Città di Rapallo

RIQUALIFICAZIONE DEL GOLFO DI RAPALLO
con ripristino delle vie d'acqua di accesso
al Molo dei Primeri ed al Molo Duca degli Abruzzi
CUP J63H19000210002 - LOTTO 1

PERIZIA DI VARIANTE SENZA AUMENTO DI SPESA N° 1

ELABORATO:	TITOLO:
A	**RELAZIONE**

RIF: 19-040

REVISIONI	DATA	OGGETTO
00	07/10/2021	CONSEGNA
01		
02		
03		

RED.: EA VER.: AR APPR.: GR

CAPOGRUPPO:

MarTech Marine Technical Systems

Viale Trieste, 45/A - 09123 Cagliari - Italy
Tel. +39 070 664202 - Fax +39 070 4604745
www.martech.it - e-mail: info@martech.it

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI CAGLIARI
Dott. Ing. ANDREA RITOSSA

DIRETTORE DEI LAVORI
Ing. Andrea Ritossa

MANDANTI:

Dott. Geo. Debellis Giovanni

Geol. GIOVANNI DEBELLIS
Via Antica Romana Occidentale 3/4
16039 - Sestri Levante (GE)
T: +39 338-6079760 F: 0187-816486
gvdebellis@gmail.com
g.debellis@epap.sicurezzapostale.it

SarLand Srl
ingegneria e architettura

IMPRESA APPALTATRICE:

INFRA TECH
CONSORZIO STABILE

Consorzio Infra Tech Scarl

COMMITTENTE:

Il R.u.p.

Geom. Marco GROSSO

Il presente progetto, o parte di esso, non può essere riprodotto in alcuna forma, in alcun modo e per nessuno scopo, senza autorizzazione.

Sommario

1- Premessa 3
2- Variante molo sud - est 4
3- Variante scogliera lungomare 7
4- Variante opere di collettamento 9
5- Aspetti paesaggistici 11

1- Premessa

La presente relazione accompagna la variante tecnico economica senza aumento di spesa redatta ai sensi dell'art. 106, comma 1, lett. c) e comma 7 del D. Lgs 50/2016 e ss.mm.ii., senza impegno di ulteriori somme da prelevare all'interno del Q.T.E.

La variante è stata suggerita da un mutato scenario del sistema di attracchi dei traghetti nel golfo di Rapallo e intervenute esigenze di interferenze in relazione ai lavori di sistemazione della viabilità urbana.
Il progetto approvato prevedeva infatti la realizzazione di un molo alla foce del torrente San Francesco che nelle prime versioni progettuali svolgeva anche una funzione di protezione del lungomare dal moto ondoso.
Nelle fasi approvative del progetto, a seguito di una serie di prescrizioni che imponevano la modifica della struttura, veniva a mancare l'utilità della protezione dal moto ondoso di questa opera ma la sua realizzazione veniva comunque confermata per la sua utilità nel contribuire ad ottimizzare il sistema del traffico marittimo e riduzione della manutenzione dei fondali nell'attuale molo dei Primeri insistendo su fondali di maggiore profondità.
Recentemente il molo Primeri è stato oggetto di un intervento di prolungamento da parte del Genio Civile Opere Marittime. La struttura così modificata fa venire meno le esigenze manifestate durante la stesura del progetto suggerendo oggi di impiegare le risorse per il potenziamento e l'ottimizzazione degli interventi progettati in un'ottica di incrementare i livelli di sicurezza del territorio.
La variante riguarda inoltre una modifica delle opere di collettamento a seguito di un rilievo dei sottoservizi e delle intervenute nuove esigenze di minimizzazione delle interferenze sulla viabilità in fase di cantiere a causa dei concomitanti lavori di rimodulazione della viabilità litoranea.
E' stato inoltre modificato il computo degli oneri per la sicurezza, sempre senza aumento di spesa, per tenere conto dell'effettiva durata dei lavori, degli apprestamenti da realizzare e dell'emergenza Covid-19.

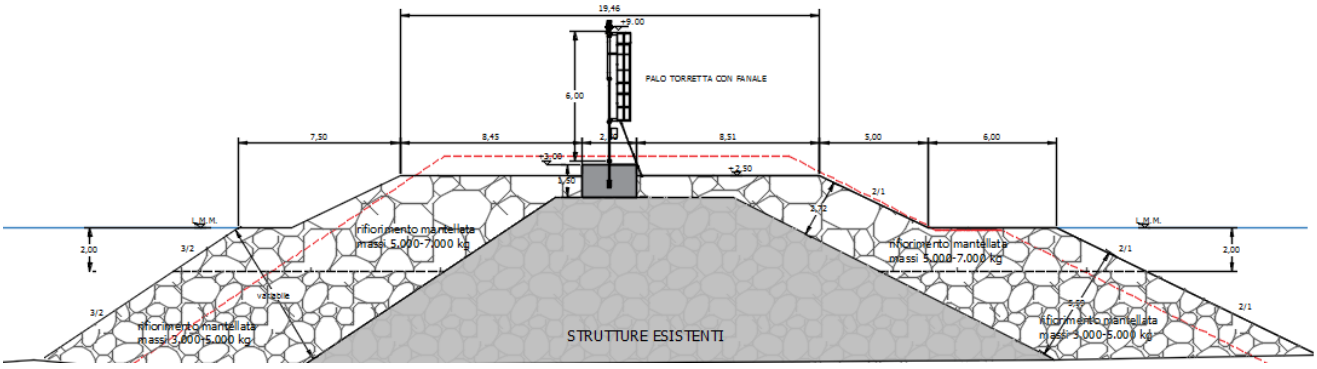
2- Variante molo sud - est

La variante del Molo SUD EST è stata suggerita da diversi fattori.
Un primo intervento consiste in un miglioramento dell'inserimento paesaggistico del molo andando a realizzare la berma superiore della scogliera alla quota della scogliera esistente per non alterare la percezione visiva dagli stabilimenti balneari ubicati sul lungomare.
L'efficacia alla riduzione del fenomeno di tracimazione sarà conseguita mediante l'allargamento della sezione e la realizzane di una Brema orizzontale sul livello medio mare più estesa.
A seguito di rilievi di dettaglio, al fine di migliorare le condizioni di sicurezza operative dei mezzi marittimi in considerazione dei bassi fondali presenti, è stato deciso di non realizzare il rifiorimento negli ultimi 39 meri dalla radice del molo ma di realizzare una scogliera semi affiorante che riduca il moto ondoso incidente sul molo esistente e quindi eliminare il problema della tracimazione.
Un'ulteriore variante consiste nelle modalità realizzati e del molo.
Così come già disposto con ordine di servizio n.1 il materiale di - 3 categoria (5000/7000 kg) sarà infatti trasportato via mare dal porto di massa carrara è posizionato sempre via mare.

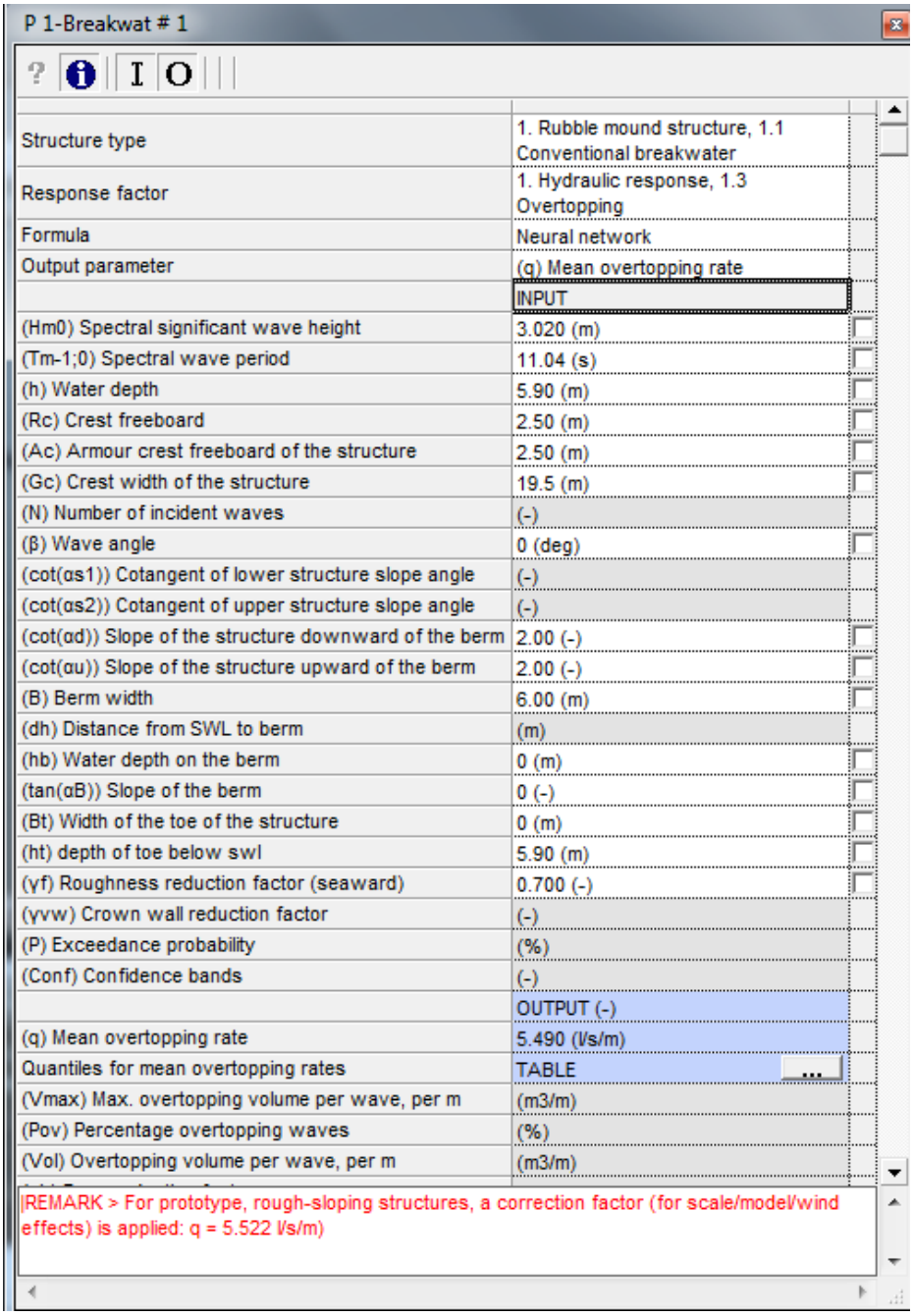
La nuova configurazione del molo prevede peraltro un miglioramento delle condizioni di tracimazioni del moto ondoso sul molo comportando una riduzione della portata di tracimazione.

- Situazione attuale: 428.4 l/s/m
- Situazione di progetto: 7.879 l/s/m
- Variante proposta: 5.490 l/s/m

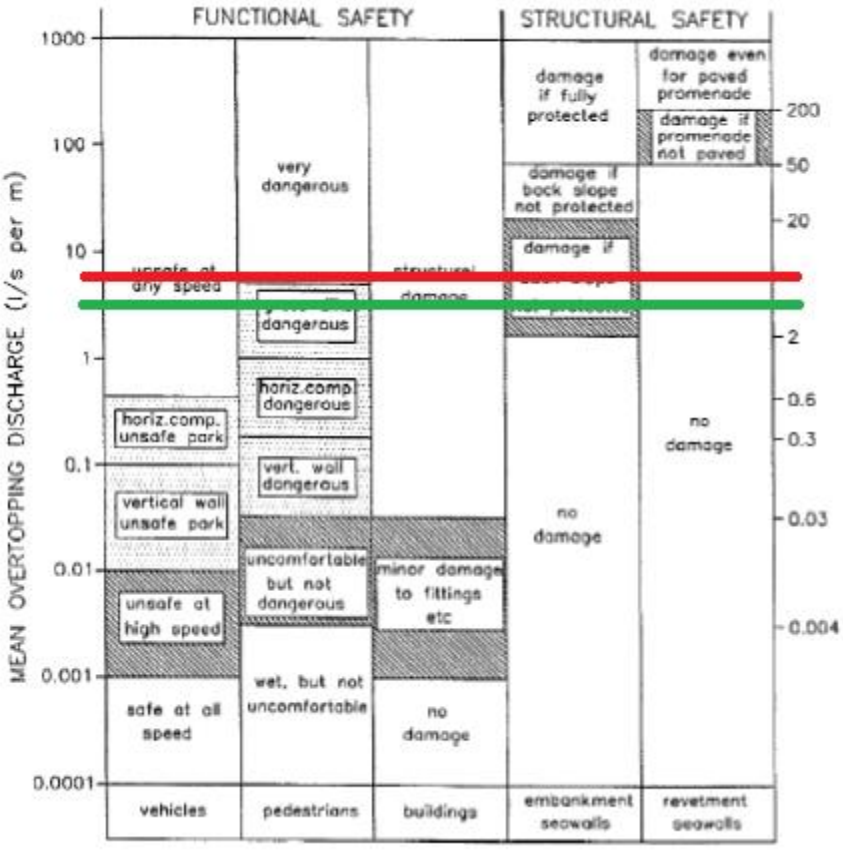
Nell'immagine seguente si riporta il confronto tra la situazione di progetto (in rosso) e la scogliera proposta in variante.



La determinazione della portata di tracimazione, nella configurazione della scogliera proposta in variante è stata effettuata mediante il software Breakwat, uno strumento utilizzato nella progettazione delle strutture marittime soggette all'azione del moto ondoso, quali opere a gettata con massi naturali o artificiali con o senza berma, frangiflutti sommersi o frangiflutti a parete verticale. Confrontandola con la situazione di progetto si ha una riduzione della portata di tracimazione del 30%.



A seguire viene riportato il confronto dei valori portata di tracimazione (Franco e al. 1994) e determinazione delle condizioni di sicurezza.



Nella figura vengono riportate due situazioni:

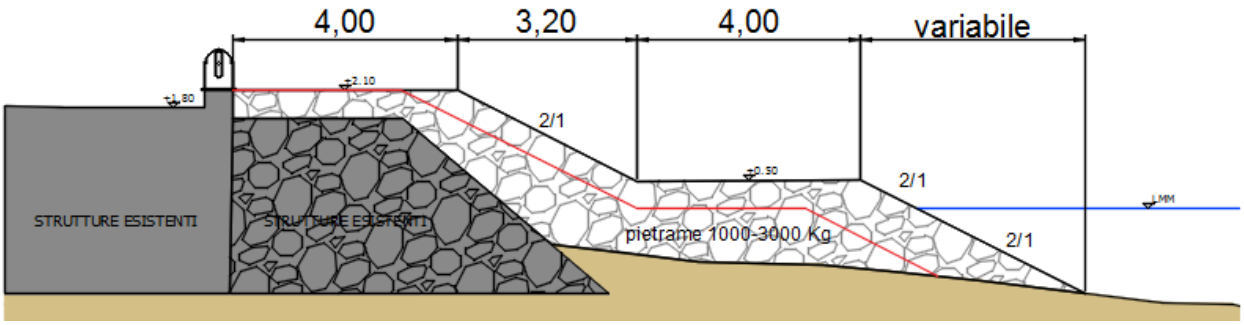
- Verde: variante
- Rossa: situazione proposta in progetto

L'intervento sul molo consente di ridurre la tracimazione portandola ad un livello che consente di garantire l'integrità delle opere a tergo ed il passaggio pedonale anche se per quest'ultimo si suggerisce comunque, a causa della tracimazione residua, di impedire l'accesso con le mareggiate più gravose.

3- Variante scogliera lungomare

Il progetto appaltato consentiva di ridurre il fenomeno della tracimazione del moto ondoso da 15.53 l/s/m a 0.12 l/s/m.
L'intervento, pertanto, seppure consentisse di ridurre il fenomeno del 99% non raggiungeva comunque i valori suggeriti in letteratura per la sicurezza dei pedoni.

Grazie alle economie conseguite dalla mancata realizzazione del molo sul San Francesco sarà possibile ottimizzare la sede del molo come da immagine sotto riportata conseguendo un'ulteriore riduzione della tracimazione pari a 0.053 l/s/m.



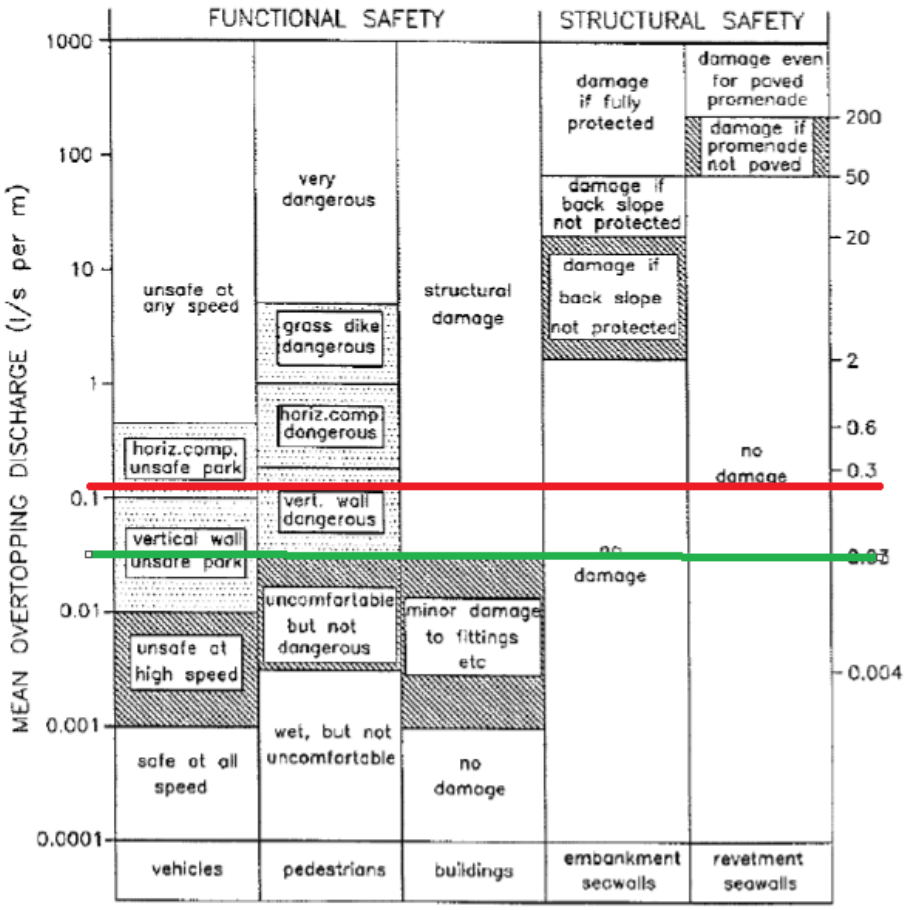
Nell'immagine precedente è riportato il limite della scogliera prevista in progetto (rosso), sulla sezione tipo della scogliera proposta in variante.
Al fine di ridurre gli impatti sul lungomare anche in questo caso viene prevista la realizzazione dell'intervento mediante la posa degli scogli via mare.

P 2-Breakwat # 1

Structure type	1. Rubble mound structure, 1.1 Conventional breakwater
Response factor	1. Hydraulic response, 1.3 Overtopping
Formula	Neural network
Output parameter	(q) Mean overtopping rate
	INPUT
(Hm0) Spectral significant wave height	1.400 (m)
(Tm-1;0) Spectral wave period	4.900 (s)
(h) Water depth	1.80 (m)
(Rc) Crest freeboard	2.10 (m)
(Ac) Armour crest freeboard of the structure	2.10 (m)
(Gc) Crest width of the structure	4.00 (m)
(N) Number of incident waves	(-)
(β) Wave angle	0 (deg)
(cot(αs1)) Cotangent of lower structure slope angle	(-)
(cot(αs2)) Cotangent of upper structure slope angle	(-)
(cot(αd)) Slope of the structure downward of the berm	2.00 (-)
(cot(αu)) Slope of the structure upward of the berm	2.00 (-)
(B) Berm width	4.00 (m)
(dh) Distance from SWL to berm	(m)
(hb) Water depth on the berm	0.500 (m)
(tan(αB)) Slope of the berm	0 (-)
(Bt) Width of the toe of the structure	0 (m)
(ht) depth of toe below swl	1.80 (m)
(γf) Roughness reduction factor (seaward)	0.700 (-)
(γvw) Crown wall reduction factor	(-)
(P) Exceedance probability	(%)
(Conf) Confidence bands	(-)
	OUTPUT (-)
(q) Mean overtopping rate	0.05319 (l/s/m)
Quantiles for mean overtopping rates	TABLE ...
(Vmax) Max. overtopping volume per wave, per m	(m3/m)
(Pov) Percentage overtopping waves	(%)
(Vol) Overtopping volume per wave, per m	(m3/m)

REMARK > For prototype, rough-sloping structures, a correction factor (for scale/model/wind effects) is applied: q = .2617 l/s/m)

A seguire viene riportato, come nel caso del molo Sud Est, il confronto dei valori portata di tracimazione (Franco e al. 1994) e determinazione delle condizioni di sicurezza. In rosso è riportata la situazione di progetto e in verde la situazione in variante.



4- Variante opere di collettamento

Le opere di collettamento del lungomare di Rapallo hanno la duplice funzione di deviare i deflussi provenienti dalla rete di dreno urbano che sboccano a mare in aree ora destinate alla riqualificazione ambientale e paesaggistica del Golfo di Rapallo e al contempo di fungere da vasca di laminazione durante degli eventi intensi meteorici. La Variante proposta nasce da una doppia esigenza: da un lato ottimizzare l'ingombro delle stazioni di sollevamento ipotizzandole in un'unica posizione in modo da poter garantire una più rapida, economica ed efficace manutenzione degli impianti di sollevamento e dalla necessità di ottimizzare la logistica e tempistiche di cantiere. Devono infatti avere inizio cantieri di rimodulazione delle viabilità litoranea ed in particolare del ponte sul Fiume San Francesco. Il Gruppo elettrogeno sarà alloggiato in un area già utilizzata in passato come isola ecologica e sarà seminterrato (vedi foto seguenti) son una parte fuori terra di appena 80 cm – 1 m tale da non essere percepito come un ostacolo o barriera visiva.

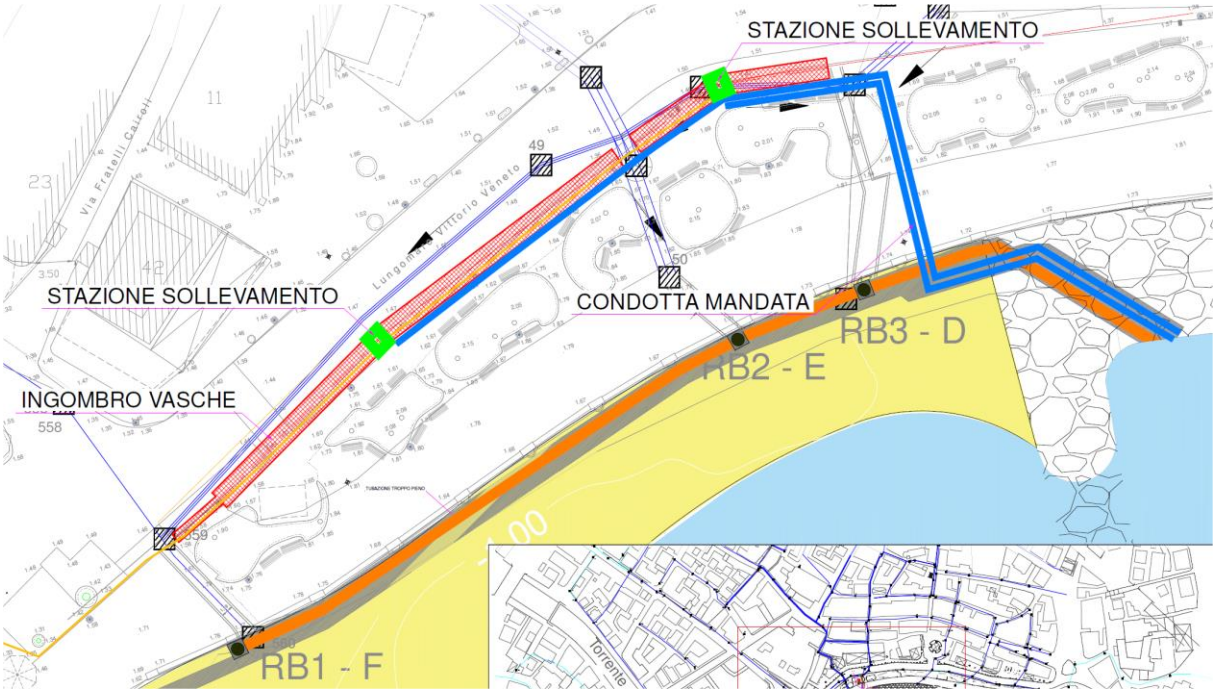


Figura 1: Proposta di posizionamento in progetto

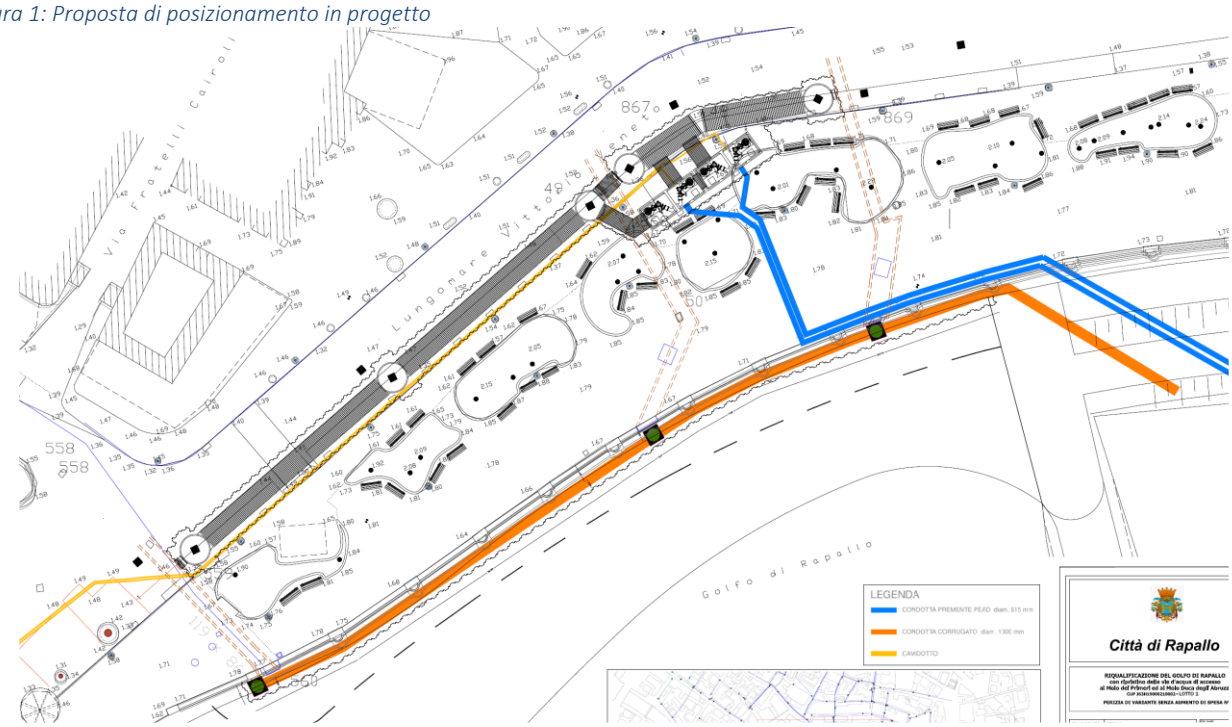


Figura 2: Proposta di posizionamento in variante

Nel dettaglio: si prevede un ripensamento dello snodo e collegamento delle vasche di pompaggio che ha comportato la modifica delle soluzioni di attraversamento dei canali RB2, la compattazione delle vasche/tubo di accumulo (passate dai 1500 mm a 1800/2000) e il conseguente accorciamento di uno dei due tubi di mandata in partenza dalle stazioni di pompaggio.



Figura 3:Foto aerea con indicazione del nuovo posizionamento della stazione di sollevamento unica completamente interrata



Figura 4: ubicazione del gruppo elettrogeno in un area già utilizzata per le stazioni ecologiche. Il Gruppo è seminterrato con una parte in elevazione di appena 80 cm (vedi foto seguenti)

5- Aspetti paesaggistici

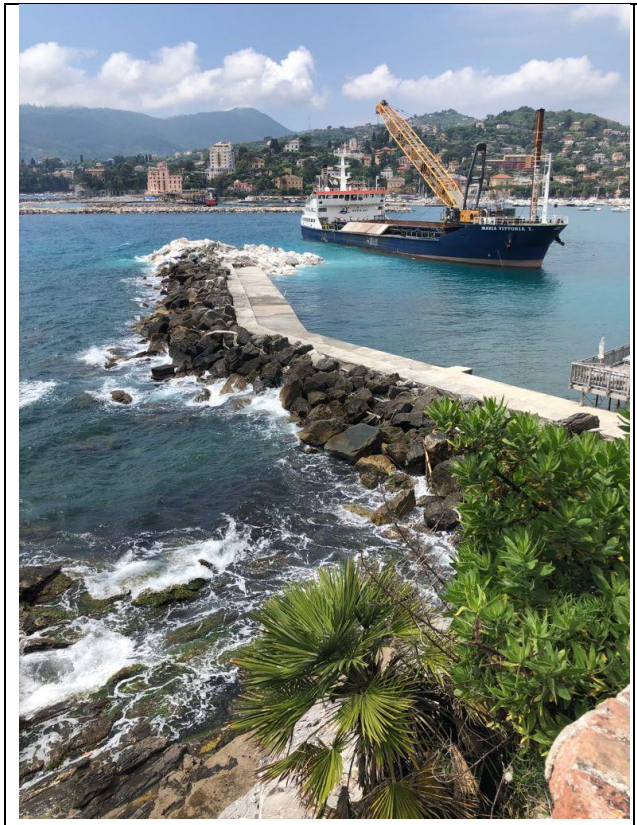
Sotto il profilo dell'impatto paesaggistico dell'intervento si ritiene che l'intervento configurato in modo da ridurre l'impatto visivo complessivo dell'intervento.
La previsione di non realizzare il pontile sul lungomare costituisce indubbiamente una riduzione del carico antropico sul lungomare mentre le modeste modifiche sulla sezione delle scogliere risulteranno praticamente impercettibili se raffrontate con la situazione di progetto. La cabina di alloggiamento del gruppo elettrogeno è volutamente defilato dalla passeggiata e opportunamente seminterrato con una parte fuori terra di appena 80 cm – 1 m
Di seguito si riportano i raffronti tra la situazione di progetto e quella di variante.



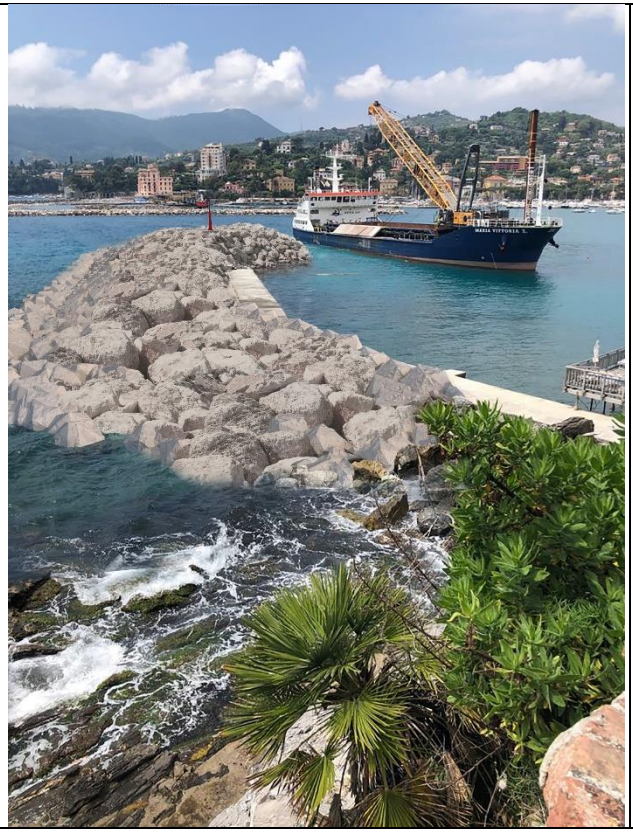


Raffronto tra lo stato attuale ed il progetto divariante (non si riporta il confronto tra progetto e variante in quanto la modifica sulla scogliera è impercettibile prevedendo un avanzamento della berma di circa 50 cm)

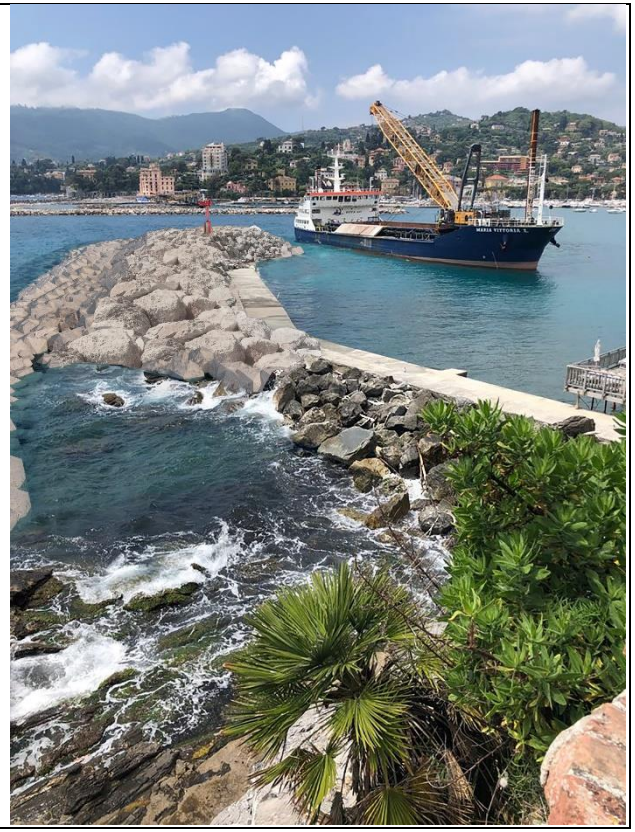
Raffronto intervento Molo S Est



situazione attuale



progetto



variante



situazione attuale



progetto variante

L’ubicazione del gruppo elettrogeno è defilata rispetto alla passeggiata principale e trova ubicazione in un area già destinata all’alloggiamento di vasche interrate. Sarà, per motivi di sicurezza e manutenibilità parzialmente seminterrato garantendo grazie alla sua limitata altezza (80 cm – 1 m) la non percezione come corpo (cieco). Una piccola ringhiera di limitate dimensioni verrà posta sul tetto, amovibile per le manutenzioni ,per garantire il distanziamento dal tubo. E’ importante notare che la stazione sarà per la maggior parte del tempo ferma e sono in casi di piogge intense (ovvero quando non vi è molto traffico pedonale) si attiverà.