Comune di Lavagna
Città Metropolitana di Genova
Settore Servizi Tecnici Territoriali
Ufficio Lavori Pubblici

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E DIFESA DEL LITORALE DI LAVAGNA-CAVI NEL TRATTO COMPRESO TRA PIAZZA MILANO E IL PENNELLO DEL CIGNO A SEGUITO DEI DANNI CAUSATI DALLA MAREGGIATA DEL 29-30 OTTOBRE 2018 DI CUI ALLA OCDPCM 558/2018

R05 – RELAZIONE PAESAGGISTICA E DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Lavagna, 6 Luglio 2020

Il PROGETTISTA
STUDIOELB INGEGNERI ASSOCIATI
Corso Torino 17/6 sc. A – 16129 Genova (Ge)
Tel. 010.5740568 – fax. 010.4211059
e-mail: inge@studioelb.it – pec: studio@pec.studioelb.it



v. IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
P.I. Pietro Donati

v. IL DIRIGENTE SETTORE SERVIZI TECNICI TERRITORIALI
dott.ssa Lorella Cella

C21PD

SOMMARIO

1. PREMESSA 2
2. INQUADRAMENTO NORMATIVO - AMBIENTALE 3
2.1 INQUADRAMENTO CATASTALE 3
2.2 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO 3
2.2.1 Assetto insediativo 4
2.2.2 Assetto geomorfologico 4
2.2.3 Assetto vegetazionale 5
2.3 PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA COSTA 5
2.4 PIANO DI TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO E COSTIERO – AMBITO 15 8
2.5 PIANO DI BACINO AMBITO 16 E DGR 507/2019 12
3. VINCOLI PAESAGGISTICI 14
4. PRESENZA DI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA E HABITAT MARINI DI PREGIO 15
4.1 SIC MARINI 15
4.2 ATLANTE DEGLI HABITAT MARINI DELLA LIGURIA 16
5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CONDIZIONI AMBIENTALI GENERALI DELL'AREA 18
6. EVOLUZIONE DEL LITORALE 20
7. CRONOLOGIA DEGLI STUDI, PROGETTI E LAVORI ESEGUITI DALL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE SUL LITORALE 21
8. DESCRIZIONE DEL LITORALE 28
8.1 DANNI CAUSATI DALL'EVENTO DEL 29-30 OTTOBRE 2018 28
8.2 INTERVENTI DI RIPRISTINO DELLE OPERE DI DIFESA IN SCOGLIERA GIÀ ESEGUITI 28
8.3 STATO ATTUALE 29
9. INTERVENTI A PROGETTO 30
9.1 OBBIETTIVI 30
9.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI 31
9.2.1 Fase 1 31
9.2.2 Fase 2 32
9.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI INTERVENTI 33
10. VALUTAZIONE GENERALE DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DEL SITO 35
11. MATERIALI PER APPROVVIGIONAMENTO 35
12. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO 38
13. PRODUZIONE E SMALTIMENTO DI RIFIUTI 38
14. PERCORSI DI ACCESSO ALL'AREA DI INTERVENTO 38
15. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI 39
16. IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO 40
17. IMPATTI VISIVI 41
18. TEMPI DI ESECUZIONE 41

1. PREMESSA

La mareggiata che ha colpito la costa ligure nei giorni 29 e 30 Ottobre 2018 ha causato ingenti danni al litorale e alle opere e strutture che sorgono in prossimità dello stesso nel comune di Lavagna, tra le quali vi sono i pennelli in scogliera realizzati a difesa del litorale ed il corrispondente tratto di arenile nel tratto compreso tra p.zza Milano ed il pennello del Cigno, la scogliera di sostegno e protezione della passeggiata pubblica e della retrostante linea ferroviaria lungo il cd *"lungomare Labonia"* oltre al sedime carrabile della suddetta passeggiata pubblica, alle scale di accesso da quest'ultima all'antistante tratto di spiaggia libera e ai locali tecnici pubblici siti in p.zza Milano.

L'Amministrazione Comunale di Lavagna, nell'ambito della segnalazione dei danni causati dal predetto evento meteomarino alle opere pubbliche presenti lungo il proprio litorale, ha fatto richiesta alla struttura commissariale di cui al OCDPCM 558/2018 (come peraltro previsto con la nota prot. PG/2019/235541 del 12 Agosto 2019 della Regione Liguria – Dipartimento Territorio, Ambiente, Infrastrutture e Trasporti) delle risorse necessarie all'attuazione di una serie di interventi di aumento della resilienza del proprio litorale.

In particolare gli interventi oggetto delle predetta progettazione definitiva che si è ipotizzato possano essere attuati nel corso dell'annualità 2020 con le risorse messe a disposizione con la DCD558 n.8/2020 (fase 1) e nel corso dell'annualità 2021 con le ulteriori risorse che si auspica siano messe a disposizione (fase 2) consistono in:

Fase 1: Completamento lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.8 e n.10 e n.12 e n.13 (autorizzati con Decreto Regionale n.632 del 27.03.2007) **e manutenzione litorale tra i pennelli n.10 e n.12** (tratto in cui erano stati eseguiti i lavori del lotto funzionale n.2 dei lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale autorizzati con D.G.R. 1235 del 29.10.2004);

Fase 2: Manutenzione del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.1 e n.8 (tratto in cui erano stati eseguiti i lavori dei lotti funzionale n.1, n.3, n.4, n.5 e n.6 dei lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale autorizzati con D.G.R. 1027 del 07.08.2003, D.G.R. 1102 del 23.09.2005 e Decreto Regionale n.632 del 27.03.2007).

Nella presente relazione paesaggistica e di compatibilità ambientale vengono pertanto identificati i vincoli e le prescrizioni normative vigenti nel sito in questione, fornita una descrizione dei luoghi e delle opere a progetto al fine di poter fornire alle strutture Regionali competenti le informazioni necessarie a valutare l'opportunità del rilascio di una nuova

autorizzazione specifica o di un adeguamento dei precedenti e sopracitati provvedimenti autorizzativi.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO - AMBIENTALE

2.1 Inquadramento catastale

Il litorale lavagnese nel tratto tra p.zza Milano e il pennello del Cigno ricade interamente in area di proprietà demaniale come risulta dalla cartografia del S.I.D. qui di seguito riportata.

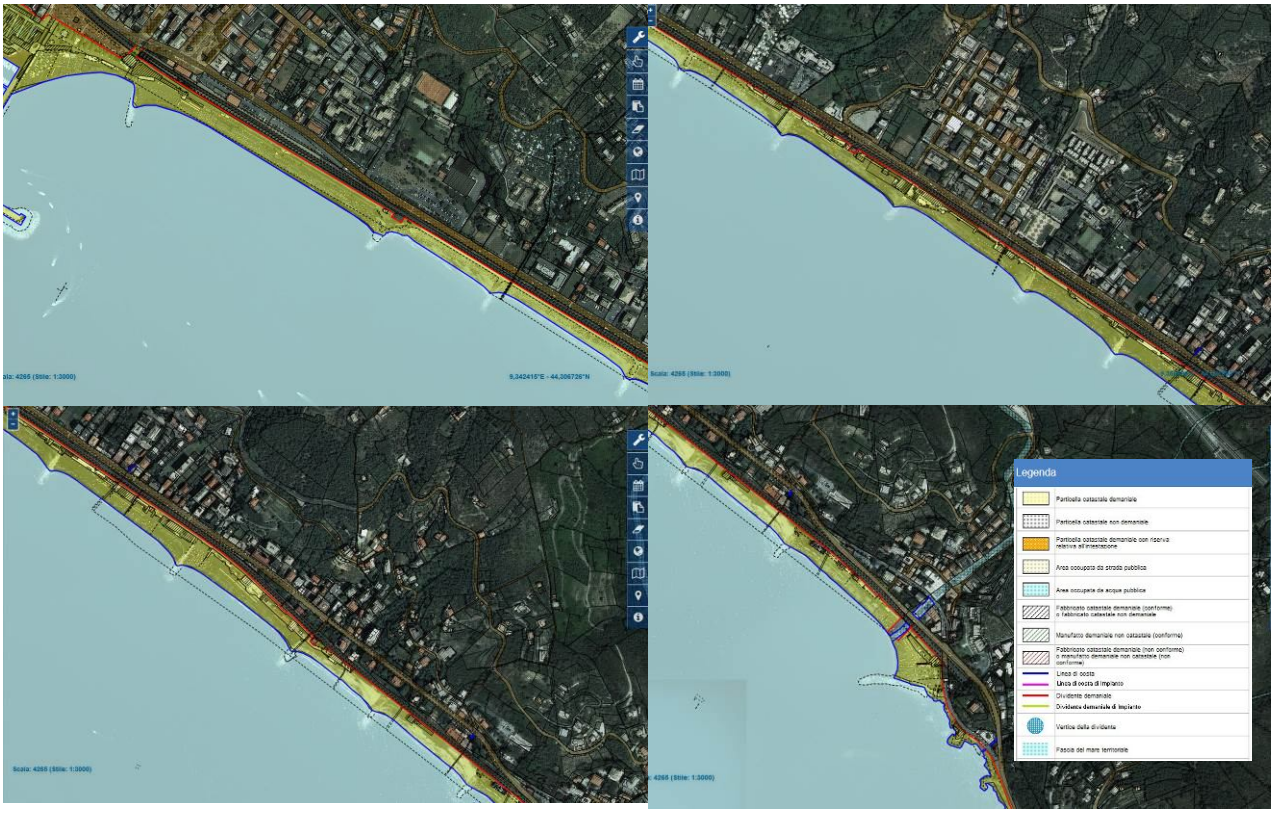


Figura 1: Stralcio mappa Sistema Informativo del Demanio

2.2 Il Piano Territoriale di Coordinamento paesistico

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) è uno strumento preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. Il litorale lavagnese oggetto degli interventi a progetto ricade negli Ambiti Territoriali N. 85 *"Santa Giulia"* e N. 72 *"Valle Entella"*.

2.2.1 Assetto insediativo

A Il tratto di litorale oggetto degli interventi a progetto ricadono in zona ID MO-A, ovvero Insediamento Diffuso Modificabilità di tipo A. Indicazione propositiva AM – Accessibilità al Mare.

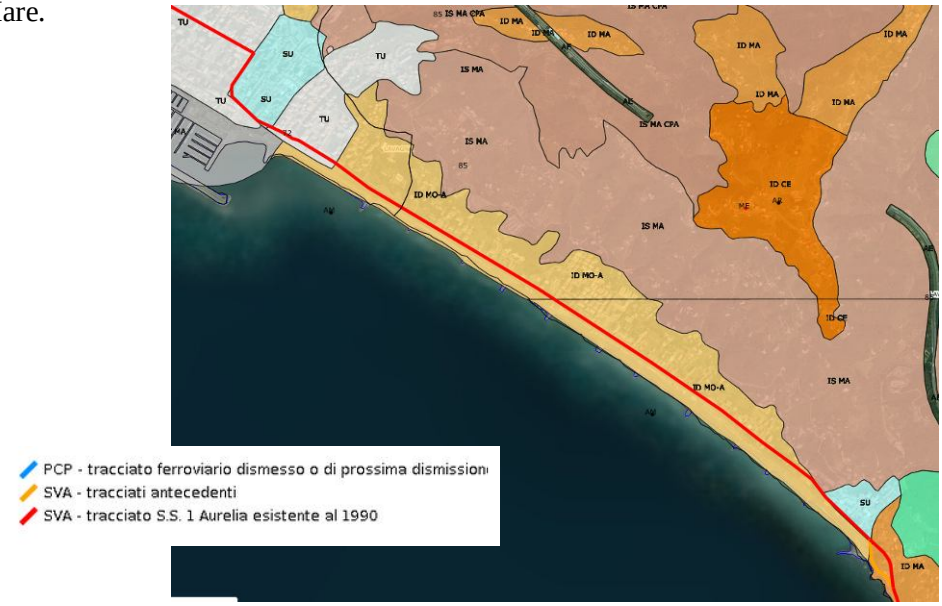


Figura 2: stralcio PTCP Assetto Insediativo

2.2.2 Assetto geomorfologico

L'area di fascia costiera in esame è soggetta al regime normativo di consolidamento (CO). In tali aree (art. 15 N.A.) l'obiettivo è quello di garantire un adeguato controllo delle situazioni di rischio ed il conseguimento di un soddisfacente livello della qualità ambientale, nei limiti comunque di contenute modificazioni dell'attuale assetto geomorfologico ed idrogeologico del territorio.



Figura 3: stralcio PTCP Assetto Geomorfologico

2.2.3 Assetto vegetazionale

L'area in esame, ancorché l'aspetto non sia particolarmente significativo per gli interventi in esame, ricade in zona indicata come COL-ISS (colture impianti sparsi serre) soggetto al regime normativo di mantenimento.

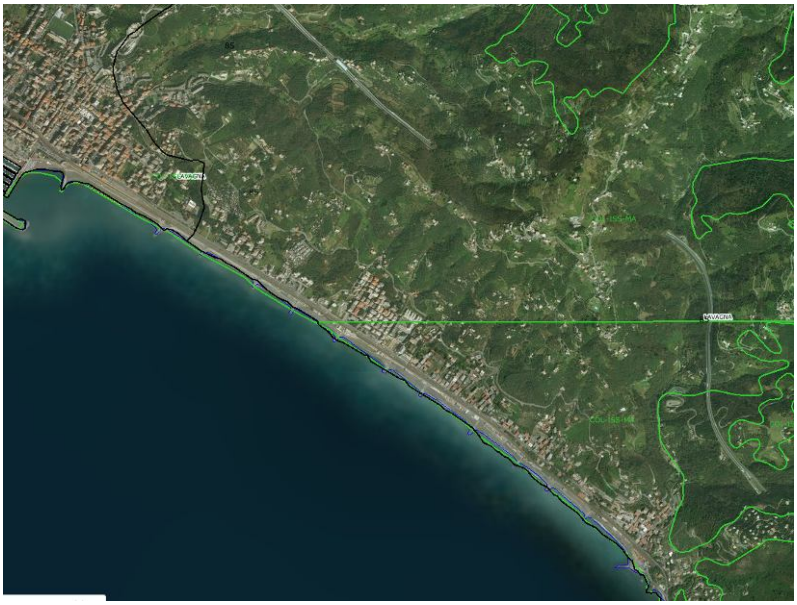


Figura 4: stralcio PTCP Assetto Vegetazionale

2.3 Piano Territoriale di Coordinamento della Costa

Nel PTC della Costa della Regione Liguria, adottato con D.G.R. n. 209 del 26.2.1999 (aggiornato con Variante adottata con D.G.R. 939/2011), al fascicolo 2.2.1, vengono analizzate le tematiche riguardanti la difesa costiera e il ripascimento delle spiagge.

Nella tavole riportate in tale fascicolo, di cui si allega qui di seguito uno stralcio, la spiaggia di Lavagna è descritta come una spiaggia prevalentemente sabbiosa, con tendenza all'erosione e trasporto sedimentario diretto da ponente verso Levante.

Tra gli indirizzi di intervento per la spiaggia di Lavagna è indicata, al fine di risolvere i problemi di erosione del litorale, la prosecuzione verso levante degli "*ultimi interventi effettuati a ridosso del porto vanno finalmente in questa direzione, con la costruzione di grandi pennelli sufficientemente distanziati e massicci versamenti"*. Il piano tuttavia sottolineava che *"gli interventi di ripascimento vanno comunque ripetuti nel tempo per ovviare alla mancanza di alimentazione da parte dell'Entella"*.

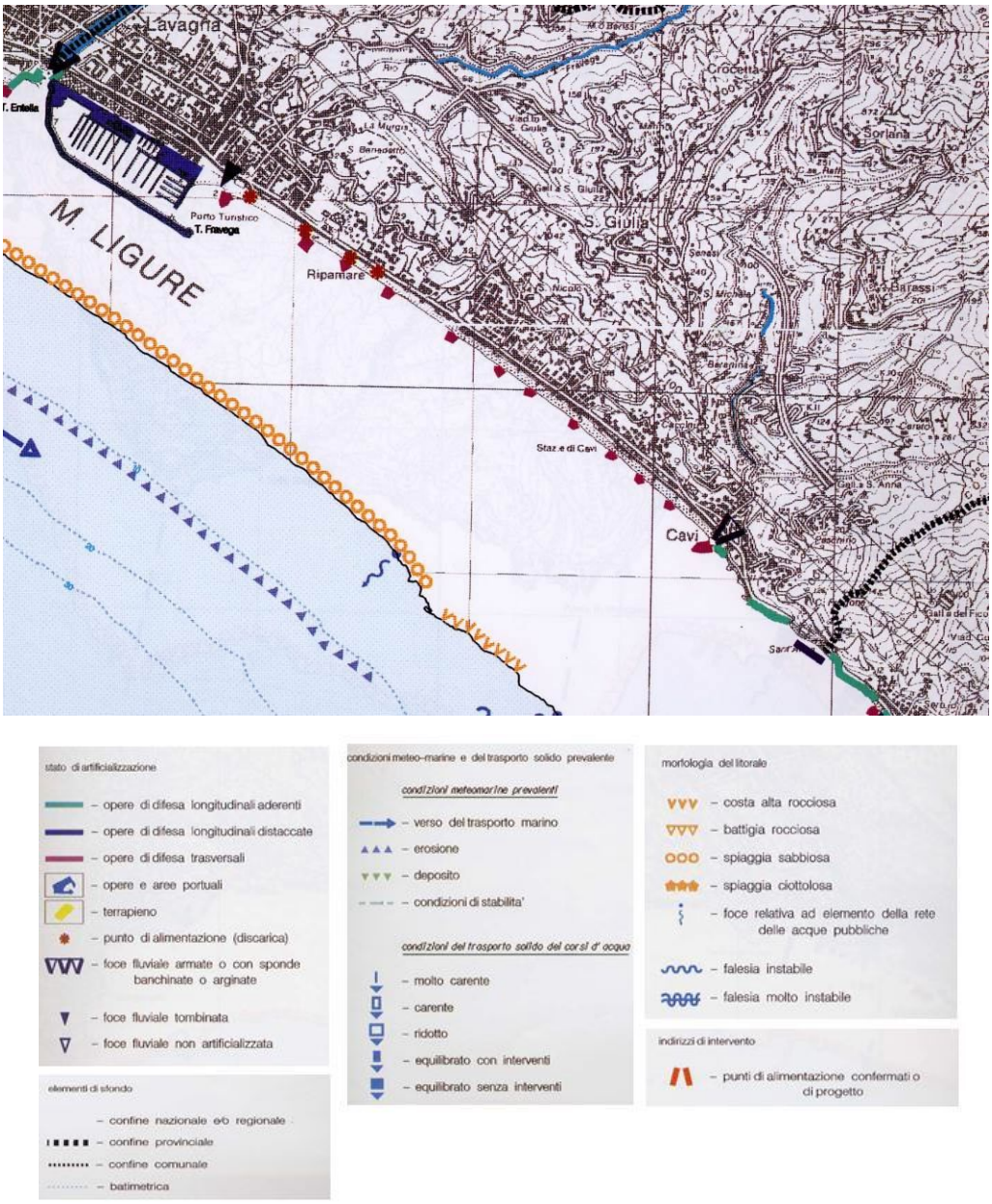


Figura 5: Stralcio P.T.C. della Regione Liguria - Difesa costiera e ripascimento delle spiagge.

Al fascicolo 4.2 vengono analizzate le tematiche riguardanti l'uso del territorio costiero nel quale si sottolinea quanto segue *" Assetto del litorale: Emergono tutte le problematiche relative alla zona di Lavagna, in cui la realizzazione del porto ha creato gravissimi fenomeni di erosione cui è possibile far fronte solo con continui ripascimenti"*.

Negli anni successivi alla pubblicazione del piano tale indirizzo è stato pienamente recepito; infatti, come descritto nella presente relazione (cfr. capitolo 2.3), a partire dal 2004 è stato programmato un insieme organico di *"Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"* del quale sono stati eseguiti numerosi lotti funzionali, dei quali l'ultimo nell'anno 2010.

Gli interventi previsti a progetto non risultano pertanto in contrasto con gli indirizzi del PTC della Costa regionale.

Al fascicolo 4.5 vengono analizzate le tematiche riguardanti l'inventario delle aree naturali protette costiere e l'indagine sulla qualità dell'ambiente naturale costiero marino in Liguria.

In corrispondenza del tratto di costa tra Lavagna e Sestri Levante è segnalata la presenza di un prato di Fanerogame (NAT-MAR-LI-48) le cui caratteristiche sono riportate nella tabella che segue.

LUNGHEZZA:	5.5 Km
AMPIEZZA:	1 Km
BIOCENOSI PRINCIPALE:	Prato di Cymodocea Nodosa, Sabbie fini ben calibrate
CAUSE DI ALTERAZIONE AMBIENTALE:	Opere portuali, pennelli, barriere,massicciate
LIVELLO DI NATURALITA:	Medio-Basso
LIVELLO DELLE CONOSCENZE NATURALISTICHE:	Medio-Alto

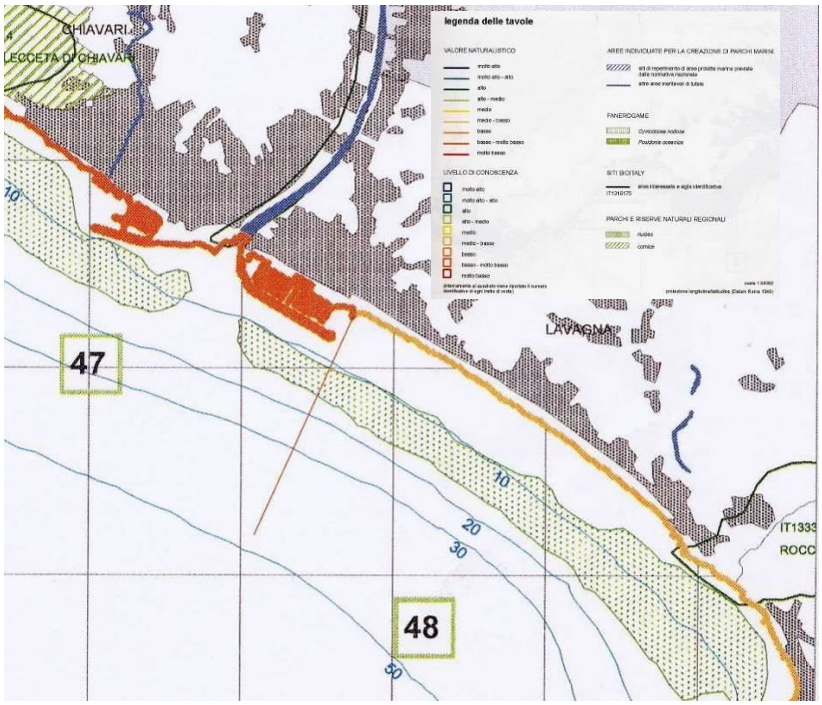


Figura 6: Stralcio P.T.C. della Regione Liguria - Qualità dell'ambiente naturale costiero marino: fanerogame

E' necessario sottolineare il fatto che il prato di Fanerogame si sviluppa parallelamente alla riva ad una distanza di alcune centinaia di metri dalla linea di costa, e si trova di conseguenza decisamente al di fuori dell'area di intervento.

2.4 Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero – Ambito 15

Il Consiglio Regionale ha approvato con D.C.C. n.18 del 25 settembre 2012 il Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero per l'Ambito Costiero 15. Il suddetto Ambito, esteso da Punta di Portofino a nord-ovest a Punta Baffe, comprende le unità fisiografiche del Golfo del Tigullio, della Baia del Silenzio e di Riva Trigoso.

Il Piano, redatto ai sensi dell'Art. 41 L.R. N° 20/2006, ha valore di Piano territoriale di settore, ed è finalizzato alla tutela dell'ambiente marino costiero in termini sia di riequilibrio sedimentario dei litorali e di stabilizzazione della costa alta, sia di miglioramento della qualità delle acque costiere, sia di difesa e valorizzazione degli habitat marini e della biodiversità costiera, sia di rispetto degli assetti naturali e della loro tendenza evolutiva, degli usi compatibili e dello sviluppo sostenibile.

Il litorale di Lavagna è analizzato nella relazione di paraggio n.12 "Paraggio di Lavagna – dal porto di Lavagna a punta Sant'Anna".

In tale relazione vengono analizzati l'evoluzione storica del litorale, la propagazione del moto ondoso, gli aspetti geomorfologici e sedimentologici, gli aspetti naturalistici ambientali e la dinamica dei processi costieri, vengono esaminati la pericolosità costiera e gli impatti sulla qualità delle acque e sulla biodiversità marino costiera, viene individuato il rischio costiero e conseguentemente vengono descritte le diverse aree da assoggettare alle Norme di Piano e vengono elencate le misure di intervento previste.

Tali aspetti sono rappresentati nelle tavole di Piano corrispondenti e riprodotte di seguito.

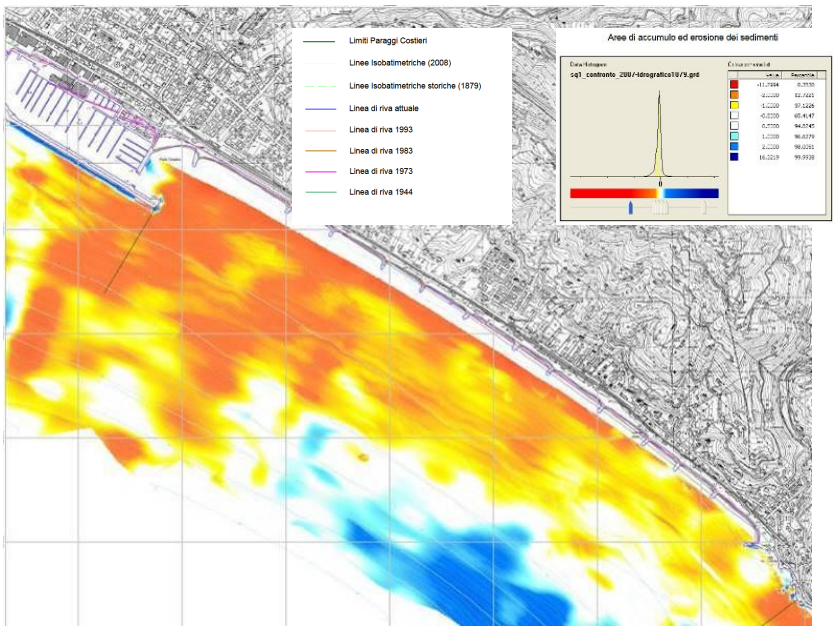


Figura 7: Stralcio tavola C3 PTAMC Ambito 15 -Carta dell'evoluzione della spiaggia emersa e sommersa

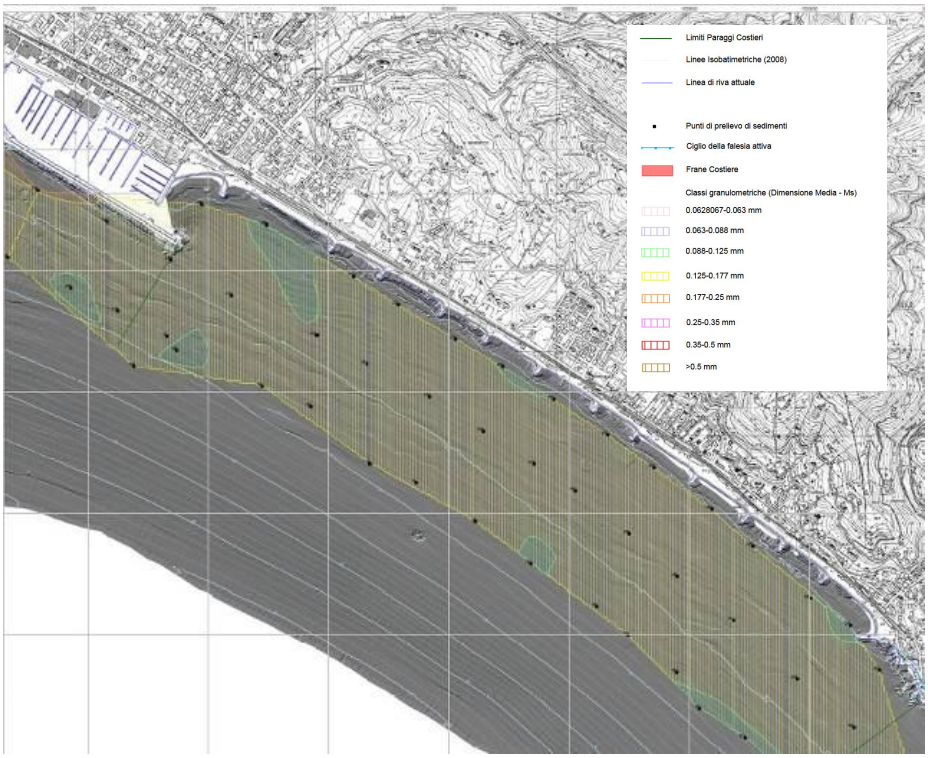


Figura 8:Stralcio tavola C4 PTAMC Ambito 15 - Carta morfologica e sedimentologica

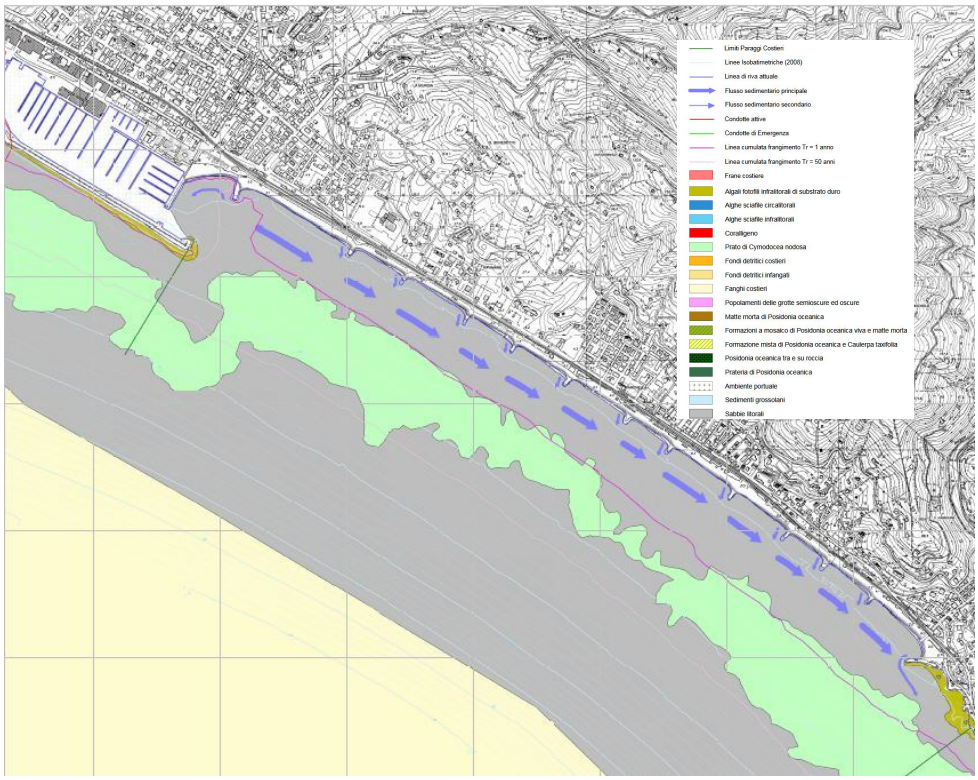


Figura 9:Stralcio tavola C5 PTAMC Ambito 15 - Carta di sintesi dei processi costieri

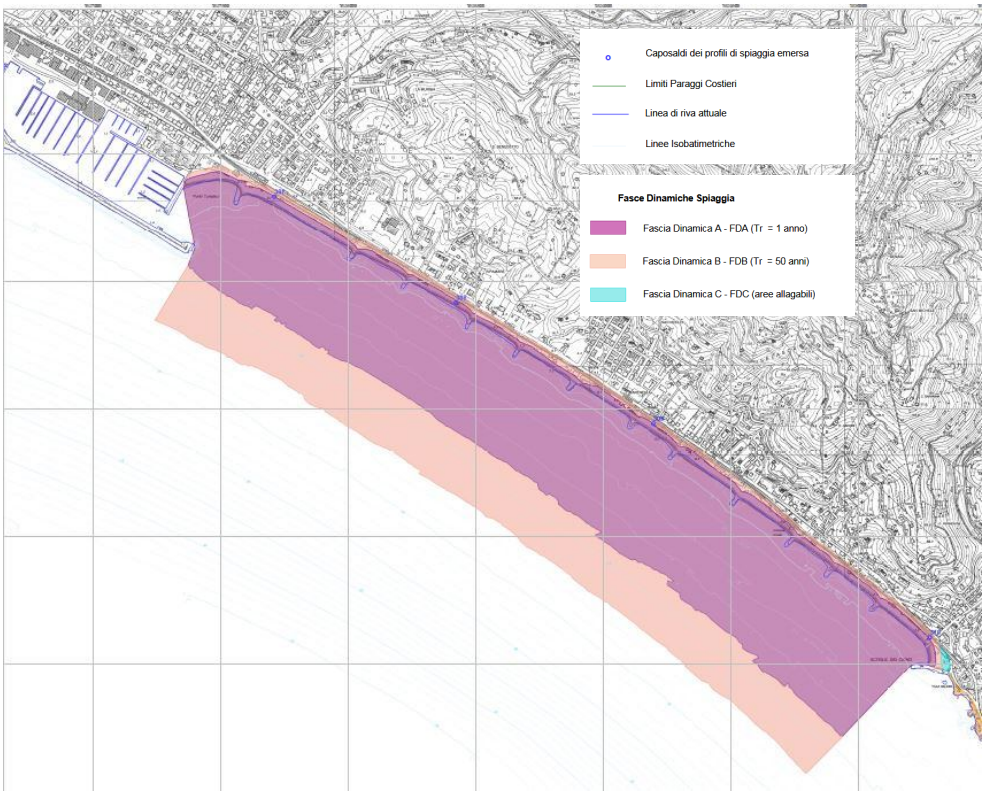


Figura 10: Stralcio tavola C06 PTAMC Ambito 15 - Carta delle fasce dinamiche della spiaggia e della costa alta

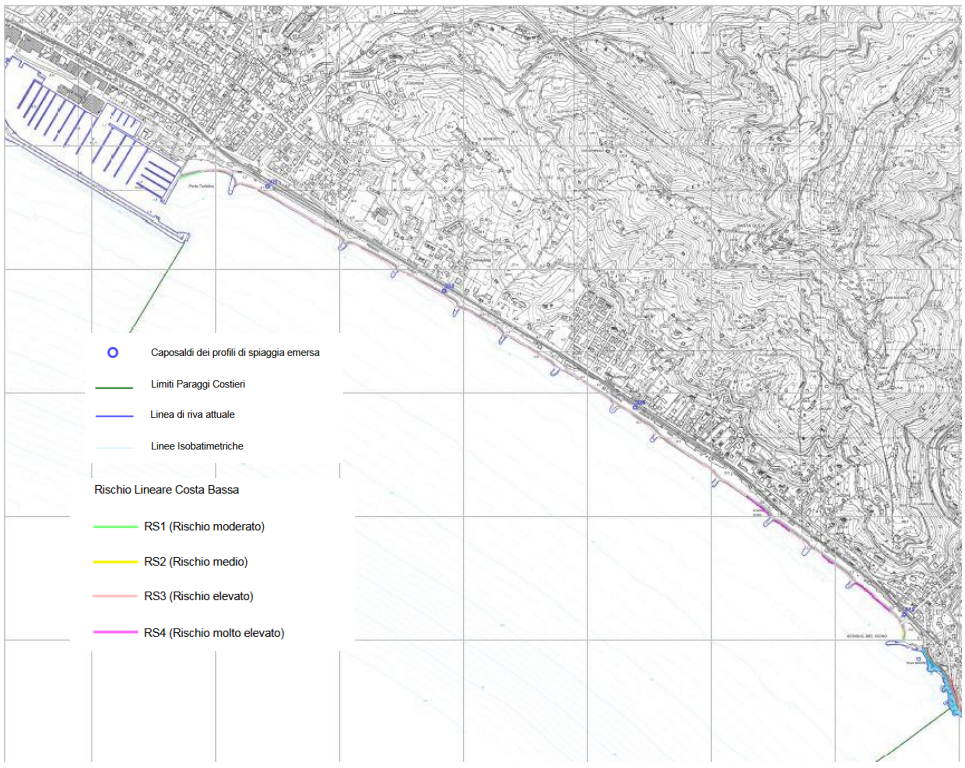


Figura 11: Stralcio tavola C08 PTAMC Ambito 15 - Carta del rischio

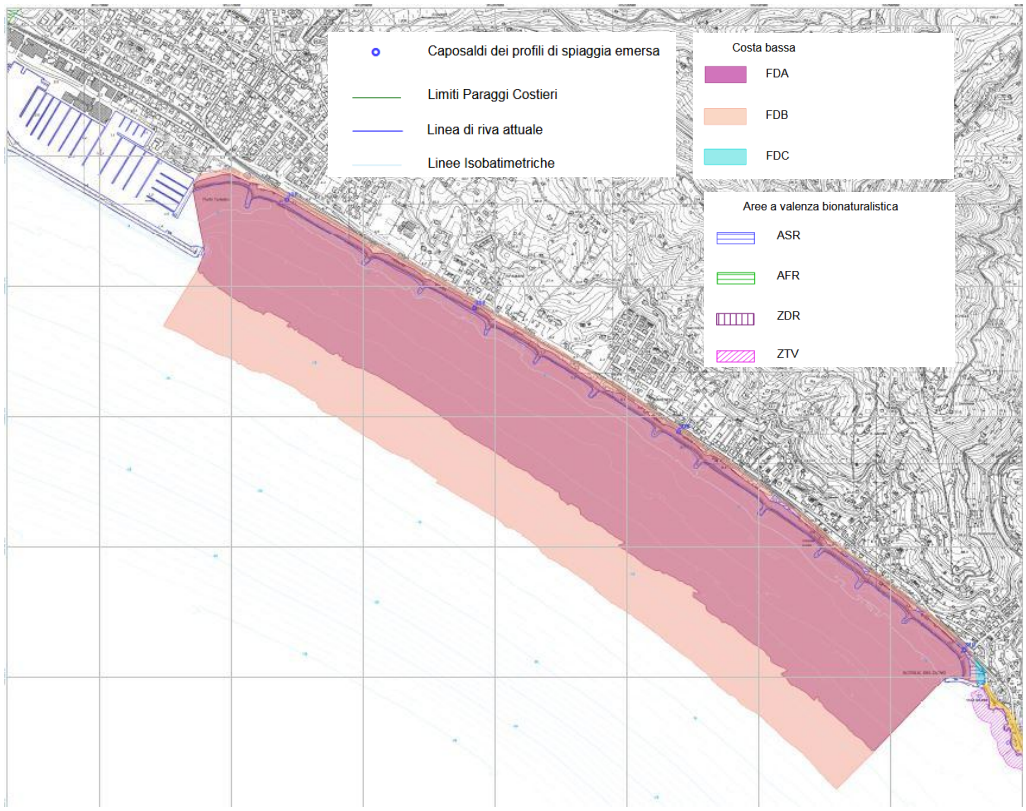


Figura 12: Stralcio tavola C09 PTAMC Ambito 15-Carta dei regimi normativi

Nella relazione del paraggio di Lavagna il PTAMC regionale segnala che, a seguito delle analisi dello stato e della tendenza evolutiva del litorale, *"(…) il paraggio nel suo complesso dal punto di vista della dinamica costiera appare in deficit sedimentario e la spiaggia non è sufficiente a dissipare l'energia del moto ondoso incidente in occasione di mareggiate anche non estreme (…)"*.

Come mostrato nella figura 10 riportata in precedenza, stralcio della cartografia delle fasce dinamiche della spiaggia (ossia di quelle porzioni di arenile e strutture ad essa contigue che vengono interessate dalla risalita dell'onda in occasione di eventi meteomarini con tempi di ritorno di 1 anno e di 50 anni), in tutte le celle in cui è suddiviso il litorale di Lavagna l'arenile è infatti interessato dalla risalita dell'onda per eventi con tempo di ritorno di 1 anno (fascia dinamica A) che in alcuni casi lambisce il muraglione della sede ferroviaria - che ne costituisce di fatto il limite artificiale – muraglione che, in occasione di eventi con tempo di ritorno di 50 anni (fascia dinamica B), viene interessato per molti tratti dalla risalita dell'onda.

Sulla base dei risultati delle verifiche idrauliche-marittime condotte nella relazione del paraggio di Lavagna e dall'esame della presenza o meno di elementi ricadenti all'interno della perimetrazione delle fasce dinamiche, o lambiti dalle fasce stesse, il PTAMC regionale ha pertanto classificato – vedi figura 11 riportata in precedenza, stralcio della cartografia del

rischio costiero - alcuni tratti di litorale, in corrispondenza dei quali la passeggiata e la linea ferroviaria sono elementi vulnerabili, a rischio molto elevato (porzione di levante del litorale il cui sviluppo corrisponde al 14% dello sviluppo totale) e la maggior parte a rischio elevato (porzione centrale e di ponente del litorale il cui sviluppo corrisponde all'82% dello sviluppo totale). Solo due brevi tratti di spiaggia in corrispondenza del pennello del Cigno (4% dello sviluppo totale), non essendoci elementi a rischio interessati dalla mappature delle fasce dinamiche, sono compresi in rischio medio e moderato.

Relativamente alle misure di intervento, che il PTAMC regionale propone per la mitigazione del rischio costiero individuato come sopra sul litorale in questione, nella relazione del paraggio di Lavagna si specifica che *"(…) Dando per consolidato l'attuale sistema dei pennelli, occorre ripristinare un'ampiezza di spiaggia emersa sufficiente a dissipare completamente l'energia del moto ondoso per mareggiate non estreme, creando una spiaggia emersa di almeno 40 m di ampiezza stabile in tutte le celle. Per ottenere un simile risultato si stima necessario l'impiego di un quantitativo di materiale intorno a 100 m^3 per metro lineare di spiaggia, vale a dire circa 350.000 m3. Il materiale necessario può essere prelevato nella zona prospiciente la foce dell'Entella, dove l'accumulo di materiale alluvionale dell'Entella depositato negli ultimi 30 anni è di entità paragonabile (...)".*

Gli interventi previsti a progetto sono di fatto finalizzati – in coerenza con quanto proposto dal vigente PTACM – **all'aumento delle resilienza del litorale lavagnese attraverso il completamento degli interventi di ripascimento strutturale già programmati ed approvati nel 2007 lungo quei tratti in cui non era stato possibile eseguirli con contestuale manutenzione dell'arenile e delle opere in scogliera ivi presenti nei tratti in cui le stesse sono state danneggiate prevedendo** – in coerenza con quanto proposto dal vigente PTACM **– l'impiego di materiale proveniente dalla barra fociva del fiume Entella per il ripascimento dell'arenile.**

2.5 Piano di Bacino Ambito 16 e DGR 507/2019

Il litorale di Lavagna-Cavi in cui è prevista l'attuazione degli interventi a progetto ricade territorialmente nelle aree in cui è attualmente in vigore il Piano di Bacino di cui al DL 180/98 dell'Ambito 16 - Aree Scolanti Est , approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 3 del 29/01/2003 e con DDG n. 2461 del 22/04/2020 entrata in vigore il 13/05/2020 (ultima variante approvata).

Come risulta dalle figure qui di seguito riportate, sono presenti lungo il tratto di litorale oggetto di intervento corsi d'acqua che fanno parte del reticolo idrografico regionale di cui alla DGR 507/2019.

In corrispondenza del limite di levante del litorale – nel tratto compreso tra il pennelli P12 e il pennello del Cigno (P13) - si rileva la presenza del tratto focivo del Rio Barassi mentre in corrispondenza del limite di ponente del litorale - nel tratto compreso tra il molo di sottoflutto del porto e il pennello P1 - si rileva la presenza del tratto focivo del Rio Fravega.

Lungo il litorale sono inoltre presenti altri rii minori in cui confluiscono le acque di modeste aree scolanti che defluiscono direttamente in mare dopo aver attraversato la Via Aurelia e la linea ferroviaria attraverso i sottopassi esistenti.

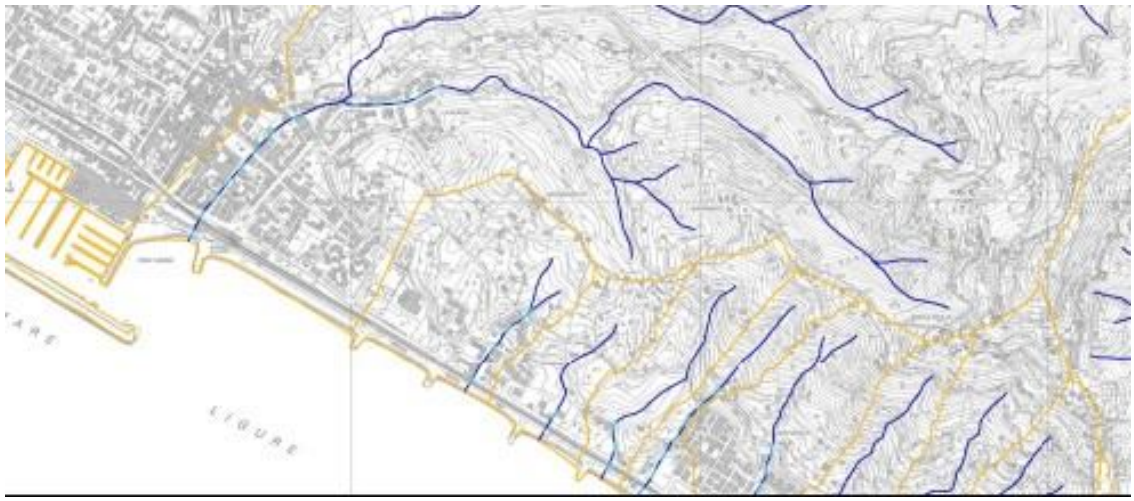


Figura 13: Stralcio cartografia del reticolo idrografico regionale di cui alla DGR 507/2019 su CTR 232050



Figura 14: Stralcio cartografia del reticolo idrografico regionale di cui alla DGR 507/2019 su CTR 232090

Gli interventi previsti a progetto, ed in particolate quelli che interessano l'arenile lungo il quale sfociano i predetti corsi d'acqua, **consistono sinteticamente in interventi di ripascimento strutturale e a carattere manutentivo del litorale danneggiato** nel corso della

mareggiata del 29-30 ottobre 2018 – da attuare mediante versamenti di materiale lapideo di cava e/o da prelevare alla foce del fiume Entella - **che non vanno ad interferire in alcun modo con i suddetti corsi d'acqua né a modificarne le attuali modalità di deflusso e sfocio a mare**.

3. VINCOLI PAESAGGISTICI

Il litorale lavagnese su cui sorgono le opere di difesa costiera oggetto di intervento ricadano all'interno delle aree vincolate ex art. 142 D.Lgs.42/2004 (già Legge 431/1985) essendo in territorio costiero nella fascia di 300 m dalla linea di riva.

Come mostrato dalla cartografia dei vincoli architettonici archeologici e paesaggistici della Liguria redatta dalla Regione in collaborazione con la Soprintendenza per i Beni culturali e paesaggisti della Liguria sopra riportata, la fascia litoranea ricade inoltre in prossimità o all'interno dell'area vincolata *"sede stradale della Via Aurelia in Provincia di Genova per una profondità di m.50 sia a monte che a valle"* ex art. 136 D.Lgs. 42/2004 (già Legge 1497/1939) con COD. 070245 di cui si è riportata qui di seguito la scheda. Dalla cartografia nell'area oggetto di intervento non è, invece, presente alcun vincolo di tipo archeologico.

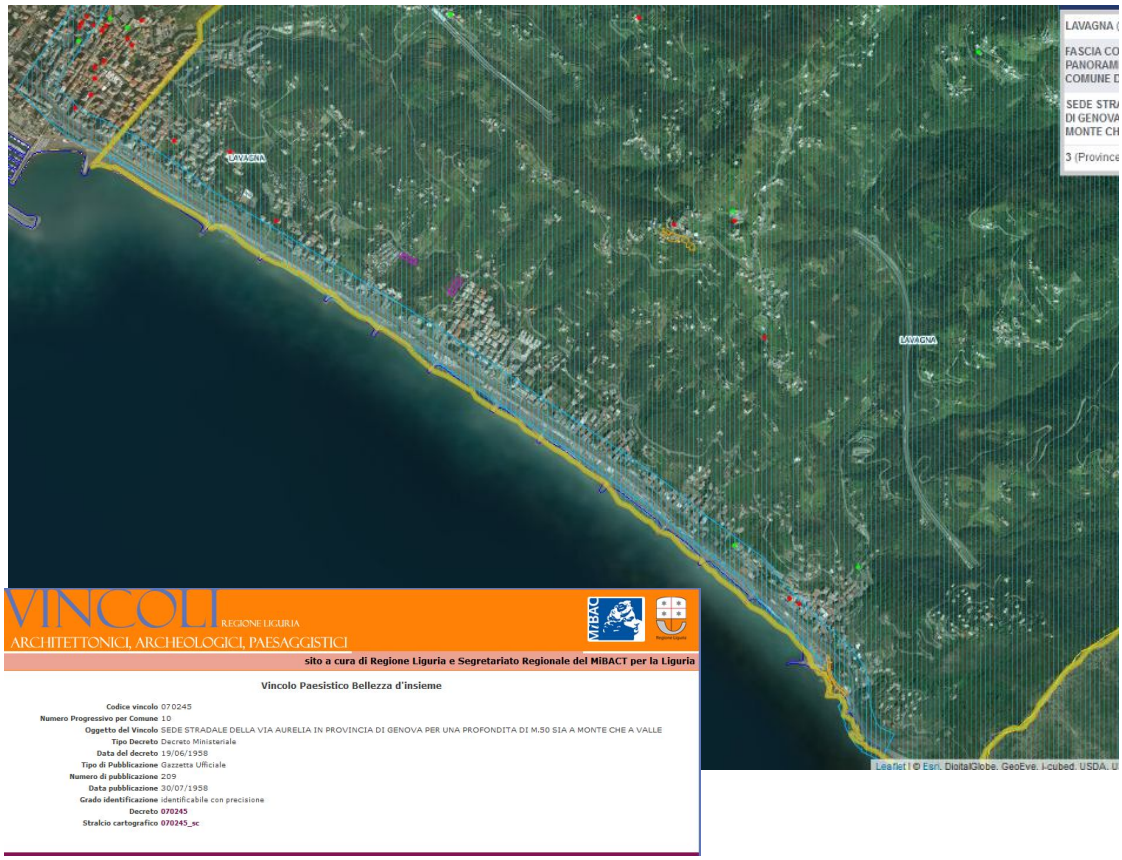


Figura 15: Stralcio carta dei vincoli della Regione Liguria (da www.liguriavincoli.it)

A tal proposito si precisa che gli interventi proposti nell'ambito delle presente progettazione – che come detto prevedono il completamento delle opere di riqualificazione del litorale già approvate ai sensi della legge regionale 28 aprile 1999, n. 13 con il Decreto Regionale n.632 del 27.03.2007 e la manutenzione di quei tratti di arenile danneggiati in cui erano già stati eseguiti interventi di difesa costiera (approvati con D.G.R. 1027 del 07.08.2003, D.G.R. 1102 del 23.09.2005, D.G.R. 1235 del 29.10.2004 e Decreto n.632 del 27.03.2007) negli anni 2004 al 2010 - **prevedono,** come peraltro già prescritto negli atti autorizzativo di cui sopra, **l'impiego di massi naturali necessari al consolidamento e/o ristrutturazione dei pennelli** (di nuova fornitura e/o provenienti dai salpamenti) **che avranno caratteristiche idonee, quali i calcari, le arenarie e le marne calcaree, che rientrano nelle unità tettoniche di riferimento caratterizzanti il comparto geografico-geologico di Lavagna.**

4. PRESENZA DI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA E HABITAT MARINI DI PREGIO

4.1 SIC marini

La Regione Liguria, in adempimento alla Direttiva Europea 43/1992/CEE (o "Direttiva Habitat") finalizzata alla conservazione della biodiversità e recepita dall'ordinamento italiano con il DPR 357/1997 modificato con il DPR 120/2003, nel 1997 ha perimetrato i siti marini di importanza comunitaria proposti (PSIC).

La Direttiva Habitat, ha istituito la rete ecologica europea "Natura 2000": un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat o specie (sia animali che vegetali indicati negli allegati I e II della Direttiva), che necessitano di particolare salvaguardia al fine di garantire la sopravvivenza a lungo termine della biodiversità presente nel continente europeo.

L'insieme di tutti i siti SIC (siti di importanza comunitaria) definisce un sistema strettamente relazionato da un punto di vista funzionale, infatti la rete non è costituita solo dalle aree ad elevata naturalità identificate dai diversi paesi membri, ma anche da tutti quei territori adiacenti a tali aree indispensabili per mettere in relazione ambiti naturali distanti spazialmente ma vicini per funzionalità ecologica.

Un aspetto chiave per la conservazione dei siti, previsto dalla Direttiva Habitat, è la procedura della valutazione di incidenza che ha il compito di tutelare la Rete Natura 2000 dal degrado o comunque da eventuali perturbazioni esterne che potrebbero avere ripercussioni negative sui siti che la costituiscono.

Devono essere pertanto sottoposti a valutazione di incidenza tutti i progetti che possono avere incidenze significative sui SIC.

E' importante sottolineare che sono sottoposti alla stessa procedura anche i progetti o i piani esterni ai siti, ma la cui realizzazione può interferire su di essi.

L'iniziale perimetrazione dei PSIC liguri è stata aggiornata con DGR. n. 1561 del 07/12/2005 ed è stata proposta dalla Regione Liguria al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio ai fini della trasmissione alla Comunità Europea.

Come si nota dallo stralcio della Carta dei SIC Terrestri e Marini Liguri tratta dal sito della Regione Liguria, le aree interessate dagli interventi non ricadono direttamente in alcun SIC.



Figura 16: Stralcio carta dei S.I.C. Terrestri e Marini (dal sito cartografico della Regione Liguria)

4.2 Atlante degli habitat marini della Liguria

L'Atlante degli habitat marini della Liguria a cura di G. Diviacco e S. Coppo sintetizza tutte le informazioni provenienti da diverse fonti sui principali habitat marino-costieri mediante un'accurata restituzione cartografica e una dettagliata descrizione con particolare riferimento alle situazioni peculiari e alla normativa ligure.

Per quanto riguarda il litorale di Chiavari lungo il quale sorgono le opere di difesa in scogliera parallele alla costa oggetto degli interventi di manutenzione e ripristino a progetto, detto atlante

mostra che la fascia litoranea immediatamente prospiciente le spiagge di Chiavari è caratterizzata da alternanza di fondali sabbiosi e aree rocciose puntuali.

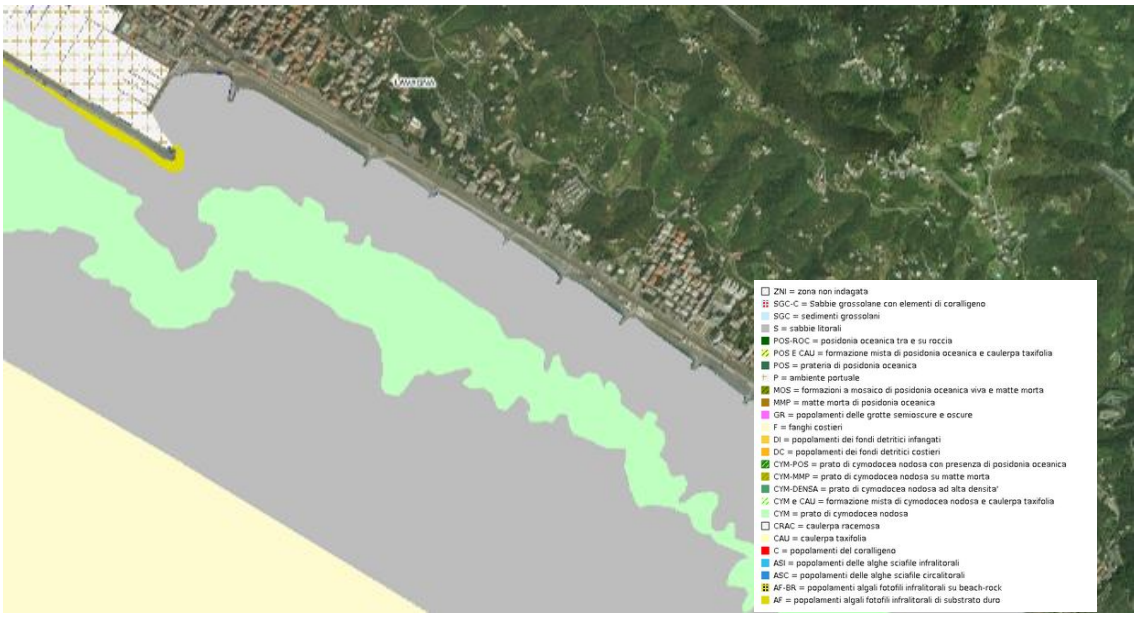


Figura 17: Stralcio Atlante degli Habitat Marini - 2009 (dal sito cartografico della Regione Liguria)

Come emerge dall'analisi dello stralcio dell' *"Atlante degli habitat marini edizione 2009"* sopra riportato, lo specchio acqueo prospiciente il litorale lavagnese in cui è prevista la realizzazione degli interventi a progetto è interessato unicamente dalla presenza di sabbie litorali e più al largo da un prato di *Cymodocea nodosa*.

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CONDIZIONI AMBIENTALI GENERALI DELL'AREA

Il tratto di litorale oggetto della presente relazione è quello di Lavagna – Cavi in comune di Lavagna che si estende dal molo sottoflutto del porto turistico fino alla punta del Cigno, dove esiste un pennello che costituisce l'appoggio della spiaggia stessa ed interrompe la continuità della spiaggia emersa prima delle Rocche di Sant'Anna.

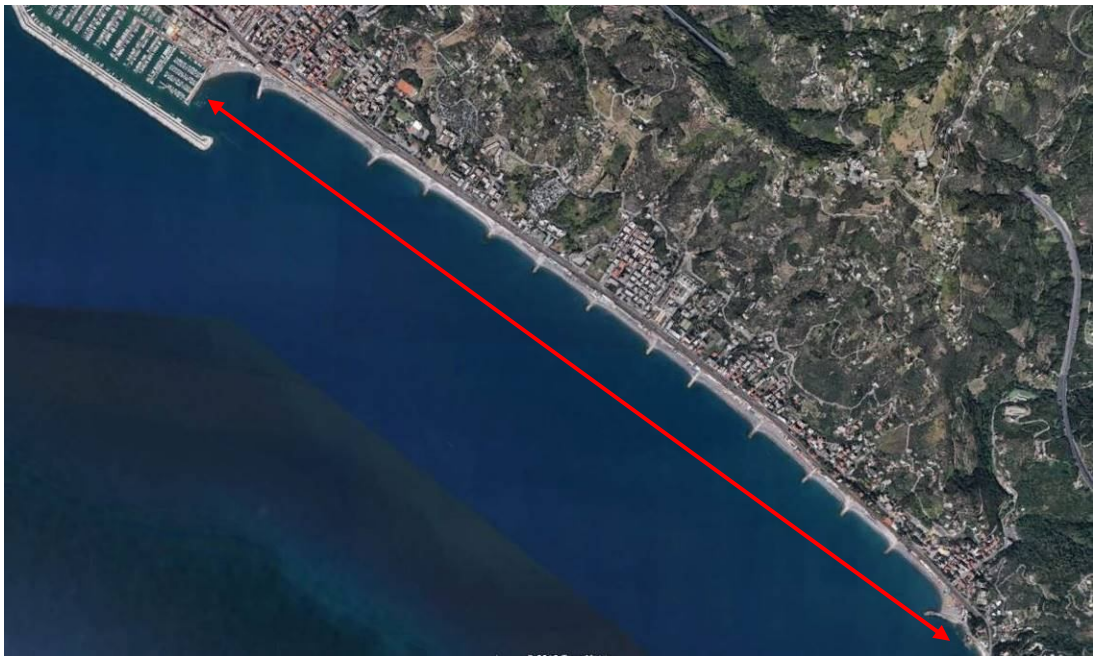


Figura 18 – Inquadramento da satellite (Google 2018)

Il litorale lavagnese è costituito da una spiaggia che misura circa 3500 metri di lunghezza con andamento pressoché rettilineo ed è attualmente suddivisa in 13 celle delimitate da 12 pennelli ortogonali alla riva (numerati in ordine crescente procedendo da ponente verso levante), dal molo di sottoflutto del porto turistico all'estremità di ponente e dal pennello del Cigno all'estremità di levante. I 12 pennelli sono più o meno equidistanti tra di loro e pertanto l'estensione e la configurazione dell'arenile nei tratti tra essi compresi è simile, fatta eccezione per la cella compresa tra il pennello P1 e il pennello P2 la cui estensione è circa il doppio delle altre. All'estremità di ponente inoltre, la presenza della diga foranea del porto turistico, ha indotto la formazione nella cella delimitata dal molo di sottoflutto del porto e dal pennello P1 di un profilo di spiaggia con una falcatura decisamente arcuata.

La morfologia della spiaggia emersa e sommersa dipendono dalle condizioni al contorno e dagli interventi antropici che si sono susseguiti nel corso degli anni: per il tratto di litorale in questione la fonte principale di alimentazione della spiaggia è il torrente Entella, all'estremità di

ponente del litorale, che però, a causa degli interventi effettuati alla sua foce (porti turistici di Chiavari e Lavagna) ha ridotto di molto la sua influenza rispetto al passato.

L'area in esame è pertanto sostanzialmente caratterizzata dalla presenza di una spiaggia in sabbia e ghiaia, limitata longitudinalmente da pennelli in scogliera: all'estremità a monte della spiaggia è presente il muro che sostiene la linea ferroviaria Genova - La Spezia a valle del quale sono presenti le strutture della passeggiata pubblica e degli stabilimenti balneari.

La composizione dei sedimenti della spiaggia attuale rispecchia sostanzialmente quella del bacino a monte, con netta prevalenza di materiali calcarei, ma sono presenti anche diaspro rosso, serpentina verde scuro, arenaria micacea e marne scistose ardesiache provenienti dal bacino del Lavagna, Graveglia e Sturla, oltre a basalto verde/grigio proveniente dal bacino del Petronio.

A monte della passeggiata e della linea ferroviaria è presente la SP N° 1 Via Aurelia, che collega Lavagna alla frazione di Cavi e a Sestri Levante.

Per quanto riguarda i fondali antistanti il tratto di spiaggia, la presenza di popolamenti algali ed animali è concentrata soprattutto negli anfratti nei pressi dei pennelli in massi e del piede soffolto della spiaggia sommersa , mentre il fondale sabbioso/ghiaioso davanti ai tratti di spiaggia risulta monotono ed inadatto allo sviluppo di popolamenti significativi.

La qualità complessiva dell'ambiente nell'area è discreta, anche se l'arretramento progressivo della linea di costa – dovuto anche agli ultimi ed eccezionali eventi meteomarini l'hanno danneggiata significativamente - ne pregiudica in parte le qualità paesaggistiche e la fruibilità.

6. EVOLUZIONE DEL LITORALE

La spiaggia di Lavagna – Cavi, come già esposto, è una lunga spiaggia pressoché rettilinea che ha origine dal molo sottoflutto del porto turistico di Lavagna e si protende a levante fino al pennello del Cigno che separa il litorale lavagnese dalle Rocche di Sant'Anna.

In epoca romana la spiaggia risultava decisamente più arretrata soprattutto nella zona di Cavi, e alla foce dell'Entella, non arginata, si era formata un'ampia zona paludosa.

La spiaggia continuò ad aumentare fino ai primi dell'800 quando iniziarono invece i primi arretramenti parallelamente alla prima arginatura della foce dell'Entella a seguito della costruzione della strada litoranea e del primo ponte che attraversava il fiume.

Negli stessi anni (1821) una disastrosa libecciata provocò danni alla viabilità ed alle strutture adiacenti.

Negli anni successivi l'erosione continuò sul litorale di Chiavari mentre si arrestò a levante dell'Entella fino a Sestri Levante. La ferrovia (1870-1880) fu costruita a ridosso della duna. Si cominciarono così a costruire opere di difesa parallele a difesa delle strutture di Chiavari.

Nel dopoguerra iniziò ad essere rilevante anche l'erosione della spiagge di Lavagna con conseguente danneggiamento della linea ferroviaria e dal 1955 si decise per il ripascimento sistematico della spiaggia sfruttando il materiale proveniente dalla costruzione dell'autostrada Genova- Sestri Levante.

Dal 1955 al 1970 furono versati circa 5 milioni di mc di materiale e la linea di riva ritornò alla posizione di prima della guerra.

Nel 1963 iniziò la costruzione del porto di Chiavari con conseguente totale isolamento delle spiagge di Chiavari dall'unica fonte di alimentazione: l'Entella. Le spiagge scomparvero e furono sostituite da massicce scogliere a protezione della passeggiata.

Iniziò poi nel 1974 la costruzione del porto di Lavagna e la successiva erosione delle spiagge.

La fortissima mareggiata del 1976 demolì tutti gli stabilimenti balneari di Lavagna e provocò il crollo del Casello Ferroviario 44 e di lunghi tratti delle strutture protettive adiacenti alla ferrovia. Il Comune iniziò così la costruzione del pennelli n°1 e n°2.

Numerose mareggiate negli anni successivi aggravarono la situazione: la spiaggia scomparve per un tratto di almeno 300 metri ed aumentarono le scogliere a difesa radente delle ferrovie.

Tra il 1979 e il 1981 il Genio Civile per le Opere Marittime costruì gli altri 10 pennelli nella posizione attuale e furono effettuati altri versamenti, di non grande entità, comunque non tali da

permettere la formazione, nelle celle create, di una spiaggia sufficiente a dissipare l'energia del moto ondoso.

7. CRONOLOGIA DEGLI STUDI, PROGETTI E LAVORI ESEGUITI DALL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE SUL LITORALE

Al fine di analizzare i fenomeni che conducono all'erosione del litorale del comune di Lavagna nel tratto compreso tra Piazza Milano ed il Pennello del Cigno in località Cavi, l'Amministrazione Comunale di Lavagna nel 1996 ha predisposto uno studio per il recupero ed il risanamento del litorale nel tratto in questione lungo il quale, nel corso degli anni antecedenti alla redazione dello studio, i fenomeni erosivi si erano andati via via aggravando senza che i continui interventi di manutenzione, effettuati sia mediante periodici versamenti di materiale che attraverso opere di salvaguardia delle strutture turistiche e della sede ferroviaria, provocassero miglioramenti della situazione se non temporanei.

Scopo di tale studio era stato pertanto quello di valutare la distribuzione spaziale dei fenomeni erosivi, la stabilità della linea di costa e del profilo trasversale alla costa stessa, al fine di individuare soluzioni progettuali in grado di riequilibrare il litorale.

Sulla base dei risultati e delle indicazioni progettuali contenute in tale studio, che sostanzialmente segnalavano la necessità di effettuare un opportuno ripascimento della spiaggia emersa e sommersa - con materiale di idonea granulometria al fine di garantire un profilo di equilibrio – con contestuale formazione di piede/unghia di contenimento all'estremità della spiaggia sommersa e ristrutturazione dei pennelli al fine di limitarne gli effetti riflessivi, negli anni successivi sono state formulate proposte progettuali finalizzate all'accesso a finanziamenti per l'esecuzione dei *"Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"*.

Nelle figure che seguono si riportano a titolo esemplificativo planimetria e sezioni tipologiche di intervento tratti dalla progettazione degli interventi previsti a progetto per la ricostruzione e riequilibrio del litorale lungo un tratto di arenile compreso tra tre pennelli (ossia riferito a due celle litoranee contigue).

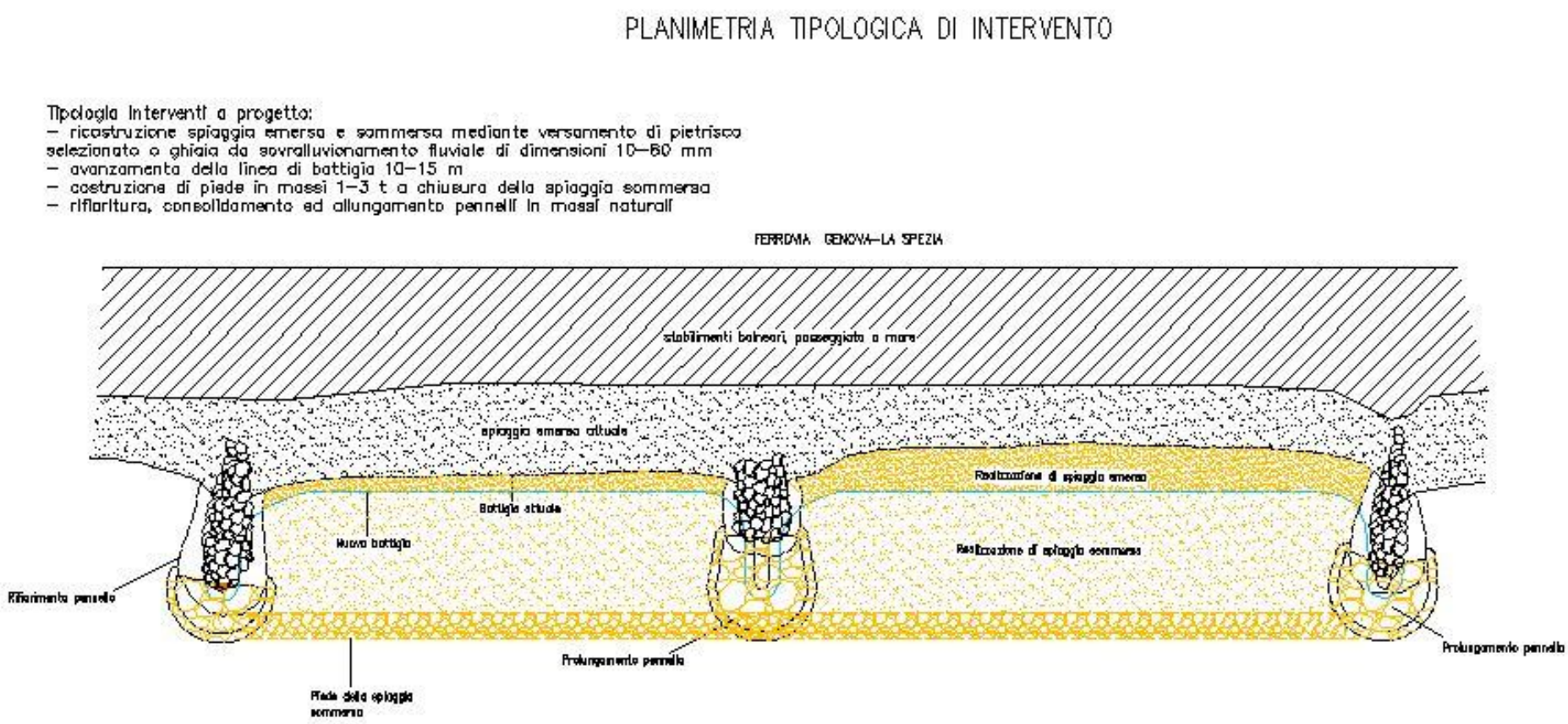
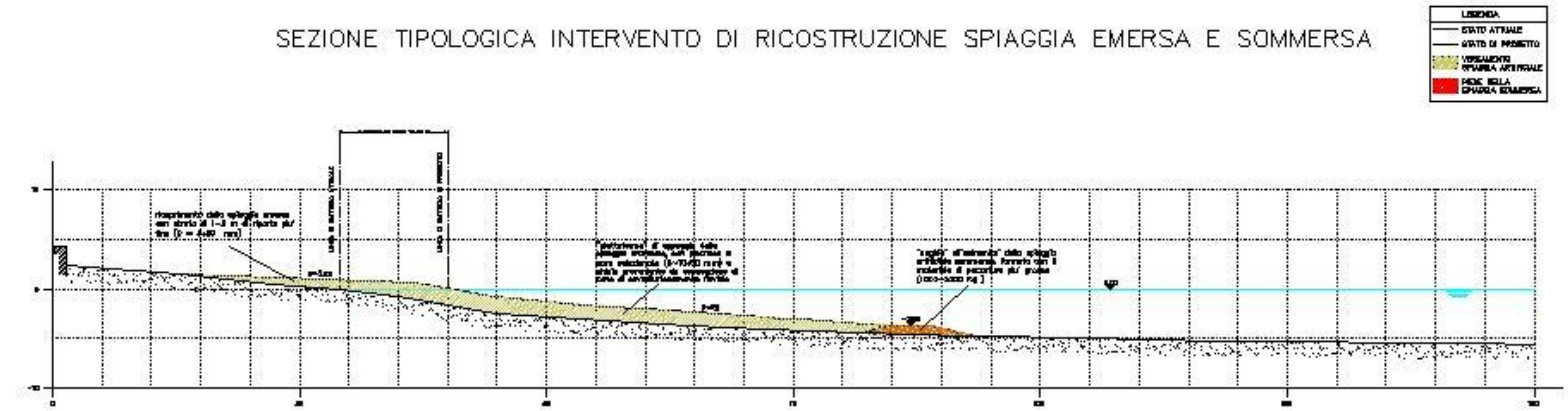


Figura 19 – Planimetria tipologica d'intervento dei "Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"



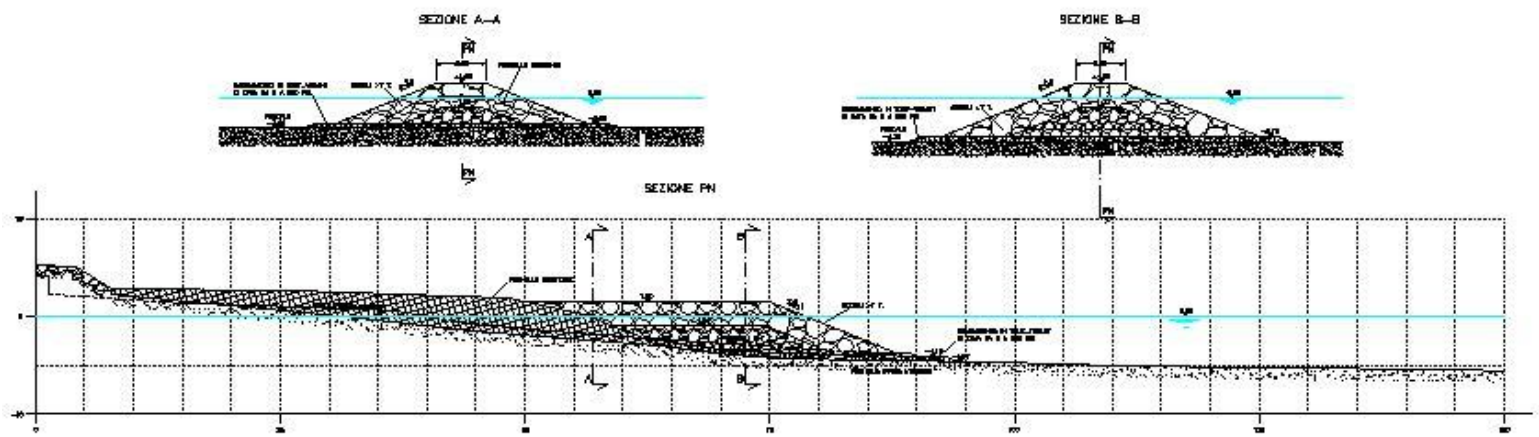


Figura 20 e 21 – Sezioni tipologiche d'intervento dei "Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"

Nel corso dell'anno 2002 è stato realizzato da parte del Genio Civile Opere Marittime di Genova un primo stralcio di lavori, costituito dal rinforzo e rifiorimento dei pennelli identificati con i numeri 8, 9, 10, secondo la numerazione da ponente a levante. Negli anni seguenti i *"Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"* sono stati attuati per lotti funzionali come segue:

- Lotto funzionale n.1 relativo alla riqualificazione e difesa del tratto di spiaggia compresa tra i pennelli n.2 e n.4 e alla ristrutturazione dei pennelli n.2, n.3 e n.4, la cui approvazione è avvenuta nell'ambito del procedimento concertativo (Conferenza dei Servizi) istruito dalla Regione Liguria-Servizio Procedimenti Concertativi conclusosi in sede deliberante in data 04.09.2003 e a seguito di parere definitivo della Soprintendenza ai Beni Archeologici della Liguria in data 17/12/2003. Tali lavori, finanziati nell'ambito del Documento Unico di programmazione Obiettivo 2 (2000-2006) nella Misura 2.5 – Gestione del Patrimonio Costiero, sono stati eseguiti dal comune di Lavagna tra la fine del 2004 e i primi mesi del 2005;
- Ristrutturazione del pennello n.6, finanziati con contributi ex L.R. 13/1999 (anni 2002-2003) ed eseguiti tra la fine del 2004 e i primi mesi del 2005;
- Lotto funzionale n.2 relativo alla la riqualificazione e difesa del tratto di spiaggia tra i pennelli n.10 e n.12 e alla ristrutturazione dei pennelli n.10, n.11 e n.12, la cui approvazione è avvenuta nell'ambito del procedimento concertativo (Conferenza dei Servizi) istruito dalla Regione Liguria-Servizio Procedimenti Concertativi conclusosi in sede deliberante in data 03/11/2004. Tali lavori, finanziati con fondi dell'Intesa Istituzionale di Programma Stato-Regione 2000/2003 – Accordo di programma quadro "Difesa della Costa", sono stati eseguiti dal comune di Lavagna tra Maggio 2005 e Aprile 2006;
- Lotto funzionale n.3 relativo alla la riqualificazione e difesa del tratto di spiaggia tra i pennelli n.4 e n.5 la cui approvazione è avvenuta con D.G. C. n. 381 del 12.11.2005. Tali lavori, finanziati con i fondi DOC.U.P. 2000-2006 derivati dalle economie conseguite dagli interventi del Lotto 1, sono stati eseguiti dal comune di Lavagna tra Gennaio 2006 e Maggio 2006;
- Interventi di completamento del lotto funzionale n.3 che hanno previsto la ristrutturazione del pennello n.5 e il rifiorimento del pennello n.4 la cui approvazione è avvenuta con D.G.C n. 289 del 15.09.2006. Tali lavori, finanziati con i fondi DOC.U.P. 2000-2006 derivati dalle economie conseguite dagli interventi del Lotto 1 e del Lotto 3, sono stati eseguiti dal comune di Lavagna a Dicembre 2006;

Poiché le osservazioni e il monitoraggio effettuati nei tratti di litorale in cui erano stati già eseguiti gli interventi con i primi tre lotti funzionali davano risultati soddisfacenti l'Amministrazione Comunale di Lavagna aveva predisposto a Novembre 2006 la progettazione definitiva dei lavori di completamento di tutto il litorale oggetto dello studio di recupero e riqualificazione, in modo da poter dar corso ai lavori degli ulteriori lotti funzionali, fino al completamento di tutti gli interventi previsti. Il progetto definitivo delle opere a completamento dei "*Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"* , che interessava i tratti di litorale compresi tra i pennelli n.5 e n.10 e tra i pennelli n.12 e n. 13, è stato approvato mediante Conferenza dei Servizi con Decreto finale n° 632 del 27.03.2007. L'attuazione delle suddette opere di completamento è avvenuta parzialmente sempre per lotti funzionali successivi, in funzione delle risorse/disponibilità economiche, come segue:

- Lotto funzionale n.4, approvato con D.G.C. n. 205 del 05.07.2007, che ha previsto il rifiorimento e la ristrutturazione dei pennelli n. 6 e n. 7, la formazione dell'unghia di contenimento della spiaggia sommersa nelle celle comprese tra i pennelli n. 5 e n. 6 e n. 6 e n. 7 e la formazione della spiaggia emersa e sommersa nella cella compresa tra i pennelli n. 6 e n. 7. Tali lavori, finanziati con i ribassi provenienti dalle somme stanziate per l'attuazione del lavori del Lotto 2, sono stati eseguiti da Novembre 2007 ad Aprile 2009;
- Lotto funzionale n.5, approvato con D.G.C. n. 284 del 06.11.2008, che ha previsto il rifiorimento e la ristrutturazione del pennello n.8, la formazione dell'unghia di contenimento della spiaggia sommersa nella cella compresa tra i pennelli n. 7 e n. 8, la formazione della spiaggia emersa e sommersa nella cella compresa tra i pennelli n. 5 e n. 6 e il ripascimento della spiaggia emersa tra i pennelli n. 7 e n. 8. Tali lavori, finanziati con risorse Regionale e Comunali, sono stati eseguiti da Febbraio 2009 a Marzo 2010;

Nei mesi di Aprile 2010 e di Novembre 2010 sono stati inoltre eseguiti degli interventi a carattere manutentivo dei lotti già eseguiti consistenti in sistemazioni locali dei massi fuori sagoma dei pennelli n.2, n.3 e n.4 e loro ristrutturazione oltre al ripascimento di tratti locali della spiaggia emersa compresa tra i pennelli n.2 e n.4. Detti interventi , definiti per analogia ai precedenti Lotto funzionale n.6 e n.6 bis, sono stai finanziati con i ribassi provenienti dalle somme stanziate per l'attuazione del lavori del Lotto 5. Nella planimetria che si riporta qui di seguito sono riassunti i vari interventi eseguiti sul litorale dal 2002 ad oggi e quelli che devono ancora essere eseguiti al fine di completare quanto previsto nell'ambito dei *"Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"*.

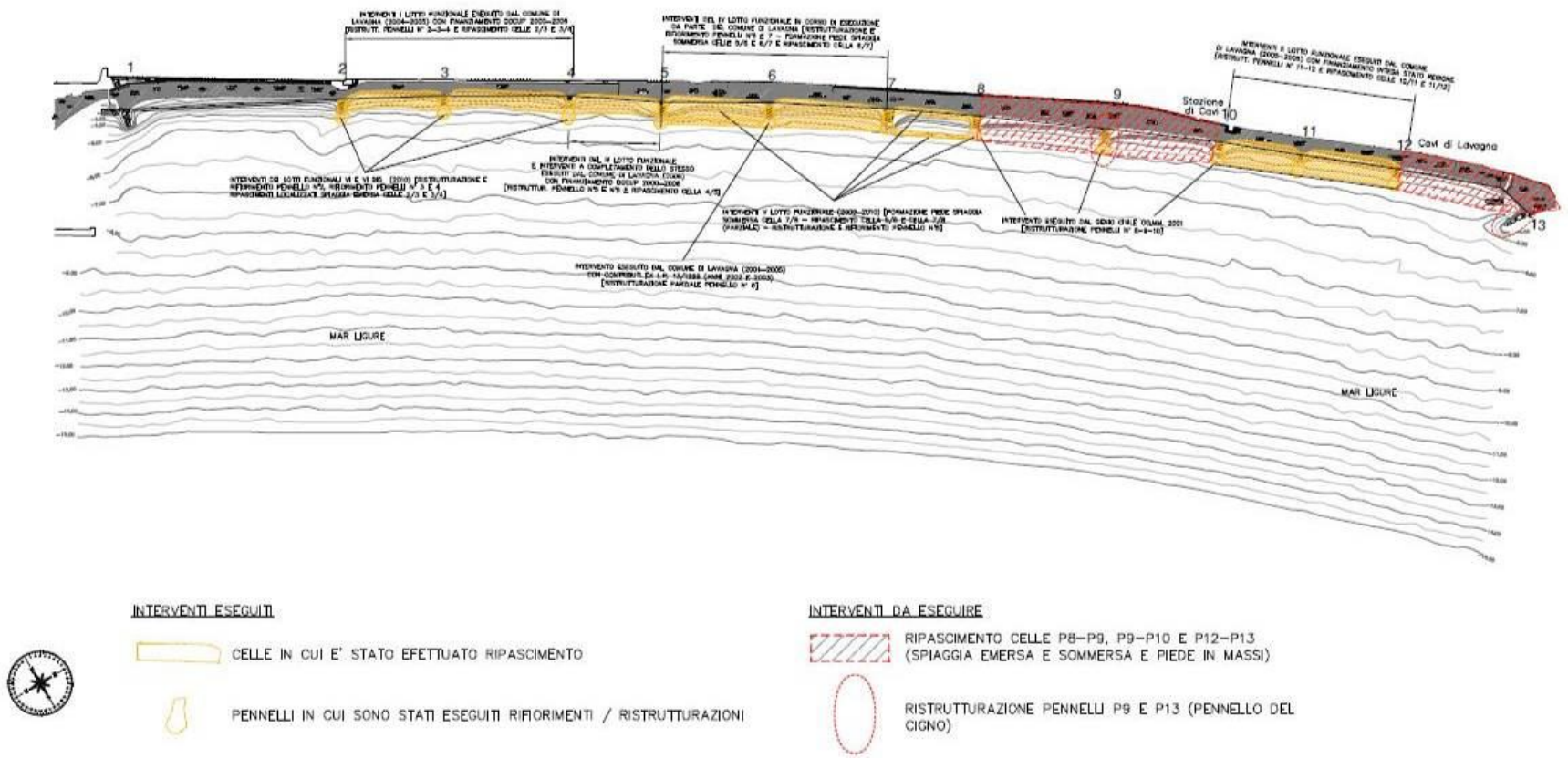


Figura 22: Planimetria del litorale di Lavagna-Cavi con indicazione degli interventi eseguiti dal 2002 al 2010 nell'ambito dei lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale e di quelli da eseguire per il completamento del progetto definitivo approvato nel 2007

Oltre ai lavori sopra indicati, l'equilibrio del litorale è stato favorito anche da:

- annuali interventi di ripascimento stagionale eseguiti dal comune di Lavagna negli anni 2006 (circa 2000 mc) e 2008 (circa 1560 mc) e dalla società concessionaria del porto di Lavagna a partire dal 2012 ad oggi (in media 18.500 mc/anno) che hanno previsto il prelievo di materiale di sovralluvionamento fluviale dalla foce del torrente Entella e il suo versamento lungo l'arenile lavagnese.
- interventi di manutenzione e ripristino ad alcuni pennelli che il comune di Lavagna ha attuato negli anni 2016 (pennello P9), 2017 (pennelli P2 e P4), nel 2018 (pennelli P2 e P5) e 2019 (pennelli P1 e P2(realizzati con fondi messi a disposizione nell'ambito della difesa della costa L.R. 41/2013;

Come già accennato in premessa a seguito delle somme messe a disposizione dalla struttura commissariale di cui alla OCDPCM 558/2018 con il decreto DCD558 n.3 del 2019 l'Amm.ne comunale di Lavagna ha effettuato un intervento di manutenzione e ripristino delle opere di difesa in scogliera del litorale che erano stata dameggiate nel coro dell'evento del 29-30 ottobre 2018 che è stato ultimato a fine Maggio 2020.

8. DESCRIZIONE DEL LITORALE

La spiaggia di Lavagna – Cavi, come già esposto, è una lunga spiaggia pressoché rettilinea che ha origine dal molo sottoflutto del porto turistico di Lavagna e si protende a levante fino al pennello del Cigno che separa il litorale lavagnese dalle Rocche di Sant'Anna.

La spiaggia è attualmente suddivisa in 13 celle delimitate da 12 pennelli ortogonali alla riva (numerati in ordine crescente procedendo da ponente verso levante), dal molo di sottoflutto del porto turistico all'estremità di ponente e dal pennello del Cigno all'estremità di levante.

8.1 Danni causati dall'evento del 29-30 ottobre 2018

A seguito dell'eccezionale evento meteo-marino avvenuto il 29-30 ottobre 2018 il litorale lavagnese e le opere/strutture pubbliche e private che sorgono in prossimità dello stesso hanno subito ingenti danni. In particolare, come meglio descritto nella relazione generale del presente progetto definitivo (vedi documentazione fotografica riporta al capitolo 3) sono state danneggiate:

1. la scogliera di sostegno e di difesa del tratto di passeggiata pubblica e della retrostante linea ferroviaria Genova – La Spezia nel tratto tra i pennelli n.1 e n.2 in corrispondenza delle quale è avvenuta un significativa asportazione/cedimento del paramento in massi naturali cementati;
2. il tratto di arenile tra i pennelli n.1 e n.2 ha subito una forte erosione con asportazione del materiale ghiaioso che lo costituisce che è stato riversato nel retrostante tratto di passeggiata con danneggiamento di alcune porzioni della pavimentazione, degli arredi pubblici e di alcuni tratti delle strutture di delimitazione con la linea ferroviaria;
3. i pennelli in scogliera presenti lungo tutto il litorale che hanno subito asportazione e/o cedimento dei massi naturali sia nelle testate che in alcuni tratti del paramento del tronco e i corrispondenti tratti di arenile in cui c'è stata una asportazione di materiale dalla spiaggia;
4. la opere e strutture di alcuni stabilimenti balneari privati che sorgono in prossimità della spiaggia, alcuni tratti della retrostante passeggiata pubblica in cui si sono creati dei fornelli e i locali tecnici pubblici siti in p.zza Milano.

8.2 Interventi di ripristino delle opere di difesa in scogliera già eseguiti

Come già accennato in premessa a seguito delle somme messa a disposizione dalla struttura commissariale di cui alla OCDPCM 558/2018 con il decreto DCD558 n.3 del 2019 l'Amm.ne comunale di Lavagna ha effettuato un intervento di manutenzione e ripristino delle opere di

difesa in scogliera del litorale - che erano state danneggiate nel corso dell'evento del 29-30 ottobre 2018- che è stato ultimato a fine Maggio 2020.

Tali interventi, come è possibile rilevare dalla documentazione fotografica allegata alla relazione generale del presente progetto definitivo (vedi allegato 2), hanno sostanzialmente consentito di ripristinare quelle porzioni dei pennelli che risultavano gravemente danneggiati presentando infatti significativi se non completi ammanchi della mantellata nella parte emersa.

8.3 Stato attuale

Come riportato negli elaborati grafici *"D04 – Litorale di Lavagna-Cavi – tratto di Levante tra il pennello n.13 e il pennello n.8 - Planimetria di rilievo e documentazione fotografica dello stato attuale dei luoghi"* e *"D05 – Litorale di Lavagna-Cavi –tratto di Ponente tra il pennello n.8 e il pennello n.1 - Planimetria di rilievo e documentazione fotografica dello stato attuale dei luoghi"* in cui sono graficamente riportati gli esiti delle indagini eseguite lungo il litorale e presentato l'attuale stato dei luoghi, si rileva un generale danneggiamento dell'intero arenile lavagnese anche lungo i tratti che erano già stati oggetto degli interventi di ristrutturazione e riequilibrio eseguiti dal 2002 al 2010 (tratto compreso tra i pennelli n.1 e n.8 e n.10 e n.12) in corrispondenza dei quali, oltre ad una asportazione di materiale dalla spiaggia, si sono riscontrati tratti del piede /unghia di contenimento realizzato all'estremità della spiaggia sommersa completamente depauperati e/o fortemente dissestati e diversi tratti della spiaggia sommersa in cui sono presenti significative quantità di massi e massotti – probabilmente franati dai limitrofi pennelli e/o asportati verso riva dai prospicienti tratti di piede soffolto danneggiati – che possono anche interferire con la fruizione in sicurezza dell'arenile e dello specchio acqueo.

Risulta inoltre danneggiata la testata del pennello P13 – che non è stato oggetto degli interventi di ripristino delle opere di difesa in scogliera recentemente eseguiti - in corrispondenza della quale si rilevano ammanichi di materiale lapideo lungo le scarpate lato ponente, levante e frontale .

Inoltre anche i pennelli in scogliera oggetto dei recenti interventi di ripristino necessitano – in maniera più o meno significativa – di puntuali manutenzioni necessarie al consolidamento e/o rettifica di quei tratti di scarpate in cui si sono rilevate locali mancanze e/o presenza di elementi fuori sagoma.

9. INTERVENTI A PROGETTO

9.1 Obbiettivi

Come evidenziato dalla documentazione riportata nei paragrafi precedenti il tratto di litorale di Lavagna – Cavi ha da sempre manifestato delle problematiche generalizzate legate alla stabilità del sistema spiaggia nel suo complesso nel tratto compreso tra p.zza Milano ed il pennello del Cigno.

Dette problematiche sono state parzialmente risolte con l'attuazione, nel periodo compreso tra il 2002 e il 2010, della maggior parte dei lotti funzionali previsti nel progetto di recupero e risanamento del litorale - cd *"Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"* approvati definitivamente mediante Conferenza dei Servizi con Decreto finale n° 632 del 27.03.2007 – e attraverso interventi annuali di ripascimento dell'arenile eseguiti, a scopo manutentivo, lungo i tratti di litorale che di anno in anno risultavano maggiormente erosi.

L'attuale configurazione della spiaggia di Lavagna tuttavia, come peraltro confermato anche dagli studi e verifiche effettuate dalla Regione Liguria nel Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero per l'Ambito Costiero 15, non consente la completa dissipazione del moto ondoso incidente in occasione di mareggiate - anche non estreme – con conseguente possibile danneggiamento non solo dell'arenile e delle opere di difesa in scogliera ivi presenti ma anche della passeggiata pubblica, delle strutture degli stabilimenti balneari presenti e della retrostante linea ferroviaria di Genova – La Spezia.

Al fine di perseguire una ulteriore riduzione del rischio lungo il tratto di litorale in questione - che rappresenta lungo l'intero tratto compreso tra p.zza Milano e il pennello del Cigno la prima difesa per la retrostante passeggiata pubblica, per le strutture ed opere degli stabilimenti balneari ivi presenti ma anche per il sedime della linea ferroviaria di Genova-La Spezia - l'Amm.ne Comunale di Lavagna ha intenzione di attuare le fasi d'intervento qui di seguito riassunte:

Fase 1 (da eseguire con i fondi messi a disposizione per l'annualità 2020 con DCD 558 n.8/2020): **Completamento dei lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale previsti nel progetto definitivo autorizzato nel 2007 nel tratto compreso tra i pennelli n.8 e n.10 e n.12 e n.13 e manutenzione del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.10 e n.12;**

Fase 2 (da eseguire con i fondi che si auspica siano messi a disposizione per l'annualità 2021 dalla struttura commissariale di cui alla OCDPCM 558/2018): **Manutenzione del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.1 e n.8**;

graficamente schematizzate nell'elaborato grafico *"D03 – Litorale di Lavagna-Cavi – Planimetria di rilievo con individuazione delle aree d'intervento e dei lotti/fasi d'attuazione"* del presente progetto definitivo.

9.2 Descrizione degli interventi

Gli interventi proposti nell'ambito della presente progettazione definitiva prevedono, in continuità con il progetto definitivo redatto ed approvato nel 2007, il completamento degli interventi proposti nell'ambito dei "*Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"* e parzialmente eseguiti nel periodo 2002-2010 oltre alla manutenzione straordinaria dei tratti di arenile - già oggetto degli interventi strutturali di cui sopra – che hanno subito danni con contestuale definizione di dettaglio di interventi finalizzati alla risoluzione delle problematiche evidenziate dalla mareggiata dell'ottobre 2018.

Tali interventi, finalizzati all'aumento della resilienza del litorale che – come detto - rappresenta lungo l'intero tratto compreso tra p.zza Milano e il pennello del Cigno la prima difesa per la retrostante passeggiata pubblica, per le strutture ed opere degli stabilimenti balneari ivi presenti ma anche per il sedime della linea ferroviaria di Genova-La Spezia, sono pertanto da intendersi quali interventi di difesa della costa e delle retrostanti opere private ed infrastrutture pubbliche.

9.2.1 Fase 1

Come riportato nell'elaborato grafico *"D06 – Litorale di Lavagna-Cavi – tratto di Levante tra il pennello n.13 e il pennello n.8- Planimetria di rilievo con indicazione degli interventi previsti a progetto nella Fase 1 e sezioni tipo d'intervento"* del presente progetto definitivo di cui si riportano qui di seguito alcuni stralci gli interventi previsti nella Fase 1 (da eseguire con i fondi messi a disposizione per l'annualità 2020 con DCD 558 n.8/2020) consistono nel completamento dei lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale previsti nel progetto definitivo autorizzato nel 2007 nel tratto compreso tra i pennelli n.8 e n.10 e n.12 e n.13 e nella manutenzione del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.10 e n.12.

L'intervento, visti anche gli esiti delle indagini batimetriche e topografiche effettuate rappresentative dell'attuale stato dei luoghi dell'arenile, comprende pertanto:

- il ripascimento strutturale della spiaggia sommersa ed emersa, con formazione di piede in scogliera soffolta, nel tratto compreso tra i pennelli n.8 e n.9, n.9 e n.10 e n.12 e n.13;
- la ristrutturazione del pennello n.9 e del pennello n.13 oltre a locali e puntuali interventi di consolidamento dei pennelli n.10, n.11 e n.12;

da attuare nel rispetto ed in conformità con gli obbiettivi, ipotesi ed indicazioni progettuali degli interventi di completamento dei "*Lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale nel tratto compreso tra Piazza Milano e il Pennello del Cigno"* (autorizzati con Decreto Regionale n.632 del 27.03.2007) aggiornate/uniformate all'attuale stato dei luoghi.

- la manutenzione del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.10 e n.12 (già oggetto degli interventi strutturali di ricostruzione e riequilibrio del lotto funzionale n.2) mediante il ripascimento del corrispondente tratto di spiaggia sommersa ed emersa con contestuale rifiorimento del piede in scogliera soffolta della spiaggia sommersa danneggiato oltre a locali e puntuali interventi di consolidamento dei pennelli al fine di incrementare il profilo trasversale attuale della spiaggia e, come peraltro indicato nel PTAMC regionale, consentire un incremento delle condizioni di sicurezza per il litorale e le strutture pubbliche e private ivi presenti.

Per il dettaglio di tali interventi si rimanda agli elaborati "*D08.1-08.2-08.3-08.4-08.5 – Litorale di Lavagna-Cavi – tratto di Levante tra il pennello n.13 e il pennello n.8 - Sezioni pennelli – stato attuale e di progetto", " D09.1- 09.2 - 09.3 - 09.4 - 09.5 – Litorale di Lavagna-Cavi – tratto di Levante tra il pennello n.13 e il pennello n.8 - Sezioni spiaggia – stato attuale e di progetto"* e *"R03 – Computo metrico estimativo"* del presente progetto definitivo nei quali sono rappresentati i vari interventi previsti a progetto (ripascimento spiaggia, rifiorimento piede, manutenzione pennelli, ecc…) e valutati per ciascuno di essi le relative quantità di materiale e/o attività lavorative necessarie.

In particolare, per quello che riguarda le attività di ripascimento dell'arenile, le stesse saranno effettuate con l'apporto di materiale di sovralluvionamento fluviale da prelevare alla barra fociva del limitrofo Fiume Entella (le cui caratteristiche e l'idoneità all'utilizzo come materiale da ripascimento ai sensi del DM 173/2016 sono meglio specificate nell'elaborato *"R07 – Relazione tecnica di caratterizzazione del materiale dell'area fociva del fiume Entella "* del presente progetto definitivo) prevedendo anche la fornitura di materiale di cava di idonea pezzatura nelle celle litoranee (tra i pennelli n.8 e n.10 e n.12 e n.13) come previsto nell'ambito del progetto definitivo degli interventi di completamento dei lavori di ricostruzione e riequilibrio del litorale autorizzato nel 2007.

9.2.2 Fase 2

Come riportato nell'elaborato grafico *"D07 – Litorale di Lavagna-Cavi – tratto di Ponente tra il pennello n.8 e il pennello n.1 - Planimetria di rilievo con indicazione degli interventi previsti a progetto nella Fase 2 e sezioni tipo d'intervento"* del presente progetto definitivo gli interventi previsti nella Fase 2 (da eseguire con i fondi che si auspica siano messi a disposizione

per l'annualità 2021 dalla struttura commissariale di cui alla OCDPCM 558/2018) consistono nella manutenzione del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.1 e n.8.

L'intervento comprende pertanto la manutenzione del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.1 e n.8 (già oggetto degli interventi strutturali di ricostruzione e riequilibrio dei lotti funzionali n.1, n.3, n.4, n.5 e n.6) mediante il ripascimento del corrispondente tratto di spiaggia sommersa ed emersa con contestuale rifiorimento del piede in scogliera soffolta della spiaggia sommersa danneggiato oltre a locali e puntuali interventi di consolidamento dei pennelli ivi presenti.

Per il dettaglio di tali interventi si rimanda agli elaborati *"D10.1-10.2-10.3-10.4-10.5-10.6-10.7 – Litorale di Lavagna-Cavi – tratto di Ponente tra il pennello n.8 e il pennello n.1 - Sezioni pennelli – stato attuale e di progetto"*, *" D11.1-11.2-11.3-11.4-11.5-11.6-11.7 – Litorale di Lavagna-Cavi – tratto di Ponente tra il pennello n.8 e il pennello n.1 - Sezioni spiaggia – stato attuale e di progetto"* e *"R03 – Computo metrico estimativo"* del presente progetto definitivo nei quali sono rappresentati i vari interventi previsti a progetto (ripascimento spiaggia, rifiorimento piede, manutenzione pennelli, ecc…) e valutati per ciascuno di essi le relative quantità di materiale e/o attività lavorative necessarie.

In particolare, per quello che riguarda le attività di ripascimento dell'arenile, le stesse saranno effettuate con l'apporto di materiale di sovralluvionamento fluviale da prelevare alla barra fociva del limitrofo Fiume Entella le cui caratteristiche e l'idoneità all'utilizzo come materiale da ripascimento ai sensi del DM 173/2016 sono meglio specificate nell'elaborato *"R07 – Relazione tecnica di caratterizzazione del materiale dell'area fociva del fiume Entella "* del presente progetto definitivo.

9.3 Modalità di esecuzione degli interventi

I lavori previsti a progetto, come meglio descritto nei precedenti capitoli della presente relazione, consistono sinteticamente in:

- ripascimento strutturale della spiaggia sommersa ed emersa, con formazione di piede in scogliera soffolta, nel tratto compreso tra i pennelli n.8 e n.9, n.9 e n.10 e n.12 e n.13;
- ristrutturazione del pennello n.9 e del pennello n.13 oltre a locali e puntuali interventi di consolidamento dei pennelli n.8, n.10 e n.12;
- manutenzione del litorale nel tratto compreso tra i pennelli n.10 e n.12 e n.1 e n.8 mediante il ripascimento del corrispondente tratto di spiaggia sommersa ed emersa con contestuale rifiorimento del piede in scogliera soffolta della spiaggia sommersa danneggiato oltre a locali e puntuali interventi di consolidamento dei pennelli in scogliera ivi presenti;

Le lavorazioni saranno eseguite in parte via mare con l'ausilio di idonei mezzi marittimi ed in parte via terra con l'ausilio di autocarri e mezzi d'opera (escavatore e pala meccanica) come segue:

- ripascimento strutturale e/o a carattere manutentivo dell'arenile con apporto di materiale di sovralluvionamento fluviale da prelevare/scavare alla barra fociva del fiume Entella mediante escavatore, caricare, trasportare e scaricare presso il litorale lavagnese mediante mezzo marittimo e sua sistemazione finale lungo la spiaggia mediante escavatore e/o pala meccanica;

- completamento del ripascimento dell'arenile nei soli tratti in cui l'intervento ha carattere strutturale con apporto via terra a mezzo autocarro di materiale di cava e sua sistemazione finale lungo la spiaggia mediante escavatore e/o pala meccanica;

- formazione del piede in scogliera soffolta della spiaggia sommersa e/o rifiorimento dello stesso nei tratti danneggiati mediante apporto di elementi lapidei di nuova fornitura e/o ricollocazione in sagoma di quelli già presenti in sito mediante idoneo mezzo marittimo.

- ristrutturazione e/o consolidamento dei pennelli in scogliera presenti lungo l'arenile lavagnese mediante apporto di elementi lapidei di nuova fornitura e/o ricollocazione in sagoma di quelli già presenti in sito mediante idoneo mezzo marittimo con assistenza via terra di escavatore per la sistemazione dei tratti di radice.

Gli interventi come sopradescritti prevedono quindi di dovere operare sia in aree a mare, eventualmente interessate da traffico di natanti, sia lungo tratti di arenile a terra ed in prossimità di porzioni della passeggiata e/o di strutture ricettive aperte al pubblico. Vista la delle lavorazioni che dovranno essere eseguite – che presuppongono l'operatività sia di mezzi d'opera marittimi che terrestri - ed alla tipologia delle aree di intervento che possono pregiudicare sia lo svolgimento in sicurezza che il regolare andamento dei lavori, preliminarmente all'inizio degli stessi dovranno essere emanate specifiche Ordinanze da parte dell'Autorità Marittima e della locale Polizia Municipale atte a regolamentare, ai fini della sicurezza, le zone di lavoro, le modalità di segnalamento delle stesse, gli orari di lavoro e/o di libero transito.

10. VALUTAZIONE GENERALE DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DEL SITO

Gli interventi a progetto risultano di fondamentale importanza per la salvaguardia dei tratti costieri esistenti.

Data la bellezza del territorio, la sua accessibilità e l'ampio bacino di utenza balneare della zona, la riqualificazione della spiaggia si inquadra, inoltre, anche come elemento di valorizzazione turistica del territorio di primaria importanza.

Come già evidenziato in precedenza gli interventi a progetto non interferiscono con gli habitat marini esistenti e con i corsi d'acqua del reticolo idrografico che sfociano lungo il litorale in esame.

Alla luce degli aspetti generali di sensibilità ambientale e delle finalità dell'intervento, si ritiene che l'impatto delle opere sul sistema ambientale complessivo risulti positivo.

11. MATERIALI PER APPROVVIGIONAMENTO

Come riportato in dettaglio nell'elaborato *"R03 – Compito metrico estimativo"* del presente progetto definitivo per la realizzazione delle opere in progetto saranno necessarie le seguenti quantità di materiale:

RIPASCIMENTO SPIAGGIA FASE 1

- 63.010 mc circa di sabbia e ghiaia da ripascimento proveniente da cava (25%) e da sovralluvionamento fluviale (75%) necessaria al ripascimento strutturale dell'arenile nelle celle litoranee comprese tra il pennello P12 e il P13 e tra il pennello P8 e il pennello P10 per il completamento degli interventi già approvati nel 2007;
- 9.810 mc circa di sabbia e ghiaia da ripascimento proveniente da sovralluvionamento fluviale per la manutenzione dell'arenile nelle celle litoranee comprese tra il pennello P10 e il pennello P12;

RISTRUTTURAZIONE E/O MANUTENZIONE TESTATE PENNELLI FASE 1

- 560 t di pietrame di cava (del peso da 5 a 50 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 35% (pari a circa 196 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;
- 865 t di massi naturali di II categoria (del peso da 1001 a 3000 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 35% (pari a circa 302 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;

- 865 t di massi naturali di III categoria (del peso da 3001 a 7000 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 30% (pari a circa 259,50 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;
- 1730 t di massi naturali di IV categoria (del peso oltre i 7000 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 10% (pari a circa 173 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;

FORMAZIONE E RIFIORIMENTO PIEDE SPIAGGIA SOMMERSA FASE 1

- 10.010 t di massi naturali di II categoria (del peso da 1001 a 3000 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 35% (pari a circa 3535 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli-tratti di piede esistenti danneggiati e di bonifica della parte sommersa dell'arenile -rimozione delle attuali scogliere e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;

RIPASCIMENTO SPIAGGIA FASE 2

- 57.610 mc circa di sabbia e ghiaia da ripascimento proveniente da sovralluvionamento fluviale per la manutenzione dell'arenile nelle celle litoranee comprese tra il pennello P1 e il pennello P8;

RISTRUTTURAZIONE E/O MANUTENZIONE TESTATE PENNELLI FASE 2

- 850 t di pietrame di cava (del peso da 5 a 50 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 35% (pari a circa 297,50 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;
- 1052,50 t di massi naturali di II categoria (del peso da 1001 a 3000 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 35% (pari a circa 368 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;
- 1052,50 t di massi naturali di III categoria (del peso da 3001 a 7000 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 25% (pari a circa 263,00 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;
- 2105 t di massi naturali di IV categoria (del peso oltre i 7000 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 25% (pari a circa 526 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;

RIFIORIMENTO PIEDE SPIAGGIA SOMMERSA FASE 2

- 22.420 t di massi naturali di II categoria (del peso da 1001 a 3000 kg) di cui si è ipotizzato che circa il 35% (pari a circa 7850 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento degli elementi fuori sagoma dai pennelli-tratti di piede esistenti danneggiati e di bonifica della parte sommersa dell'arenile -rimozione delle attuali scogliere e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;

Il materiale da utilizzare per il ripascimento dovrà essere pienamente compatibile, sotto il profilo litopetrografico (granulometria, durevolezza, grado e forma di modellamento, composizione mineralogica) e geoambientale (colore d'insieme, assenza di impurezze che possono dare luogo a torbidità) e dovrà risultare omogeneo o comunque comparabile con il materiale della spiaggia esistente.

Nell'area limitrofa al sito di progetto sono state individuate cave attive ed altre aree contenenti materiali di caratteristiche potenzialmente idonee come segue:

- cave attive in rocce calcaree: si sono presi in considerazione gli ambiti territoriali, caratterizzati da affioramenti di cave attive in rocce calcaree, Lavagna-Val Graveglia e Riviera Spezzina;
- cave attive in rocce ofiolitiche o altri materiali: si sono presi in considerazione gli ambiti territoriali Lavagna-Val Graveglia, Val Gromolo –Val Petronio, Val di Vara e Riviera Spezzina;

Dalle indagini eseguite per valutare la disponibilità delle risorse, ad oggi risulta una buona disponibilità di materiale proveniente dalle cave individuate: tale disponibilità potrà naturalmente variare nell'arco dell'esecuzione degli interventi ma si presume che rimarrà sufficiente a coprire il fabbisogno del presente progetto.

Per quello che riguarda il materiale di sovralluvionamento fluviale è previsto l'impiego del materiale proveniente dalla barra fociva del fiume Entella presso la quale vi è una significativa disponibilità di materiale come peraltro confermato dagli studi condotti nell'ambito del PTAMC dell'ambito 15 in cui si stima che l'apporto sedimentario garantito dal bacino del corso d'acqua sia di circa 36.000 mc/anno.

Per quello che concerne la valutazione della compatibilità del materiale di sovralluvionamento fluviale che si è ipotizzato di impiegare si rimanda all'elaborato *"R07 – Relazione tecnica di caratterizzazione del materiale dell'area fociva del fiume Entella "* in cui sono descritte le attività e risultati delle analisi ed indagini di caratterizzazione dello stesso eseguite nel rispetto di quanto previsto dal DM 173/2016.

12. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Il cantiere che avrà origine a seguito dei lavori verrà realizzato in aree antropizzate, con adeguata presenza di sottoservizi. L'utilizzo di risorse idriche sarà comunque limitato ai normali usi civili, senza particolari esigenze di tipo "industriale".

Nello specifico degli interventi di progetto si ritiene pertanto di nessuna rilevanza il problema dell'approvvigionamento idrico.

13. PRODUZIONE E SMALTIMENTO DI RIFIUTI

Gli interventi di difesa e messa in sicurezza del litorale a progetto non prevedono all'interno del cantiere nessuna operazione di scavo fatte salve quelle connesse al salpamento dei massi naturali disarticolati eventualmente presenti in prossimità delle scarpate dei pennelli e dei massi e massotti presenti lungo la parte sommersa dell'arenile oggetto di bonifica che verranno comunque riutilizzati – previa verifica e selezione - per la manutenzione dei pennelli in scogliera esistenti e per il rifiorimento del piede della spiaggia sommersa nei tratti danneggiati.

Il cantiere produrrà inoltre rifiuti del tutto assimilabili a normali R.S.U. per le installazioni di cantiere (baracca ufficio e baracca spogliatoio).

Eventuali problematiche legate allo smaltimento dei rifiuti prodotti sono di conseguenza di scarsa significatività.

14. PERCORSI DI ACCESSO ALL'AREA DI INTERVENTO

Nell'ambito della presente progettazione definitiva è stato scelto che un significativa parte dei lavori (consolidamento e potenziamento pennelli in scogliera, rifiorimento piede spiaggia sommersa e quota parte (75%) del ripascimento della spiaggia con contestuale salpamento delle scogliere disarticolate ivi presenti e bonifica del fondale) venga eseguita via mare con l'ausilio di idonei mezzi marittimi. Si è pertanto ipotizzato – come avviene attualmente nell'ambito di analoghe opere - che siano rese disponibili dal comune di Chiavari le aree poste alla radice del molo sopraflutto del porto turistico di Chiavari (tratto di scogliera e porzione di rilevato ad essa retrostante adiacenti/ricomprese nelle aree di proprietà comunali retrostanti il porto turistico ed accessibili ai mezzi d'opera dalla viabilità carrabile di P.zza dell'Umanità) in corrispondenza delle quali sarà possibile accatastare il materiale lapideo necessario all'esecuzione dei lavori sulle opere in scogliera e di lì caricarlo su mezzo marittimo, trasportarlo presso il litorale di Lavagna e di lì posarlo in opera. Analogamente il prelievo del materiale di sovralluvionamento

fluviale per il ripascimento della spiaggia potrà essere eseguito via mare presso la barra della foce del fiume Entella – con assistenza di mezzi da terra impiegati per lo scavo e la selezione-vagliatura.

Per questo tipo di lavorazioni non si rilevano in questa fase particolari problematiche relative ai percorsi di accesso alle aree di cantiere che avvenendo via mare verranno appositamente regolamentati prima dell'inizio dei lavori mediante l'emissione da parte della competente Autorità Marittima di specifica ordinanza atta a regolamentare, ai fini della sicurezza della navigazione, le zone di lavoro, le modalità di segnalamento delle stesse, gli orari di lavoro e/o di libero transito.

Per quello che riguarda le residue lavorazioni da eseguire via terra (parte residua (25%) del ripascimento della spiaggia con materiale di cava è prevista la costruzione di apposita rampe di accesso che dalla viabilità ordinaria scenda sulla spiaggia. Per la formazione della pista per l'accesso alla spiaggia dovranno essere utilizzati gli stessi materiali che saranno poi utilizzati per il ripascimento e quindi costituiti da materie ghiaiose e pietrisco.

Nella viabilità di collegamento non si rilevano particolari punti critici significativi e le attività di trasporto e di cantiere, concentrate nella stagione invernale, non creeranno pregiudizio al regolare traffico locale e di trasferimento tra le cave e le aree di intervento.

15. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI

Si riportano di seguito le tipologie di inquinamento potenziale legate alle lavorazioni previste: essendo le tipologie di lavorazione a basso impatto potenziale, sono state eseguite valutazioni qualitative e parzialmente quantitative degli inquinamenti indotti, con particolari riferimenti agli inquinamenti direttamente dipendenti dalle attività previste:

- *Inquinamento del terreno nella zona di intervento:* i materiali di cui si prevede l'utilizzo non producono alcun tipo di inquinamento. Per quanto riguarda i mezzi d'opera costituiti da autocarri e macchine operatrici si provvederà alla rimozione e trasporto a discarica del materiale superficiale delle piste di scorrimento che eventualmente fosse contaminate da perdite d'olio o carburante.
- *Inquinamento acustico:*per quanto riguarda il litorale l'intervento avrà un impatto acustico modesto sulle abitazioni circostanti, essendo queste ad una certa distanza dalla zona di cantiere, essendo inoltre separate dal sito di intervento dalla Via Aurelia. L'incremento di inquinamento acustico dovuto al passaggio dei camion e all'operatività della gru del mezzo marittimo e degli escavatori/pale sarà moderato, essendo le suddette strade già fortemente

trafficate. Tale modesto inquinamento sarà concentrato nel solo periodo di cantiere, che non comprenderà la stagione estiva. Ad ogni modo prima nella fase realizzativa verranno assunti tutti i provvedimenti sia tecnico-nomativi sia di orario per la riduzione delle emissioni acustiche, sia nei confronti degli operatori del cantiere, sia nei confronti della popolazione.

- *Inquinamento atmosferico e da polveri:* la sola fonte di inquinamento atmosferico sarà legata al modesto incremento di traffico prodotto dal trasporto del materiale necessario che risulterà alquanto limitato. Il controllo della polverosità durante il passaggio di mezzi sarà opportunamente regolamentato e si provvederà all'abbattimento di eventuali polveri mediante operazioni di bagnatura delle piste di scorrimento. Il pontone per la posa dei massi in testa ai pennelli non crea inquinamento atmosferico.
- *Inquinamento dell'acqua:* prevedendo il versamento di materiale di natura grossolana ed appositamente selezionato e prevedendo un'operatività dei mezzi marittimi limitata ai giorni di posa in opera dei massi, l'inquinamento dell'acqua non avrà particolare rilevanza. Potranno verificarsi locali situazioni di intorbidimento delle acque marine - dovute al materiale sciolto movimentato dai mezzi sia marittimi che terrestri - che avranno carattere limitato nel tempo alle fasi operative dei mezzi ed estensione alla sola area di lavoro. La presenza di eventuale pelite nei materiali da sversare verrà limitate secondo le prescrizioni che verranno impartite in sede di approvazione del progetto (osservanza del Protocollo ARPAL per i ripascimenti).

16. IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO

L'intervento a progetto si configura come opera di difesa e riqualificazione della fascia costiera nei tratti in cui la stessa a causa dell'azione del moto ondoso e dell'interazione dello stesso con le strutture rigide poste in fregio alla spiaggia mostra i maggiori problemi di arretramento.

Il litorale costiero rappresenta una primaria risorsa ambientale ed economica: la spiaggia è una delle principali attrattive e la sua continua valorizzazione risulta di estrema importanza sia dal punto di vista ambientale che turistico.

Gli interventi previsti perseguono il fine di valorizzare e riqualificare le spiagge del litorale Lavagnese e migliorarne la fruibilità.

Gli interventi previsti lungo il litorale non interferiscono con gli habitat marini esistenti e con i corsi d'acqua del reticolo idrografico che sfociano lungo il litorale in esame.

Le lavorazioni previste non generano alcun impatto sul patrimonio storico e culturale esistente.

17. IMPATTI VISIVI

L'area è stata già interessata dagli interventi di riqualificazione del litorale, dei quali il presente intervento rappresenta un'opera di completamento.

Le opere in progetto prevedono limitati consolidamenti dei pennelli e ricostruzione della spiaggia emersa e sommersa: esse pertanto non inducano in nessun modo impatti visivi significanti, contribuendo, anzi, alla valorizzazione e riqualificazione del tratto di costa.

Per la realizzazione delle opere a progetto verranno utilizzati materiali di caratteristiche cromatiche analoghe a quelli esistenti nell'area di intervento, sia per il materiale da ripascimento sia per i massi naturali per la ricostruzione del piede sommerso e la manutenzione della parte sommersa della testata dei pennelli.

L'altezza dei pennelli verrà, inoltre, mantenuta pari a circa 1 m s.l.m. e pertanto al di sotto del campo visivo senza chiudere la vista dell'orizzonte marino.

I massi sotto il livello del mare non generano impatti visivi particolari, anche per il fatto che verranno utilizzati massi di caratteristiche cromatiche simili agli esistenti e che la rapida colonizzazione da parte delle specie animali e algali faciliterà l'inserimento complessivo dei massi stessi nell'ecosistema complessivo dell'area.

18. TEMPI DI ESECUZIONE

Dall'avvio dell'iter di Conferenza di Servizi ai sensi dell'ex art. 14 dell'OCDPM n. 558/2018 per l'approvazione degli interventi in oggetto si prevedono le seguenti tempistiche di attuazione degli interventi della Fase 1:

- Approvazione progetto definitivo: mesi 1
- Redazione ed approvazione progetto esecutivo mesi 1
- Gara ed affidamento dei lavori mesi 1
- Esecuzione dei lavori mesi 7
- Collaudi mesi 1

Per l'attuazione degli interventi previste nella Fase 2 del presente progetto definitivo, per l'esecuzione dei quali l'Amm.ne Comunale di Lavagna auspica siano messi a disposizione per l'annualità 2021 dalla struttura commissariale di cui alla OCDPCM 558/2018 gli ulteriori fondi necessari, si prevedono - dall'ottenimento delle risorse economiche - le seguenti tempistiche:

- Redazione ed approvazione esecutivo mesi 2
- Gara ed affidamento lavori mesi 2
- Esecuzione lavori mesi 7
- Collaudi mesi 1