

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

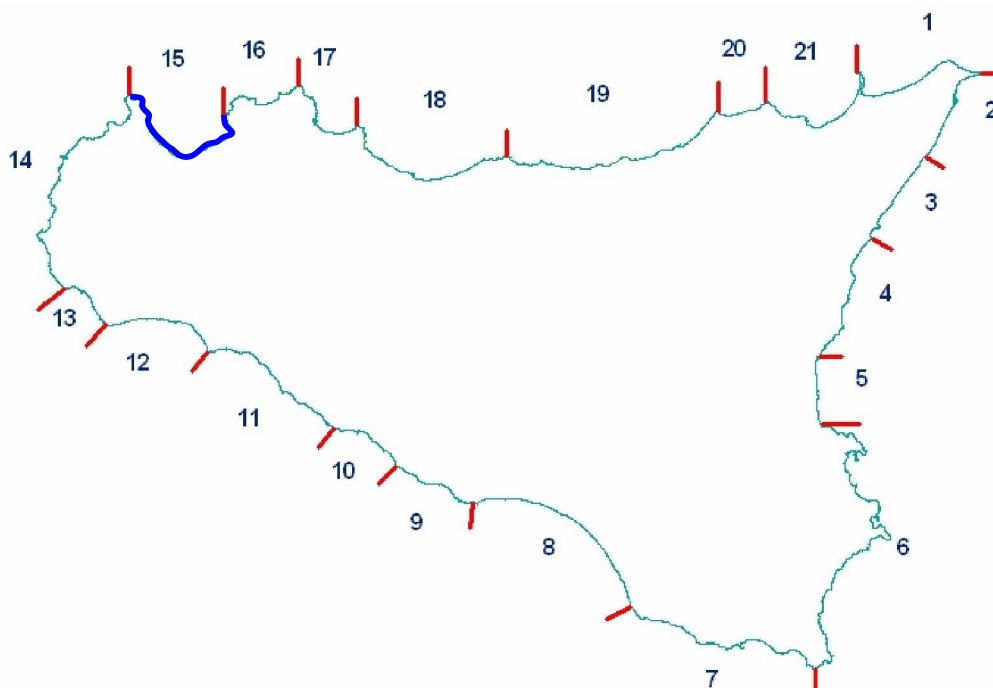
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 E SS.MM.II.)

UNITA' FISIOGRAFICA N° 15

CAPO SAN VITO – CAPO RAMA



Relazione
Anno 2006

UNITA' FISIOGRAFICA N° 15

CAPO SAN VITO - CAPO RAMA

REGIONE SICILIANA



IL PRESIDENTE

On. Salvatore Cuffaro

ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE

Assessore Avv. Rossana Interlandi

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE

Dirigente Generale Arch. Pietro Tolomeo

SERVIZIO ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO

Dirigente Responsabile Dott. Giovanni Arnone

UNITA' OPERATIVA DIFESA DELLE COSTE

Dirigente Dott. Francesca Grosso

Coordinamento e revisione generale:

Dott. Giovanni Arnone

Dott. Francesca Grosso

Redazione:

Dott. Olga Grasso

Collaboratori:

Dott. Tiziana Dieli

Dott. Daniela Di Maio

Progetto grafico:

Arch. Laura Galvano

SOMMARIO

SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE	1
---	---

QUADRO DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO.....	2
--	---

CAPITOLO 1 - AMBIENTE FISICO

1.1 Inquadramento geografico	3
1.2 Aree naturali protette.....	5
1.3 Condizioni meteo-marine del paraggio.....	9
1.4 Caratteri geologici generali.....	10
1.5 Morfologia costiera.....	14

CAPITOLO 2 - ANALISI DELLO STATO DI FATTO

2.1 La fascia costiera e le opere marittime esistenti e in progetto.....	15
--	----

CAPITOLO 3 - EVOLUZIONE DELLA LINEA DI COSTA ED ANALISI DEGLI SQUILIBRI

3.1 Processi erosivi ed analisi degli squilibri.....	19
3.2 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di costa bassa	22
3.3 Analisi dei tratti di spiaggia distinti per comune.....	23
3.4 Valutazione della pericolosità ed individuazione delle aree a rischio nei tratti di falesia.....	25

<u>BIBLIOGRAFIA</u>	30
---------------------------	----

ALLEGATI

Cartografia

Carte tematiche in scala 1:5.000

Carta della tipologia costiera e dell'evoluzione della linea di riva (n° 10 tavole)

Carta dell'evoluzione costiera (n° 10 tavole)

Carta delle opere marittime esistenti ed in progetto (n° 10 tavole)

Carta della pericolosità e del rischio (n° 10 tavole)



SCHEDA TECNICA DI IDENTIFICAZIONE

Unità fisiografica	DA CAPO SAN VITO A CAPO RAMA	Numero	15
--------------------	------------------------------	--------	----

Province	Trapani, Palermo
----------	------------------

Versante	Tirrenico
----------	-----------

Lunghezza totale della costa	Km 59,748
------------------------------	-----------

Tipologia coste	Coste alte e/o basse rocciose, alternate a spiagge sabbiose e/o ciottolose.
-----------------	---

Provincia di Trapani	Territori comunali	San Vito lo Capo, Castellammare del Golfo, Alcamo.
Provincia di Trapani	Centri abitati costieri	San Vito lo Capo, Scopello (Castellammare del Golfo), Castellammare del Golfo, Alcamo Marina.

Provincia di Palermo	Territori comunali	Balestrate, Trappeto, Terrasini .
Provincia di Palermo	Centri abitati costieri	Balestrate, Trappeto, San Cataldo (Trappeto), Terrasini.

Infrastrutture presenti	SP 63 S. Vito - Scopello; SS 187 Castellammare del G.; Ferrovia Palermo-Trapani; Strade comunali di lungomare.
-------------------------	--

Corsi d'acqua principali	Fiume S. Bartolomeo, Vallone del Lupo, Fiume lato, Fiume Nocella.
--------------------------	---





Capitolo 1

AMBIENTE FISICO

1.1 Inquadramento geografico

L'Unità Fisiografica N° 15 si sviluppa da ovest verso est da Capo San Vito a Capo Rama, per una lunghezza totale di Km 59,748 circa e ricade lungo il litorale tirrenico settentrionale della Sicilia, comprendendo territori appartenenti alle provincie di Trapani e di Palermo.

L'Unità in esame confina a ovest con l'Unità fisiografica n° 14 che si estende da Capo Feto a Capo San Vito e a est con l'Unità n° 16 che da Capo Rama arriva fino a Capo Mongerbino.

Il tratto di costa considerato presenta porzioni di litorale esposte ai venti e mari prevalenti in questa zona, e porzioni più riparate, e rappresenta in maniera netta e ben definita una "microcella" di sedimenti delimitata dai due capi.

Da un punto di vista amministrativo, l'Unità fisiografica comprende una parte di territorio della provincia di Trapani, con i comuni di San Vito lo Capo, Castellammare del Golfo e Alcamo e una parte di territorio della provincia di Palermo, con i comuni di Balestrate, Trappeto e Terrasini.

Il tratto di litorale studiato comprende dunque 6 comuni, tutti rivieraschi ad eccezione di Alcamo che comunque si affaccia sulla costa con la frazione di Alcamo Marina.

Nelle tabelle 1.1 e 1.2 si riporta l'elenco dei comuni ricadenti all'interno dell'Unità Fisiografica in esame; il numero di residenti in ciascuno dei suddetti comuni si riferisce ai dati ISTAT delle provincie di Palermo e Trapani relativi all'anno 2002 mentre i dati relativi all'estensione dei territori comunali si riferiscono esclusivamente alla lunghezza del tratto di costa di tali territori, tratto che ricade all'interno dell'area.

TABELLA 1.1 – TERRITORI COMUNALI DELLA PROVINCIA DI TRAPANI RICADENTI NELL'UNITÀ FISIOGRAFICA N° 15

PROVINCIA DI TRAPANI	RESIDENTI (dati ISTAT 2002)	Lunghezza tratti di costa (entro il limite di unità)		
		Lunghezza _{Tot} [m]	Lunghezza _{erosione} [m]	Leros / L _{Tot} [%]
COMUNI				
S Vito lo Capo*	3.789	19.147	437	2,28
Castellammare del Golfo	14.573	16.295	175	1,07
Alcamo	43.890	6.253	200	3,20
Totale	62.252	41.695	812	1,95

*i dati di lunghezza si riferiscono al tratto di costa compreso tra Capo San Vito ad ovest e il confine comunale ad est.

Per ogni tratto comunale costiero sono inoltre riportate le lunghezze dei tratti di spiaggia con problemi di erosione con la percentuale relativa.

TABELLA 1.2 – TERRITORI COMUNALI DELLA PROVINCIA DI PALERMO RICADENTI NELL'UNITÀ
FISIOGRAFICA N° 15

PROVINCIA DI PALERMO	RESIDENTI (dati ISTAT 2002)	Lunghezza tratti di costa (entro il limite di unità)		
		Lunghezza _{Tot} [m]	Lunghezza _{erosione} [m]	L _{eros} / L _{Tot} [%]
COMUNI				
Balestrate	5.693	5.303	300	5,66
Trappeto	2.770	5.264	795	15,10
Terrasini*	10.686	7.486	0	0
Totale	19.149	18.053	1.095	6,06

*i dati di lunghezza si riferiscono al tratto di costa compreso tra il confine comunale ad ovest e Capo Rama ad est.

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

la SP 63 S. Vito - Scopello;
la SS 187 Castellammare del Golfo
la Ferrovia Palermo - Trapani;
i porti di San Vito lo Capo, Castellammare del Golfo, Balestrate e Trappeto;
alcuni tratti di strade comunali di lungomare;
alcuni villaggi turistici (Villaggio Calampiso, Villaggio Città del Mare).

La cartografia di base utilizzata per l'Unità Fisiografica è costituita da:

Ortofoto in scala 1:10.000 (9 fogli) da ovest a est: 593010 – 593020 – 593060 – 593100 – 593110 – 593150 – 593160 – 594050 - 594090 (volo anno 1998).

Carte Tecniche Regionali (C.T.R.) in scala 1:10.000 (9 sezioni) da ovest a est: 593010 – 593020 – 593060 – 593100 – 593110 – 593150 – 593160 – 594050 - 594090 (volo anno 1992).

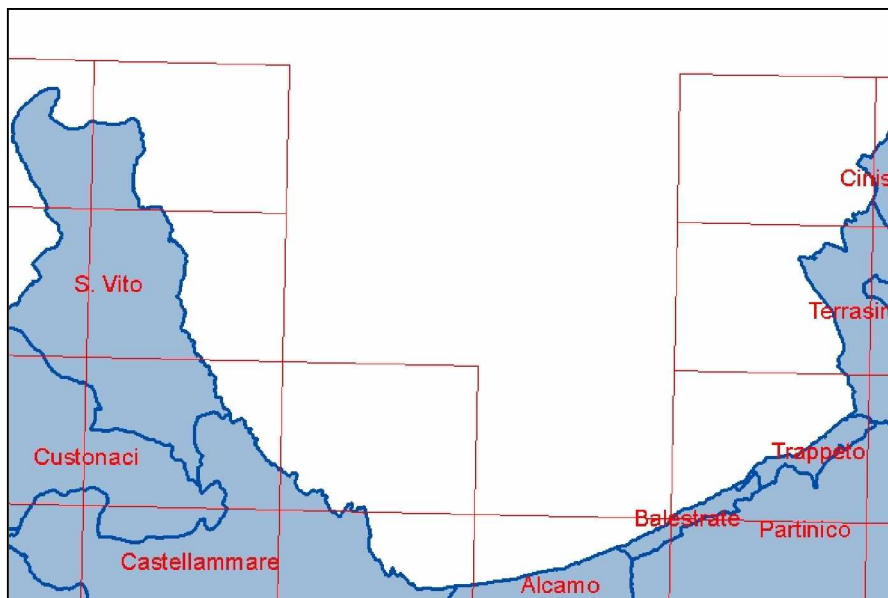
Fotopiani in scala 1:10.000 (9 sezioni) da ovest a est: 593010 – 593020 – 593060 – 593100 – 593110 – 593150 – 593160 – 594050 - 594090 (anno 1976).

DVG in scala 1:10.000 (9 sezioni) da ovest verso est: 593010 – 593020 – 593060 – 593100 – 593110 – 593150 – 593160 – 594050 - 594090 (anno 2003).

Il Sistema di Coordinate: proiezione conforme GAUSS-BOAGA.



FIG 1.1 – QUADRO DEI COMUNI E DELLE C.T.R. RICADENTI NEL TERRITORIO DELL'UNITÀ
FISIOGRAFICA 15



1.2 Aree naturali protette

Nell'Unità ricadono tre aree naturali: La Riserva Naturale Orientata "Capo S. Vito, Monte Monaco, Zingaro, Faraglioni Scopello, Monte Sparacio", il S.I.C. "Foce del Torrente Calatubo e dune" e la Riserva Naturale Orientata "Capo Rama".

- 1) Riserva Naturale Orientata "Capo S. Vito, Monte Monaco, Zingaro, Faraglioni Scopello, Monte Sparacio"

E' la prima riserva in Sicilia affidata in gestione all'Azienda Regionale Foreste Demaniali. La Riserva si estende dalla parte Occidentale del Golfo di Castellammare alla penisola di San Vito lo Capo che si affaccia sul Tirreno tra Castellammare del Golfo e Trapani (Fig. 1.2). Il territorio ricade per gran parte nel comune di San Vito lo Capo e in misura minore nel comune di Castellammare. Il sito è un vero paradiso della natura per la grande varietà di ambienti naturali presenti sui suoi 1.600 ettari. L'altitudine delle sue vette, costituite da rocce calcaree dolomitiche, varia dai 610 m s.l.m. di Pizzo Passo del Lupo ai 913 di Monte Speciale.

La struttura geologica è rappresentata da formazioni calcarenitiche quaternarie e soprattutto da rilievi mesozoici di natura calcarea e dolomitica. La morfologia del paesaggio presenta forme aspre e accidentate. Notevoli sono i fenomeni carsici con formazione di pianori sommitali e doline dove l'erosione favorisce l'accumulo di terra rossa inframezzata da diffusi litosuoli e rocce affioranti in lastre e spuntoni.

La costa presenta muraglioni calcarei alti e frastagliati, interrotti da calette, anfratti rocciosi e grotte. Partendo dal livello del mare, e proseguendo in risalita sino alle vette più alte, si incontrano diversi tipi di ecosistemi, tutti estremamente significativi.

La flora della riserva è costituita da oltre 650 specie, tra cui erbe annue a ciclo effimero che testimoniano il carattere mediterraneo di questo ambiente, numerose bulbose e le specie rupestri, presenti con parecchi endemismi di grande interesse. La



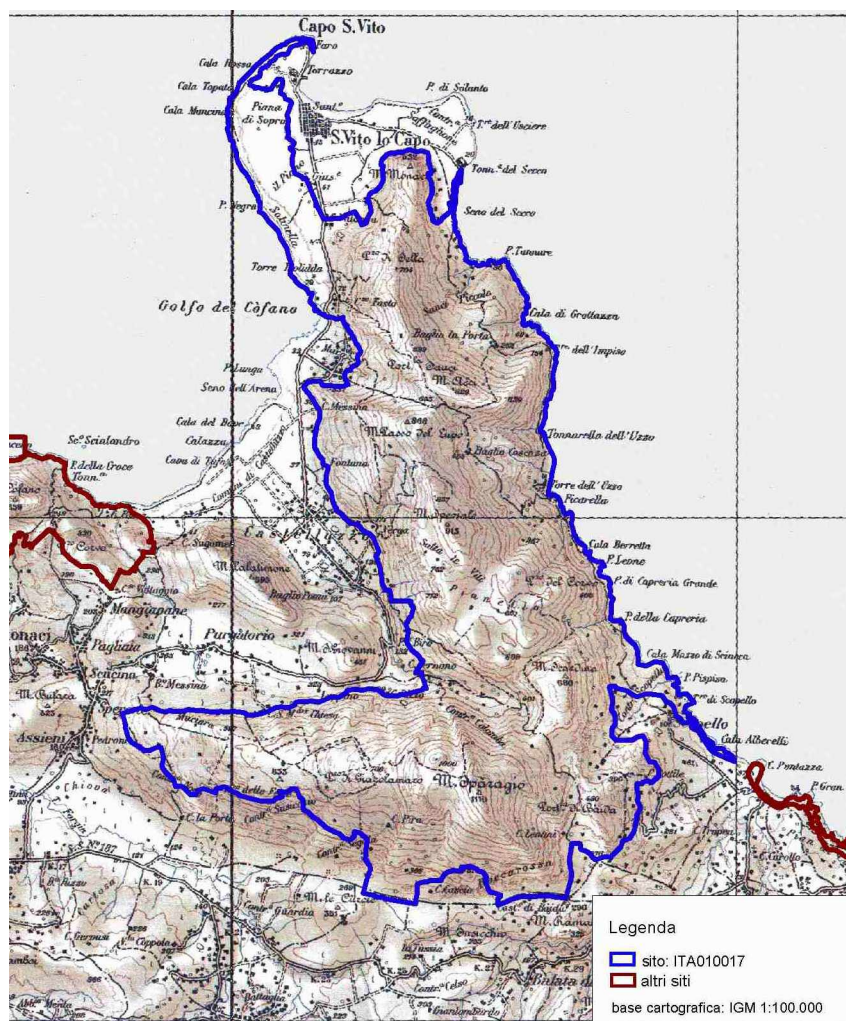
vegetazione forestale è rappresentata da lembi di lecceta dove trovano ospitalità piccole felci, ciclamini e cespugli di pungitopo. Un caratteristico aspetto del paesaggio vegetale è anche costituito dalla macchia bassa caratterizzata dallo spazio villosa (calciotone villosa), il timo selvatico, la ginestra, l'erica multiflora, l'olivastro, l'euforbia. La prateria ad ampelodesma costituisce l'aspetto dominante del paesaggio vegetale della parte alta della Riserva. La peculiarità tuttavia è data dalla gariga a palma nana, per la straordinaria densità ed esuberanza che impronta il paesaggio costiero particolarmente in Contrada Zingaro dove raggiunge i 2-3 m. di altezza.

L'esistenza di residui di coltivazione di mandorli, ulivi, frassini, carrubi, viti, seminativi etc. è la testimonianza di un'attività agricola diffusa su tutto il territorio della riserva.

Tra le specie endemiche troviamo il rarissimo limonio di Todaro, esclusivo dello Zingaro, lo sparviero del Monte Cofano e il cavolo drepanense, comuni allo Zingaro, Monte Cofano e Monte San Giuliano (Erice).

A livello di marea l'alga *Cystoseira stricta* testimonia il grado di purezza delle acque. Al di sotto del primo metro appaiono *Cistoseire* dall'aspetto più delicato che si mescolano ad altre alghe brune.

FIG 1.2 – RISERVA NATURALE "CAPO S. VITO, MONTE MONACO, ZINGARO, FARAGLIONI SCOPELLO, MONTE SPARACIO"





Per ciò che riguarda la fauna, in profondità sono frequenti anemoni, rose di mare e madrepora: le *Astroides calycularis* (polpi di madrepora) accendono le pareti di colori dall'arancio al rosso fuoco, le spugne dai toni gialli, violetti rossi, rivestono antri e cunicoli, mentre a profondità ragguardevoli si rinviene il corallo rosso.

I pesci sono rappresentati soprattutto da labridi e blennidi dalle livree coloratissime. Una rarità è la presenza del Troitor a vermeti un mollusco gasteropode dalla conchiglia a forma di tubo lunga da 1 a 2 cm. di natura calcarea fortemente gregaria, tanto da fondersi in masse uniche di calcare. Grazie a questo processo si formano queste piattaforme (troitor) che orlano la costa.

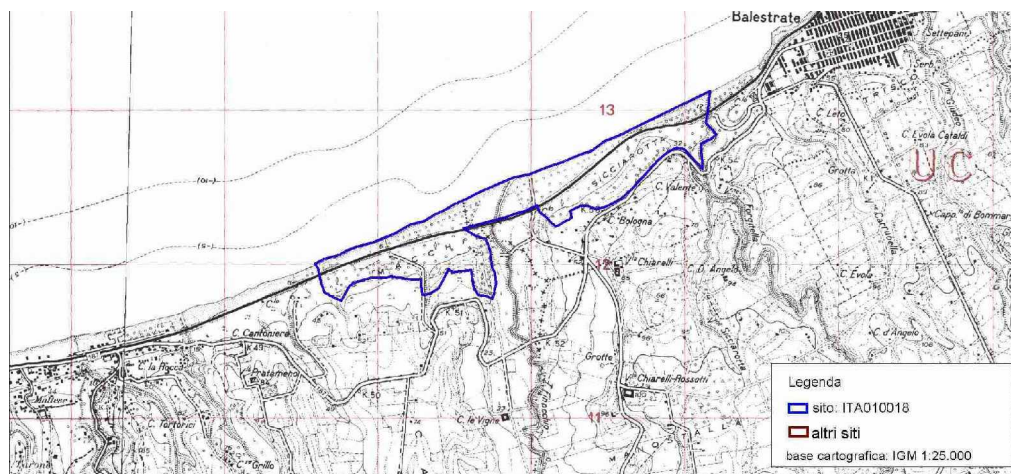
Numerosi e interessanti sono i cunicoli e le grotte sommerse: la grotta del Colombaccio in prossimità del limite di levante con ingresso situato a 2 mt. circa che si allarga in una camera ampia 30 m, la grotta della Corvina in prossimità di punta Craperia, la grotta della Craperia, la grotta della Mustia e la grotta della Ficarella.

2) S.I.C. "Foce del Torrente Calatubo e dune"

Si tratta di un biotopo costituito da dune di elevata potenza fissate da aspetti di vegetazione di interesse comunitario quale: *Crucianella maritima* e *Juniperus phoenicea*, di cui restano pochi e sparuti individui.

L'intera formazione dunale è stata interessata da una intensa espansione edilizia ed in parte sono state sottoposte ad un programma di rimboschimento con essenze esotiche che hanno interferito pesantemente, sconvolgendole, con le comunità vegetali originarie. Nel complesso i suoli sono sabbiosi, poco evoluti su matrice arenaria-silicea ferruginosa e cloritica dell'Eocene. Il pH è alcalino, il clima temperato di tipo termomediterraneo inferiore, con temperatura media annua di 19° C circa, e pressione atmosferica media annua di circa 600 mmHg.

FIG 1.3 – S.I.C. "FOCE DEL TORRENTE CALATUBO E DUNE"

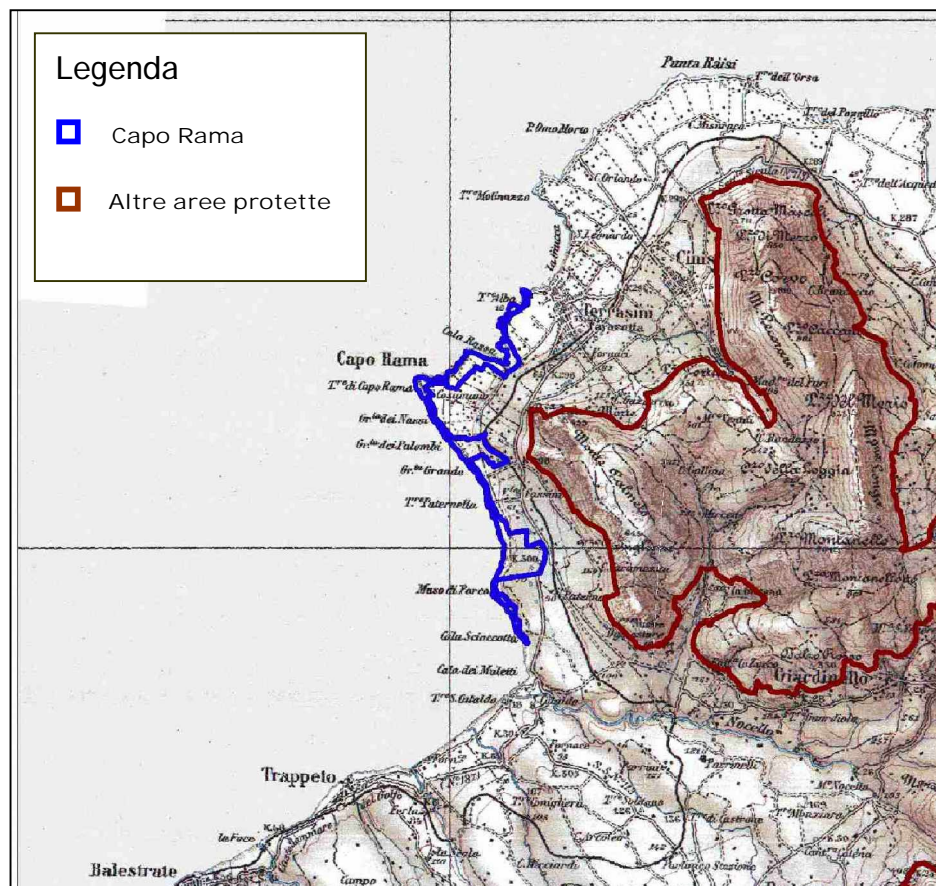


3) Riserva Naturale Orientata "Capo Rama"

L'area di Capo Rama, sita lungo la costa orientale del vasto Golfo di Castellammare, si trova nel territorio del comune di Terrasini, a circa 2 km dal centro abitato verso Ovest (Fig. 1.4), ed è costituita da una costa rocciosa, alta oltre 30 m, intagliata nei calcari di scogliera mesozoici (Trias sup.- Lias inf.) risalenti a circa 200 milioni di anni fa, sulle cui pareti si aprono alcune grotte originate dalla concomitante azione dell'erosione marina e della dissoluzione carsica.



FIG 1.4 – RISERVA NATURALE ORIENTATA “CAPO RAMA”



La Riserva è caratterizzata da una vegetazione per lo più arbustiva e discontinua, costituita da specie adattate alle condizioni di aridità e di aerosol tipiche di questo terrazzo marino.

Di fatto si può suddividere l'area in due zone: la prima tipicamente di scogliera, con vegetazione alofila evidenziata da specie come *Limonium bocconei* e *Crithmum maritimum*; l'altro tipo è rappresentato dalla gariga, costituita essenzialmente da arbusti bassi e piante erbacee, si sviluppa sulla parte pianeggiante man mano che ci si allontana dalla linea di costa, ed è caratterizzata dalla palma nana (*Chamaerops humilis*), l'unica palma spontanea presente in Europa. La macchia bassa è costituita da ginestra (*Spartium junceum*) e olivastro (*Olea oleaster*), qualche esemplare di ilatro (*Phillyrea latifolia*) e della rarissima Quercia della Palestina (*Quercus calliprinus*).

La vegetazione di tipo erbaceo è rappresentata da margheritine (*Bellis perennis*), centonchio dei prati (*Anagallis arvensis*), vulneraria annuale (*Antyllis tetraphylla*), giaggiolo dei poveretti (*Iris sisyrinchium*), e ginestrino delle scogliere (*Lotus cytisoides*), Silene (*Silene coeli-rosa*), Sparzio (*Calicotome villosa*), violaciocca (*Matthiola fruticosa*), e il Camedrio (*Teucrium fruticans*). È possibile inoltre osservare grandi cespugli di Efedra (*Ephedra fragilis*) e di asparago selvatico (*Asparagus stipularis*), specie che non è presente in altre stazioni siciliane (tranne che nell'isola di Lampedusa), e il cappero (*Capparis spinosa*). Un elemento vegetale introdotto è una varietà di fico d'india (*Opuntia stricta*), camefito succulenta americana naturalizzata soprattutto nelle zone degradate.



Il sito è utilizzato da numerose specie di uccelli della macchia per la nidificazione, mentre altre si limitano a sostarvi durante le migrazioni.

L'area, che è stata oggetto di tutela fin dal 1968 da parte del comune di Terrasini come "Biotopo inestimabile", nell'anno 2000, in attuazione del Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve della Regione Siciliana, è stata istituita Riserva Naturale Orientata "Capo Rama" ed è stata affidata, per la gestione, al WWF Italia. La Riserva è stata inoltre inserita nell'elenco dei siti d'importanza comunitari della direttiva 92/43 CEE e 79/409/CEE.

1.3 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 San Vito (267° N) e di Capo Rama (123° 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 a 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), considerato che i venti dal I° quadrante (Nord e Tramontana) non sono mai fortissimi, ma si presentano solo come venti forti (18-32 nodi).

I venti ed i mari provenienti da Ovest e Nord Ovest sono parzialmente schermati dal promontorio di Capo San Vito lungo la costa occidentale dell'Unità, ma impattano quasi perpendicolarmente la costa orientale; gli eventi meteomarini provenienti da Nord Est e da Est invece, sono parzialmente schermati da Capo Rama ma soprattutto dal più orientale Capo Gallo, e si evolvono seguendo dapprima pressoché parallelamente il litorale orientale dell'Unità e poi impattando perpendicolarmente lungo il tratto occidentale fino a Capo San Vito.

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 ondate 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 tramontana sono le meno frequenti, anche se possono raggiungere se pur sporadicamente altezze di 3.50 m; le onde dalla direzione di greco risultano più frequenti delle onde di tramontana ma quasi sempre con altezze inferiori ai 2.00 m (si veda la tabella 1.3).



Tabella 1.3 – Altezza e frequenza delle onde

Altezza d'onda		Durata (ore/anno) per settore di traversia		
Hs (m)		275°-335°	335°-15°	15°-70°
1-3	2,0	1548	578	688
3-4	3,5	36	5	1
>4	5,0	6	4	0
	TOT	1591	587	689

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 trascinarsi rapido delle sabbie più sottili con diametro inferiore a 0.4 cm.

1.4 Caratteri geologici generali

L'Unità Fisiografica in esame è ubicata nel settore interno della Catena Siculo-Maghrebide, un segmento di crosta continentale africana raccorciata e costituita da diverse unità tettoniche in falda vergenti verso Sud, impostatesi durante le fasi orogenetiche del Miocene inferiore. Verso sud le unità siculo-maghrebidi si sovrappongono all'avampaese ibleo in parte deformato.

Le unità stratigrafico-strutturali, individuate dai vari autori, derivano dalla deformazione di domini paleogeografici mesozoico-terziari, rappresentati in quest'area dai domini Panormide ed Imerese, con qualche falda di Flysch Numidico affiorante nelle zone più interne. Il Complesso Panormide, affiorante estesamente nelle Madonie, rappresentava originariamente un dominio di piattaforma carbonatica, successivamente esso subì un processo di annegamento per poi essere deformato e traslato al di sopra della più interna Unità Imerese. Le Unità Imeresi, invece, sono rappresentate da depositi di mare profondo, di natura carbonatica e silico-carbonatica.

Durante la deformazione delle zone più interne, alla fine dell'Oligocene, si originò il dominio paleogeografico dei terreni sinorogenici del Flysch Numidico.

Successivamente, sulle unità già deformate della catena, sovrascossero le Unità Sicilidi (non affioranti in zona), costituite da terreni provenienti dai domini più interni. In seguito, nel Tortoniano-Messiniano, durante il progressivo sollevamento della catena, iniziò la deposizione della Formazione Terravecchia, un complesso terrigeno tardorogeno.

Un progressivo abbassamento del livello del mare fu seguito dalla crisi di salinità del Messiniano, caratterizzata dalla deposizione delle evaporiti. Nel Pliocene la deposizione dei Trubi (sedimenti pelagici), segnò il ripristino delle condizioni di mare aperto.



DEPOSITI DEL DOMINIO IMERESE

La successione tipo è data da argilliti, marne, calcilutiti con radiolari e ammoniti; calcilutiti selcifere con radiolari e lamellibranchi; brecce dolomitiche, dolomie e calcari dolomitizzati; argilliti silicee a radiolari, diaspri e radiolariti con intercalazioni di calcareniti e marne a foraminiferi; calcilutiti e marne a foraminiferi. Le coperture terrigene oligomioceniche (Flysch Numidico), deposte in discordanza sui termini carbonatici meso-cenozoici, sono costituite da argilliti, marne argillose, arenarie gradate, depositi torbiditici e quarzareniti.

Formazione Mufara

Argille e marne siltose bruno-giallastre e calcilutiti a radiolari e ammoniti (Carnico medio-superiore).

Formazione Scillato

Calcilutiti e calcareniti grigiastre con liste e noduli di selce, con radiolari e lamellibranchi pelagici (Carnico superiore - Retico).

Formazione Fanusi

Brecce dolomitiche, doloruditi e doloareniti, dolomie massive e mal stratificate (Retico superiore- Lias inferiore).

Strato dei Calcari a Crinoidi

Calcareniti grigiastre a frammenti di Crinoidi alternate a marne del Lias medio-superiore.

Formazione Crisanti

In generale è rappresentata da quattro membri: il M. radiolaritico, dato da radiolariti e argilliti silicee nere e giallo-verdastre con radiolari e spicole di spugne; il M. delle Brecce ad Ellipsactinie, costituito da brecce calcaree e calcareniti grigie alternate a marne, contenente bioclasti di Ellipsactinie, lamellibranchi, coralli, alghe e crinoidi; e il M. marnoso-spongolitico dato da argilliti silicee alternate a marne silicee, selci stratiformi e radiolariti.

Formazione Caltavuturo

Marne argillose rossastre passanti verso l'alto a marne e calcari marnosi con faune a foraminiferi, radiolari e spicole di spugne (Creta superiore - Oligocene inferiore).

DEPOSITI DELLA PIATTAFORMA CARBONATICA PANORMIDE

La successione tipo è costituita da calcari stromatolitici, calcari dolomitici, biolititi a spugne, alghe e coralli del Trias sup.-Lias medio; biocalcareni, calcari nodulari ad ammoniti e calcareniti a crinoidi del Malm; calcari stromatolitici, calcari coralgali passanti a calcareniti e brecce ad Ellipsactinie del Malm-Creta inf.; biocalcareni a rudiste e foraminiferi bentonici del Cretaceo; calcilutiti e marne a foraminiferi planctonici del Creta sup.-Eocene e calcareniti e calcilutiti a macroforaminiferi e briozoi dell'Eocene. Su questa successione si sono depositi in discordanza i terreni del Flysch Numidico.

Si distinguono due successioni dal Trias superiore all'Eocene che dal punto di vista ambientale rappresentano aree di piattaforma interna (laguna di retroscogliera, piana tidale) e aree di margine e di scogliera dell'originaria Piattaforma Carbonatica Panormide.

Formazione Sciacca

Presente con il Membro dei Calcari di Capo Rama, è rappresentata da calcari dolomitici e dolomie stromatolitiche, calcari a megalodonti e biolititi algali del Trias superiore, che indicano deposizione in ambiente tidale e lagunare.

Formazione Cozzo di Lupo

Si tratta di biolititi a coralli e alghe e biolititi a spugne, biocalcareni e biocalciruditi (facies di scogliera e avanscogliera). Contengono abbondanti spugne calcaree, coralli, foraminiferi e alghe. Si ritrovano in eteropia con i depositi della Fm. Sciacca.



Calcarei a crinoidi

Si tratta di depositi che spesso riempiono le cavità paleo-carsiche della formazione carbonatica precedente, costituiti quasi esclusivamente da articoli di crinoidi e radioli di echinidi. La matrice è una micrite rossastra. Talvolta è rappresentata da calcari marnosi a brachiopodi e calcareniti a crinoidi.

Formazione Bellolampo

Equivalente di successioni note come "Rosso Ammonitico": si tratta di calcareniti a crinoidi e lamellibranchi pelagici rossastre (Lias superiore – Dogger) indicanti ambienti di piattaforma aperta, calcari nodulari ad Ammoniti e Belemniti e calcilutiti di età Dogger-Malm. Segue una successione di calcareniti bioclastiche e calcilutiti a radiolari: i "Calcarei a Saccocoma", con resti di crinoidi.

Calcarei di Montagna Longa

In discordanza sui precedenti depositi si rinvengono biolititi coralgali, calcareniti e calciruditi ad Ellipsactinie e molluschi. L'età per il loro contenuto fossilifero è attribuibile al Malm-Neocomiano, e l'ambiente di deposizione è quello di margine di piattaforma e avanscogliera. Questa successione affiora lungo la piana costiera di Capo Rama e di Città del Mare.

Calcarei di Monte Castellaccio

Calcarei stromatolitici, calcilutiti ad alghe e foraminiferi, calcilutiti e calciruditi a coralli ed alghe di età compresa tra il Malm e il Creta inferiore, appartengono a facies tidali e di laguna di retroscogliera.

Formazione Amerillo

Calcilutiti e calcari marnosi bianchi e rosso-grigiastri a foraminiferi planctonici alternate a calcareniti ad orbitoidi e frammenti di rudiste del Creta superiore-Eocene. Tali depositi affiorano in lembi nella zona di Carini, Cozzo di Lupo, Città del Mare e Cala Rossa. A Cala Rossa la successione è costituita da: radiolariti grigie e rossastre con livelli calcarenitici, calcari a crinoidi, mudstone silicei nodulari rossastri, calcari a Calpionelle, calcari e calcari marnosi rossi e bianchi a foraminiferi planctonici intensamente piegati e tettonizzati, mudstones a foraminiferi planctonici di color rosso vinaccia alternate a strati calcarenitici.

UNITÀ DEL FLYSCH NUMIDICO (OLIGOCENE- MIOCENE INF.)

Questa unità consiste in una serie terrigena di natura torbidity la cui deposizione avvenne in un bacino, chiamato informalmente "Bacino del Flysch Numidico", il cui substrato era rappresentato da terreni del Dominio paleogeografico Imerese. All'interno della formazione numidica distinguiamo tre facies: una conglomeratico-arenacea costituita da quarzareniti e quarzosiltiti con intercalazioni conglomeratiche, una arenaceo-argillosa rappresentata da un'alternanza di argille marnose e quarzareniti e una facies argillosa costituita da argille siltoso-marnose e argilliti.

UNITÀ TARDOROGENE

Si tratta di tutti quei terreni depositatisi tra il Tortoniano superiore e il Pleistocene in discordanza angolare sulle unità deformate dalla tettonica del Terziario. Si tratta di sedimenti clastici prodotti dallo smantellamento della catena in sollevamento formatasi dopo le fasi tettoniche del Miocene medio.

Formazione Terravecchia

Trattasi di depositi clastico-terrigeni molto eterogenei che presentano diverse facies, costituiti da conglomerati, sabbie e argille sabbioso-siltose.

Formazione Baucina

Costituita da biolititi a coralli e calcareniti organogene giallastre.

Formazione gessoso-solfifera

Costituita da termini evaporitici prevalentemente gessosi.



Trubi

Marne calcaree bianco-crema passanti a calcari marnosi e marne argillose, ricche di foraminiferi. La loro deposizione avvenne in discordanza sui terreni delle unità mesozoiche, tra il Tortoniano superiore ed il Pleistocene inferiore, e sono stati parzialmente coinvolti nella fase tettonica pliocenica. Affioramenti estesi in Valle del Fico e lungo i Fiumi lato e Nocella.

Formazione marnoso-arenacea del Belice

Argille e argille marnose grigio-marrone con intercalazioni di silt e sabbie, calcareniti ed arenarie contenenti foraminiferi planctonici. Gli affioramenti sono distribuiti lungo i principali impluvi: Fiume lato, Vallone Corso, nell'area a est dell'abitato di Trappeto, fino alla foce del Fiume Nocella. Età: Pliocene medio-superiore.

DEPOSITI PLEISTOCENICI

Calcarenite di Marsala

Trattasi di un complesso di litotipi costituiti prevalentemente da conglomerati, calcareniti e sabbie giallastre a composizione carbonatica e quarzosa, giacenti discontinue, trasgressive e in discordanza angolare sui depositi silico-clastici e carbonatici del substrato cenozoico deformati dalla tettonica mio-pliocenica. La formazione affiora nella piana tra Partinico e Parrini, in corrispondenza della falesia costiera attorno all'abitato di Trappeto, lungo il tratto meridionale del Vallone Corso, lungo il corso del Fiume Nocella. Nella zona settentrionale affiora nel promontorio di Punta Raisi, lungo la Baia di Carini e in corrispondenza dei tratti rocciosi della fascia costiera (Pleistocene).

Argille di Ficarazzi

Argille sabbiose, sabbie fini e silt di colore azzurrognolo o grigiastro affiorano discontinuamente lungo la costa (Pleistocene inferiore).

Calcareniti di Palermo

Calcareniti e/o calciruditi bianco-giallastre passanti verso il basso a calcisilti e sabbie (Pleistocene inferiore).

Sabbie di Balestrate

Conglomerati, ghiaie, sabbie e silt da rosso scuro ad arancione. Pleistocene medio-superiore. Questo tipo di successione è indicativa di frequente passaggio da sedimentazione di ambiente costiero a sedimentazione di ambiente continentale.

Sabbie a Strombi

Sabbie grossolane e conglomerati a matrice arenitica di colore rosso-giallastro, con faune a bivalvi e gasteropodi ("ospiti caldi" del Pleistocene superiore-Olocene). Sono depositi di ambiente litorale ad energia moderata. Età: Tirreniano.

DEPOSITI CONTINENTALI RECENTI E ATTUALI

Depositi alluvionali terrazzati

Sono costituiti da ciottoli poligenici arrotondati immersi in una matrice sabbioso-ghiaiosa.

Detrito di falda grossolano

Si tratta di materiale eterometrico, caratterizzato da blocchi di varia misura e natura, spigolosi, privi di matrice e accumulati per gravità alla base delle pareti rocciose.

Depositi alluvionali e litorali

Sono costituiti da ciottoli eterogenei da centimetrici a decimetrici e da ghiaie a matrice sabbiosa-siltosa bruno-grigiastra. Lungo la costa, in corrispondenza delle foci, tali depositi sono costituiti da limi grigio-verdastri, con intercalazioni di sabbie e ghiaie.



Foto 1

1.5 Morfologia costiera

Il paesaggio di questo tratto di litorale siciliano è caratterizzato dalla presenza di ampie pianure costiere degradanti verso mare, e da rilievi interni medio-alti con quote variabili tra i 600 e i 1100 metri s.l.m..

Le piane costiere sono formate da superfici di abrasione marina posizionate a varie quote, interrotte da ripe di erosione marina ormai inattive. Nell'interno, grandi paleofalesie bordate da potenti falde detritiche danno luogo ad una successione di terrazzi marini. Il progressivo abbassamento del livello del mare ha favorito il formarsi di profonde gole fluviali nei tratti terminali di alcuni fiumi (Iato e Nocella).

Le aree montuose interne sono costituite da rilievi carbonatici, con pendii rappresentati da linee di faglia o più complessi, caratterizzati da morfologie legate alle sovrapposizioni tettoniche. In queste zone i caratteri geomorfologici più frequenti sono quelli legati a processi carsici: doline, grotte di notevole ampiezza, o quelli legati ai processi di degrado di versante, con falde di detrito, frane di crollo, spianate di erosione.

Gli elementi morfologici che caratterizzano l'Unità sono:

- promontori rocciosi a falesie o a costa rocciosa bassa e frastagliata (da Punta di Solanto a Castellammare del Golfo e da Cala dei Muletti a Capo Rama), intervallati da piccolissime baie sabbiose (Cala Grottazza, Cala Mazzo di Siacca, Cala dell'Ovo, Seno di Guidaloca);
- tratti di litorale basso sabbioso o sabbioso ciottoloso: la spiaggia di San Vito lo Capo e il litorale da Castellammare del Golfo a San Cataldo, con spiagge non molto larghe, ma stabili dal punto di vista dell'erosione;
- una zona montuosa, retrostante alla fascia costiera, caratterizzata da scarse incisioni, o in alcuni tratti priva di vero e proprio reticolo idrografico, e solcata da incisioni e valleciole formatesi per ruscellamento diffuso e selvaggio.

La porzione occidentale dell'Unità costiera, dal promontorio di Capo San Vito fino al porto di Castellammare del Golfo, ad eccezione della spiaggia di San Vito, è caratterizzata da litorale roccioso, con scogliere basse, inframezzate ogni tanto da poche e strette calette sabbiose e ciottolose, e solo eccezionalmente risulta essere a strapiombo in pochi tratti. Dopo il porto di Castellammare si sviluppa una lunga



spiaggia che si estende fino alla foce del Fiume Nocella, poi la costa ridiventa rocciosa, con tratti di scogliera alta e talvolta a strapiombo, caratterizzata dalla presenza di grotte di erosione marina (Grotta della Stella, G. dei Parrini, G. Grande, G. dei Palombi, G. dei Nassi).

Il diametro medio dei materiali di spiaggia oscilla tra i 0,5 e 1 mm.. Valori massimi di diametro si riscontrano nella zona di battigia, alle profondità più prossime alla spiaggia emersa e in corrispondenza delle foci dei torrenti. La frazione ghiaiosa risulta essere prevalente rispetto alla frazione sabbiosa, secondo il grado di classazione tali sedimenti risultano "poco" o "molto poco selezionati" e il loro grado di asimmetria, sempre positivo, li classifica come sedimenti di ambiente fluviale. Le spiagge sommerse sono costituite, a partire dalla linea di riva, da sabbie fini che via via diventano limi procedendo verso il largo.

Per quanto riguarda l'idrografia, nel tratto di litorale in esame da ovest verso est si individuano alcuni importanti corsi d'acqua: il Fiume S. Bartolomeo, il Fiume Iato e il Fiume Nocella, intervallati da alcuni valloni e incisioni minori: il Vallone del Lupo, il Fosso Canalotto, il Torrente Finocchio Calatubo, il Vallone Sicciarotta, il V. Forgitella e il Carrubella, il Vallone Giudeo e il Settepani, e i Valloni Giambruno, Corso e il Fosso Carrozza. Si tratta di corsi d'acqua con apparati focali non molto vistosi e portate di modesta entità, a carattere stagionale, maggiori nei mesi invernali e in occasione di violente o intense precipitazioni, e ridotte durante i mesi estivi.



Capitolo 2

ANALISI DELLO STATO DI FATTO

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

Questa unità costiera è delimitata da due grossi promontori rocciosi che racchiudono l'ampia baia sabbiosa del Golfo di Castellammare.

Tutta la spiaggia che va da Castellammare del Golfo a Trappeto è soggetta a fenomeni erosivi di media entità e in alcune zone si è rilevato un certo grado di arretramento. Anche la spiaggia di San Vito lo Capo presenta problemi di assottigliamento con affioramento di scogli sommersi.

Le zone di Cala Mazza di Sciacca, Torre Scopello e Cala Bianca, caratterizzate da scogliere, sono invece soggette a movimenti franosi con distacco di massi dalle pareti a strapiombo, per l'elevata fratturazione dei termini litologici presenti e per l'azione delle acque di ruscellamento.

La zona risulta esposta ai venti ed al moto ondoso del 4° e del 1° quadrante.

Il primo tratto occidentale della fascia costiera in esame si presenta modestamente urbanizzato: ad eccezione del centro abitato del comune di San Vito, procedendo verso Castellammare tutta la fascia litoranea risulta priva di nuclei abitativi. La presenza di una importante area di riserva (Riserva Naturale Orientata Capo S. Vito, Monte Monaco, Zingaro, Faraglioni Scopello, Monte Sparacio), che si estende per circa sette chilometri di costa, ha preservato dall'urbanizzazione questi luoghi, che conservano ancora una natura incontaminata e tratti di paesaggio che con le sue forme aspre e accidentate si presenta veramente suggestivo. La costa rocciosa e frastagliata, è caratterizzata da strapiombanti falesie con muraglioni calcarei alti e frastagliati e intercalata da numerose calette, anfratti rocciosi e grotte (Foto 2).

L'altitudine delle sue vette varia dai 610 m s.l.m. di Pizzo Passo del Lupo ai 913 di Monte Speziale. Partendo dal livello del mare, e proseguendo in risalita sino alle vette più alte, si incontrano diversi tipi di ecosistemi, tutti estremamente significativi.



Foto 2



Subito dopo la zona di riserva ricominciano piccoli centri urbani (Scopello) e agglomerati residenziali sparsi, fino ad arrivare al comune di Castellammare del Golfo, che posto al termine del litorale roccioso, segna l'inizio del grande golfo omonimo.

Il secondo tratto di Unità costiera si presenta maggiormente urbanizzato, caratterizzato dalla presenza di numerosi centri urbani posti lungo il litorale, quasi senza soluzione di continuità. La spiaggia dapprima ampia, dopo la foce del Fiume S. Bartolomeo diventa più stretta, per poi ampliarsi nuovamente in corrispondenza della frazione di Alcamo Marina.

La ferrovia Palermo – Trapani, che attraversa la zona litoranea della baia, non invade le aree di spiaggia, così come avviene in altre zone litoranee siciliane, ma in alcuni tratti corre dietro la prima fila di abitazioni, in altri rimane più arretrata, passando all'interno di una zona di retrospiaggia a boschetto.

Questa zona di verde naturale risulta estesa per alcuni chilometri quadrati e rappresenta un'importante riserva di sedimenti per le spiagge antistanti nei periodi di forte attacco da parte del moto ondoso. Il litorale in questa zona infatti non presenta problemi erosivi, ma appare stabile.

La spiaggia si assottiglia notevolmente fino a scomparire in corrispondenza dell'abitato di Balestrate, sostituita dalla grande struttura portuale, per poi ampliarsi nuovamente nei pressi della foce del Fiume lato. Subito dopo l'arenile ritorna sottile, invaso dalla scogliera a protezione del rilevato ferroviario.

Una serie di nove barriere emerse, poste parallelamente alla costa davanti l'abitato di Trappeto, precedono i due bracci del Porto, e hanno contribuito ad ampliare l'arenile, anche se di poco, con la formazione di tomboli in corrispondenza delle prime quattro scogliere (Foto 3).

Nell'ambito del Programma Operativo Regionale 2000/2006 - Misura 1.10, sono stati finanziati gli interventi P.I.T. (Progetti Integrati Territoriali) nei comuni di Balestrate e Trappeto, gli interventi prevedono la protezione della costa dai fenomeni di erosione e la riqualificazione ambientale del lungomare, mediante la realizzazione di opere a protezione del litorale.

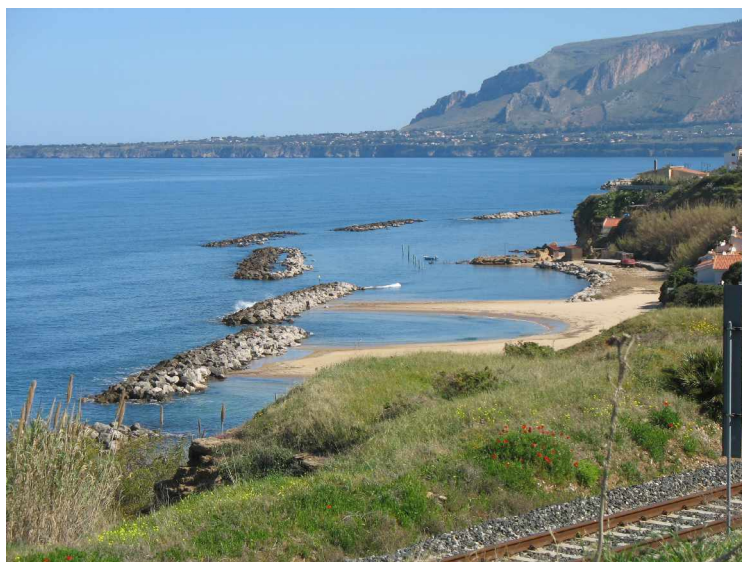


Foto 3



Balestrate e Trappeto sorgono su un piastrone calcarenitico, e la zona costiera è orlata da falesie in arretramento aventi alla base sottili spiagge ciottolose, derivanti appunto dai materiali provenienti dal disfacimento delle falesie. La spiaggia vera e propria riappare a Ciammarita (Foto 4), e prosegue abbastanza ampia fino alla frazione di San Cataldo, dove un altro piccolo affioramento calcarenitico la interrompe, per poi riprendere fino alla località denominata "Cala dei muletti", oltre la foce del Fiume Nocella.

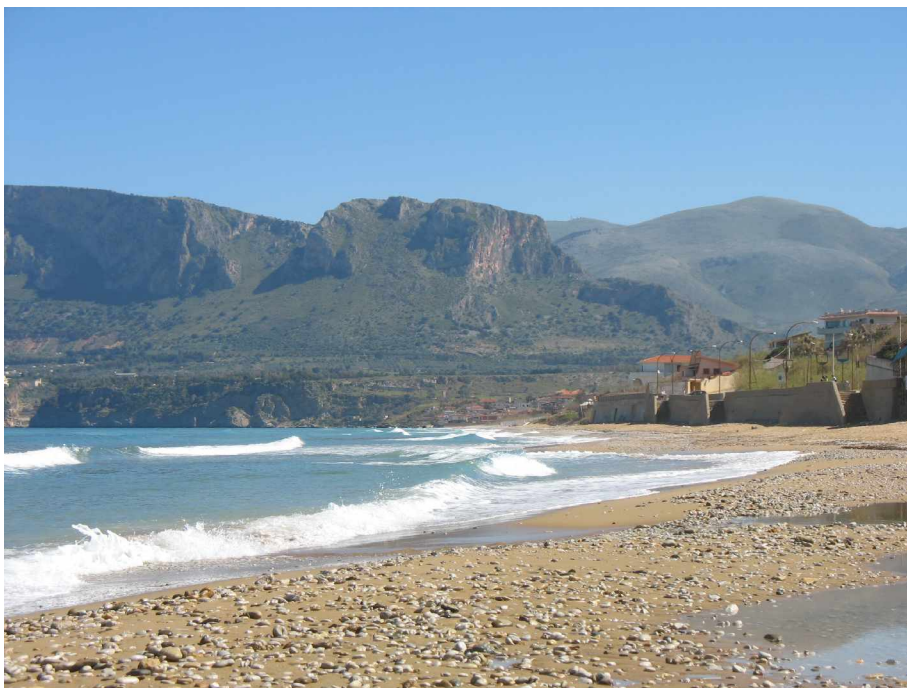


Foto 4

La parte più orientale dell'Unità fisiografica è caratterizzata nuovamente dagli affioramenti calcarei mesozoici, con tratti di scogliera frastagliata, anfratti rocciosi e numerose grotte di erosione marina. La zona è scarsamente abitata, ad eccezione di alcuni villaggi turistici e agglomerati di tipo residenziale, e in alcuni tratti la costa non è raggiungibile agevolmente da terra, per la mancanza di strade che arrivino fino a mare.

Nell'area insiste la Riserva Naturale Orientata di Capo Rama. Si tratta di un grande terrazzo marino pianeggiante, la cui morfologia è caratterizzata dalla presenza di una falesia attiva, ossia di una costa rocciosa a strapiombo sul mare, lentamente e costantemente erosa dal moto ondoso, con tendenza all'arretramento.

A Capo Rama affiorano calcari contenenti resti di *Megalodon*, fossile guida di epoca triassica, tipico di deposizione in ambiente lagunare di retroscogliera, caratterizzato da mare poco profondo.

La falesia che va da Capo Rama a San Cataldo è incisa da canali dall'aspetto simile a piccoli fiordi, molto suggestivi. Sulle pareti si aprono una serie di grotte, alcune delle quali emerse, altre sommerse o semisommerse, fra le quali spiccano la Grotta dei Colombi, la Grotta Parrino, la Grotta Grande, la Grotta dei Nassi, la Grotta Cala Porro e la Grotta Madonna.



TABELLA 2.1 – INTERVENTI P.I.T. MISURA 1.10 “ TUTELA INTEGRATA DELLE AREE COSTIERE”

COMUNI	Balestrate	Trappeto
ELEMENTI A RISCHIO	Centro abitato, lungomare	Centro abitato, lungomare
TITOLO PROGETTO	PIT 17 DELLE TORRI E DEI CASTELLI “Riqualificazione ambientale e tutela della costa a valle dell’abitato – tutela e difesa della costa”	PIT 17 DELLE TORRI E DEI CASTELLI “Protezione del litorale e fenomeni di erosione”
TIPOLOGIA INTERVENTO	Realizzazione di scogliere frangiflutti aderenti in pietra calcarea, di interventi di consolidamento al costone e di stabilizzazione del pendio	Ripristino di muri in c.a. alcuni rivestiti in scogli naturali, realizzazione di gabbionate.
IMPORTO PREVISTO (€)	1.563.831,49	929.622,42
STATO PROGETTO	In esecuzione	In esecuzione
FONTE FINANZIAMENTO	POR Sicilia misura 1.10	POR Sicilia misura 1.10
ENTE PROPONENTE	COMUNE	COMUNE



Capitolo 3

EVOLUZIONE DELLA LINEA DI COSTA ED ANALISI DEGLI SQUILIBRI

3.1 Processi erosivi ed analisi degli squilibri

Come prima accennato l'Unità Fisiografica in esame presenta da ovest verso est varie tipologie costiere riconducibili a tratti di costa alta rocciosa a falesie e/o bassa, promontori talvolta a picco sul mare, inframezzati da spiaggette ciottolose talvolta strette, e spiagge più ampie ed a granulometria più sottile.

Dal punto di vista geologico, l'Unità è caratterizzata prevalentemente da affioramenti di termini carbonatici mesozoici, calcarenitici e conglomeratici-argillosi, dotati di caratteristiche geomeccaniche diverse. I versanti rocciosi, non sempre stabili, presentano spesso fenomeni di dissesto: le falesie presentano pareti caratterizzate da porzioni rocciose fratturate in blocchi di varia misura con fenomeni di distacco e crollo, altre volte presentano fenomeni di ruscellamento e dilavamento diffusi.

Le spiagge risultano costituite da materiali provenienti dallo smantellamento delle suddette unità, in linea generale non presentano gravi fenomeni erosivi e appaiono abbastanza stabili.

La presenza di alcune aree di riserva, la prevalenza di zone costiere rocciose scarsamente urbanizzate, la lontananza di importanti reti viarie e ferroviarie dalla linea di costa, ad eccezione di pochi tratti ove il passaggio della ferrovia ha determinato localizzati fenomeni erosivi, hanno contribuito a preservare l'equilibrio del litorale e tutta la zona mostra in molti tratti una natura quasi incontaminata.

Attualmente, quindi, lungo il litorale dell'unità si ha la situazione seguente: nella zona di San Vito lo Capo (dal Capo al confine comunale orientale) l'arretramento medio, limitato esclusivamente alle due sole spiagge di S. Vito e Cala Grottazza, calcolato tra il 1992 e il 2003, si attesta intorno ai 5 metri circa; anche nella zona di Castellammare del Golfo e Alcamo sono stati calcolati arretramenti medi di 5 m; lungo il litorale dei comuni di Balestrate e Trappeto gli arretramenti medi risultano inferiori e vanno dai 2 ai 4 m.

Nella Tabella 3.1 sono riportati gli arretramenti medi più significativi di alcune spiagge a rischio dell'unità fisiografica.

TAB. 3.1 – ARRETRAMENTO MEDIO DELLE SPIAGGE A RISCHIO IN CIASCUN COMUNE

COMUNE (località)	Arretramento medio stimato tra gli anni 1992 e 2003 (Larghezza in m.)
SAN VITO LO CAPO Spiaggia di S. Vito	4
CASTELLAMMARE D. GOLFO Plaia	5
BALESTRATE Sicciarotta 1,2	4-5
TRAPPETO Trappeto barriera Ciammarita 1,2	5 2-4



TAB. 3.2 – LUNGHEZZA DELLE SPIAGGE IN EROSIONE PER COMUNE

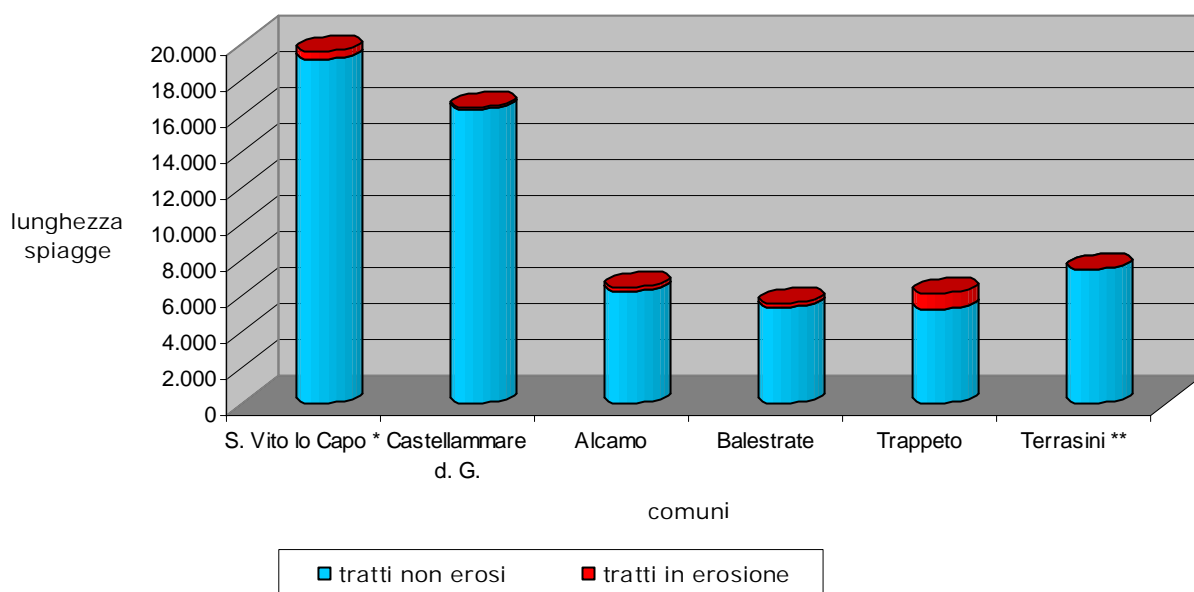
Comuni	Lungh. totale (m)	Lungh. tratti in erosione (m)	L.eros/L.tot%	Lungh. tratti non erosi (m)	L.non eros /L.tot%
S. Vito lo Capo *	19.147	437	2,28	18.710	97,71
Castellammare d. G.	16.295	175	1,07	16.120	98,93
Alcamo	6.253	200	3,20	6.053	96,80
Balestrate	5.303	300	5,66	5.003	94,34
Trappeto	5.264	795	15,10	4.469	84,90
Terrasini **	7.486	0	0	7.486	100
Totale	59.748	1.907	3,20	57.841	96,80

*i dati di lunghezza si riferiscono al tratto di costa compreso tra Capo San Vito ad ovest e il confine comunale ad est.

** i dati di lunghezza si riferiscono al tratto di costa compreso tra il confine comunale di Terrasini ad ovest e Capo Rama a est.

La Figura 3.1 e la tabella 3.2 permettono di vedere che la maggior percentuale di spiagge in erosione si riscontra nel comune di Trappeto, dove su 5.264 m di costa 795 m risultano in arretramento (15,10%), seguono i comuni di Balestrate con il 5,66% di costa in erosione, di Alcamo, S. Vito e Castellammare con valori inferiori.

FIG. 3.1 – LUNGHEZZA DELLE SPIAGGE IN EROSIONE PER COMUNE





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 Milazzo e/o 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 1992 – 2003, 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 bassa; P2 = pericolosità media; P3 = pericolosità elevata; P4 = pericolosità molto elevata).

In base alla vulnerabilità degli elementi a rischio, tra i beni da proteggere sono state inserite anche le spiagge, distinte in due tipologie: 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.

Il censimento delle aree litorali in erosione presenti nell'intera unità ha portato alla individuazione di 12 spiagge in arretramento e 21 tratti di falesia con fenomeni di dissesto dovuti a crolli.

Nell'unità fisiografica si individuano complessivamente (Tabella 3.3):

- n° 6 tratti di spiaggia a pericolosità elevata P3 per una lunghezza complessiva di 795 m;
- n° 4 tratti di spiaggia a pericolosità media P2 per una lunghezza complessiva di 675 m;
- n° 2 tratti di spiaggia a pericolosità bassa P1 per una lunghezza complessiva di 437 m.

TABELLA 3.3 – DISTRIBUZIONE PER NUMERO E LUNGHEZZA DELLE CLASSI DI PERICOLOSITÀ

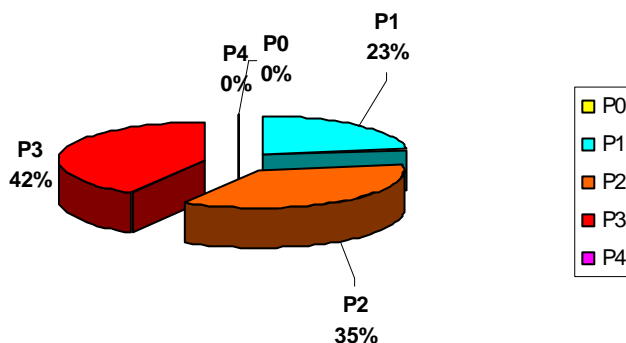
PERICOLOSITA'	N°	Lunghezza (m.)
P0	0	0
P1	2	437
P2	4	675
P3	6	795
P4	0	0
TOTALE	12	1.907

(TRATTI DI SPIAGGIA)

Come risulta dal grafico di Figura 3.2, nell'Unità fisiografica il 42% dei tratti di costa in erosione presenta spiagge con pericolosità P3, il 35% presenta spiagge con pericolosità P2 e il rimanente 23% è interessata da pericolosità P1.



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



Per quanto riguarda le aree a rischio, in Tabella 3.4 sono riportate n° 10 aree a rischio elevato R3 per una lunghezza di 9.223 m e n° 2 aree a rischio medio R2 per una lunghezza di 437 m.

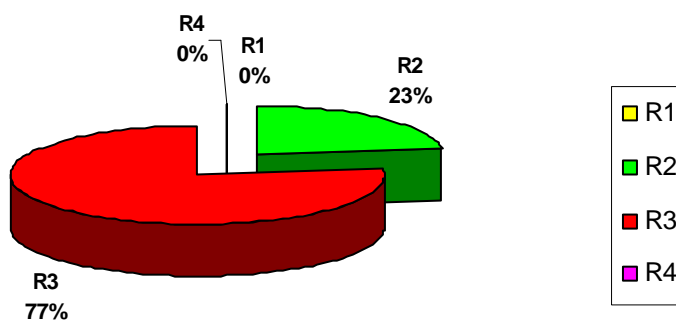
TABELLA 3.4 – DISTRIBUZIONE PER NUMERO E LUNGHEZZA DELLE CLASSI DI RISCHIO

RISCHIO	N°	Lunghezza (mt)
R1	0	0
R2	2	437
R3	10	1.470
R4	0	0
TOTALE	12	1.907

(TRATTI DI SPIAGGIA)

Nel grafico di Figura 3.3 possiamo vedere le percentuali di litorale esposte alle classi di rischio: il 77% del litorale in erosione risulta con classe di rischio R3, e il 23% con rischio R2.

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





3.3 Analisi dei tratti di spiaggia distinti per comune

Per ogni comune ricadente all'interno dell'Unità fisiografica esaminata sono stati individuati e studiati quei tratti di arenile 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 1:5.000 allegate allo studio. All'interno di un'area pericolosa possono esserci anche diverse classi di rischio a seconda della magnitudo e degli elementi a rischio presenti. Pertanto può accadere che vengano rappresentati più livelli di rischio.

In Tabella 3.4, per ognuno dei Comuni si riporta la spiaggia in erosione con la denominazione della località, la lunghezza in metri del tratto considerato, la classe di magnitudo, il livello di pericolosità, il grado di attenzione e il livello di rischio. Da ovest verso est:

TABELLA 3.4 – SCHEDA SINTETICA DEI TRATTI DI SPIAGGIA IN EROSIONE

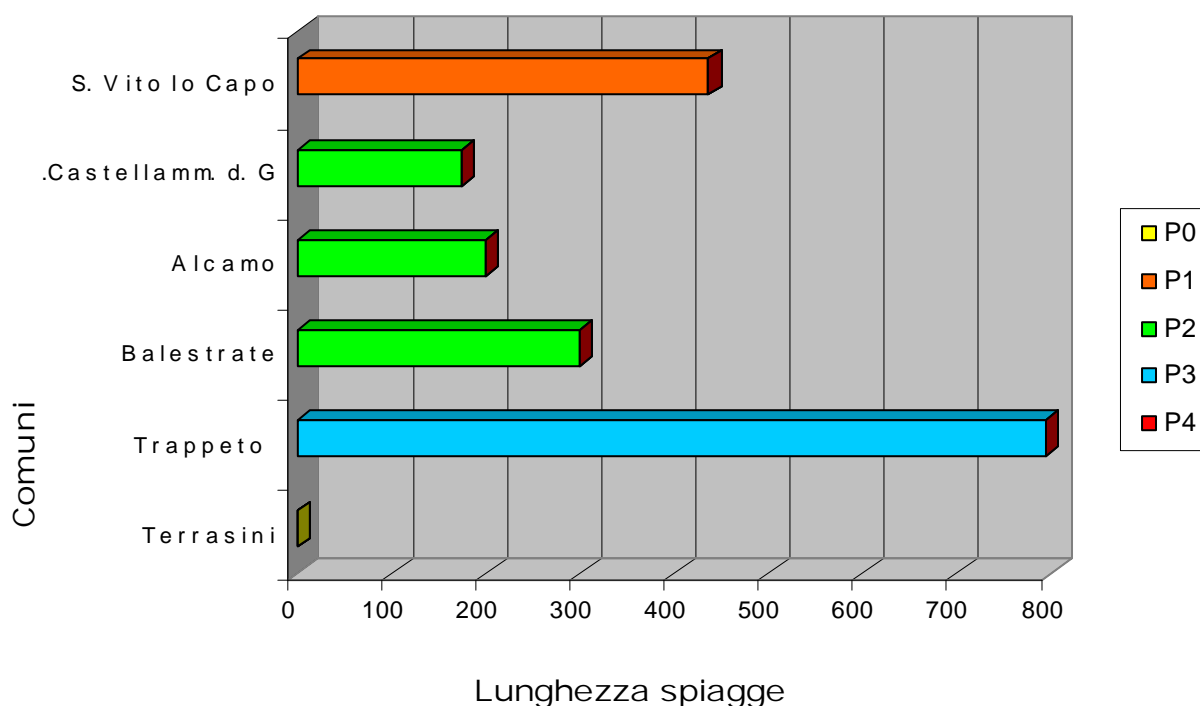
PROVINCIA DI TRAPANI					
Comune	Lungh. spiaggia (m)	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
SAN VITO LO CAPO					
Spiaggia di S. Vito	387	M1	P1	E3	R2
Cala di Grottazza	50	M2	P1	E3	R2
CASTELLAMMARE DEL GOLFO					
Plaia Foggia	175	M2	P2	E3	R3
ALCAMO					
Alcamo marina	200	M2	P2	E3	R3
TOTALE TRAPANI	812				
PROVINCIA DI PALERMO					
Comune	Lungh. spiaggia (m)	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
BALESTRATE					
Sicciarotta1	200	M2	P2	E3	R3
Sicciarotta 2	100	M2	P2	E3	R3
TRAPPETO					
Trappeto barriere	144	M3	P3	E2	R3
Trappeto 1	65	M3	P3	E2	R3
Trappeto 2	132	M3	P3	E2	R3
Ciammarita 1	144	M2	P3	E2	R3
Ciammarita 2	84	M2	P3	E2	R3
San Cataldo	226	M2	P3	E2	R3
TOTALE PALERMO	1.095				
TOTALE GENERALE	1.907				



TAB. 3.5 – CATEGORIE DI PERICOLOSITÀ PER COMUNE

Comuni	P0	P1	P2	P3	P4	Lungh.tot.
S. Vito lo Capo	0	437	0	0	0	19.147
Castellammare d. G.	0	0	175	0	0	16.295
Alcamo	0	0	200	0	0	6.253
Balestrate	0	0	300	0	0	5.303
Trappeto	0	0	0	795	0	5.264
Terrasini	0	0	0	0	0	7.486
TOTALE	0	437	675	795	0	59.748

FIG. 3.4 – CATEGORIE DI PERICOLOSITÀ PER COMUNE



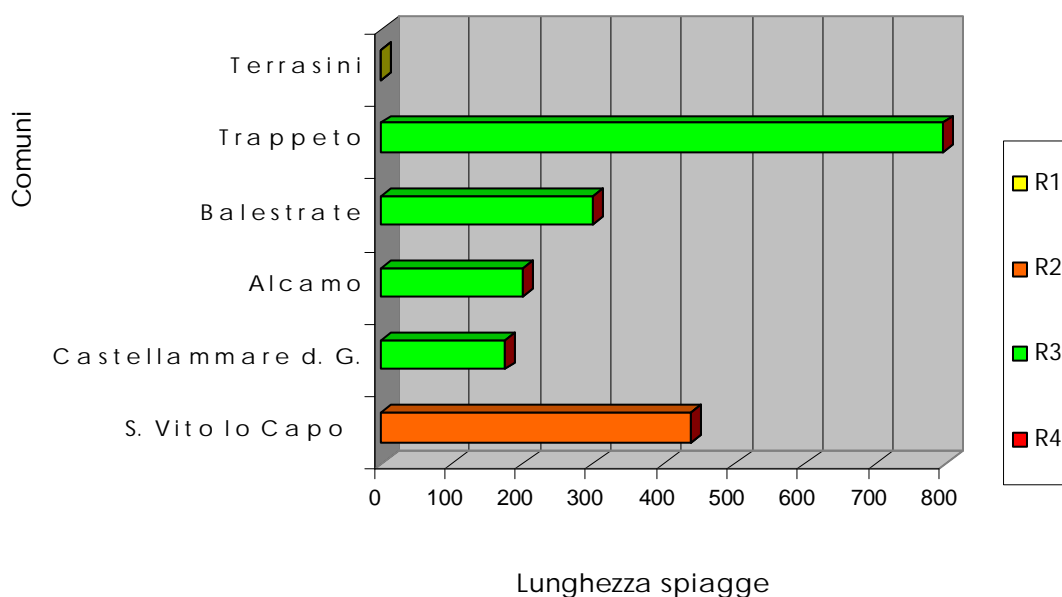
Nelle Tabelle 3.5 e 3.6 e nelle Figure 3.4 e 3.5 sono stimabili, per ciascun Comune dell'Unità, le lunghezze dei tratti di spiaggia a diverso grado di pericolosità e di rischio: alla classe di pericolosità media P2 e a quella elevata P3 corrispondono tratti di costa a rischio medio R2 ed elevato R3 riscontrati in alcune spiagge e località appartenenti soprattutto ai comuni di Alcamo, Balestrate e Trappeto.



TAB. 3.6 – CATEGORIE DI RISCHIO PER COMUNE

Comuni	R1	R2	R3	R4	Lungh.tot
S. Vito lo Capo	0	437	0	0	19.147
Castellammare d. G.	0	0	175	0	16.295
Alcamo	0	0	200	0	6.253
Balestrate	0	0	300	0	5.303
Trappeto	0	0	795	0	5.264
Terrasini	0	0	0	0	7.486
TOTALE	0	437	1.470	0	59.748

FIG. 3.5 – CATEGORIE DI RISCHIO PER COMUNE



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

Nell'Unità Fisiografica trattata sono stati rilevati alcuni tratti di costa rocciosa con problemi di dissesto. Tali tratti, dapprima sono stati individuati su ortofoto a colori (1998) mediante attenta osservazione di quei versanti rocciosi, in particolare falesie con presenza di massi in equilibrio instabile o distaccati e giacenti nella zona antistante. Successivamente si è proceduto con un rilievo effettuato in sito, e quindi con la perimetrazione di tali aree.



Nei tratti di falesia le pericolosità individuate generalmente sono alte (P3 e P4) e coinvolgono anche la porzione di spiaggia posta al piede; i gradi di rischio, in base al tipo di dissesto che in questo caso è da crollo, possono essere R3 o R4.

Le aree ove si sono riscontrati fenomeni di dissesto si trovano nei seguenti comuni:

1) San Vito lo Capo

- in località Punta Tannure, l'ultimo tratto a mare del lungo costone roccioso, presenta un distacco di blocchi di medie e grosse dimensioni dalla parete, con accumulo di questi al piede della falesia, sul terrazzo marino antistante e nel primo tratto di fondale;

- tra Cala Grottazza e Torre dell'Impiso, in quattro tratti, presso il villaggio di Calampiso e tra la SP S. Vito lo Capo – Scopello e il mare, il pendio mostra evidenti segni di instabilità dovuta a fenomeni di dilavamento e ruscellamento diffuso, con distacco e rotolamento di blocchi di varie dimensioni;

- a Ficarella, a Cala Berretta, presso la Punta di Craperia Grande, a Punta della Craperia e a Cala Mazzo di Sciacca 1, tutte falesie più o meno arretrate rispetto al mare, che presentano distacco di blocchi dalle pareti e accumulo di questi al piede.

2) Castellammare del Golfo

- a Cala Mazzo di Sciacca 2, ove dal costone roccioso nei pressi della cala si distaccano massi di grosse dimensioni e che per la presenza di piccoli nuclei abitati è stata classificata con R4;

- a Seno di Guidaloca, ove la falesia tra la spiaggia e la strada mostra segni di erosione (Foto 5);



FOTO 5

- a Punta Grottaro, che risulta più arretrata rispetto alla linea di costa;

- Cala Bianca, Punta Cala Bianca e La Seppia sono lunghi costoni rocciosi delimitanti un promontorio, ove si verificano fenomeni di distacco di massi di varie dimensioni e accumulo di essi al piede della falesia e nel primo tratto di fondale;

- e infine in località Punta Pirale.

3) Balestrate e Trappeto

- la falesia a ovest del porto di Balestrate e quelle che costeggiano l'abitato di Trappeto, tutte caratterizzate da un'alternanza di banchi calcarenitici alternati a sabbie poco cementate, presentano fenomeni di scalzamento al piede ad opera del moto ondoso, con formazione di cavità e grotticelle e crollo di blocchi (Foto 6, 7 e 8).

Individuata la tipologia di dissesto (T3), si è stabilito il grado di magnitudo.



Distinguendo le falesie della parte occidentale dell'Unità Fisiografica, caratterizzate da calcari mesozoici con fratturazioni generanti blocchi di medio-grandi dimensioni, da quelle di Balestrate e Trappeto caratterizzate invece da litologie più friabili, calcarenitico-sabbiose, il volume dei singoli blocchi che si staccano dalle pareti in frana è stato valutato superiore a 1 mc per tutti i tratti in dissesto da Punta Tannure a Cala Mazzo di Sciacca, e da Punta Cala Bianca a Punta Pirale 1, a tali zone pertanto è stato attribuito un valore di magnitudo M4.

Mentre a Cala Bianca e a Punta Pirale 2, il volume dei blocchi che si staccano dalle pareti in frana è stato valutato inferiore a 1 mc, pertanto a tali zone è stato attribuito un valore di magnitudo M3.

Le falesie di Balestrate e Trappeto, pur mostrando medesime litologie e medesimi meccanismi di dissesto (scalzamento al piede e crollo) presentano blocchi di diverse dimensioni, maggiori nel caso di Balestrate (M4) e minori a Trappeto (M3).

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 le zone a M4 un grado di pericolosità molto elevato P4 e per le zone a M3 un grado di pericolosità elevato P3. Pur rientrando tale tratto di costa nella classificazione degli elementi a rischio come E2 (spiagge e coste alte), è stato attribuito il valore di E3 alla rete ferroviaria e stradale, pertanto, attraverso la combinazione dei due fattori pericolosità P ed elementi a rischio E si è arrivati, per le aree considerate, alla determinazione del rischio come R3 o R4.



FOTO 6

Nelle Carte della pericolosità e del rischio allegate, l'area in dissesto è rappresentata da un poligono che corrisponde alla zona di falsia interessata dai crolli. Attorno a tale poligono se ne sviluppa uno più largo, l'areale di pericolosità, che comprende una fascia di circa 20 metri di protezione a partire dal ciglio superiore e che si estende a valle della falsia fino a comprendere la zona ipotizzabile di massima distanza raggiungibile dai massi rotolati, definita in conformità ai dati storici in base alla distanza dei blocchi rocciosi dal piede della scarpata e in relazione alla litologia della scarpata stessa.



FOTO 7

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 3.5 si riportano i dati relativi ai tratti di falesia descritti.



FOTO 8



TABELLA 3.5 – SCHEDA SINTETICA DEI TRATTI DI COSTA ALTA SOGGETTI A CROLLI

Comune	Lungh. falesia (m)	Magnitudo	Pericolosità	Elementi a rischio	Rischio
SAN VITO LO CAPO					
Punta Tannure	96	M4	P4	E2	R3
Grottazza	123	M4	P4	E3	R4
Calampiso	180	M4	P4	E3	R4
Torre dell'Impiso 1	100	M4	P4	E2	R3
Torre dell'Impiso 2	154	M4	P4	E2	R3
Ficarella	55	M4	P4	E2	R3
Cala Berretta	150	M4	P4	E2	R3
Punta di Craperia grande	96	M4	P4	E2	R3
Punta della Craperia	62	M4	P4	E2	R3
Cala Mazzo di Sciacca 1	153	M4	P4	E2	R3
TOTALE	1.169				
CASTELLAMMARE					
Cala Mazzo di Sciacca 2	200	M4	P4	E3	R4
Seno di Guidaloca	377	M3	P3	E3	R4
Punta Grottaro	252	M4	P4	E2	R3
Cala Bianca	64	M3	P3	E2	R3
Punta Cala Bianca	474	M4	P4	E2	R3
La Seppia	540	M4	P4	E2	R3
Punta Pirale 1	395	M4	P4	E2	R3
Punta Pirale 2	555	M3	P3	E2	R3
TOTALE	2.857				
BALESTRATE					
Balestrate	376	M4	P4	E3	R4
TOTALE	376				
TRAPPETO					
Trappeto barriere	632	M3	P3	E3	R4
Trappeto porto	905	M3	P3	E3	R4
TOTALE	1.537				
TOTALE GENERALE	5.939				



BIBLIOGRAFIA

- § C.N.R., M.U.R.S.T. (1986) – “Atlante delle spiagge italiane”, Roma;

- § COMUNE DI BALESTRATE (2002) – Progetto PIT Sicilia 2000-2006 - “Pit delle torri e dei castelli”: Riqualificazione ambientale e tutela della costa a valle dell’abitato;

- § COMUNE DI TRAPPETO (2002) – Progetto PIT Sicilia 2000-2006 - “Pit delle torri e dei castelli”. Protezione del litorale e fenomeni di erosione;

- § REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO ED AMBIENTE - Ortofoto digitali (1998), fotopiani b/n (1976) e Cartografia Tecnica Regionale (1985) in scala 1:10 000;

- § REGIONE SICILIANA - ASSESSORATO TERRITORIO ED AMBIENTE (anni vari) - Segnalazioni pervenute da parte di Capitanerie di Porto, Enti pubblici e/o privati;

- § REGIONE SICILIANA - Servizio Geologico d'Italia (APAT) – PROGETTO CARG – Relazione descrittiva relativa al II SAL del Foglio 594 Partinico;

- § REGIONE SICILIANA - Assessorato Territorio e Ambiente - 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”.