



Unione Europea



# COMUNE DI PROCIDA

Città Metropolitana di Napoli



## SISTEMA PORTUALE ISOLA DI PROCIDA 1° LOTTO - PARTE D'OPERA 1

LAVORI URGENTI PER LA MESSA IN SICUREZZA,  
IL CONSOLIDAMENTO ED IL RECUPERO DI MARINA CORRICELLA

CUP: C99I18000140002

### PROGETTO ESECUTIVO

Committente:	<b>COMUNE DI PROCIDA</b>	
Responsabile del procedimento:	<b>arch. Luca Imparato</b>	<i>Responsabile Settore V - Servizi Tecnici del Comune di Procida</i>
Supporto al RUP:	<b>arch. Stefano Prisco</b>	
Geologia:	<b>geol. Francesco Maglione</b>	
Progettazione:	 <b>ARCHIMED s.r.l.</b>	Responsabile progetto: <b>Ing. Roberto de Rosa</b> Coordinatore sicurezza: <b>arch. Rosamaria Vignale</b> <i>con la collaborazione di:</i> <b>ing. Riccardo Autieri</b> <b>ing. Giovanni Giannini</b>

rev.	data	oggetto
2	luglio 2019	<i>aggiornamento interventi e rimodulazione spese generali</i>
1	giugno 2018	<i>aggiornamento</i>
0	gennaio 2018	<i>emissione</i>

Elaborato: <b>VIA</b> rev.2	<b>RELAZIONE DI V.I.A.</b>	File:
		Scala:
		Data: luglio 2019

## **INDICE**

- 1. PREMESSA**
- 2. AMBITI D'INTERVENTO**
- 3. BARRIERE SOMMERSE PER IL POTENZIAMENTO DELLA DIFESA AL PIEDE COSTONE**
  - 3.1 Caratteristiche dei moduli
  - 3.2 Materiali e caratteristiche delle piastre
  - 3.3 Effetti dei moduli sulle aree limitrofe
  - 3.4 Effetti dei moduli sull'habitat marino
- 4. RECUPERO FUNZIONALE DELLA MARINA**
  - 4.1 Potenziamento scogliera di difesa al piede muro a mare e nuova banchina
  - 4.2 Consolidamento e recupero del muro di sostegno a mare
  - 4.3 Consolidamento banchina est
  - 4.4 Risanamento scala Via Carmine
  - 4.5 Nuova pavimentazione Marina
  - 4.6 Adeguamento e messa a norma impianto pubblica illuminazione
- 5. CONSOLIDAMENTO E RECUPERO COSTONE OVEST**
  - 5.1 Ambito d'intervento
  - 5.2 Criteri progettuali
  - 5.3 Descrizione degli interventi
- 6. USO DELLE RISORSE NATURALI**
- 7. PRODUZIONE DEI RIFIUTI**
- 8. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI**
- 9. RISCHIO DI INCIDENTI A CAUSA DELLE SOSTANZE E DELLE TECNOLOGIE UTILIZZATE**
- 10. INTERFERENZE SULLE COMPONENTI ABIOTICHE**
- 11. INTERFERENZE SULLE COMPONENTI BIOTICHE**
- 12. CONCLUSIONI**

## 1. PREMESSA

Il Progetto esecutivo 1° Lotto Parte d'opera 1 “*Lavori urgenti per la messa in sicurezza ed il recupero funzionale di Marina Corricella*”, prevede i seguenti interventi:

### A) POTENZIAMENTO DIFESA A MARE:

- Barriere sommerse;
- Salpamento e riposizionamento massi naturali;
- Ripascimento parziale arenile esistente all'interno della Marina con la sabbia dilavata nel fondale antistante (intervento funzionale alle attività previste per il consolidamento del costone ovest);

### B) RECUPERO FUNZIONALE DELLA MARINA:

- Potenziamento scogliera di difesa al piede del muro a mare;
- Nuova banchina in cls, con relativo impianto di illuminazione;
- Recupero muro a mare, mediante paratia pali, iniezioni di malta cementizia, ripristino paramento murario;
- Consolidamento banchina est;
- Risanamento scala Via Carmine di accesso alla Marina;
- Nuova pavimentazione della Marina;
- Sostituzione dei corpi illuminanti su palo esistenti;
- Adeguamento e messa a norma dell'impianto elettrico per la pubblica illuminazione;

### C) CONSOLIDAMENTO E RECUPERO COSTONE OVEST:

- Decespugliamento costone;
- Cordolo interrato in cls realizzato sul ciglio del costone, fondato su micropali  $\phi 200$ ;
- Cordolo interrato in cls realizzato sull'arenile al piede del costone, fondato su micropali  $\phi 200$ ;
- Chiodature sulla parete del costone in dissesto;
- Funi di armatura verticali ed orizzontali;
- Rete metallica zincata per terra armata;
- Biostuoia e terreno da coltivo;
- Piantumazione con specie arbustive.

## 2. AMBITI D'INTERVENTO

Le opere previste di consolidamento e recupero riguardano i muri di sostegno interni alla Marina Corricella ed il costone in dissesto situato ad Ovest dell'accesso di ponente alla stessa Marina.

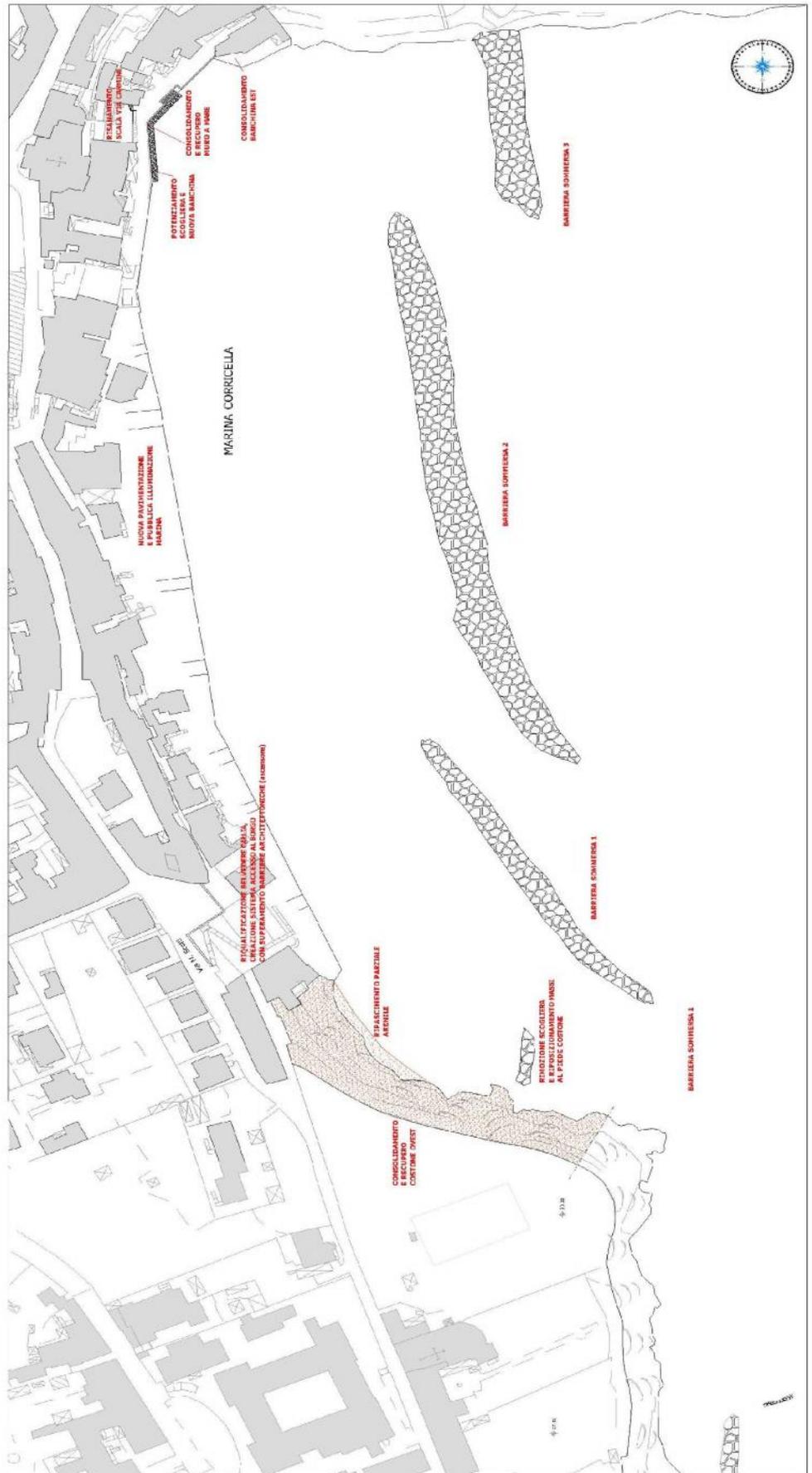


*Vista stralcio muro interno alla Marina*



*Vista costone in dissesto*

Tutti gli interventi previsti sono individuati nella figura che segue.

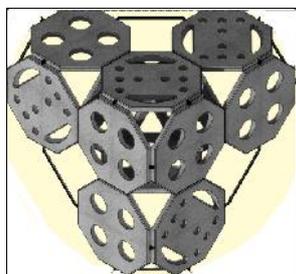


### 3. BARRIERE SOMMERSE PER IL POTENZIAMENTO DELLA DIFESA AL PIEDE COSTONE

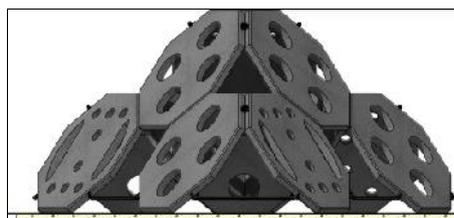
L'obiettivo dell'intervento, non sperimentale, è quello di ridurre l'energia del moto ondoso, sia al piede del costone che all'esterno delle dighe foranee, con opere trasparenti da un punto di vista ambientale, in quanto realizzano un reef:

- completamente sommerso;
- non continuo, in quanto composto da elementi singoli affiancati;
- permeabile, in modo da non creare zone di ristagno;
- idrodinamicamente efficace, in quanto sono ridotti gli effetti negativi del set-up e la barriera costituisce un ostacolo per la corrente di riflusso durante le mareggiate; è noto, infatti, che l'erosione non è provocata dall'onda incidente che frange, ma dal riflusso verso il largo indotto dai maggiori livelli del mare a ridosso della linea di riva durante le mareggiate, vero motore dei fenomeni erosivi;
- facilmente rimovibile, nell'indesiderato caso in cui dovessero verificarsi effetti negativi.

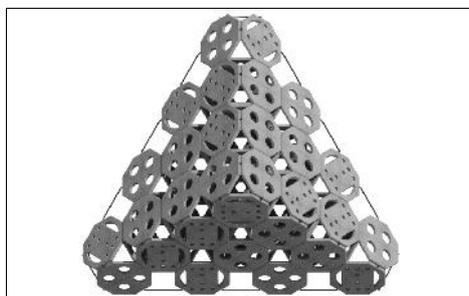
Le nuove barriere sommerse saranno realizzate mediante moduli troncoconici o piramidali, permeabili ed ecocompatibili, del tipo Tecnoreef Pyramid 12 e Pyramid 60, od equivalenti, a norma UNI EN ISO 14001:2004 per il settore barriere artificiali, costituiti ognuno e rispettivamente da n.12 e da n.60 elementi prefabbricati ed assemblabili.



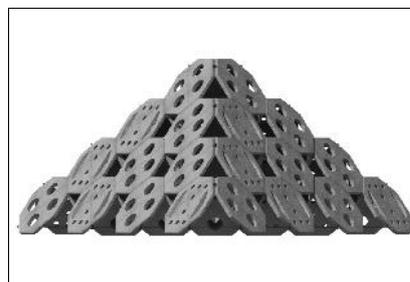
*Pianta modulo tipo Tecnoreef Pyramid 12*



*Prospetto modulo tipo Tecnoreef Pyramid 12*



*Pianta modulo tipo Tecnoreef Pyramid 60*



*Prospetto modulo tipo Tecnoreef Pyramid 60*

Le strutture modulari ecocompatibili tipo Tecnoreef sono concepite per lo smorzamento del moto ondoso in prossimità della linea di riva e, pertanto, sono adatte ad applicazioni che abbiano come scopo la tutela della costa.

Ogni modulo è composto da piastre in conglomerato cementizio, in calcestruzzo a basso impatto ambientale, tipo SEAFRIENDLY o equivalente, ad alta resistenza caratteristica, con  $R_{ck} > 45$  Mpa, privo di additivi miglioratori di resa e caratterizzato dal possedere, al raggiungimento della resistenza caratteristica richiesta, un PH vicino a quello dell'ambiente acquatico marino e non superiore a 9.

Ciascuna piastra è di forma ottagonale, presenta una dimensione, intesa come distanza tra due lati paralleli, di 1180 mm ed uno spessore di 60 mm, pesa circa 128 Kg; l'unione delle piastre è ottenuta mediante bulloneria metallica in acciaio inossidabile tipo AISI 304.

Le asperità e la non regolarità del calcestruzzo hanno lo scopo di produrre una scabrosità utile all'attecchimento delle larve degli organismi in tempi particolarmente rapidi rispetto ad una più regolare rifinitura superficiale.

Il modulo Tecnoreef è certificato in base secondo alla direttiva ISO 14001:2004 e 14020: 2004, per il settore barriere artificiali per ripopolamento marino: questa certificazione, sia dal punto di vista qualitativo dei prodotti che del processo produttivo, colloca il prodotto nella sfera dei prodotti sostenibili ed ecocompatibili per il settore marino.

Le caratteristiche del modulo Tecnoreef, o che qualsiasi altra tipologia dovrà sviluppare, sono definite nei paragrafi che seguono.

### **3.1 Caratteristiche dei moduli**

- **Stabilità**, con traduzione meccanica continua delle forze sempre verso il fondale. I moduli posti alla base della struttura scaricano sul fondale la forza che ricevono da un punto qualsiasi della struttura stessa; le loro pareti inclinate si ancorano sul fondo in modo stabile e definitivo, capace di resistere alle spinte delle correnti e agli effetti di trascinarsi delle reti. Allo stesso tempo, dato che la base della struttura è sempre, in qualsiasi composizione, più ampia del culmine, la forza scaricata su ogni singola piastra di base non è mai eccessiva, evitando così l'affondamento della struttura nel fondale.
- **Reversibilità**: I moduli, privi di strutture di fondazione e di ancoraggio, una volta semplicemente rimossi dal sito, possono essere riposizionati, in pochi giorni e con costi ridotti, in modo da migliorarne la funzionalità, ovvero portati ad altra destinazione o smaltiti.
- **Correnti**: all'esterno delle pareti l'attrito provocato dalla struttura immersa in un flusso di corrente crea delle turbolenze superficiali, accentuate dalla presenza delle sfaccettature di varia inclinazione sui profili esterni ed interni; tali difformità geometriche creano all'interno di ogni singolo elemento dei flussi circolari continui (sfere d'acqua) che sfogano la loro relativa energia verso l'alto, smorzando la forza dell'onda.

### **3.2 Materiali e caratteristiche delle piastre**

- **Calcestruzzo seafriendly (ecologico non impattante)**: il calcestruzzo è l'elemento basilare per la produzione del modulo, costituito solo da elementi naturali (sabbia lavata, ghiaia spezzata) e non viene utilizzato alcun materiale composito o di risulta (pezzi di mattoni, calcinacci, ecc.); il cemento non viene additivato, né fluidificato con miglioratori chimici di resa; non vengono usati disarmanti sintetici per la sformatura dei prodotti dagli stampi; non vengono usati additivi effervescenti per cavillare le superfici, che vengono invece vibrare, lavate e spazzolate meccanicamente.
- **Microcavità della superficie**: il particolare processo produttivo, attuato vibrando con tre diverse frequenze appositi stampi colmi di calcestruzzo speciale, ed il trattamento meccanico successivo, creano sulla superficie delle piccole cavità: queste possono essere nell'ordine del decimo di millimetro come di qualche centimetro, permettendo a molte forme di vita di attecchire con maggiore facilità.
- **Ancoraggio tra i pezzi**: le armature che compongono la struttura, gli agganci e la minuteria meccanica di collegamento tra i vari elementi sono costituiti da acciaio inox AISI 304 ad alta resistenza alla corrosione, perciò assolutamente inalterabili in acqua di mare; non vengono utilizzati acciai diversi con metalli pesanti speciali (vanadio – tungsteno – titanio), perché la loro reattività chimica modifica localmente sia l'acidità dell'area circostante sia i percorsi d'elettrolisi delle strutture, creando, di fatto, passaggi di ioni negli elementi metallici che creano corrosione.

### **3.3 Effetti dei moduli sulle aree limitrofe**

La permeabilità dei moduli tipo Tecnoreef e gli studi meteomarini effettuati consentono di affermare che, a differenza delle tradizionali e non permeabili scogliere in massi, non varia il comportamento morfodinamico della costa, né la morfologia del fondale.

Le strutture modulari tipo Tecnoreef:

- non sono e non possono essere considerate opere fisse, in quanto vengono semplicemente appoggiate sul fondale;
- svolgono la funzione prevalente di difesa costiera, riducendo l'energia cinetica del moto ondoso;
- favoriscono il ripascimento naturale delle coste e degli arenili;
- essendo permeabili, non generano correnti lungo le strutture stesse e, pertanto, se poste in prossimità di una costa in forte erosione, ne limitano i danni.

### 3.4 Effetti dei moduli sull'habitat marino

**a) Rinaturalizzazione e ripopolamento ittico:** questa tipologia di barriera ha una importante valenza ambientale, in quanto consente, per le sue caratteristiche costruttive, una rapida rinaturalizzazione dell'areale marino ed il ripopolamento ittico.

Le strutture in progetto, per le esperienze maturate negli ultimi 15 anni, rappresentano uno degli strumenti più validi per preservare e sviluppare la fauna e la flora ittica autoctona, ormai altamente compromessa dall'azione dell'uomo.

Il Piano Strategico Nazionale - PSN (Art. 15 del Regolamento del Consiglio sul Fondo Europeo per la Pesca) riporta testualmente al capitolo 2.6 Tutela e miglioramento dell'ambiente acquatico: la Comunità Europea constatando, la riduzione del pescato sia in termini qualitativi che quantitativi nei nostri mari dovuto con certa evidenza alla:

- distruzione di interi habitat sia riproduttivi che di accrescimento;
- distruzione di segmenti della catena trofica;
- perdita della biodiversità;
- perdita di posti di lavoro e di professionalità con una fortissima impronta sociale e culturale del nostro Paese;
- riduzione dell'attrazione turistica.

Per favorire il rilancio del settore della pesca, il PSN ha promosso, attraverso i FEP 2007/2013 e ora attraverso i FEAMP 2014/2020, azioni mirate a ridurre l'impatto di questo problema sul mondo della pesca.

Il modulo tipo Tecnoreef, oltre ad essere funzionale alla protezione delle linee di costa, è la tecnologia maggiormente impiegata per preservare e sviluppare la fauna e la flora acquatica.

I moduli Tecnoreef, corredati di certificazioni, sono realizzati con calcestruzzo "sea-friendly" ed hanno la caratteristica di favorire il naturale attecchimento delle specie autoctone presenti nell'ambiente ed il ripristino della biodiversità, obiettivo, come su anticipato, auspicato e richiesto da diversi organismi ufficiali della Comunità Europea.

Accanto ad un rapido attecchimento di forme di vita presenti nell'ambiente, di contro si avrà che il loro accrescimento risulterà sempre alquanto contenuto, a causa delle continue sollecitazioni e turbolenze, rendendo pressoché impossibile l'occlusione dei fori sulle piastre.

Tali varchi, attraverso la loro disposizione, consentono di dissipare l'energia cinetica dell'onda non deviandola come avviene sulle dighe, sui pennelli o sulle barriere sommerse (realizzate con sassi o blocchi di cemento), ma convogliandola almeno in parte verso l'alto (fenomeno di "up welling"), grazie alla forma del modulo stesso: in questo modo, parte dell'energia (soprattutto per le onde di tempesta) viene perduta e dispersa verso l'alto.

L'azione di *up welling* è importante, in quanto contribuisce a ridurre il fenomeno erosivo, che con opere impermeabili si tende solo a spostare.

**b) Rischio di generare alghe tossiche:** come si evince dal parere pro-veritate dell'Università di Pisa, a firma del Prof. Paolo Berni, questo aspetto viene analizzato a fondo.

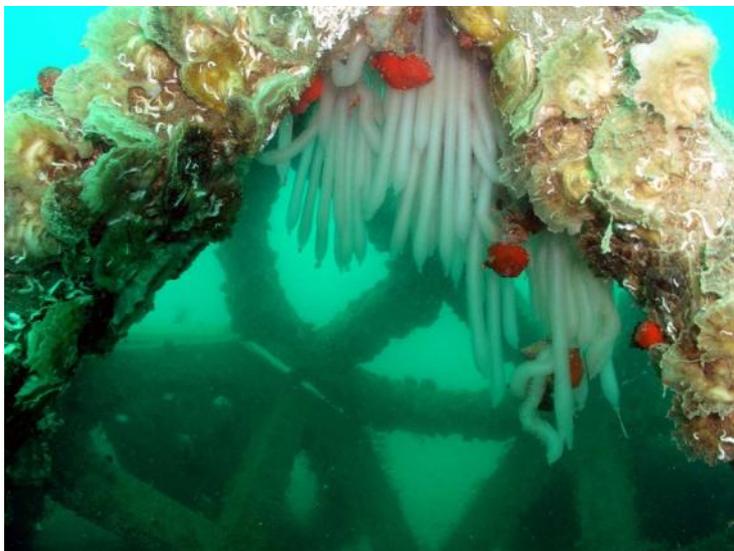
Le barriere sono permeabili, distanziate l'una dall'altra con un battente libero: in queste condizioni i fenomeni menzionati tipici di aree protette da sassi o blocchi di cemento sono totalmente assenti e, quindi, la presenza della struttura non porterà a nessun aumento della temperatura e non faciliterà nessuna proliferazione dell'alga tossica *Ostreopsis ovata*, come ben descritto nel parere pro veritate redatto dal prof. Berni dell'Università di Pisa.

**c) Rischio di impatto sulla balneazione:** il prof. Berni dell'Università di Pisa nella pro veritate spiega con precisione che la struttura non esercita alcun impatto negativo sulla balneazione.

**d) Interferenze sulle componenti abiotiche:** gli studi e gli inquadramenti geologici, geomorfologici ed idrogeologici disponibili non segnalano situazioni che possano compromettere la fattibilità delle opere di progetto.

**e) Interferenze sulle componenti biotiche:** non si rilevano interferenze sulle componenti biotiche: il progetto, sia in corso d'opera che a regime, non ha alcuna influenza negativa sulle condizioni ecologiche dell'habitat.

La foto che segue riprende un particolare di una barriera già eseguita a Lignano Sabbiadoro nel 2007, dopo solo otto mesi dalla sua immersione: la colonizzazione della struttura è evidente e dimostra come la conformazione dei moduli e le caratteristiche superficiali delle piastre che lo compongono siano chiaramente adatte al ripopolamento della fauna e flora marina.



#### **4. RECUPERO FUNZIONALE DELLA MARINA**

##### **4.1 Potenziamento scogliera di difesa al piede muro a mare e nuova banchina**

Nell'ambito degli interventi di somma urgenza del 2016 fu realizzato un primo tratto di scogliera al piede del muro di contenimento a mare, per una lunghezza di circa 38 m: con questo progetto se ne prevede il rinfoltimento ed il prolungamento, fino a raggiungere la lunghezza complessiva di circa 70 m, per una larghezza misurata a quota l.m.m. pari a 3 m.

Verranno utilizzati massi naturali di 2<sup>a</sup> categoria, del peso singolo compreso tra 1.001 e 3.000 kg; nel tratto relativo al prolungamento, i massi verranno posati su materiale arido di cava (tout-venant), tale da consentire, in corrispondenza del piede del muro, il riempimento o, quantomeno, la chiusura delle sgrottature create dall'erosione marina.

Sulla scogliera così potenziata, per un tratto limitato a 50 m circa e per una larghezza di 3 m, verrà realizzata una nuova banchina in calcestruzzo armato, la quale contribuirà alla protezione del basamento del sovrastante muro di contenimento.

La banchina verrà pavimentata con cubetti di pietra vesuviana e saranno installate bitte ed anelli golfari per l'eventuale e temporaneo ormeggio di imbarcazioni di lunghezza massima 16,5 m e pescaggio massimo di 1 m.

Sulla nova banchina verrà realizzato un impianto di illuminazione con corpi illuminanti staffati a muro.

##### **4.2 Consolidamento e recupero del muro di sostegno a mare**

Il consolidamento e recupero del muro di sostegno di Via Marina Corricella, posto a picco sul mare, riveste il carattere d'urgenza, presentando un diffuso degrado; sono, infatti, evidenti sia diverse fessurazioni nel paramento murario (interno ed esterno), sia vuoti nella muratura, del tipo "a sacco", questi ultimi resi ancor più visibili in occasione della voragine del 29/02/2016 e del collassamento a mare del parapetto avvenuto il 09/03/2016.

Il progetto prevede:

- una paratia di pali, con diametri differenziati per tratto (Ø200-300-400-500-600), da realizzare a filo interno del muro, previa rimozione della pavimentazione in basoli e successiva riposa;
- il consolidamento della muratura, mediante iniezioni di malta cementizia liquida o resina;

- il risanamento e recupero del paramento murario (interno ed esterno), mediante ricostruzione delle parti mancanti, riempimento fughe, creazione di un numero adeguato di bocche di sfioro acque filtrate al di sotto della pavimentazione stradale;
- il consolidamento dei bauletti in pietra vesuviana posti a coronamento, che, in diversi tratti, risultano decoesi dal muro stesso.

#### **4.3 Consolidamento banchina est**

La banchina posta sul lato est della Marina presenta diverse fessurazioni, attraverso le quali, in occasione di forti risacche, fuoriesce acqua di mare.

L'intervento in progetto prevede, in prossimità del filo esterno, perforazioni con successive iniezioni di resina espandente tipo IDRO CP 200 della URETEK.

Durante la fase di lavorazione, verranno realizzate cassetture provvisorie in acqua a filo banchina, destinate al contenimento dell'eventuale dilavamento a mare della resina espandente.

#### **4.4 Risanamento scala Via Carmine**

La scala Via Carmine, di accesso alla Marina, presenta diffusi fenomeni di degrado sia delle parti in calcestruzzo armato che dell'intonaco.

Gli interventi previsti comprendono la rimozione delle parti ammalorate, il trattamento dei ferri di armatura, la ricostruzione delle parti demolite, il nuovo intonaco e la tinteggiatura.

Nell'ambito di tali interventi è previsto anche il consolidamento del muro posto sulla Via Marina.

#### **4.5 Nuova pavimentazione Marina**

Il progetto prevede:

- ripristini puntuali della ripavimentazione esistente in basoli vesuviani (lungo il filo banchina e zona est);
- nuova pavimentazione in basoli vulcanici etnei, in sostituzione delle attuali pavimentazioni in calcestruzzo e in lastre di pietra etnea;
- fasce di separazione tra le zone pavimentate in basoli vesuviani e quelle pavimentate con nuovi basoli etnei con cubetti di pietra vesuviana.

#### **4.6 Adeguamento e messa a norma impianto pubblica illuminazione**

Il progetto prevede:

- la rimozione e trasporto a deposito del Comune dei corpi illuminanti su palo;
- la fornitura e installazione, nelle medesime posizioni dei pali rimossi, di nuovi corpi illuminanti su palo, del tipo Garda della Disano con lampada al Led 84 W, già utilizzati a Via Roma nell'ambito dei recenti lavori di riqualificazione del waterfront;
- l'adeguamento e messa a norma dell'impianto elettrico esistente ed a servizio della pubblica illuminazione.

### **5. CONSOLIDAMENTO E RECUPERO COSTONE OVEST**

Il progetto del consolidamento e recupero del costone è stato elaborato con il preciso obiettivo della tutela idrogeologica, naturalistica, estetica e paesaggistica dei luoghi e, pertanto, è stato impostato sulla base delle linee generali indicate nell'*Atlante delle opere di sistemazione dei versanti*, realizzato sulla base dell'esperienza maturata dall'APAT (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici - Dipartimento Difesa del Suolo) nelle attività di riduzione del rischio idrogeologico sul territorio nazionale e che vengono brevemente riportate come stralcio in questo paragrafo.

Inoltre, gli interventi si attengono a quanto previsto dal "*Regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica*" di cui al D.P.G.R. n. 574 del 22/07/02 e s.m.i.

#### **5.1 Ambito d'intervento**

Il costone in dissesto è situato all'estremità di ponente della Marina di Corricella.



*Vista aerea*



*Prospetto stralcio*

## **5.2 Criteri progettuali**

Sono stati applicati i seguenti criteri progettuali, così riepilogati rispetto alle macrocategorie individuate con D.G.R. n. 2052 del 12/11/2004:

- a) per l'*Impatto ambientale* e per garantire l'attuazione del principio di *Sostenibilità ambientale* degli interventi nelle aree a forte valenza paesaggistica ed ambientale, il progetto prevede:
  - la conservazione del paesaggio, mediante interventi a bassissimo o nullo impatto ambientale;
  - la conservazione degli ecosistemi e/o dei valori floro-faunistici presenti;
  - l'utilizzo di materiali locali e/o tradizionali;
  - la realizzazione di opere con tipologia simile a quella di interventi già realizzati e/o in corso sui costoni dell'isola;
- b) per la *Qualità della gestione*, al fine di garantirne l'efficacia e l'efficienza, il progetto prevede:

- interventi inseriti in un programma di salvaguardia, protezione e recupero del territorio;
- la realizzazione dell'intervento in un periodo di tempo non superiore a 4 mesi.

### **5.3 Descrizione degli interventi**

L'obiettivo del progetto è quello di consolidare, stabilizzare e recuperare il costone posto subito ad ovest della Marina di Corricella: sono previsti esclusivamente interventi eco-compatibili nel rispetto dell'habitat naturale, in sintonia assoluta con la natura, tutelando e difendendo la sua funzione idrogeologica, naturalistica, estetica e paesaggistica; inoltre gli interventi si attengono a quanto previsto dal "Regolamento per l'attuazione degli interventi di ingegneria naturalistica" di cui al D.P.G.R. n. 574 del 22/07/02 e s.m.i.

L'intervento riguarda un fronte di costone avente le seguenti caratteristiche dimensionali:

- lunghezza al ciglio: 130 m
- lunghezza al piede: 150 m
- altezza media s.l.m.: 28 m
- superficie effettiva costone: 3.900 mq ca.

Considerate le qualità geologiche, l'orografia del luogo e la tipologia del dissesto, le opere per il consolidamento del costone, individuate come le più opportune ed idonee nell'ambito delle diverse tipologie descritte nell'introduzione, comprendono i seguenti interventi:

- cordolo superiore interrato e fondato su micropali
- cordolo inferiore interrato e fondato su micropali
- chiodature nella parete del costone
- funi di armatura verticali e orizzontali
- biostuoia, costituita da strati di fibre naturali (paglia, cocco, paglia e cocco, juta o altre fibre vegetali biodegradabili e compatibili con l'ambiente), biodegradabili, spesse una decina di mm, assemblati in modo da formare una struttura intrecciata, semiaperta e deformabile, capace di adattarsi con facilità al terreno sul quale è stesa; il materiale sarà trattenuto su entrambi i lati da microreti in materiale organico (tipo juta) o sintetico (tipo polipropilene), o confinato entro una microrete su un lato ed un foglio di cellulosa sul lato a contatto con il terreno; al di sotto della biostuoia e prima della posa della stessa sarà riportato uno strato di terreno vegetale;
- rete metallica zincata per terra armata
- piantumazione con specie arbustive in ragione di almeno una ogni 2 mq, del tipo mirto, ginepro, euforbia, lentisco, ecc.

## **6. USO DELLE RISORSE NATURALI**

Per realizzare la tutela idrogeologica, naturalistica, estetica e paesaggistica dei luoghi il progetto prevede l'utilizzo esclusivo di materiali naturali e locali, quali legno, pietra, terreno, piante autoctone.

## **7. PRODUZIONE DEI RIFIUTI**

I rifiuti che verranno prodotti dal cantiere durante le fasi della lavorazione, seppur di natura atossica e vegetale, verranno smaltiti al di fuori dell'isola di Procida, presso discariche autorizzate.

## **8. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI**

La tipologia degli interventi previsti comporta l'impiego di attrezzature meccaniche aventi basso o nullo impatto acustico e inquinante (generatori, trapani elettrici, motoseghe a scoppio, decespugliatori a zaino).

Ripulite le sterpaglie, in fase di cantiere si prevedono:

- la produzione di polveri durante la rimozione del terreno vegetale in superficie

- l'emissione di rumori durante l'azione dei suddetti mezzi di lavoro.

I materiali impiegati, essendo naturali, sono atossici e, pertanto, non si evidenziano pericoli, né in fase di cantiere né di esercizio, di emissione in atmosfera e nel terreno di sostanze inquinanti.

#### **9. RISCHIO DI INCIDENTI A CAUSA DELLE SOSTANZE E DELLE TECNOLOGIE UTILIZZATE**

L'unico rischio di incidenti in fase di cantiere deriva dall'uso degli attrezzi e dei mezzi meccanici: in ogni caso, il lavoro verrà svolto secondo un predisposto piano di sicurezza e gli operai saranno equipaggiati secondo le vigenti norme di sicurezza sul lavoro.

#### **10. INTERFERENZE SULLE COMPONENTI ABIOTICHE**

Gli studi e gli inquadramenti geologici, geomorfologici ed idrogeologici disponibili non segnalano situazioni che possano compromettere la fattibilità delle opere di progetto.

#### **11. INTERFERENZE SULLE COMPONENTI BIOTICHE**

Non si rilevano interferenze sulle componenti biotiche: il progetto, sia in corso d'opera che a regime, non ha alcuna influenza negativa sulle condizioni ecologiche dell'habitat.

#### **12. CONCLUSIONI**

Nella presente relazione sono state dimostrate le caratteristiche di ecocompatibilità e sostenibilità ambientale dell'intervento, che s'inserisce armonicamente nell'ambiente senza modificare o alterare gli habitat naturali presenti.

Considerato che:

- 1) non si prevedono opere invasive;
  - 2) la verifica degli strumenti urbanistici vigenti ha dimostrato l'assenza di norme di legge o ostative alla realizzazione delle opere;
  - 3) non si prevedono impatti significativi negativi sulle componenti ambientali;
- si ritiene di affermare la

NON ASSOGGETTABILITÀ A VIA

dell'intervento in progetto.