



# COMUNE DI CAPO D'ORLANDO

## INTERVENTO URGENTE PER LA DIFESA E SALVAGUARDIA DI TRATTI DELL'ARENILE DI CAPO D'ORLANDO PROGETTO PRELIMINARE



DATA: <b>29 LUG. 2013</b>	SEZIONE: <b>A: RELAZIONI E STUDI AMBIENTALI</b>
------------------------------	--

ELAB./TAV.: <b>A.01</b>	OGGETTO: <b>RELAZIONE ILLUSTRATIVA</b>
----------------------------	---

PROGETTAZIONE:

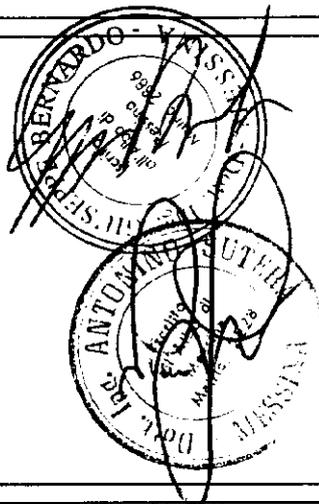


Corso Cavour n. 206, is. 371 - 98122 Messina  
tel.: + 39 090.2921753 - fax: + 39 090.345666  
www.dinamica-isc.com - segreteria@dinamica-isc.com

Certified by Bureau Veritas Italia S.p.A.  
ISO 9001:2008      ISO 14001:2004  
Sistema di Gestione Qualità      Sistema di Gestione Ambientale  
(certificato n. IT243042)      (certificato n. IT242981/UK)

ASSOCIATO

**oice** Associazione delle organizzazioni di ingegneria  
di architettura e di consulenza tecnico-economica



PROGETTISTA:  
Ing. Giuseppe BERNARDO

COORDINATORE SICUREZZA:  
Ing. Salvatore RUSSO

PROJECT MANAGER:  
Ing. Antonino SUTERA (Direttore tecnico)

COLLABORATORE:  
Ing. Giuseppe CUTRUPI

R.U.P.:  
  
Ing. Michele GATTO

VISTI/APPROVAZIONI:

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b>	<b>2</b>
2.1	AREA DI INTERVENTO	2
2.2	CRONISTORIA INTERVENTI PREGRESSI	5
2.3	ANALISI DELL'EVOLUZIONE DELLA LINEA DI RIVA E DEGLI SQUILIBRI IN ATTO	6
2.4	PROGETTO	9
<b>3</b>	<b>GIUSTIFICAZIONE DELLA SCELTA PROGETTUALE E RIFERIMENTI ALLA PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>ESPOSIZIONE DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>ACCERTAMENTO DELLA DISPONIBILITÀ DI AREE E RELATIVE MODALITÀ DI ACQUISIZIONE</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>CRONOPROGRAMMA GENERALE DELLE FASI ATTUATIVE DELL'INTERVENTO</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>ACCESSIBILITÀ, USO E MANUTENZIONE DELL'OPERA.</b>	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI COSTI E QUADRO ECONOMICO GENERALE.</b>	<b>15</b>
<b>10</b>	<b>ELENCO ELABORATI</b>	<b>16</b>

# RELAZIONE ILLUSTRATIVA

## **1 PREMESSA**

Il presente Progetto Preliminare è stato redatto ai sensi degli articoli 17 e seguenti del Decreto del Presidente della Repubblica 05 ottobre 2010, n. 207, recante "Regolamento di esecuzione e attuazione del D. lgs 12 aprile 2006, n. 163, recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture".

Rimandando ai successivi paragrafi per ogni approfondimento in merito, si premette che il litorale ricadente nel territorio comunale di Capo D'Orlando (Provincia di Messina) versa allo stato attuale in una evidente e grave condizione di rischio, dovuto ai fenomeni di erosione costiera, con l'esposizione alla diretta violenza delle mareggiate anche di rilevanti porzioni dell'abitato e delle infrastrutture litoranee, e che a tale stato di erosione è associata una situazione di notevole degrado ambientale e paesaggistico.

## **2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

### **2.1 Area di intervento**

L'area costiera oggetto di intervento ricade all'interno del comune di Capo D'Orlando, precisamente in due zone costiere diverse: *Zona 1*, che si estende dal torrente Zappulla fino ai Pennelli stabilizzatori eseguiti dalla Provincia Regionale di Messina nel 2005; *Zona 2*, che si sviluppa dal Promontorio di Capo d'Orlando fino alla zona di accumulo di materiale solido, innanzi al molo di sopraflutto del porto di Capo d'Orlando.

Il Comune di Capo d'Orlando conta 13.245 abitanti distribuiti su una superficie di poco più di 14 chilometri quadrati per una densità abitativa di 909,68 abitanti al chilometro quadrato, e il suo territorio confina con quello dei comuni di Capri Leone, Mirto, Naso e Torrenova. Le aree costiere oggetto di intervento ricadono nell'ambito delle unità

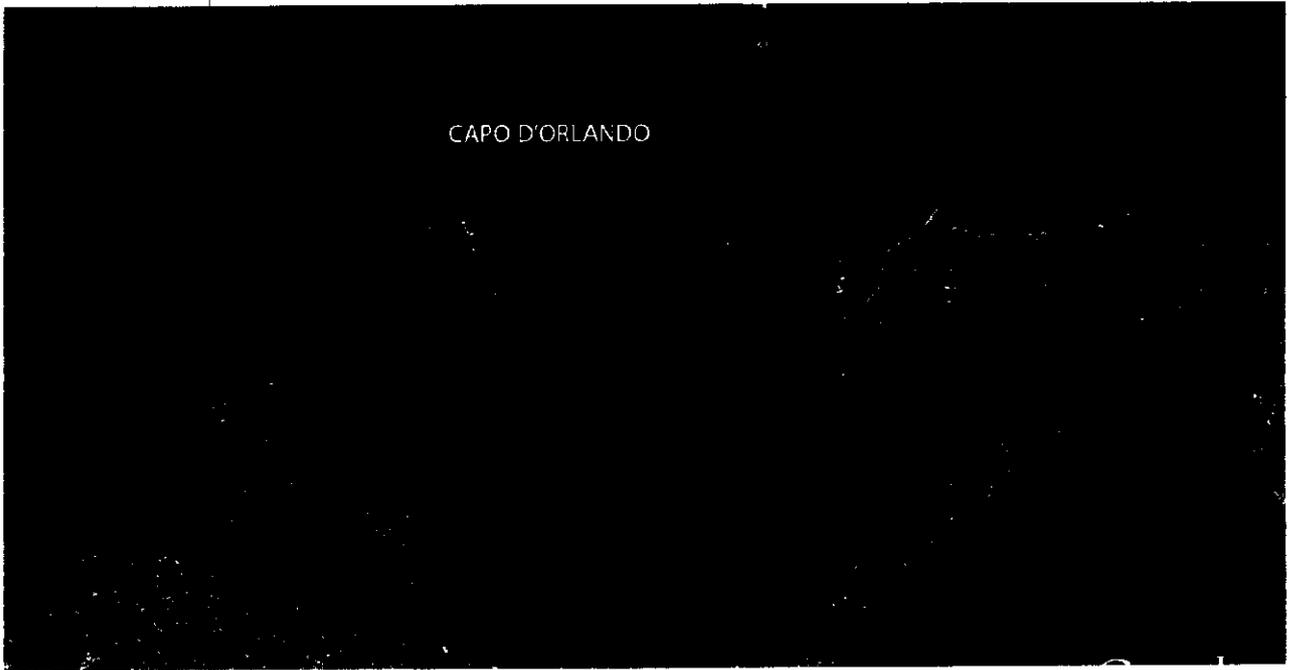
fisiografiche n.19 (delimitata ad occidente dal Porto di Cefalù ed ad oriente da Capo d'Orlando) e n.20 (delimitata da Capo d'Orlando e da Capo Calavà) (cfr. in allegati grafici C.01 - *INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE*). Nell'ambito di tali unità fisiografiche di rilevanza regionale, si possono individuare alcune sub-unità, definite dalla presenza di promontori e protendimenti di foce tali comunque da non determinare drastiche interruzioni nel regime generale di trasporto solido litoraneo, ma che ai fini ingegneristici assumono un importante riferimento nella definizione e nel dimensionamento degli interventi di protezione costiera.

Nel caso specifico, e con riferimento ad una caratterizzazione litoralistica dell'andamento della linea di riva in termini di trasporto solido longshore, l'area costiera ricadente nel territorio comunale di Capo d'Orlando è inquadrabile all'interno della sub-unità fisiografica definita ad occidente dallo sbocco a mare del torrente Zappulla, il protendimento della foce del quale risulta notevolmente ridotto rispetto al passato, e ad oriente dal porto di Capo d'Orlando.

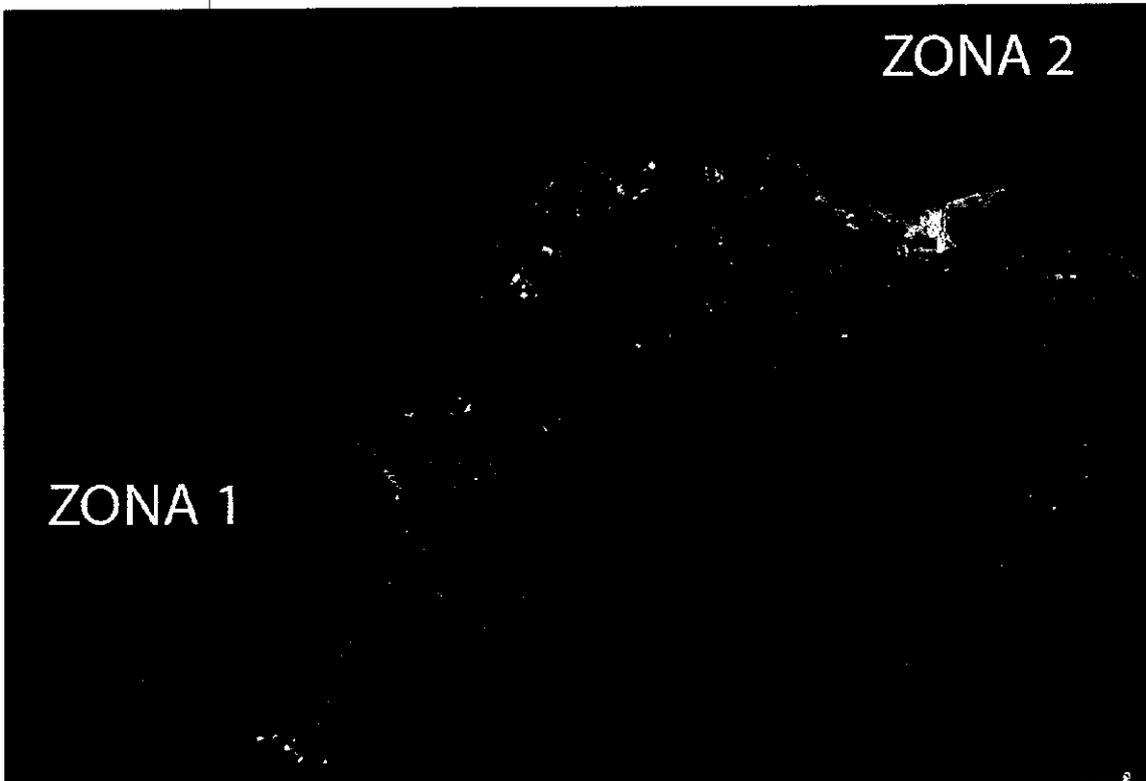
Lo stato generale di erosione costiera della riviera tirrenica messinese è dovuto ad una varietà di cause, fra le quali appaiono determinanti le due seguenti:

- mancato (o ridotto) apporto solido da parte dei corsi d'acqua che sfociano nell'ambito dell'unità fisiografica di appartenenza – per motivazioni quasi sempre di natura antropica;
- blocco (o riduzione) del movimento litoraneo di sedimenti in senso parallelo alla linea di riva (longshore transport), a causa di interventi antropici, come ad esempio la realizzazione di opere marittime che, intercettando completamente tale trasporto lungo la costa, determinano un effetto di accumulo di materiale sopraflutto (idraulicamente a monte) di tali interventi, ma con una erosione pressoché inevitabile sottoflutto (idraulicamente a valle), con effetti "a catena" che si possono evidenziare anche ad una certa distanza dal sito .

In via preliminare, si può ragionevolmente affermare che queste cause sono le stesse che hanno determinato la situazione di squilibrio in atto nel litorale di Capo D'Orlando. In particolare, gli interventi che si sono succeduti nel corso degli ultimi anni (la gran parte di questi disomogenei e assolutamente non correlati tra loro) e la diminuzione di apporto solido da parte del torrente Zappulla (dovuto ai noti interventi di regimentazione idraulica con manufatti atti ad intercettare e talvolta interrompere il trasporto solido fluviale) hanno portato ad avere il fenomeno della rilevante erosione costiera che contraddistingue, oggi, il litorale oggetto d'intervento.



**Figura 1 Inquadramento Geografico**



**Figura 2 Inquadramento geografico**

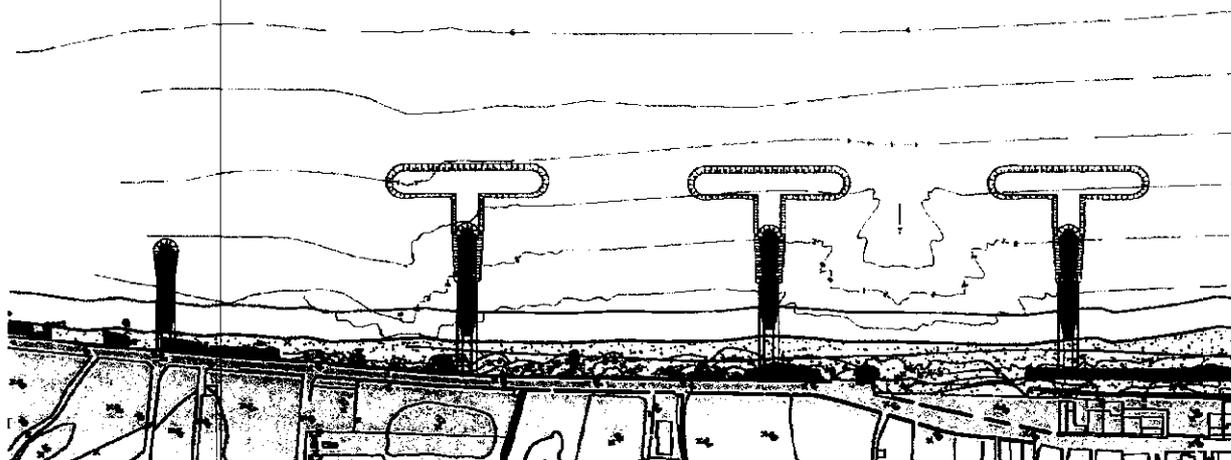


Figura 3 Inquadramento Zona 1



Figura 4 Inquadramento Zona 2

## 2.2 Cronistoria interventi pregressi

L'ambito territoriale di riferimento assume la sua definizione in relazione all'attuale e futura utenza dell'opera e, pertanto, viene determinato riferendosi innanzitutto alle finalità turistico-balneari del litorale, senza trascurare tuttavia la necessaria funzione di protezione dall'attacco del moto ondoso che l'arenile riveste in relazione alle infrastrutture presenti in fregio allo stesso. A tal fine, appare utile evidenziare le problematiche in essere anche in riferimento agli interventi realizzati nel corso degli anni sul litorale oggetto di studio e degli effetti che questi hanno prodotto sull'evoluzione della linea di riva e delle criticità appresso evidenziate nello studio delle tendenze evolutive del litorale.

Il litorale occidentale di Capo d'Orlando è stato oggetto in passato di molteplici interventi spesso realizzati in più fasi ed in maniera non omogenea, con interventi di somma urgenza, la gran parte dei quali non coordinati tra loro. A seguire si riporta una breve cronistoria dei principali dei suddetti interventi.

Tra il 1976 ed il 1985 (vedi confronto linee di riva P.A.I. nell'elaborato *D.02 – CARTA DELL'EVOLUZIONE DELLA LINEA DI RIVA*) nel tratto centrale della costa ricompreso tra la foce del torrente Gambitta-Conforto ad est e tra le foci del torrente Vina e del Torrente Bruca ad ovest, è stata collocata una batteria di barriere emergenti in tetrapodi che ha determinato la formazione di salienti in corrispondenza di ognuna di esse come si evince

chiaramente dalla morfologia della linea di costa in questo tratto di litorale.

Nel 2000, con intervento della Provincia Regionale di Messina, nel tratto di litorale ricompreso tra il Faro e le barriere emergenti in tetrapodi sopra citate vengono realizzati n. 5 pennelli stabilizzatori ad interasse di 200 metri l'uno dall'altro, emergenti sulla + 1,00 s.l.m.m. caratterizzati dalla lavorazione a specchio della mantellata esterna; contestualmente si provvedeva al versamento di sabbia di cava per il ripascimento di tale tratto.

Tra il 2005 ed il 2008, sempre con intervento della Provincia Regionale di Messina, si realizzavano ulteriori 4 pennelli stabilizzatori affioranti, più larghi e tozzi dei precedenti e localizzati in prossimità del limite occidentale del litorale ricadente nel territorio comunale di Capo d'Orlando a partire da circa 500 m ad est della foce del torrente Zappulla, anche in questo caso l'interasse tra i pennelli è pari a 200 m; nell'ambito di questo intervento si procedeva inoltre all'esecuzione di un ripascimento mediante il versamento di sabbia di cava ed alla posa in opera di geotubi trasversali alla linea di riva posizionati come da planimetria stato di fatto (C.03 - PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO) allegata al presente Progetto Preliminare.

Nel febbraio del 2008, con ulteriore intervento della Provincia Regionale di Messina, si realizzava il prolungamento verso terra dei pennelli realizzati nel 2000 e si provvedeva alla collocazione di geotubi trasversali alla linea di riva (vedi planimetria stato di fatto) nonché ad un ulteriore ripascimento tra pennello e pennello.

Da rilevare, inoltre, come accennato precedentemente, una moltitudine di interventi di iniziativa comunale e provinciale relativi alla costruzione, alla modifica e/o alla riparazione di tratti del muro di sostegno della viabilità litoranea a seguito di crolli o danneggiamenti verificatisi a causa di forti mareggiate; in particolare si evidenzia che di recente, in diversi tratti del litorale, (vedi B.01 - PLANIMETRIA CON PUNTI DI SCATTO DELLE FOTOGRAFIE) è stata effettuata la trasformazione dei muri tradizionali in muri paraonde rivestiti in pietrame.

### **2.3 Analisi dell'evoluzione della linea di riva e degli squilibri in atto**

La base di partenza per l'individuazione corretta degli interventi da realizzare a protezione di un qualsiasi tratto di costa non può prescindere dalla corretta valutazione dello stato di fatto e della tendenza evolutiva del litorale.

Nell'ambito di tale fase progettuale si è pertanto provveduto a redigere uno studio preliminare sull'evoluzione morfologica della linea di costa, finalizzato alla individuazione dei trend erosivi ed evolutivi dell'arcata litoranea nel suo complesso, da approfondire in sede di progettazione definitiva interfacciandolo con i necessari studi meteomarini ed idraulico marittimi.

In primis si fa riferimento ai dati ed alle analisi svolte nell'ambito della redazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – sezione "erosione costiera" relativamente all'unità fisiografica n. 19 "Porto di Cefalù – Capo d'Orlando" e all'unità fisiografica n. 20 "Capo d'Orlando – Capo di Calavà", all'interno delle quali ricade il sito oggetto del presente intervento. Le Unità Fisiografiche nel loro complesso risultano caratterizzate da scogliere alte intervallate da spiagge strette e ciottolose. La zona rappresenta la porzione costiera dei Monti Nebrodi e delle Madonie, con corsi d'acqua di tipo torrentizio ed a carattere stagionale. Le zone costiere oggetto di intervento ricadono all'interno delle aree critiche individuate dal P.A.I. e sono caratterizzate da notevole

arretramento delle spiagge.

Il P.A.I. riconosce, per entrambe le unità fisiografiche, quali cause del fenomeno erosivo del litorale la diminuzione degli apporti solidi, causata dall'imbrigliamento dei torrenti, la presenza di ostacoli naturali (capi e promontori) e artificiali (porti e opere di difesa radente) al trasporto solido litoraneo che trattengono le sabbie.

Relativamente alla fascia costiera di Capo d'Orlando, è possibile distinguere diverse aree classificate a rischio molto elevato "R4". In particolare, così come viene riportato nella relazione sull'unità fisiografica 19 che accompagna gli elaborati grafici del P.A.I., tali aree si riferiscono alle zone denominate "Capo D'Orlando 1", "Capo D'Orlando 2", "S. Lucia Marina barriere" e "Foce Zappulla 2". Mentre per l'unità fisiografica 20, vengono individuate tre zone a rischio molto elevato "R4", rispettivamente "San Gregorio", "T.di Monaco - T.Carrà W" e "T.di Monaco - T.Carrà".

Nell'ambito del presente progetto preliminare è stato ulteriormente approfondito lo studio sull'evoluzione morfologica della linea di riva interfacciandolo con gli interventi realizzati nel corso degli anni (cfr. par. 2.2 *Cronistoria interventi progressi*) ed integrandolo con la cartografia ed i rilievi effettuati e disponibili per il litorale oggetto di intervento; in particolare si è proceduto alla sovrapposizione delle linee di riva relative ai seguenti anni:

- 1976 (P.A.I.)
- 1985 (P.A.I.)
- 1998 (P.A.I.)
- 2000 (rilievo impresa esecutrice - interventi Prov. Reg. di Messina)
- 2001 (rilievo impresa esecutrice - interventi Prov. Reg. di Messina)
- 2005 (rilievo impresa esecutrice - interventi Prov. Reg. di Messina)
- 2008 febbraio (rilievo impresa esecutrice - interventi Prov. Reg. di Messina)
- 2008 maggio (rilievo impresa esecutrice - interventi Prov. Reg. di Messina)

Dal confronto delle linee di riva si evince che la presenza delle barriere emergenti parallele a riva, nel tratto centrale del litorale che si sviluppa per circa 1900 m verso est a partire dall'abitato di Forno Marina, ha provocato un ampliamento della spiaggia retrostante nella parte più occidentale ed una forte erosione nella parte orientale, probabilmente a causa dell'errata collocazione delle barriere, troppo vicine a riva, che di fatto hanno bloccato il passaggio naturale della sabbia da ovest verso est determinato dalla componente longitudinale del trasporto solido dei sedimenti di spiaggia; inoltre a causare questo fenomeno potrebbe aver contribuito la presenza nel tratto orientale del muro del lungomare che avrebbe innestato fenomeni di riflessione.

E' interessante valutare anche gli effetti che gli interventi realizzati dalla Provincia Regionale di Messina hanno indotto sull'evoluzione morfologica del litorale. In particolare nella parte est del litorale la realizzazione di una serie di pennelli e di setti sommersi abbinati al ripascimento artificiale della spiaggia (interventi realizzati tra il 2000 ed il 2008) hanno prodotto inizialmente un notevole avanzamento della spiaggia emersa, come si evince dal confronto tra la linea di riva del 2000 e quella del 2001, che tuttavia nel giro di qualche anno (2005) è svanito quasi del tutto. Più efficace sembra l'analogo intervento lato ovest, probabilmente perché la maggiore vicinanza al torrente Zappulla fa risentire meno della diminuzione dell'apporto solido fluviale.

Un'ultima osservazione deriva dall'orientamento della linea di riva pressoché ortogonale alla direzione del moto ondoso dominante (mari di Maestrale), che lascia presupporre la presenza di una componente di trasporto solido dei sedimenti di spiaggia in direzione trasversale alla linea di riva con conseguente perdita di sedimenti verso il largo.

Tale ipotesi sembra essere confermata dall'erosione riscontrata dal confronto delle linee di riva rilevate prima e dopo la realizzazione dei citati interventi (pennelli, setti sommersi e ripascimento) effettuati dalla Provincia Regionale di Messina. Naturalmente tale fenomeno risulta accentuato dalla diminuzione degli apporti solidi determinata dall'imbrigliamento dei torrenti presenti sopraflutto all'area di intervento. Rimane comunque una forte componente longitudinale del trasporto solido litoraneo, basti osservare l'erosione che si riscontra sottoflutto ai pennelli e la configurazione che la linea di riva ha assunto dopo la realizzazione degli stessi. Pertanto una soluzione progettuale che prevede la realizzazione di pennelli appare idonea se però abbinata anche con una difesa tipo longitudinale. Da queste considerazioni discende la scelta progettuale del presente progetto preliminare descritta nei successivi paragrafi, che come si vedrà prevede anche la riattivazione del trasporto solido fluviale, che tuttavia dovrà essere verificata non potrà prescindere dall'esecuzione dei necessari studi specialistici (studi idraulici, studi idraulico-marittimi, studi su modello, etc.) da effettuarsi in sede di progettazione definitiva.



**Figura 5 Zona in stato avanzato d'erosione costiera**



Figura 6 Zona in stato avanzato d'erosione costiera

## 2.4 Progetto

L'ambiente costiero è in generale caratterizzato da una grande variabilità, nell'ambito della quale le spiagge assumono condizioni di equilibrio dinamico fra apporti di sabbie ed azione del moto ondoso che trasporta le sabbie stesse lungo la costa e trasversalmente alla stessa, con un verso prevalente in direzione parallela alla linea di riva determinato dal mare dominante in un dato paraggio. Sul versante tirrenico della Sicilia, dove il maestrale è prevalente, si riscontra un trasporto medio netto da Ovest ad Est.

Delle suddette condizioni generali si deve tener conto nella progettazione di qualsiasi intervento di difesa costiera; sempre in generale, tali interventi, in base alla tipologia costruttiva ed alle caratteristiche dei materiali utilizzati, sono distinguibili nelle seguenti grandi categorie:

- **Interventi rigidi**, nella realizzazione dei quali si utilizzano strutture "rigide" nei confronti dell'azione del moto ondoso, come muri di sponda, pennelli e frangiflutti (emergenti, affioranti o sommersi); un tale sistema si riscontra nell'ambito del tratto di costa oggetto di studio.
- **Interventi morbidi**, caratterizzati dall'apporto artificiale di materiale proveniente da cava (terrestre o sottomarina) o dal recupero di sedimenti nell'ambito della stessa unità fisiografica (accumuli di spiaggia o aree sovralluvionate nei torrenti). Gli "effetti collaterali" di un intervento di questo tipo sono praticamente nulli, in quanto l'unico processo a cui l'opera è soggetta è l'asporto di materiale da parte delle mareggiate, determinando però una vita limitata ed inducendo la necessità di una programmazione di

successivi ripascimenti ("renourishments") a scadenze pluriennali. Appare comunque plausibile uno sforzo di questo tipo a fronte del vantaggio di una ricostruzione di spiaggia caratterizzata da impatto ambientale positivo o nullo.

• **Interventi misti**, in cui si realizza il miglior rapporto efficacia/economicità dell'intervento, sia dal punto di vista ingegneristico che da quello economico-gestionale: si tratta di opere costituite da un ripascimento del tipo "morbido" sopra descritto, in qualche modo protetto da strutture rigide di contenimento.

L'intervento di cui alla presente proposta progettuale ricade nell'ultima categoria, nell'alveo delle più recenti tendenze a livello mondiale nel campo dell'ingegneria costiera (cfr U.S. Army Corps of Engineers – Coastal Engineering Manual, 2002-2006 e letteratura tecnica correlata), in quanto è stato universalmente riconosciuto che la combinazione fra ripascimento artificiale mediante apporto di sabbia e la protezione del ripascimento stesso con opere di contenimento e stabilizzazione è generalmente la soluzione ottimale; quanto esposto è vero in particolar modo nel caso in esame, risultando il litorale del Comune di Capo D'Orlando un tratto costiero con trasporto solido longshore non trascurabile, come si desume dall'andamento attuale della linea di riva.

L'esigenza prioritaria del presente progetto è correlata al raggiungimento degli obiettivi di seguito sinteticamente descritti (si rimanda all'elaborato A.02 – "RELAZIONE TECNICA" al paragrafo 1.1 – "Finalità di progetto"):

- ottenere la difesa generale della costa;
- ottenere un consistente avanzamento della linea di riva, specie in coincidenza delle parti di spiaggia ad oggi maggiormente erose;
- realizzare una spiaggia più stabile dell'esistente;
- mantenere l'aspetto esteriore attuale della spiaggia;
- aumentare la superficie emersa disponibile per le attività ludiche e balneari;
- ottenere una configurazione di progetto quanto più vicina possibile alla configurazione di equilibrio.

Quanto sopra non tralasciando di soddisfare il bisogno di fruizione dello stesso sito da parte dei turisti e dei residenti, in condizioni di sicurezza, sotto l'aspetto prettamente balneare. Appare appena il caso di sottolineare le importanti rifluenze socio-economiche che l'intervento porrà in essere in termini di benefici indotti sulla popolazione e sugli operatori economici locali.

Rimandando integralmente all'elaborato A.02 - *RELAZIONE TECNICA* del presente Progetto Preliminare per ogni approfondimento sugli aspetti specificatamente tipologici delle opere di progetto, l'intervento prevede in sintesi quanto segue:

**1) OPERE DI RICOSTRUZIONE DELLA SPIAGGIA**, mediante il ripascimento della stessa, con versamento di materiale compatibile con quello presente in situ. A tal proposito si indica, quale fonte primaria di prestito, gli esistenti accumuli di materiale presenti nelle aree sovralluvionate del torrente Zappulla e nella zona di accumulo di materiale solido nei pressi del molo di sopraflutto del porto di Capo d'Orlando. L'avanzamento della linea di riva sarà, quindi, progettato al fine di fornire una configurazione tale da assecondare la naturale evoluzione della stessa, ma anche

svolgere le indispensabili funzioni di salvaguardia delle infrastrutture litoranee, fornendo la massima protezione dai fenomeni di risalita e frangimento.

**2) OPERE DI STABILIZZAZIONE DEL LITORALE**, finalizzate alla massima stabilità nel tempo alla spiaggia ricostruita, sia in senso parallelo che trasversale alla linea di riva, rispettivamente nella:

a) *Zona 1*, la stabilizzazione longshore, e quella cross-shore della spiaggia sommersa, è affidata ai pennelli trasversali stabilizzatori in massi naturali, semisommersi e di forma a "T", tali da garantire, insieme al ripascimento, l'accumulo di sabbia sia nei tratti sopraflutto che in quelli sottoflutto ai pennelli stessi.

b) *Zona 2*, la stabilizzazione long-shore e cross-shore della spiaggia emersa sarà ottenuta con la realizzazione di pennelli e berme (pennelli tozzi), con la riduzione di qualsivoglia impatto paesaggistico sul litorale oggetto di studio, e da una scogliera radente, ubicata in un tratto di forte erosione che mina la fruibilità dell'infrastruttura stradale.

### **3 GIUSTIFICAZIONE DELLA SCELTA PROGETTUALE E RIFERIMENTI ALLA PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE**

Data l'indiscutibile valenza ambientale, turistica e paesaggistica del sito, sono state individuate le categorie di opere sopra illustrate, che risultano assolutamente compatibili sotto l'aspetto dell'inserimento nel contesto territoriale; anzi, si può affermare che in realtà le opere previste risultino assolutamente migliorative rispetto allo status quo, sia in termini di efficacia nei confronti dell'azione protettiva rispetto alle sollecitazioni derivanti dal moto ondoso, che in termini di fruibilità da parte dei cittadini.

Le tipologie di intervento descritte sinteticamente al precedente paragrafo sono state concepite in modo da conciliare la primaria esigenza di messa in sicurezza e riequilibrio del litorale con le valenze ambientali e paesaggistiche del sito.

La soluzione progettuale prescelta deriva peraltro da una preliminare valutazione in termini di costi previsti / benefici attesi, anche con riferimento ad alternative di intervento che sono state scartate in quanto peggiorative o sotto il profilo dell'attenuazione del rischio erosione costiera o sotto il profilo ambientale.

### **4 ESPOSIZIONE DELLA FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO**

La fattibilità dell'intervento, sotto l'aspetto prettamente tecnico, si evince dalle caratteristiche orografiche dei luoghi che permettono l'accessibilità degli stessi e la manutenzione delle opere.

Sulla base di analisi e considerazioni tecniche, che permettono di valutare in prima approssimazione le problematiche inerenti gli aspetti geologico, geotecnico, idrologico, idraulico e sismico, si può affermare in via preliminare che l'intervento in progetto garantisce il raggiungimento degli obiettivi previsti.

Appare peraltro necessario procedere allo sviluppo, in sede di progettazione definitiva ed esecutiva, di appositi studi specialistici volti all'analisi ed all'approfondimento dei citati aspetti geologico, sedimentologico costiero, geotecnico, idraulico marittimo e

sismico.

Per gli aspetti di inserimento ambientale si rimanda al capitolo precedente ed all'elaborato A.03 – *STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE* del presente progetto preliminare.

## **5 ACCERTAMENTO DELLA DISPONIBILITÀ DI AREE E RELATIVE MODALITÀ DI ACQUISIZIONE**

Le aree oggetto del presente intervento ricadono ovviamente sul demanio marittimo regionale, per cui, prima della consegna dei lavori, si dovrà adempiere a quanto previsto dal Codice della Navigazione e dal relativo Regolamento di Attuazione in termini di regime di consegna temporanea delle aree demaniali da parte della Regione al Comune di Capo D'Orlando, affinché possano essere a loro volta consegnati i lavori all'impresa esecutrice.

Per eventuali parti dell'area di intervento che dovessero risultare estranee al demanio marittimo regionale o di proprietà non comunale, si dovrà procedere alla redazione di apposito piano particellare di esproprio delle stesse, da redigersi in sede di progettazione definitiva, oppure si può preferibilmente prevederne l'occupazione temporanea per pubblica utilità finalizzata alla sola esecuzione dei lavori di messa in sicurezza e riqualificazione territoriale.

## **6 INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DELLA PROGETTAZIONE DEFINITIVA**

La progettazione definitiva dovrà essere sviluppata tenendo in debita considerazione le esigenze di manutenzione e gestione dell'opera.

Il progetto definitivo andrà redatto inoltre nel rispetto degli indirizzi tipologici definiti nel presente progetto preliminare, previa verifica tecnica degli stessi alla luce delle necessarie indagini ed approfondimenti scientifici, ed andrà pertanto corredato dagli studi specialistici volti all'approfondimento degli aspetti geologico, sedimentologico, geotecnico, idrologico, idraulico marittimo e sismico.

Sotto il profilo dell'inserimento ambientale, il progetto andrà corredato dallo studio di impatto ambientale, da redigere ai sensi della relativa normativa di settore.

## **7 CRONOPROGRAMMA GENERALE DELLE FASI ATTUATIVE DELL'INTERVENTO**

Si riporta di seguito il programma temporale previsto per la realizzazione dell'opera.

Le fasi di progettazione definitiva ed esecutiva dovranno essere sviluppate nel rispetto delle indicazioni tecniche del presente progetto preliminare, e comunque di concerto con l'Amministrazione Comunale, attraverso l'apposito Ufficio del Responsabile Unico del Procedimento.

Peraltro, stante l'urgenza richiesta dalla situazione in atto, nonché con riferimento alle possibilità di acquisizione dei relativi finanziamenti da parte dell'Amministrazione comunale, il RUP potrà procedere all'accorpamento delle fasi di progettazione definitiva ed esecutiva al fine di appaltare i lavori nel minor tempo possibile, ai sensi del D.P.R. 207/2010 e del D.Lgs n.163/2006 e s.m.i..

Si ipotizza preliminarmente la seguente tempistica, a decorrere dalla disponibilità delle risorse per l'espletamento della progettazione definitiva:

- a) attività propedeutica all'avvio della progettazione definitiva ed adempimenti tecnico-amministrativi accessori e consequenziali (predisposizione atti etc.): **mesi 5;**
- b) attività propedeutica e/o contestuale alla progettazione definitiva a valle degli affidamenti di cui al punto a) (effettuazione delle indagini geologiche, geognostiche, biologiche, rilievi topo-batimetrici, studi su modello dello stato di fatto, etc.): **mesi 3;**
- c) progettazione definitiva, studi specialistici (geologico, geotecnico, idrologico, idraulico, sismico, studi su modello in configurazione di progetto): **mesi 4;**
- d) procedura volta all'ottenimento del n.o. di impatto ambientale ed acquisizione altri pareri: **mesi 5;**
- e) verifica e validazione del progetto definitivo ed approvazione degli elaborati di cui al precedente punto b) da parte dell'organo competente ai sensi del D.Lgs n.163/2006 e s.m.i.: **mesi 2;**
- f) eventuale procedura di acquisizione del finanziamento per la realizzazione dell'opera (stima in via presuntiva): **mesi 2;**
- g) redazione del progetto esecutivo compresi tutti gli adempimenti propedeutici e le ulteriori elaborazioni connesse (piani di sicurezza, etc.): **mesi 2;**
- h) verifica, validazione ed approvazione del progetto esecutivo e procedure di affidamento dei lavori (predisposizione bando di gara, esecuzione della gara, esami e consegna lavori): **mesi 2;**

i) consegna ed esecuzione dei lavori: **mesi 9**;

j) collaudi ed adempimenti consequenziali: **mesi 1**;

Ne consegue che per la realizzazione dell'opera, a partire dall'avvio delle procedure di avvio della progettazione definitiva e fino al collaudo delle opere, è ragionevolmente ipotizzabile un intervallo temporale di circa **35 mesi**, pari a **2 anni e 11 mesi**; ovviamente, stante la situazione di degrado ed i conseguenti rischi per l'incolumità pubblica e privata, si auspica una accelerazione dei tempi indicati.

## **8 ACCESSIBILITÀ, USO E MANUTENZIONE DELL'OPERA.**

L'accessibilità via terra delle aree oggetto del presente intervento è garantita dall'orografia dei luoghi nonché dalla particolare configurazione della viabilità che, trattandosi di un lungomare, si estende per tutta la lunghezza del tratto interessato dal presente progetto preliminare.

L'uso dell'opera, a prescindere dalla fondamentale finalità di riequilibrio del litorale e di difesa costiera delle infrastrutture e dell'abitato, è anche ovviamente connesso alla riqualificazione dell'area al fine di migliorare l'assetto paesaggistico—ambientale della stessa e conseguentemente la fruizione turistica con riferimento all'utilizzo a fini balneari del litorale.

Le operazioni di manutenzione e monitoraggio, individuate in via preliminare, riguarderanno principalmente il controllo del mantenimento delle sezioni di progetto per quanto concerne le opere di stabilizzazione, nonché dei profili di equilibrio delle sezioni di spiaggia al medio termine e dell'andamento planimetrico della linea di costa che saranno valutati in sede di modellazione.

Nel caso in cui si prevedano opere di riqualificazione urbana a corredo, la manutenzione delle stesse consisterà sostanzialmente nel mantenimento degli elementi di arredo urbano.

In sede di redazione del progetto esecutivo andrà comunque redatto apposito piano di manutenzione dell'opera nel rispetto delle prescrizioni del D.P.R. 207/2010

## **9 VALUTAZIONE PRELIMINARE DEI COSTI E QUADRO ECONOMICO GENERALE.**

Nel seguito si riporta una stima sommaria dei costi per la realizzazione dell'intervento in tutta l'area in esame, basata sull'esperienza, sul confronto con analoghi interventi realizzati in passato e su una prima valutazione dei prezzi:

<b>A.</b>	<b>IMPORTO DEI LAVORI BASE DI GARA:</b>		<b>€</b>	<b>3 512 367,17</b>
	di cui:			
A. 1	Oneri per la Sicurezza (non soggetti a ribasso)	€	140 494,69	
A. 2	Importo soggetto a ribasso d'asta	€	3 371 872,48	
	Sommano:	€	3 512 367,17	
<b>B.</b>	<b>SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>			
	(impegni di spesa - oneri fiscali compresi)			
B. 1	I.V.A. sui lavori (il 21%)	€	737 597,11	
B. 2	Ufficio del RUP	€	17 561,84	
B. 3	Rilievi topografici e batimetrici e Indagini sedimentologiche	€	20 000,00	
B. 4	Progettazione Definitiva	€	48 448,40	
B. 4	Studi su modello matematico	€	48 400,00	
B. 5	Progettazione Esecutiva	€	47 946,61	
B. 6	Direzione Lavori	€	138 512,44	
B. 7	Studio biologico marino	€	10 000,00	
B. 8	Studio Archeologico e relative indagini	€	10 000,00	
B. 9	Coordinamento Sicurezza Progettazione ed Esecuzione	€	122 940,03	
B. 12	Collaudi	€	11 267,05	
B. 13	Attività di monitoraggio	€	36 300,00	
B. 15	Spese per V.I.A. pubblicazioni, gara, versamenti AA.VV., etc.	€	12 000,00	
B. 16	Imprevisti ed arrotondamenti	€	211 659,35	
	Sommano:	€	1 472 632,83	<b>€ 1 472 632,83</b>
<b>C.</b>	<b>SOMMANO IN TOTALE - IMPORTO COMPLESSIVO DEL PROGETTO</b>			<b>€ 4 985 000,00</b>

---

## **10 ELENCO ELABORATI**

### **A. RELAZIONI E STUDI AMBIENTALI**

- A.01 RELAZIONE ILLUSTRATIVA
- A.02 RELAZIONE TECNICA
- A.03 STUDIO DI PREFATTIBILITA' AMBIENTALE

### **B. RILIEVI ED INDAGINI**

- B.01 PLANIMETRIA CON PUNTI DI SCATTO DELLE FOTOGRAFIE
- B.02 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

### **C. ELABORATI GRAFICI STATO DI FATTO**

- C.01 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TERRITORIALE
- C.02 COROGRAFIA AREA D'INTERVENTO
- C.03 PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO

### **D. STUDI SPECIALISTICI E MODELLAZIONI**

- D.01 INDAGINI GEOLOGICHE, SEDIMENTOLOGICHE E METEOMARINE PRELIMINARI
- D.02 CARTA DELL'EVOLUZIONE DELLA LINEA DI RIVA

### **E. ELABORATI GRAFICI DI PROGETTO**

- E.01 PLANIMETRIA GENERALE DI PROGETTO
- E.02 PARTICOLARI COSTRUTTIVI ZONA 1
- E.03 PARTICOLARI COSTRUTTIVI ZONA 2

### **F. ELABORATI ECONOMICI**

- F.01 CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA
- F.02 PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA
- F.03 QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO