



REGIONE SICILIANA
 PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA



COMUNE DI MIRTO



PIANO REGOLATORE GENERALE

STUDIO GEOLOGICO-TECNICO

Allegati:
Cartografia **Scala 1:10.000**

- 01) CARTA GEOLOGICA
- 02) CARTA GEOMORFOLOGICA
- 03) CARTA IDROGEOLOGICA
- 04) CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA
- 05) CARTA LITOTECNICA

Cartografia **Scala 1:2.000**

- 06) CARTA GEOLOGICA
- 07) CARTA GEOMORFOLOGICA
- 08) CARTA LITOTECNICA
- 09) CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA
- 10) CARTA DELLE ZONE A MAGGIORE PERICOLOSITA' SISMICA
- 11) RILIEVO FOTOGRAFICO
- 12) RELAZIONI DI SETTORE - RELAZIONE CONCLUSIVA GENERALE

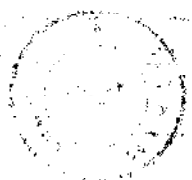
COMUNE DI MIRTO
 Provincia di Messina
 UFFICIO PROTOCOLLO
 - 9 AGO. 2004
 Prot. Gen. N.
 Cat. Classe Fasc.

ADOTTATO CON DELIBERAZIONE
 DEL COMMISSARIO AD ACTA
 N. 1 DEL 5-12-2003
 ED ALLEGATO ALLA STESSA
 F.to il segretario Comunale

[Handwritten signature]

UFFICIO DEL GENIO CIVILE
 - Messina -
 Visto con riferimento alla nota di pari
 numero e data esprimente parere
 favorevole ai sensi dell'art.13 della
 Legge 2/2/74 n.64
 N.27115 del 25 NOV 2002
 F.to L'INGEGNERE CAPO

Tavola: 12 <i>e</i>	<p align="center">RELAZIONI DI SETTORE:</p> <p align="center">- RELAZIONE "PERICOLOSITA' GEOLOGICA" -</p> <p align="center"><i>COMUNE DI MIRTO</i> Provincia di Messina</p> <p align="center">Copie conforme per uso amministrativo</p>	<p align="center">Il Geologo</p> <p align="center">Fatt. Geol. N. 3084 MESSINA D. 2/74</p> <p align="center"><i>Rosa Profeta</i></p> <p align="center">Dr. Rosa Profeta</p>
<p align="center">IL SINDACO</p>	<p align="center">MIRTO, li</p> <p align="center">Scala: 1:10.000</p> <p align="center">Il Segretario</p> <p align="center"><i>[Handwritten signature]</i></p> <p align="center"><i>Comune di MIRTO</i> Uff. Segreteria</p>	<p align="center">Il Collaboratore</p> <p align="center">Dott. Geol. FARACI GIUSEPPE NUNZIO N. 1970</p> <p align="center">NO Geol. Nunzio Faraci</p>



REGIONE SICILIANA
 ASSESSORATO DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE
 CONSIGLIO REGIONALE DELL'URBANISTICA
 VISTO: CON RIFERIMENTO AL PROPRIO VOTO
 S.C.S. del 08-02-06

IL SEGRETARIO
 (Dott. Giuseppe Palermo)

COM. STATO	OTTOBRE	13 LUG. 2006	6154	FASC.
PIC.	CEL.			

REGIONE SICILIANA
 Assessorato del Territorio e dell'Ambiente
 IL PRESENTE DOCUMENTO COSTITUISCE ALLEGATO
 AL D.D.N. 206 DEL 04-07-06
 IL DIRIGENTE DELL'U.O. 71
 (Dott.ssa Rosanna Giordano)

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

5. - PERICOLOSITA' GEOLOGICA -

Il comune di Mirto presenta un insieme di sistemi morfo-ambientali, variabili da ambienti di piana alluvionale a zone collinari-montuose, che, complice un clima caratterizzato da periodi di forte siccità alternati a piovoschi violenti e talvolta temporalmente prolungati e la presenza di litologie metarenitiche fratturate alternate a litologie filladiche, creano situazioni che favoriscono l'insorgere di problematiche di tipo geomorfologico, idrogeologico ed idraulico.

Negli ultimi decenni si è evidenziato il diffuso degrado ambientale e la fragilità intrinseca del territorio comunale connesso ai processi antropici di trasformazioni dell'ambiente e agli errori di programmazione riguardo la destinazione d'uso dei terreni.

Da tutto ciò si ravvisa dunque la necessità che lo sviluppo futuro sia compatibile con le vacanze naturali dell'ambiente circostante.

Per permettere una corretta linea guida per la pianificazione comunale, si sono rilevate, dunque, tutte quelle situazioni di geo-morfologiche o idrogeologiche che possono avere ripercussioni o comportare fattori di rischio per lo sviluppo.

Tutto ciò è evidenziato nella carta della pericolosità geologica, redatta in scala 1:10.000 per l'intero territorio comunale e in scala 1:2.000 per il centro urbano e le zone di futuro sviluppo, che nasce come sintesi di tutte le osservazioni geologiche effettuate, riportate nelle carte tematiche, e suddivide il territorio in zone omogenee rispetto a fattori considerati.

Si è proceduto inizialmente analizzando la vulnerabilità del territorio e le diverse forme di pericolosità possibili. Si è definito il rischio "R" come l'entità di un danno atteso "D", in una data area, in un intervallo temporale "T", quando si verifica un certo evento calamitoso; determinante nella zonazione da effettuare è stata, dunque, la valutazione del danno in termini di perdite umane o di beni materiali al verificarsi dell'evento temuto.

Nella valutazione complessiva si è tenuto conto anche dei tempi di risposta di un dato evento.

Pesando tutti i fattori incidenti su un dato sito si è suddiviso il territorio attribuendo ad ogni area, per ogni fattore considerato, un suo livello di rischio ed esattamente:

- Rischio nullo (assenza quasi totale di danni possibili) $R = 1$
- Rischio basso (pochi danni e limitati a beni materiali) $R = 2$
- Rischio medio (danno a beni materiali e strutture pubbliche come strade, remote possibilità di coinvolgimenti umani) $R = 3$

- Rischio alto (danni a strutture civili, danni possibili all'ambiente, coinvolgimenti umani) $R = 4$
- Rischio altissimo (aree soggette ad eventi provabili in tempi brevi con possibilità di distruzione di tutte le strutture civili sovrastanti e perdita di vite umane, danni permanenti all'ambiente) $R = 5$

Si sono analizzati, in particolare, le seguenti problematiche:

❖ **Rischio di instabilità dei versanti**

- ✓ Franc distinte per grado di attività
- ✓ Fenomeni di deformazioni gravitative superficiali
- ✓ Potenzialità franosa del territorio
- ✓ Valutazione dei danni possibili

❖ **Rischio di cedimenti**

- ✓ Edificazione in terreni geotecnicamente scadenti

❖ **Rischio di inquinamento delle falde idriche e dei corsi d'acqua**

- ✓ Aree di protezione per le sorgenti e i pozzi di captazione comunale
- ✓ Aree minime di protezione per le emergenze idriche rilevate nel Comune
- ✓ Definizione qualitativa della vulnerabilità degli acquiferi
- ✓ Definizione degli inquinanti esistenti e loro locazione territoriale
- ✓ Rapporti tra inquinanti e falde in visione dell'uso civile delle stesse

❖ **Rischio idraulico**

- ✓ Aree di esondazione di torrenti
- ✓ Ostruzioni antropiche di alvei torrentizi

❖ **Rischio sismico**

- ✓ Presenza di discontinuità tettoniche
- ✓ Contatti tra litologie a comportamento dinamico nettamente differente
- ✓ Presenza di elementi morfologici capaci di incrementare l'imput sismico

Per ogni settore il livello di rischio da considerare è quello più alto.

5.1 RISCHIO DI INSTABILITÀ DEI VERSANTI

➤ 5.1.1 Frane rilevate sul territorio

Durante il rilievo geologico sono state cartografate sul territorio poche frane con diverso grado di attività. Tutte queste aree sono state riportate in carta con il loro sovrassegno originario.

- FRANA STRADA PROVINCIALE

Questo dissesto è stato inserito nella classe delle frane inattive. Ciò in quanto dalle osservazioni continue registrate nell'ultimo decennio non si è evidenziato alcun movimento. Si deve sottolineare comunque che delle prescrizioni molto restrittive hanno limitato decisamente l'utilizzo di quest'area per scopi sia civili che industriali.

In futuro si dovrà dunque porre attenzione a non variare le condizioni attuali, soprattutto idrologiche, che possano riinnescare l'instabilità. Si ricorda che in questi terreni le condizioni geotecniche si riferiscono a valori residui di resistenza.

Le forze destabilizzanti sembrano essersi esaurite di conseguenza, osservando delle precauzioni costruttive riportate nelle conclusioni per questa zona, l'area può essere adibita ad usi civili. Qui, dato lo sviluppo demografico avuto negli ultimi anni, il livello di rischio considerato, per il fattore considerato, è medio-alto (**R = 3**)

-VERSANTE MERIDIONALE ABITATO, C.DA POZZO, C.DA DI MAGGIO –

Si riuniscono qui tutta una serie di fenomenologie franose che interessano il versante meridionale del paese fino all'alveo del torrente "Mirto". Sulla cartografia tematica non sono state cartografate come frane ma come un movimento lento di solifluzione dei primi metri di suolo. Ciò crea delle deformazioni sulle infrastrutture esistenti (deformazioni del manto stradale, lesioni a muretti, etc.) ma generalmente incide poco sul fattore rischio. Si discosta da quest'andamento generale la contrada Belvedere. Qui le deformazioni rilevate, con forti richiami verso valle, sono tali da prevedere una provabile evoluzione del fenomeno in frane attive. In tutta questa fascia si deve considerare **R = 3**

L'evoluzione del fenomeno deformativo ha determinato l'esistenza di una frana, cartografata come quiescente, dove i movimenti si riinnescano ciclicamente, quando dopo periodi asciutti, le filladi molto argillose si imbibiscono d'acqua e lo scalzamento al piede ad opera del torrente si riattiva.

Rimane comunque a livelli molto bassi in quanto i terreni sono sede solo di case stagionali estive, con attorno coltivazioni e pascolo. (**R = 2**)

- *AREA CIMITERIALE* -

Si è in presenza di una frana, con tipologie di movimento roto-traslative, che interessa un pendio sovrastante parte del centro abitato.

In superficie questo fenomeno è chiaramente visibile, per la presenza di corone di frana , di spaccature nel terreno e di movimenti della massa, che in alcuni stadi raggiungono anche in alcuni centimetri l'anno.

Nel valutare il fattore rischio si deve considerare che, oltre ad interessare l'area cimiteriale e cioè un possibile fattore di rischio per la falda freatica, a valle del corpo in dissesto ci sono alcune abitazioni civili. Anche se non si reputa che il fenomeno possa evolversi improvvisamente in modo distruttivo è da considerare un monitoraggio continuo futuro e valutare un eventuale consolidamento del versante. (**R = 4**)

Per una caratterizzazione puntuale si rimanda agli studi puntuali eseguiti per altri lavori e riportati, come sunto, negli allegati

➤ 5.1.2 POTENZIALITÀ FRANOSA

La potenzialità franosa di un dato territorio è stata definita come funzione diretta della somma di tre fattori: la litologia affiorante “L”, l’uso del suolo “U” e la pendenza del versante “ α ”.

$$P = L + U + \alpha$$

Per la caratterizzazione litologica del territorio si è utilizzato il rilevamento geologico, effettuato in campagna su cartografia 1:10.000, e riportato nell’allegata carta al P.R.G.

Anche per la valutazione dell’uso del suolo si sono utilizzate le osservazioni effettuate durante i sopralluoghi in campagna. Per valutare la pendenza critica per ogni sito si è proceduto per via analitica; si è dapprima ricercato l’angolo caratteristico di riposo di ogni litologia affiorante e quello critico β per cui il coefficiente di sicurezza “ η ”, dato dal rapporto tra le forze applicate al pendio, valutate nel solo peso proprio, e le forze resistenti, dovute alle caratteristiche intrinseche del terreno, risultasse inferiore ad 1,3, valore minimo richiesto dalla normativa vigente

Dall’analisi geotecnica di questa semplice problema si è evidenziato che il pendio si può considerare sempre stabile, in condizioni statiche, quando la pendenza α del versante è minore di φ (angolo di attrito interno del terreno).

Quando α risulta maggiore di φ , in terreni dotati di coesione, la stabilità dipende anche da quest’ultimo parametro; si avrà dunque condizione di instabilità quando la δ applicata sul pendio, in condizioni statiche, supererà il valore critico dato da:

$$\delta_{crit} = \frac{c'}{\tan \alpha - \tan \varphi}$$

In questa semplice situazione si sono poi analizzate le condizioni limite di assenza di falda, di presenza di falda statica o con moto di filtrazione parallelo al pendio; si è applicata poi, per ogni terreno, la condizione che sembrava più aderente alla realtà.

Quest’analisi è stata condotta anche in previsione di un’eventuale destinazione di porzioni del territorio per usi civili ed industriali.

Dalla somma dei contributi dati da ogni fattore si sono evidenziate tutte quelle aree che, anche se attualmente stabili, in fase di utilizzo, richiedono verifiche di stabilità puntuali in condizioni di progetto.

Si sottolinea che l'apporto, alcune volte considerevole, dato dalla copertura vegetale, è stato tralasciato.

Laddove, in fase di utilizzo civile di un'area, la pendenza misurata è superiore ai valori limite si dovranno allegare, ai calcoli strutturali, una verifica puntuale della stabilità del sito sia in condizioni naturali che dopo l'imposta dei manufatti.

VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI SICUREZZA η PER LE LITOLOGIE AFFIORANTI		
LITOLOGIA	VALORI GEOTECNICI DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO	
ALLUVIONI TERRAZZATE	1) Livelli limosi-sabbiosi $C' = 0.20 \text{ Kg/cmq}$ $\varphi' = 24^\circ$ $\gamma = 1.90 \text{ T/mc}$	$\eta < 1,3$ per $p > 50\%$
	2) Livelli sabbiosi - ghiaiosi $C' = 0.0 \text{ Kg/cmq}$ $\varphi' = 26^\circ$ $\gamma = 1.90 \text{ T/mc}$	$\eta < 1,3$ per $p > 50\%$
FLYSCH DI CAPO D'ORLANDO	$C' = 0.0 \text{ Kg/cmq}$ $\varphi' = 26^\circ$ $\gamma = 1.90 \text{ T/mc}$ $\phi_r = 14^\circ - 16^\circ$	$\eta < 1,3$ per $p > 46\%$
FILLADI	$C' = 0.30 - 0.50 \text{ Kg/cmq}$ $\varphi' = 20^\circ - 22^\circ$ $\gamma = 1.90 - 2.00 \text{ T/mc}$ $\phi_r = 12^\circ - 14^\circ$	$\eta < 1,3$ per $p > 40\%$
DETRITO CALCAREO	$C' = 0.00 \text{ Kg/cmq}$ $\varphi' = 22^\circ$ $\gamma = 1.70 \text{ T/mc}$	$\eta < 1,3$ per $p > 35\%$
METARENTI	$C' = 0.1 \text{ Kg/cmq}$ $\varphi' = 26^\circ$ $\gamma = 2.20 \text{ T/mc}$	$\eta < 1,3$ per $p > 48\%$

FORMULE UTILIZZATE PER VALUTARE IL COEFFICIENTE DI SICUREZZA

- ✓ Coesione = 0 Assenza di falda

$$\eta = \frac{\text{tang } \varphi'}{\text{tang } \alpha}$$

- ✓ Coesione = 0 Falda presente con moto di filtrazione parallelo al pendio

$$\eta = \frac{\gamma}{\gamma_{\text{sat}}} \frac{\text{tang } \varphi'}{\text{tang } \alpha}$$

- ✓ Coesione = 0 Falda presente senza moto di filtrazione

$$\eta = \frac{c'}{\gamma \text{ sen } \alpha \text{ cos } \alpha} + \frac{\text{tang } \varphi'}{\text{tang } \alpha}$$

- ✓ Coesione = 0 Falda presente con moto di filtrazione parallelo al pendio

$$\eta = \frac{c'}{\gamma \text{ sen } \alpha \text{ cos } \alpha} + \frac{\gamma}{\gamma_{\text{sat}}} \frac{\text{tang } \varphi'}{\text{tang } \alpha}$$

5.2 RISCHIO DI CEDIMENTI

➤ 5.2.1 Edificazione in terreni geotecnicamente scadenti

L'analisi litotecnica dei terreni su cui sorge l'abitato di Mirto ha evidenziato la presenza, localmente, di litotipi decisamente scadenti. Esempio è l'area posta all'entrata del paese dove è localizzata una frana in stato inattivo.

Le scelte urbanistiche passate, al contrario, non avendo conoscenza geologica puntuale del territorio e basandosi su criteri puramente paesaggistici, hanno privilegiato queste zone localizzando le aree per espansione edilizia.

Le conseguenze dirette più visibili, nei tempi lunghi richiesti dal litotipo, sono e saranno la formazione di lesioni nelle strutture sovrastanti.

In futuro, non precludendo la possibilità di costruire su questi terreni, si ravvisa la necessità di richiedere delle indagini geotecniche puntuali di supporto ai calcoli progettuali delle strutture e l'utilizzazione di fondazioni adeguate che scarichino i carichi nel substrato del corpo di frana. (R = 3)

5.3 RISCHIO DI INQUINAMENTO DELLE FALDE IDRICHE E DEI CORSI D'ACQUA

➤ 5.3.1. Aree di protezione per le sorgenti e i pozzi di captazione comunale

In attuazione al D.P. n. 236 del 24/5/1988, dopo avere rilevato il pozzo di approvvigionamento comunale si è delimitata attorno una fascia di rispetto di 200 m, come previsto dall'art. 5. In questa zona si ricorda che si devono rispettare le prescrizioni esecutive di cui all'art. 6 tese a proteggere gli acquiferi di alimentazione.

➤ 5.3.2 Aree minime di protezione per le emergenze idriche rilevate nel Comune

Durante il rilievo geologico si sono cartografate molte piccole sorgenti che vengono utilizzate non solo per usi irrigui ma anche per abbeverare il bestiame e per usi civili.

Si è ritenuto opportuno, dunque, circoscrivere attorno a queste emergenze una zona di tutela di 25 m come misura minima di protezione.

Si reputa necessario che anche in questa fascia si applichino le restrizioni previste dall'art. 6 del D.P. n.263 del 24/05/1988.

La fascia è stata ampliata a 50 metri, in corrispondenza di due sorgenti, strutturate come fontane comunali ad uso civile.

➤ 5.3.3. Definizione qualitativa della vulnerabilità degli acquiferi

Il Comune di Mirto ha nel suo territorio diverse tipologie di acquiferi da proteggere con modalità differenti:

- ❖ Piana Alluvionale
- ❖ Serbatoi carbonatici
- ❖ Livelli quarzosi delle Metareniti

La piana alluvionale

Nella carta idrogeologica si osserva la falda idrica con i suoi andamenti spaziali.

Le valutazioni sui parametri idrodinamici delle litologie affioranti indicano poche norme minime da rispettare per la protezione di questi acquiferi.

Nei terreni alluvionali le fosse Imoff, di tipo disperdente, devono essere poste ad almeno 6 – 8 m dal livello massimo raggiunto dalla piezometrica in quanto distanze minori potrebbero non permettere la depurazione dei liquami.

Questa distanza deve essere rispettata anche per lo sversamento sul suolo dei reflui della molitura delle olive o di altri processi agro-alimentari.

Studi puntuali devono essere condotti, invece, quando si dovranno impiantare attività industriali che prevedono scarichi che possono variare le caratteristiche chimico-fisiche della falda.

Serbatoi carbonatici

Situati sotto l'abitato di Frizzano, sono formati da un Klippen calcareo-dolomitico, limitato alla base da litologie poco permeabili o impermeabili.

Qui, in campagna, si è osservata l'assenza di fenomeni geomorfologici pluviali; le acque di precipitazione, che si infiltrano quasi totalmente e velocemente nelle fratture, alimentano una falda di fondo che emerge in tutta una serie di sorgenti a valle.

Si rende necessario, dunque, che l'acquifero venga protetto e che di conseguenza non si sversino reflui o prodotti tossici di nessun tipo, si utilizzino per le costruzioni fosse Imoff a spurgo, non si localizzino discariche o altre attività potenzialmente inquinanti.

Livelli quarzosi fratturati delle metareniti

Per le sue caratteristiche l'acquifero non è particolarmente vulnerabile e di conseguenza non ci sono prescrizioni particolari da rispettare.

➤ **5.3.4 Definizione degli inquinanti esistenti e loro locazione territoriale**

Le attività industriali, in atto operanti dentro il comune di Mirto, escludono la possibilità di inquinamenti chimici di falde o torrenti. Gli unici impianti che potrebbero creare qualche variazioni chimico-fisica delle acque con i loro scarichi sono le cave e gli impianti di lavorazione del marmo ma la presenza di depuratori e la loro localizzazione porta ad escludere possibili contaminazioni di falde utilizzate per uso civile.

Fortemente inquinanti sono invece gli accumuli antropici rilevati sparsi nel Comune; gli angoli nascosti, le stradelle secondarie, i fossi torrentizi non facilmente raggiungibili sono il luogo preferito da vandali per scaricare rifiuti.

Percolati, liquami, agenti chimici derivanti da batterie e motori di elettrodomestici sono i normali inquinanti immessi.

Gli accumuli non autorizzati rilevati sul territorio e la discarica comunale sono riportate nelle allegate carte tematiche; in quella relativa alla pericolosità geologica sono state evidenziate quelle che, per la loro locazione territoriale, creano danni, oltre che sull'ambiente in genere, sulle acque prelevate per usi civili.

Le zone di possibile inquinamento, poste a valle dei siti, sono state poste con **R = 4**.

➤ **5.3.5 Fosse Imhoff disperdenti**

Si è qui voluto dedicare un paragrafo al problema; le litologie affioranti all'interno del comune non permettono la depurazione dei liquami ma, al contrario, consentono la circolazione nelle scaglie e nelle fratture, con conseguente possibile inquinamento chimico della falda; di conseguenza si consiglia l'uso di fosse a spurgo soprattutto laddove affiorano le metamorfite.

5.4 RISCHIO IDRAULICO

➤ 5.4.1 Aree di esondazione di torrenti

Le stime effettuate sul calcolo delle massime piene dei torrenti attraversanti il Comune e sfocianti sulla piana alluvionale hanno evidenziato che questi non esondano dai loro alvei naturali coinvolgendo zone adiacenti.

Fenomeni di esondazione possibili si sono definiti per la Fiumara Fitalia. Un calcolo effettuato nella precedente redazione del P.R.G., a seguito nota del Genio civile di Messina, e riportato in calce come allegato, ha permesso di definire esattamente l'area di possibile esondazione che è riportata nell'allegata carta tematica.

➤ 5.4.2 Ostruzioni antropiche degli alvei fluviali

Accumuli anomali di terreno lungo gli alvei fluviali si sono notati in molti torrenti del Comune ma si tratta in genere di fenomeni piccoli e localizzati.

5.5 RISCHIO SISMICO

➤ 5.5.1 Presenza di discontinuità tettoniche

Nell'elaborare la carta della pericolosità geologica, si è tracciata, attorno ad ogni discontinuità tettonica rilevata, che poneva a contratto litologie a comportamento tecnico differente, una fascia di rispetto di circa 100 m. Questa misura precauzionale nasce dalla possibilità che le discontinuità agiscano come pareti riflettenti al verificarsi del sisma cumulando nelle vicinanze, gli input sismici. Di conseguenza, nell'utilizzo civile di queste zone, si deve porre particolare attenzione a quest'aspetto, considerando un fattore incrementale nel calcolo strutturale.

➤ 5.5.2 Presenza di elementi morfologici capaci di incrementare l'input sismico

Anche se si è tenuto conto di questi fattori nella realizzazione della carta della pericolosità geologica si rimanda al trattamento degli argomenti nella relazione di settore tematica.