Committente:

COMUNE DI RAPALLO
PROVINCIA DI GENOVA

Titolo:

Progettazione definitiva dei lavori di rispristino della passeggiata pedonale Prelo-Trelo.

CIG: 9390811663 CUP: J67H22001350005

Oggetto:

Relazione illustrativa generale

Gruppo di lavoro

Ing.	R. Vallarino
Ing.	J. Longo
Arch.	A. Gala
Arch.	S. Ceragioli
Ing.	G. La Fauci
Arch.	F. Cimmino
Ing.	M. Innocenti

Livello di progetto: DEFINITIVO

Nome File: P147-22-D-RE-GEN-001-B

Codice progetto: P147-22

Elaborato n°: GEN-001

Firme:

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DELLA SPEZIA
ROBERTO VALLARINO
INGEGNERE
Civile ed Ambientale
Industriale
dell'Informazione
A 957

Rev:	Modifiche / Revisioni	Data	Redatto	Controllato	Approvato
A	PRIMA EMISSIONE	11/08/23	MIN	MIN	RVA
B	SECONDA EMISSIONE	26/01/24	MIN	MIN	RVA

19038 SARZANA (SP) - Via B.P.U. Muccini, 54A - T. +39 0187 610532
16129 GENOVA (GE) - Via Antonio Cecchi, 7/9-10 - T. +39 010 5959690
P. Iva 01236860118 - N.CCIAA 01236860118 - REA CCIA SP112013
Cap. Soc. € 100.000 i.v. - info@itec-engineering.it

ASSOCIATO OICE CONFINDUSTRIA efca FIDIC apave Certification
ISO 9001-N°SC 10-2588/IAF 34
ISO 14001-N°SCA 19-3491/IAF 34
ISO 45001-N° SCS 20-336/IAF 34

È vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

INDICE

1 PREMESSA 1

2 OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO 2

3 SINTESI DELL'ITER AUTORIZZATIVO 3

4 QUADRO PROGRAMMATICO 4

4.1 CONTESTO AMBIENTALE 6
4.2 CONTESTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO 7
4.3 CONTESTO URBANISTICO 8
4.4 ARCHEOLOGIA 9
4.5 INQUADRAMENTO VINCOLISTICO 10

5 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO 14

6 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO 15

6.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI 15
6.1.1 RILIEVO 15
6.1.2 CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE 15
6.2 INTERVENTI DI PROGETTO 16
6.2.1 OPERE D'ARTE DI PROTEZIONE A MARE 16
6.2.2 OPERE D'ARTE DI PROTEZIONE A MONTE 16
6.3 CRITERI PROGETTUALI 17
6.3.1 ASPETTI IDRAULICI 17
6.3.2 ASPETTI STRUTTURALI 17

7 INTERFERENZE 19

8 CANTIERIZZAZIONE 20

9 GESTIONE DELLE MATERIE 22

10 ESPROPRI 23

Allegati:

NP

Appendici:

NP

1 PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di inquadrare a livello generale l'intervento di rifacimento della passeggiata a mare sita in Rapallo (GE), compresa tra Prelo e Trelo nell'ambito della "Progettazione definitiva dei lavori di ripristino della passeggiata pedonale Prelo-Trelo".

L'intervento è collocato a ponente del centro di Rapallo, sulla direttrice per S. Margherita Ligure, all'altezza del Parco della Rimembranza di San Michele di Pagana.



Figura 1-1 - Inquadramento generale dell'area

In particolare, nel presente elaborato sono stati affrontati i seguenti aspetti:

- i principali obiettivi e motivazioni dell'intervento in oggetto;
- i pareri acquisiti durante l'iter progettuale;
- l'inquadramento ambientale, geologico, urbanistico, archeologico e vincolistico dell'area;
- la descrizione dello stato di fatto e di progetto nonché una breve sintesi dei criteri adottati per il progetto idraulico, strutturale e geotecnico;
- le interferenze con l'esterno;
- gli aspetti salienti relativi alle attività cantieristiche e la gestione delle materie;
- eventuali occupazioni temporanee delle aree durante l'esecuzione dell'intervento;
- il costo delle opere.

2 OBIETTIVI E MOTIVAZIONI DELL'INTERVENTO

Durante la mareggiata occorsa nell'Ottobre 2018 nel tratto di costa in oggetto, la passeggiata a mare Trelo-Prelo subì importanti danni che ne determinarono la chiusura, in attesa della sua messa in sicurezza e rifacimento delle zone completamente asportate dalla mareggiata stessa.

L'intervento oggetto della presente attività si prefigge gli obiettivi di ripristinare la passeggiata in modo tale da abbattere le barriere architettoniche attualmente presenti e garantire l'adeguato livello di sicurezza, in funzione della vita nominale delle opere, nei confronti di futuri eventi analoghi a quelli distruttivi del 2018.

Sulla base di quanto innanzi esposto è stata incrementata la larghezza netta del camminamento ad un valore minimo di 1.90 m ed è stata riprogettata la livelletta in modo tale da mantenere le pendenze sempre al di sotto del 6%, con pianerottoli orizzontali posti ad una distanza massima di 10.0 m. Inoltre, il percorso è stato dotato di sedute lato monte in pietra che emergono dai muri esistenti e dai versanti rocciosi nonché un impianto di illuminazione notturna a pavimento che corre lungo tutto il percorso e lo rende fruibile anche durante le opere notturne mantenendo, tuttavia, un impatto paesaggistico limitato, considerando l'importanza del tratto di costa.

Il consolidamento dei versanti in cui sono presenti corpi potenzialmente instabili, mediante l'utilizzo della tecnica del rafforzamento corticale, garantisce una certa leggerezza dell'intervento in quanto le reti sono caratterizzate da un'elevata "permeabilità" visiva.

Da un punto di vista cantieristico, le fasi lavorative sono state studiate in modo tale da eseguire le lavorazioni sfruttando i tratti esistenti di passeggiata, fatta eccezione per la messa in opera della scogliera provvisoria che dovrà avvenire dal mare mediante pontone.

3 SINTESI DELL'ITER AUTORIZZATIVO

Il progetto definitivo sviluppato dalla scrivente è stato redatto sulla base del progetto di fattibilità tecnico-economica sviluppato nell'ottobre 2019 dai progettisti incaricati: Studio Avvenente e Giardino – Architetti Associati per gli aspetti architettonici, Ingegnere Enrico Condemi per gli aspetti strutturali, Geol. Alessandro Gennai per gli aspetti geologici.
Il progetto ha individuato l'entità dei diversi danni apportati dalla mareggiata e indicato la tipologia di interventi da mettere in atto per il rifacimento della passeggiata.

Il presente progetto definitivo ha raccolto le indicazioni principali del progetto di fattibilità e le ha ottimizzate per garantire un'adeguata sicurezza, durabilità e un limitato impatto ambientale sull'area.

4 QUADRO PROGRAMMATICO

L'area di intervento si trova nel Comune di Rapallo (GE), nel tratto di costa tra la città di Rapallo stessa e di Santa margherita Ligure, in un contesto paesaggistico di elevato pregio per il territorio.

L'area è stata decretata come bellezza di insieme ai sensi della Legge 1497/39 e successivamente dall'attuale DLgs 42/2004, art 136 comma 1d relativo alle bellezze di insieme o panoramiche, che rappresenta lo strumento di riferimento del Comune di Rapallo per la disciplina di tali contesti.
Per l'individuazione dei vincoli presenti sul territorio è stato fatto riferimento anche ai portali del MIBAC ("Vincoli in rete") al SITAP ("Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico"), al Geoportale della Regione Liguria, al PUC del Comune di Rapallo e l'Atlante degli Habitat Marini.

Nelle figure seguenti è evidenziata l'area interessata dal presente progetto su ortofoto e CTR.



Figura 4-1 – Ortofoto con indicazione area di intervento

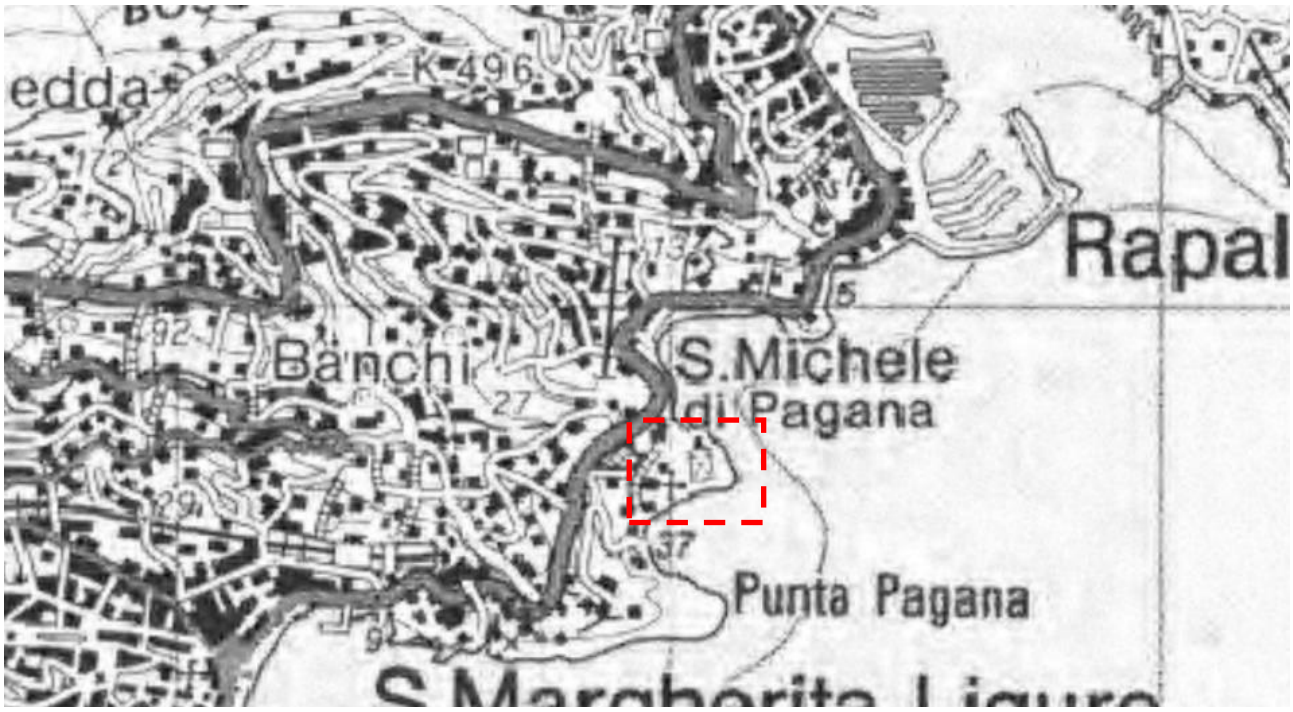


Figura 4-2 – CTR con indicazione area di intervento

4.1 CONTESTO AMBIENTALE

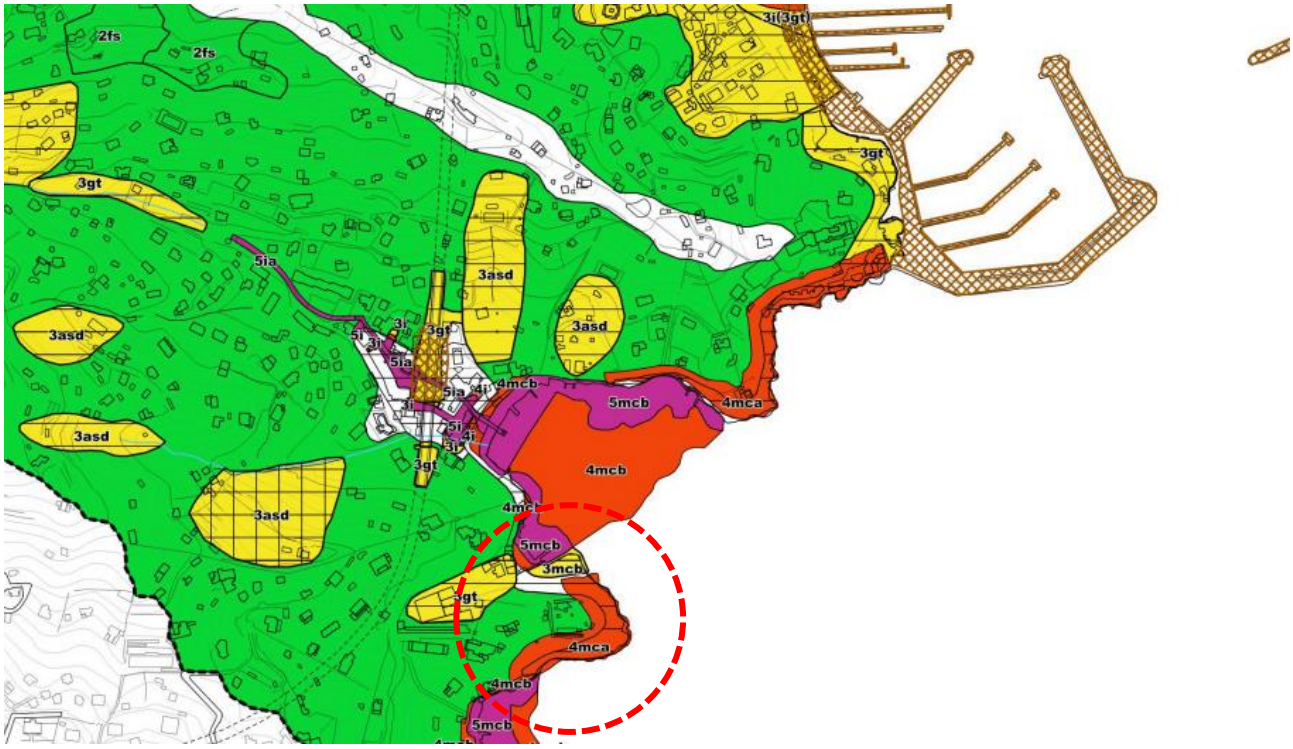
L'area in oggetto ricade in un ambiente di notevole rilevanza per i seguenti aspetti:

- generalizzata buona condizione dell'aria nei territori di versante (fatta eccezione per la fascia interessata dal passaggio della A12) ed in gran parte della fascia costiera (ad esclusione dei tratti interessati dalle principali aree urbane);
- buona qualità delle acque, risultando assenti fenomeni di consistente alterazione;
- presenza del parco naturale regionale del Monte di Portofino;
- presenza dell'Area naturale marina protetta di Portofino, istituita con DM Ambiente 6.6.1998;
- presenza di siti di interesse naturalistico individuati all'interno del progetto "Bioitaly" proposti come siti di interesse comunitario (SIC):
    - "Fondali M. di Portofino";
    - "Parco di Portofino";
    - "Rio Tuia - Montallegro";
    - "Fondali golfo di Rapallo".

La passeggiata a mare tra Prelo e Trelo è parte del contesto innanzi descritto ed è caratterizzata dalla presenza, a monte della passeggiata stessa da diffuse ville e aree verdi di pausa.

4.2 CONTESTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'esame della Carta di Suscettività d'Uso del Territorio inserita nel P.U.C. del Comune di Rapallo, di cui si inserisce un estratto, mostra che l'area è classificata con la sigla 4mca: falesia costa alta. L'area rientra nelle zone di Classe 4: suscettività d'uso parzialmente limitata che presentano significative problematiche geologiche, geomorfologiche, idrologiche, idrauliche e geotecniche che limitano l'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'suo.



Classe 4 - suscettività d'uso parzialmente limitata

Aree che presentano significative problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche, idrauliche o geotecniche che limitano l'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Per tali aree vigono specifiche disposizioni di legge o norme di Piano di Bacino.

Esse sono distinte in sottoclassi sulla base delle criticità che le caratterizzano:

- **4i**: aree esondabili con tempo di ritorno duecentennale desunte dal Piano di Bacino;
- **4g**: frane quiescenti (pg3a del Piano di Bacino);
- **4mca**: falesia costa alta;
- **4mcb**: moto ondoso costa bassa;
- **4ri**: area di rispetto risorsa idrica;

Figura 4-3 – Estratto della "Carta di suscettività d'uso geologica del territorio" del PUC

4.3 CONTESTO URBANISTICO

Lo strumento urbanistico di riferimento è il P.U.C. del Comune di Rapallo approvato con DGR n° 789 del 24/09/2019.

Sotto il profilo insediativo, l'area è inquadrata come nucleo urbano per la qualità ambientale e la rilevante esposizione paesistica, all'interno dell'area di S. Michele di Pagana. Al di sopra della passeggiata a mare sono presenti ville con annesse aree verdi ed il cimitero di S. Michele di Pagana. Tuttavia, gli edifici non rientrano nell'intervento in oggetto.

4.4 ARCHEOLOGIA

In coerenza con quanto previsto nell'art. 25 del D.Lgs 50/2016, in materia di 'verifica preventiva dell'interesse archeologico', dovranno essere svolte tutte le attività necessarie a definire il contesto da un punto di vista archeologico.
Con riferimento alla Carta Archeologica allegata al PUC del Comune di Rapallo l'area ricade in due diverse tipologie di zone: per la parte più ad est (colore viola) è indicata la certezza di ritrovamenti mentre per la parte più ad ovest (colore verde) è indicato un rischio basso di ritrovamenti.

In quest'area il rischio di ritrovamenti è dovuto principalmente alla possibile presenza di materiale depositato dal mare nel corso del tempo. Di seguito si riporta un estratto del rischio di ritrovamento di reperti archeologici secondo il PUC del Comune di Rapallo.

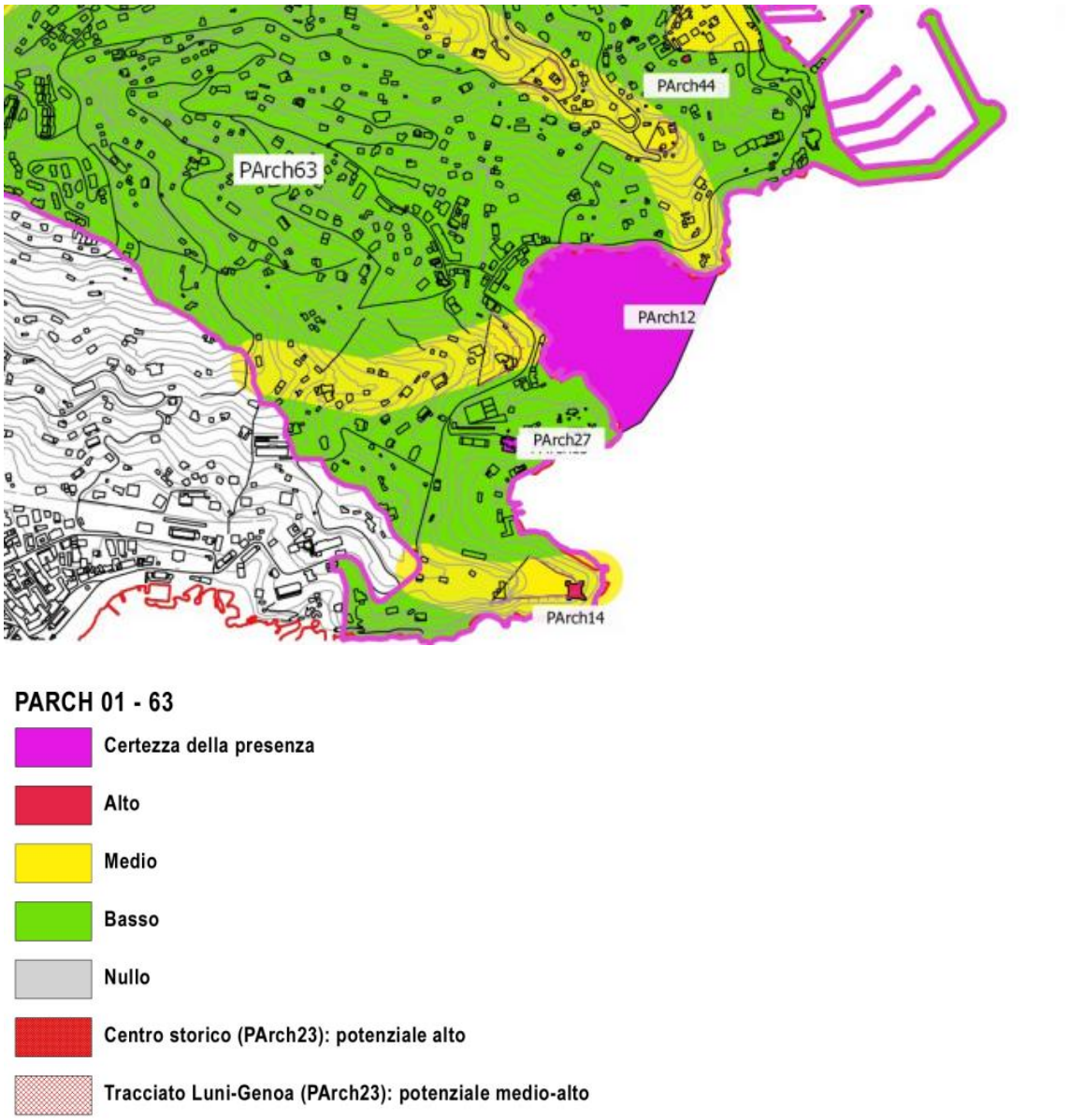


Figura 4-4 – Estratto della "Carta archeologica" del PUC

4.5 INQUADRAMENTO VINCOLISTICO

L'individuazione dei vincoli presenti nell'area è stata affrontata attraverso la Carta dei Vincoli allegata al PUC del Comune di Rapallo, il Geoportale della Regione Liguria e l'atlante degli habitat marini.

La carta dei vincoli del PUC mostra la presenza di un vincolo derivante dal Piano di Tutela dell'ambiente Marino e Costiero – Disciplina della costa bassa, indicato come FDB: Pericolosità da moto ondoso media.

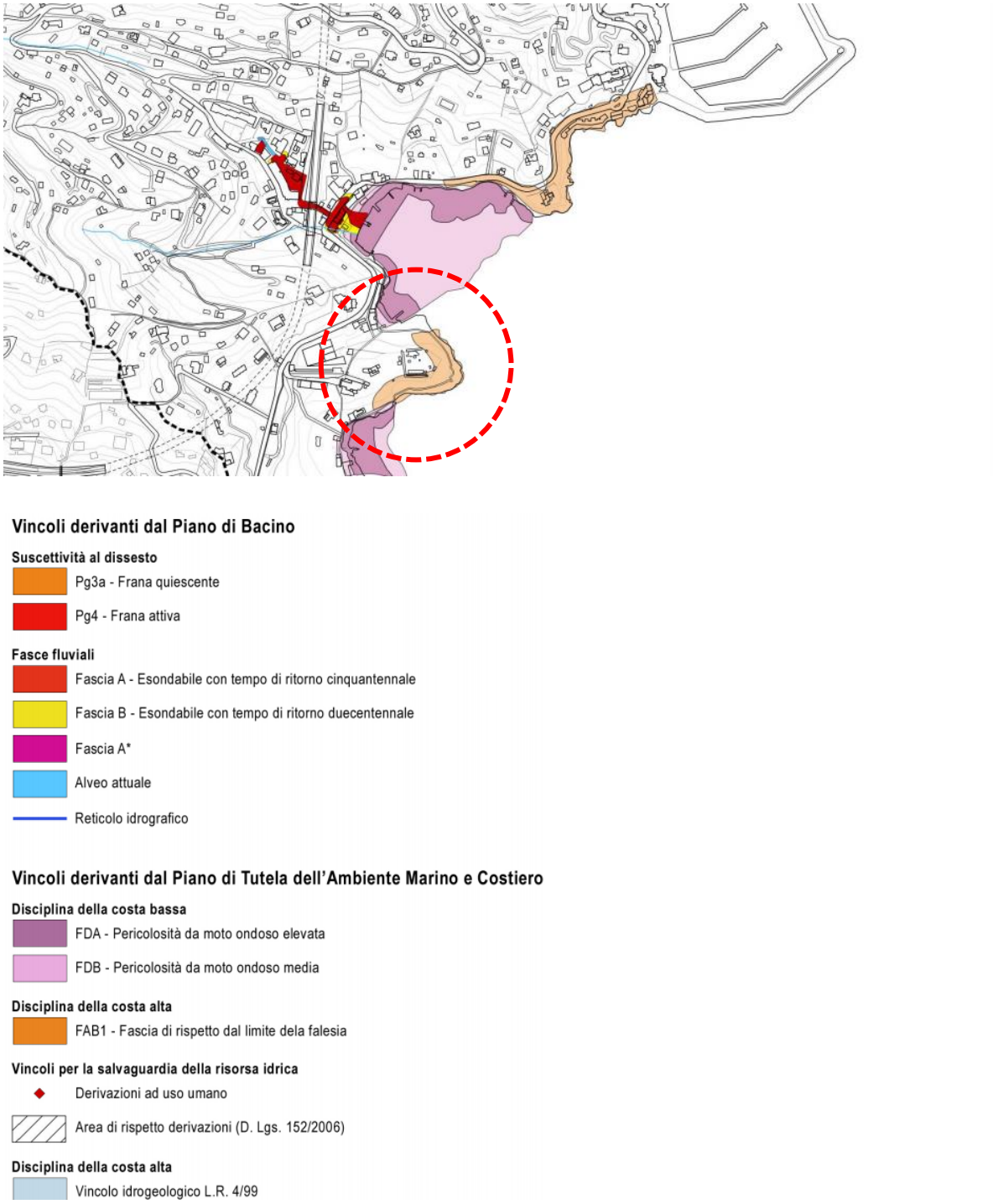


Figura 4-5 – Estratto della "Carta dei vincoli" del PUC

Attraverso il geoportale delle Regione Liguria è stato individuato il vincolo da area ZSC; nell'immagini seguente è riportata l'area soggetta al vincolo.

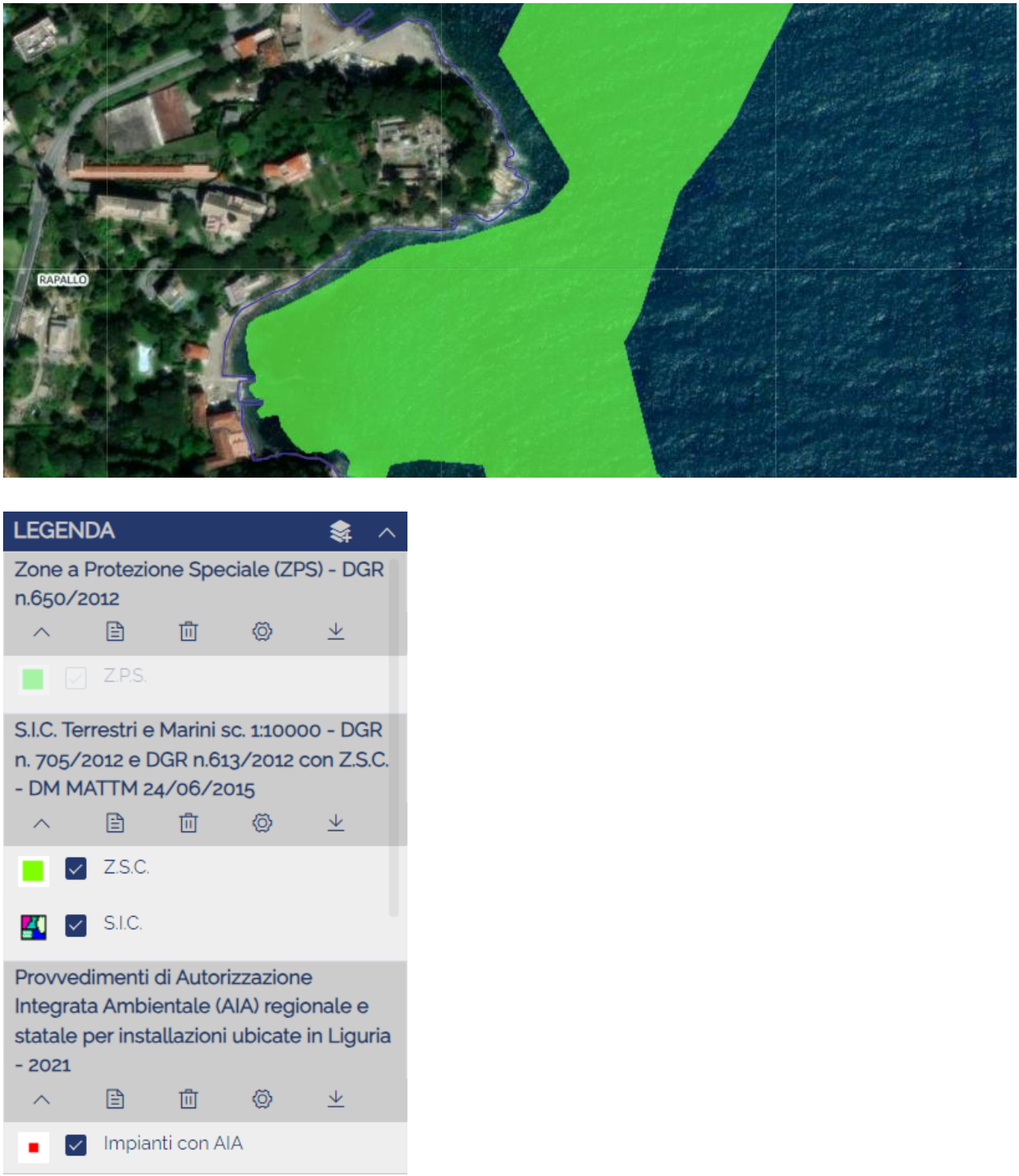


Figura 4-6 – Estratto del Geoportale delle Regione Liguria – Aree SIC e ZSC

Nell'area antistante la passeggiata, a partire da 20 m circa dalla costa, risulta presente la Posidonia Marina come evidenzia l'Atlante Habitat Marini 2020 di cui si riporta un estratto nell'immagine seguente (colore verde scuro).

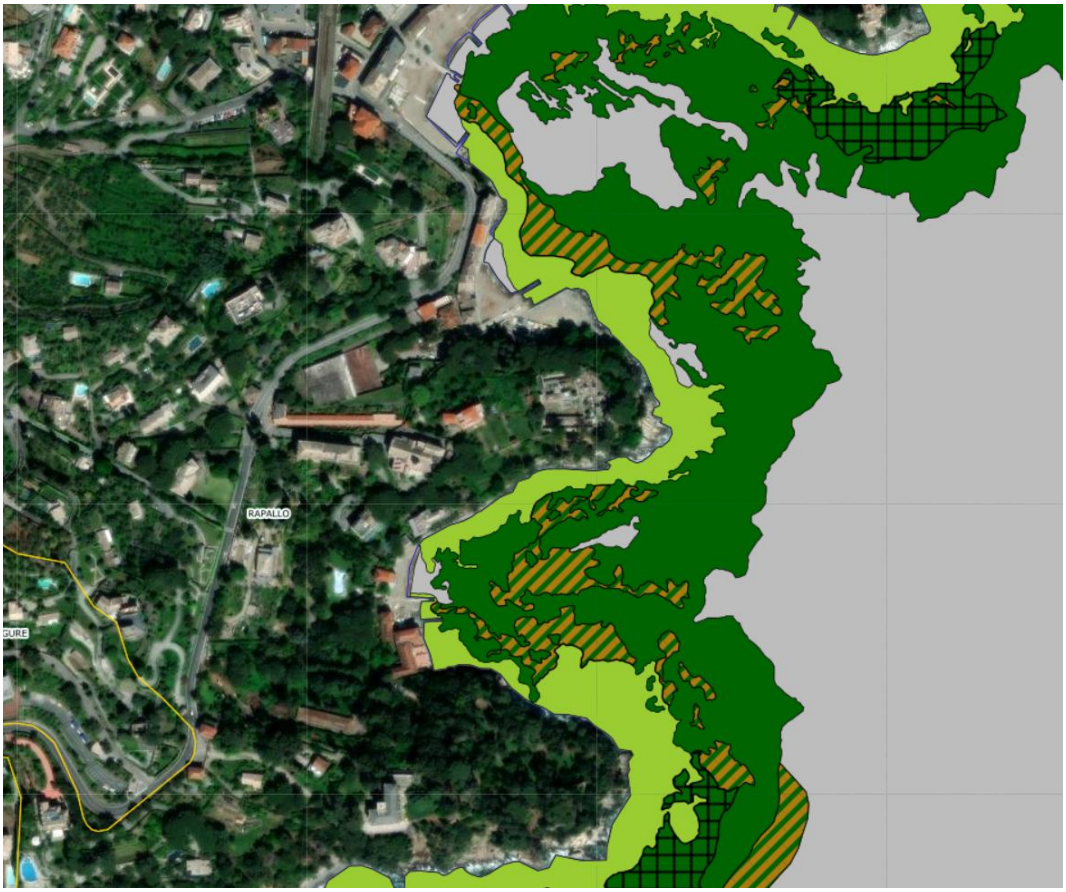


Figura 7: Estratto Atlante Habitat Marini 2020

La carta dei vincoli ambientali allegata al PUC del Comune di Rapallo mostra che l'area fa parte degli ambiti di riqualificazione ed è classificata come AR-A-Ib: Ambito di riqualificazione del litorale balneabile.
Inoltre, risulta presente il vincolo paesaggistico, ai sensi della Legge Galasso 431/1985, in quanto l'area rientra all'interno del Parco di Portofino.

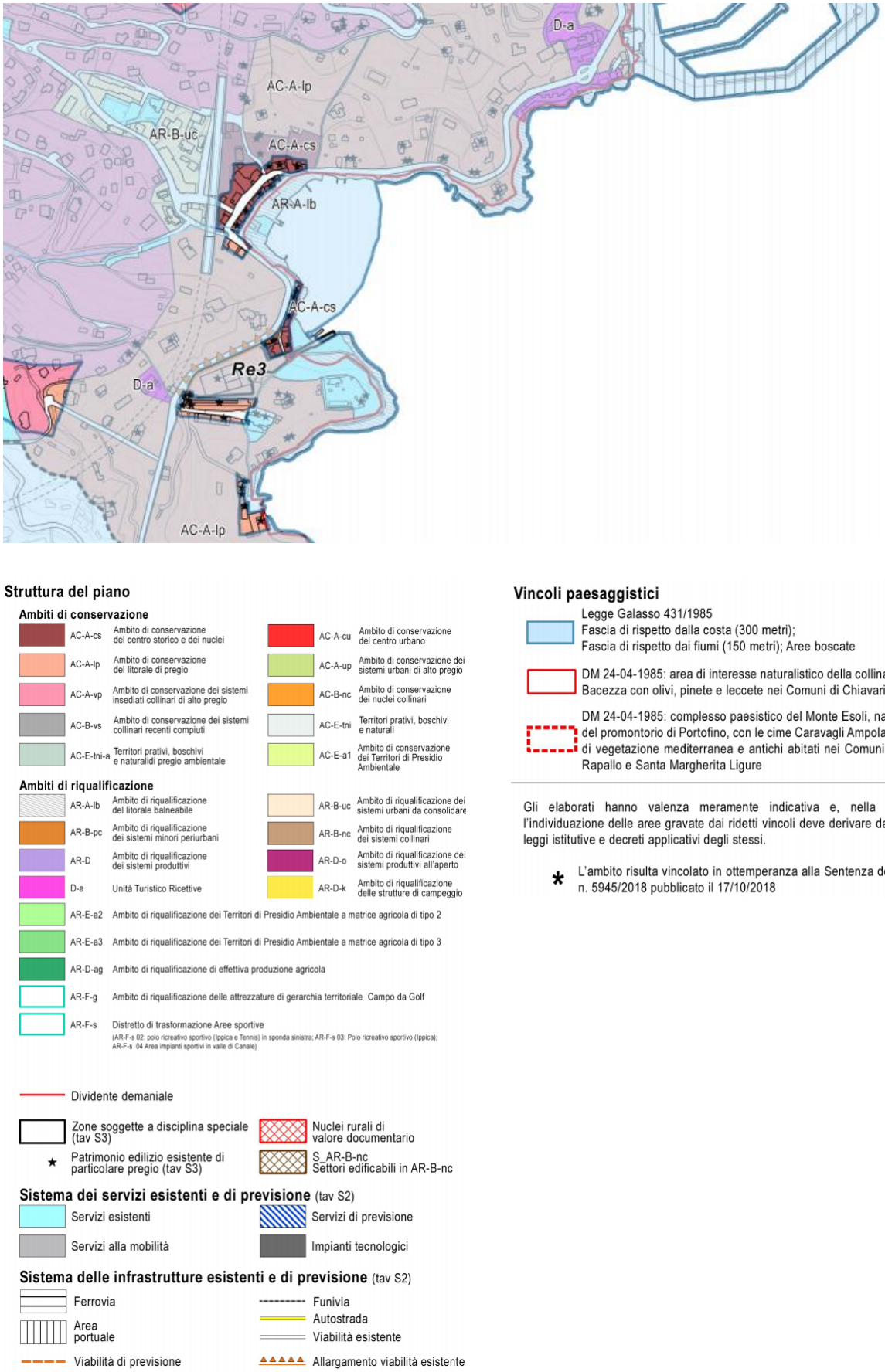


Figura 4-8 – Estratto della "Carta dei vincoli ambientali" del PUC

5 DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Nel presente capitolo è stato brevemente descritto lo stato dei luoghi relativo alle aree direttamente interessate dall'intervento e quelle limitrofe.

La passeggiata a mare è attualmente chiusa a causa degli importanti dissesti subiti nel corso della mareggiata dell'Ottobre 2018. I tratti del percorso ancora in essere sono a ridosso dei muri di contenimento, delle pareti rocciose e in terreno sciolto presenti lato monte. L'andamento plano-altimetrico risulta articolato e tale da non permetterne la fruibilità a tutti i soggetti, compresi bambini e portatori di handicap.

I muri di contenimento presenti lato Genova, sono impostati sulla roccia affiorante che costituisce anche l'attuale piano di appoggio della passeggiata; a seguito della mareggiata alcuni elementi lapidei alla base dei muri sono stati asportati lasciando dei vuoti.

Numerosi tratti del percorso sono stati danneggiati, ovvero in alcuni punti risulta asportata la pavimentazione mentre nei casi peggiori interi tratti di passeggiata non sono più presenti.

Il tratto centrale del percorso si contraddistingue per la presenza di roccia affiorante di tipo calcarea-marnosa; tali elementi sono caratterizzati in una parte da un'orientazione a frana-poggio con discontinuità tali da suddividerli in blocchi di dimensioni metriche e decimetriche.
Il tratto verso Rapallo è caratterizzato da massi ormai dislocati appoggiati sulla roccia sottostante o sul fondale; si riscontrano anche elementi a prevalente sviluppo superficiale (spessore molto minore delle dimensioni in pianta) con discontinuità di ampiezza da millimetrica a decimetrica. Nell'ultimo tratto, la roccia lascia spazio a materiale sciolto.

6 DESCRIZIONE DELLO STATO DI PROGETTO

Nel presente capitolo sono stati descritti gli elementi salienti del progetto di rifacimento della passeggiata, volto a ripristinare l'accesso e renderlo fruibile a tutte le categorie garantendo un adeguato livello di sicurezza, sia nelle ore diurne che notturne. Si precisa che il livello di sicurezza adottato consentirà di proteggere la passeggiata stessa da future mareggiate.

6.1 ATTIVITÀ PRELIMINARI

6.1.1 RILIEVO

Al fine di individuare lo stato dei luoghi e procedere alla definizione del nuovo tracciato, è stato condotto un rilievo topografico della parte al di sopra del livello del mare ed un rilievo batimetrico della parte immersa.

Il rilievo è stato condotto, per la parte emersa da Fly View e per la parte immersa da Drafinsub. I rilievi sono stati restituiti in formato digitale mediante strumenti CAD.
Per tutti i dettagli relativi alle modalità di rilievo batimetrico della parte immersa si rimanda alla Relazione idraulica P147-22-D-RE-IDR-001-B.

6.1.2 CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per le opere oggetto della presente relazione è stata condotta una campagna di indagini nel Gennaio 2023 da parte di Borghi Drill.
Nella campagna sono state effettuate le seguenti prove:

- N°3 sondaggi con prove SPT;
- N°3 prove geofisiche MASW;
- N°3 prove di compressioni mono-assiali sui campioni di roccia.

6.2 INTERVENTI DI PROGETTO

Segue una sintetica descrizione delle opere facenti parte dell'intervento.

6.2.1 OPERE D'ARTE DI PROTEZIONE A MARE

Il ripristino della passeggiata a mare passa attraverso la realizzazione di uno schermo protettivo costituito da micropali e cordolo in c.a., lato mare, che costituiscono una solida protezione nei confronti dell'azione della mareggiata.

Al suo interno dovranno esser posati, a seconda del volume da riempire, massi di terza categoria e materiale grossolano di cava in modo da realizzare il piano per il getto della soletta in c.a. Su quest'ultima dovrà esser posata la pavimentazione in lastre di ardesia; il cordolo in c.a. armato dovrà essere rivestito con pietra a spacco, anch'essa costituita da elementi di ardesia che dovranno essere collegate al cordolo mediante barre da c.a. inghisate chimicamente. Lato mare, ed in un limitato numero di punti anche lato monte, dovrà essere installato un parapetto dotato di una rete in fili di acciaio inox che garantisce la necessaria sicurezza e trasparenza visiva.

Per alcuni tratti, il nuovo tracciato si scosterà leggermente da quello antecedente, andando a snodarsi interamente sopra il livello del mare; in questi tratti dovranno essere realizzate delle passerelle in acciaio con piano di calpestio in WPC – legno composito che svolgeranno anche una funzione di punto panoramico della passeggiata.

6.2.2 OPERE D'ARTE DI PROTEZIONE A MONTE

Nel tratto centrale, al di sotto del cimitero di San Michele Pagano, la roccia affiorante dovrà essere oggetto di un intervento di rafforzamento corticale atto ad impedire il distacco di elementi di dimensioni ridotte e aumentare il fattore di sicurezza della parte più superficiale del versante.
Il rafforzamento consiste nell'utilizzo di barre in acciaio inox di lunghezza 2.0 m e reti a doppia e tripla torsione tessuta a funi verticali; tutti gli elementi dovranno essere realizzati in acciaio inox e/o essere dotati di apposita protezione contro l'azione dell'ambiente marino.

6.3 CRITERI PROGETTUALI

Di seguito sono stati descritti i criteri adottati alla base della definizione delle caratteristiche idrauliche e strutturali delle varie opere che fanno parte dell'intervento.

6.3.1 ASPETTI IDRAULICI

Durante la progettazione è stata valutata l'ipotesi di una scogliera definitiva come opera di protezione a mare ma, vista la forte disomogeneità del fondale principalmente roccioso e caratterizzato da scogli affioranti e da pendenze significative, la stessa risulta di complessa realizzazione. Infatti, per raggiungere un fondale più adatto alla stabilità del piede e affinché l'opera risulti efficacie e duratura occorrerebbe estendere la scogliera verso il largo aumentando significativamente le sue dimensioni. Col fine di ridurre al minimo l'impatto ambientale e paesaggistico, si è scelto di optare per opere strutturali dimensionate sulla base delle forze risultanti dalle azioni del moto ondoso al netto di opere di protezione a mare.

Gli interventi a mare previsti vengono di seguito brevemente descritti:

- Sistemazione delle due piccole scogliere alle estremità della passeggiata mediante semplice ricollocazione dei massi presenti in loco;
- Sistemazione del fondale antistante la passeggiata mediante ricollocazione dei massi presenti in loco ed in minima parte derivanti dal basamento della scogliera provvisoria;
- Realizzazione di scogliera provvisoria per consentire una base di appoggio per le lavorazioni che andrà successivamente smantellata a meno del basamento composto da una fila di massi che rimarrà per garantire un minimo di funzione frangiflutti.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione marittima a corredo del presente progetto.

6.3.2 ASPETTI STRUTTURALI

Le opere strutturali sono costituite da:

- Uno schermo protettivo in micropali con cordolo in c.a. che hanno la funzione di garantire la protezione e la durabilità del percorso;
- passerelle in acciaio di scavalco delle parti di passeggiata dissestate dalla mareggiata e creare dei punti panoramici del percorso;
- opere di rafforzamento corticale della roccia affiorante e del versante in materiale sciolto presente lato Rapallo.

Tutte le opere sono state dimensionate in accordo alle NTC18 e CNTC18, nonché di normative e raccomandazioni nazionali ed internazionali di comprovata validità, per una vita nominale di 50 anni.

Le opere di contenimento sono state dimensionate e verificate come opere di sostegno flessibili (paratie) a sbalzo e, nel tratto centrale, opportunamente immorsati nella roccia.

Le passerelle sono state dimensionate tenendo conto dei pesi proprio, del sovraccarico relativo ad ambienti suscettibili di affollamenti (cat. C), dell'azione del vento, della temperatura, dell'azione sismica e dell'azione del moto ondoso con tempo di ritorno di 50 anni. Il modello di calcolo sviluppato tiene conto dell'interazione terreno-struttura mediante la schematizzazione a molle del terreno stesso.

Le opere di difesa sono state dimensionate tenendo conto delle azioni derivanti dal moto ondoso che, in virtù del periodo di ritorno dell'azione, è stato assimilato ad un'azione eccezionale.

L'intervento di rafforzamento corticale è stato dimensionato attraverso l'approccio dell'equilibrio limite e l'adozione di opportune ipotesi semplificative ma a favore di sicurezza, tenuto conto delle notevoli incertezze legate alla caratterizzazione del materiale interessato dal rafforzamento.

7 INTERFERENZE

Segue una sintesi delle interferenze tra le opere di progetto e gli eventuali sottoservizi presenti, la viabilità e l'edificato.

Per quanto riguarda i sottoservizi (SOS), si riscontra la presenza di un corrugato che affiora in alcuni tratti del percorso e attraverso il quale, probabilmente, scorreva l'impianto elettrico del sistema di illuminazione che era presente ante-mareggiata.

Gli interventi in progetto sono tali da non comportare interferenze con l'edificato.

Per quanto concerne l'aspetto viabilistico, l'area di intervento non interferisce direttamente con la SP; tuttavia, l'ingresso e l'uscita dei mezzi avverrà attraverso l'ingresso privato al rimessaggio e pertanto sarà necessario predisporre l'adeguata segnaletica di sicurezza.
Infine, considerato che in parte l'approvvigionamento del cantiere dovrà avvenire tramite pontone, in fase esecutiva dovranno essere richieste tutte le autorizzazioni per garantire che le attività avvengano in condizioni di sicurezza.

8 CANTIERIZZAZIONE

L'intervento prevede l'esecuzione di due differenti tipologie di lavorazioni: via mare e via terra.

L'inizio dell'intervento lungo la passeggiata avviene con la messa in sicurezza dei costoni rocciosi mediante l'introduzione di chiodi e reti di funi che garantiscono maggiore stabilità sia di elementi di piccola che grossa pezzatura. L'approvvigionamento del cantiere durante questa macro-fase avverrà prevalentemente via terra.

Contemporaneamente o immediatamente a seguito delle attività suddette, saranno avviate le fasi realizzative della passeggiata vera e propria.

L'esecuzione delle attività via terra sono conseguenti alla messa in opera di massi di 2°/3° categoria e materiale grossolano di riporto per la creazione del necessario piano di appoggio delle macchine perforatrici destinate alla realizzazione dei micropali.
Il pontone poserà i massi della scogliera provvisoria per coprire una lunghezza di 25-30 m, nelle sottofasi successive un mezzo di terra (escavatore) provvederà a spostare i massi in modo tale da far avanzare le perforatrici.
A seguito dell'esecuzione dei micropali, si procederà con l'esecuzione del cordolo in c.a., della messa in opera del riempimento alle spalle del cordolo stesso e del getto della soletta in modo tale da arrivare a creare un piano idoneo al passaggio di piccoli mezzi (piccoli escavatori, motocariole, etc).
Anche durante queste attività, l'approvvigionamento avverrà via terra.

Creato un piano di lavoro su tutto il percorso, dovranno essere poste in opera le sovrastrutture metalliche delle passerelle; attraverso il pontone gli elementi, in parte già assemblati in officina, verranno trasportati a ridosso della passeggiata e posti in opera tramite la gru del pontone stesso. Si procederà quindi con la realizzazione del piano di calpestio temporaneo, per il passaggio durante le attività di cantiere, mediante piastre di acciaio di idoneo spessore, da sostituire con il tavolato di progetto solo durante l'ultima fase precedente lo smantellamento del cantiere.

Come ultima fase, prima della rimozione del cantiere, si procederà con la messa in opera degli elementi di finitura come illuminazione, parapetti definitivi, pavimentazione, elementi di arredo urbano (sedute per punti panoramici).

Per tutti i dettagli si rimanda agli elaborati grafici specialistici.

I principali materiali che dovranno essere apportati al cantiere per l'esecuzione dell'intervento sono i seguenti:

- Armature dei micropali;

- Armature da c.a.
- Calcestruzzo e malta di iniezione;
- Inerti di varia pezzatura;
- Massi di 2°/3° categoria;
- Elementi in carpenteria metallica;
- Reti e chiodi.

Le armature dei micropali, le armature del cordolo e della soletta in c.a., le reti e i chiodi dovranno essere stoccati in apposite aree poste alle estremità della passeggiata.

La malta di iniezione e il calcestruzzo potranno essere realizzati in loco con piccoli mezzi di cantiere o trasportati mediante autobotte/dumper.

9 GESTIONE DELLE MATERIE

Il cantiere comporta la produzione e la conseguente gestione delle materie nonché l'approvvigionamento delle materie prime per la realizzazione dei nuovi manufatti.

Le materie prodotte sono costituite da modeste quantità di materiale roccioso presente in loco e ormai ampiamente disgregato; questo materiale dovrà essere ridotto in elementi di dimensioni tali da permetterne una più agevole movimentazione e ricollocato per eseguire i riempimenti dietro allo schermo di micropali ed eventualmente per il ripristino di parti di scogliera.
Il rimanente materiale, che sarà prodotto dalle perforazioni per la realizzazione dello schermo di micropali, sarà ricollocato secondo le stesse modalità suddette.

10 ESPROPRI

Segue il totale delle indennità presunte, considerando le singole componenti:

- Indennità di servitù: € 692.03;
- Indennità di occupazione temporanea € 41.40;
- Spese accessorie € 12'001.23;

Totale indennità presunte = € **12'734.66**