta del Gorgo Salato	585999	1	A	4	
104-6US-026 a	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Grotta dell'Oro	585999	1	A	4	4
104-6US-026 b	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Villaggio Preistorico	585999	1	S	1	
104-6US-027	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Punta Testa del Rosso	585999	1	A	4	
104-6US-028	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	versante nord Monte Guardia dei Turchi	585999	1	A	4	3
104-6US-029	Isola di Ustica	Palermo	Ustica	Casa Gostel	585999	9	A	2	2