

REPUBBLICA ITALIANA



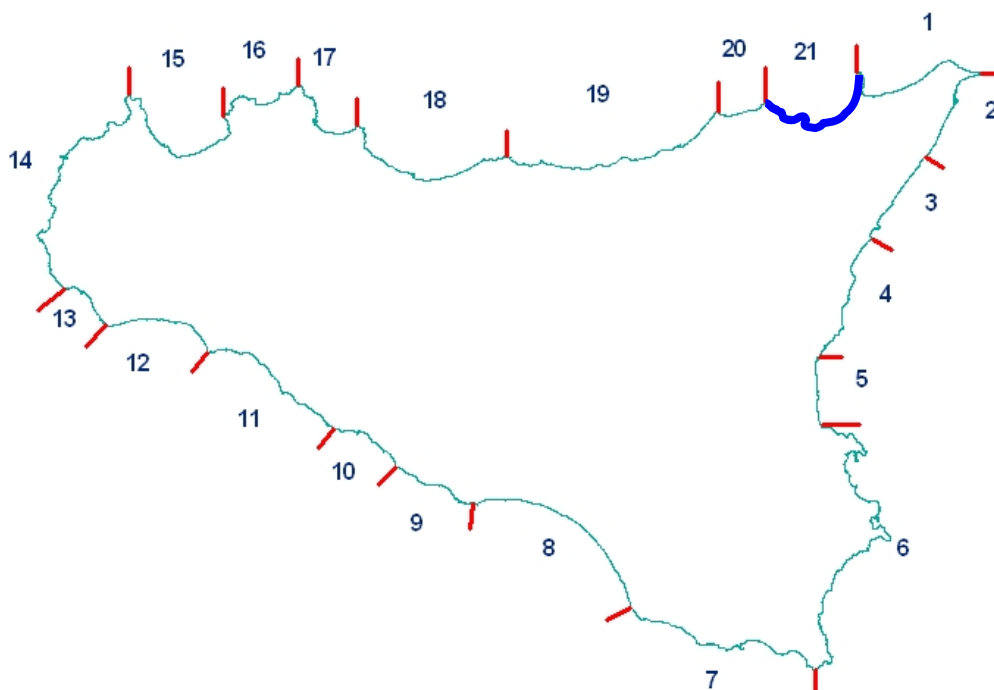
Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente

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

**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. 21**

**CAPO CALAVA' – CAPO MILAZZO**



**Relazione**

# **UNITA' FISIOGRAFICA N° 21**

**CAPO CALAVÀ - CAPO MILAZZO**

**REGIONE SICILIANA**



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

**ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE**

**Assessore On. Francesco Cascio**

**DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE**

**Dirigente Generale Avv. Giovanni Lo Bue**

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

**Dirigente Responsabile Dott. Giovanni Arnone**

**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    Dott. Ing. Roberto Scalia

***Redazione:***

Dott. Biol. Tiziana Dieli

***Collaboratori:***

Dott. Geol. Daniela Di Maio

Dott. Geol. Olga Grasso

Dott. Ing. Giovanni Villari

***Progetto grafico:***

Dott. Arch. Laura Galvano

# SOMMARIO

<b>SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE.....</b>	<b>1</b>
<b>QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO.....</b>	<b>2</b>
<b>Capitolo 1 - AMBIENTE FISICO .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Inquadramento generale .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Condizioni meteo-marine del paraggio .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Caratteri geologici generali.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Morfologia costiera.....</b>	<b>9</b>
<b>Capitolo 2 - ANALISI DELLO STATO DI FATTO .....</b>	<b>122</b>
<b>2.1 La fascia costiera e le opere marittime esistenti e in progetto.....</b>	<b>122</b>
<b>Capitolo 3 - EVOLUZIONE DELLA LINEA DI COSTA ED ANALISI DEGLI SQUILIBRI.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Processi erosivi ed analisi degli squilibri .....</b>	<b>167</b>
<b>3.2 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di costa bassa .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di costa alta .....</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Analisi dei tratti di costa distinti per comune .....</b>	<b>29</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>34</b>

## ALLEGATI

Carte tematiche in scala 1:5.000

*Carta della tipologia costiera e dell'evoluzione della linea di riva (n. 6 tavole)*

*Carta dell'evoluzione costiera (n. 6 tavole)*

*Carta della pericolosità e del rischio (n. 6 tavole)*

*Carta delle opere marittime esistenti ed in progetto (n. 6 tavole)*





## SCHEMA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE

<b>Unità fisiografica</b>	<b>DA CAPO CALAVA' A CAPO MILAZZO</b>	<b>Numero</b>	21
<b>Province</b>	Messina		
<b>Versante</b>	Tirrenico		
<b>Lunghezza totale della costa</b>	51,10 km		
<b>Tipologia coste</b>	Coste basse di sabbia, ghiaia e ciottoli intramezzate da promontori rocciosi		
<b>Provincia di Messina</b>	<b>Territori comunali</b>	Gioiosa marea, Patti, Oliveri, Falcone, Furnari, Terme vigliatore, Barcellona Pozzo di Gotto, Milazzo	
<b>Provincia di Messina</b>	<b>Centri abitati</b>	Gioiosa marea, Patti, Oliveri, Falcone, Furnari, Terme Vigliatore, Barcellona Pozzo di Gotto, Milazzo	
<b>Infrastrutture presenti</b>	Strada Statale n. 113, Ferrovia PA – Me, Strade comunali di lungomare		
<b>Corsi d'acqua</b>	Torrente Fetente, Torrente Del Magiario, Torrente Monaci, Torrente Archetto, Torrente Venera, Torrente Timeto, Torrente Del Castello, Torrente Elicona, Torrente Saia Arancia, Torrente Mazzarrà, Torrente Termini, Torrente Calderà, Torrente Idria, Torrente Mela.		



### QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO DELLE SPIAGGE PER COMUNE DELL'UNITA' FISIOGRAFICA 21

COMUNI	TOTALE LUNGH. (m)	N. Aree in erosione	PERICOLOSITA'												TOTALE PERICOLOSITA' Lunghe [m]	TOTALE PERICOLOSITA' % eros
			P4		P3		P2		P1		P0		Lunghe [m]	% eros		
			N. Aree	Lunghe [m]	N. Aree	Lunghe [m]	N. Aree	Lunghe [m]	N. Aree	Lunghe [m]	N. Aree	Lunghe [m]				
GIOIOSA MAREA	6.538	14	5	482	9	1192	-	-	-	-	-	-	-	1.674	25,60	
PATTI	12.419	9	7	3002	2	880	-	-	-	-	-	-	-	3.882	31,26	
OLIVERI	1.410	1	1	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269	19,08	
FALCONE	2.077	4	3	902	1	150	-	-	-	-	-	-	-	1.052	50,65	
FURNARI	5.267	1	1	786	-	-	-	-	-	-	-	-	-	786	14,92	
TERME VIGLIATORE	5.361	8	5	4478	3	400	-	-	-	-	-	-	-	4.878	90,99	
BARCELLONA POZZO DI GOTTO	4.950	4	2	950	2	3480	-	-	-	-	-	-	-	4.430	89,49	
MILAZZO	13.080	3	-	-	-	-	1	621	2	1003	-	-	-	1.624	12,42	
<b>Unità fisiografica</b>	<b>51.102</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	<b>10.869</b>	<b>17</b>	<b>6.102</b>	<b>1</b>	<b>621</b>	<b>2</b>	<b>1.003</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>18.595</b>	<b>36</b>	

COMUNI	TOTALE LUNGH. (m)	N. Aree in erosione	RISCHIO												TOTALE RISCHIO Lunghe [m]	TOTALE RISCHIO % eros
			R4		R3		R2		R1		Lunghe [m]	% eros				
			N. Aree	Lunghe [m]	N. Aree	Lunghe [m]	N. Aree	Lunghe [m]	N. Aree	Lunghe [m]						
GIOIOSA MAREA	6.538	14	13	1551	1	123	-	-	-	-	-	-	-	1.674	25,60	
PATTI	12.419	9	9	3882	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.882	31,26	
OLIVERI	1.410	1	1	269	-	-	-	-	-	-	-	-	-	269	19,08	
FALCONE	2.077	4	3	902	1	150	-	-	-	-	-	-	-	1.052	50,65	
FURNARI	5.267	1	1	786	-	-	-	-	-	-	-	-	-	786	14,92	
TERME VIGLIATORE	5.361	8	8	4878	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.878	90,99	
BARCELLONA POZZO DI GOTTO	4.950	4	4	4430	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.430	89,49	
MILAZZO	13.080	3	-	-	-	-	1	621	2	1003	2	1003	-	1.624	12,42	
<b>Unità fisiografica</b>	<b>51.102</b>	<b>44</b>	<b>39</b>	<b>16.698</b>	<b>2</b>	<b>273</b>	<b>1</b>	<b>621</b>	<b>2</b>	<b>1.003</b>	<b>2</b>	<b>1.003</b>	<b>0</b>	<b>18.595</b>	<b>36</b>	

Provincia di Messina

Provincia di Messina



# Capitolo 1

## AMBIENTE FISICO

### 1.1 Inquadramento generale

Questa unità costiera, localizzata nella porzione nord-orientale della Sicilia tra Capo Calavà a ovest e capo Milazzo a est, ricade interamente nella provincia di Messina. Il litorale, che si sviluppa per una lunghezza totale di circa 51 Km, presenta per il 41 % coste basse (di cui circa il 28% è costituito da sabbia mista a ciottoli e il 72% da ciottoli) e per il 59% coste alte rocciose.

Da un punto di vista amministrativo, l'unità fisiografica 21 comprende un totale di 8 comuni ricadenti tutti nella provincia di Messina.

In Tab. 1.1 si riporta l'elenco completo dei comuni ricadenti all'interno dell'unità in esame; il numero di residenti in ciascuno dei suddetti comuni, che si riferisce ai dati ISTAT della Provincia di Messina relativi all'anno 2002; la percentuale di costa in erosione rispetto alla lunghezza totale del tratto di costa di ciascun comune.

Da questo ultimo parametro risulta che la spiaggia in erosione ha una lunghezza di circa 18 km, pari al 36% del perimetro costiero dell'unità fisiografica in esame.

Lo sfruttamento del territorio è principalmente urbano e agricolo.

Le mareggiate che interessano questo tratto di litorale, che si estende in direzione nord-sud in corrispondenza della penisola di Milazzo, e procedendo verso ovest tende ad orientarsi prevalentemente in direzione est-ovest fino a Capo Calavà, sono prevalentemente legate ai venti provenienti dal I e IV quadrante, e cioè Grecale, Tramontana e Maestrale. I moti ondosi più intensi e frequenti sono generalmente quelli legati al vento di maestrale (proveniente da nord-ovest), per cui la deriva litorale netta dei sedimenti è verso levante.



TABELLA 1.1 – Territori comunali ricadenti nell'unità fisiografica 21

COMUNE	RESIDENTI (dati ISTAT 2002)	Lunghezza tratti di costa		
		Lunghezza <sub>Tot</sub> [m]	Lunghezza <sub>erosione</sub> [km <sup>2</sup> ]	L <sub>eros</sub> / L <sub>Tot</sub> [%]
MILAZZO*	32.113	13.080	1.624	12,4
BARCELLONA POZZO DI GOTTO	41.147	4.950	4.430	89,5
TERME VIGLIATORE	2884	5.361	4.878	91
FURNARI	3.440	5267	786	15
FALCONE	2.877	2.077	1.052	50,6
OLIVERI	2.056	1.410	269	19
PATTI	13.070	12419	3.882	31
GIOIOSA MAREA**	7.309	6.538	1.674	25,6
<b>Totale</b>	<b>104.896</b>	<b>51.102</b>	<b>18.595</b>	<b>36</b>

\* i dati di lunghezza si riferiscono al tratto di costa compreso tra Punta Baldassarre di Capo Milazzo a est ed il confine del comune a ovest.

\*\* i dati di lunghezza si riferiscono al tratto di costa compreso tra Capo Calavà a ovest e ed il confine del comune a est.

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

- strade statali n. 113 (Trapani – Messina) e n. 113d (Divieto – Messina, litoranea);
- ferrovia (Palermo- Messina);
- lungomare dei comuni di MILAZZO, BARCELLONA POZZO DI GOTTO, TERME VIGLIATORE, FURNARI, FALCONE, OLIVERI, PATTI, GIOIOSA MAREA.

Per quanto riguarda le aree protette l'unità in esame comprende unicamente la “Riserva Naturale Orientata dei laghetti di Marinello” istituita con D.A. del 10/12/98, ubicata lungo la costa tirrenica nella parte settentrionale dei Monti Peloritani all'interno del territorio del Comune di Patti, in provincia di Messina, gestita dalla Provincia Regionale di Messina. Complessivamente la laguna di Marinello si estende su di un'area protetta di 401,25 ettari, di cui 248,13 ettari della Zona A (Riserva integrale) e 153,12



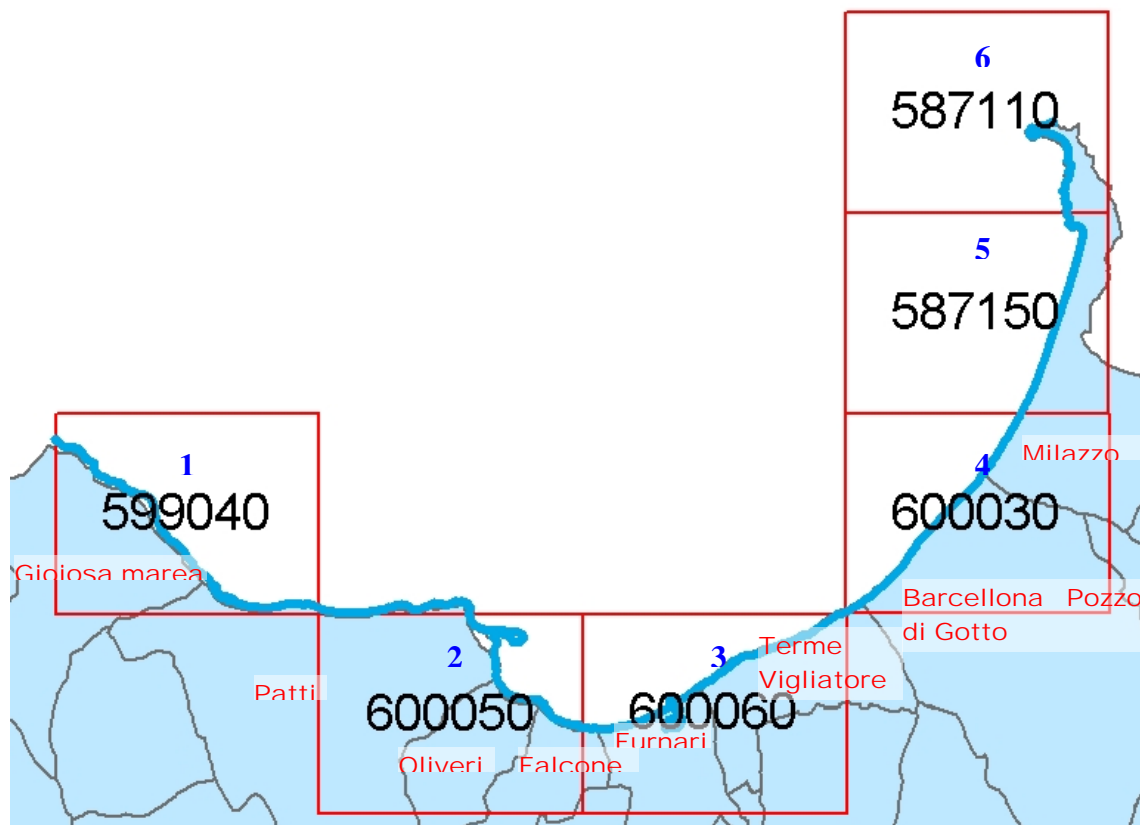


ettari della Zona B (Preriserva). Ad oggi esistono sette stagni con caratteristiche biologiche estreme, ognuno dei quali vive e si sviluppa autonomamente. I più grandi sono il lago Marinello, isolato dal mare, che ospita vegetazione lacustre e palustre, il Mergolo, detto della Tonnara e il Verde, che hanno assunto carattere marino. Le acque dei laghetti più interni sono dolci, salmastre, mentre le lagune più vicine al mare sono più salate.

La cartografia di base utilizzata è costituita principalmente da:

- Ortofoto in scala 1:10.000 (8 fogli) da est a ovest (volo anno 1998): 599040 - 600010 - 600050 - 600060 - 600020 - 600030 - 587150 - 587110.
- Carte tecniche Regionali (C.T.R.) in scala 1:10.000 (6 sezioni) da est a ovest (anno 1985): 599040 - 600050 - 600060 - 600030 - 587150 - 587110.
- Fotopiani in scala 1: 10.000 (6 sezioni) da est a ovest (1976): 599040 - 600050 - 600060 - 600030 - 587150 - 587110.

Il Sistema di coordinate: proiezione conforme GAUSS-BOAGA.



**Fig. 1.1** - Quadro dei comuni e delle Carte tecniche regionali ricadenti nel territorio dell'Unità fisiografica 21



## 1.2 Condizioni meteo-marine del paraggio

Il paraggio dell'unità fisiografica oggetto del presente studio è esposto ai venti ed ai mari provenienti dal I e IV quadrante, in particolare dalle direzioni comprese tra le visuali corrispondenti al promontorio di Capo Calavà (295°N) ed a Capo Milazzo (55°N).

Dall'analisi dei dati disponibili in letteratura rilevati dalle stazioni anemometriche dislocate dall'Aeronautica Militare (Stazioni sinottiche) e dalla Marina Militare (Postazioni semaforiche) all'interno dell'area del Tirreno Meridionale, si evince la prevalenza in ogni stagione dei venti di Maestro (Nord-Ovest), seguiti in ordine di frequenza dai venti di Ponente, di Greco ed infine di Tramontana.

I venti da Nord-Ovest sono insieme a quelli da Ponente dominanti in ogni stagione (eventi di più forte intensità), e permangono anche in estate anche se al livello di venti deboli. Dopo il Nord-Ovest è frequente, specie in inverno, la presenza del Ponente, anche come vento forte e fortissimo.

Il vento di Grecale è presente per lo più in autunno ed in inverno.

I venti da Nord (Tramontana) si presentano come forti solo in inverno ed autunno, ed acquisiscono un'elevata frequenza di apparizione in estate sebbene sotto il profilo di brezze o venti leggeri.

Molto meno frequenti sono i venti da Levante, che peraltro soffiano quasi sempre con intensità deboli o moderate.

In definitiva i venti di mare (che generano cioè i fenomeni ondosi che impattano il litorale del paraggio in esame) prevalenti in intensità e frequenza sono quelli del IV° quadrante (Ovest e Nord-Ovest), dato che i venti dal I quadrante (Nord e Tramontana) non sono mai fortissimi, ma si presentano solo come venti forti (18-32 nodi).

Il regime dei venti interessa il litorale dell'unità fisiografica per circa 5 mesi l'anno; per altri 5 mesi il vento spira da terra verso il mare e per i restanti 2 mesi il mare antistante il litorale tirrenico si presenta in condizioni di calma.

Il tratto più orientale dell'Unità fisiografica, compreso tra Furnari Marina e Capo Milazzo, è esposto all'azione frontale e diretta dei venti predominanti e burrascosi provenienti da Ovest Nord-Ovest, che soffiano in direzione praticamente



perpendicolare alla costa, così come accade anche per i fronti d'onda generati al largo da queste condizioni anemometriche; i venti ed i mari provenienti da Est sono schermati dal promontorio di Capo Calavà, mentre i venti ed i mari provenienti da Nord Est impattano perpendicolarmente il tratto di litorale compreso tra Capo Calavà e Furnari Marina, raramente con forte intensità; le ondazioni che procedono da questa ultima direzione subiscono inoltre nella loro propagazione l'effetto diffrattivo della punta di Capo Milazzo, ruotando ed in parte propagandosi come correnti di deriva lungo il tratto più orientale dell'Unità fisiografica.

Una debole azione schermante alla propagazione dei venti e dei mari verso la costa in esame, è esercitata dall'arcipelago delle Isole Eolie.

Per quanto riguarda le condizioni di moto ondoso, in analogia ed accordo con le condizioni anemologiche rappresentate in precedenza, che si registrano al largo del litorale oggetto del presente studio, le ondazioni più frequenti sono quelle provenienti da ponente-maestro e da maestrale e possono presentarsi al largo, anche se raramente, con altezze d'onda superiori ai 5 metri; le onde provenienti da grecale sono le meno frequenti, anche se possono raggiungere se pur sporadicamente altezze di 3.50 m e 5.00 m; le onde dalla direzione di tramontana risultano più frequenti delle onde di grecale e si presentano con più frequenza con altezze superiori ai 5.00 m (si veda la tabella 1.1).

**Tabella 1.1 – Altezza e frequenza delle onde**

Altezza d'onda		Durata (ore/anno) per settore di traversia		
Hs (m)		295°-335°	335°-15	15°-55°
1-3	2,0	1041	819	578
3-4	3,5	20	7	5
>4	5,0	3	6	4

Lungo la costa tirrenica le correnti di deriva (generate dal vento) e le correnti longshore (che si instaurano in presenza di moto ondoso con direzione non perpendicolare alla linea di costa) sono dirette prevalentemente verso Est e Nord-Est sotto l'azione dei venti e dei mari del IV quadrante, prevalenti in intensità e frequenza per quasi tutto l'arco dell'anno. Solo durante il periodo autunnale, quando diventano più



frequenti i venti del I° quadrante, si osservano importanti inversioni di direzione della corrente. Il flusso da Levante è costituito da acque di origine atlantica che perdono le loro caratteristiche originarie, mano a mano che si procede verso est. Il flusso delle correnti si muove con velocità medie di circa 25 cm/sec con punte di circa 40 cm/sec. A tali velocità si attivano facilmente gli spostamenti delle sabbie con diametro inferiore ad 1.5 mm (formazione di ripple marks) e il trascinamento rapido delle sabbie più sottili con diametro inferiore a 0.4 cm. Occorre aggiungere che in questa situazione generale per i tratti di costa tirrenica, si innesta il fenomeno di disturbo esercitato dal promontorio di Capo Tindari al libero andamento delle correnti marine, con l'innesco di frequenti controcorrenti. Inoltre nel tratto di costa compreso tra Barcellona e Capo Milazzo i fondali sono caratterizzati da elevate pendenze, a causa della forte azione erosiva esercitata dalle correnti e dalle turbolenze di fondo, originate dalle correnti superficiali di deriva in concomitanza alla presenza dei forti venti occidentali, specie nel periodo invernale.

### 1.3 Caratteri geologici generali

I litotipi affioranti lungo la fascia costiera dell'unità in esame sono caratterizzati da un basamento cristallino, costituito da un complesso di terreni metamorfici chiamato "Complesso calabride".

Sul substrato metamorfico poggiano terreni flyschoidi, costituiti alla base da un conglomerato poligenico e a seguire un'alternanza di strati di arenarie e argille.

Al di sopra di tali terreni è presente una formazione argillosa nota come "argille variegata o scagliose".

Nel Langhiano si è verificata la sedimentazione delle "arenarie a briozoi", sulle quali nel Miocene Sup. iniziarono a depositarsi i terreni autoctoni del ciclo sedimentario post-orogeno.

Nel Tortoniano si hanno i depositi arenaceo-sabbiosi-argillosi in alternanza con facies conglomeratiche, seguiti dalla Serie evaporitica del Messiniano e dalle marne calcaree (Trubi) del Pliocene inf. presenti soprattutto nelle porzioni più occidentali.



Seguono depositi di Argille marnose azzurre del Pliocene medio-sup. – Pleistocene inf. e depositi di sabbie e calcareniti giallastre del plio-Pleistocene. Nel Quaternario si ha infine l'ultima fase tettonica che ha provocato il sollevamento della regione, come dimostrato dalla presenza di terrazzi quaternari di depositi marini che raggiungono quote elevate.

## 1.4 Morfologia costiera

L'unità costiera in esame è costituita prevalentemente da spiagge basse intervallate da scogliere in corrispondenza di Capo Milazzo, Capo Tindari e Capo Calavà.

In sintesi lungo la costa sono presenti 3 “zone morfologiche”:

1. la piana costiera;
2. la zona dei rilievi litoranei
3. la zona di Capo Tindari –Monte Pecoraro

L'entroterra presenta una fascia di pianura alluvionale parzialmente modificata dagli insediamenti abitativi che dalla costa si spingono fino alle alture collinari.

I caratteri morfologici della piana alluvionale sono quelli tipici delle pianure alluvionali costiere dei Monti Peloritani, caratterizzate da areali limitati sviluppati più in lunghezza che in larghezza. Tutta l'area presenta una leggera inclinazione fino alla linea di costa il cui versante degrada pure dolcemente, apparendo morfologicamente stabile. Tale pianura alluvionale costiera è il risultato in parte dell'azione del trasporto detritico svolto dai fiumi e in parte dal rimaneggiamento e dal deposito da parte del mare.

I sedimenti di spiaggia sono costituiti da sabbie medio-grosse e ghiaie, con tendenza generale delle granulometrie a diminuire procedendo da ovest verso est, direzione del trasporto litoraneo prevalente. La composizione mineralogica riflette prevalentemente la provenienza da Metamorfiti o Formazioni Flyschoidi derivanti dalle metamorfiti, entrambe ampiamente rappresentate nell'entroterra. In termini di apporto solido i



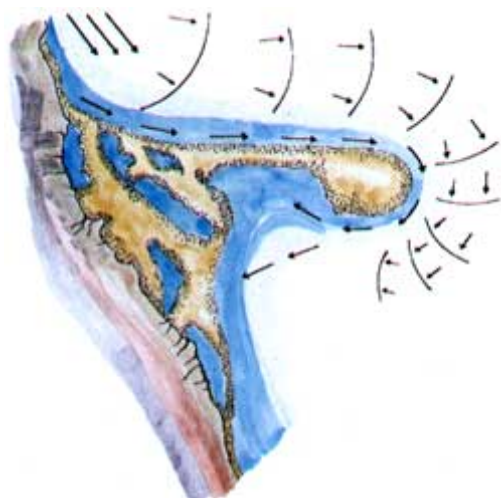
principali agenti di trasporto che operano in tale unità fisiografica sono il torrente Elicona e il torrente Saia Arancia, anche se non è da trascurare l'azione svolta dal torrente Timeto ad ovest e dai torrenti Mazzarrà e Termini ad est.

I corsi d'acqua che ricadono in questa unità fisiografica presentano il caratteristico regime torrentizio tipico delle "fiumare" con deflussi concentrati nei periodi più piovosi e con portate massime in corrispondenza di eventi molto intensi, e periodi estivi caratterizzati da letti asciutti e portate scarse. Gli alvei, spesso impostati su faglie appaiono di aspetto morfologico recente, con pendenze longitudinali elevate soggette a fenomeni di erosione di fondo e laterale. Il tracciato dell'intera rete idrografica si presenta notevolmente ramificato, ad aspetto subdendritico.

La zona dei rilievi litoranei comprende fundamentalmente il torrente Del Castello, l'Elicona, il rilievo del Monte Giglione, la Saia Arancia fino al centro abitato di Furnari. Le litologie affioranti sono costituite da depositi flyschoidi e da terreni post-tortoniani a medio-alta erodibilità.

La zona di Capo Tindari rappresenta morfologicamente un "alto strutturale", caratterizzato da un substrato cristallino ad elevata resistenza affiorante.

**FIG. 1.2 - L'arenile di Marinello**



Alla base del promontorio di Capo Tindari si estende un vasto arenile che racchiude laghetti litoranei salmastri dalle acque tiepide e cristalline, che rappresenta una delle maggiori attrattive della Riserva. Tale imponente accumulo sedimentario, dovuto ad un raro fenomeno per concorrenza di fattori meteorologici, batimetrici e sedimentologici. Tale fenomeno si manifesta quando le onde del mare dominante, incidendo in maniera radente rispetto alla costa, in corrispondenza di un improvviso e netto approfondimento dei fondali che provoca la rifrazione delle onde, determinano il deposito dei sedimenti del trasporto litoraneo sotto forma di cordoni dunali. In tal modo l'effetto che si determina è un sistema di frecce litorali (*flèches*) che origina la laguna di Marinello. Tale area è



sottoposta ad imponenti variazioni morfologiche che modificano la linea di spiaggia e creano laghetti litoranei salmastri semipermanenti e temporanei, la cui origine risale a circa 100 anni fa (secondo la cartografia dell'Istituto Geografico Militare del 1895).



## Capitolo 2

### ANALISI DELLO STATO DI FATTO

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

L'Unità fisiografica inizia a partire dalla seconda delle due punte principali di CAPO CALAVÀ. In corrispondenza della quinta punta di Capo Calavà è presente una massiccia scogliera in massi parallelepipedi posti sulla battigia a difesa dell'alta scarpata della S.S. 113, e la spiaggia è nuovamente occupata da un muro di protezione.

La parte occidentale della spiaggia di S. Giorgio è interessata da lievi fenomeni di avanzamento, fino in corrispondenza di terreni privati e strutture pubbliche (giardini, campo sportivo e viabilità).

Qui la spiaggia forma un grande arco convesso, la cui profondità si riduce procedendo verso est gradualmente occupata da urbanizzazioni.

Tutta la spiaggia è sede di una numerosa flottiglia di barche da pesca.

Oltre un PICCOLO TORRENTE, oggi sede di una pista, si estende una spiaggia profondissima, la cui linea di riva ha oltrepassato le estremità delle punte dei numerosi pennelli trasversali, costituiti da massi parallelepipedi, ormai invisibili.

In prossimità di SALICETO DI GIOIOSA MAREA, la litoranea è preceduta da case sparse e tale situazione permane fino ad alcuni pennelli in via di riempimento le cui punte ancora si intravedono, orientate a circa 45 gradi rispetto alla costa.

Nel territorio del Comune di Patti è presente un pontile inizialmente industriale poi destinato all'attracco delle navi che assicurano il collegamento con le isole Eolie.

Dal COMUNE DI PATTI in poi i terreni privati hanno occupato pressoché totalmente la spiaggia antistante, ed il sistema di difesa costituito da una serie di vicine dighe parallele, costruite in massi parallelepipedi, si spinge fino ai giardini pubblici di PATTI MARINA, e oltre proseguono in tetrapodi, collegate a terra da corti pennelli in massi naturali. Procedendo oltre queste strutture di difesa, una piccola spiaggia, racchiusa fra le ultime scogliere, costituisce l'approdo per una flottiglia di piccole barche da pesca.

Da questo punto le abitazioni, totalmente esposte al mare, sono difese da una massiccia





scogliera aderente. Superato un TORRENTE MINORE arginato ed imbrigliato, si giunge alla ZONA INDUSTRIALE, dove le difese, composte da scogliere aderenti e dighe parallele, oramai incorporate nella spiaggia, continuano ininterrotte fino al successivo abitato e all'HOTEL LA PLAYA.

Dopo un tratto di spiaggia preceduto da un terreno agricolo, si ripresenta una scogliera aderente a difesa della strada litoranea.

Tutto questo tratto di spiaggia si addossa ai salienti di difesa di due case isolate.

Oltre la foce del TORRENTE TIMETO, torrente arginato interessato da discariche da edilizia si giunge dinanzi all'abitato di MONGIOVE dove la spiaggia, abbastanza ampia, ha raggiunto la serie di dighe parallele in massi naturali che la fronteggiano, fino alle prime pendici di Capo Tindari. Qui il piazzale terminale della strada per le Grotte di Mongiove è stato in parte aggredito dal mare.

Superata la laguna di Marinello, in corrispondenza della spiaggia di FALCONE, soggetta a notevole erosione a partire dal pietroso cono deltizio dell'Elicono, sono presenti dighe parallele di difesa. La passeggiata termina contro una discarica, che ha prodotto effetti positivi sulla spiaggia a levante stabilizzandola.

Procedendo verso est un'opera marittima imponente è costituita dal molo foraneo di PORTOROSA, base nautica e grosso centro turistico di recente realizzazione.

Qui si intravedono appena i contorni di due scogliere parallele costruite immediatamente sopraflutto che hanno determinato un moderato avanzamento della spiaggia che le ha raggiunte. Oltre il porto, si riscontra un vasto complesso di opere di difesa artificiali realizzate prima della costruzione del porto, dinanzi all'abitato di Tonnarella. Esse consistono fundamentalmente in scogliere parallele, e pennelli obliqui rispetto alla linea di costa a difesa di una spiaggia ormai ampia e stabile, che ha raggiunto ed in parte sotterrato le difese. Oltre la località Tonnarella, che presenta una duna litoranea, il litorale è percorribile con una strada litoranea fino al torrente Mazzarà. Qui la duna presenta segni di distruzione per via della presenza di abitazioni e della strada. L'abitato si va ampliando però velocemente verso oriente con ville costruite direttamente sulla spiaggia o in mare, difese da salienti di scogli.

Superato il TORRENTE MAZZARÀ le ville si diradano e la spiaggia è interessata da cumuli di discarica da edilizia. In corrispondenza del CAMPING SALICA, le cinte



raggiungono le spiagge, e la duna appare generalmente compromessa, sebbene protetta da pennelli di difesa in prossimità dei tratti in cui sono presenti costruzioni.

Successivamente, la spiaggia si assottiglia ulteriormente, sebbene dotata di pennelli che sorgono a difesa del vicino abitato di MARCHESANA MARINA in Comune di Terme Vigliatore. Tali pennelli aventi leggera inclinazione verso levante, risultano parzialmente riempiti dalla sabbia, con spiaggia profonda ma in erosione in atto.

Qui l'erosione sottoflutto, che minaccia la passeggiata a mare, ha costretto ad intervenire il Ministero per la Protezione Civile con un'opera di difesa che consta di lunghe palancole in cemento armato infisse nella spiaggia. Inoltre tra Marchesina marina e Maceo marina la spiaggia è fronteggiata da una serie di 9 barriere soffolte, che non hanno impedito però l'ulteriore arretramento.

Da questo punto fino al TORRENTE TERMINI, in comune di Terme Vigliatore, la strada a mare occupa l'area della ex zona dunale. Nei tratti in cui tale strada si avvicina alla spiaggia con una brusca deviazione verso mare la spiaggia è protetta da scogliere aderenti, mentre in quelli in cui se ne allontana, la spiaggia acquista profondità ed è costeggiata da un cumulo continuo di discariche di inerti.

Oltre il TORRENTE TERMINI O PATRI, la spiaggia, sottoposta a processi erosivi di che ne hanno ridotta la profondità, è costeggiata dalla litoranea e da frequenti cumuli di rifiuti. A tergo della strada è presente anche l'IMPIANTO DI DEPURAZIONE DI SANT'ANTONIO-SPINASANTE. Sulla prima duna dell'ampia spiaggia di SPINASANTE DI CALDERÀ sono sorti una strada e le costruzioni edilizie, che nella località di Calderà hanno provocato il processo erosivo della spiaggia. Sulle zone laterali del TORRENTE MELA, che ha un vastissimo alveo imbrigliato a due livelli, sono evidenti grandi discariche edilizie. Lungo la discarica occupante la riva destra del Mela, che si estende (ghiaietto arrotondato alluvionale) verso est per centinaia di metri, sono presenti due campi sportivi.

Un mercato e il Tiro a Segno Nazionale ed altre strutture si spingono fino alla spiaggia del comune di Milazzo, ma in complesso quasi tutta la fascia costiera a mare della litoranea di MILAZZO è ancora in buono stato. Procedendo verso est all'altezza della litoranea si incontrano ancora un campo sportivo e la ex tonnara. La spiaggia finisce contro la PUNTA DEL TONO, che precede Capo Milazzo.



Oltre la Punta del Tono, la costa appare alta e rocciosa sul versante occidentale del CAPO MILAZZO.

Gli unici due comuni interessati da interventi di difesa della costa sono Falcone e Gioiosa Marea, con 3 progetti POR Sicilia, con i lavori in fase di esecuzione. Le opere di protezione di Falcone prevedono rispettivamente la realizzazione di una barriera soffolta nel tratto di litorale ovest del comune e il rifiorimento delle barriere esistenti e la successiva realizzazione di barriere soffolte in massi artificiali lungo il tratto di costa prospiciente il centro urbano. Gli interventi di Gioiosa Marea prevedono invece il ripascimento e pennelli stabilizzatori. Le cause del fenomeno erosivo sono da imputare in parte alla diminuzione degli apporti solidi, dovuta al ridotto trasporto solido litoraneo ad opera di ostacoli artificiali (porti e opere di difesa), ma soprattutto all'intensa urbanizzazione dell'area che hanno alterato la dinamica costiera. Nella tabella 2.1 viene riportata in sintesi la descrizione dei tre progetti.

**TABELLA 2.1** - Progetti per la difesa delle coste

<b>LOCALITÀ'</b>	<b>Falcone</b>	<b>Falcone</b>	<b>Gioiosa Marea</b>
<b>ELEMENTI RISCHIO</b> <sup>A</sup>	centro abitato strada comunale	strada	centro abitato strada comunale
<b>RISCHIO</b>	R3 - R 4	R4	R 4
<b>TITOLO PROGETTO</b>	Progetto per la difesa della costa con rifiorimento di scogliere antistanti il centro urbano	Progetto per la difesa del litorale marino lato ovest	Progetto dei lavori urgenti di difesa del litorale ricadente in località S. Giorgio del comune di Gioiosa marea
<b>TIPOLOGIA INTERVENTO</b>	Rifiorimento di barriere esistenti e realizzazione di barriere soffolte in massi artificiali	Realizzazione di una barriera soffolta	Ripascimento e pennelli stabilizzatori in massi naturali
<b>IMPORTO PREVISTO (€)</b>	681.723,11	723.039,66	3.899.249,59
<b>STATO DEI LAVORI</b>	In consegna	In consegna	In esecuzione
<b>FONTE FINANZIAMENTO</b>	POR Sicilia	POR Sicilia	POR Sicilia
<b>ENTE PROPONENTE</b>	Comune	Comune	Provincia



### Capitolo 3

## EVOLUZIONE DELLA LINEA DI COSTA ED ANALISI DEGLI SQUILIBRI

### 3.1 Processi erosivi ed analisi degli squilibri

L'analisi dell'evoluzione della linea di riva ha permesso di individuare complessivamente circa 18 Km di litorale in erosione (circa il 36% dell'intera unità fisiografica). I comuni di Terme Vigliatore e Barcellona Pozzo di Gotto, ciascuno con circa il 90% (5,866 km) della lunghezza del loro litorale soggetto a consistenti fenomeni di arretramento, sono i comuni che presentano più problemi all'interno di questa unità fisiografica (Fig. 3.1).

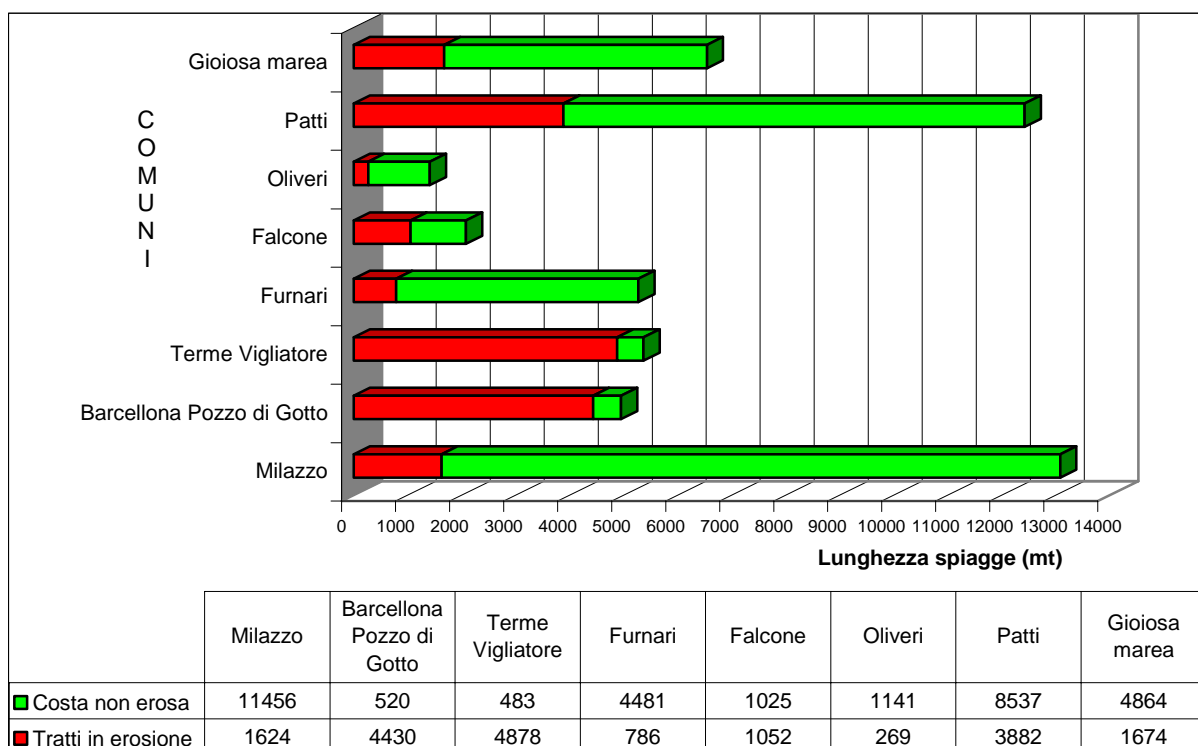


FIGURA 3.1 - Lunghezza di spiaggia in erosione per Comune

A seguire, rispettivamente il comune Patti con oltre 3.800 mt di costa in erosione e Gioiosa Marea e Milazzo, con circa 1600 mt. Infine i comuni di Oliveti e



Furnari mostrano litorali con valori sia assoluti che percentuali di erosione relativamente bassi (rispettivamente circa il 19% e il 14%). Infine, il comune di Falcone mostra una lunghezza della costa in erosione di circa 1.000 mt, valore modesto che rappresenta però oltre la metà della propria estensione litoranea. La situazione di generale disequilibrio che caratterizza il litorale in esame denuncia un'insufficienza del trasporto solido fluviale a mantenere in equilibrio le spiagge; l'appiattimento delle foci di gran parte di torrenti è segno della scarsità dei contributi terrigeni. Le variazioni storiche e recenti della linea di riva indicano che i litorali dell'unità hanno presentato fasi alterne di erosione e di accumulo, con una tendenza generalizzata attualmente all'erosione. Dal confronto tra la linea di riva del 1998 e quelle del 1976 e del 1985 gli arretramenti maggiori si registrano in prossimità delle foci dei torrenti. In tabella 3.1 è descritto l'arretramento medio (espresso in metri), stimato tra le linee di costa degli anni 1985 e 1998, considerato nella valutazione del rischio di ciascuna località. Lungo il litorale dell'UF21 si ha la seguente situazione: i valori di arretramento più elevati sono associati a tratti di spiaggia ricadenti nei comuni di Gioiosa marea (circa 80 mt), Terme Vigliatore (circa 70 mt) in corrispondenza di Contrada Cannotta, e Barcellona Pozzo di Gotto (69 mt), mentre nel versante ovest del comune di Milazzo e nel comune di Oliveri l'arretramento medio stimato è mediamente il più basso.

**TABELLA 3.1** – Arretramento medio delle spiagge a rischio in ciascun comune

<b>Comune</b> <b>(località)</b>	<b>Arretramento medio stimato tra gli anni 1985 e 1998 (Larghezza in mt)</b>
<b><u>MILAZZO</u></b>	
Ex Tonnara	17
Spiaggia dell'Angonia	13
Spiaggia di S. Papino	8
<b><u>BARCELLONA POZZO DI GOTTO</u></b>	
Spine Sante-Calderà - S. Rocco	13
Villa Grisafulli	14
Villa Grisafulli	14
Torrente Termini	70
<b><u>TERME VIGLIATORE</u></b>	
Maceo marina	48
Marchesina marina	13
Pezze di Gala	11



	Villaggio Ciappazzi	21
	Villaggio Ciappazzi	28
	Contrada Cannotta	71
	Acquitta	9
	Acquitta	20
<b><u>FURNARI</u></b>		
	Contrada Siena	23
<b><u>FALCONE</u></b>		
	<b>Saia</b>	15
	Falcone	4
	Falcone	15
	Falcobaia	22
<b><u>OLIVERI</u></b>		
	<b>Oliveri</b>	14
<b><u>PATTI</u></b>		
	<b>Cala del Serpente</b>	18
	<b>Galleria Mongiovie</b>	27
	<b>Timeto</b>	59
	Praia	10
	Praia	23
	Praia	13
	<b>Marina di Patti est</b>	14
	<b>Marina di Patti centro</b>	17
	<b>Marina di Patti ovest</b>	3
<b><u>GIOIOSA MAREA</u></b>		
	Magaro	30
	Magaro	77
	Magaro	81
	Magaro	55
	Magaro	37
	Magaro	9
	Villa Ridente	7
	Villa Ridente	4
	Villa Ridente	4
	Lo Scoglio Nero est	3
	Lo Scoglio Nero ovest	4
	<b>Capo Calavà</b>	4
	<b>Capo Calavà</b>	6
	<b>Capo Calavà</b>	4

L'attuale situazione evidenzia una riduzione dell'ampiezza delle spiagge con tratti definibili "stabili" per effetto dei sistemi di difesa presenti e tratti in cui la spiaggia è praticamente assente.

La costa in esame è stata oggetto nei decenni passati di consistenti interventi di urbanizzazione. Inoltre, poiché i torrenti nel tempo hanno subito interventi volti alla



regimentazione delle acque provenienti dai bacini idrografici che li sottendono, mirati selettivamente al contenimento delle possibilità di esondazione ed alla riduzione della velocità dell'acqua, l'apporto solido da parte dei torrenti si è ridotto.

L'Unità fisiografica inizia a partire dalla seconda delle due punte principali di CAPO CALAVÀ. Procedendo verso est la prima vasta spiaggia si può osservare fra la terza e la quarta punta, seguita da un'altra spiaggia nell'ansa successiva, a tratti entrambe le spiagge sono soggette a consistenti fenomeni erosivi.

In corrispondenza di questa punta è presente una massiccia scogliera sulla battigia a difesa dell'alta scarpata della S.S. 113, e la spiaggia, ulteriormente occupata da un muro di sottoscarpa, si mantiene ampia appoggiata alla successiva SPIAGGIA DI SAN GIORGIO MAGARO. La parte occidentale di questa spiaggia è interessata da lievi fenomeni di avanzamento, mentre poco più avanti, dove avanzano i terreni privati e le strutture pubbliche (giardini, campo sportivo e viabilità), è riscontrabile un assottigliamento della stessa che diviene sempre più marcato procedendo verso est, dove maggiore è l'urbanizzazione.

Superato un PICCOLO TORRENTE, la strada litoranea è fronteggiata da una spiaggia profondissima che continua fino e oltre la località SALICETO.

In prossimità di SALICETO di GIOIOSA MAREA, la litoranea è preceduta da case sparse e tale situazione permane, con una situazione di generale avanzamento della spiaggia, pressappoco fino a Marina di Patti.

Dal COMUNE DI PATTI in poi i terreni privati hanno occupato quasi totalmente la spiaggia antistante, ed il sistema di difesa con dighe parallele, che si spinge fino ai giardini pubblici di PATTI MARINA, non è bastato a ostacolare il fenomeno di arretramento in atto che, seppure di entità modesta, costituisce una rilevante minaccia per la strada litoranea.

Più avanti le abitazioni e la ZONA INDUSTRIALE fino a poco oltre la foce del Timeto, sebbene protette da interventi di vario tipo, continuano a subire processi erosivi.

Dinanzi all'abitato di MONGIOVE la tendenza si inverte e la spiaggia, abbastanza ampia, ha già raggiunto e inglobato la serie di dighe parallele fino alle prime pendici di Capo Tindari. Soltanto in corrispondenza del piazzale terminale della strada per le Grotte di Mongiove è riscontrabile una nuova aggressione da parte del mare.



In corrispondenza di CAPO TINDARI è presente la LAGUNA DI MARINELLO, un ecosistema raro, caratterizzato da un imponente complesso di flèches di sabbia rivolte verso est, che si sviluppa per quasi 2 Km con diverse frastagliature nell'ansa ad Est del Capo, in zona ridossata dal Maestrone. Considerata l'elevata variabilità che interessa la dinamica dell'arenile di questo particolare ecosistema, si è ritenuto di doverlo escludere dall'analisi dello studio presente.

A levante delle flèches inizia il grande arco di spiaggia che, con diverse falcate fra le foci dei corsi d'acqua, si sviluppa senza soluzione di continuità per 25 Km fino al promontorio di Capo Milazzo.

Successivamente, la prima spiaggia (di circa 1,5 Km), ricadente nel comune di OLIVERI e compresa fra le flèches e la foce del TORRENTE ELICONA, (torrente con notevole bacino imbrifero e buona portata solida, testimoniata dal forte aggetto a mare), mostra un'attenuata tendenza all'avanzamento. Ad Est del Torrente Oliveri, infatti, gli insediamenti sono arretrati e la spiaggia mostra una consistente ampiezza ad esclusione dell'ultimo tratto occupato parzialmente dai terreni agricoli.

Poco dopo questo andamento si muta a favore di un fenomeno erosivo che culmina in prossimità della spiaggia antistante il complesso della Tonnara, fino al Villaggio Falcobaia, oltre la foce del torrente Elicona, nel territorio del Comune di Falcone.

Inizia qui la seconda falcata estesa per circa 6 Km, fino al forte aggetto del TORRENTE MAZZARÀ.

Ad Est dell'Elicona sfociano pure, insieme, i TORRENTI FELICETO ED ARANCIA.

Tutta la spiaggia di FALCONE, soggetta a notevole erosione, a partire dal pietroso cono del delta dell'Elicona, è continuamente interrotta da dighe parallele di difesa, che precedono una difesa radente. La passeggiata termina contro una discarica, che ha prodotto effetti positivi sulla spiaggia a levante stabilizzandola.

Oltre il torrente Saia, l'arco di spiaggia prosegue nel comune di Furnari, con problemi di arretramento limitati esclusivamente alla parte occidentale, che tendono all'avanzamento in corrispondenza della spiaggia di Bazia, dove il terreno agricolo confina con una spiaggia, la cui duna probabilmente è stata creata artificialmente o ricalzata in occasione della sistemazione forestale a macchia mediterranea, acquisendo stabilità. Il profilo della spiaggia sottile emersa si raccorda, concavo, alla duna.





L'ampiezza della spiaggia aumenta in prossimità del molo foraneo di PORTOROSA.

Qui due scogliere parallele costruite immediatamente sopraflutto hanno determinato nel passato un contenuto avanzamento della spiaggia che le ha completamente inglobate. Oltre il porto, si riscontra un vasto complesso di opere di difesa artificiali realizzate prima della costruzione del porto, dinanzi all'abitato di Tonnarella. Esse rappresentano una difesa per una spiaggia ormai ampia e stabile, che in parte le ha raggiunte e sotterrate. Oltre la località Tonnarella, che presenta una duna litoranea, il litorale è percorribile con una strada litoranea fino al torrente Mazzarà.

Qui la spiaggia è sufficientemente sviluppata, sebbene la duna presenti segni di distruzione per via della presenza di abitazioni e della strada. L'abitato si va ampliando però velocemente verso oriente con ville costruite direttamente sulla spiaggia o in mare, difese da salienti di scogli (località Acquitta). Qui la situazione registra un grave arretramento che si estende fino alla spiaggia in località contrada Cannotta, che ricade nel Comune di terme Vigliatore.

La situazione comprende anche la foce del Torrente Mazzarà, sebbene le ville si diradino, e la spiaggia è interessata da cumuli di discarica da edilizia. In corrispondenza del CAMPING SALICA, le cinte raggiungono le spiagge, e la duna appare generalmente distrutta e protetta da pennelli di difesa (ad esclusione dei tratti in cui non ci sono costruzioni) fino al Villaggio Ciappazzi, nonostante la presenza dei numerosi pennelli di difesa. Più avanti, nel vicino abitato di MARCHESANA MARINA in Comune di Terme Vigliatore sono osservabili altri pennelli di difesa dall'erosione, che lasciano il posto ad una serie di barriere soffolte che terminano in corrispondenza di Maceo Marina. Nonostante la presenza di queste opere di difesa in tutta questa spiaggia i processi erosivi hanno continuato pesantemente ad operare fino al torrente Termini, minacciando la passeggiata a mare, e costringendo ad intervenire il Ministero per la Protezione Civile con un'opera di difesa che consta di lunghe palancole in cemento armato infisse nella spiaggia.

Fino al TORRENTE TERMINI, la strada a mare occupa l'area della ex zona dunale, caratterizzata da tratti in cui si avvicina alla spiaggia con una brusca deviazione verso mare protetti da scogliere aderenti, e tratti in cui se ne allontana, la spiaggia acquista profondità ed è costeggiata da un cumulo continuo di discariche di inerti.



Oltre il TORRENTE TERMINI O PATRI, completamente arginato ma con una buona profondità della barra di foce, la strada litoranea prosegue occupata qua e là da frequenti cumuli di discarica. La spiaggia di SPINASANTI DI CALDERÀ è molto ampia, in parte caratterizzata da un manto erboso che avanza. Tuttavia la costruzione della strada sulla prima duna e di edifici nei cordoni più arretrati ha dato il via ad un processo di erosione della spiaggia. I resti dunali rarissimi sono distribuiti esclusivamente nei pochi lotti non ancora costruiti. Tale situazione si perpetua fino a CALDERA' CENTRO, con spiagge profonde ma in stato di arretramento.

Superato il TORRENTE IDRA fino al Torrente Mela, la spiaggia è profondissima.

Sulle zone laterali del TORRENTE MELA sono evidenti grandi discariche di inerti. Lungo la discarica occupante la riva destra del Mela, che si estende (ghiaietto arrotondato alluvionale) verso est per centinaia di metri, sono presenti due campi sportivi.

La spiaggia continua a mostrare una notevole ampiezza dinanzi alla litoranea, occupata qua e là da campi sportivi.

In corrispondenza del quartiere SAN GIOVANNI DI MILAZZO la strada si porta vicina al mare occupando parte della "spiaggia morta", più avanti ulteriormente occupata dal mercato e dal Tiro a Segno Nazionale.

Più avanti altre strutture si spingono fino alla spiaggia, che comunque rimane ampia. Successivamente all'altezza della litoranea si incontrano ancora un campo sportivo e la ex tonnara. La spiaggia finisce contro la PUNTA DEL TONO, che precede Capo Milazzo.

Oltre la Punta del Tono, la costa appare alta e rocciosa sul versante occidentale del CAPO MILAZZO. Lungo tali pareti sono presenti anse che ospitano spiaggette sassose, interessate da frane che si staccano frequenti dalle pendici di rocce fratturate. Il tratto compreso tra Punta del Tono e Punta Grottazza è interessato da frane con massi di dimensioni inferiori a 1 mc, mentre più a nord tra Punta Messinese e Punta d'Impiccato l'area interessata dai crolli e la dimensione dei massi è superiore, e quindi l'area risulta più a rischio.



Infine, il versante settentrionale del Capo di Milazzo è costituito da una costa alta (falesia) interessata da fenomeni di crollo con dimensione dei massi inferiore ad 1 mc. Tutta la falesia è orlata a tratti da spiagge sottili e/o ciottolose.

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

Come descritto nella relazione generale, sulla base del numero di mareggiate segnalate dalla Capitaneria di Porto di Messina e dagli Enti Locali, si è definito lo stato di sollecitazione al moto ondoso (S0, S1, S2 e S3) subito dalle spiagge ricadenti nell'Unità fisiografica interessata. Dall'incrocio tra velocità di arretramento annuo delle spiagge, ricavata riferendosi alla variazione della linea di riva tra gli anni 1985 e 1998, e larghezza media di spiaggia, si è ottenuto il valore di Magnitudo (M). Intersecando i valori di S e quelli di M sono stati ricavati i gradi di Pericolosità. Il livello di Pericolosità dell'erosione è individuato da un poligono a cui è stato assegnato un valore compreso tra P0 e P4 (P0= pericolosità nulla; P1 = pericolosità moderata; P2 = pericolosità media; P3 = pericolosità elevata; P4 = Pericolosità molto elevata).

In base alla classificazione degli elementi a rischio si è giunti infine alla valutazione del grado di Rischio per ogni tratto costiero individuato.

Il grado di rischio dell'erosione è 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* allegate.

Il censimento delle aree in arretramento nell'Unità fisiografica 21 ha portato alla individuazione complessiva di n° 44 aree critiche.

Di ogni area sono state definite la pericolosità ed il rischio.

Sono state individuate le seguenti 44 aree a diverso livello di pericolosità:

Aree a pericolosità molto elevata	(P4): n° 24 ;
Aree a pericolosità elevata	(P3): n°17;
Aree a pericolosità media	(P2): n° 1;
Aree a pericolosità moderata	(P1): n° 2;



Aree a pericolosità bassa (P0): n° 0.

Si precisa che la perimetrazione del poligono pericolosità, rappresentata nelle allegate “tavole della pericolosità e del rischio” in scala 1:5.000, coincide con l’area della spiaggia attuale (scaturita dalle ortofoto – volo anno 1998).

Complessivamente le 44 aree sono così suddivise tra i livelli di rischio:

Aree a rischio molto elevato (R4): n° 39;

Aree a rischio elevato (R3): n° 2;

Aree a rischio moderato (R2): n° 1;

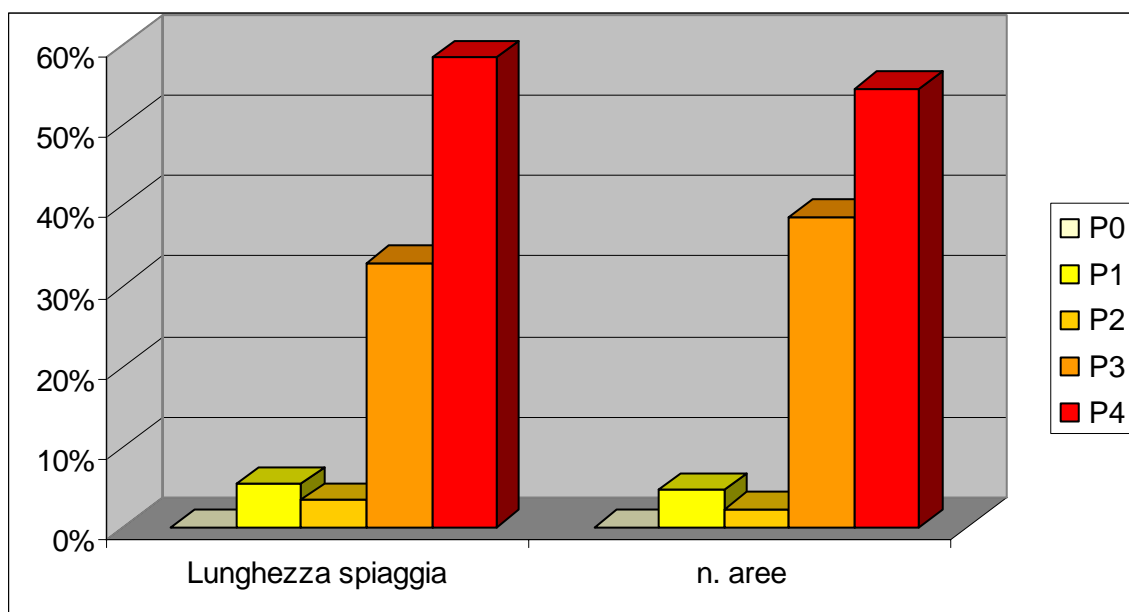
Aree a rischio basso (R1): n° 2.

Nelle tabelle e nei grafici che seguono si riportano il numero, la lunghezza, nonché le relative distribuzioni percentuali per ognuna delle diverse classi di pericolosità e rischio individuate nell’intera Unità.

La frazione maggiore della lunghezza dei tratti di costa in erosione dell’intera Unità fisiografica ricade nella classe di pericolosità P4 (58%), per il 33% nella P3 e per il restante 5,4% nella P1 (Tab. 3.2; Fig. 3.2); soltanto ad una delle aree a rischio è stato associato un valore P2 di pericolosità. Dal punto di vista del numero di aree l’andamento si mantiene lo stesso con valori più alti per le classi P4 e P3.

**Tabella 3.2** Distribuzione per numero e per lunghezza delle classi di pericolosità nell’intera Unità fisiografica 21.

<b>PERICOLOSITA'</b>	<b>N°</b>	<b>Lunghezza (mt)</b>
P0	0	<b>0</b>
P1	2	<b>1003</b>
P2	1	<b>621</b>
P3	17	<b>6102</b>
P4	24	<b>10869</b>
<b>TOTALE</b>	<b>44</b>	<b>18.595</b>

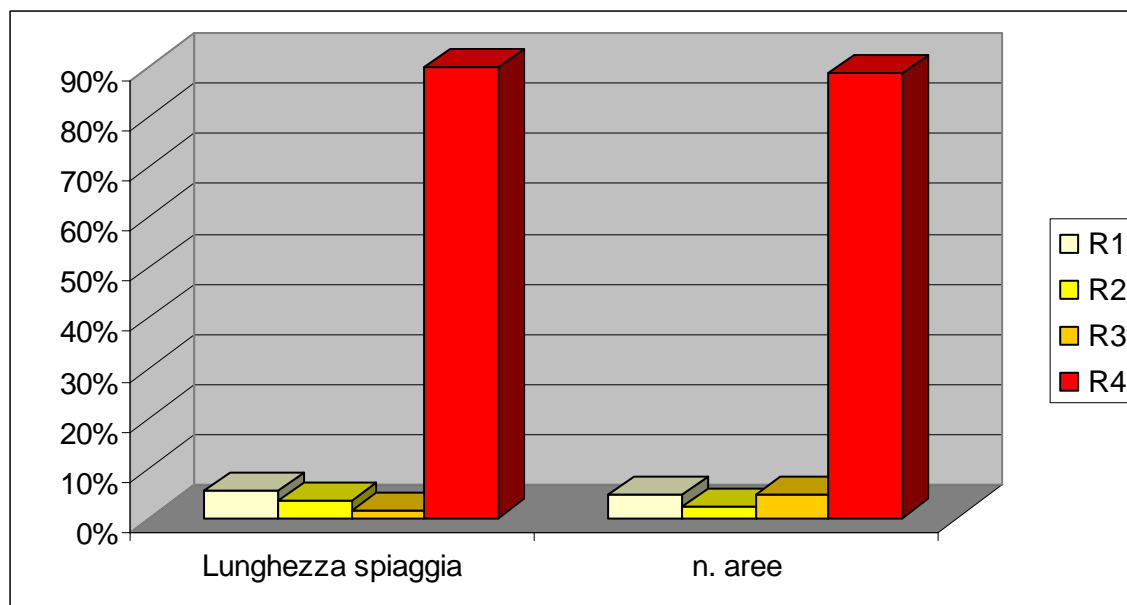


**FIGURA 3.2** - Distribuzione percentuale dei livelli di Pericolosità per lunghezza e numero dei tratti di costa

Per quanto riguarda i valori di Rischio, i tratti di costa R4 risultano i più numerosi (39) per un totale di 16.698 mt, seguono tutti gli altri (R2, R3, R4) con appena 5 aree complessive (Tab. 3.3; Fig. 3.3).

**Tabella 3.3** Distribuzione per numero e per lunghezza delle classi di Rischio nell'intera Unità fisiografica 21.

<b>RISCHIO</b>	<b>N°</b>	<b>Lunghezza (mt)</b>
R1	2	<b>1.003</b>
R2	1	<b>621</b>
R3	2	<b>273</b>
R4	39	<b>16.698</b>
<b>TOTALE</b>	<b>44</b>	<b>18.595</b>



**FIGURA 3.3** - Distribuzione percentuale delle classi di Rischio per lunghezza e numero dei tratti di costa

### 3.3 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di costa alta

Come descritto nella relazione generale, sulla base della tipologia del dissesto evidenziato allo stereoscopio (T3, rappresentante scivolamenti rapidi in roccia, detrito e terra, crolli, colate rapide di fango), si è definito un valore di Magnitudo (M) per il tratto di falesia soggetto a crolli. Intersecando i valori di M con lo stato di attività dei dissesti (che in questo caso sono crolli) sono stati ricavati i gradi di Pericolosità. Il livello di Pericolosità della frana è individuato da un poligono a cui è stato assegnato un valore compreso tra P3 e P4 (P3 = pericolosità elevata; P4 = Pericolosità molto elevata). I valori di pericolosità possibili sono esclusivamente P3 e P4 in quanto le frane di crollo vengono considerate sempre “attive”. Nel caso dei crolli che interessano le falesie l’areale di pericolosità 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 dai valori riportati per le spiagge in erosione.

In base alla classificazione degli elementi a rischio si è giunti infine alla valutazione del grado di Rischio per ogni tratto individuato come falesia soggetta a crolli.

Il grado di rischio dell'erosione è rappresentato da una freccia a cui è associato un valore compreso tra R3 e R4 (R3 = rischio elevato; R4 = rischio molto elevato). Le condizioni di pericolosità e di rischio sono rappresentate nella *Carta della pericolosità e del rischio* allegata.

Il censimento delle falesie soggette a crolli all'interno della Unità fisiografica in esame ha portato alla individuazione complessiva di tre aree critiche localizzata lungo la costa ovest e nord di Capo Milazzo, che si estendono complessivamente da Punta Baldassarre a nord a Punta del Tono. In particolare, considerando la falesia stessa un elemento a rischio classificato come E2, si giunge per le due aree comprese rispettivamente tra P.ta Gamba di Donna a Punta Baldassarre e P.ta Grottazza a P.ta del Tono ad un valore P3 di pericolosità ed R3 di Rischio; per l'area che si estende tra Testa d'Impiccato a Scoglio della Portella, che presenta invece mediamente un valore della dimensione dei singoli blocchi superiore a 1mc si è associato un valore M3 di magnitudo, e pertanto si è giunti ad un grado di Pericolosità molto elevato P4, e conseguentemente ad un grado di rischio molto elevato R4. A seguire si riportano in forma tabellare i seguenti parametri relativi ai tratti di falesia descritti: la lunghezza del profilo della falesia, la classe di magnitudo, il livello di pericolosità, il grado di attenzione e il livello di rischio per le falesie in oggetto (Tab. 3.4; Tab. 3.5).

**TABELLA 3.4** – Scheda sintetica dei tratti di costa alta soggetti a crolli

Comune (aree)	Lungh. falesia (mt)	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
<b>MILAZZO</b>					
(Da P.ta Gamba di Donna a Punta Baldassarre)	<b>685</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>
(Da Testa d'Impiccato a Scoglio della Portella)	<b>2646</b>	<b>M4</b>	<b>P4</b>	<b>E2</b>	<b>R4</b>
(Da P.ta Grottazza a P.ta del Tono)	<b>911</b>	<b>M3</b>	<b>P3</b>	<b>E2</b>	<b>R3</b>

**TABELLA 3.5** - Distribuzione per numero e per lunghezza delle classi di pericolosità e rischio nell'Unità fisiografica 21

A. Distribuzione delle classi di Pericolosità			B. Distribuzione delle classi di Rischio		
PERICOLOSITA'	N°	Lunghezza (mt)	RISCHIO	N°	Lunghezza (mt)
P0	-	-			
P1	-	-	R1	-	-
P2	-	-	R2	-	-
P3	2	1.596	R3	2	1.596
P4	1	2.646	R4	1	2.646
<b>TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>4242</b>		<b>3</b>	<b>4242</b>

### 3.4 Analisi dei tratti di costa distinti per comune

Per ogni comune ricadente all'interno dell'Unità fisiografica esaminata sono stati individuati e studiati quei tratti di costa 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 ed alla presenza di infrastrutture ed edifici di pubblico interesse. Le condizioni di pericolosità e di rischio sono rappresentate nelle *Carte della pericolosità e del rischio* (in scala 1 : 5.000) allegate. A ciascun comune 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. A seguire si riporta in forma tabellare per ognuno dei suddetti comuni: la lunghezza totale della costa, la classe di magnitudo, il livello di pericolosità, il grado di attenzione e il livello di rischio per le spiagge (Tab. 3.6).

**TABELLA 3.6** – Scheda sintetica dei comuni con tratti di spiagge in erosione (da est verso ovest)

Comune (spiaggia)		Lungh spiaggia	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
<b>MILAZZO</b>						
Ex Tonnara	1	621	M3	P2	E2	R2
Spiaggia dell'Angonia	2	666	M2	P1	E2	R1
Spiaggia di S. Papino	3	337	M2	P1	E2	R1
<b>BARCELLONA POZZO DI GOTTO</b>						
Spine Sante-Calderà-S. Rocco	1	2780	M2	P3	E3	R4





Villa Grisafulli	2	<b>102</b>	M3	P4	E3	R4
Villa Grisafulli	3	<b>700</b>	M1	P3	E3	R4
Torrente Termini	4	<b>848</b>	M4	P4	E3	R4
<b>TERME VIGLIATORE</b>						
Maceo marina	1	<b>1863</b>	M4	P4	E3	R4
Marchesina marina	2	<b>440</b>	M3	P4	E3	R4
Pezze di Gala	3	<b>111</b>	M1	P3	E3	R4
Villaggio Ciappazzi	4	<b>263</b>	M3	P4	E3	R4
Villaggio Ciappazzi	5	<b>86</b>	M2	P3	E3	R4
Contrada Cannotta	6	<b>1711</b>	M4	P4	E3	R4
Acquitta	7	<b>203</b>	M2	P3	E3	R4
Acquitta	8	<b>201</b>	M3	P4	E3	R4
<b>FURNARI</b>						
Contrada Siena	1	<b>786</b>	M3	P4	E3	R4
<b>FALCONE</b>						
Saia	1	<b>155</b>	M3	P4	E3	R4
Falcone	2	<b>150</b>	M2	P3	E2	R3
Falcone	3	<b>380</b>	M3	P4	E2	R4
Falcobaia	4	<b>367</b>	M4	P4	E2	R4
<b>OLIVERI</b>						
Oliveri	1	<b>269</b>	M3	P4	E2	R4
<b>PATTI</b>						
Cala del Serpente	1	<b>220</b>	M3	P4	E2	R4
Galleria Mongiovie	2	<b>370</b>	M3	P4	E3	R4

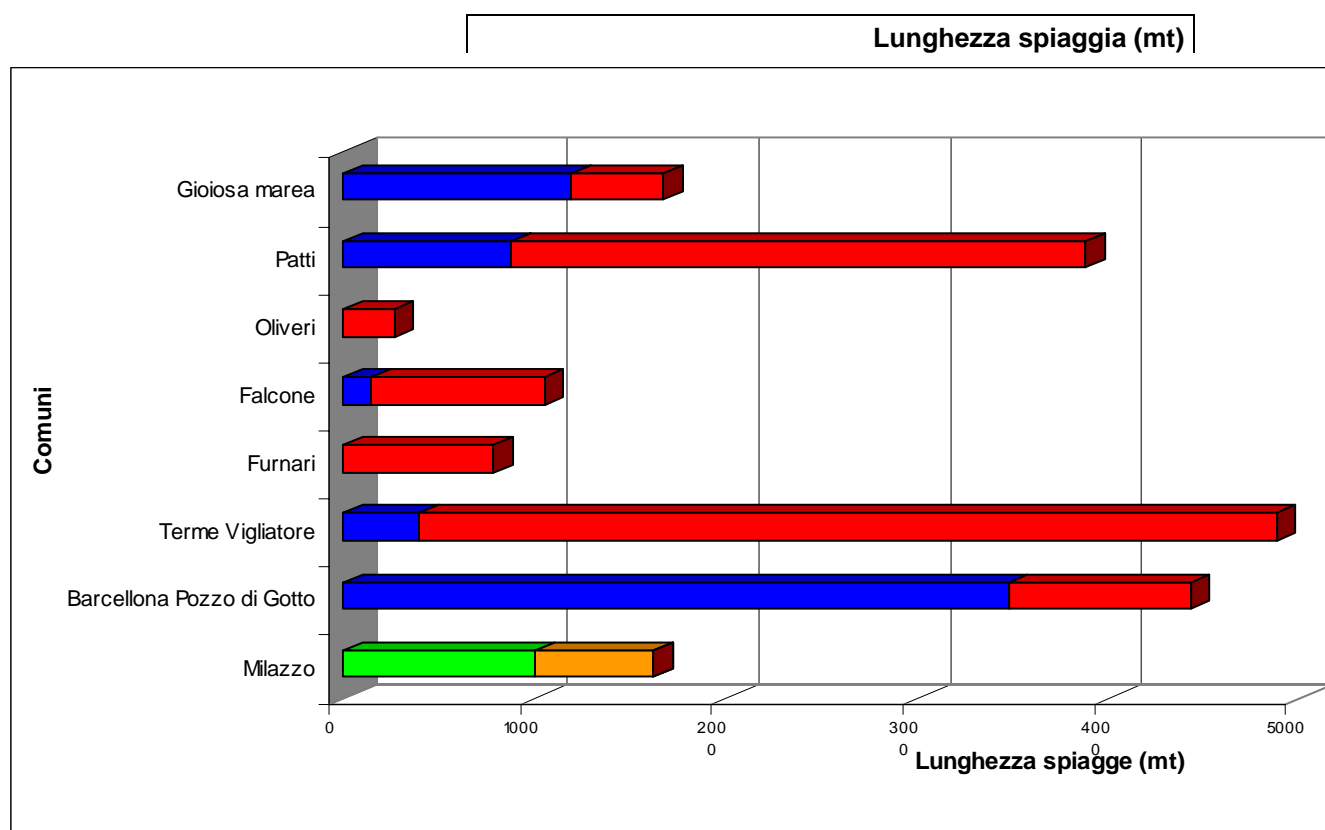


<b>Timeto</b>	3	<b>987</b>	M4	P4	E2	<b>R4</b>
Praia	4	<b>427</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>
Praia	5	<b>292</b>	M4	P4	E3	<b>R4</b>
Praia	6	<b>539</b>	M3	P4	E3	<b>R4</b>
<b>Marina di Patti est</b>	7	<b>460</b>	M3	P4	E3	<b>R4</b>
<b>Marina di Patti centro</b>	8	<b>134</b>	M3	P4	E3	<b>R4</b>
<b>Marina di Patti ovest</b>	9	<b>453</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>
<b>GIOIOSA MAREA</b>						
Magaro	1	<b>123</b>	M2	P3	E2	R3
Magaro	2	<b>87</b>	M4	P4	E2	<b>R4</b>
Magaro	3	<b>72</b>	M4	P4	E3	<b>R4</b>
Magaro	4	<b>103</b>	M3	P4	E3	<b>R4</b>
Magaro	5	<b>147</b>	M3	P4	E3	<b>R4</b>
Magaro	6	<b>183</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>
Villa Ridente	7	<b>146</b>	M2	P3	E2	R3
Villa Ridente	8	<b>73</b>	M3	P4	E2	<b>R4</b>
Villa Ridente	9	<b>175</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>
Lo Scoglio Nero est	10	<b>200</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>
Lo Scoglio Nero ovest	11	<b>110</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>
<b>Capo Calavà</b>	12	<b>102</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>
<b>Capo Calavà</b>	13	<b>90</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>
<b>Capo Calavà</b>	14	<b>63</b>	M2	P3	E3	<b>R4</b>

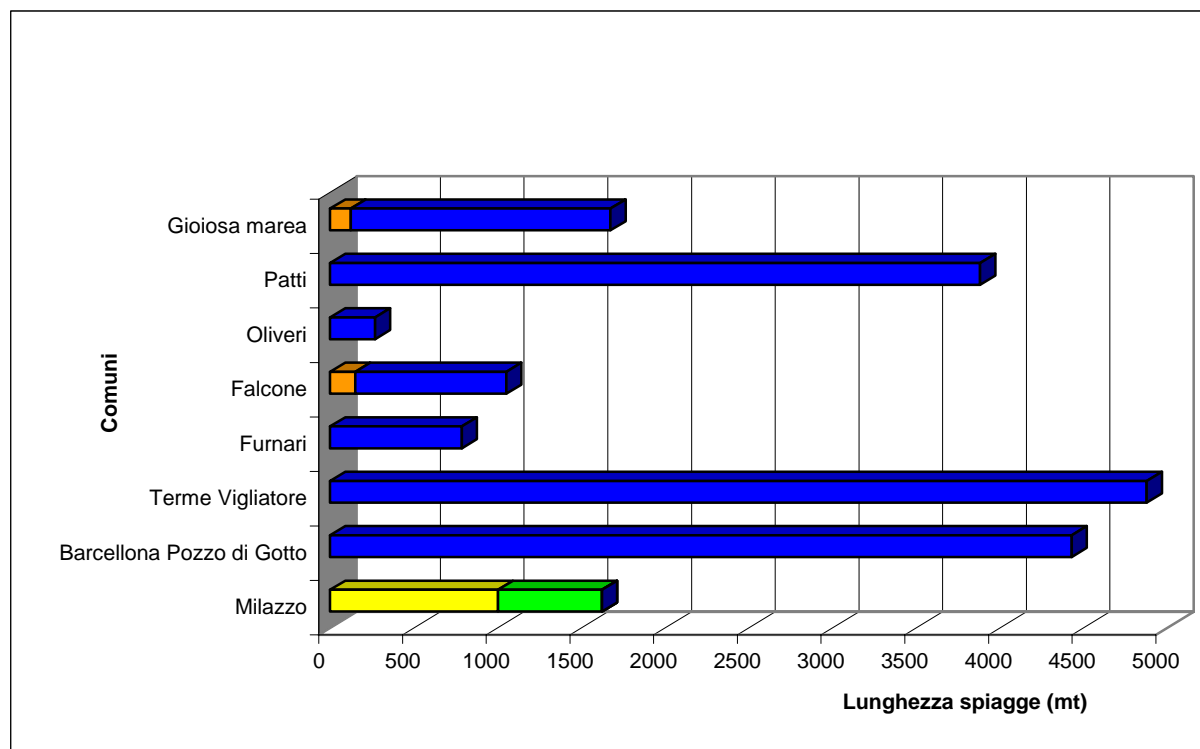


Negli istogrammi delle figg. 3.4 e 3.5 sono rappresentate le distribuzioni delle lunghezze dei tratti di costa a diverso grado di pericolosità e rischio per comune. Terme Vigliatore è il comune che presenta la fascia costiera critica più estesa, con tutti i tratti di costa bassa associati a valori molto elevati di pericolosità (P4). A seguire i comuni di Patti e Barcellona Pozzo di Gotto. Anche i comuni di Gioiosa Marea, Falcone, Furnari e Oliveri presentano spiagge con valori P4, ma sono caratterizzate da una minore estensione. Il comune di Milazzo presenta, invece, esclusivamente tratti di costa bassa con valori P1 e P2.

**FIGURA 3.4** – Distribuzione della Pericolosità per Comune



	P0	P1	P2	P3	P4
<b>Milazzo</b>	0	1003	621	0	0
<b>Barcellona Pozzo di Gotto</b>	0	0	0	3480	950
<b>Terme Vigliatore</b>	0	0	0	400	4478
<b>Furnari</b>	0	0	0	0	786
<b>Falcone</b>	0	0	0	150	902
<b>Oliveri</b>	0	0	0	0	269
<b>Patti</b>	0	0	0	880	3002
<b>Gioiosa marea</b>	0	0	0	1192	482
<b>Totali</b>	<b>0</b>	<b>1003</b>	<b>621</b>	<b>6102</b>	<b>10869</b>


**FIGURA 3.5 – Distribuzione del Rischio per Comune**


	Lunghezza spiaggia (mt)			
	R1	R2	R3	R4
<b>Milazzo</b>	1003	621	0	0
<b>Barcellona Pozzo di Gotto</b>	0	0	0	4430
<b>Terme Vigliatore</b>	0	0	0	4878
<b>Furnari</b>	0	0	0	786
<b>Falcone</b>	0	0	150	902
<b>Oliveri</b>	0	0	0	269
<b>Patti</b>	0	0	0	3882
<b>Gioiosa marea</b>	0	0	123	1551
<b>Totali</b>	<b>1003</b>	<b>621</b>	<b>273</b>	<b>16698</b>

Per quanto riguarda i valori di R associati, la situazione è simile a quella esposta per i valori di pericolosità, ed il valore di rischio molto elevato (R4) risulta associato a quasi tutte le spiagge esaminate.



## BIBLIOGRAFIA

- C.N.R., M.U.R.S.T. (1986) – *Atlante delle spiagge italiane*, Roma;
- COMUNE DI FALCONE - Progetto POR Sicilia 2000-2006. *Progetto per la difesa della costa con rifiorimento di scogliere antistanti il centro urbano*;
- COMUNE DI FALCONE - Progetto POR Sicilia 2000-2006. *Progetto per la difesa del litorale marino lato ovest*;
- PROVINCIA REGIONALE DI MESSINA: Foto;
- 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 2002*;
- 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*.