

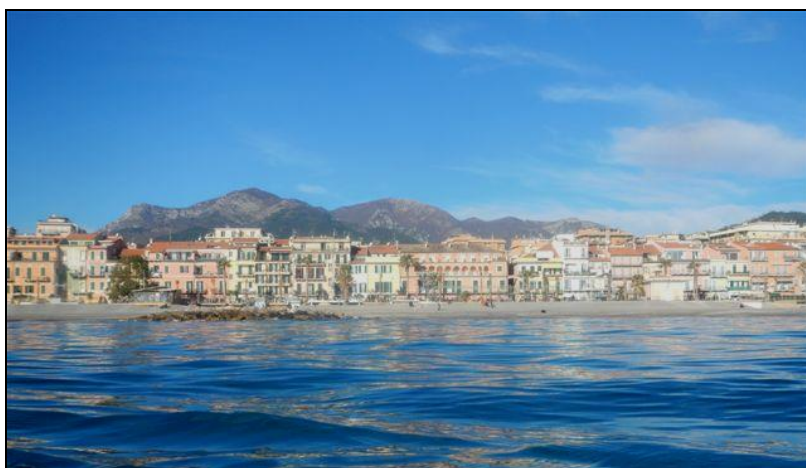
# **COMUNE DI LOANO**

Provincia di Savona

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALLE  
OPERE FORANEE A DIFESA DEL LITORALE CENTRALE  
IN CONSEGUENZA DEGLI EFFETTI DELLA MAREGGIATA  
DEL 29 – 30 OTTOBRE 2018

## **PROGETTO ESECUTIVO**

## **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**



Marzo 2019

Progetto : *dott. ing. Alessandro Chini*  
Via Assarotti 42/3  
16122 Genova

#### **a) Motivazione dell'intervento**

La fortissima mareggiata dell'ottobre 2018 ha provocato importanti danni sull'intera costa ligure. Anche Loano è stata interessata dall'azione del mare registrando problemi alle strutture poste in prossimità della linea di costa a difesa degli arenili. Il tratto preso in esame è quello compreso tra la foce del torrente Nimbato e le scogliere in corrispondenza della stazione ferroviaria per un tratto di circa 1.050 m

Alcuni effetti sono stati subito visibili come gli sfornellamenti nella pavimentazione del molo Kursaal, brecce aperte in una scogliera emersa, danni alle strutture balneari. Altri danni sono invece stati individuati a seguito di una indagine subacquea e riguardano la barriera soffolta e gli scarichi a mare delle acque bianche nel tratto centrale del litorale di Loano. La presente relazione è finalizzata a definire l'entità dei danni e quantificare gli interventi per ripristinare le opere.

#### **Rilievi**

L'analisi della situazione è stata effettuata con una ispezione visiva del molo Kursaal e con il rilievo topografico della scogliera di ponente danneggiata in più punti. Quindi è proseguita con un rilievo visivo subacqueo delle dighe comprese tra il Molo Kursaal e gli stabilimenti balneari Saitta e con il rilievo batimetrico per punti della barriera soffolta. Si sono così individuate le coordinate delle zone in cui sarà opportuno intervenire per ripristinare la funzionalità delle opere.

La barriera soffolta è impostata sul tout-venant utilizzato per la formazione delle piste su cui, in fase di costruzione, transitarono i mezzi d'opera (escavatori, autocarri, ecc.). Le dighe soffolte ed il relativo plateau vennero realizzati tra l'ottobre 1998 ed il febbraio 2000.

Nel 2015, a distanza di quasi 15 anni e dopo innumerevoli mareggiate, si accertò che il materiale di piccola pezzatura sotto l'azione delle onde era migrato andando ad interessare zone sempre più prossime alla riva. Si intervenne con una rimodellazione e rinforzo delle opere, con i lavori completati nel dicembre 2015 furono risolte in buona parte le criticità.

Sono presenti nella parte alta della scogliera soffolta i massi di 1<sup>a</sup> - 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> categoria, sia quelli della originaria barriera che quelli di rinforzo posati nel 2015.

Infine sono presenti le tubazioni di scarico a mare delle acque bianche dei rivi provenienti dal territorio a monte del tratto di costa in esame.

Rispetto alla situazione rilevata nel 2015 – 2016, sono state individuate differenze in alcune zone che corrispondono ai tratti in cui la barriera soffolta non ha resistito del tutto alla azione

delle onde che, al largo, hanno registrato altezze di oltre 10 m di altezza come indicato dalla boa ondometrica dell'ARPAL a Capo Mele.

Lo stato dei fondali marini e della spiaggia emersa compresa fra la foce del Nimbalto e la scogliera danneggiata in direzione del confine con Borghetto S.S. è stata indagata, come già indicato, sia con ispezioni subacquee e misurazioni topografiche che con l'osservazione di foto da satellite. Queste ultime risalgono all'estate del 2016 e sono indicative della situazione precedente alla mareggiata dell'ottobre 2018. Si era programmato di effettuare un volo con un drone per riprendere foto concatenate dell'attuale situazione per poi metterle a confronto con quelle satellitari del 2016. In questo modo si sarebbe facilitata l'individuazione delle modifiche intervenute. Causa condizioni meteo non ottimali non è stato possibile ricorrere a questo sistema di rilevamento, occorre infatti che il mare sia calmo, il vento non superi la velocità 5 km/ora, le acque devono essere trasparenti e le riprese andrebbero eseguite in condizioni di luce ideali (cielo leggermente velato). Situazioni difficilmente riscontrabili nella stagione invernale ed infatti la variabilità e soprattutto il vento forte hanno reso, per ora, impossibile ricorrere ai droni (benché si fosse scelto di affidare la ripresa ad operatori professionali regolarmente autorizzati Enac nella cui disponibilità vi erano attrezzature professionali). Si è sopperito con ispezioni subacquee più dettagliate e rilievi batimetrici e topografici concentrati sulle zone dove si sono individuate le criticità.

Dal confronto tra la situazione del 2015 ed alcuni successivi interventi puntuali di rifinitura risalenti al mese di luglio 2016 è emerso che lo strato del plateau, costituito in prevalenza da pietrame compreso tra 1 e 10 kg/cad con presenza di massi sparsi del peso unitario tra 50 e 500 kg, a seguito della recente mareggiata ha subito danneggiamenti molto limitati. Viceversa alcuni massi di varia categoria ( $1^{\wedge} \div 3^{\wedge}$ ) hanno subito traslazioni e rotazioni. La diagnosi è stata basata sul confronto con le numerose fotografie e riprese video effettuate negli anni scorsi ma anche constatando lo sviluppo della vegetazione sopra e tra gli elementi lapidei della scogliera. A differenza di quanto è avvenuto in altri siti della Liguria, dove i fondali sono stati letteralmente stravolti dalla mareggiata a distanza di quasi 3 mesi dall'evento, a Loano le pietre del fondale appaiono quasi uniformemente popolate da vegetazione segno che non si sono verificati diffusi rotolamenti e dislocazioni dei materiali ma i problemi sono limitati ad alcune zone circoscritte.

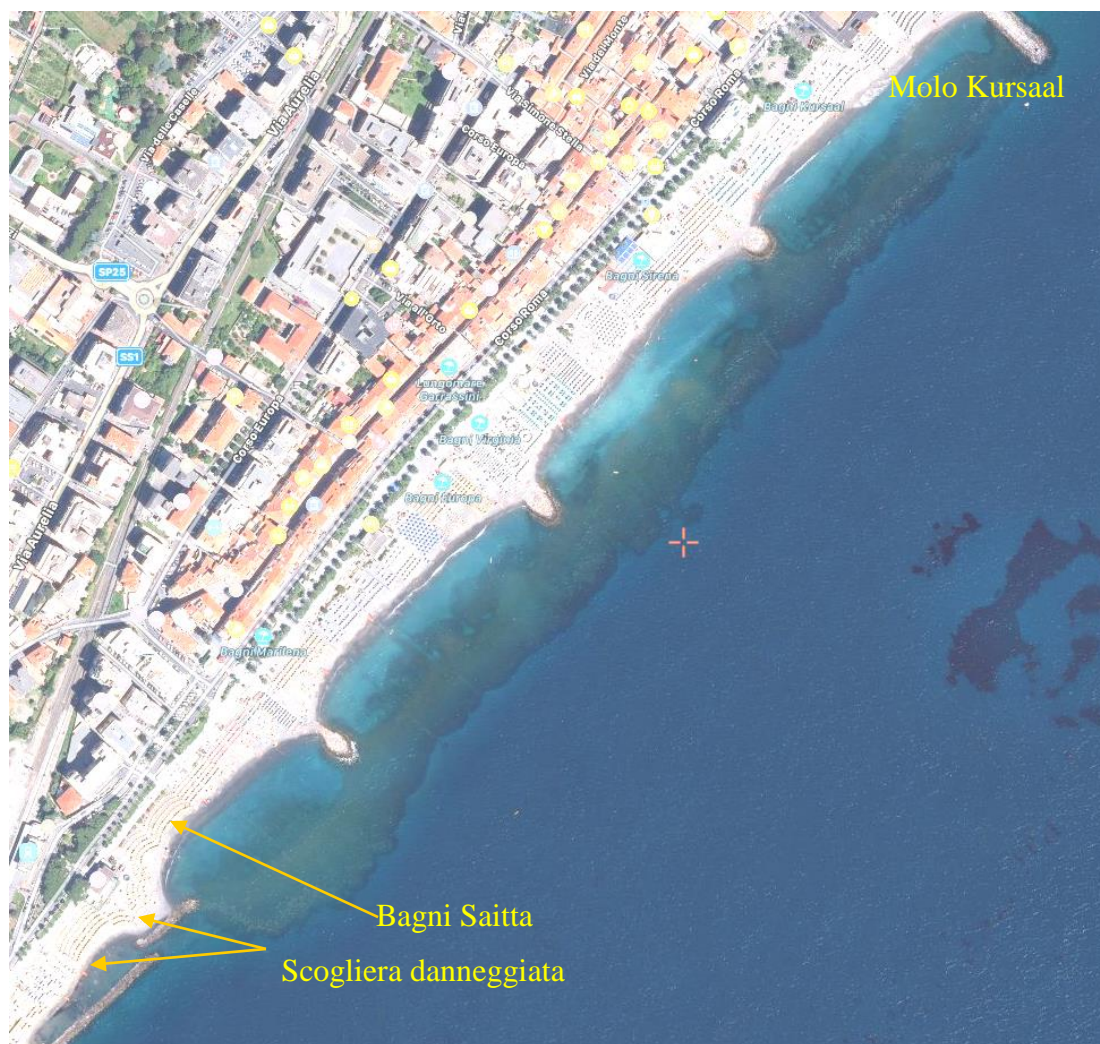


Foto ripresa da “*www.satellites pro*” ( estate 2016 )

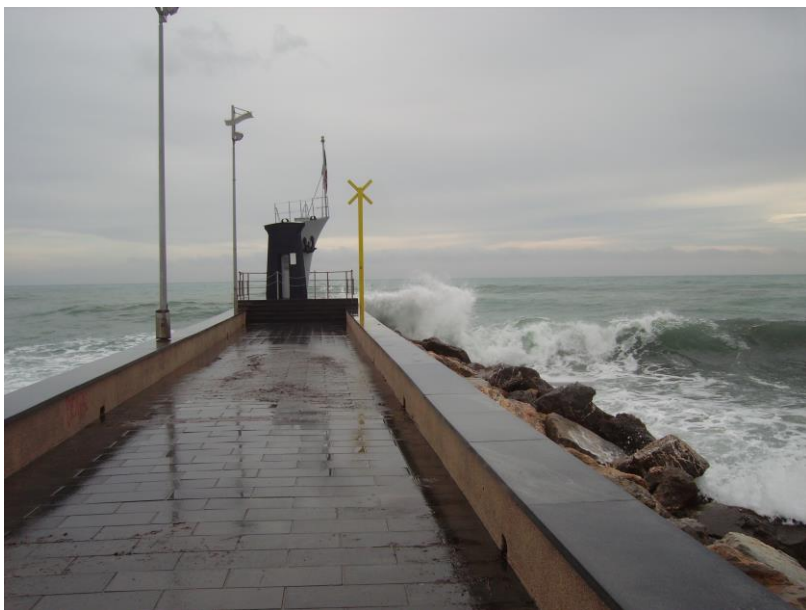


Le onde frangono in corrispondenza del basso fondale creato alla barriera soffolta



La scogliera sul lato di levante del molo Kursaal è particolarmente sollecitata dal moto ondoso





Anche la parte terminale del molo è battuta dalle onde, la presenza della barriera soffolta, che è presente a partire dal lato di ponente del molo, contribuisce alla dissipazione dell'energia delle onde che quindi hanno un minore effetto sui retrostanti arenili.



Superficie del Molo Kursaal dopo la mareggiata

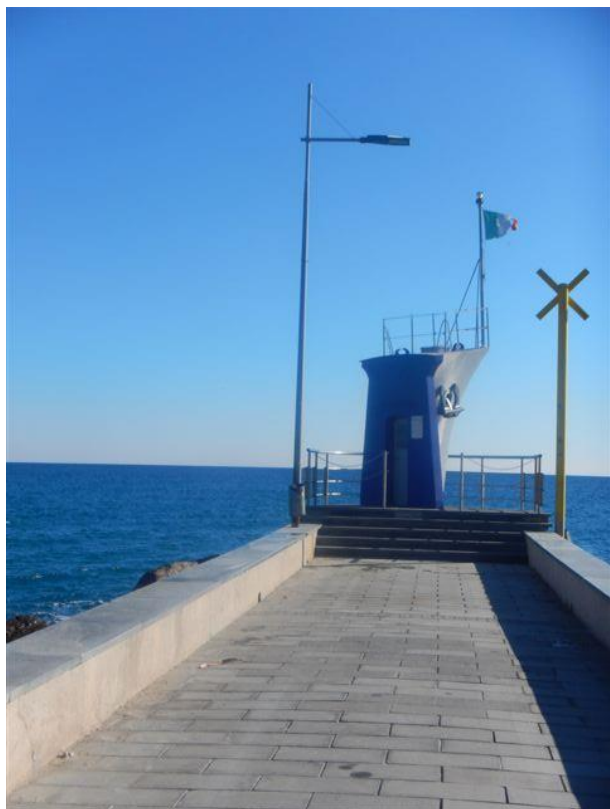
### **Inquadramento dell'area di intervento**

La prima zona interessata è quella del molo Kursaal , i danni alla pavimentazione pedonale sono stati tempestivamente riparati a cura del Comune, restano invece da ripristinare le porzioni di scogliera franata e la base del belvedere all'estremità del molo. Interventi a cui si dovrà dare corso quanto prima per evitare che una eventuale nuova violenta mareggiata possa riprodurre gli stessi danni alla pavimentazione e quindi determinare l'inagibilità di una importante struttura urbanistica a fine turistico.

Vi sono inoltre le bocche di uscita di uno degli scarichi a mare che risultano completamente interrati e che quindi andranno liberate dalla sabbia che le ricopre.

Infine è stata danneggiata in più punti la scogliera emersa che partendo dai Bagni Saitta si estende per circa 100m verso ponente.

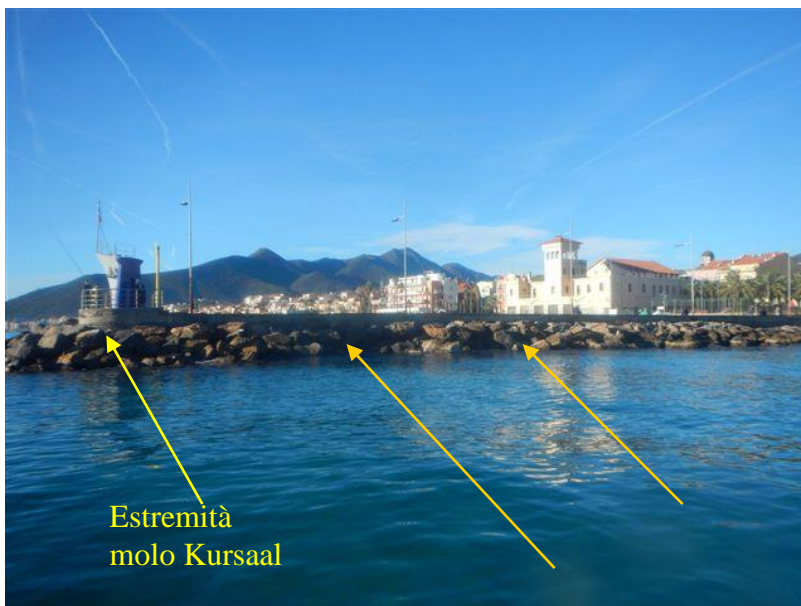
Si rimanda,per maggiori dettagli,, alle tavole grafica ed alle figure seguenti



Estremità del Molo Kursaal



Parete esterna della rotonda alla estremità del Molo Kursaal, alla base sono presenti zone prive di scogli in cui si possono incuneare le onde compromettendo nel tempo la stabilità del manufatto. Si prevede di bonificare il calcestruzzo ammalorato ripristinando le superfici e saturando i vuoti alla base.



Nella foto sono indicate le 2 zone in cui a seguito della mareggiata del 29-30 ottobre 2018 si è registrato il franamento di massi della mantellata. E' previsto il ripristino mediante il rifiorimento con nuovi massi di 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> categoria.





I massi naturali subito a ponente del Molo Kursaal hanno subito un assestamento ma senza una dispersione sui fondali.



La presenza di ciuffi di posidonia tra gli scogli del paramento esterno della barriera soffolta e le incrostazioni su gran parte del pietrame, anche quello di piccola pezzatura, sono il segno che l'assestamento della scogliera intervenuto negli anni è stato tale da renderla in ampi tratti compatta e quindi resistente all'azione del moto ondoso.



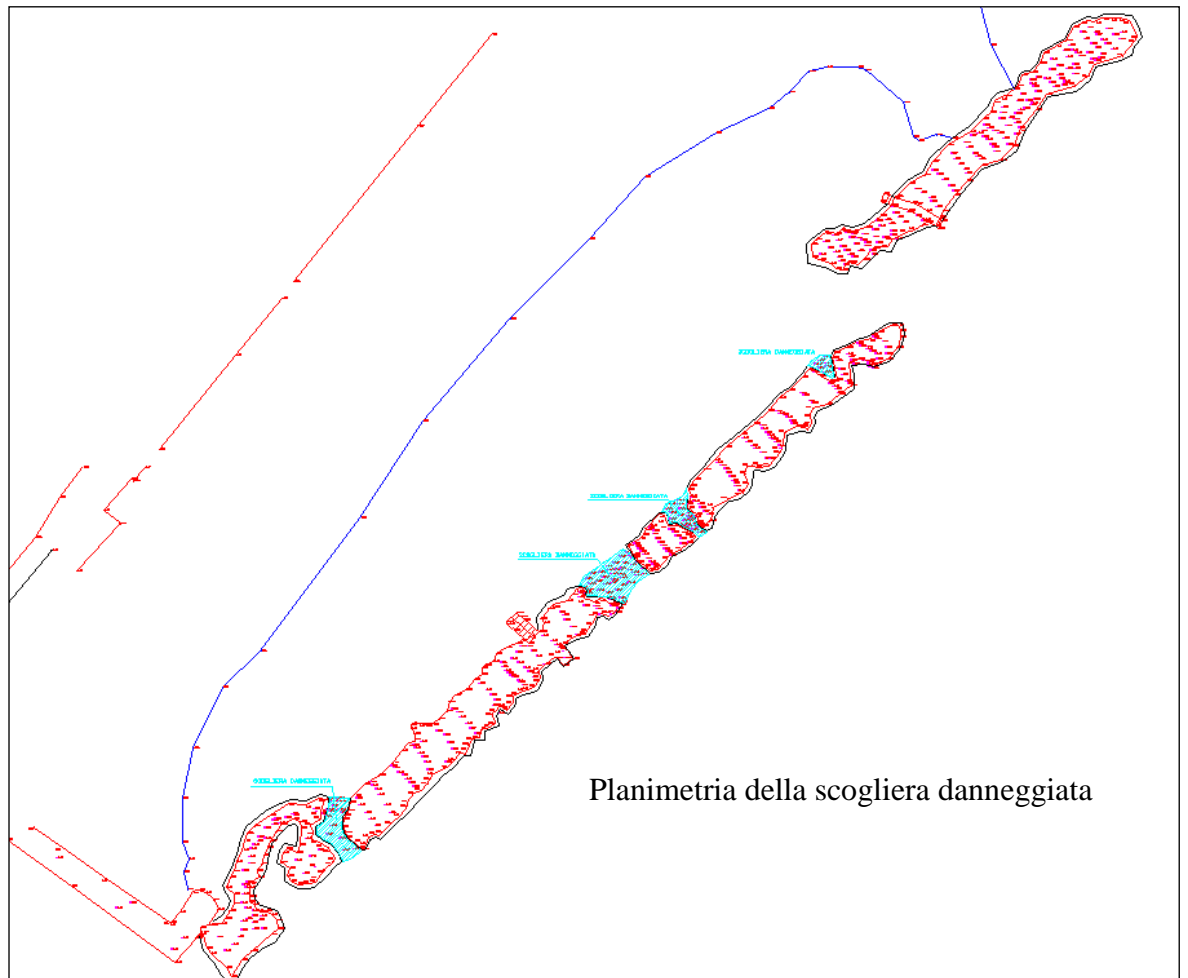
Alla base lato mare della barriera soffolta alcuni massi sono franati a seguito della mareggiata , le onde hanno anche scavato in alcuni tratti i materiali non sufficientemente compattati ed oltre a muovere gli scogli hanno rimodellato la sezione dell'opera di difesa rendendola più fragile nei confronti delle future mareggiate. Si prevede di intervenire con adeguati rifiorimenti ripristinando una sezione corretta.



Nella foto vi sono sia il pietrame recuperato nell'appalto 2015 nei fondali tra la barriera e la linea di spiaggia che alcuni massi rotolati a seguito del moto ondoso.



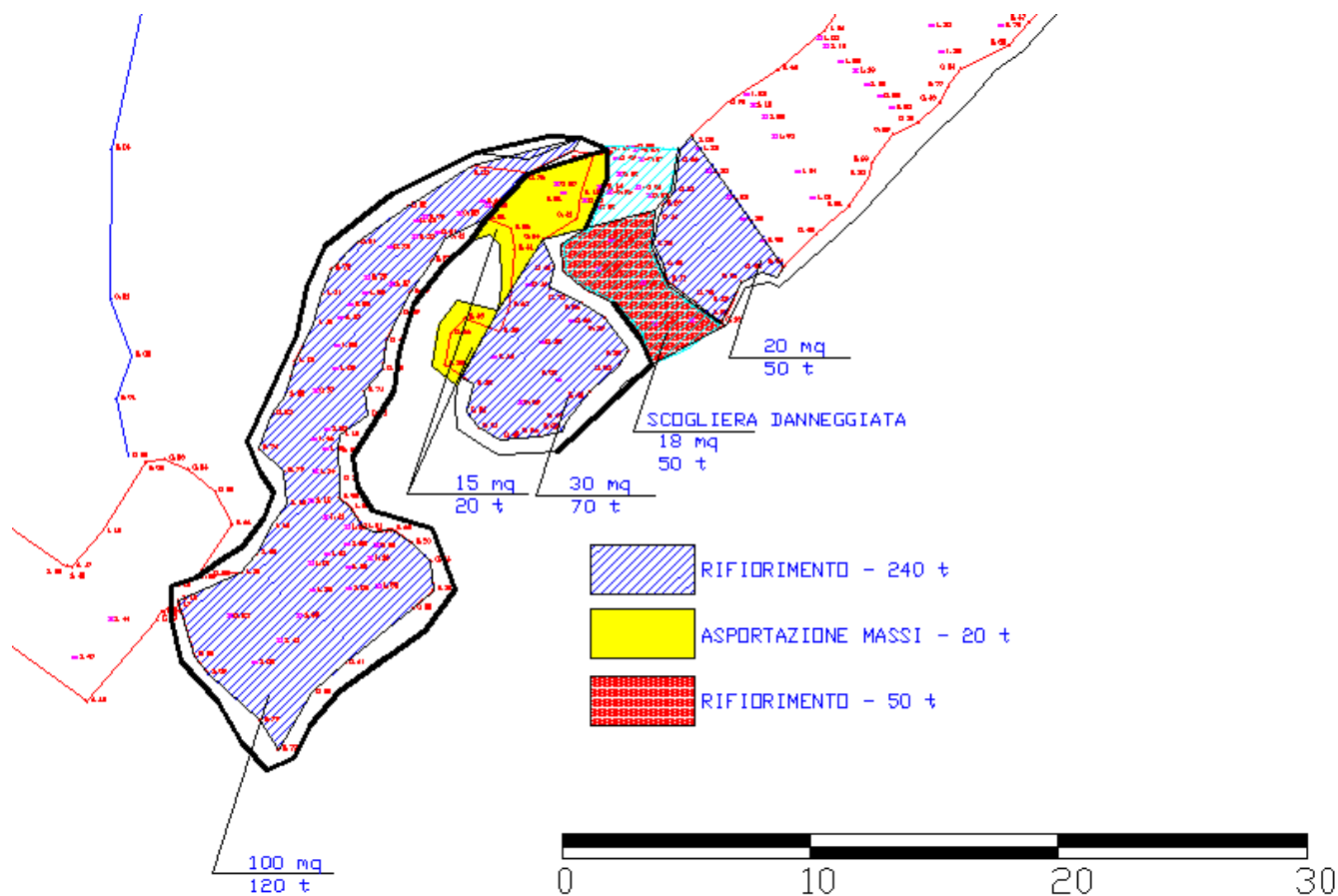
Una delle bocche di scarico di una condotta che immette in mare, oltre la barriera, le acque bianche provenienti dai rivi tombinati riscontrabili alla base della passeggiata a mare di Loano. Una di queste condotte è stata completamente insabbiata durante la mareggiata dell'ottobre 2018 ed andrà quindi effettuato uno scavo con benna da pontone ( a soltanto 3 metri di profondità una sorbona azionata da un sommozzatore avrebbe un rendimento molto scarso ) così da consentire il regolare deflusso delle acque senza che venga interessato l'arenile.





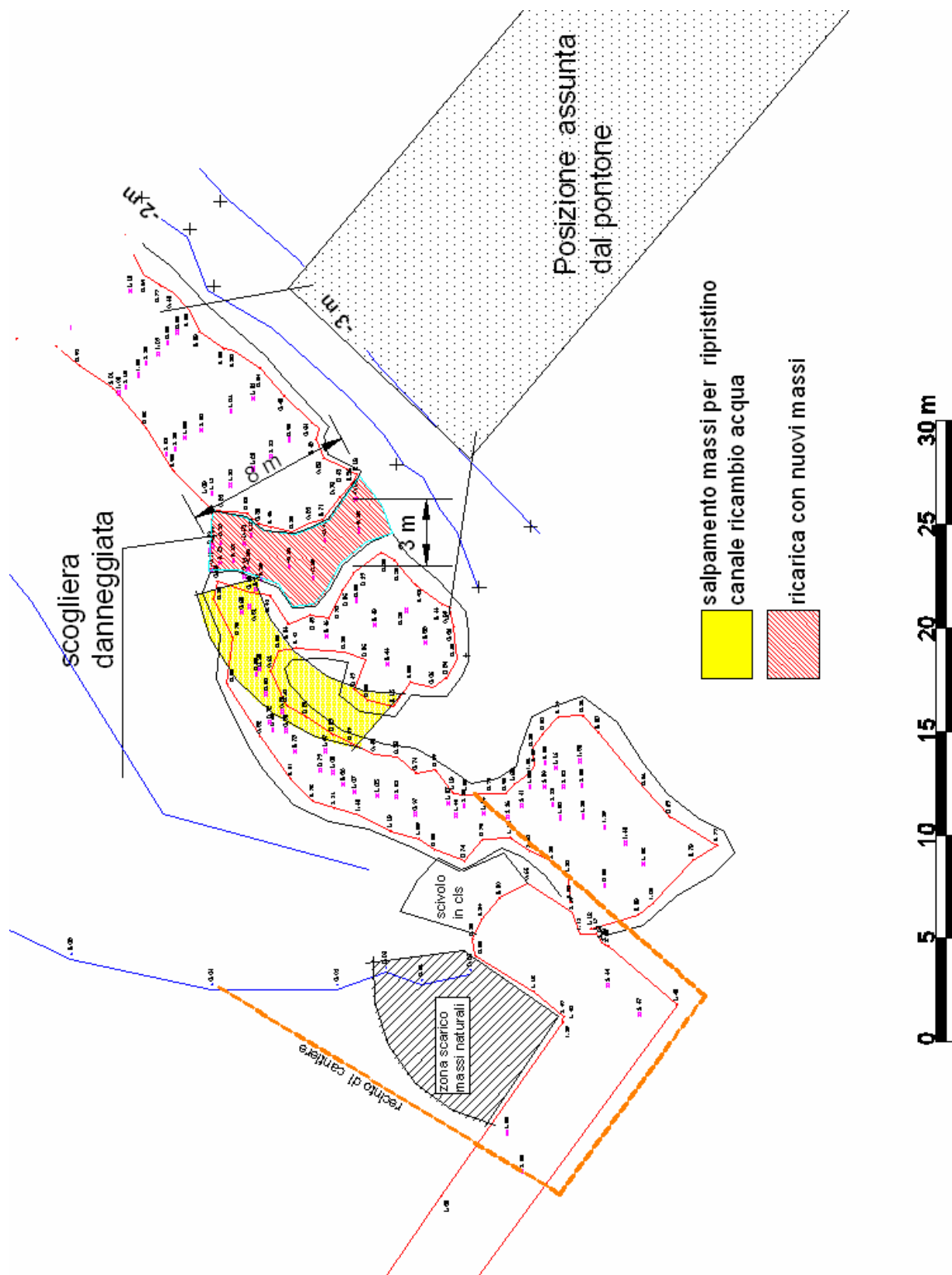


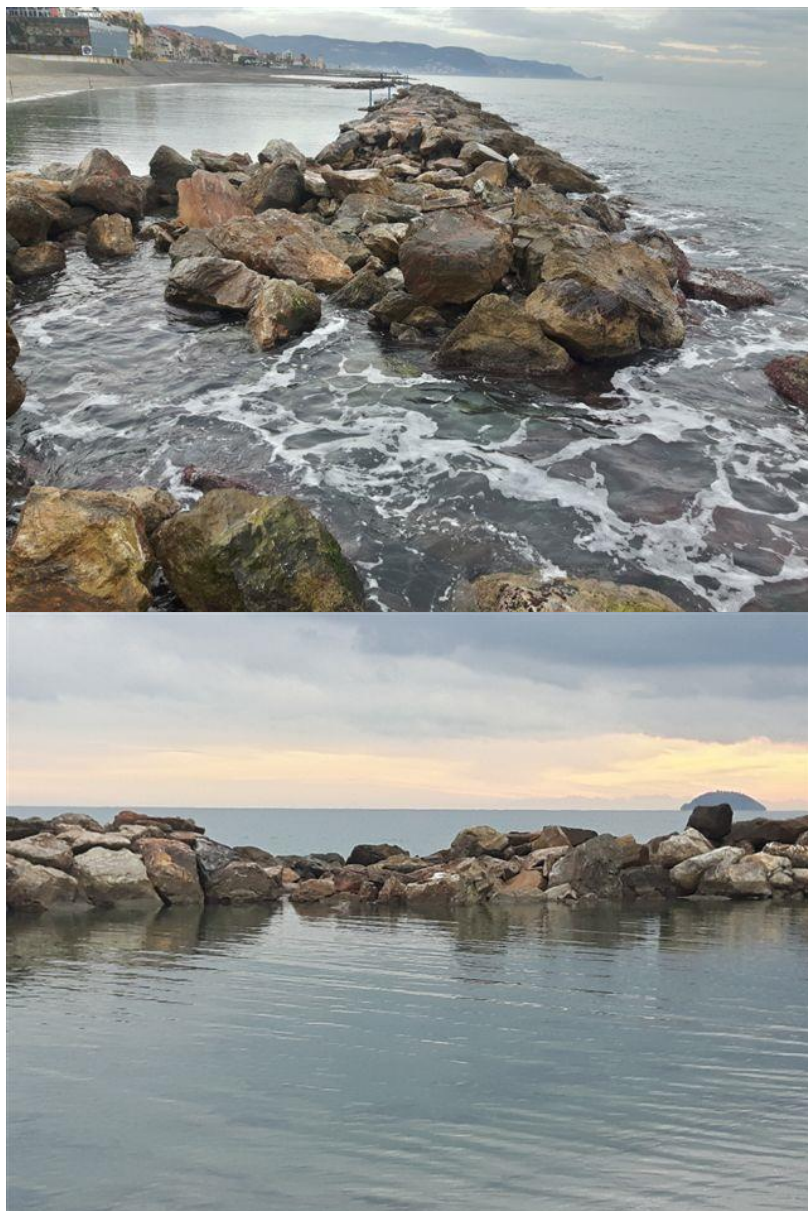




### Zona di intervento n° 1

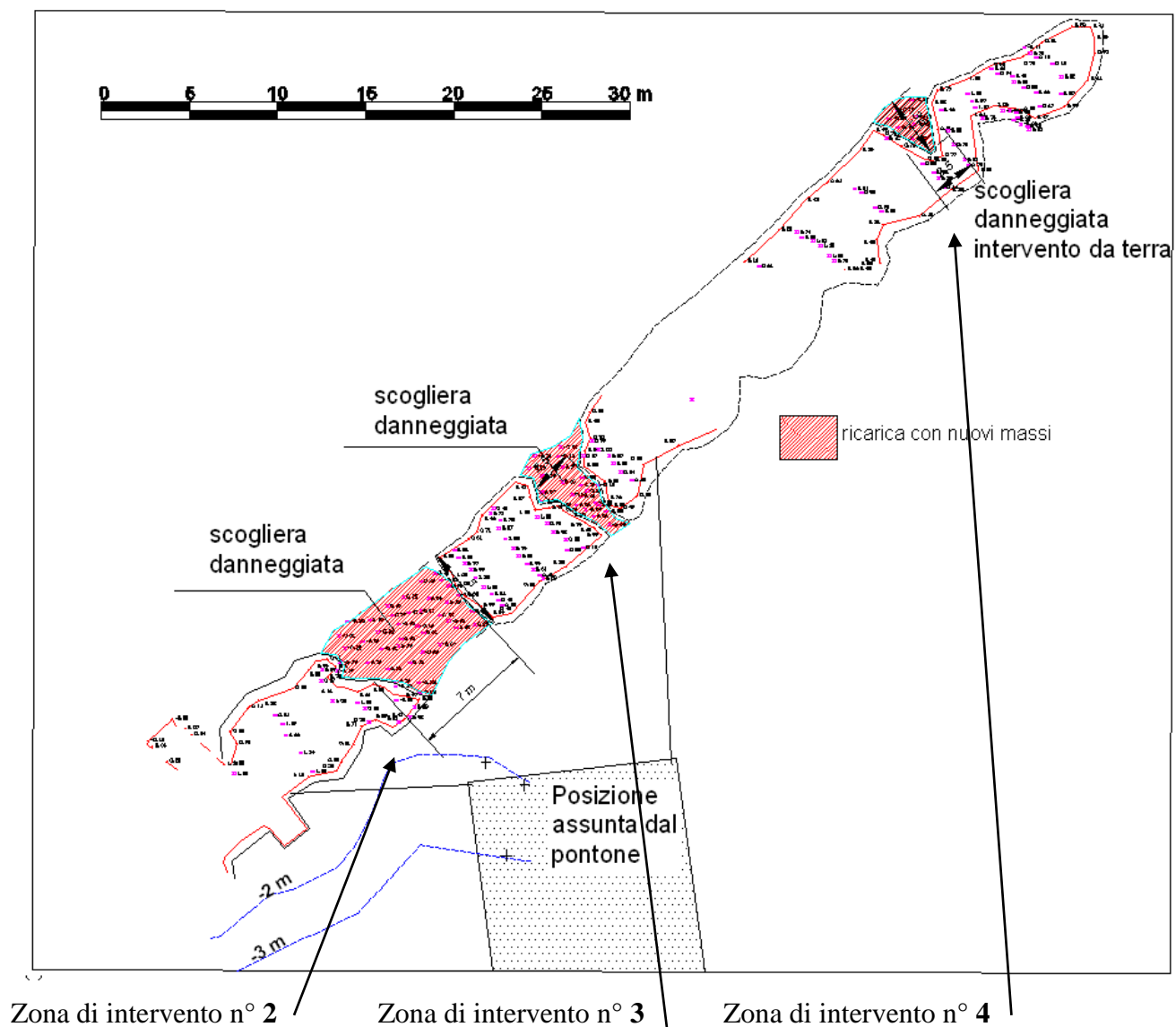
La figura seguente riporta un altro dettaglio della zona di intervento n° 1 – La ricarica della scogliera sarà eseguita con pontone mentre lo spostamento lato interno dei massi franati sarà eseguito con escavatore da terra eventualmente coadiuvato dal pontone.





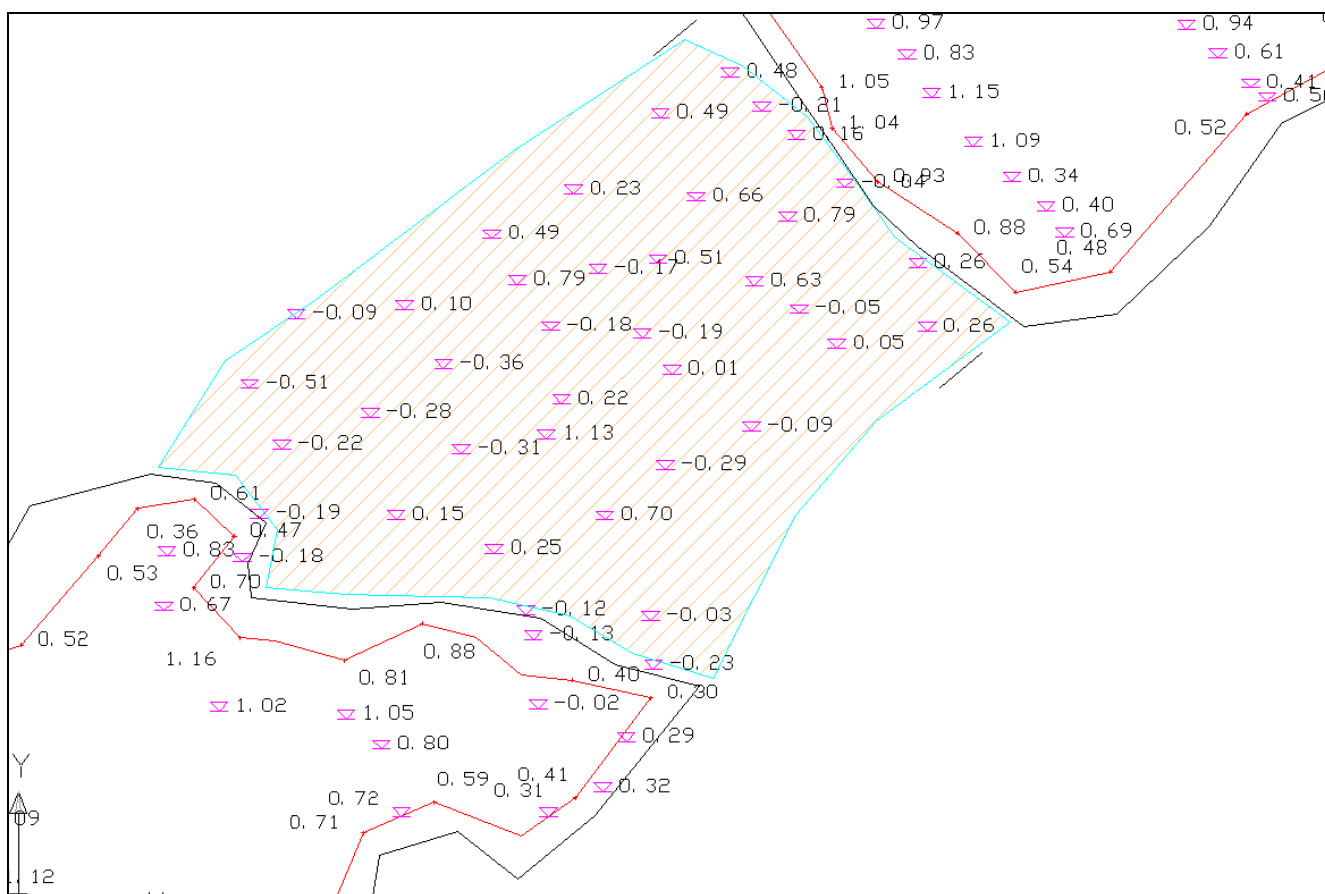
La scogliera danneggiata. I massi franati verso il lato interno della diga saranno recuperati con un intervento da terra con escavatore .

Le altre zone in cui è necessario intervenire sono riportate nella seguente figura.

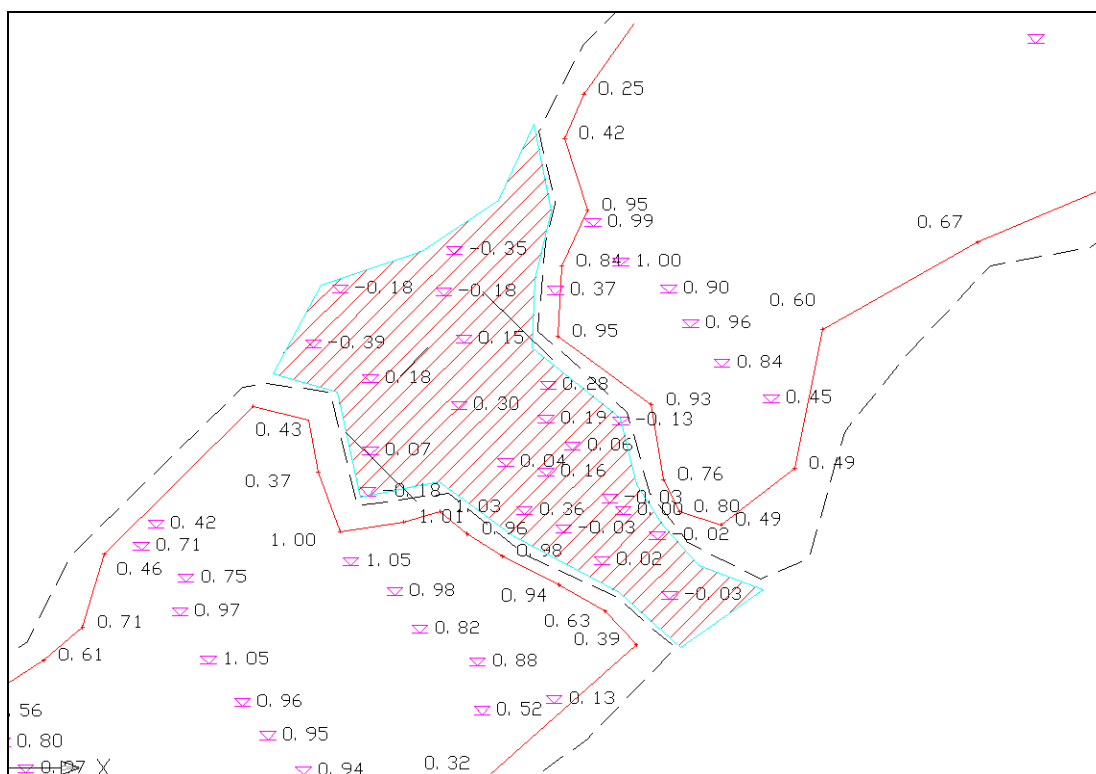




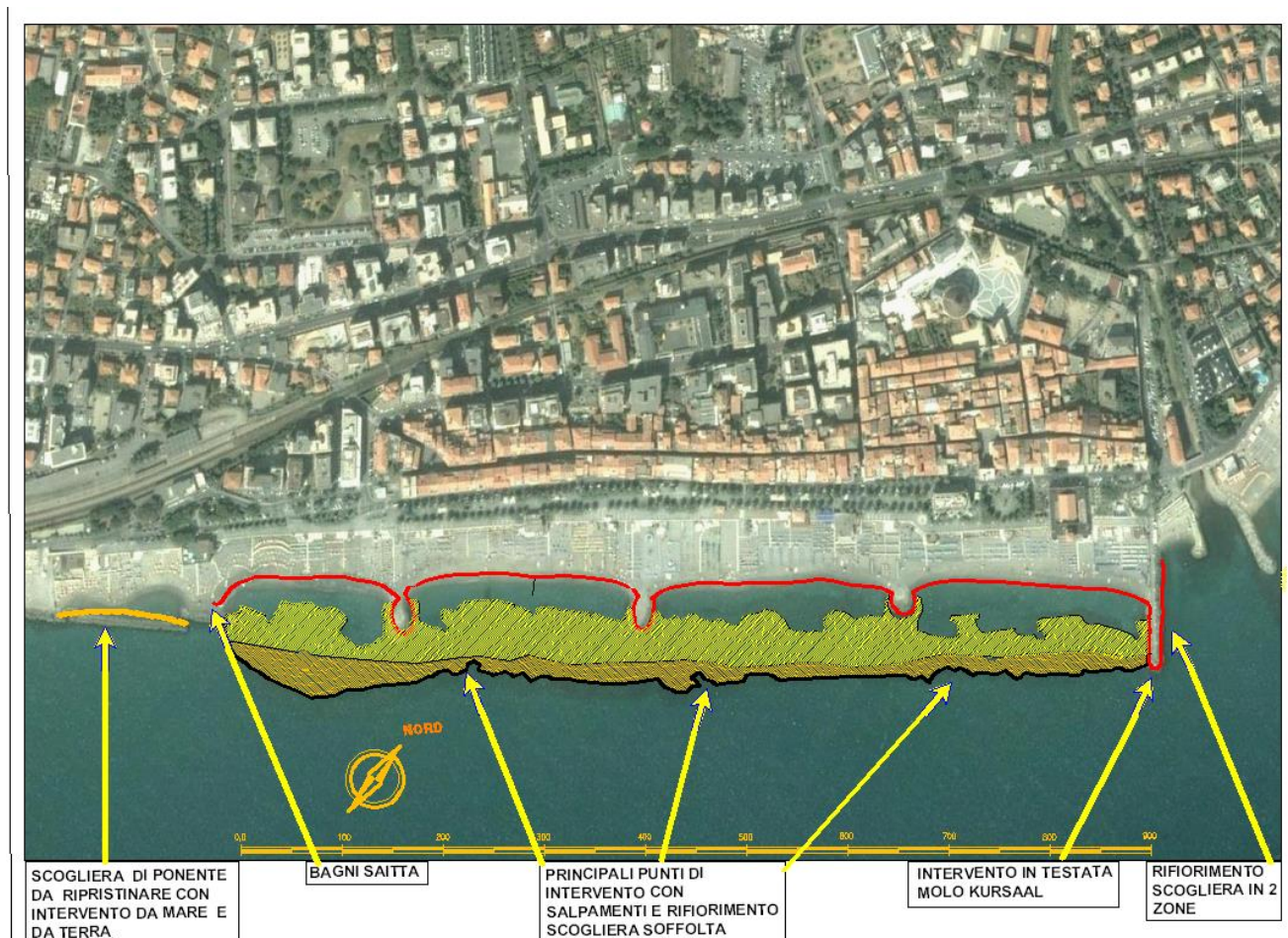
Dettaglio Zona di intervento n° 2



Dettaglio Zona di intervento n° 3







La figura illustra l'intera area di intervento sviluppata su una estensione di circa 1050 m.

### Lavorazioni con pontone

La maggior parte delle lavorazioni è previsto avvenga con un mezzo marittimo. Potrà essere un pontone trainato da un rimorchiatore, un motopontone od un motobetta. In tutti i casi i mezzi si manterranno all'esterno delle scogliere.

**Il primo intervento** si prevede in corrispondenza della scogliera a ponente dei Bagni Saitta.

I fondali sono superiori a 2 metri per cui un pontone potrà avvicinarsi quanto basta per salpare i massi franati e per ricollocarli insieme ad altri allo scopo di rifiorire l'opera di difesa.

**Un secondo intervento** è quello previsto per scavare alla estremità della condotta sottomarina attualmente insabbiata. La profondità del fondale è di circa 3,5 metri.

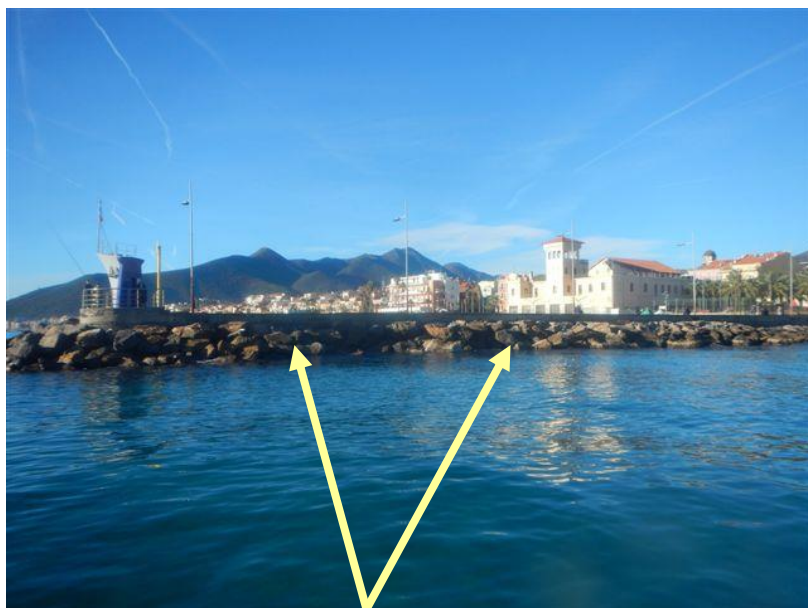
**Il terzo intervento** è previsto sul lato di levante del molo Kursaal. Si tratta di rifiorire due zone sulla scogliera dove gli scogli sono franati sotto l'azione delle onde. Non è previsto il salpamento di tutti i massi franati, costituiranno una base più ampia per quelli di nuova fornitura. In questo caso la vicinanza tra la scogliera e la zona pedonale è tale da richiedere l'interdizione al transito sul molo di persone non addette ai lavori. Si dovranno pertanto predisporre apposite transenne e cartelli di divieto. L'intervento sarà effettuato in condizioni di mare calmo.



In fase di intervento deve essere interdetto l'accesso pedonale al molo sul molo Kursaal







Zone in cui dovrà intervenire il pontone



Foto del 28 11 2015

Intervento di rinforzo della scogliera sulla testata del molo Kursaal

Per evitare interferenze, non dovrà esserci contemporaneità tra questo intervento da mare e l'intervento della squadra addetta alla riparazione del calcestruzzo ammalorato alla estremità del molo.

**Il quarto intervento** consisterà nella posa in opera di massi di 2<sup>a</sup>-3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> categoria in vari punti della scogliera soffolta parzialmente danneggiati dal moto ondoso della citata mareggiata. Si prevede anche il salpamento e ricollocazione di un limitato numero di massi franati.

Questo intervento avverrà solo con mezzi marittimi ( il carico dei massi sul pontone avviene in un porto distante dalla zona di lavoro ).

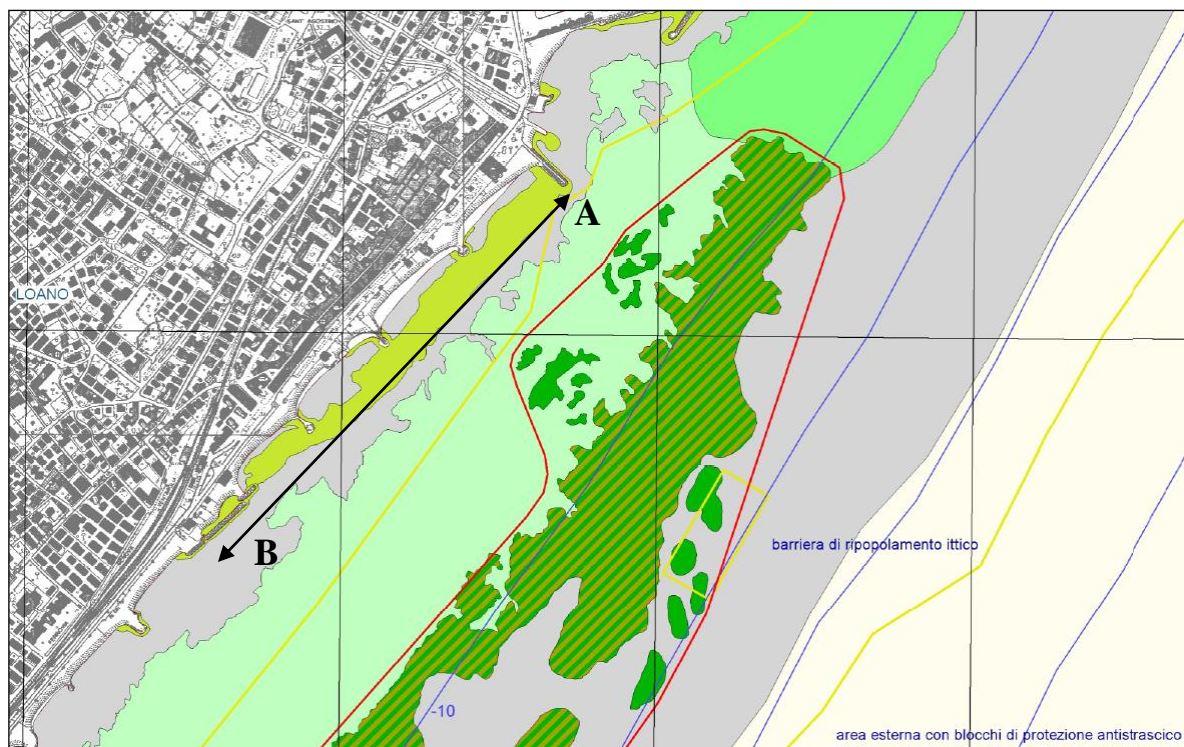
La stima dei lavori di cui al Computo metrico estimativo ( in allegato ) ha portato a redigere il seguente Quadro economico: :

<b>COMUNE DI LOANO</b> <b>INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA ALLE OPERE FORANEE A DIFESA DEL LITORALE CENTRALE IN CONSEGUENZA DEGLI EFFETTI DELLA MAREGGIATA DEL 29 ÷ 30 OTTOBRE 2018</b>			
Importo per l'esecuzione delle lavorazioni:			
<b>LAVORI A MISURA</b>		€ 77.409,82	
Spese per la sicurezza		€ 3.516,00	
<b>a) IMPORTO TOTALE DEI LAVORI A BASE D'ASTA</b>		<b>€ 80.925,82</b>	<b>€ 80.925,82</b>
<b>b) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE</b>			
2) varie, imprevisti, acquisti e arrotondamenti	€ 5.544,90	€ 5.544,90	
3) quota parte onorari per rilievi topografici e batimetrici, prog. definitiva, esecutiva, direzione lavori e coord.	€ 12.000,00		
4) Contributo integrativo su spese tecniche 4%	€ 480,00		
<b>SOMMANO</b>	<b>€ 12.480,00</b>	<b>€ 12.480,00</b>	
5) incentivi RUP		€ 500,00	
6) Iva ed eventuali altre imposte			
6-a) IVA 22% sui lavori ed oneri sicurezza	€ 17.803,68		
6-b) IVA 22% sulle spese tecniche e rilievi	€ 2.745,60		
	€ 20.549,28	€ 20.549,28	
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>		<b>€ 39.074,18</b>	<b>€ 39.074,18</b>
<b>IMPORTO COMPLESSIVO</b>			<b>€ 120.000,00</b>

## Impatto sull'habitat marino

I massi naturali verranno reperiti presso cave tra Imperia e Savona e le caratteristiche litologiche dovranno risultare compatibili con l'impiego a cui sono destinati. In particolare i massi non si dovranno presentare sporchi di terriccio e/o altri materiali. A tale proposito si effettuerà un controllo preventivo in cava o prima dell'imbarco sul pontone.

L'impatto sull'habitat marino è da ritenere modesto in quanto i fondali marini nell'area compresa tra le scogliere soffolte e la battigia sono privi di vegetazione e comunque non saranno interessati dai lavori previsti in questo progetto. Gli interventi con mezzi marittimi avverranno a ridosso del paramento esterno della barriera soffolta ed anche in questo caso il fondale sabbioso è privo di significativi insediamenti algali nelle zone in cui opereranno i mezzi marittimi. Sono infatti state rilevate solo alghe brune e qualche ciuffo di posidonia. Le operazioni consisteranno nel salpamento di un numero limitato di scogli e nella posa di nuovi massi in zone molto circoscritte. Con un minimo di accortezza sarà possibile garantire la salvaguardia del posidonieto antistante le scogliere ed il cui limite superiore è distante dalle stesse tra un minimo di 150 m ed un massimo di circa 400 m. La figura seguente illustra l'area di intervento, si notano al largo i posidonieti (retino a righe verdi) che non verranno sfiorati dai previsti lavori.



*Fig. ricavata dall'Atlante degli habitat marini della Liguria – Diviacco/Coppo*

La distanza tra i punti **A** e **B** (estremi dell'area di intervento) è di circa 1050 m



Intervento del 2015\_

Massi appena posati sul fondale. Le acque non risultano intorbidate avendo curato che i massi provenienti dalla cava e posati sul pontone non fossero sporchi di terra.

### **Aspetti relativi alla sicurezza**

Come già evidenziato l'intervento consisterà nella posa in opera di massi di 2<sup>a</sup>-3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> categoria in vari punti della scogliera soffolta e sul lato di levante del molo Kursaal parzialmente danneggiati dal moto ondoso della citata mareggiata. Si prevede anche il salpamento e ricollocazione di un limitato numero di massi franati.

Questo intervento avverrà solo con mezzi marittimi ( il carico dei massi sul pontone avviene in un porto distante dalla zona di lavoro ).

Si prevede l'impiego di un mezzo nautico ( barca o gommone di servizio ) che possa mantenere a distanza eventuali battelli di persone estranee ai lavori.

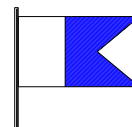
In ogni caso l'emissione di una Ordinanza da parte della Capitaneria di Porto- Guardia Costiera regolerà l'attività dei mezzi nautici dell'impresa ponendo anche divieti per soggetti terzi.

Altro aspetto specifico per questa parte dei lavori sarà quella di una assistenza da parte di sommozzatori nella individuazione, punto per punto, di dove si dovranno posare i massi. Attività

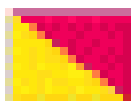


questa che sarà svolta in parallelo con la direzione lavori

Ovviamente il sommozzatore in acqua dovrà allontanarsi dopo aver segnalato al gruista del pontone in punto in cui posare o salpare i massi e solo dopo la gru potrà essere mossa.



I mezzi nautici avranno posto in evidenza la bandiera Alfa o almeno più conosciuto segnale Oscar



Di volta in volta il pontone sarà trainato nella zona di intervento da un rimorchiatore ( nel caso in cui non sia dotato di propulsione propria ) , darà quindi fondo alle ancore sul fondale sabbioso privo di vegetazione ed eventualmente si potrà ancorare alle scogliere verso terra ma solo nel caso in cui queste non siano accessibili a persone estranee ai lavori.

Gli interventi saranno eseguiti solo in condizioni meteomarine favorevoli anche per il fatto che la vicinanza alle scogliere non consente oscillazioni generate da moto ondoso che potrebbero comportare urti dello scafo e quindi problemi di stabilità al natante.



Intervento del novembre 2015 – Il pontone si è ancorato ad uno dei pennelli per garantire una migliore stabilità .

### **Iter burocratico**

Premesso che gli interventi previsti sono conseguenti ad un evento naturale di eccezionale intensità e che quindi richiedono procedure in parte diverse da quelle standard, nel caso specifico occorre il parere della Regione Liguria ( Settore Ecosistema Costiero ) ai sensi dell' Art. 109 del Dlgs 152 /2006 riguardante la posa in mare di materiali ( anche se si tratta di scogli ). Inoltre sarà necessario acquisire il parere della Capitaneria di Porto per quanto riguarda le procedure di intervento e quindi le problematiche sulla sicurezza della navigazione. Non essendoci interventi che comporterebbero modifiche paesaggistiche o demaniali non occorre, a parere dello scrivente,, interpellare altri Uffici. A pareri acquisiti o anche durante il corso dell'iter si potranno contattare più ditte con la clausola della disponibilità ad intervenire in tempi ristretti. Ciò è giustificato dal fatto che le opere lesionate dalla recente mareggiata sono attualmente più fragili e quindi vulnerabili nei confronti di una eventuale altro evento meteomarinico anche se intensità inferiore a quello dell'ottobre 2018.

Si allegano alla presente relazione i seguenti elaborati :

- Tavole grafiche .....
- Analisi prezzi
- Elenco prezzi unitari
- Computo metrico estimativo
- Quadro economico
- Capitolato speciale di appalto
- Documentazione fotografica ( su CD.R )
- Piano di sicurezza
- Piano di manutenzione
- Cronoprogramma

*dott. ing. Alessandro Chini*

