Committente:

COMUNE DI MONTEROSSO AL MARE

Oggetto:

LAVORI DI RIASSETTO DEL PARAGGIO COSTIERO PROSPICIENTE IL CENTRO STORICO

(fondi Protezione Civile ex O.C.D.P.C. n. 558/18 - eventi del 29-30 ottobre 2018)

STRALCIO FUNZIONALE

PROGETTO VARIANTE

Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA VARIANTE

Progettista:

INGEPRO Ingegneri Associati

Corso Torino 17/6 sc.A - 16129 Genova
Tel. 010.5740568 - fax : 010.4211059
e-mail: studio@ingepro.eu - PEC: studio@pec.ingepro.eu
C.F. e P. IVA: 02726060995

Revisione	Data	Redatto da:	Verificato da:	Approvato da:	Descrizione
0	10.10.2023	ER	SC	RG	Emissione

Firmato digitalmente da **Riccardo Giammarini**
O = Ordine degli Ingegneri della Provincia di Genova
C = IT

Nome: P004_PV_R01.00_Relazione-tecnica variante

Scala:

Commessa:	Livello prog:	Elaborato:
P004	PV	R01

SOMMARIO

1. PREMESSA 2

2. LAVORI ESEGUITI: VALUTAZIONI IN CORSO D'OPERA 3

3. APPROFONDIMENTI PUNTUALI MEDIANTE SIMULAZIONI MODELLISTICHE 3

4. DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI A PARZIALE VARIAZIONE DEL PROGETTO APPROVATO 6

5. INTERFERENZE CON I PRINCIPALI ELEMENTI TECNICI ED AMBIENTALI PRESENTI 8

5.1 INFLUENZA SULLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DEL SITO 8

5.1.1 Fanerogame marine / SIC 8

5.2 UTILIZZO DELLE RISORSE NATURALI 9

6. IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO 9

6.1 ASPETTI RIGUARDANTI IL RISCHIO ARCHEOLOGICO 9

7. COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO NORMATIVO PAESAGGISTICO - AMBIENTALE 10

8. MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI 10

1. PREMESSA

L'obiettivo generale delle opere eseguite e in corso nell'area del capoluogo di Monterosso al Mare, finanziati con fondi della Protezione Civile a seguito della mareggiata del 2018, è quello di migliorare le condizioni di difesa del paraggio, nell'ottica generale dell'aumento della resilienza nei confronti degli eventi estremi.

Nel 2021 erano in corso nel sito interventi propedeutici (di seguito "lotto 1"), finanziati nel 2020 e legati all'obiettivo generale di aumento della resilienza, che nell'area del centro storico prevedevano la modifica della scogliera emersa posta davanti alla spiaggia del Capoluogo, creando una secca dissipatrice a bassa sommergenza, migliorando l'aspetto paesaggistico del paraggio.

Nel 2021 è stato redatto il progetto degli interventi di riassetto dell'area del centro storico (di seguito "lotto 2"), finalizzati alla difesa della costa e dell'abitato e all'aumento della resilienza della spiaggia nei confronti degli eventi estremi: i lavori sono stati finanziati nel Piano degli interventi anno 2021 in relazione all'Ordinanza 558/2018 del Capo del Dipartimento della Protezione Civile.

Il progetto definitivo dei lavori del lotto 2 è stato approvato all'inizio del 2022, quando i lavori del lotto 1 erano ancora in corso (i lavori sono stati ultimati nella primavera del 2022); sulla base della disponibilità finanziaria, il lotto 2 è stato ulteriormente suddiviso in due stralci, il primo dei quali è stato appaltato a fine 2021 e i cui lavori sono stati avviati a giugno 2022.

La configurazione al termine dei lavori del lotto 1 è stata definita mediante specifico rilievo commissionato dall'Amministrazione nella primavera 2022, nel quale è stata riscontrata la consistenza della scogliera nel suo nuovo assetto.

2. LAVORI ESEGUITI: VALUTAZIONI IN CORSO D'OPERA

I lavori del lotto 2 sono stati eseguiti in due tranche principali, la prima a giugno 2022 (molo e parte della scogliera), la seconda a febbraio 2023 (ripascimento e pennello di levante).

Nell'autunno 2022 e nei primi mesi del 2023 è stato verificato visivamente in diverse occasioni un fenomeno di trasformazione delle onde di altezza limitata (sotto 1 m), che al passaggio al di sopra della scogliera foranea, nella sua nuova configurazione abbassata, si trasformavano in onde di lunghezza inferiore con maggiore ripidità, generando locali turbolenze all'interno della baia e soprattutto in corrispondenza della battigia, dove il fenomeno del frangimento si manifesta in maniera più evidente anche con onde di altezza ridotta e genera erosioni in corrispondenza della battigia.

Al termine dei lavori di costruzione del pennello e di esecuzione del ripascimento, modeste mareggiate hanno causato la rimozione di gran parte del materiale di ripascimento versato nel margine di levante della spiaggia, in prossimità del pennello e dove l'estensione trasversale della spiaggia è inferiore a 10 m.

3. APPROFONDIMENTI PUNTUALI MEDIANTE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

A seguito dei fenomeni riscontrati, sono state eseguite ulteriori approfondimenti e specifiche valutazioni, anche mediante modellazioni numeriche, relative all'assetto della spiaggia, dalle quali è emerso quanto segue:

- è stata confermata la lieve tendenza alla rotazione della spiaggia;
- è stato confermato un effetto di riflessione indotto dalle pareti rocciose per la parte più di Levante del litorale;
- un aumento nella velocità dei processi conseguente ad un effetto di concentrazione dell'energia al di sopra della scogliera dopo l'intervento che ha comportato la variazione delle caratteristiche dell'opera da emersa a sommersa, imprevedibile prima del monitoraggio post esecuzione dell'opera;
- eventuali variazioni nella lunghezza della scogliera sommersa parallela alla costa non comportano significative variazioni nell'idrodinamica locale, in particolare l'accorciamento lato ponente della scogliera sommersa, suggerito dai tecnici della Regione Liguria nell'ambito della procedura approvativa, con la finalità di favorire l'inversione del flusso della corrente nella zona compresa tra la struttura sommersa e la linea di riva, non induce l'obiettivo prefissato di una maggior stabilità della linea di riva e inoltre comporta un aumento del rischio legato alla risalita dell'onda per mareggiate provenienti da Mezzogiorno. Per eventi intensi, per associato tempo di ritorno pari a 50 anni, l'effetto di run-up aumenta localmente fino al 25-30%, riducendo l'effetto protettivo offerto al centro abitato.

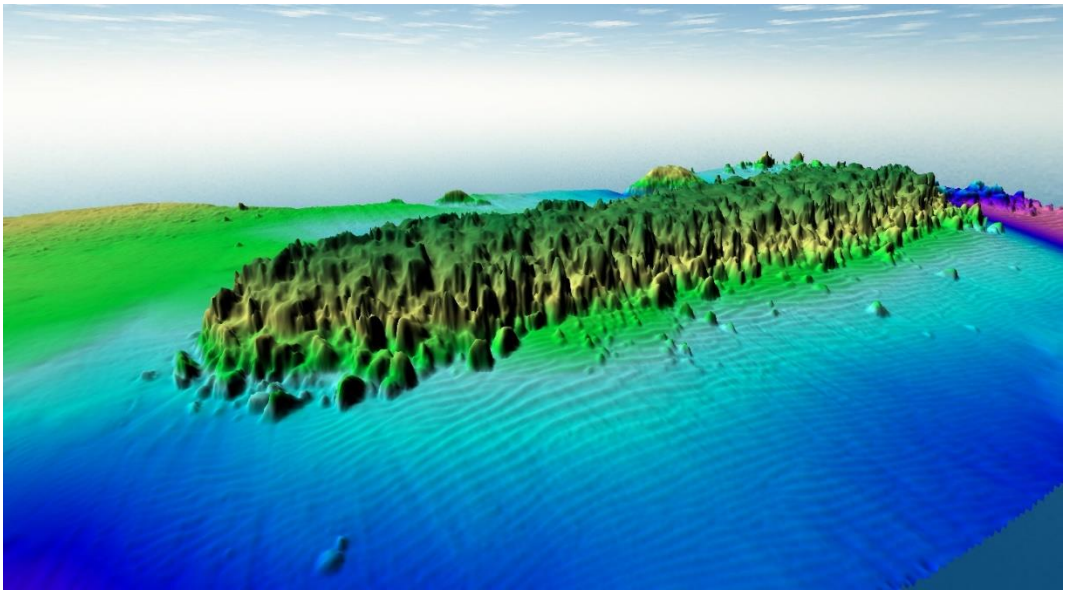


Figura 3.1: rappresentazione grafica da ponente della scogliera sommersa

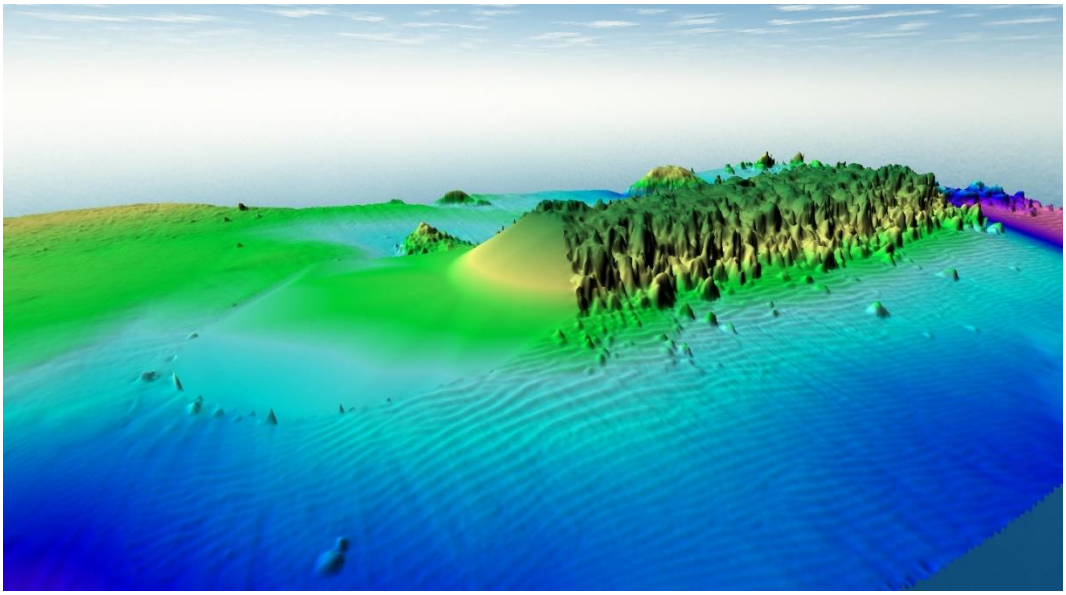


Figura 3.2: rappresentazione grafica da ponente della scogliera sommersa nell'ipotesi di rimozione di parte del volume lato ponente

In generale le condizioni dell'area costiera, come evidenziato nello studio meteomarino svolto e confermato anche a seguito delle ulteriori verifiche eseguite, evidenziano i seguenti elementi principali:

- l'andamento delle correnti, per tutte le provenienze del moto ondoso, si mantiene in senso antiorario all'interno della zona protetta dalla scogliera sommersa, con una generale tendenza del materiale della spiaggia a muoversi verso ponente, aumentando la spiaggia sul lato di ponente e riducendo l'estensione della stessa sul lato di levante;
- la modifica dell'estensione dei "canali" a ponente e a levante della scogliera sommersa non altera in maniera significativa la circolazione all'interno della zona protetta dalla

scogliera sommersa, che mantiene analoghe caratteristiche in termini di direzione ed intensità;

- permangono correnti limitrofe alla battigia dal margine di levante, con potenziali effetti di movimentazione longitudinale dei sedimenti della spiaggia in direzione ponente;
- l'equilibrio dell'ultimo tratto di spiaggia di levante è inoltre perturbato nel medio/lungo termine dal fenomeno sopra indicato legato alla maggiore ripidità delle onde di ridotta altezza a seguito del passaggio al di sopra della scogliera sommersa.

4. DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI A PARZIALE VARIAZIONE DEL PROGETTO APPROVATO

In prospettiva, viste le condizioni attuali dell'area, le residue disponibilità economiche nell'ambito dell'appalto del lotto 2 e gli obiettivi del progetto (e del finanziamento), si ritiene che possa essere valutata l'esecuzione dei seguenti interventi:

- allungamento del pennello di levante, con nuovo tratto in direzione SW a quota 0,00 m s.l.m. per una lunghezza di circa20 m;
- riduzione locale del prolungamento della scogliera sommersa verso levante.

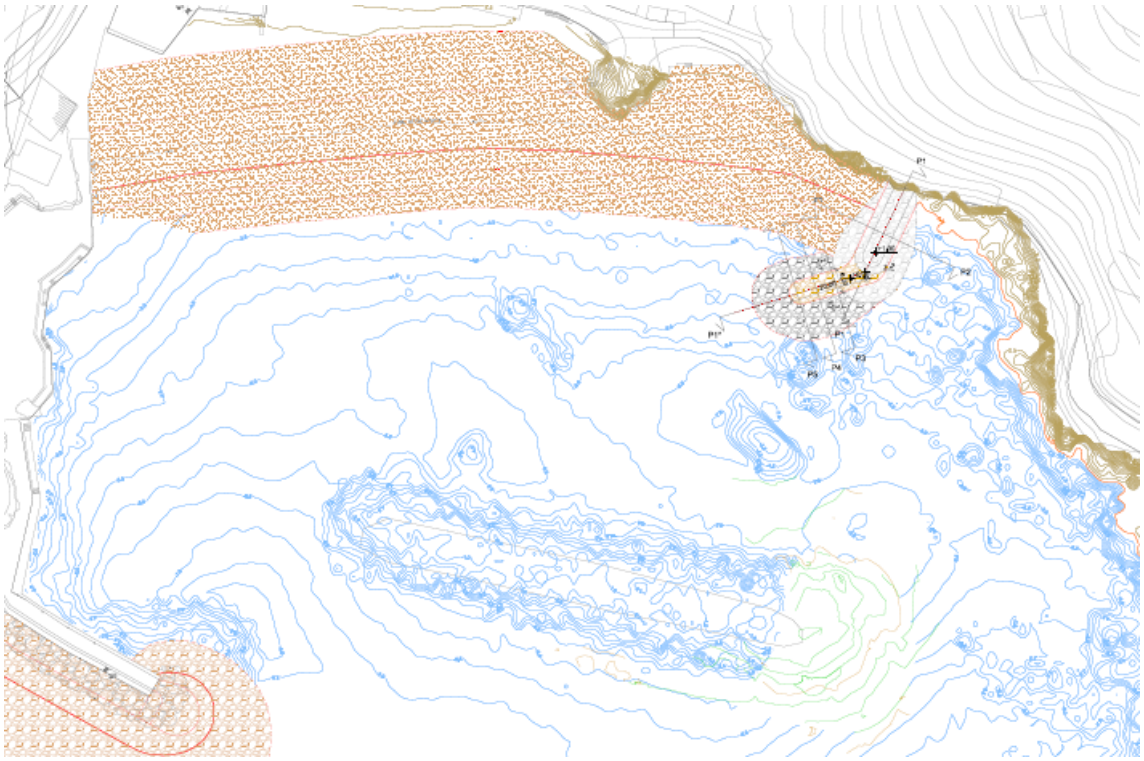


Figura 4.1: stralcio planimetria del progetto di variante (v. disegno D03)

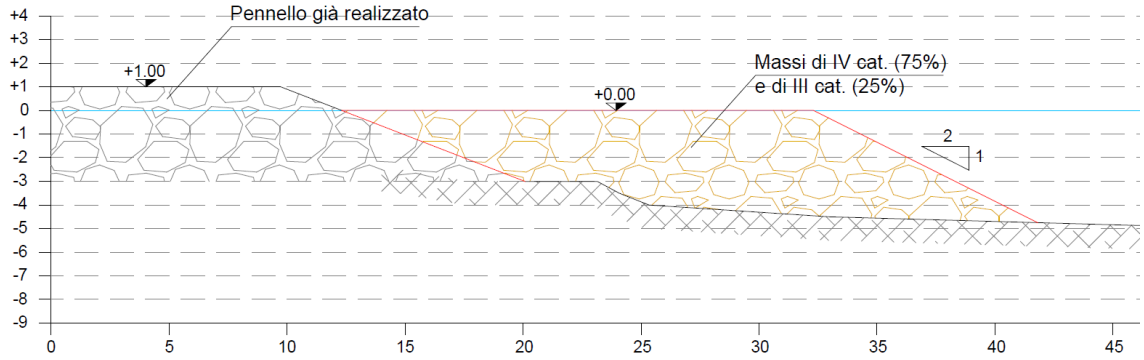


Figura 4.2: stralcio sezione longitudinale del progetto di variante (v. disegno D05)

La riproduzione con i modelli numerici delle locali dinamiche di onda e corrente della nuova configurazione del pennello "allungato" evidenzia una maggior schermatura dal moto ondoso per la parte di litorale immediatamente a ponente della radice dell'opera, tanto più evidente quanto maggiore è l'altezza d'onda dell'evento considerato e la direzione di provenienza da

levante dell'onda. La nuova testata dell'opera favorisce inoltre una lieve riduzione nelle intensità dei flussi di corrente e un maggior distanziamento dei rami della corrente dalla linea di riva.

A seguito di tali interventi sarà necessario verificare l'assetto nel tempo della baia e della spiaggia, mediante i monitoraggi già previsti ed apportando periodicamente o puntualmente gli eventuali necessari interventi migliorativi e/o di adeguamento, quali ad esempio il riequilibrio stagionale della spiaggia mediante movimentazione di materiale presumibilmente verso l'area di levante della spiaggia, la valutazione della configurazione della scogliera foranea sommersa, l'assetto del pennello di levante.

5. INTERFERENZE CON I PRINCIPALI ELEMENTI TECNICI ED AMBIENTALI PRESENTI

L'intervento in variante previsto ha una rilevanza molto ridotta, in quanto prevede il semplice trasferimento di parte dei massi previsti ad allungamento della scogliera sommersa per prolungare il pennello già costruito: il nuovo braccio del pennello avrà quota sommitale a +0.00 m slm, pertanto sarà di visibilità molto ridotta ed impatto irrilevante dal punto di vista paesaggistico ed ambientale.

5.1 Influenza sulla sensibilità ambientale del sito

5.1.1 Fanerogame marine / SIC

Gli interventi non interessano né il SIC, né le aree con presenza di posidonia individuate nella relazione bionaturalistica.

L'intervento in variante prevede la riduzione dei quantitativi di massi nell'area più prossima alla zona occupata dalla posidonia su roccia, pertanto consente un ulteriore beneficio per la salvaguardia della posidonia stessa.

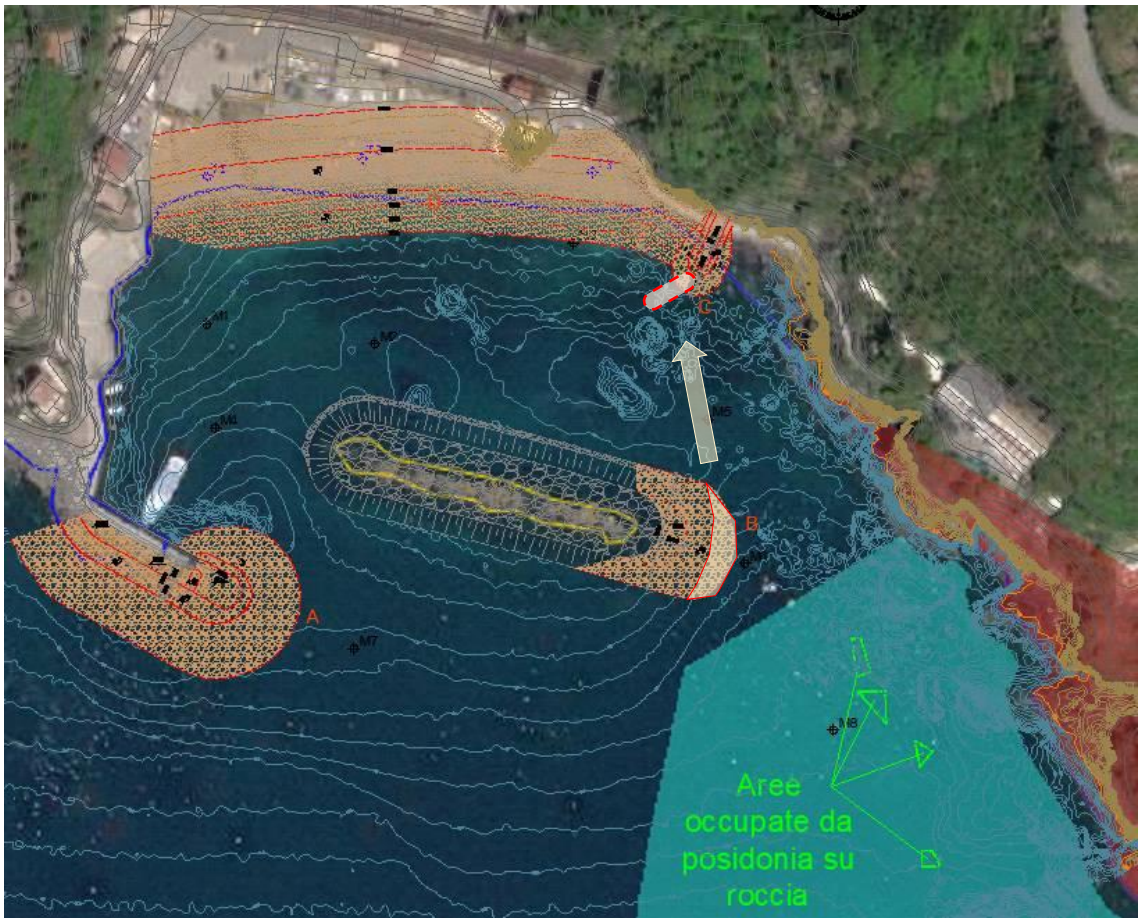


Figura 5.1: aree con presenza di posidonia sovrapposte con le opere a progetto

5.2 Utilizzo delle risorse naturali

Non è prevista alcuna variazione nei quantitativi previsti dal progetto approvato: parte dei massi (circa 1.500 t) da utilizzarsi per il prolungamento della scogliera sommersa verranno utilizzati per il prolungamento del pennello.

Le quantità di massi che devono essere utilizzati per i lavori sono potenzialmente disponibili nelle cave in aree a distanza limitata dal sito di progetto, sebbene sia possibile l'utilizzo di materiale proveniente da cave a distanza maggiore.

6. IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO

L'intervento nel suo complesso è finalizzato al miglioramento della protezione delle opere esistenti, in modo da aumentare la stabilità e la durabilità delle stesse. Come già descritto, le opere hanno caratteristiche di potenziamento delle opere di difesa a mare esistenti, mantenendone le caratteristiche principali, senza snaturare il contesto paesaggistico locale.

L'intervento in variante previsto non genera impatti significativi sulla fascia costiera, di notevole interesse paesistico, ma già influenzata dalla presenza di opere antropiche infrastrutturali (viadotti della linea ferroviaria) e connesse a alle difese costiere che già esistevano prima della mareggiata.

I materiali utilizzati saranno compatibili con l'utilizzo in ambiente marino e avranno caratteristiche cromatiche simili ai massi esistenti.

La tipologia dell'intervento non genera particolari ricadute sul sistema ecologico dell'area né dal punto di vista della flora e fauna terrestre, né dei fondali.

Saranno tuttavia adottate tutte le cautele necessarie a ridurre i fenomeni di torbidità e a minimizzare l'impatto sugli habitat e le specie protette.

6.1 Aspetti riguardanti il rischio archeologico

Le opere a progetto non prevedono alcun tipo di scavo al di sotto di aree non indagate e vengono realizzate nella zona antistante la spiaggia di Monterosso al Mare, già oggetto di molteplici interventi nel periodo recente.

Nel progetto principale era stata eseguita da parte della Dott.ssa Valentina Brodasca specifica Valutazione Preliminare di Interesse Archeologico, dalla quale si riportano alcuni elementi significativi:

- *il survey subacqueo ha evidenziato come gli scogli a protezione del molo e quelli della scogliera parallela alla costa siano stati spostati dalle mareggiate e sparpagliati sul fondo in un'area abbastanza ampia attorno alla sagoma dei manufatti stessi;*
- *sul fondale, prevalentemente sabbioso, è stato rinvenuto scarso materiale di età contemporanea;*
- *l'indagine subacquea non ha evidenziato alcun reperto di interesse storico-archeologico, né anomalie morfologiche o affioramenti dal fondale che possano indiziare la presenza di resti sepolti;*

- *anche il survey effettuato sulla spiaggia e nell'area in cui verrà spostato il moletto non ha evidenziato alcun reperto di interesse storico-archeologico, né anomalie morfologiche che possano indiziare la presenza di resti sepolti sotto la sabbia.*
- *si ritiene quindi che il grado di potenziale archeologico dell'area interessata dall'opera, ovvero il livello di probabilità che in essa sia conservata una stratificazione archeologica, possa essere considerato di livello basso.*

7. COMPATIBILITÀ CON IL QUADRO NORMATIVO PAESAGGISTICO - AMBIENTALE

Gli interventi previsti a progetto, che comportano modifiche molto limitate rispetto al progetto già approvato, si configurano come interventi di aumento della resilienza dell'area costiera e come potenziamento delle opere a mare esistenti, a difesa del litorale e dell'abitato.

Tali interventi non si pongono in contrasto né con gli strumenti sovraordinati né con la pianificazione urbanistica a livello locale, anzi costituiscono attuazione e potenziamento delle funzioni di servizio previste.

8. MITIGAZIONE DELL'IMPATTO DEGLI INTERVENTI

Dal punto di vista tecnico per gli interventi sono state scelte soluzioni quanto più possibile compatibili con il contesto ambientale e paesaggistico, nell'intento di armonizzarli all'interno del contesto, mitigarne al massimo l'impatto e risultare, al tempo stesso, durabili ed appropriati per il contesto marino.

I materiali (massi, ghiaia per ripascimento) saranno scelti con caratteristiche litologiche e cromatiche simili a quelli e privi di impurità che possano creare torbidità persistenti.