COMUNE DI SESTRI LEVANTE

Città Metropolitana di GENOVA – Regione LIGURIA

PROGETTO DEFINITIVO

INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO E DI AUMENTO DEL LIVELLO DI RESILIENZA DELL'ARENILE DELLA BAIA DELLE FAVOLE IN LOC. SANT'ANNA A SEGUITO DEI DANNI CAUSATI DALLA MAREGGIATA DEL 29-30 OTTOBRE 2018 DI CUI ALLA OCDPC 558/2018

R05 - RELAZIONE PAESAGGISTICA E DI COMPATIBILITA' AMBIENTALE

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

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA
Dott. Ing. RICCARDO GIAMMARINI n. 7254

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI SAVONA
Dott. Ing. MAURO SCAGLIONE

V.: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO e DIRIGENTE AREA 04 LL.PP.
Ing. Annalisa Fresia

Sestri Levante, 31 Dicembre 2019

SOMMARIO

1. PREMESSA 2

1.1 MAREGGIATA OTTOBRE 2018, DANNI SUBITI 2
1.2 FINANZIAMENTI OTTENUTI E INTERVENTI ESEGUITI 2
1.3 PROPOSTA PROGETTUALE 3

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO - AMBIENTALE 5

2.1 IL PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO 5
2.1.1 Assetto insediativo 5
2.1.2 Assetto geomorfologico 5
2.1.3 Assetto vegetazionale 6
2.2 IL PTC DELLA COSTA 6
2.3 PIANO DI TUTELA DELL'AMBIENTE MARINO E COSTIERO – AMBITO 15 6
2.4 PIANO DI BACINO AMBITO 17 11
2.5 P.U.C. DEL COMUNE DI SESTRI LEVANTE 12
2.6 PROGETTO DI UTILIZZO DELLE AREE DEMANIALI E DEGLI SPECCHI ACQUEI DEL COMUNE DI SESTRI LEVANTE 14

3. VINCOLI PAESAGGISTICI 15

4. PRESENZA DI SITI DI IMPORTANZA COMUNITARIA E HABITAT MARINI DI PREGIO 16

4.1 SIC MARINI 16
4.2 ATLANTE DEGLI HABITAT MARINI DELLA LIGURIA 17

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CONDIZIONI AMBIENTALI GENERALI DELL'AREA 19

6. EVOLUZIONE DEL LITORALE 20

6.1 INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ESEGUITI DAL 2000 AD OGGI 20
6.1.1 Interventi 2001-2002 20
6.1.2 Interventi 2012/2013 21
6.2 MONITORAGGIO 25
6.3 APPROFONDIMENTI ED ANALISI TECNICHE ESEGUITE NEL 2018 27

7. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA SPIAGGIA 28

8. INTERVENTI A PROGETTO 31

9. VALUTAZIONE GENERALE DELLA SENSIBILITÀ AMBIENTALE DEL SITO 32

10. MATERIALI PER APPROVVIGIONAMENTO 32

11. APPROVVIGIONAMENTO IDRICO 34

12. PRODUZIONE E SMALTIMENTO DI RIFIUTI 34

13. PERCORSI DI ACCESSO ALL'AREA DI INTERVENTO 35

14. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI 36

15. IMPATTO SUL PATRIMONIO NATURALE E STORICO 37

16. IMPATTI VISIVI 37

17. TEMPI DI ESECUZIONE 38

1. PREMESSA

1.1 Mareggiata ottobre 2018, danni subiti

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 Sestri Levante, tra le quali vi sono i pennelli in scogliera realizzati a difesa del litorale della Baia delle Favole e della viabilità pubblica in località Sant'Anna, il corrispondente tratto di arenile e le strutture ed arredi delle rampe pubbliche di accesso al litorale dalla passeggiata pubblica.

L'Amministrazione Comunale di Sestri Levante, nell'ambito della segnalazione dei danni causati dal predetto evento meteomarino alle opere pubbliche in località Sant'Anna, aveva individuato un iniziale intervento urgente del costo complessivo di Euro 100.000,00 necessario al ripristino delle condizioni di sicurezza degli accessi alle aree pubbliche dell'arenile in zona Ottagono, con contestuale ripascimento del prospiciente tratto di arenile fortemente eroso, ed un successivo intervento di ripristino e rifiorimento delle testate danneggiate dei pennelli in scogliera realizzati a difesa del litorale, necessario alla riduzione del rischio residuo nel tratto di costa in esame, del costo stimato di Euro 500.000,00.

Detti interventi sono ricompresi nella ricognizione dei fabbisogni approvati con decreto del Commissario Delegato della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile n.2/2018 del 20 dicembre 2018 ed ivi indicati con il cod. 353 ed in particolare fanno parte di:

a) intervento urgente del costo complessivo di Euro 100.000,00 ricompreso tra quelli dettagliati nell'allegato 2 - interventi urgenti del predetto decreto n.2/2018 relativo alle ulteriori misure di cui alla lettera b) dell'art. 25 comma 2 del decreto legislativo n.1 del 2 gennaio 2018;

b) intervento per la riduzione del rischio residuo del costo stimato complessivo di Euro 500.000,00 ricompreso nell'allegato 3 del predetto decreto n.2/2018 relativo alle ulteriori misure di cui alla lettera d) dell'art. 25 comma 2 del decreto legislativo n.1 del 2 gennaio 2018.

1.2 Finanziamenti ottenuti e interventi eseguiti

Con decreto n. 3/2019 del 5 Febbraio 2019 del Commissario Delegato della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile è stato messo a disposizione dell'Amm.ne comunale di Sestri Levante un finanziamento di complessivi Euro 100.000,00 necessari all'attuazione degli interventi urgenti di cui al precedente punto a) : tali interventi sono

in parte stati già eseguiti - nel corso della scorsa primavera 2019 – con ripristino e messa in sicurezza degli accessi pubblici all'arenile danneggiati al fine di garantire l'accesso e la fruibilità del tratto di litorale in località Sant'Anna prima dell'inizio della stagione balneare, ed in parte sono attualmente in corso gli interventi finalizzati ad una iniziale manutenzione dei pennelli in scogliera realizzati a difesa dell'arenile della Baia delle Favole in località Sant'Anna – pennelli P1 e P2 - che a seguito di più dettagliate indagini necessitano di immediati interventi di ripristino delle porzioni fortemente danneggiate dagli eventi meteomarini del 29-30 ottobre 2018.

Al fine di procedere all'attuazione degli interventi di cui al precedente punto b), finalizzati all'ulteriore riduzione del rischio lungo il tratto di litorale in questione, l'Amm.ne comunale di Sestri Levante ha ottenuto – nell'ambito del programma di investimenti di cui alla DGR 624 del 19.07.2019 - con Decreto n. 5655 del 27.09.2019 il contributo per la progettazione definitiva di tali opere per la redazione della quale ha all'uopo incaricato gli scriventi ing. Riccardo Giammarini ed ing. Mauro Scaglione dello Studioelb Ingegneri Associati.

1.3 Proposta progettuale

Gli interventi oggetto della presente progettazione sono sostanzialmente volti alla messa in sicurezza e difesa della costa e dell'arenile di Baia delle Favole, da attuare attraverso opere di riassetto e consolidamento del tratto di litorale in questione che possano consentire un adeguato aumento della resilienza delle strutture ed infrastrutture ivi presenti (nell'area il sistema complessivo è composto dalla spiaggia, con le opere di protezione e compartimentazione, dal lungomare pedonale e carrabile a tergo della spiaggia e dall'abitato retrostante) nei confronti di eventi meteomarini rilevanti.

Gli interventi proposti nell'ambito della presente progettazione costituiscono in particolare un completamento delle opere già previste con gli "*Interventi di riqualificazione e difesa del litorale del comune di Sestri Levante - spiaggia Baia delle Favole"* approvati con l'allegato Decreto della Regione Liguria – Dipartimento Pianificazione Territoriale – Urbanistica n. 3695 del 19/12/2011 e parzialmente eseguite nel 2013/14, aggiornate al mutato stato dei luoghi ed integrate con alcuni interventi puntuali finalizzati alla risoluzione delle problematiche evidenziate dal monitoraggio eseguito e dalla mareggiata dell'ottobre 2018.

Sinteticamente gli interventi proposti consistono in :

- ripascimento strutturale della spiaggia lungo il tratto di arenile a nord della foce del torrente Gromolo mediante apporto via terra di materiale di cava selezionato e via mare di ghiaia di sovralluvionamento fluviale da prelevare alla foce del fiume Entella. Nell'ambito di tale intervento è prevista la bonifica del fondale antistante l'arenile nel tratto tra la linea di

battigia e la batimetrica dei -3 m mediante salpamento dei massi e massotti ivi presenti, la verifica ed eventuale consolidamento della scogliera sommersa presente al piede della spiaggia e locali rimodellazioni della spiaggia stessa nella parte emersa;

- rinforzo e allungamento dei pennelli mediante apporto via mare di massi naturali di nuova fornitura e riutilizzo di quelli provenienti dai salpamenti: è previsto il rinforzo/consolidamento/allungamento della testata dei pennelli n.1, n.2, n.3 e n.4 a completamento della configurazione del progetto già autorizzato nel 2011 (testata allargata e arrotondata); è inoltre prevista un locale intervento di manutenzione della testa del pennello n.5 che, a seguito delle indagini effettuate, è risultata danneggiata nella parte sommersa;

- rimozione della scogliera in massi disarticolati presente lungo il tratto di litorale antistante la rotonda della passeggiata (a Nord del pennello P3), realizzazione di palificata a presidio dell'esistente muro della passeggiata protetta sul fronte da una nuova scogliera di difesa in massi naturali, realizzazione sul lato di ponente della rotonda di nuova rampa per l'accesso alla spiaggia, in materiale stabilizzato, protetta sul fronte a mare con massi naturali e ripascimento del corrispondente tratto di arenile con avanzamento della linea di battigia come evidenziato al punto a;

- rimozione della scogliera in massi naturali presente lungo il tratto di litorale antistante la struttura dello stabilimento "Ottagono" e delle strutture dello stesso stabilimento, con contestuale ripascimento del corrispondente tratto di arenile con avanzamento della linea di battigia come evidenziato al punto a;

- interventi di manutenzione delle rampe di accesso all'arenile dalla passeggiata pubblica presenti lungo il tratto di litorale compreso tra la rotonda della passeggiata e lo stabilimento dell'Ottagono mediante sottomurazione/consolidamento delle strutture di fondazione che lungo alcuni tratti risultano sgrottate/scalzate a seguito dell'azione del mare;

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 del precedente e sopracitato provvedimento autorizzativo.

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO - AMBIENTALE

2.1 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. Le aree interessate dagli interventi in progetto fanno parte dell'Ambito Territoriale N. 86 "Sestri L.- Casarza L.".

2.1.1 Assetto insediativo

Il litorale della Baia delle Favole è identificato come TU, ovvero tessuto urbano (vedi figura 1).

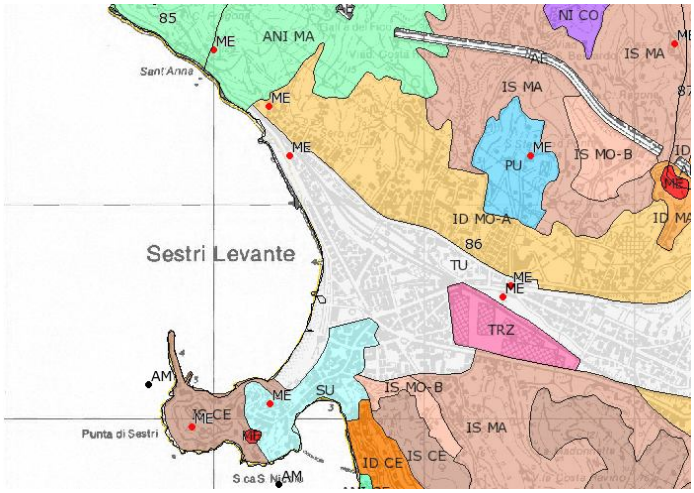


FIGURA 01: STRALCIO P.T.C.P. - ASSETTO INSEDIATIVO - TAV. 33

2.1.2 Assetto geomorfologico

Il litorale della Baia delle Favole è identificato fa parte della fascia costiera con regime normativo di Consolidamento (vedi figura 2).



FIGURA 02: STRALCIO P.T.C.P. - ASSETTO GEOMORFOLOGICO - TAV. 33

2.1.3 Assetto vegetazionale

La costa interessati dagli interventi è classificata come COL-ISS, ovvero Colture – Insediamenti Sparsi Serre (vedi figura 3); si ritiene che tale identificazione non sia significativa, data la peculiarità di ambito costiero dell'area di intervento.



FIGURA 03: STRALCIO P.T.C.P. - ASSETTO VEGETAZIONALE - TAV. 33

2.2 Il PTC della costa

La Regione Liguria - Dipartimento Pianificazione Territoriale e Paesistica, ha predisposto il PTC della costa ligure, adottato con D.G.R. n. 209 del 26.2.1999.

Le indicazioni del PTC della Costa ritenevano prioritario il problema delle spiagge di Sestri Levante. Nel Piano era prevista una sistemazione organica del litorale di Sestri Levante che prevedeva un intervento con versamento di materiale granulometricamente idoneo congiunto alla costruzione di un numero limitato di pennelli, come è stato realizzato negli anni dal 2000 ad oggi.

2.3 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 Sestri Levante è analizzato nella relazione di paraggio Relazione "Paraggio di Sestri Levante (Baia della Favole) – da punta Sant'Anna a punta di Sestri".

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.

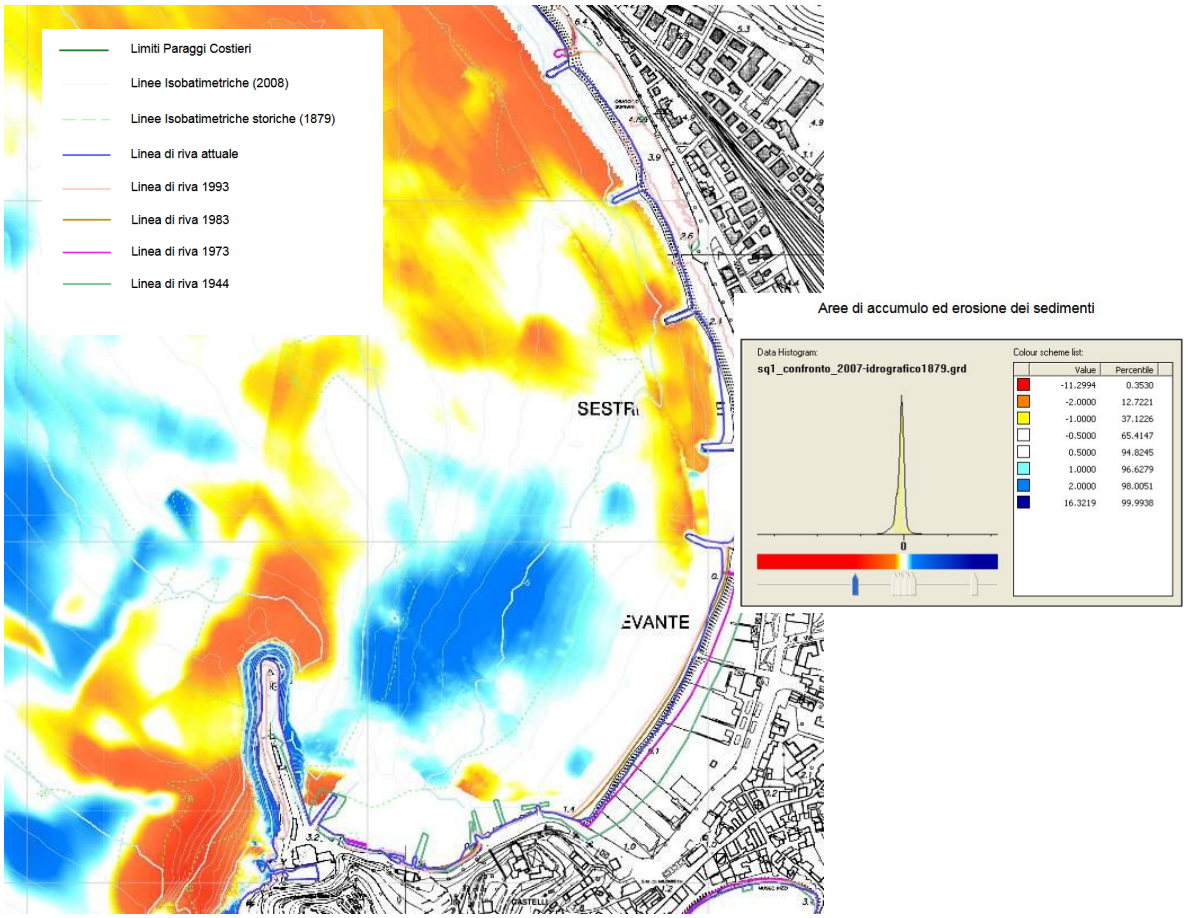


FIGURA 05: STRALCIO TAVOLA C3 PTAMC AMBITO 15 - CARTA DELL'EVOLUZIONE DELLA SPIAGGIA EMERSA E SOMMERSA

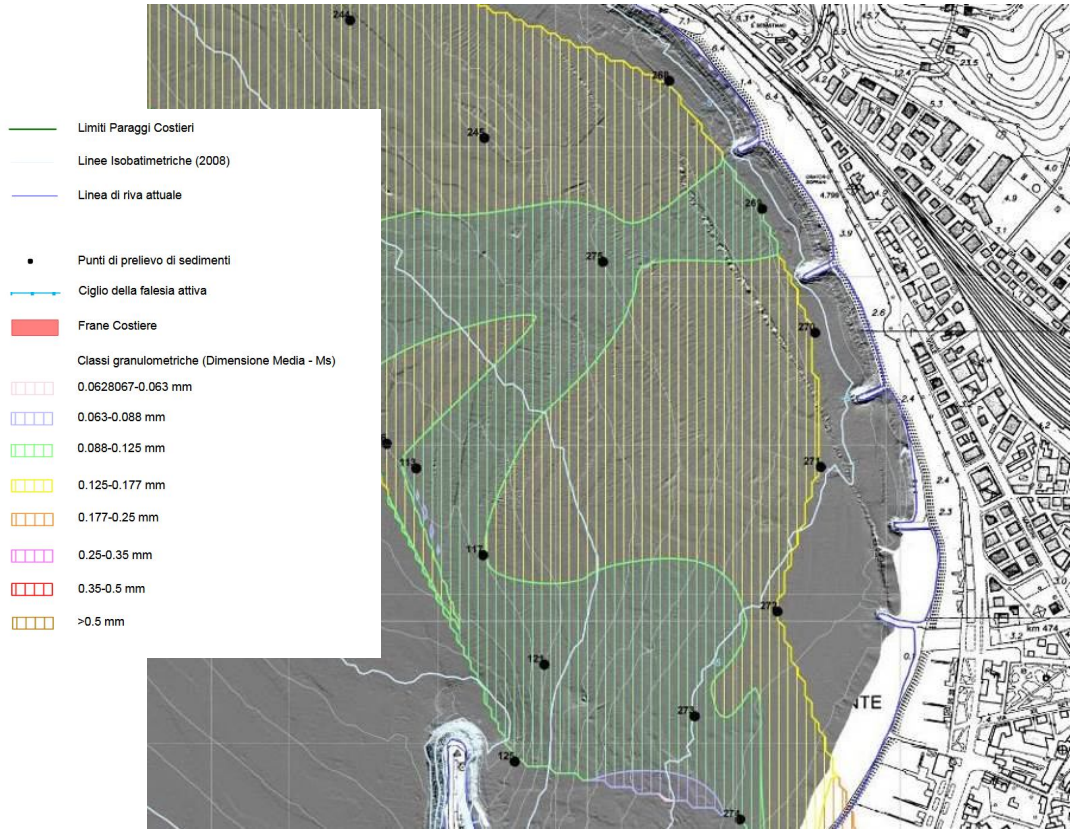


FIGURA 06:STRALCIO TAVOLA C4 PTAMC AMBITO 15 - CARTA MORFOLOGICA E SEDIMENTOLOGICA

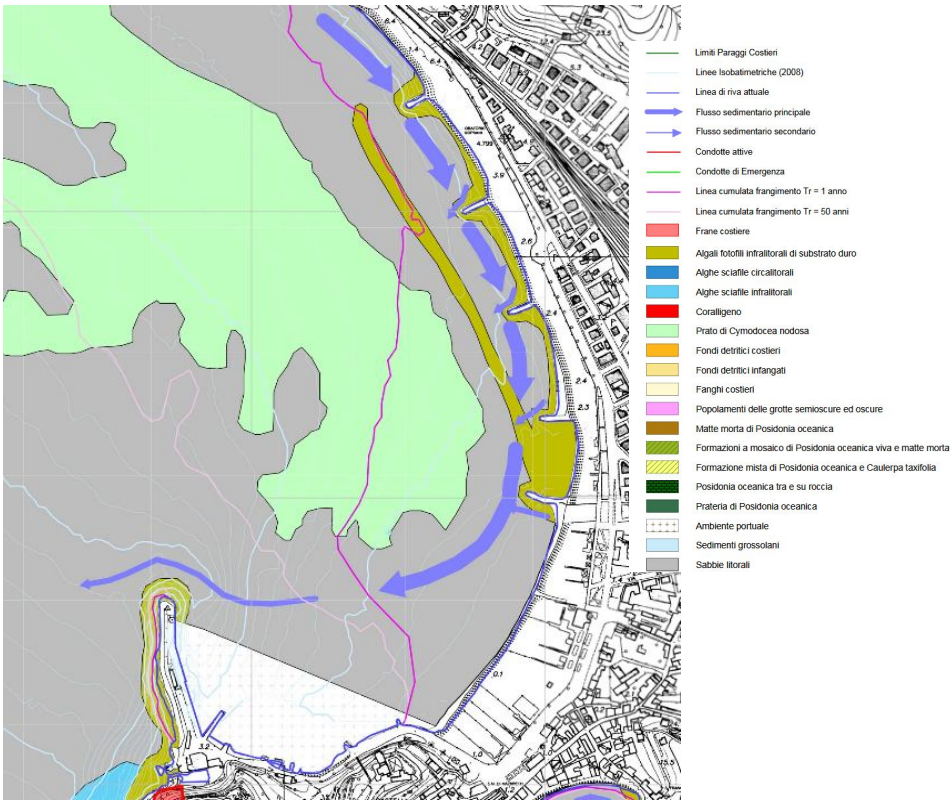


FIGURA 07:STRALCIO TAVOLA C5 PTAMC AMBITO 15 - CARTA DI SINTESI DEI PROCESSI COSTIERI

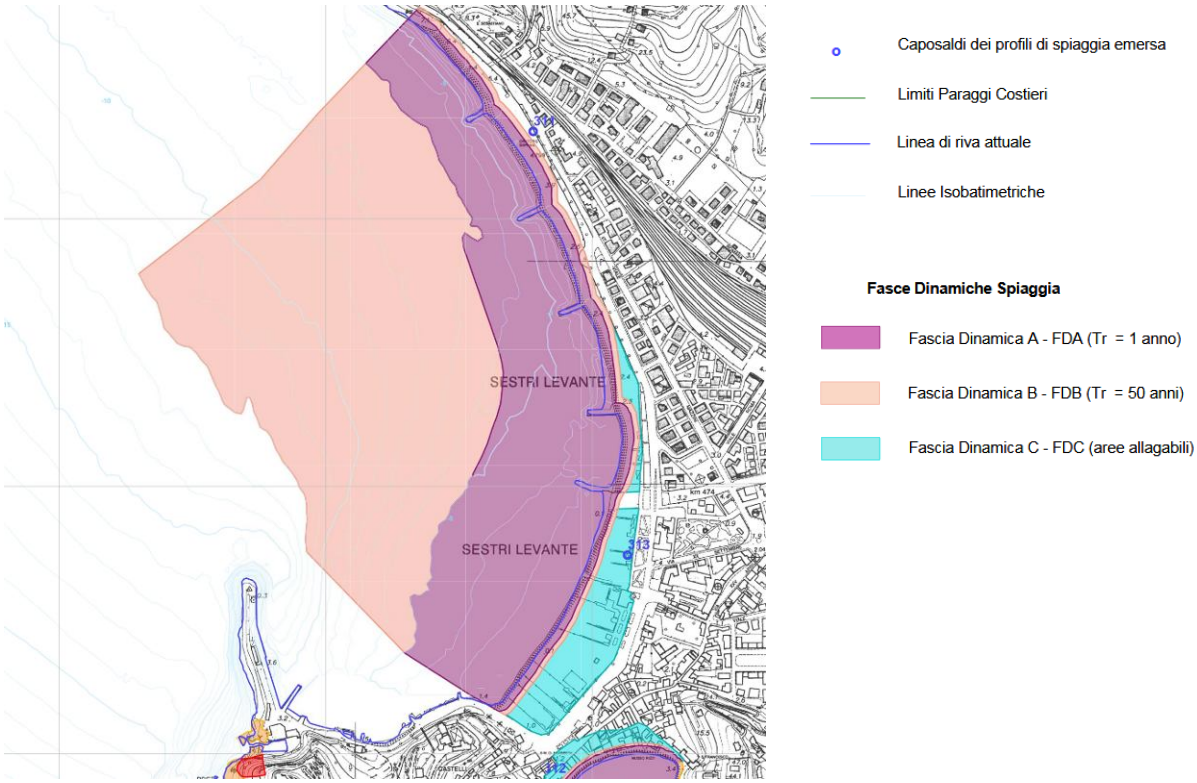


FIGURA 08: STRALCIO TAVOLA C06 PTAMC AMBITO 15 - CARTA DELLE FASCE DINAMICHE DELLA SPIAGGIA E DELLA COSTA ALTA

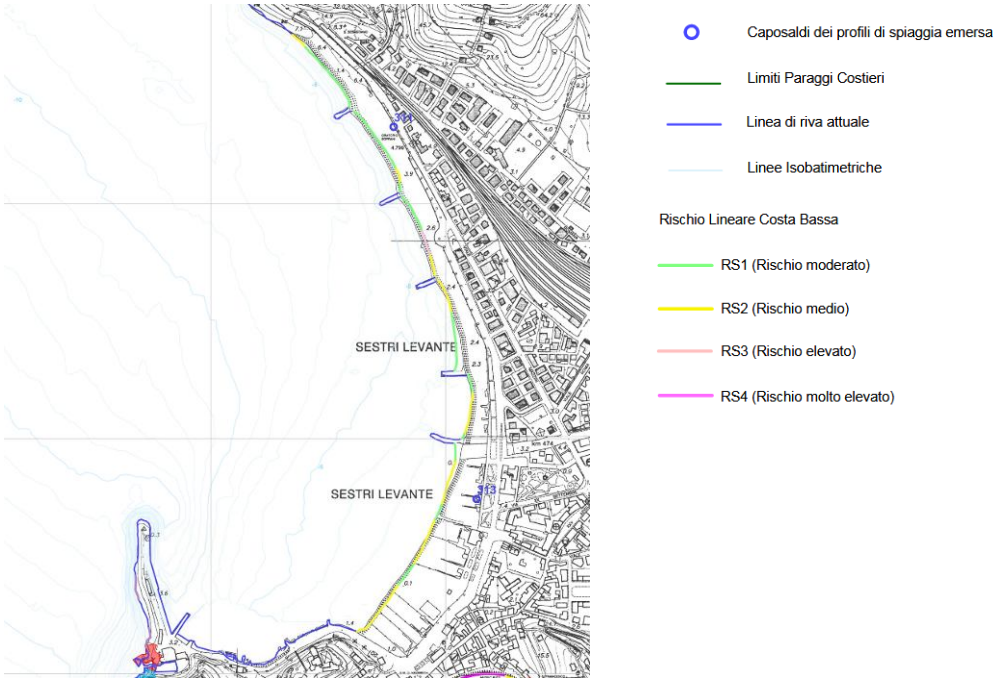


FIGURA 09: STRALCIO TAVOLA C08 PTAMC AMBITO 15 - CARTA DEL RISCHIO

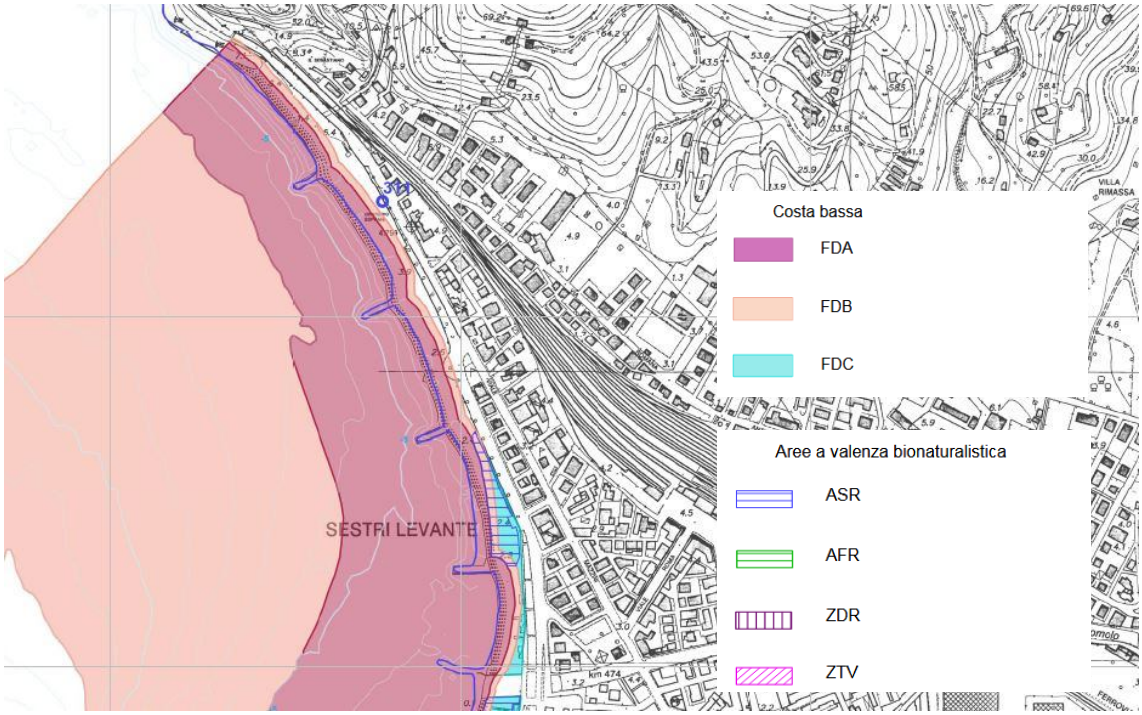


FIGURA 10: STRALCIO TAVOLA C09 PTAMC AMBITO 15-CARTA DEI REGIMI NORMATIVI

A seguito delle analisi dello stato e della tendenza evolutiva del litorale che sono state sviluppate nell'ambito del Piano – per il quale il paraggio nel suo complesso appare in condizioni di equilibrio, dal punto di vista della dinamica costiera - dello stesso vengono consentiti solamente interventi di manutenzione secondo quanto disposto dall'art. 6 delle Norme di attuazione che nel dettaglio riportano quanto segue:

"(…) 1. Ai fini del mantenimento e ripristino delle capacità di trasporto solido da parte dei corsi d'acqua, con riferimento agli impatti generati sugli arenili dei litorali connessi ai bacini idrografici, si applicano i criteri, gli indirizzi e le direttive in materia di asportazione di materiale litoide dai corsi d'acqua emanati dall' Autorità di bacino di rilievo regionale.

***2.** I materiali prelevati dagli alvei, ai sensi del comma 1, non possono essere utilizzati per il ripascimento di spiagge in unità fisiografica diversa da quelle comprese nel presente ambito costiero.*

***3.** Per il mantenimento del bilancio sedimentario delle unità fisiografiche comprese nel presente ambito costiero non è consentito il trasferimento di materiale di spiaggia emersa e sommersa e di fondale marino ad altre unità fisiografiche.*

***4.** Si applicano comunque i criteri e le direttive in materia di ripascimento stagionale degli arenili nonché di opere di difesa della costa e di abitati costieri e di ripascimenti strutturali di cui alla legge regionale 28 aprile 1999, n. 13, (Disciplina delle funzioni in materia di difesa della costa, ripascimento degli arenili, protezione e osservazione dell'ambiente marino e costiero, demanio marittimo e porti) e successive modifiche ed integrazioni, con particolare riferimento alla movimentazione del materiale litoide della barra di foce, parte integrante del sistema spiaggia. (…)"*

Gli interventi proposti nell'ambito delle presente progettazione – che come detto sono il completamento delle opere di difesa della costa già approvate ai sensi della legge regionale 28 aprile 1999, n. 13 con il Decreto n. 3695 del 19/12/201 e parzialmente eseguite nel 2013/14 - **non risultano pertanto in contrasto con quanto previsto dal vigente PTAMC e ne recepiscono inoltre l'indicazione circa l'impiego di materiale proveniente dalla barra fociva del fiume Entella per il ripascimento dell'arenile come peraltro prescritto nel sopra citato decreto.**

2.4 Piano di Bacino Ambito 17

La spiaggia del litorale della Baia delle Favole di Sestri Levante ricade all'interno delle aree scolanti del piano di Bacino Ambito 17 – torrente Gromolo, approvato con DCP n.68 del 12.12.2002 e ss.mm.ii. (ultima variante approvata: DDG n. 3401 del 20/12/2018 entrata in vigore il 09/01/2019).

Come mostrato nella cartografia di piano, riportata di seguito, in corrispondenza del litorale delle Baia delle Favole oggetto di intervento sono presenti tre colatori appartenenti alla rete idrografica. Il primo, posto a nord del pennello P1, ricade lungo un tratto dell'arenile non oggetto di intervento. Il secondo sfocia lungo il tratto di arenile posto in corrispondenza della rotonda della passeggiata a mare lungo il cui antistante tratto di arenile verranno eseguite le opere di ripascimento strutturale della spiaggia e la sistemazione dell'attuale scogliera in massi disarticolati con formazione di nuove opere di presidio e difesa del muro della passeggiata che non vanno comunque ad interferire e/o a modificare le attuali modalità di deflusso delle acque.

Il terzo colatore sfocia lungo il tratto di arenile compreso tra i pennello n.3 n.4 in cui verranno eseguite le opere di ripascimento strutturale della spiaggia che non vanno comunque ad interferire e/o a modificare le attuali modalità di deflusso delle acque.



FIGURA 11: STRALCIO CARTOGRAFIA PIANO DI BACINO AMBITO 17 - CARTA DELLA RETE IDROGRAFICA

La suscettività al dissesto dell'area, interessata dalla presenza di riporti antropici, è molto bassa (Pg0).



FIGURA 12: STRALCIO CARTOGRAFIA PIANO DI BACINO AMBITO 17 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

2.5 P.U.C. del Comune di Sestri Levante

Il P.U.C. (Piano Urbanistico Comunale) di Sestri Levante è vigente dal 13/08/2003 (sulla base dell'Atto n. 4475 emesso dalla Provincia di Genova in data 25.07.2003), da ultimo variato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 6 del 16/01/2013, diventata efficace con Provvedimento n.ro 1276 del 26/03/2014 reso dal Dirigente del Servizio di Pianificazione Generale e di Bacino della Provincia di Genova.

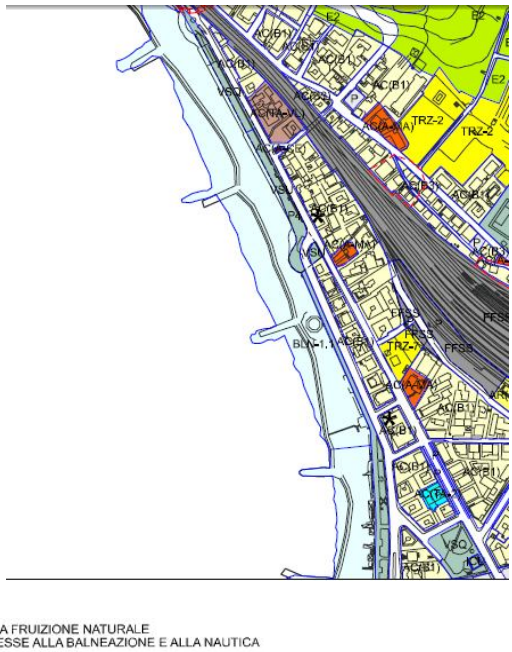


FIGURA 13: VARIANTE P.U.C. SESTRI LEVANTE – STRUTTURA - STRALCIO TAV. STR 4

Il tratto di litorale delle Baia delle Favole oggetto di intervento ricade in ambito di riqualificazione BLN – 1, ossia in zone costiere per la fruizione naturale e per attrezzature connesse.

Tale sottozona BLN-1 (Norme Art. 12.12 LA PENISOLA / LA PASSEGGIATA A MARE / LE ZONE PER LA BALNEAZIONE / IL PORTO) in cui l'attuazione delle previsioni e sottoposta a P.U.O. è destinata ad attività connesse alla balneazione, alla nautica peschereccia e da diporto e ad attività a queste complementari.

L'obiettivo è la riqualificazione delle attività balneari, la riorganizzazione e messa in sicurezza dell'area portuale esistente, nel rispetto delle procedure di legge e degli indirizzi approvati. *"A tal fine gli interventi dovranno essere tesi a connettere l'insieme delle opere marittime e di quelle a terra in un sistema atto a salvaguardare l'ambiente e qualsiasi opera tanto di difesa idraulica, quanto relativa alle funzioni balneari e nautiche dovrà rispettare le caratteristiche morfologiche ed ambientali dell'arco costiero, con particolare riferimento alla penisola".*

L'ambito BLN-1 e' suddiviso in due distinte aree di intervento, dall'area di S. Anna fino all'hotel Celeste (BLN-1.1) e dall'Hotel Celeste al porto (BLN-1.2).

Per l'area del primo tratto, in cui ricade la porzione di arenile e di opere di difesa oggetto di intervento comprese tra il pennello p1 e il pennello p4, destinata alla balneazione ed alle attrezzature di servizio con essa compatibili, vigono le previsioni del Progetto di utilizzo comunale delle aree del demanio marittimo.

Per l'area del secondo tratto, in cui ricade la porzione di arenile e di opere di difesa oggetto di intervento comprese tra il pennello p4 e il pennello p5, è prevista la predisposizione di un PUO con cui dovranno essere riviste in un disegno unitario le attrezzature degli stabilimenti balneari, da prevedere con determinate sistemazioni e materiali, e con la realizzazione di determinate opere fisse che a termine della stagione balneare dovranno essere rimosse. Nella fase transitoria per quanto riguarda l'esistente regolarmente assentito, questo potrà essere interessato solo ed esclusivamente da interventi di manutenzione.

Gli interventi proposti nell'ambito delle presente progettazione – che come detto sono il completamento delle opere di difesa della costa già approvate ai sensi della legge regionale 28 aprile 1999, n. 13 con il Decreto n. 3695 del 19/12/201 e parzialmente eseguite nel 2013/14 - **non risultano in contrasto con quanto previsto dal vigente PUC.**

2.6 Progetto di utilizzo delle aree demaniali e degli specchi acquei del Comune di Sestri Levante

Lungo il tratto di arenile della Baia delle Favole oggetto di intervento sono perimetrate al vigente PUD, autorizzato con Nulla Osta Demaniale di cui alla Determinazione Dirigenziale n. 2210 del 18.07.2014, le seguenti aree (da ponente verso levante): spiaggia libera (pennello P1 e tratto di arenile a nord), spiaggia libera attrezzata (tratto di arenile a sud del pennello P1 per una estensione di circa 1/3 della cella); spiaggia libera (dalla fine del tratto precedente fino a circa la metà della porzione di arenile compreso tra il pennello P2 e la rotonda); spiaggia libera attrezzata (dalla fine del tratto precedente fino a circa la metà della porzione di arenile compreso tra il pennello P3 e il pennello P4);spiaggia libera (tratto antistante l'attuale zona per attività sportive – bocciofila); spiaggia asservita all'attività ricettiva dell'Hotel Celeste; spiaggia libera attrezzata (dalla fine del tratto precedente fino al pennello P4 questo escluso); spiaggia libera (pennello P4): stabilimenti balneari (dal pennello P4 fino a quasi il pennello P5); spiaggia libera (dalla fine del tratto precedente fini al pennello P5 questo compreso).



FIGURA 14: STRALCIO P.U.D. DEL COMUNE DI SESTRI LEVANTE (DA CARTOGRAFIA REGIONE LIGURIA)

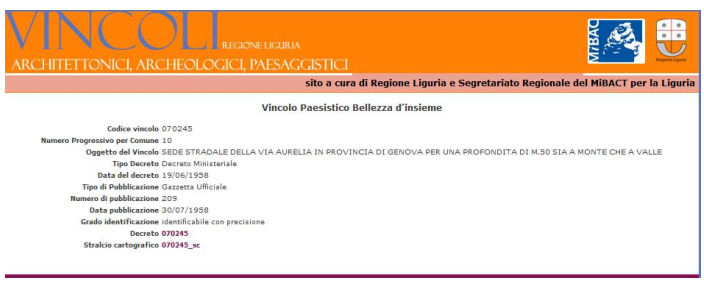
3. VINCOLI PAESAGGISTICI

Il tratto di litorale della Baia delle oggetto degli interventi a progetto ricade 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.



FIGURA 15: STRALCIO CARTA DEI VINCOLI DELLA REGIONE LIGURIA (DA WWW.LIGURIAVINCOLI.IT)

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, il tratto di litorale e le esistenti opere di difesa costiera oggetto degli interventi di messa in sicurezza sono ubicati in parte all'interno – zona a nord della rotonda della passeggiata – ed in parte l di fuori/in prossimità 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.


VINCOLI REGIONE LIGURIA
ARCHITETTONICI, ARCHEOLOGICI, PAESAGGISTICI
sito a cura di Regione Liguria e Segretariato Regionale del MiBACT per la Liguria

Vincolo Paesistico Bellezza d'insieme

Codice vincolo 070245
Numero Progressivo per Comune 10
Oggetto del Vincolo SEDE STRADALE DELLA VIA AURELIA IN PROVINCIA DI GENOVA PER UNA PROFONDITA DI M.50 SIA A MONTE CHE A VALLE
Tipo Decreto Decreto Ministeriale
Data del decreto 19/06/1958
Tipo di Pubblicazione Gazzetta Ufficiale
Numero di pubblicazione 209
Data pubblicazione 30/07/1958
Grado identificazione identificabile con precisione
Decreto 070245
Stralcio cartografico 070245_sc

Dalla cartografia nell'area oggetto di intervento non è, invece, presente alcun vincolo di tipo archeologico.

A tal proposito si precisa che gli interventi proposti nell'ambito delle presente progettazione – che come detto sono il completamento delle opere di difesa della costa già approvate ai sensi della legge regionale 28 aprile 1999, n. 13 con il Decreto n. 3695 del 19/12/201 e parzialmente eseguite nel 2013/14 - **prevedono,** come peraltro già prescritto dall'atto autorizzativo di cui sopra, **l'impiego di massi naturali da impiegare per il potenziamento 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 Sestri Levante.**

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.

Per quel che riguarda la zona il litorale di Sestri Levante, sono presenti i SIC 1333372 (Fondali di Punta Sestri) e 1333371 (Fondali di Punta Manara), in corrispondenza rispettivamente di Punta Sestri e di Punta Manara; in corrispondenza della Baia delle Favole non sono presenti Sic marini (vedi figura 16).

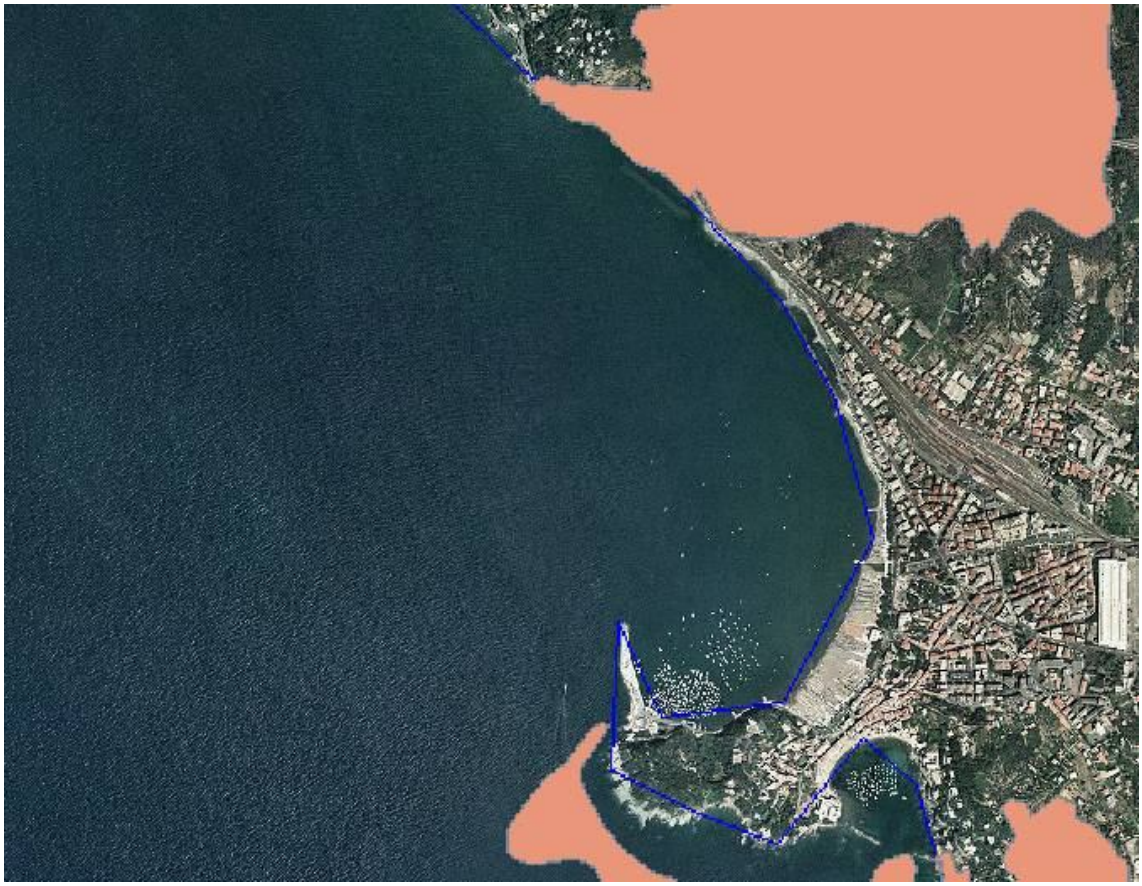


FIGURA 16: STRALCIO CARTA DI PERIMETRAZIONE DEI SIC TERRESTRI E MARINI (DA WWW.LIGURIAVINCOLI.IT)

4.2 Atlante degli habitat marini della Liguria

Nel dicembre 2006 è stato pubblicato l'Atlante degli habitat marini della Liguria a cura di G. Diviacco e S. Coppo. Esso 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 la spiaggia della "Baia delle Favole" detto atlante mostra che nei fondali interessati dagli interventi di riequilibrio della spiaggia sommersa (fino al fondale -5÷-6 m circa) non sono presenti fanerogame di pregio, né si evidenziano peculiarità ambientali particolari; in detti tratti sono presenti sporadiche formazioni di alghe fotofile in corrispondenza dei pennelli. Solo a largo (fondali -10 m circa), si evidenzia la presenza della *Cymodocea nodosa* (vedi figura 17). Pertanto gli interventi a progetto non interferiscono con gli habitat marini esistenti.

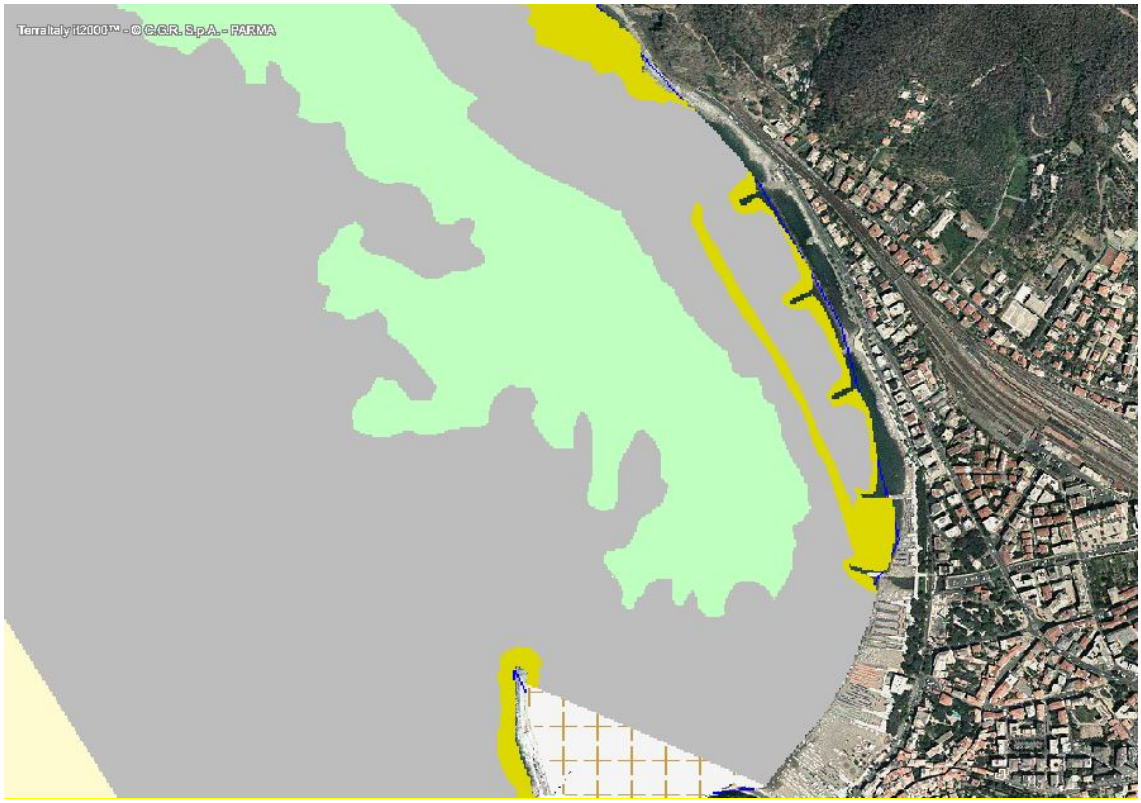


FIGURA 17: STRALCIO ATLANTE DEGLI HABITAT MARINI DELLA LIGURIA (G. Diviacco, S. Coppo) - Regione Liguria

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CONDIZIONI AMBIENTALI GENERALI DELL'AREA

Il tratto di litorale oggetto della presente relazione è quello della Baia delle Favole in località Sant'Anna in Comune di Sestri Levante.



FIGURA 18: INQUADRAMENTO DA SATELLITE (GOOGLE 2018)

Detto litorale è costituito da una lunga spiaggia di forma arcuata che si estende per 1500 m circa tra le Rocche di Sant'Anna e la penisola dei Castelli. Tale spiaggia ha una profondità crescente da nord a sud, fino a raggiungere un'ampiezza di circa 120 m nella parte protetta dal molo del porto. E' suddivisa in sei celle litorali, separate da cinque pennelli, realizzati negli anni 2000 e numerati in maniera crescente da nord a sud. Detti pennelli si trovano tutti a nord della foce del Torrente Gromolo, quindi nei circa 2/3 del litorale nord.

Il litorale è caratterizzato dalla presenza di una spiaggia in sabbia, ghiaia e ciottoli, compartimentata dai cinque pennelli trasversali in scogliera di cui sopra. Il litorale da monte è limitato dalla strada provinciale Aurelia e il lungomare Descalzo a valle delle infrastrutture viarie ed in fregio alla spiaggia sono presenti diverse strutture rigide e cioè, da ponente verso levante: il manufatto longitudinale costituente i garage seminterrati , la piattaforma costituita dalla "rotonda" all'inizio del Lungomare Descalzo ed infine, sulla spiaggia, la struttura a servizio della balneazione immediatamente a sud del pennello P3 ("ottagono").

La composizione dei sedimenti della spiaggia attuale è prevalentemente caratterizzata da serpentiniti oltre a basalto proveniente dal bacino del Petronio con il quale è stato eseguito il ricoprimento superficiale della spiaggia nell'ambito degli interventi di ripristino ambientale e messa in sicurezza eseguiti nel 2003.

La qualità complessiva dell'ambiente nell'area è discreta, anche se l'arretramento in alcuni tratti della linea di costa ne pregiudica in parte le qualità paesaggistiche e la fruibilità.

6. EVOLUZIONE DEL LITORALE

La spiaggia di Sestri Levante, come già esposto, è una lunga spiaggia di forma arcuata che si appoggia a levante all'istmo che unisce la piana alluvionale di Sestri Levante al promontorio omonimo (l'*Isola*).

Secondo Cortemiglia (1987), l'isolamento dei due lati dell'istmo può essere considerato completo a partire dalla metà del XVIII secolo. Da quel momento la spiaggia continuò il suo avanzamento, dovuto agli apporti solidi del Gromolo e dell'Entella fino ai primi anni del XX secolo, a partire dai quali molteplici interventi antropici hanno ne hanno variato la morfologia:

- la costruzione del primo troncone del molo foraneo di Sestri, nei primi anni del XX secolo, che ha indotto una rotazione nella falcatura della spiaggia con avanzamento a sud della foce del Gromolo e arretramento di oltre 50 metri nella zona di Sant'Anna, con distruzione della vecchia linea ferroviaria;
- il prolungamento del molo di cui sopra, negli anni sessanta, che ha accentuato il fenomeno già descritto, provocando ulteriore avanzamento della spiaggia nel lato sud e la scomparsa definitiva della stessa a nord della foce Gromolo, sostituita da scogliere radenti;
- la costruzione del porto di Lavagna negli anni settanta che ha privato, pur con un'inerzia di alcuni anni dovuta alla distanza, la baia di Sestri dei materiali fini provenienti da ponente, che costituivano parte importante dell'alimentazione della spiaggia sommersa.

6.1 Interventi di riqualificazione eseguiti dal 2000 ad oggi

6.1.1 Interventi 2001-2002

L'assetto attuale della spiaggia si è determinato dopo l'importante intervento di difesa costiera eseguito nel 2001-2002 dal Genio Civile Opere Marittime nella parte più a nord della Baia.

Tale intervento ha previsto un importante ripascimento strutturale finalizzato alla ricostruzione della spiaggia che è consistito in:

- smontaggio delle scogliere parallele a costa sia radenti sia distaccate presenti;
- costruzione a nord della foce del torrente Gromolo di 5 pennelli a distanza di circa 200 m l'uno dall'altro;
- costruzione di una soglia sommersa in scogli naturali parallela alla linea di riva e situata alla profondità di circa 6 m;
- versamento di circa 160.000 mc di materiale di granulometria variabile proveniente da vecchie discariche di smarino autostradale e da alveo fluviale nel bacino del Petronio.

Subito dopo la sua realizzazione, la spiaggia ha raggiunto una configurazione di equilibrio abbastanza stabile: tuttavia, negli anni successivi all'ultimazione delle opere a mare, si sono susseguiti vari interventi edilizi che hanno interessato la spiaggia emersa, tra i quali il più importante è stato certamente la costruzione del parcheggio interrato immediatamente a monte della spiaggia nel tratto di arenile che si estende tra il pennello P1 e metà della cella compresa tra il pennello P2 e P3.

In conseguenza di detti interventi, alcuni tratti di spiaggia mostravano arretramenti della linea di riva, in particolare tra il primo e il terzo pennello (muovendosi da Nord a Sud), con erosioni più accentuate in corrispondenza della rotonda (cella P2-P3) e a Sud del pennello P3, dove nel frattempo erano state realizzate alcune strutture a servizio della balneazione.

6.1.2 Interventi 2012/2013

Per ridurre gli effetti erosivi locali, consolidare la spiaggia sommersa con materiale ciottoloso presente e prolungare la lunghezza di spiaggia emersa, riducendo gli effetti dovuti alla risalita dell'onda sulla spiaggia stessa nel tratto in esame, nel 2011 era stato redatto dallo Studioelb Ingegneri Associati di Genova apposito progetto definitivo.

Nell'ambito della progettazione di cui sopra era stato effettuato su tutta l'area di progetto (da Sant'Anna al pennello del Gromolo o P5) apposito studio meteomarino.

Nell'ambito di tale studio era stato analizzato il trasporto sedimentario locale sulla base del clima ondoso medio annuo aggiornato con dati recenti, erano stati simulati il campo di moto ondoso estremo annuale e decennale, associato alle direzioni 210, 240 e 270° N di provenienza delle onde, mediante modello spettrale per la propagazione di onde in acque costiere, e individuazione delle direzioni critiche, era stato simulato il campo idrodinamico indotto da mareggiate estreme annuali provenienti da 210, 240 e 270°N ed erano state analizzate l'evoluzione del profilo di spiaggia indotta da onde estreme e dalla serie temporale di moto ondoso 2005-2006 e l'evoluzione della linea di riva nel medio termine.

Da tali simulazioni ed analisi erano emerse le seguenti conclusioni:

- secondo la stima del trasporto solido litoraneo longitudinale, il litorale aveva raggiunto una sua condizione di equilibrio dinamico, con una criticità presente nel tratto Sud dell'area, dove il bilancio del trasporto longitudinale era risultato praticamente nullo, ancora caratterizzata da una significativa componente di trasporto trasversale alla quale poteva attribuirsi la causa dell'arretramento verificatosi negli anni precedenti lo studio;
- le simulazioni del campo di moto ondoso costiero dimostravano che, per onde provenienti al largo dai settori 210°N e 240°N, i fondali antistanti la spiaggia in arretramento erano interessati da forti energie e turbolenze che inducevano, di conseguenza, una dinamica locale particolarmente intensa;
- onde provenienti da 210°N e 240°N inducevano una circolazione locale che, nell'area costiera antistante la spiaggia in arretramento, era caratterizzata dallo svilupparsi di flussi di corrente diretti verso il largo, che si localizzavano principalmente in corrispondenza dei pennelli, ai quali è certamente era associato un trasporto solido di materiale che viene poi convogliato nella corrente longitudinale;
- i risultati delle simulazioni dell'evoluzione del profilo di spiaggia dimostravano che l'arretramento della linea di riva che si era verificato negli ultimi 2009-2012 poteva essere dovuto esclusivamente al trasporto trasversale, e che il materiale asportato alla spiaggia emersa che avrebbe dovuto depositarsi sui fondali tra -4 e -6 metri, in realtà non si ritrovava nei rilievi eseguiti, probabilmente per l'innescarsi di un fenomeno di trasporto verso sud per mezzo delle intense correnti longitudinali che si verificavano a tali profondità;
- i risultati delle varie simulazioni, effettuate con modelli numerici diversi e scarsamente confrontabili, sembravano essere tutti in buon accordo nell'individuare nel trasporto trasversale il maggior contributo alle cause di arretramento della linea di riva verificatosi negli ultimi tre anni;
- l'intervento di difesa eseguito all'inizio degli anni 2000 era risultato efficace e ha consentito di ridurre la tendenza erosiva grazie all'attuale assetto del litorale, tuttavia occorreva procedere a interventi di completamento e consolidamento per contrastare la tendenza naturale all'erosione che si verifica tra i pennelli P1 e P3.

Sulla base di quanto sopra emerso era stato, quindi, ipotizzato un possibile scenario di intervento, che consisteva nel prolungamento dei pennelli da P1 a P3, con allargamento in testa al pennello, e nel ripascimento della spiaggia con avanzamento di circa 20 m della linea di riva attuale, e erano state effettuate le stesse simulazioni con modello idrodinamico costiero effettuate per lo scenario allora in essere: il prolungamento dei pennelli non modificava in

maniera significativa le caratteristiche generali del campo idrodinamico indotto dalle onde, mentre l'allargamento in testa aveva l'effetto di ridurre l'intensità dei flussi di corrente che fluivano lungo i pennelli stessi.

Sulla base di quanto sopra, nell'ambito del progetto definitivo, erano stati proposti gli interventi qui di seguito brevemente descritti:

- prolungamento dei pennelli P1, P2, P3 e P4 di circa 20 m ciascuno, con allargamento in testa agli stessi mediante massi posati al di sotto del livello del mare al fine di aumentare la diffrazione e ridurre la penetrazione ondosa lungo i pennelli stessi;
- ridefinizione della spiaggia nel tratto P1-P3 (fino a 50 m oltre il pennello P3), mediante spostamento del materiale più grossolano verso mare, nella zona di maggiore azione del moto ondoso, e ripascimento della spiaggia emersa mediante ghiaia di dimensioni 3-50 mm;
- ripascimento con materiale più fine del tratto tra i pennelli P4 e P5, interessato da una minore dinamica litoranea, per riallineare la linea di battigia con le aree circostanti;
- consolidamento e rifiorimento del piede sommerso in massi naturali, in alcuni tratti in cui è risultato parzialmente interrotto.

Il progetto definitivo, di cui si riportano qui di seguito alcuni stralci degli elaborati grafici di progetto, è stato approvato mediante conferenza dei servizi a regia regionale conclusasi con il seguente atto autorizzativo: Decreto della Regione Liguria – Dipartimento Pianificazione Territoriale – Urbanistica n. 3695 del 19/12/2011 che si allega alla presente relazione.

Del progetto definitivo di cui sopra, negli anni 2013-2014, è stato eseguito un primo lotto funzionale, consistente in:

- prolungamento dei pennelli P1, P2 e P3 di circa 10 m ciascuno, con allargamento in testa agli stessi mediante massi posati al di sotto del livello del mare al fine di aumentare la diffrazione e ridurre la penetrazione ondosa lungo i pennelli stessi (con allargamento più accentuato in corrispondenza del pennello P3);
- ridefinizione della spiaggia nel tratto P1-P3 (fino a 50 m oltre il pennello P3), mediante risistemazione dei cumuli di materiale esistente, spostamento del materiale più grossolano verso mare, nella zona di maggiore azione del moto ondoso, e ripascimento della spiaggia emersa mediante ghiaia di dimensioni 10-80 mm;
- sistemazioni locali nei pressi del parcheggio seminterrato esistente, costituite dalla costruzione di muretti di protezione delle tre uscite di sicurezza.

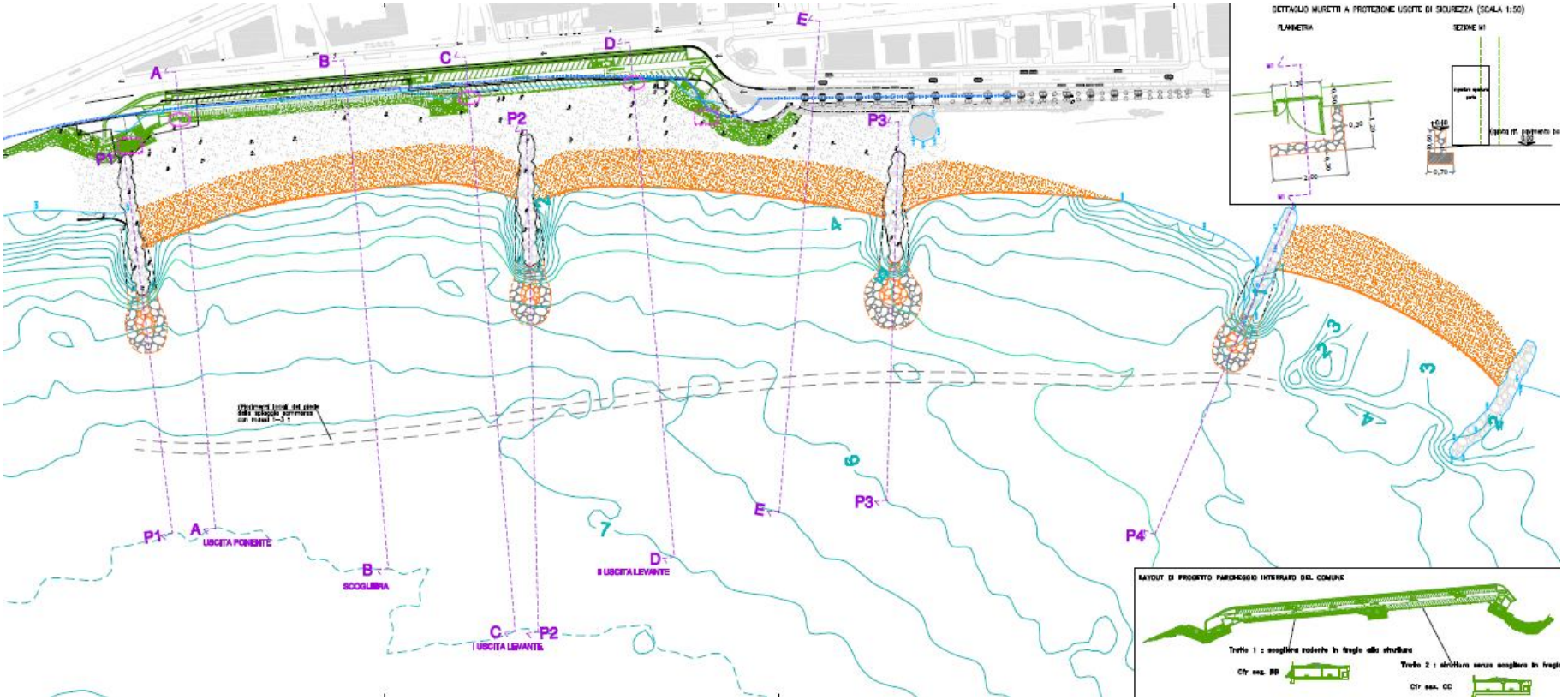


FIGURA 19: STRALCIO DELLA PLANIMETRIA DI PROGETTO FACENTE PARTE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEGLI "INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E DIFESA DEL LITORALE DEL COMUNE DI SESTRI LEVANTE - SPIAGGIA BAIA DELLE FAVOLE" APPROVATO CON DECRETO DELLA REGIONE LIGURIA – DIPARTIMENTO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE – URBANISTICA N. 3695 DEL 19/12/2011

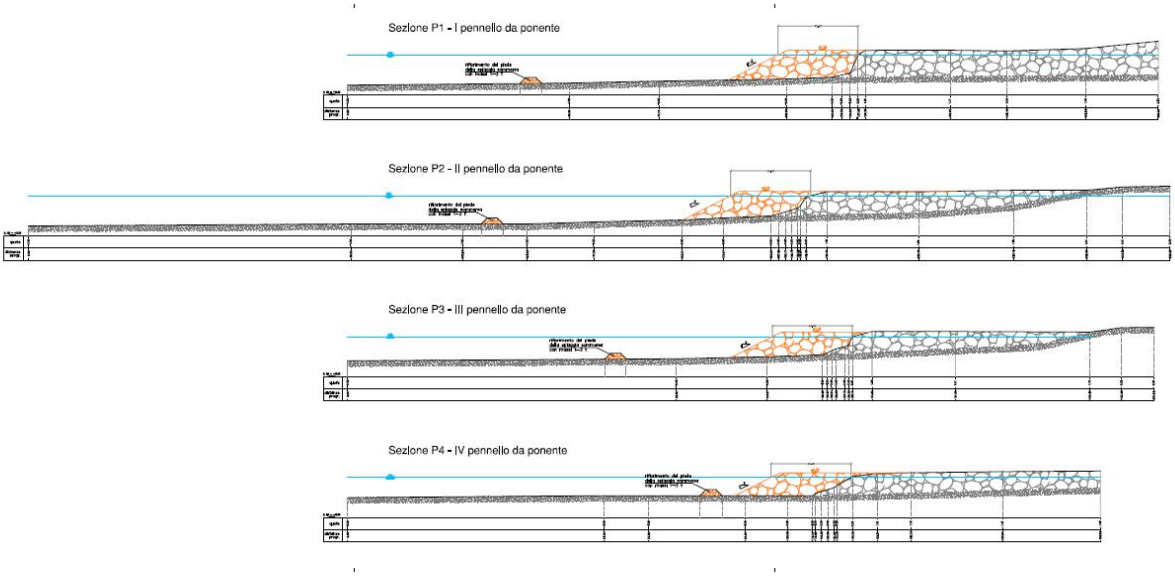


FIGURA 20: STRALCIO DELLE SEZIONI DI PROGETTO DEL PROLUNGAMENTO DEI PENNELLI FACENTI PARTE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEGLI "INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E DIFESA DEL LITORALE DEL COMUNE DI SESTRI LEVANTE - SPIAGGIA BAIA DELLE FAVOLE" APPROVATO CON DECRETO DELLA REGIONE LIGURIA – DIPARTIMENTO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE – URBANISTICA N. 3695 DEL 19/12/2011

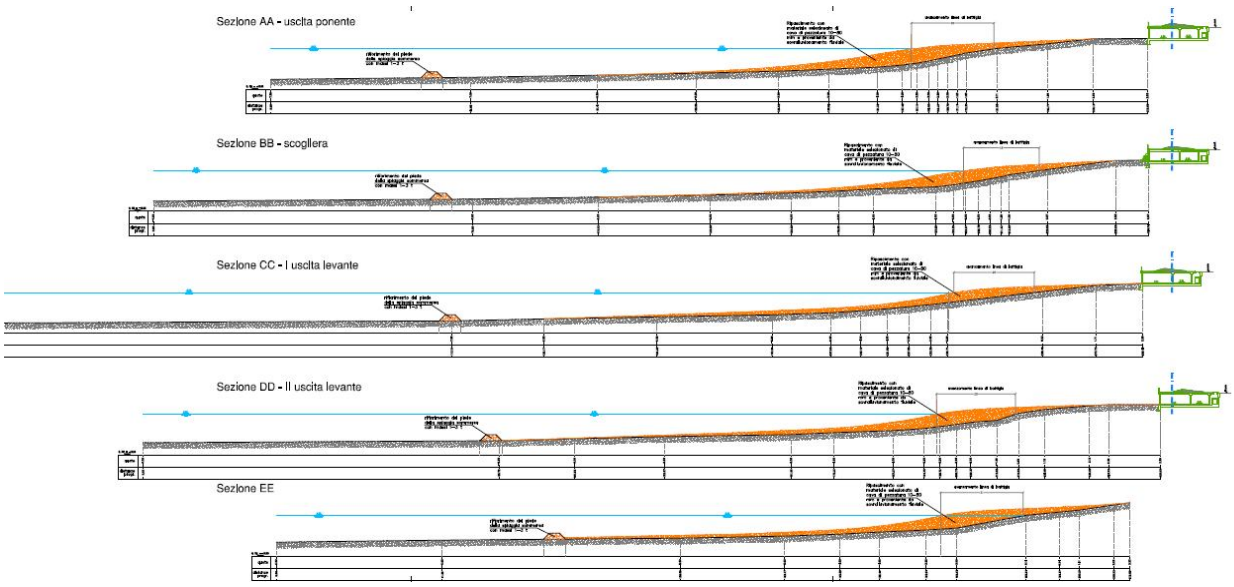


FIGURA 21: STRALCIO DELLE SEZIONI DI PROGETTO DI RIPASCIMENTO DELLA SPIAGGIA FACENTI PARTE DEL PROGETTO DEFINITIVO DEGLI "INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE E DIFESA DEL LITORALE DEL COMUNE DI SESTRI LEVANTE - SPIAGGIA BAIA DELLE FAVOLE" APPROVATO CON DECRETO DELLA REGIONE LIGURIA – DIPARTIMENTO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE – URBANISTICA N. 3695 DEL 19/12/2011

6.2 Monitoraggio

In seguito alla realizzazione degli interventi del 2013-2014, sono state eseguite dallo studio Associato *Geologia Verticale* nel 2015, 2016 e 2017 apposite campagne di monitoraggio del

litorale tra le rocche di Sant'Anna di Lavagna e il primo pennello a ponente del torrente Gromolo (pennello P5).

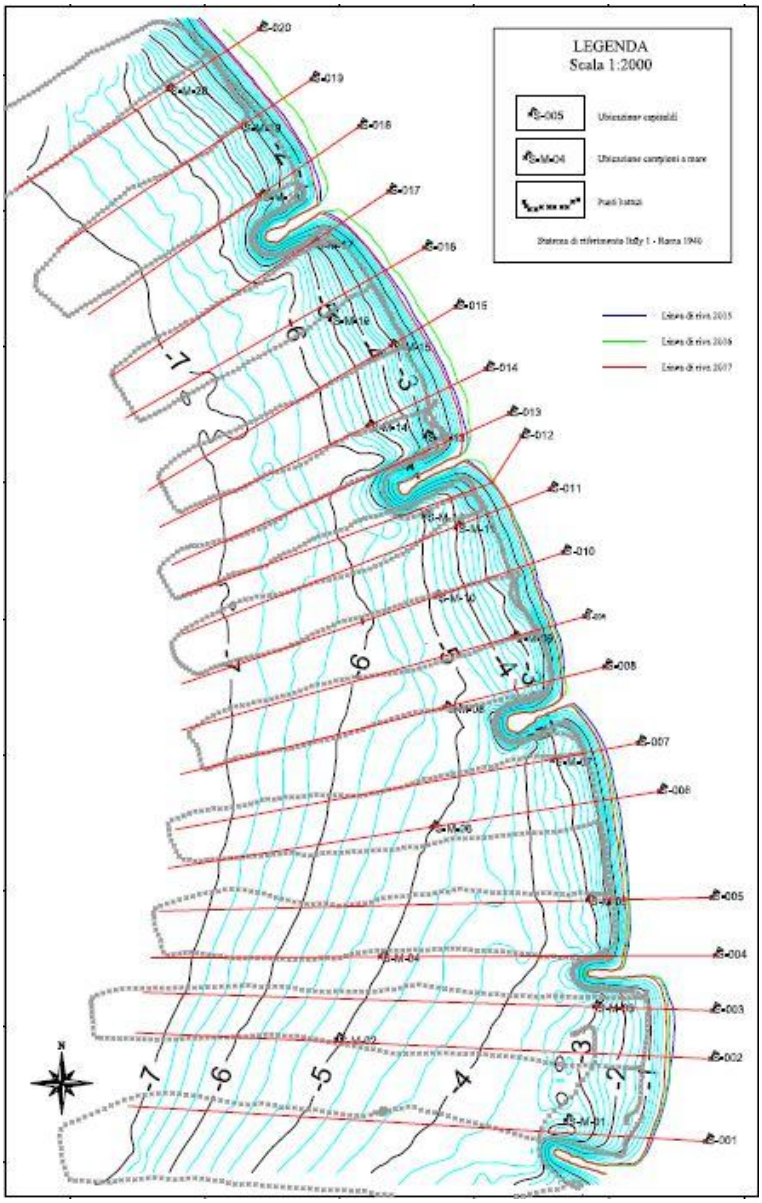


FIGURA 22: STRALCIO DELL'ELABORATO PLANIMETRICO DI GEOLOGIA VERTICALE RELATIVO ALLA CAMPAGNA MONITORAGGIO 2017

Dai risultati del rilievo batimetrico effettuato nel 2017, confrontato con quello effettuato nel 2015 risulta che i fondali sono stabili.

La linea di battigia, che nella campagna del 2016 presentava un arretramento nel settore Nord (da imputarsi, però, alle particolari condizioni meteomarine al momento del rilievo) è risultata, nella campagna 2017, concorde o, a tratti, in leggero aumento rispetto alla lettura effettuata nel 2015.

Le analisi granulometriche dei campioni di battigia eseguiti nel 2017 hanno messo in evidenza la presenza di numerosi campioni bimodali, un paio di campioni con granulometria maggiore rispetto alle campagne precedenti e tre campioni con granulometria più fine.

Le analisi granulometriche dei campioni a mare sono risultate pressoché identiche a quelle del 2015; le uniche differenze si notano in corrispondenza dell'estremità di ponente della cella del Luna Blu (compresa tra la rotonda e il pennello P3) dove la granulometria risulta leggermente più grossolana rispetto alle campagne precedenti.

E' segnalata, come nel 2016, la presenza di massi sparsi sotto il pelo dell'acqua, nel tratto di litorale, a cavallo del pennello n. 2 tra la metà della cella del Luna Blu e la metà della cella a ponente della stessa prospiciente che possono costituire pericolo per la balneazione.

6.3 Approfondimenti ed analisi tecniche eseguite nel 2018

Nel 2018 l'Amministrazione Comunale di Sestri Levante ha affidato attività di analisi della stabilità della spiaggia a cavallo del pennello n. 3, dove sono presenti diverse opere riflettenti, valutando i fenomeni in atto e la valutazione degli eventuali interventi necessari.

In tale attività era stata evidenziata l'opportunità di migliorare l'assetto della spiaggia, in precarie condizioni di equilibrio a causa dell'esposizione del tratto (a partire dal questo pennello si esaurisce la protezione da parte del molo del porto rispetto alla traversia di libeccio) e delle opere esistenti.

Il principio generale di intervento era stato individuato nell'aumento di ampiezza della spiaggia, per consentire un maggiore assorbimento dell'energia ondosa in caso di mareggiate, e nel potenziamento delle opere di difesa (pennelli), anche mediante la loro risagomatura.

Le problematiche individuate in queste analisi sono state aggravate dalla violenta mareggiata di ottobre 2108, che ha reso più urgenti tali interventi, come evidenziato nei paragrafi successivi.

7. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA SPIAGGIA

Come mostrato dalla documentazione riportata nei paragrafi precedenti, non emergono problematiche generalizzate legate alla stabilità del sistema spiaggia della Baia delle Favole nel suo complesso - 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 (approvato dal Consiglio Regionale con D.C.C. n.18 del 25 settembre 2012) esteso da Punta di Portofino a nord-ovest a Punta Baffe, che comprende le unità fisiografiche del Golfo del Tigullio, della Baia del Silenzio e di Riva Trigoso.

Tuttavia, in alcuni tratti, caratterizzati dalla presenza di elementi artificiali localizzati, come in corrispondenza del tratto di litorale sui cui sorge la scogliera di difesa e sostegno delle strutture dello stabilimento "Ottagono" e in corrispondenza del tratto di litorale antistante la rotonda della passeggiata pubblica in cui è presente una scogliera in massi disarticolati (vedi foto qui di seguito riportate), si generano situazioni erosive localizzate, legate prevalentemente alla riflessione e alle modifiche al campo idrodinamico generate dalle suddette strutture, come irripidimenti della spiaggia o depauperamenti del materiale più fine verso il largo o longitudinalmente nell'ambito della cella. Dette situazioni necessitano di manutenzioni più frequenti e localizzate.



Vista da levante dell'arenile e della scogliera antistanti la struttura dello stabilimento "Ottagono"



Vista da ponente dell'arenile e della scogliera antistanti la struttura dello stabilimento "Ottagono"



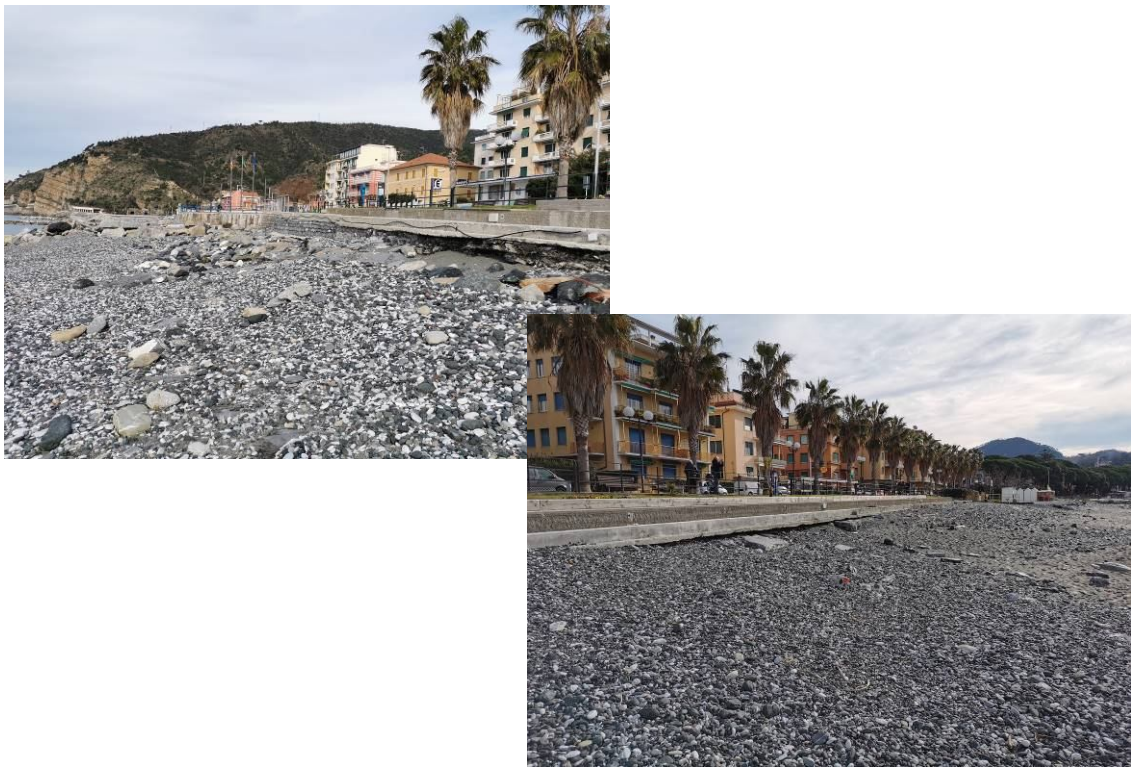
Vista da mare della scogliera in massi disarticolati antistanti la rotonda della passeggiata pubblica



Particolari della scogliera in massi disarticolati antistanti la rotonda della passeggiata pubblica

A seguito degli eccezionali eventi meteorologici avvenuti il 29-30 ottobre 2018, il tratto di litorale della Baia delle Favole in questione ha subito ingenti danni che hanno interessato in particolar modo i pennelli in scogliera realizzati a difesa del litorale e della viabilità pubblica in località Sant'Anna, il corrispondente tratto di arenile - in cui si sono registrati arretramenti della linea di costa a causa di una significativa erosione - oltre alle strutture ed arredi delle rampe pubbliche di accesso al litorale dalla passeggiata pubblica.

Attualmente, anche a seguito dei recenti eventi meteo marini che hanno colpito la costa ligure, il tratto di litorale in questione ha subito ulteriori dissesti e danneggiamenti, come ad esempio in corrispondenza delle rampe pedonali di accesso alla spiaggia dietro la struttura dell'ottagono, che risultano parzialmente scalzate.



Particolari dei tratti di rampe pedonali di accesso all'arenile oggetto di scalzamenti/sgrottamenti del piano fondazonale

8. INTERVENTI A PROGETTO

Gli interventi di messa in sicurezza proposti nell'ambito della presente progettazione definitiva sono da intendersi quali interventi di difesa della costa, della viabilità pubblica e del retrostante centro abitato, e prevedono, in continuità con il progetto definitivo già redatto ed approvato nel 2011, il completamento degli interventi proposti e parzialmente eseguiti nel 2013/14 e la definizione di dettaglio di interventi puntuali finalizzati alla risoluzione delle problematiche evidenziate dal monitoraggio e dalla mareggiata dell'ottobre 2018, come segue:

- ripascimento della spiaggia nelle celle comprese tra i pennelli P1 e P5 con avanzamento della linea di riva, con verifica e consolidamento della scogliera sommersa e locali rimodellazioni della spiaggia stessa nella parte emersa, previa bonifica del fondale antistante l'arenile nel tratto tra la linea di battigia e la batimetrica dei -3 m mediante salpamento dei massi e massotti ivi presenti;

- rinforzo e allungamento dei pennelli mediante apporto via mare di massi naturali di nuova fornitura e riutilizzo di quelli provenienti dai salpamenti: è previsto il rinforzo/consolidamento/allungamento della testata dei pennelli n.1, n.2, n.3 e n.4 a completamento della configurazione del progetto già autorizzato nel 2011 (testata allargata e arrotondata); è inoltre prevista un locale intervento di manutenzione della testa del pennello n.5 che, a seguito delle indagini effettuate, è risultata danneggiata nella parte sommersa;

- rimozione della scogliera in massi disarticolati presente lungo il tratto di litorale antistante la rotonda della passeggiata e ripascimento del corrispondente tratto di arenile con avanzamento della linea di battigia come evidenziato al punto a;

- realizzazione di opere di presidio della rotonda della passeggiata (a Nord del pennello P3) costituite da una palificata realizzata al piede del muro della passeggiata (n.62 micropali diam. 180 mm L= 6 m con cordolo di coronamento in c.a. di sezione 0,60 × 0.60 mq) protette sul fronte da una nuova scogliera di difesa in massi naturali – di nuova fornitura - con contestuale realizzazione sul lato di ponente della rotonda di nuova rampa per l'accesso alla spiaggia, in materiale stabilizzato, protetta sul fronte a mare con massi naturali; tale accesso risulta strategico e fondamentale per le operazioni di manutenzione, in quanto è l'unica possibilità di accesso alla spiaggia per i mezzi operativi;

- rimozione della scogliera in massi naturali presente lungo il tratto di litorale antistante la struttura dello stabilimento "Ottagono" e delle strutture dello stesso stabilimento, con

contestuale ripascimento del corrispondente tratto di arenile con avanzamento della linea di battigia come evidenziato al punto a;

- interventi di manutenzione delle rampe di accesso all'arenile dalla passeggiata pubblica presenti lungo il tratto di litorale compreso tra la rotonda della passeggiata e lo stabilimento dell'Ottagono mediante sottomurazione/consolidamento delle strutture di fondazione che lungo alcuni tratti risultano sgrottate/scalzate a seguito dell'azione del mare;

per i dettagli dei quali si rimanda agli elaborati grafici facenti parte del presente progetto definitivo.

A complemento della presente progettazione definitiva, verrà valutata con l'Amministrazione, sulla base del livello di rischio attuale e del livello di mitigazione del rischio e di aumento della resilienza del tratto di litorale/costa in oggetto che gli interventi sopra elencati consentono di conseguire, un intervento di riassetto complessivo delle strutture presenti sull'arenile nel tratto compreso tra la rotonda della passeggiata e lo stabilimento "Ottagono".

9. 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.

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.

10. 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:

RIFIORIMENTO ED ALLUNGAMENTO PENNELLI

- 2.100 t di pietrame di cava (del peso da 5 a 50 kg);

- 4.500 t di massi naturali di II e III categoria (del peso da 1001 a 7000 kg) e 6.700 t di massi naturali di IV categoria (del peso oltre i 7000 Kg) di cui si è ipotizzato che circa il 35% (pari a circa 3.920 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento-rimozione delle attuali scogliere e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;

RIFIORIMENTO PIEDE SPIAGGIA SOMMERSA

- 1.000 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 350 t) possa essere recuperato dalle operazioni di salpamento-rimozione delle attuali scogliere e di bonifica della parte sommersa dell'arenile;

RIPASCIMENTO SPIAGGIA

- 22.000 mc circa di sabbia e ghiaia da ripascimento proveniente da cava (25%) e da sovralluvionamento fluviale (75%);

SCOGLIERA DI PROTEZIONE ROTONDA E RAMPA DI ACCESSO ALL'ARENILE

- 1.000 t di massi naturali di III categoria (del peso da 3001 a 7000 kg) e 1.000 t di massi naturali di IV categoria (del peso oltre i 7000 Kg);
- 170 mc di tout-venant di cava e 300 t di pietrame di cava (del peso da 5 a 50 kg);

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;
- cava di Acquafredda in Castiglione Chiavarese: il materiale è formato prevalentemente da basalti ed è già stato utilizzato sulla spiaggia di Sestri Levante nell'ambito degli *"Interventi di ripristino ambientale e messa in sicurezza"* eseguiti nel 2001-2002 dal Genio Civile Opere Marittime citati in precedenza.

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 - come peraltro prescritto nell'atto autorizzativo delle opere di difesa della costa già approvate ai sensi della legge regionale 28 aprile 1999, n. 13 con il Decreto n. 3695 del 19/12/2011 e parzialmente eseguite nel 2013/14 – 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.

Nell'ambito degli interventi previsti con il presente progetto definitivo verranno inoltre eseguite localmente opere di tipo civile (palificata di presidio del muro della rotonda della passeggiata e sottomurazione/consolidamenti del piano fondazionale delle rampe carrabili di accesso alla spiaggia nella zona dell'Ottagono) per l'esecuzione delle quali è previsto l'approvvigionamento di poco rilevanti quantitativi di materiale da costruzione (calcestruzzo, ferro d'armatura, pietra a spacco).

11. 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.

12. 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 presenti a valle della rotonda e dei massi e massotti presenti lungo la parte sommersa dell'arenile oggetto di bonifica che verranno comunque riutilizzati – previa verifica e selezione - per il potenziamento dei pennelli in scogliera esistenti e per il rifiorimento del piede della spiaggia sommersa nei tratti danneggiati.

Nell'ambito degli interventi di riorganizzazione delle strutture ed opere presenti lungo il litorale nel tratto tra la rotonda della passeggiata e la struttura dell'Ottagono è inoltre prevista la

demolizione delle attuali strutture in calcestruzzo: i detriti provenienti da tali operazioni (il cui volume stimato in banco è pari a circa 120 mc) verranno smaltiti a discarica e/o centro di riutilizzo in conformità con la vigente normativa.

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.

13. 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 della Baia delle Favole e 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, realizzazione opere di presidio e difesa muro passeggiata, demolizione struttura ottagono e consolidamento rampe accesso litorale con

contestuali interventi di bonifica e rimodellazioni della spiaggia emersa): è prevista la costruzione di apposita rampe di accesso che dalla viabilità ordinaria scenda sulla spiaggia: in particolare si prevede di realizzare la pista di accesso dalla rotonda all'inizio del lungomare Descalzo.

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.

14. 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 di ponente 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 e dal Lungomare Descalzo. 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).

15. 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 della Baia delle Favole e migliorarne la fruibilità.

Gli interventi previsti nella Baia delle Favole interessano la fascia costiera fino alla batimetrica -6 m circa e non interessano gli affioramenti di Cymodocea nodosa presenti intorno alla batimetrica dei -10 m e solo nella parte di ponente della Baia.

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

16. 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 sostanzialmente limitati allungamenti dei pennelli esistenti (escluso il pennello P5 in sponda destra del Torrente Gromolo) e ridefinizione e ripascimento della spiaggia emersa e sommersa: esse pertanto non inducono in nessun modo impatti visivi significativi.

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 l'allargamento 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.

Per quanto riguarda l'intervento di protezione della rotonda della passeggiata – da realizzate con una palificata di presidio del muro esistente protetta da una scogliera in massi naturali con annessa rampa di accesso in spiaggia sul lato nord in sostituzione dell'esistente zona caratterizzata da massi disarticolati - sarà posta particolare attenzione alla realizzazione dell'opera in scogliera al fine di minimizzarne l'impatto nella percezione del paesaggio sia da terra che da mare.

17. TEMPI DI ESECUZIONE

Dalla reperibilità dei fondi necessari all'attuazione dei suddetti interventi si prevedono le seguenti fasi:

- Approvazione progetto definitivo: mesi..... 3
- Redazione ed approvazione progetto esecutivo mesi..... 2
- Gara ed affidamento dei lavori, mesi..... 2
- Esecuzione dei lavori mesi..... 6
- Collaudi mesi…..... 1