

REPUBBLICA ITALIANA



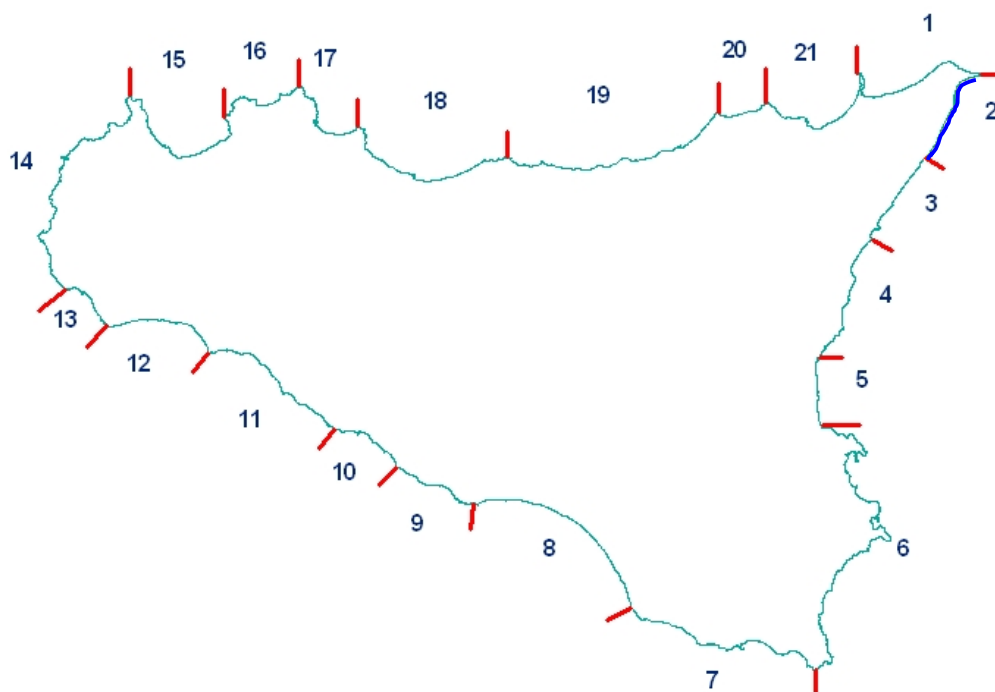
Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"  
Servizio 5 "DEMANIO MARITTIMO"

PROGETTO di  
**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.)

## **UNITA FISIOGRAFICA N.2**

### **CAPO PELORO – CAPO SCALETTA**



---

**Relazione**

# **UNITA' FISIOGRAFICA N° 2**

**CAPO PELORO - CAPO SCALETTA**

REGIONE SICILIANA



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

## **ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE**

**Assessore On. Dott. Francesco Cascio**

### **DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE**

**Dirigente Generale Dott. Ignazio Marinese**

#### **SERVIZIO ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO**

**Dirigente Responsabile Dott. Giovanni Arnone**

**UNITA' OPERATIVA PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO**

**Dirigente Dott. Tiziana Lucchesi**

#### **SERVIZIO DEMANIO MARITTIMO**

**Dirigente Responsabile Ing. Roberto Scalia**

**UNITA' OPERATIVA DIFESA DELLE COSTE**

**Dirigente Dott. Francesca Grosso**

#### ***Coordinamento e revisione generale:***

**Dott. Geol. Giovanni Arnone    Dott. Geol. Francesca Grosso    Ing. Roberto Scalia**

#### ***Redazione:***

**Ing. Giovanni Villari**

#### ***Collaboratori:***

**Dott. Geol. Olga Grasso                      Dott. Tiziana Dieli**

#### ***Censimento dati e interventi:***

**Dott. Tiziana Dieli**

**Dott. Geol. Olga Grasso**

**Ing. Giovanni Villari**

#### ***Progetto grafico:***

**Arch. Laura Galvano**

# SOMMARIO

<b>SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITOLO 1 – AMBIENTE FISICO.....</b>	<b>3</b>
1.1 Inquadramento generale.....	3
1.2 Caratteri geologici generali.....	5
1.3 Morfologia costiera .....	5
1.4 Clima meteomarinò.....	6
<b>CAPITOLO 2 – ANALISI DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>9</b>
2.1 Generalità .....	9
2.2 La fascia costiera e le opere marittime esistenti e in progetto.....	10
<b>CAPITOLO 3 – EVOLUZIONE DELLA LINEA DI COSTA ED ANALISI DEGLI SQUILIBRI .....</b>	<b>15</b>
3.1 Processi erosivi ed analisi degli squilibri .....	15
3.2 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di costa bassa .....	19
3.4 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di falesia .....	22
<b><u>BIBLIOGRAFIA</u> .....</b>	<b>22</b>

## ALLEGATI

### Cartografia

Carte tematiche (n° 5 tavole) in scala 1:5.000

Tav. 1 - *Carta della tipologia costiera e dell'evoluzione della linea di riva (N. 5 Tavole)*

Tav. 2 – *Carta dell'evoluzione costiera (N. 5 Tavole)*

Tav. 3 - *Carta delle opere marittime esistenti ed in progetto (N. 5 Tavole)*

Tav. 4 - *Carta della pericolosità e del rischio (N. 5 Tavole)*


**SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE**

Unità fisiografica		DA CAPO PELORO A CAPO SCALETTA	Numero	02
Province	Messina			
Versante	Ionico			
Lunghezza totale della costa		42,635 km		
Tipologia coste		Coste basse di sabbia, ghiaia e ciottoli.		
Provincia di Messina	Territori comunali	Messina		
Provincia di Messina	Centri abitati costieri	Messina		
Infrastrutture presenti		Strada Provinciale 43; Strade comunali di lungomare; Ferrovia Ct – Me; Strada Statale n. 114 (Orientale Sicula).		
Corsi d’acqua	Torrente Papardo, Torrente Guardia, Fiumara Pace, Torrente Annunziata, Torrente S.Licandro, Fiumara S.Leone, Fiumara Portalegni, Fiumara Zaera, Fiumara Gazzi, Torrente S.Filippo, Fiumara Zafferia, Fiumara Larderìa, Fiumara Mili, Fiumara Galati, Torrente S.Stefano, Torrente Schiavo, Torrente Briga, Torrente Giampilieri.			


**QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO  
NELL'UNITA' FISIOGRAFICA**

	TOTALE LUNGH. (m)	PERICOLOSITA'											
		P4		P3		P2		P1		P0		TOTALE <sub>PERICOLOSITA'</sub>	
		N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]
Unità fisiografica	42,635	5	1,586	11	3,964	13	3,985	5	813	2	225	36	10,573

	TOTALE LUNGH. (m)	RISCHIO									
		R4		R3		R2		R1		TOTALE <sub>RISCHIO</sub>	
		N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]	N.	Lungh [m]
Unità fisiografica	42,635	7	2,368	10	3,447	13	3,956	4	577	34	10,348



## Capitolo 1

# AMBIENTE FISICO

### 1.1 Inquadramento generale

L'Unità Fisiografica si estende da Capo Peloro a Nord fino a Capo Scaletta a Sud, ha una lunghezza totale di circa 42,6 Km e ricade lungo il litorale Nord-Orientale Ionico della Sicilia, nella provincia di Messina; il suo territorio si estende sulla costa Ovest dello stretto di Messina.

Il litorale è caratterizzato, nel tratto Nord che si estende da Capo Peloro alla foce della Fiumara di S. Leone, da lunghe spiagge sabbiose, in più punti protette dall'erosione generata dalle forti correnti dello stretto, con scogliere e pennelli; nel tratto centrale dell'unità fisiografica, fino alla punta di S.Salvatore nella zona Falcata il litorale lascia spazio alle infrastrutture e attrezzature portuali di Messina (imbarcaderi privati per l'attraversamento dello stretto, porticciolo turistico di Marina di Nettuno, porto di Messina, imbarcaderi pubblici di Trenitalia, infrastrutture cantieristiche e base navale della Marina Militare).

Da Punta S.Salvatore a Capo Scaletta il litorale riprende in forma di costa bassa, con lunghe spiagge ghiaiose e ciottole, intervallate dalle foci delle numerose fiumare che caratterizzano il versante ionico dei Monti Peloritani.

L'Unità confina a Ovest con l'Unità fisiografica 1 che si estende da Capo Milazzo a Capo Peloro e a sud con l'Unità 3 che da Capo Schisò arriva fino a Capo Scaletta.

Da un punto di vista amministrativo, l'Unità fisiografica ricade nel territorio della provincia di Messina e comprende interamente il centro abitato del comune di Messina il cui territorio ricade parzialmente all'interno dell'Unità fisiografica.

In Tabella 1.1 si riportano alcuni dati caratteristici dell'unità fisiografica.



TABELLA 1.1

COMUNE	RESIDENTI (dati ISTAT 2002)	Lunghezza tratti di costa		
		Lunghezza <sub>Tot</sub> [m]	Lunghezza <sub>erosione</sub> [m]	L <sub>eros</sub> / L <sub>Tot</sub> [%]
Messina	249.351	42.635	10.573	24.80

Le principali infrastrutture di trasporto ricadenti parzialmente o interamente all'interno dell'Unità fisiografica sono le seguenti:

- Strada Provinciale 43;
- Strade Comunali di lungomare.
- Ferrovia (Catania – Messina);
- Strada Statale n. 114 (Orientale Sicula);

Per quanto riguarda le aree protette l'unità in esame comprende parzialmente la seguente riserva naturale appartenente al territorio provinciale di Messina:

- *Riserva Naturale Orientata Laguna di Capo Peloro* istituita con D.A. del 21/06/01, gestita dalla provincia Regionale di Messina, comprendente due laghetti nella penisola di Capo Peloro tra le località di Ganzirri e Faro. Sono laghi di acqua salmastra poiché sono in comunicazione con il mare. Dei due laghi ancora esistenti uno è detto "Ganzirri", l'altro è detto "Faro". Il lago Ganzirri ha forma ellittica con diametro massimo di 2 Km e con una superficie di Ha 30,75; la profondità varia da uno a quattro metri. Il lago Faro è di forma circolare con una superficie di Ha 24,50; la profondità è di circa trenta metri. Entrambi i laghetti sono idonei alla molluschicoltura e pertanto tradizionalmente usati per la coltivazione e/o la stabulazione dei molluschi lamellibranchi.

La rappresentazione cartografica dell'Unità è individuata dalla seguente rappresentazione:

- § Ortofoto in scala 1:10.000 (7 fogli) da Nord a Sud (volo anno 1998):  
588120-588150-588160-601030-601070-601100-601110.
- § Carte tecniche Regionali (C.T.R.) in scala 1:5000 (5 sezioni) da Nord a Sud (anno 1985): 588120-588150-601030-601070-601100.



§ Fotopiani in scala 1: 10.000 (5 sezioni) da Nord a Sud (volo 1976): 588120-588150-601030-601070-601100.

## 1.2 Caratteri geologici generali

La successione dei terreni affioranti nella zona comincia alla base con rocce cristalline appartenenti alla Falda del complesso Calabride (Unità dell'Aspromonte).

Si tratta di metamorfiti rappresentati da paragneiss, micascisti, gneiss occhiadini e anfiboliti.

La successione continua con il Tortoniano rappresentato da terreni di origine detritica: conglomerati con elementi cristallini provenienti dal disfacimento dei terreni metamorfici e arenarie con elementi detritici a diversa granulometria.

La successione prosegue con un'alternanza di argille marnose, marne e siltiti, e si chiude con i calcari di base del Messiniano. I termini Plio-Pleistocenici sono individuati dai trubi, marne bianche a globigerine e da sabbie, calcareniti e argille azzurre.

Il Quaternario è rappresentato da terreni sabbiosi-ghiaiosi di facies deltizia, affioranti nella zona da Paradiso a Ganzirri e più a Sud lungo la fascia ionica.

Tali sedimenti sono a tratti coperti da terrazzi marini con depositi che passano dalle sabbie fini a sabbie grossolane e ciottoli.

## 1.3 Morfologia costiera

Il tratto costiero che va da Capo Scaletta a Ganzirri è delimitato a Ovest dalla catena dei Monti Peloritani, con tratti collinari e rilievi sempre più elevati man mano che si procede verso l'entroterra, mentre la zona costiera di Capo Peloro ed il suo entroterra si presenta pianeggiante e caratterizzato dalla presenza di una zona umida (Riserva dei laghi di Ganzirri – Sito di importanza Comunitaria SIC).

Morfologicamente l'intero litorale presenta coste basse sabbiose nel tratto settentrionale dell'unità fisiografica da Capo Peloro a Punta S.Raineri, che diventano ciottolose procedendo verso sud fino a Capo Scaletta. Il litorale si estende per circa 42,6





km, dei quali solo il piccolo tratto di Capo Scaletta, con sviluppo di poche centinaia di metri, si caratterizza come costa alta rocciosa.

La continuità dei versanti è interrotta da ampie vallate con profilo a V, interessate da impluvi aventi orientamento perpendicolare alla linea di costa.

Per le coste basse ciottolose la spiaggia emersa è generalmente caratterizzata da sedimenti grossolani, prevalentemente ciottoli, ma anche ghiaie e sabbie grossolane con granulometrie superiori ai 2-3 mm (ghiaie fini e grossolane), mentre le spiagge sommerse sono costituite, a partire dalla linea di riva, da sabbie grossolane che via via diventano medio-grosse procedendo verso il largo, fino a diventare sabbie medie.

Per le coste basse sabbiose la spiaggia emersa è generalmente caratterizzata da sabbie medie mal classate, con una minima frazione di ghiaia minuta, mentre le spiagge sommerse sono costituite, a partire dalla linea di riva, da ghiaia grossolana che passa gradualmente verso il mare a sabbia di media dimensione, fino a diventare al largo sabbia fine ben classata.

Il tratto di costa è interessato dallo sbocco di numerose fiumare, tra cui il Torrente Guardia, Torrente Pace, Torrente Annunziata, Torrente S.Filippo, Fiumara Zafferia, Fiumara Larderia, Fiumara Mili, Fiumara Galati, Torrente S.Stefano, Torrente Schiavo, Torrente Briga, Torrente Giampileri che un tempo rappresentavano la principale fonte di apporto solido; attualmente, a causa di opere di sbarramento, di prelievi di inerti lungo gli alvei e per la forte urbanizzazione dei bacini imbriferi, tale apporto di materiale è notevolmente diminuito, e molte spiagge risultano in arretramento, ad eccezione per i tratti di spiaggia che si sviluppano tra il Torrente Zaera e l'abitato di Pistunina che, invece, mostrano una tendenza all'avanzamento, e ad eccezione del tratto compreso tra il Torrente Annunziata e Punta S.Raineri in cui sono pressoché assenti le spiagge perché la zona è sede di infrastrutture portuali.

## **1.4 Clima meteomarino**

Il litorale è sottoposto alle particolari condizioni meteomarine dello stretto di Messina; qui i venti tendono ad essere deviati dalla conformazione delle catene montuose dei Peloritani sulla costa siciliana e dell'Aspromonte sulla costa calabrese.



Quando la distribuzione delle pressioni nell'atmosfera favorisce i venti a componente settentrionale, si osserva che, a causa dell'effetto schermante dei Monti Peloritani, all'interno dell'area dello Stretto i venti tendono a ruotare, disponendosi secondo direzioni provenienti da Nord Nord-Est, e caratterizzandosi nel periodo invernale per l'irruzione nell'area dello Stretto di aria fredda e relativamente secca di tramontana e grecale. Durante il periodo estivo il vento tra Nord e Nord-Est si identifica lungo tutta la costa messinese come il tipico grecale a carattere di brezza marina. I venti provenienti dal IV quadrante hanno scarsa influenza ai fini della generazione del moto ondoso nell'area dello Stretto di Messina.

I venti a componente meridionale sono essenzialmente lo scirocco ed il libeccio. Lo scirocco che al largo si presenta a Sud-Est, entrando nell'area dello stretto ed investendo la costa nord-orientale sicula, viene gradualmente deviato da Sud-ovest, fino a disporsi parallelamente alla catena montuosa dei Peloritani. Per quanto riguarda i venti di libeccio, essi assumono nell'area dello stretto analoga direzione di provenienza dei venti sciroccali.

In relazione alla configurazione costiera i moti ondosi più intensi e frequenti sono quelli legati al vento di Scirocco (proveniente da Sud-Est), che determinano, al largo dell'Unità Fisiografica in oggetto, moti ondosi dominanti dalle direzioni comprese nel settore Sud – Sud-Est ( $135^{\circ}$ - $180^{\circ}$  N), per cui la deriva litorale netta dei sedimenti all'interno dell'area dello stretto di Messina è diretta verso Nord.

Lo stretto di Messina è inoltre caratterizzato da fenomeni idrodinamici unici. Il movimento delle correnti risulta prevalentemente dovuto alle maree. Lo stretto collega a nord il Mar Tirreno e a sud il Mar Ionio. Entrambi i mari presentano un regime predominante di maree a carattere semi-giornaliero. Fino a Capo Peloro le maree si comportano come quelle rilevate per il Mar Tirreno; da Capo Peloro andando in direzione sud invece le maree si comportano come quelle registrate nel Mar Ionio. Sebbene le due tipologie di maree siano dello stesso tipo, il tempo in cui si verifica l'alta e la bassa marea nello stretto differisce di circa sei ore. A causa di questa differenza di fase quando il mare Tirreno presenta in vicinanza dello Stretto la



condizione di alta marea, contemporaneamente il Mar Ionio si presenta in fase di bassa marea e viceversa, cosicché le acque di un bacino si riversano in quello contiguo, generando forti correnti. Ed ancora, nonostante la differenza di livello della marea lungo lo stretto sia piccola, si concentra in un tratto così breve che può generare correnti di intensità fino a 4 nodi ( $\approx 2.0$  m/s), che cambiano di direzione ogni sei ore e risultano più forti nella parte più stretta e profonda dello stretto. Un vento proveniente da nord riduce talvolta la durata della corrente da nord a tre ore e aumenta quella di sud fino a 9.5 ore. La corrente proveniente da sud (montante o crescente) è la più intensa delle due con una velocità di 3-4 nodi ed un massimo di 5 nodi. Quella da nord invece si assesta normalmente su una velocità di 2-3 nodi.

Le correnti dello Stretto hanno maggiore effetto sul trasporto relativo al fondale marino, mentre non ha in genere effetto sui movimenti di materiale della spiaggia sulla linea di riva, tranne che nel tratto di costa di Capo Peloro, nel punto di congiunzione dei due mari ove, essendo le acque dello Ionio e del Tirreno caratterizzate da salinità e temperatura diversa, si determinano dei fenomeni idrodinamici di instabilità e di turbolenza con sviluppo orizzontale e verticale che modificano fortemente anche in brevi periodi la morfologia costiera.



## Capitolo 2

### ANALISI DELLO STATO DI FATTO

#### 2.1 Generalità

Tutta l'area ricadente nell'Unità è quasi totalmente antropizzata, con pochi tratti ad alta valenza turistica.

Lo sfruttamento del territorio varia lungo la linea di costa presentando segmenti urbanizzati alternati ad aree naturali.

La fascia costiera è interessata dalla Strada Provinciale 43 nella zona più a Nord, dalle strade lungomare del comune di Messina, dalla S.S. 114 e dalla linea ferroviaria Messina-Catania, in alcuni tratti della zona sud con percorsi a ridosso delle spiagge.

Le zone periferiche della città di Messina, sia nella zona Nord che a Sud, individuabili come “villaggi” assorbiti nel tessuto cittadino si estendono verso il mare con edifici ed infrastrutture molto vicini alla linea di costa e pertanto esposti all'azione delle mareggiate, e le relative spiagge, a causa dell'intensa pressione della struttura urbana, risultano in arretramento.

Pertanto nell'ultimo trentennio la crescita del fenomeno dell'abusivismo edilizio ha determinato l'espansione in molti tratti del litorale sud di insediamenti abitativi, con conseguente vistosa riduzione della fascia costiera.

Per tali motivi, diversi tratti di litorale sono stati protetti, negli anni, con opere di difesa longitudinali e trasversali, emerse e soffolte (barriere, scogliere, pennelli), talvolta aderenti, soprattutto a protezione dei rilevati stradali e ferroviari (muri e scogliere radenti).



## 2.2 La fascia costiera e le opere marittime esistenti e in progetto

In corrispondenza a Capo Peloro, a protezione del basamento del prospiciente pilone del dismesso elettrodotto dell'ENEL, è posizionata una scogliera radente in massi artificiali parallelepipedi; in questa zona la spiaggia, di sabbia molto fine è localmente molto ampia. In questo sito è previsto un intervento di recupero ambientale e di riqualificazione con interventi di ingegneria naturalistica per il ripristino di un sistema dunale, finanziato con i fondi della misura 1.10 "Tutela integrata delle aree costiere" del POR Sicilia 2000-2006. Inoltre questa zona ricade in parte in zona B della Riserva Naturale "Laguna di Capo Peloro".

Procedendo verso Sud il tratto di litorale antistante l'abitato di Torre Faro si riduce ad una stretta fascia di pochi metri, ridossata alle abitazioni del villaggio, e protetta da scogliere frangiflutti emerse e radicate a terra in massi artificiali, per ridurre i fenomeni erosivi, causati dalle forti turbolenze generate dalle forti correnti dello Stretto. In posizione mediana a questo tratto di litorale di Torre Faro sfocia un canale che mette in comunicazione il Pantano Piccolo della Laguna di Capo Peloro con il mare Ionio.

A sud del villaggio di Torre Faro, in contrada Due Torri il litorale di sabbia e ghiaia è stato rettificato e protetto con la realizzazione di una serie di pennelli in massi parallelepipedi artificiali, a salvaguardia della retrostante strada lungomare.

Successivamente la spiaggia cambia tipologia, passando da una tessitura di sabbia e ghiaia ad un caratteristico conglomerato cementato di sabbia ghiaia e ciottolame.

Il canale di collegamento del Pantano Grande con il mare Ionio presenta la foce protetta da due pennelli in massi artificiali parallelepipedi.

La spiaggia che si estende dal centro abitato di Ganzirri fino a S. Agata si presenta molto assottigliata a causa dell'espansione edilizia degli ultimi decenni che ha interessato anche il litorale sabbioso, peraltro sottoposto a continui processi dinamici di avanzamento ed arretramento della linea di riva, per effetto delle forti correnti marine che caratterizzano la località; per contrastare questi fenomeni idrodinamici e proteggere la sottile fascia di spiaggia e il retrostante centro abitato, è stata realizzata una difesa costiera mista con una successione di strutture dalla diversa tipologia e dalla scarsa



efficacia (barriere emerse, pennelli, pennelli a forma di L, scogliere frangiflutti radicate a terra).

Più a Sud si estende il litorale compreso tra la foce del torrente Guardia ed il promontorio di Grotte. Questo tratto di litorale sabbioso si presenta in forte avanzamento a Nord, con spiagge ampie e attrezzate nei periodi estivi per la balneazione, mentre procedendo verso Sud la spiaggia tende ad assottigliarsi, riducendosi ad una larghezza di una decina di metri; a protezione della retrostante strada provinciale litoranea, in questo tratto la linea di riva è stata fissata mediante una serie di pennelli anche a forma di “L”, che tuttavia non hanno del tutto bloccato il processo erosivo. Il tratto di costa descritto costituisce un approdo naturale protetto dal promontorio di Grotte; il P.R.G di Messina prevede su questa costa l’installazione di infrastrutture portuali turistiche e di attrezzature balneari e per la ricettività turistica.

La spiaggia compresa tra la fiumara di Pace e la fiumara Annunziata, di tipo sabbioso-ghiaioso, presenta nella parte centrale una serie di scogliere in parte insabbiate e nel tratto terminale un pontile ed una serie di pennelli a protezione di infrastrutture di alaggio e di rimessaggio delle imbarcazioni da diporto. Questo litorale è separato dalla spiaggia di S.Salvatore dei Greci da un promontorio originato dalla discarica di inerti; tale promontorio su cui trova sede una villa comunale è difeso con una scogliera radente.

A sud della spiaggia di S.Salvatore dei Greci, costituito da sabbia fine, sono localizzate le banchine per gli approdi delle navi traghetto private e le strutture per la manutenzione del naviglio.

Dalla Fiumara S.Leone prende inizio il lungomare della Fiera di Messina, protetto con scogliere radenti. Successivamente si sviluppa la passeggiata a mare ove è stato realizzato il porticciolo turistico di Marina di Nettuno su pontili galleggianti. Da questo punto in avanti la costa si trasforma nel water front della città di Messina con le sue infrastrutture portuali adibite anche a traghettaggio ed al traffico delle navi da crociera fino alla punta estrema della zona Falcata di forte S.Salvatore, ove sono situati cantieri navali e le banchine della Marina Militare.



Da punta S.Raineri alla foce della Fiumara Zaera si estende un litorale di tipo sabbioso-ciottoloso, fortemente degradato per la presenza di edifici e discariche abusive; lungo questa costa si distinguono i pontili a servizio della stazione di degassifica della SMEB, pennelli in massi artificiali, difese radenti e la foce della fiumara Portalegni.

Oltre la fiumara Zaera, la cui foce è peraltro in forte arretramento, si estende un litorale di tipo ciottoloso cui è immediatamente ridossato il terrapieno della linea ferroviaria Messina-Catania, per la cui protezione è stata approntata per un primo tratto una difesa con pennelli in massi lavici, quindi una difesa con scogliera radente fin quasi alla foce della fiumara Gazzi. A nord della stazione di Contesse la linea ferrata che corre parallelamente alla costa è difesa con una schiera di pennelli in massi artificiali.

Proseguendo verso sud si incontra la foce del Torrente S.Filippo ed in successione la foce della fiumara di Zafferia a sud della quale la costa si estende su una stretta fascia in forte arretramento, occupata da numerose strutture con caratteristiche di edilizia abusiva, capannoni, apparati industriali e magazzini. Tutta questa fascia di litorale fino poco oltre la foce della fiumara Larderia è protetta mediante scogliere di massi naturali parallele alla linea di costa ed ormai in parte insabbiate. Poco a Sud della foce del Torrente Ladreria è in atto la costruzione di un'infrastruttura portuale destinata all'approdo delle navi destinate al servizio di traghettamento nello Stretto di Messina.

Dalla foce del Torrente Guidari fino alla foce del torrente S.Stefano la spiaggia si allarga fino a 50 m, presenta una fascia dunale coperta da una ricca vegetazione e per un tratto di circa 1 km risulta difesa con opere trasversali (pennelli) in parte ormai insabbiate; estesi tratti sono in condizioni di forte avanzamento.

Più a Sud, oltre il Torrente S.Stefano la spiaggia si assottiglia e presenta nel primo tratto, tra la Strada Statale 114 e la linea di riva, una serie di abitazioni più volte soggette a danni da mareggiate e protette in più punti da scogliere radenti.

Procedendo verso il villaggio di S.Margherita la fascia costiera si assottiglia sempre di più fino ad una larghezza di qualche decina di metri a ridosso della retrostante S.S. 114. Il litorale è infatti da anni soggetto ad un forte arretramento che si è cercato in qualche modo di arrestare con la realizzazione di scogliere frangiflutti disposte



parallelamente alla linea di riva ed ormai in condizioni di dissesto ed insabbiate. Questa infrastruttura stradale è stata oggetto più volte di parecchi interventi per proteggerla dall'azione dei marosi, rivelatisi insufficienti.

Per tali motivi è in corso di realizzazione un progetto finanziato con fondi P.O.R. Sicilia 2000-2006, misura 1.10 , che si pone come obiettivo la risoluzione radicale del problema dell'erosione di questo tratto di costa e della protezione della retrostante Strada Statale 114: questo progetto in corso di esecuzione è il I° Stralcio Funzionale di un intervento più generale consistente nella realizzazione di una scogliera foranea soffolta, per proteggere la spiaggia artificiale ricostruita con l'esecuzione di un ripascimento e di una scogliera radente in massi naturali cementati a difesa del piede del rilevato stradale.

Nel progetto di I° Stralcio sarà realizzato un primo tratto della scogliera soffolta e della scogliera radente per uno sviluppo di poco più di 400 ml.

La spiaggia che si estende da Ponte Schiavo alla foce del Torrente Giampilieri, di tipo ciottoloso, si estende fino a diventare larga oltre 30 m; anche questo litorale è soggetto da diversi anni ad un processo di arretramento, seppur protetto in più punti da scogliere frangiflutti.

Tra il torrente Giampilieri e Capo Scaletta si estende una piccola spiaggia ridossata al promontorio e particolarmente suggestiva, purtroppo in forte erosione

Il promontorio di Scaletta, con la sua parete in roccia d'arenaria soggetta a fenomeni di crolli, chiude l'unità fisiografica.





TABELLA 2.1 – PROGETTI PER LA DIFESA DELLE COSTE

LOCALITÀ'	Messina Villaggio di Santa Margherita Marina	Messina Villaggio Torre Faro
ELEMENTI A RISCHIO	Centro abitato, strada comunale di lungomare	Struttura elettrodotta dismesso ENEL
RISCHIO	R4	R2
TITOLO PROGETTO	Opere di tutela integrata della fascia costiera a difesa e salvaguardia della S.S. 114 e del prospiciente abitato di Santa Margherita Marina (Messina).	Interventi di modellazione del suolo e ricostruzione della vegetazione dunale in zona Capo Peloro – Torre Faro
TIPOLOGIA INTERVENTO	Ripascimento della spiaggia, realizzazione di una barriera soffolta, realizzazione di una scogliera radente.	Riqualificazione ambientale e paesistica con ricostruzione del cordone dunale e della vegetazione.
IMPORTO PREVISTO (€)	4.648.112,09	900.000,00
STATO PROGETTO	Esecutivo	Definitivo
FONTE FINANZIAMENTO	POR Sicilia	POR Sicilia
ENTE PROPONENTE	Comune	Comune



## Capitolo 3

# EVOLUZIONE DELLA LINEA DI COSTA ED ANALISI DEGLI SQUILIBRI

### 3.1 Processi erosivi ed analisi degli squilibri

L'Unità Fisiografica in esame presenta principalmente quattro tipologie costiere: spiagge basse ciottolose, spiagge basse sabbiose-ghiaiose, spiagge sabbiose e coste alte.

Il litorale nord-orientale ionico, dal punto di vista geologico, è caratterizzato prevalentemente dagli affioramenti cristallini dei Monti Peloritani e di sedimenti terrigeni flyshoidi, termini litologici dotati di buone caratteristiche geomeccaniche.

Le spiagge più meridionali dell'unità fisiografica fino a Punta S.Raineri, sono costituite da ciottoli provenienti dallo smantellamento delle suddette unità, in linea generale non sono facilmente erodibili, proprio per la presenza di materiale grossolano.

Le spiagge più settentrionali costituite da sabbia fine, soggette alle forti correnti marine dello Stretto di Messina, sono in più punti soggetti a veloci fenomeni di dinamica costiera (arretramenti ed avanzamenti).

L'intensificarsi dell'urbanizzazione dagli anni '60 ad oggi, soprattutto nella zona più meridionale dell'unità fisiografica, con lo sviluppo dei centri abitati costieri, con edifici ed opere di urbanizzazione realizzati in prossimità delle spiagge e di vie di comunicazione (strade e ferrovia) a ridosso del litorale, ha reso alcuni tratti molto vulnerabili all'erosione, irrigidendo la linea di costa che in tal modo risulta più esposta alle mareggiate e alla perdita di spessori di spiaggia.

La costruzione di strade litoranee delimitate lato mare da muri di contenimento a parete verticale ha comportato l'occupazione di superfici di spiaggia e la perdita di materiali utili a far fronte, secondo processi naturali, alle conseguenze derivanti da eventi meteomarinici eccezionali.



I muri, in particolare, e tutte le strutture a parete verticale costruiti sulle spiagge, in zone raggiungibili dalla risalita delle onde, favoriscono il verificarsi di fenomeni di riflessione del moto ondoso. Così in occasione di mareggiate considerevoli nel tratto di fondale antistante l'opera si verifica una migrazione di sedimenti verso il largo, e ciò a discapito del materiale originario costituente l'arenile, che ne risulta così impoverito.

In questa unità fisiografica si è registrato inoltre, come prima rilevato, un grave fenomeno di mancato apporto per trasporto solido dei torrenti, che per problemi di varia natura hanno perso nel corso degli anni la funzione di apportare alla foce materiale inerte che forniva il naturale ripascimento alla fascia costiera.

Di seguito si descrive la situazione dell'evoluzione costiera che ha caratterizzato tutto il litorale dell'unità in oggetto nell'ultimo decennio di cui si hanno dati utili: da Capo Peloro a Punta S. Raineri gli arretramenti medi calcolati tra il 1985 e il 1998 risultano essere di circa 10 m, da Punta S. Raineri a Capo Scaletta di circa 15 m, e le opere di difesa realizzate negli anni passati non sono state risolutive per contrastare l'erosione del litorale. Nella tabella 3.1 sono riportati gli arretramenti medi di alcuni tratti di spiaggia dell'unità fisiografica.



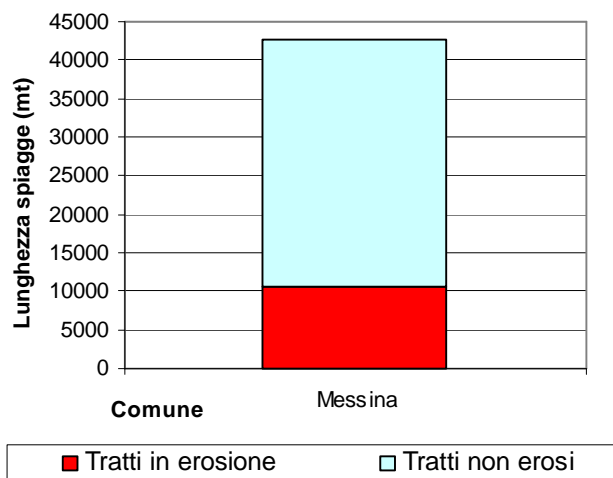
TAB. 3.1 – ARRETRAMENTO MEDIO DELLE SPIAGGE A RISCHIO

COMUNE	(frazione)	Arretramento medio stimato tra gli anni 1985 e 1998 (Larghezza in m.)
Messina	Torre Faro (4)	10
	Torre Faro (3)	8
	Torre Faro (2)	8
	Torre Faro (1)	6
	Ganzirri (4)	7
	Ganzirri (3)	9
	Ganzirri (2)	6
	Ganzirri (1)	10
	Pace (3)	18
	Pace (2)	8
	Pace (1)	24
	Contemplazione	7
	Paradiso	6
	Annunziata	15
	Fiumara Portalegni	15
	Fiumara Zaera	8
	Pistunina	10
	Tremestieri (3)	7
	Tremestieri (2)	8
	Tremestieri (1)	11
	Mili Marina	5
	Moletti	18
	Galati Marina (2)	8
	Galati Marina (1)	5
	Galati Marina (Ponte S.Stefano)	9
	S. Margherita (Ponte S.Stefano)	8
	S. Margherita	18
	S. Margherita Serra Velardi (2)	28
	S. Margherita Serra Velardi (1)	13
	Ponte Schiavo (2)	5
	Ponte Schiavo (1)	14
	Briga Marina (2)	8
	Briga Marina (1)	8
	Giampileri Marina (2)	6
	Giampileri Marina (1)	9
	Capo Scaletta – Torrente Giampileri	14



La situazione nel comune di Messina, è così riassumibile: su 42,635 km di costa circa 10,57 km risultano in erosione, pari al 24,80%; alcuni tratti di costa risultano essere fortemente soggetti ad attacco da moto ondoso, e spesso vi si registrano danni da mareggiata a edifici e infrastrutture.

**FIG. 3.1 – LUNGHEZZA DELLE SPIAGGE IN EROSIONE**





## 3.2 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di costa bassa

Secondo la metodologia descritta nella Relazione Generale, nell'Unità fisiografica interessata sono state individuate, in relazione al numero di mareggiate segnalate dalla Capitaneria di Porto di Messina ed Enti Locali, zone a diverso grado di **pericolosità P**, legata principalmente allo stato di **sollecitazione (S0, S1, S2 e S3)** e alla matrice di **magnitudo M**.

Quest'ultima si è ottenuta incrociando la **velocità di arretramento** annuo delle spiagge, riferita all'intervallo temporale 1985 – 1998, con la **larghezza media** di spiaggia.

Intersecando i valori di **S** e quelli di **M** sono stati ricavati i gradi di **pericolosità**, individuati da un poligono a cui è stato assegnato un valore compreso tra **P1** e **P4** (P1 = pericolosità moderata; P2 = pericolosità media; P3 = pericolosità elevata; P4 = Pericolosità molto elevata).

In base alla classificazione degli **elementi a rischio**, inserendo tra i beni da proteggere anche le spiagge sono state distinte due tipologie di spiagge: **E2** ed **E3**, a seconda della valenza turistico-ambientale.

In tal modo, per ogni tratto costiero individuato, si è giunti così alla valutazione del grado di **rischio**, rappresentato da una freccia a cui è associato un valore compreso tra **R1** e **R4** (R1 = rischio moderato; R2 = rischio medio; R3 = rischio elevato; R4 = rischio molto elevato). Le condizioni di pericolosità e di rischio sono rappresentate nelle carte della pericolosità e del rischio in scala 1 : 5.000 allegate alla presente relazione.

Il censimento delle aree litorali in erosione presenti nell'intera unità ha portato alla individuazione di 36 spiagge in arretramento e una falesia con fenomeni di dissesto dovuti a crolli.

Secondo la Tabella 3.2, nell'unità fisiografica si individuano complessivamente :

- N° 5 aree a pericolosità elevata P4 per una lunghezza complessiva di 1,586 km;



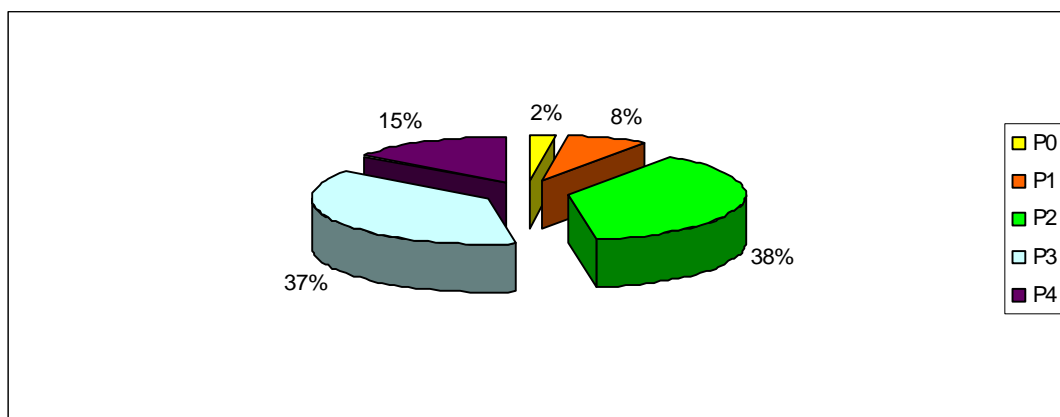
- N° 11 aree a pericolosità elevata P3 per una lunghezza complessiva di 3,964 km;
- N° 13 aree a pericolosità media P2 per una lunghezza complessiva di 3,985 km;
- N° 5 aree a pericolosità moderata P1 per una lunghezza complessiva di 0,813 km;
- N° 2 aree a pericolosità moderata P0 per una lunghezza complessiva di 0,225 km;

TABELLA 3.2 – DISTRIBUZIONE PER NUMERO E LUNGHEZZA DELLE CLASSI DI PERICOLOSITÀ

PERICOLOSITA'	N°	Lunghezza (m.)
P0	2	225
P1	5	813
P2	13	3.985
P3	11	3.964
P4	5	1.586
<b>TOTALE</b>	<b>36</b>	<b>10.573</b>

Come risulta dal grafico di Figura 3.2, nell'Unità fisiografica il 38% del litorale presenta spiagge con classe di **pericolosità** P2, il 37% presenta spiagge con classe P3, il 15% del litorale in erosione presenta spiagge con pericolosità P4 e il rimanente 10% con classe P1 e P0.

FIG. 3.2 – RIPARTIZIONE PERCENTUALE IN CLASSI DI PERICOLOSITÀ DELLE SPIAGGE SOGGETTE AD EROSIONE





Per quanto riguarda le aree a rischio, in Tabella 3.3 sono riportate:

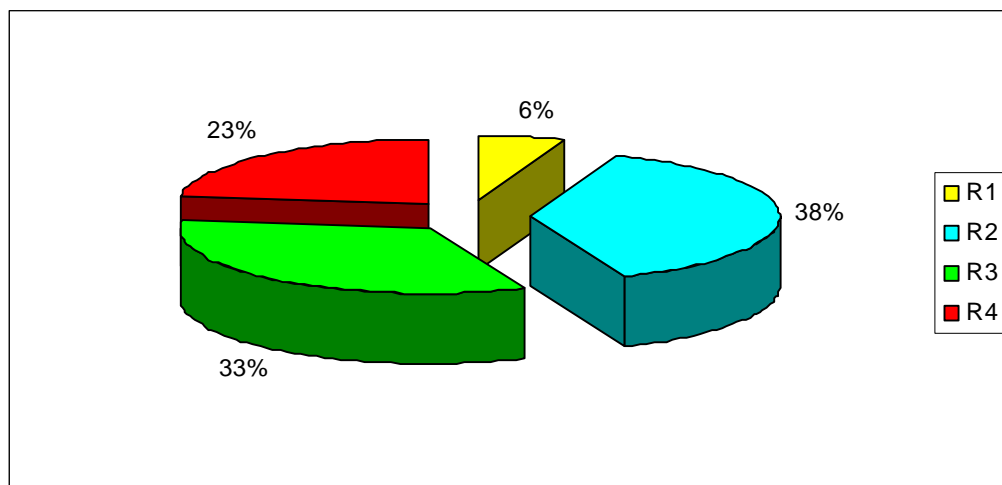
- N° 7 aree a rischio molto elevato R4 per una lunghezza di 2,368 km;
- N° 10 aree a rischio elevato R3 per una lunghezza di 3,447 km;
- N° 13 aree a rischio medio R2 per una lunghezza di 3,956 km;
- N° 4 aree a pericolosità moderata R1 per una lunghezza di 0,577 km;

**TABELLA 3.3 – DISTRIBUZIONE PER NUMERO E LUNGHEZZA DELLE CLASSI DI RISCHIO**

RISCHIO	N°	Lunghezza (mt)
R1	4	577
R2	13	3.956
R3	10	3.447
R4	7	2.368
<b>TOTALE</b>	<b>34</b>	<b>10.348</b>

Nel grafico di Figura 3.3 possiamo vedere le percentuali di litorale riguardanti le classi di **rischio**, per cui il 38% del litorale in esame presenta spiagge con classe di rischio R2, il 33% presenta spiagge con rischio R3, il 23% con rischio R4 e il rimanente 6% R1. Occorre tenere presente che in questo caso non sono stati tenuti in considerazione i tratti di costa di Galati Marina-1 e Mili Marina, caratterizzati da pericolosità P0 e quindi rischio nullo.

**FIG. 3.3 - RIPARTIZIONE PERCENTUALE IN CLASSI DI RISCHIO DELLE SPIAGGE SOGGETTE AD EROSIONE**







### 3.4 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di falesia

Nei tratti di costa alta le pericolosità individuate generalmente sono elevate (P3 e P4) e coinvolgono piccole spiagge poste al piede; i rischi individuati, in base al tipo di dissesto che in questo caso è da crollo, sono tutti R3 ed R4.

A Capo Scaletta, sono stati riscontrati fenomeni di dissesto dovuti a distacco di blocchi medio-grossi dalle pareti e accumulo di questi al piede della falesia. La spiaggia, piuttosto stretta, risulta invasa dai massi provenienti dalla parete rocciosa e la balneazione risulta essere compromessa.

Individuata la tipologia di dissesto, secondo la Relazione Generale del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, come T3 (scivolamenti rapidi in roccia, detrito e terra, crolli, colate rapide di fango), si è stabilito il grado di **magnitudo** secondo la Tabella 5.1 della suddetta relazione generale: l'estensione del dissesto risulta inferiore a  $10^4$  mq, tuttavia il volume complessivo della frana è superiore a 1 mc, per cui per la zona di Capo Scaletta si è trovato un valore di magnitudo M4.

Le frane di crollo, per quanto riguarda lo stato di attività, vengono considerate sempre "attive".

Dalla correlazione fra magnitudo e stato di attività si è ottenuto per la zona in esame un grado di **pericolosità** molto elevato P4.

Pur rientrando tale tratto di costa nella classificazione degli elementi a rischio come E2 (spiagge e coste alte), ad esso è stato attribuito il valore di E3 per la presenza della rete ferroviaria e stradale nelle immediate vicinanze dell'area in dissesto. Ciò perché la condizione di rischio di un'area è strettamente legata alla presenza di elementi a rischio. Pertanto attraverso la combinazione dei due fattori pericolosità P ed elementi a rischio E si è arrivati alla determinazione del **rischio** come R4.

Nella *Carta della pericolosità e del rischio* allegata alla presente, l'area in dissesto è individuata da un poligono che corrisponde alla zona di falesia interessata dai crolli. Attorno a tale poligono se ne sviluppa uno più largo, l'areale di **pericolosità**, che comprende una fascia di 20 metri di protezione a partire dal ciglio superiore e si estende



a valle della falesia fino a comprendere la zona ipotizzabile di massima distanza raggiungibile dai massi rotolati, definita in conformità ai dati storici e distanza dei blocchi rocciosi dal piede della scarpata. Tutto ciò è da tenere presente in quanto l'estensione areale delle pericolosità delle falesie è differente da quella delle spiagge in erosione.

In tabella 3.4 si riportano i dati relativi al tratto di falesia descritto.

**TABELLA 3.4 – SCHEDA SINTETICA DEI TRATTI DI COSTA LATA SOGGETTI A CROLLI**

Comune	Lunghezza falesia (mt)	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
MESSINA					
Capo Scaletta	273	M4	P4	E3	R4



### 3.2 Analisi dei tratti di costa esaminati

Sono stati individuati e studiati quei tratti di costa (sia bassa che alta rocciosa) in cui l'erosione risulta in atto con arretramenti significativi (fissati in almeno 5 metri) ed è stato descritto lo stato di pericolosità e di rischio in essi esistente, ponendo particolare attenzione alla tipologia di spiaggia, alla presenza di infrastrutture ed edifici di pubblico interesse.

Tali aree costiere sono rappresentate nelle carte della pericolosità e del rischio in scala 1 : 5000 allegate. A ciascun tratto costiero possono corrispondere anche molteplici valori di rischio a seconda della magnitudo e degli elementi a rischio presenti. Pertanto all'interno di un'area pericolosa può accadere che vengano rappresentati più livelli di rischio.

Di seguito si riporta in Tabella 3.5 da Nord verso Sud: la spiaggia o la località in erosione, la lunghezza del tratto di costa, la classe di **magnitudo**, il livello di **pericolosità**, il grado di attenzione e il livello di **rischio**.



TABELLA 3.5 – TABELLA RIASSUNTIVA

Comune	Lunghezza spiaggia (m)	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
<b>MESSINA</b>					
Capo Scaletta-Torr.Giampilieri	<b>507</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
Giampilieri Marina (1)	<b>329</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
Giampilieri Marina (2)	<b>1081</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Briga Marina (1)	<b>356</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Briga Marina (2)	<b>167</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Ponte Schiavo (1)	<b>345</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
Ponte Schiavo (2)	<b>450</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
S.Margh.Serra Velardi (1)	<b>247</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
<b>S.Margh.Serra Velardi (2)</b>	<b>365</b>	<b>M4</b>	<b>P4</b>	<b>E2</b>	<b>R4</b>
<b>S. Margherita</b>	<b>523</b>	<b>M4</b>	<b>P4</b>	<b>E2</b>	<b>R4</b>
S.Margherita – Ponte S.Stefano	<b>145</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
Galati Marina (Ponte S.Stefano)	<b>138</b>	<b>M2</b>	<b>P1</b>	<b>E2</b>	<b>R1</b>
Galati Marina (1)	<b>85</b>	<b>M1</b>	<b>P0</b>	<b>E2</b>	<b>-</b>
Galati Marina (2)	<b>153</b>	<b>M2</b>	<b>P1</b>	<b>E2</b>	<b>R1</b>
Moletti	<b>220</b>	<b>M4</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
Mili Marina	<b>140</b>	<b>M1</b>	<b>P0</b>	<b>E2</b>	<b>-</b>
<b>Tremestieri (1)</b>	<b>359</b>	<b>M3</b>	<b>P4</b>	<b>E2</b>	<b>R4</b>
<b>Tremestieri (2)</b>	<b>150</b>	<b>M3</b>	<b>P4</b>	<b>E2</b>	<b>R4</b>
<b>Tremestieri (3)</b>	<b>189</b>	<b>M3</b>	<b>P4</b>	<b>E2</b>	<b>R4</b>
Pistunina	<b>194</b>	<b>M2</b>	<b>P1</b>	<b>E2</b>	<b>R1</b>
Fiumara Zaera	<b>162</b>	<b>M3</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Fiumara Portalegni	<b>92</b>	<b>M2</b>	<b>P1</b>	<b>E2</b>	<b>R1</b>
Annunziata	<b>425</b>	<b>M3</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Paradiso	<b>142</b>	<b>M3</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Contemplazione	<b>265</b>	<b>M3</b>	<b>P2</b>	<b>E3</b>	<b>R3</b>
<b>Pace (1)</b>	<b>612</b>	<b>M4</b>	<b>P3</b>	<b>E3</b>	<b>R4</b>
Pace (2)	<b>236</b>	<b>M2</b>	<b>P1</b>	<b>E3</b>	<b>R2</b>
<b>Pace (3)</b>	<b>170</b>	<b>M4</b>	<b>P3</b>	<b>E3</b>	<b>R4</b>
Ganzirri (1)	<b>265</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
Ganzirri (2)	<b>240</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Ganzirri (3)	<b>454</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
Ganzirri (4)	<b>80</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Torre Faro (1)	<b>145</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Torre Faro (2)	<b>222</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Torre Faro (3)	<b>250</b>	<b>M2</b>	<b>P2</b>	<b>E2</b>	<b>R2</b>
Torre Faro (4)	<b>670</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
<b>TOTALE</b>	<b>10,573</b>	<b>//</b>	<b>36</b>	<b>//</b>	<b>34</b>

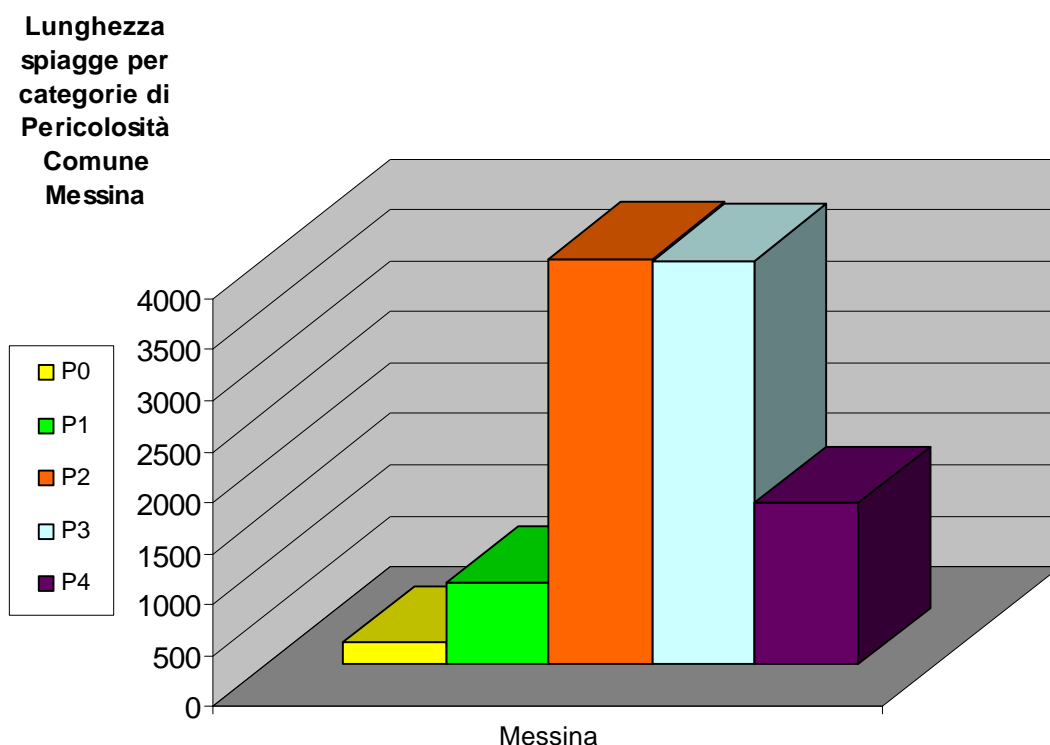


Il grado di pericolosità più elevato raggiunto nell'Unità costiera in esame è il grado P4 a cui corrispondono tratti di costa a rischio molto elevato R4 riscontrati in alcuni spiagge e situate nelle località di S.Margherita e Tremestieri. Al grado di pericolosità P3 corrispondono tratti di spiaggia con grado di rischio R4 (località di Pace) ed R3 (località di Giampileri, S.Margherita, Ponte Schiavo, Moleti, Ganzirri e Torre faro). Al grado di pericolosità P2 corrispondono tratti di spiaggia con grado di rischio R3 (località di Contemplazione) ed R2 (località di Giampileri, Briga Marina, Ponte Schiavo, Fiumara Zaera, Annunziata, Paradiso, Ganzirri e Torre Faro).

Il grado di pericolosità P1, infine, può dare luogo a tratti con grado di rischio R2 (località Pace) e R1 (riscontrabili nei tratti di spiaggia dei comuni di Galati, Pistunina, fiumara Portalegni).

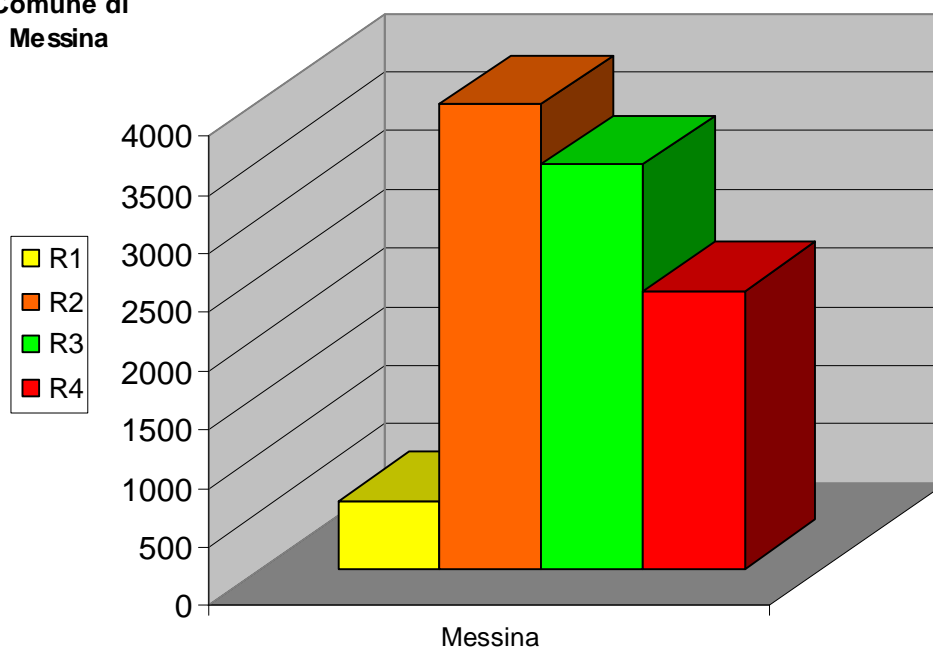
Nei grafici delle Figure 3.4 e 3.5 sono stimabili le lunghezze dei tratti di costa a diverso grado di pericolosità e rischio.

FIG. 3.4 – CATEGORIE DI PERICOLOSITÀ NEL COMUNE DI MESSINA



**FIG. 3.5 – CATEGORIE DI RISCHIO NEL COMUNE DI MESSINA**

Lungh.  
spiagge per  
categorie di  
Rischio  
Comune di  
Messina





## BIBLIOGRAFIA

- § C.N.R., M.U.R.S.T. (1986) – “Atlante delle spiagge italiane”, Roma;
- § REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO ED AMBIENTE - Ortofoto digitali, fotopiani b/n e Cartografia Tecnica Regionale in scala 1 : 10 000;
- § REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO ED AMBIENTE (2002) – *Relazione sullo stato dell’ambiente in Sicilia*;
- § REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO ED AMBIENTE - Segnalazioni pervenute da parte di Capitanerie di Porto, Enti pubblici e/o privati;
- § TEASS S.R.L./ATI (2000) - “Studio di fattibilità per l’individuazione di un servizio integrato di interventi per la protezione delle coste, la difesa dei litorali dall’erosione ed il ripristino del trasporto solido fluviale litoraneo nel territorio della Regione Sicilia”.
- § DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA, UNIVERSITÀ DI MESSINA - “Carta delle dinamiche di riva e della vulnerabilità delle coste siciliane” di G. Randazzo e K. Tribulato;
- § COMUNE DI MESSINA – Progetto POR Sicilia 2000-2006 “ Opere di tutela integrata della fascia costiera a difesa e salvaguardia della S.S. 114 e del prospiciente abitato di Santa Margherita Marina (Messina)”.
- § COMUNE DI MESSINA - Progetto POR Sicilia 2000-2006 “Interventi di modellazione del suolo e ricostruzione della vegetazione dunale in zona Capo Peloro – Torre Faro”;