COMUNE DI BONASSOLA (SP)

Progetto:

PROGETTO PER LA MESSA IN SICUREZZA DEL LITORALE DEL COMUNE DI BONASSOLA (SP)

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica

Titolo:

Studio Preliminare Ambientale

Committente:

COMUNE DI BONASSOLA
Urbanistica, Edilizia, Lavori Pubblici

Via Iside Beverino n. 1–19011 Bonassola (SP)

Rilievi Batimetrici:

GEOCOSTE Srl – Pisa

Indagini bio–naturalistiche:

GEOSCAPE Srl – Genova

Progettista:

IDROING
Ingegneria Idraulica e Ambientale

Ing. Paolo Noce

Via Antonio Cecchi n. 9/15B – 16129 Genova
cell. 329.9273739
e–mail ing.paolonoce@gmail.com
pec paolo.noce@ingpec.eu

Codice commessa:

MA2304

Tavola n°

R6

Sigla elaborato:

MA2304_R6.doc

Revisioni:	

Data:

Ottobre 2024

Scala:

E' vietata a norma di legge la riproduzione anche parziale non autorizzata di questo documento.

INDICE

1 PREMESSA 3

2 FINALITA' DELL'INTERVENTO 4

3 SINTESI DEL PROGETTO 5

3.1 Inquadramento territoriale 5

3.2 Descrizione del progetto 6

3.3 Aspetti realizzativi 7

4 DEFINIZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO E DELLA COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 9

4.1 Inquadramento generale 9

4.2 Siti di interesse comunitario (SIC) e zone di protezione speciale (ZPS) 9

4.3 Pianificazione regionale 11

4.3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) 11

4.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) 12

4.3.3 Piano territoriale di coordinamento della Costa (PTC della Costa) 13

4.3.4 Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero (PTAMC) Ambito Costiero 16 13

4.3.5 Piano di Tutela delle Acque (PTA) 14

4.3.6 Piano di Bacino per la tutela dal rischio idrogeologico 15

4.4 Pianificazione provinciale 17

4.4.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) 17

4.5 Pianificazione comunale 17

4.5.1 Piano Regolatore Comunale 17

4.5.2 Piano di Utilizzo delle Aree Demaniali (PUD) 18

5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI 19

5.1 Studio sulle interferenze con altre opere ed interventi esistenti o in progetto 19

5.2 Quantificazione dei rifiuti e loro destinazioni 19

5.3 Rischio di incidenti, per quanto riguarda, in particolare, le sostanze e le tecnologie utilizzate 19

5.4 Inquinamento e disturbi ambientali generabili nella realizzazione delle opere e nel loro utilizzo 19

5.5 Usi attuali del territorio interessato direttamente o indirettamente dalle opere 20

5.6 Valutazione della qualità e delle capacità di rigenerazione delle risorse naturali in zona 21

6 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALLE OPERE DISTINTO PER COMPARTI AMBIENTALI 22

6.1 Inquadramento del sito 22

6.2 Inquadramento geologico 22

6.3 Inquadramento geomorfologico. 23

6.4 Inquadramento idrogeologico 23

6.5 Acque superficiali *23*
6.6 Biodiversità, flora e fauna *25*
6.7 Caratteristiche climatiche *26*
6.7.1 Pluviometria e termometria 26
6.7.2 Moto ondoso 28
6.8 Atmosfera e qualità dell'aria *31*
6.9 Rumore *33*
6.10 Vibrazioni e radiazioni *33*
6.11 Paesaggio *34*

7 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI CARICO (ASSORBIMENTO) DELL'AMBIENTE NATURALE CON PARTICOLARE ATTENZIONE A ZONE A FORTE DENSITÀ DEMOGRAFICA. 35

8 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI SULLE VARIE COMPONENTI 36
8.1 Aria *36*
8.2 Acqua *36*
8.3 Rumore *37*
8.4 Suolo *37*
8.5 Flora e fauna *37*
8.6 Paesaggio *37*
8.7 Patrimonio culturale e storico *37*
8.8 Economia e sociale *37*

9 OPERE DI MITIGAZIONE 39

10 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 40

1 PREMESSA

Il presente elaborato e relativi allegati fa parte del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) per la realizzazione degli ***Interventi di messa in sicurezza del litorale del Comune di Bonassola (SP)*** e costituisce il documento per la verifica di assoggettabilità a VIA (screening ambientale) degli interventi previsti a progetto.

L'incarico è stato conferito allo scrivente dal Comune di Bonassola con Determinazione n. 139 del 11.10.2023 (CIG Codice Smart CIG ZDA3D20569).

Ai fini della verifica suddetta si evidenzia che le opere in progetto rientrano nella tipologia di cui al punto 7 lettera n) dell'Allegato IV al D.Lgs. 152/2006[1] in quanto *Opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa mediante la costruzione di dighe, moli e altri lavori di difesa dal mare*.

Il progetto richiede pertanto l'attivazione di una procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA per l'ottenimento del parere della Regione Liguria.

I contenuti tecnici della verifica illustrati nei paragrafi seguenti sono quelli previsti dall'art. 4 delle Norme Tecniche per la procedura di verifica/screening [(2)] e dell'art.19 del D.Lgs. 152/2006.

Il progetto è corredato della Verifica Preliminare di Interesse Archeologico (richiesta dal D. Lgs. 36/2023 Allegato I.8), curata dalla dott.ssa archeol. Valentina Brodasca (doc. R4).

Per la parte specialistica di indagine ambientale si è fatto riferimento ai contenuti della specifica Relazione bio-naturalistica redatta dalla soc. Geoscape dal titolo "Caratterizzazione dei fondali antistanti il Comune di Bonassola (La Spezia)" e allegata al presente progetto (doc. R5).

Il presente Studio Preliminare Ambientale, infine, trae spunto dal "*Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero n. 16 (PTAMC-16) – Unità fisiografiche Moneglia, Deiva e Ghiararo*" e in particolare dalla Relazione sul paraggio di Bonassola da Punta Monte Grosso a Punta Gone.

[1] Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006);

[2] Aggiornamento delle Norme Tecniche per la procedura di verifica screening di cui alla DGR n° 1415/99 e s.m.i. ai sensi dell'art.16 della L.R. n° 38/98 e s.m.i.

2 FINALITA' DELL'INTERVENTO

Scopo del PFTE è quello di individuare le criticità della fascia costiera del Comune di Bonassola, inerenti soprattutto il litorale antistante il nucleo abitato, oltre ad alcuni punti decentrati, legati alla sicurezza della pista ciclopedonale che collega Bonassola con Levanto.

Le problematiche erano già evidenti dopo le disastrose mareggiate del 2018-2019, ma sono state aggravate in maniera significativa dalle recenti mareggiate che hanno colpito il litorale ligure tra la fine di ottobre e l'inizio di novembre 2023.

In accordo con la Civica Amministrazione si prevede quindi di eseguire i seguenti interventi:

- **LOTTO 1**: ripascimento strutturale della spiaggia del centro di Bonassola con materiale di adeguata pezzatura, finalizzato soprattutto ad estendere la profondità dell'arenile per ridurre il fenomeno di risalita dell'onda (*run-up*) lungo la spiaggia, con conseguente rischio di allagamento dell'abitato;
- **LOTTO 2**: interventi vari di riparazione e potenziamento con rifiorimento di nuovi massi su scogliere radenti e distaccate poste a difesa del percorso ciclopedonale che unisce Bonassola a Levanto.

Gli interventi previsti per entrambi i lotti si conformano agli indirizzi di progettazione contenuti nella Relazione del PTAMC-16 sopra citato (vedi cap. 6 – Misure di intervento):

L'obiettivo principale da perseguire nel paraggio di Bonassola è il mantenimento del sistema di difesa attuale, basato sulla spiaggia, da attuarsi *con ripascimenti periodici della spiaggia con materiale selezionato che può essere effettuato tramite interventi strutturali da 10/20.000 metri cubi da ripetere con cadenza pluriennale oppure con ripascimenti stagionali da 2/3.000 metri cubi ripetuti con cadenza più ravvicinata.*

Nei tratti di costa alta interessati dalla presenza di elementi a rischio, in primis la pista ciclabile, le difese attuali sono sufficienti a vanno mantenute in buono stato di efficienza. La zona più critica è situata a ponente di Punta Gone, limite orientale del paraggio, in corrispondenza del Villaggio Turistico La Francesca. Qui la pista ciclabile, sul vecchio rilevato ferroviario, è stata difesa da massicce scogliere che attualmente svolgono la loro funzione in maniera efficace ma che devono essere oggetto di costante monitoraggio ed eventuale manutenzione.

Tali ipotesi di intervento non presentano criticità per gli aspetti di tutela degli habitat marini.

Il Comune di Bonassola, con il presente progetto, intende richiedere un sostegno finanziario agli Enti locali, in particolare alla Regione Liguria, nell'ambito delle risorse per la difesa della costa e dell'abitato.

3 SINTESI DEL PROGETTO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Bonassola è un piccolo borgo, che conta poco meno di mille abitanti, che si affaccia al mare nel levante ligure, circondato da un anfiteatro collinare tra i promontori di Monte Grosso a ovest e Punta Gone ad est.

Il territorio del comune si estende per circa 9 kmq e confina con quello di Framura a ovest e Levanto a est.

Al centro della baia si trova il nucleo abitato del Capoluogo, davanti al quale si apre un arenile che si sviluppa per circa 400 metri tra i due capi rocciosi e ha una profondità massima nella porzione centrale di circa 70-75 m. Ai due lati della spiaggia sono presenti le foci di due corsi d'acqua: il torrente San Giorgio a ponente e il torrente Rossola a levante; entrambi nascono dalle pendici del monte Guaitarola e hanno bacini scolanti rispettivamente pari a 3,6 kmq e 1,7 kmq.

Sulla spiaggia sono presenti due concessioni di stabilimenti balneari che hanno strutture impostate su piattaforme sollevate dal piano spiaggia con sistemi di palafitte. Nonostante la significativa profondità dell'arenile infatti il moto ondoso, in caso di mareggiata, arriva facilmente a raggiungere la sommità della spiaggia (quota circa 4,00 m s.l.m.) e a superare l'ex rilevato ferroviario, arrivando anche alle prime costruzioni del paese.

Il resto della costa del litorale di Bonassola è caratterizzato da scogliere rocciose, costituite da formazioni di gabbri e serpentiniti, con forma frastagliata e pareti di altezza rilevante, spesso subverticali. Al piede di tali falesie sono presenti blocchi rocciosi, anche di considerevoli dimensioni, evidentemente crollati e disarticolati dall'azione erosiva del moto ondoso alla base.

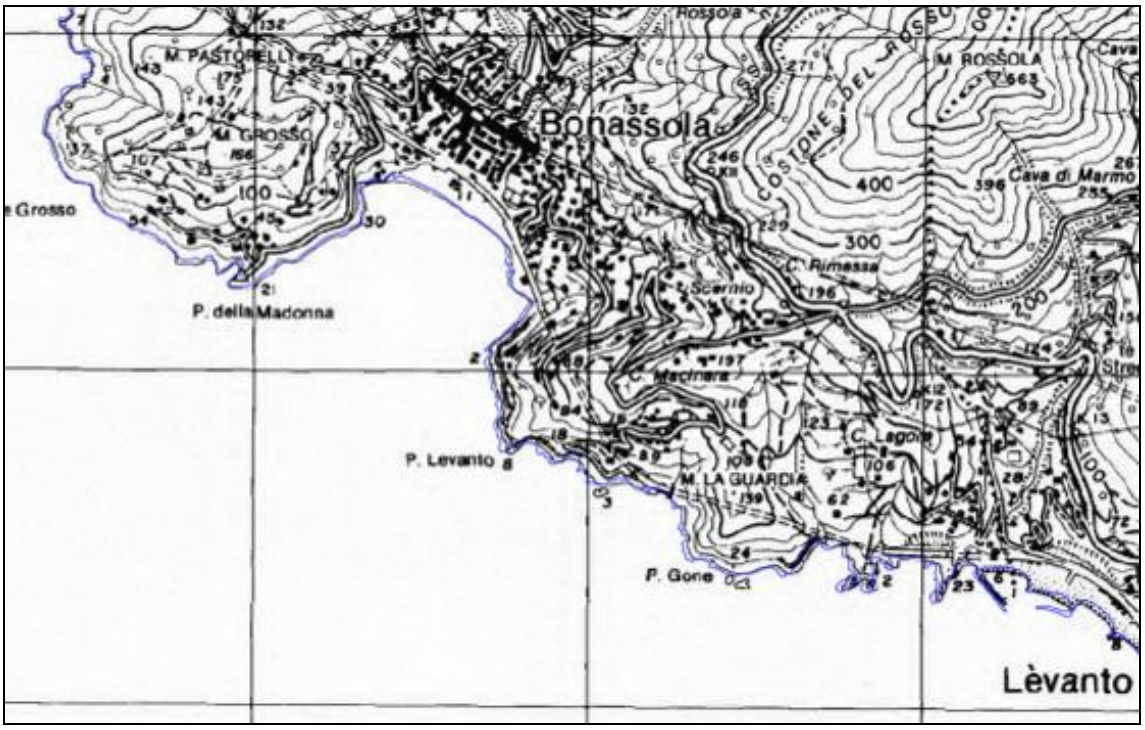


Figura 1 *- Carta Tecnica Regionale dell'area di studio.*

La costruzione della linea ferroviaria costiera (1870), con importanti e invasive opere di sostegno del rilevato e di protezione ha di fatto creato un impatto notevole sul territorio: il tratto di linea in

terrapieno antistante l'abitato ha portato ad un progressivo fenomeno erosivo della spiaggia costituendo un elemento rigido di riflessione del moto ondoso.

Molte parti della linea verso levante e ponente furono realizzati in galleria; altri piccoli tratti, in corrispondenza delle insenature della linea costiera, risultarono scoperti e necessitarono di imponenti opere di protezione con muraglioni in pietra e scogliere frangiflutti al piede.

Oggi la sede ferroviaria è stata spostata verso monte e l'ex rilevato ferroviario è dedicato a pista ad esclusivo uso ciclopedonale.



Figura 2 *- Ortofoto della costa di Bonassola.*

3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto è articolato in due lotti distinti che riguardano due ambiti diversi, il primo sulla costa bassa (arenile) e il secondo sula costa alta (falesia).

Il **LOTTO 1** prevede il ripascimento della spiaggia del Capoluogo con la fornitura di materiale selezionato, di provenienza dalle cave fluviali sul medio corso del fiume Po, con pezzatura compresa tra 7 e 15 mm, per un totale di circa 20.000 mc, da movimentare in sito con ausilio di mezzi terrestri (autocarri e bilici) o marittimi (pontoni). Il ripascimento (intervento A) si concentrerà soprattutto sulla fascia più avanzata dell'arenile, conferendo una minore pendenza al tratto di spiaggia sommersa in prossimità della battigia: ciò permetterà un avanzamento della linea di riva variabile tra 6 o 8 metri, ma soprattutto avrà un effetto dissipativo sul moto ondoso incidente riducendo il rischio di allagamento del centro abitato alle spalle dell'arenile.

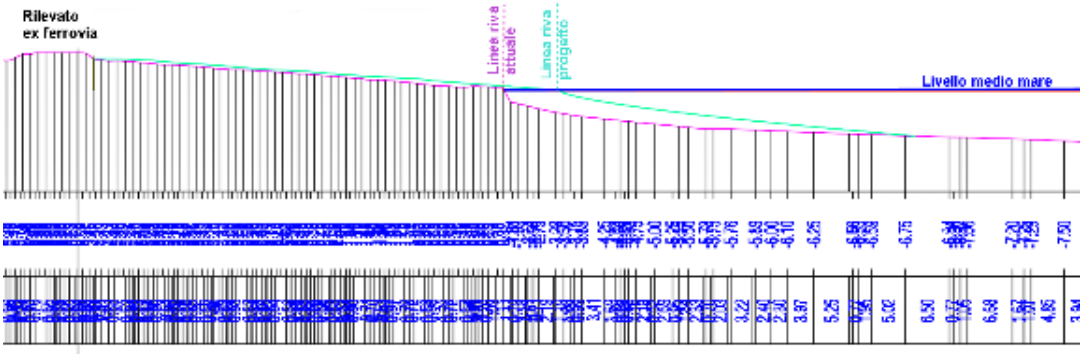


Figura 3 *– Sezione tipologica della sistemazione della spiaggia con ripascimento.*

Il **LOTTO 2** prevede il rifiorimento di tratti di scogliere poste a difesa del rilevato ex ferroviario – oggi pista ciclopedonale – che unisce Bonassola con Levanto. In particolare si prevede di operare interventi di irrobustimento del piede delle scogliere presenti in loc. La Francesca con posa di massi naturali di IV categoria. Anche in altri punti più a levante si prevede la posa di massi aggiuntivi, da disporre soprattutto alla base delle mantellate esistenti. Tutti i massi saranno di IV categoria con peso unitario pari a 6-8 tonnellate, con caratteristiche litografiche e cromatiche compatibili con le opere esistenti e con le strutture rocciose in sito (gabbri e serpentiniti).

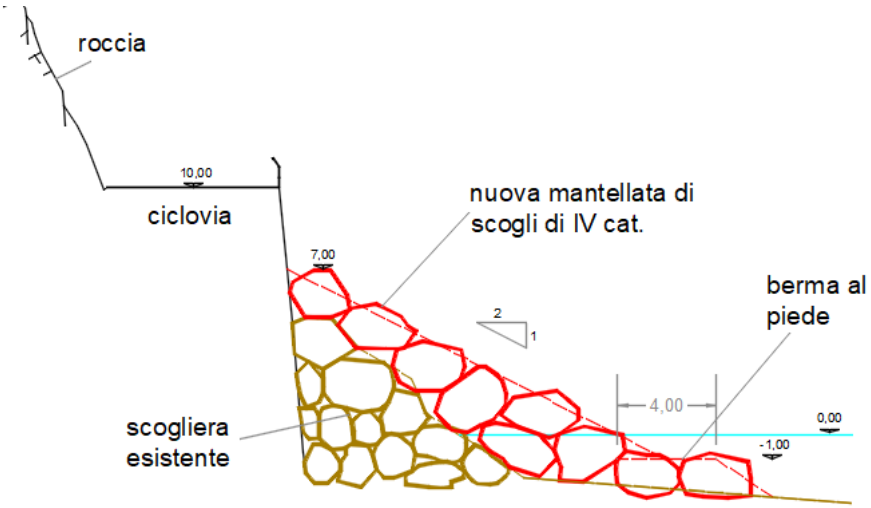


***Figura 4** - Tipologia costruttiva per il rifiorimento delle scogliere radenti (lotto 2).*

3.3 ASPETTI REALIZZATIVI

La realizzazione del ripascimento del Lotto 1 potrà essere effettuato sia con mezzi terrestri sia con mezzi marittimi: nel primo caso occorre considerare che le strade di accesso al centro di Bonassola sono molto strette e ricche di tornanti e quindi difficilmente percorribili con mezzi di grandi dimensioni come bilici, che teoricamente sarebbero preferibili per ridurre il numero di viaggi; occorrerà molto probabilmente utilizzare mezzi d'opera di minori dimensioni, come autocarri a 4 assi. In questo caso il costo del trasporto del materiale incide in maniera consistente sull'importo dell'opera.

Esiste la possibilità di conferire il materiale al sito di Bonassola via mare, tramite pontoni che possono caricare il materiale da un sito raggiungibile più facilmente via terra: il punto di carico individuato è la località Fonaci in comune di Framura, che risulta accessibile da bilici anche di grandi dimensioni che possono scaricare sul litorale il materiale che verrà prelevato dal pontone; tale operazione è già stata effettuata con successo nel recente passato. Da tale sito il pontone potrà poi conferire il materiale sino all'arenile di Bonassola con un viaggio via mare di poche miglia.

Il materiale selezionato per il ripascimento può provenire da una cava in provincia di Piacenza, lungo il corso del Po, scelta per la buona qualità delle ghiaie, che hanno granuli non spigolosi.

Per quanto riguarda i lavori di ricarica e rifiorimento delle scogliere del lotto 2 la modalità di approvvigionamento e posa del materiale è la medesima: i massi naturali, provenienti da cave nell'ambito del territorio adiacente a Bonassola, saranno caricati su automezzi e trasportati sino al

sito di Framura. Da qui, con modalità analoga a quella precedentemente descritta, verranno caricati nuovamente su pontone e portati ai siti di intervento lungo la costa alta tra Bonassola e Levanto.

Le fasi realizzative quindi vedono impiego di mezzi terrestri che percorreranno la viabilità provinciale e comunale dell'entroterra di Bonassola e dintorni e di mezzi marittimi che opereranno nello specchio acqueo antistante il litorale del capoluogo e la costa alta adiacente.

Nel corso delle indagini bio-naturalistiche compiute a corredo del progetto non sono state rinvenute emergenze naturalistiche di pregio: la Posidonia è stata rinvenuta soprattutto a ridosso del capo roccioso di Punta della Madonna (lato est) e in prossimità di punta Levanto, entrambe esterne alle aree di lavoro degli interventi previsti.

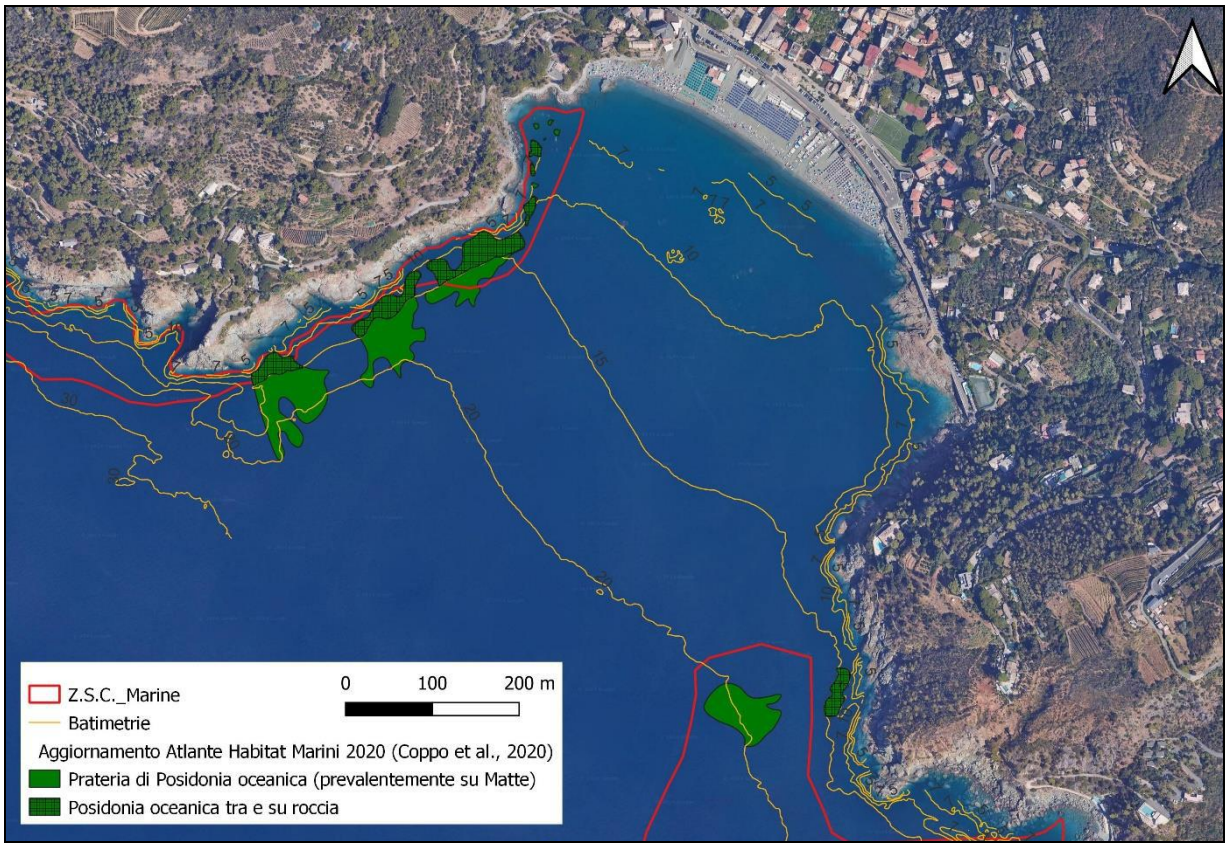


***Figura 5** - Aggiornamento della cartografia regionale degli habitat marini bentonici per la baia di Bonassola a seguito delle indagini subacquee realizzate nel presente studio (vedi relazione bio-naturalistica – doc. R5).*

Anche le indagini compiute per la verifica di interesse archeologico (vedi doc. R4), eseguite tramite specifici e puntuali survey subacquei nei siti di intervento, non hanno rinvenuto tracce o reperti di interesse storico-archeologico sul fondale né anomalie che possano indiziare la presenza di resti sepolti.

4 DEFINIZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO E DELLA COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

4.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Il progetto interessa un tratto del litorale di Bonassola, sia davanti al capoluogo (intervento A) sia lungo la costa alta che si estende in direzione est verso Levanto (interventi B-C-D).



***Figura 6** - Ubicazione degli interventi (veduta aerea)*

Di seguito si riporta una sintesi degli strumenti di pianificazione e dei vincoli gravanti sull'area in esame.

4.2 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS)

La Regione contribuisce significativamente alla realizzazione della Rete Natura 2000 valorizzando la biodiversità attraverso la costituzione di una "**rete estesa di Siti di Interesse Comunitario (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS)"** e attraverso altre azioni volte alla tutela e alla valorizzazione delle emergenze naturalistiche regionali.

La Liguria è caratterizzata da un'elevata biodiversità grazie alla presenza di **tre regioni biogeografiche**: mediterranea, continentale e alpina.

In adempimento alla "direttiva habitat" la Regione ha individuato sul proprio territorio, gli habitat e le specie da tutelare ai sensi di tale direttiva comunitaria e ha proposto la costituzione di **125 SIC e 7 ZPS**.

Tutti i siti della Liguria, sono stati validati dalla Commissione europea che ha pubblicato la lista dei Siti d'interesse comunitario, suddivisi per:

- regione biogeografica alpina (comprendente 14 siti liguri)
- regione biogeografica continentale (comprendente 11 siti liguri)
- regione biogeografica mediterranea (comprendente 99 siti liguri).

La superficie della Rete Natura 2000 ligure è pari a circa 138.000 ettari per i Sic terrestri e 20.000 ettari per le ZPS, in gran parte sovrapposte alle aree dei SIC. Da considerare inoltre i 26 siti marini, per una superficie di circa 7.000 ettari.

I siti della rete hanno dimensioni eterogenee (da 8 a 15.834 ettari) e caratteristiche eterogenee. Ogni sito costituisce un'unità territoriale che assicura la conservazione di un complesso di habitat, *biotopi* e valori naturalistici e permette il mantenimento di un alto grado di biodiversità.

Dei 175 habitat della "direttiva habitat" rilevati in Italia ben 72 (**41%**) sono individuati in Liguria e molti di essi sono **habitat prioritari**.

Il territorio interessato dal PTAMC-16 presenta le seguenti ZSC marine:

- IT1344273 "Fondali Anzo - Punta della Madonna";

- IT1344272 "Fondali Punta Levanto";

e le seguenti ZSC terrestri che comprendono habitat di interesse del PTAMC:

- IT1344216 "Costa di Bonassola - Framura";



***Figura 7** – Zone a Conservazione Speciale (ZCS) in Comune di Bonassola.*

Il tratto interessato dal progetto non interferisce in realtà con alcuna di queste aree: il ripascimento della spiaggia del centro resta contenuto a breve distanza dalla linea di riva attuale e gli interventi sulle scogliere radenti della costa alta interessano solo pochi metri antistanti le attuali mantellate.

4.3 PIANIFICAZIONE REGIONALE

4.3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Con DGR n.110 del 18 febbraio 2020 la Giunta regionale ha approvato, ai sensi dell'art 14 della lr n.36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano Territoriale Regionale (PTR) e il relativo Rapporto preliminare.

Il Documento Preliminare del nuovo Piano Territoriale Regionale, in linea con le indicazioni della Legge Urbanistica Regionale, propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure.

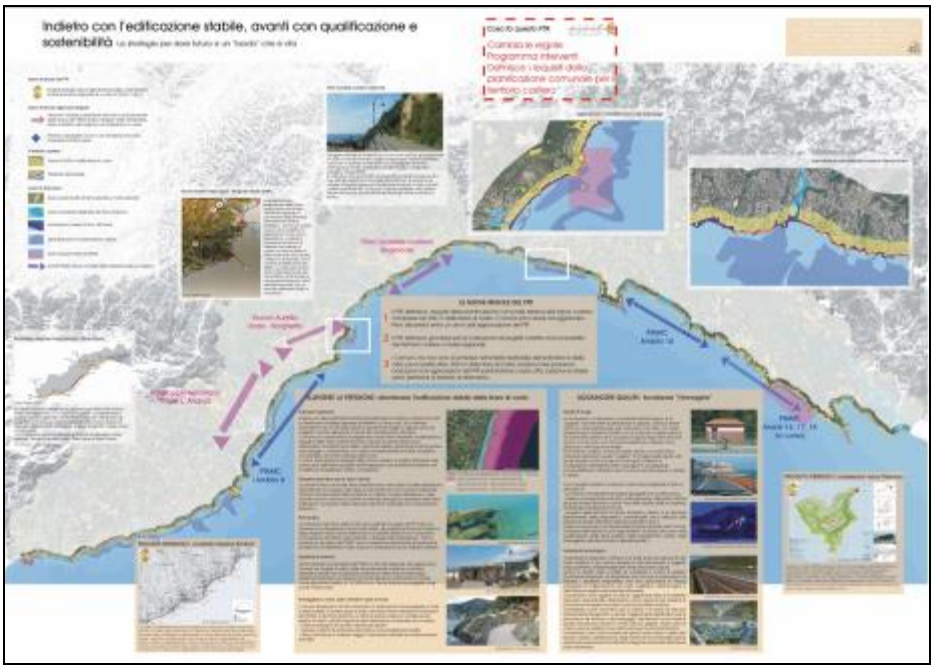
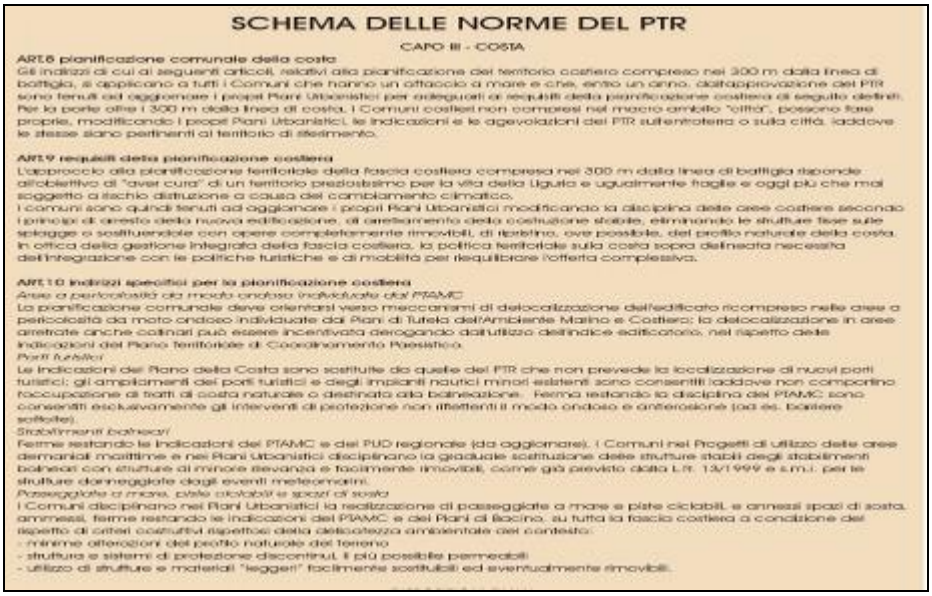


***Figura 8** – Estratto del Piano Territoriale Regionale della Costa*



SCHEMA DELLE NORME DEL PTR

CAPO III - COSTA

ART.8 pianificazione comunale della costa

Gli indirizzi di cui ai seguenti articoli, relativi alla pianificazione del territorio costiero compreso nei 300 m dalla linea di battigia, si applicano a tutti i Comuni che hanno un affaccio a mare e che, entro un anno, dall'approvazione del PTR sono tenuti ad aggiornare i previsti Piani Urbanistici per adeguarli ed recepirli della pianificazione costiera di seguito definiti. Per la parte oltre i 300 m dalla linea di costa, i Comuni costieri non compresi nel macro ambito "città", possono fare proprie, modificando i propri Piani Urbanistici, le indicazioni e le agevolazioni del PTR sull'entroterra o sulla città, laddove le stesse siano pertinenti al territorio di riferimento.

ART.9 requisiti della pianificazione costiera

L'approccio alla pianificazione territoriale della fascia costiera compresa nei 300 m dalla linea di battigia risponde all'obiettivo di "aver cura" di un territorio preziosissimo per la vita della Liguria e ugualmente fragile e oggi più che mai soggetto a rischio distruzione a causa del cambiamento climatico.
I comuni sono quindi tenuti ad aggiornare i propri Piani Urbanistici modificando la disciplina delle aree costiere secondo i principi di arresto della nuova edificazione, di arretramento della costruzione stabile, eliminando le strutture fisse sulle spiagge o sostituendole con opere completamente rimovibili, di ripristino, ove possibile, del profilo naturale della costa. In ottica della gestione integrata della fascia costiera, la politica territoriale sulla costa sopra delineata necessita dell'integrazione con le politiche turistiche e di mobilità per riequilibrare l'offerta complessiva.

ART.10 indirizzi specifici per la pianificazione costiera

Aree a pericolosità da moto ondoso individuate dal PTAMC
La pianificazione comunale deve orientarsi verso meccanismi di delocalizzazione dell'edificato ricompreso nelle aree a pericolosità da moto ondoso individuate dai Piani di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero; la delocalizzazione in aree arretrate anche collinari può essere incentivata derogando dall'utilizzo dell'indice edificatorio, nel rispetto delle indicazioni del Piano territoriale di Coordinamento Paesistico.
Porti turistici
Le indicazioni del Piano della Costa sono sostitutive da quelle del PTR che non prevede la localizzazione di nuovi porti turistici; gli ampliamenti dei porti turistici e degli impianti nautici minori esistenti sono consentiti laddove non comportino l'occupazione di tratti di costa naturale o destinata alla balneazione. Ferma restando la disciplina del PTAMC sono consentiti esclusivamente gli interventi di protezione non riflettenti il moto ondoso e antierosione (ad es. barriere soffolte).
Stabilimenti balneari
Ferme restando le indicazioni del PTAMC e del PUD regionale (da aggiornare), i Comuni nei Progetti di utilizzo delle aree demaniali marittime e nei Piani Urbanistici disciplinano la graduale sostituzione delle strutture stabili degli stabilimenti balneari con strutture di minore rilevanza e facilmente rimovibili, come già previsto dalla L.R. 13/1999 e s.m.i. per le strutture danneggiate dagli eventi meteomarini.
Passeggiate a mare, piste ciclabili e spazi di sosta
I Comuni disciplinano nei Piani Urbanistici la realizzazione di passeggiate a mare e piste ciclabili e annessi spazi di sosta, ammessi, ferme restando le indicazioni del PTAMC e dei Piani di Bacino, su tutta la fascia costiera a condizione del rispetto di criteri costruttivi rispettosi della delicatezza ambientale del contesto:
- minime alterazioni del profilo naturale del terreno
- struttura e sistemi di protezione discontinui, il più possibile permeabili
- utilizzo di strutture e materiali "leggeri" facilmente sostituibili ed eventualmente rimovibili.

***Figura 9** – Estratto delle Norme del PTR - Costa*

Il rilancio turistico e la riqualificazione urbana delle conurbazioni turistiche costiere tratta delle situazioni in cui il Quadro Descrittivo ha evidenziato una certa debolezza progettuale, in particolare riferita alla strutturazione della conurbazione, alla pertinente scala sovracomunale e all'obiettivo del rilancio turistico sulla base di una rinnovata proposta.

Il PTR, pertanto, conferma integralmente le indicazioni già espresse dal Piano della Costa, integrandole con una più estesa azione di tipo pianificatorio e di promozione della progettualità.

4.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico è uno strumento, previsto dalla legge numero 431 del 1985, preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

Il Piano paesistico è stato adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (delibera del consiglio regionale n.6 del 25 febbraio 1990) ed è esteso all'intero territorio regionale. Il Consiglio regionale, con la delibera n.18 del 2 agosto 2011, ha approvato la variante di salvaguardia della fascia costiera: in questa sezione, alla voce aggiornamenti, è possibile consultare il piano così come è stato modificato.

Il PTCP è articolato in tre livelli:

- livello territoriale: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative ai 100 ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione;
- livello locale, alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali;
- livello puntuale, che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi.

Come indicato nel PTCP, l'area prospiciente il paraggio di Bonassola dove sono previsti gli interventi è inserita nell'Ambito 91 - Bonassola e risulta classificata sotto l'aspetto insediativo come di seguito:

Bonassola capoluogo: *NI-CO - Nucleo Isolato a regime normativo di conservazione*

Costa alta tra Bonassola e Levanto: *IS-CO - Insediamento Sparso a regime normativo di Conservazione.*

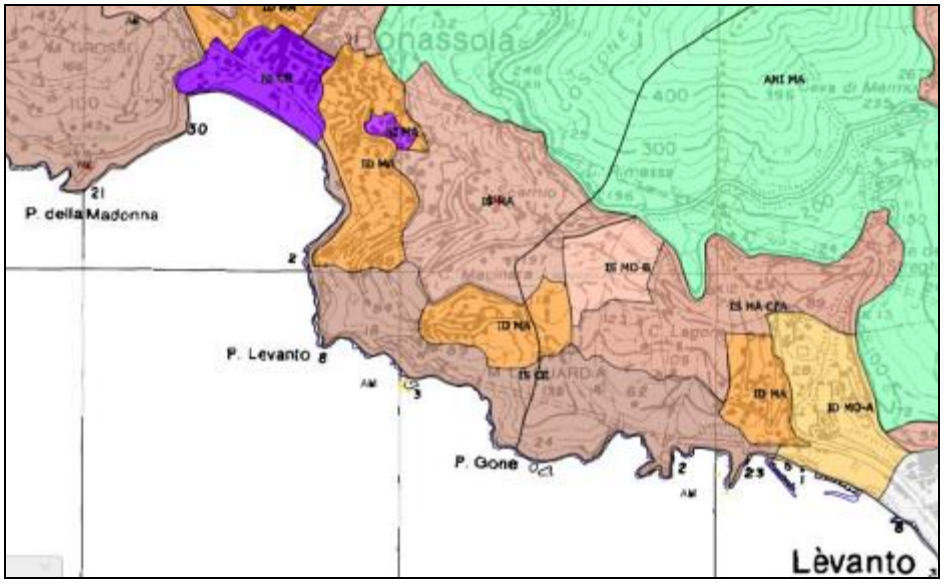


***Figura 10** – Stralcio cartografico del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP).*

4.3.3 Piano territoriale di coordinamento della Costa (PTC della Costa)

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa costituisce il riferimento delle azioni regionali per la **tutela** e la **valorizzazione** del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati.

La Regione Liguria ha approvato, con la Delibera di Consiglio Regionale n. 64 del 29 dicembre 2000, il **Piano territoriale di coordinamento della Costa**, che contiene le azioni regionali per la **tutela** e la **valorizzazione** del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati.

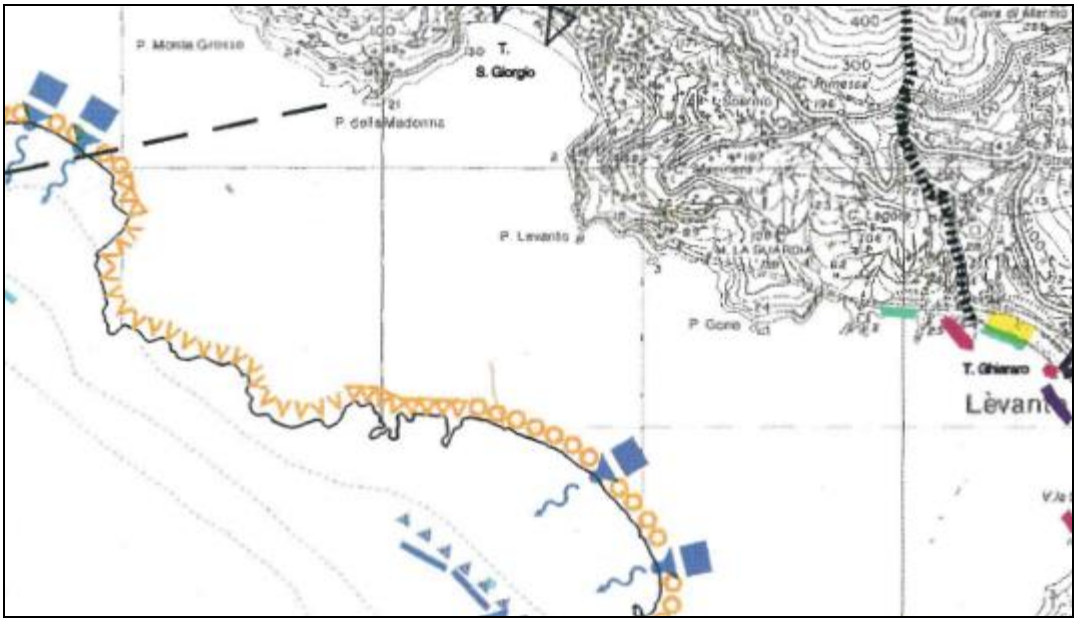


Figura 11 *– Estratto da Piano Territoriale di Coordinamento della Costa*

L'intervento in progetto è compatibile con le indicazioni del Piano della Costa per la zona di Bonassola: il Piano della Costa (tav. 23a) non fornisce informazioni relative alla stabilità della spiaggia del centro, ma raccomanda la messa in sicurezza del tracciato della ex sede ferroviaria per il collegamento ciclopedonale con Levanto e per il transito dei mezzi di soccorso.

4.3.4 Piano di tutela dell'ambiente marino e costiero (PTAMC) Ambito Costiero 16

Il Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero (PTAMC) dell'Ambito Costiero 16, adottato con la DGR n. 216 del 17 marzo 2020, comprendente le Unità Fisiografiche di Moneglia, Deiva, Ghiararo, Cinqueterre, Muzzerone, Golfo de La Spezia e Magra ed è stato redatto in attuazione di quanto disposto dall'articolo 41, comma 1 della Legge Regionale 4 agosto 2006 n. 20 e ss.mm.

Il Piano ha valore di Piano territoriale di settore, in quanto è specificatamente finalizzato al riequilibrio sedimentario dei litorali e alla stabilizzazione della costa alta, nonché al miglioramento della qualità delle acque costiere, alla difesa e valorizzazione degli habitat marini e della biodiversità costiera, nel rispetto degli assetti naturali e della loro tendenza evolutiva, degli usi compatibili e dello sviluppo sostenibile. Il Piano si prefigge l'obiettivo di garantire ai litorali compresi nell'Ambito uno sviluppo durevole

L'area oggetto di intervento interessa la fascia dinamica della spiaggia, individuata come fascia compresa tra la profondità di chiusura e il limite del run-up dell'onda in funzione di un determinato periodo di ritorno ed indicante la pericolosità dell'area soggetta a moto ondoso incidente.

Essa è caratterizzata dalle seguenti zone, riportate nella figura seguente:

FDA (colore rosa chiaro):	Area a pericolosità media, associate ad eventi con Tr=1 anno
FDB (colore rosa scuro):	Area a pericolosità alta, associate ad eventi con Tr=50 anni
FDC (colore azzurro):	Aree allagabili

Le linee blu sottili riportano l'andamento delle isobatimetriche e la linea blu più spessa è la linea di riva.

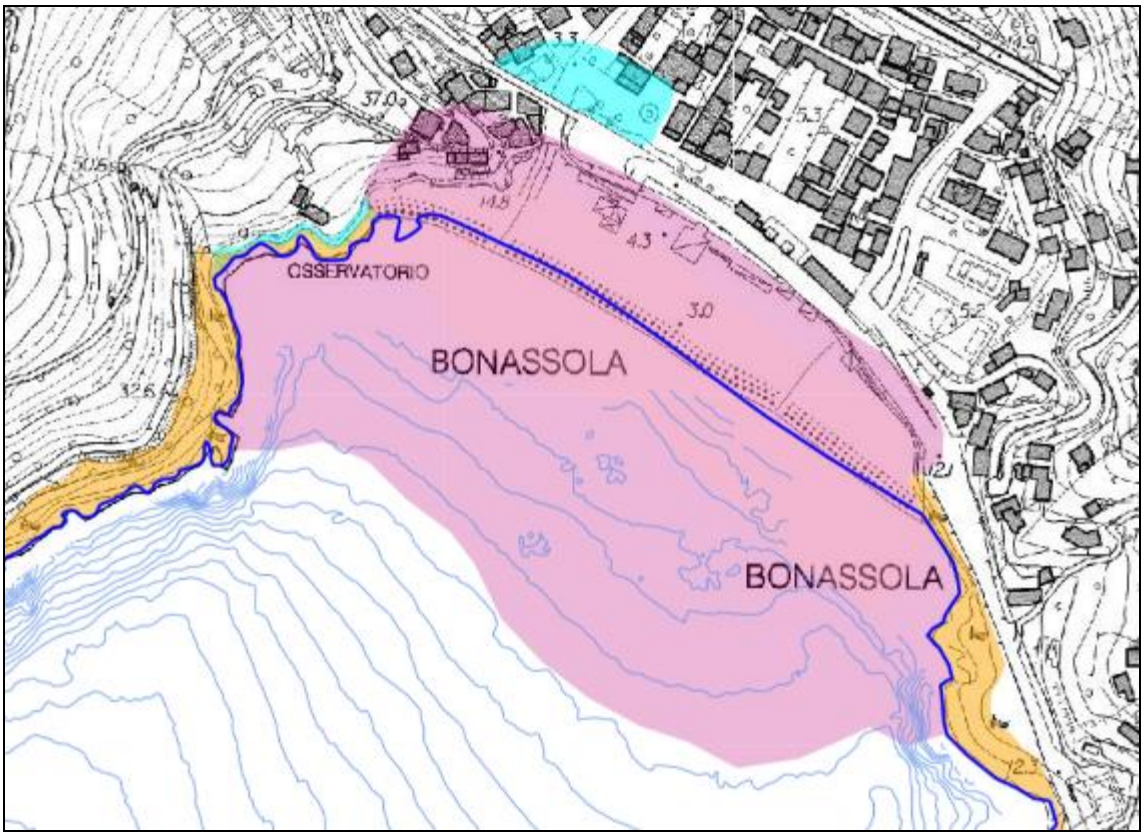


Figura 12 *– Fasce dinamiche FDA, FDB e area soggetta a periodica inondazione (FDC) a Bonassola*

L'intervento in oggetto, in particolare l'intervento A, consistente in un ripascimento della spiaggia, costituisce senza dubbio un'opera di miglioramento dello stato dell'arenile attuale, allungandone la estensione verso mare e riducendo in tal modo l'effetto di risalita dell'onda in caso di mareggiata.

Ugualmente gli interventi sulle scogliere sottostanti la ex sede ferroviaria si inseriscono in un piano di manutenzione straordinaria, peraltro raccomandata dallo stesso PTAMC-16: la porzione di costa alta che unisce Bonassola con Levanto è infatti definita come "falesia attiva" (colore arancio).

4.3.5 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

4.3.5.1 Descrizione geomorfologica.

La zona d'interesse comprende il litorale del comune di Bonassola, compreso tra Framura e Levanto: esso è in gran parte costituito da costa alta, rocciosa e caratterizzata da forti acclività e fenomeni di dissesto diffusi; la parte centrale è invece occupata dal Capoluogo che è posto al piede del versante collinare, alle spalle di una ampia spiaggia che lo difende dalla agitazione ondosa.

Tra la spiaggia e il nucleo abitato è presente la struttura dell'ex rilevato ferroviario, oggi trasformato in parcheggi e viabilità nella parte superiore.

Esistono due corsi d'acqua che scendono dal versante e, attraversato il nucleo urbano, solcano la spiaggia e sfociano in mare ai due estremi: sono il torrente San Giorgio a ponente e il Rossola a levante.

I fondali antistanti l'arenile sono per lo più sabbiosi, con presenza di macchie di Posidonia concentrati sulle due fasce laterali, in prossimità delle prominenze rocciose.

4.3.5.2 Rischio da mareggiate

Il Piano di Tutela delle Acque ha dedicato una specifica parte alla analisi del rischio di inondazione per eventi meteomarini.

Si sono analizzati fenomeni di mareggiate associate a tempi di ritorno di 50 e 100 anni e si sono valutate le aree soggette ad allagamento per effetto di invasione di acque marine: nella seguente figura sono riportati i limiti di tale effetto di run-up: la linea rossa è quella dell'evento 100-ennale.

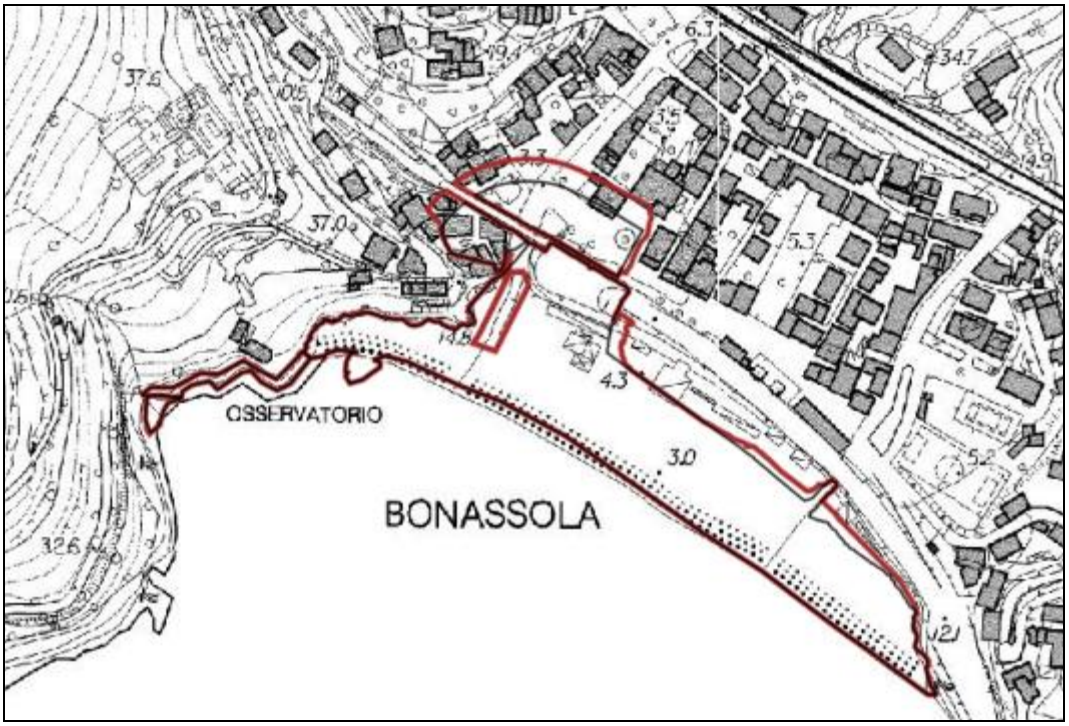


Figura 13 *– Limiti delle aree allagabili per effetto di risalita delle onde con tempo di ritorno di 50 e 100 anni.*

4.3.6 Piano di Bacino per la tutela dal rischio idrogeologico

Il Piano di Bacino dell'Ambito 18 – Ghiararo esamina il territorio dal punto di vista del rischio idrogeologico.

4.3.6.1 Carta della suscettività al dissesto dei versanti.

Nella Carta della suscettività al dissesto il sito di Bonassola ricade in gran parte in area classificata come Pg3a e Pg3b, definite come suscettività "alta". In corrispondenza del sito del villaggio La Francesca addirittura la suscettività al dissesto è definita "molto alta".

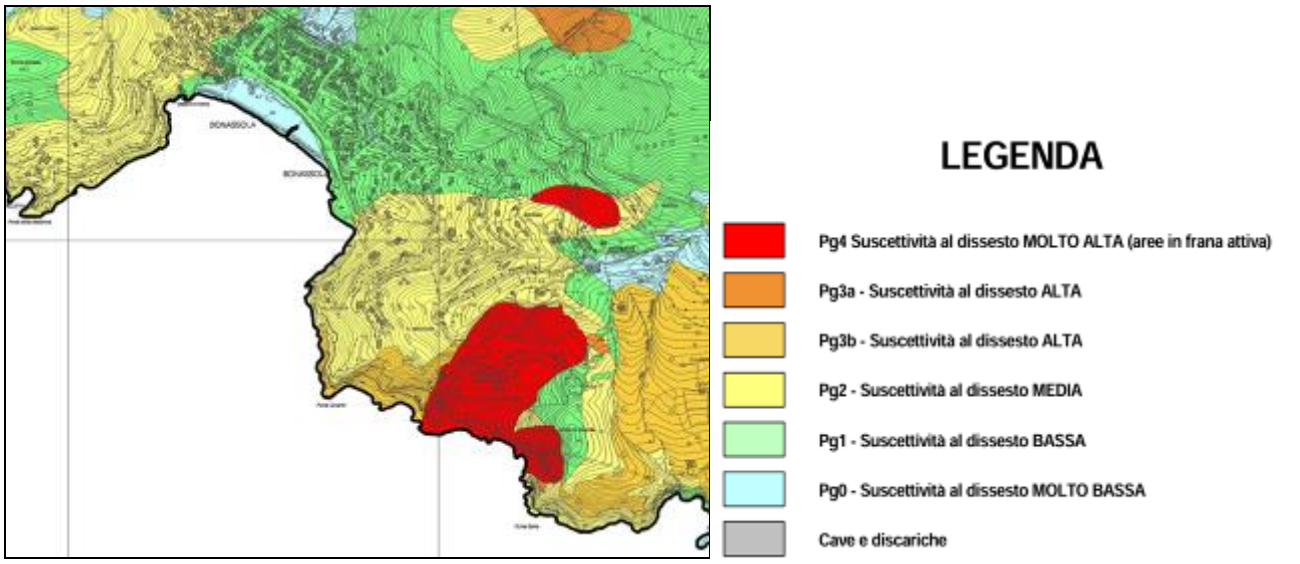


Figura 14 *– Carta della suscettività al dissesto dei versanti.*

4.3.6.2 Carta delle aree inondabili.

Nella carta delle aree inondabili è evidenziata una larga zona di allagamento nella parte del centro storico di Bonassola, per effetto della esondazione dei due piccoli corsi d'acqua che confluiscono a mare e che hanno alvei insufficienti allo smaltimento delle piene associate al tempo di ritorno di 50 anni.

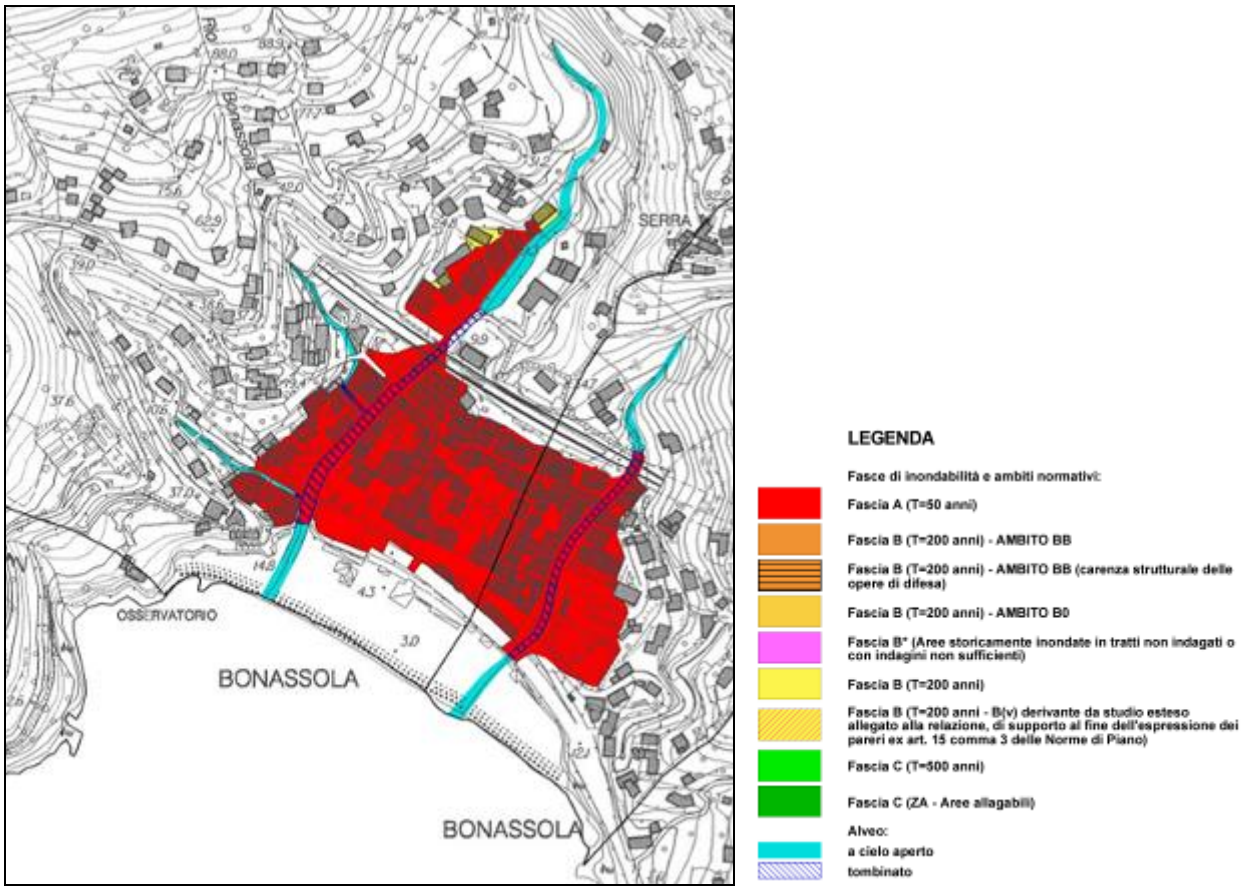


Figura 15 *– Carta delle aree inondabili.*

4.4 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

4.4.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il PTC è lo strumento di pianificazione territoriale della Provincia di La Spezia, svolge funzioni di indirizzo e di coordinamento dei Piani comunali e consente di realizzare nuovi progetti ed interventi in collaborazione con la Provincia, i Comuni, i soggetti pubblici e privati.

Il PTC considera la realtà territoriale e ambientale, le dinamiche e le opportunità sociali ed economiche e propone obiettivi strategici condivisi, progetta nuovi e migliori scenari di organizzazione del territorio sotto il profilo funzionale, della qualità urbana e ambientale, dello sviluppo sostenibile. Gli Obiettivi strategici saranno realizzati attraverso i Progetti integrati con il concorso degli enti locali e degli operatori economici.

I progetti di rilevanza sovracomunale, proposti dalla Provincia e dai Comuni, coerenti con gli obiettivi del PTC sono assunti dal Piano. Per questi progetti il PTC svolge una funzione di coordinamento, agevola gli accordi e individua le possibilità di finanziamento per la loro realizzazione.

Il PTCP de La Spezia è stato approvato con Deliberazione del Consiglio provinciale n.127 in data 12.08.2005 ed è in vigore dal 21.09.2005. L'area interessata non ricade nell'Area Marina Protetta del Parco Nazionale delle Cinqueterre (D.R.L. 488 del 24.05.2002).

Per quanto riguarda il litorale il Piano rimanda comunque per gli aspetti operativi al PTAMC-16 della Regione Liguria.

4.5 PIANIFICAZIONE COMUNALE

4.5.1 Piano Regolatore Comunale

Il Comune di Bonassola ha adottato il proprio Piano Urbanistico comunale con DCC n. 28 del 17.09.2020, raccogliendo poi la approvazione della Regione Liguria; il PUC è vigente dal 20 maggio 2022.

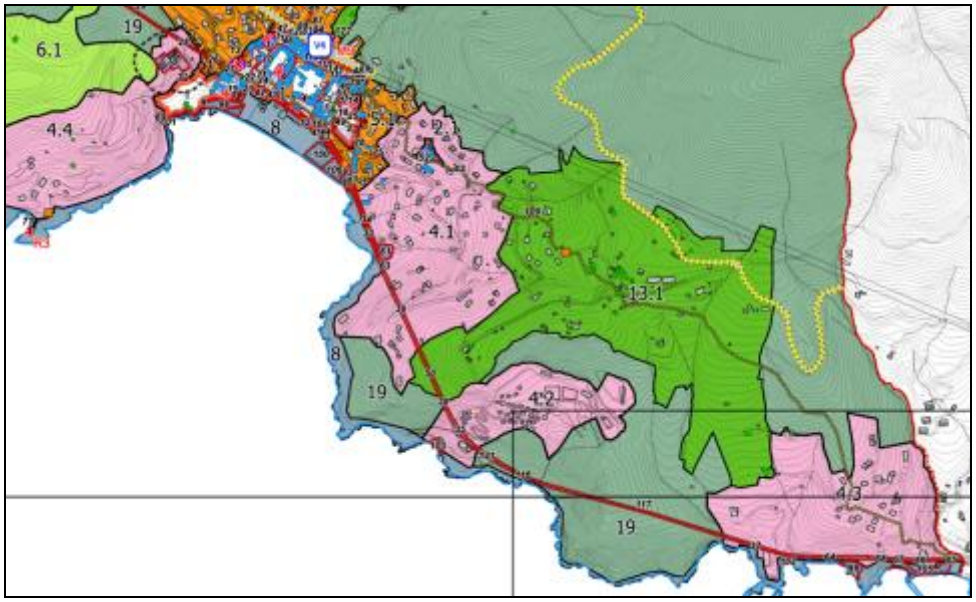


Figura 16 *– Piano Urbanistico del Comune di Bonassola.*

4.5.2 Piano di Utilizzo delle Aree Demaniali (PUD)

Il Piano di Utilizzo delle Aree Demaniali è lo strumento di pianificazione comunale che censisce tutte le concessioni e le destinazioni delle varie porzioni di arenile o di aree demaniali marittime e programma lo scenario futuro, nell'ambito di direttive regionali.

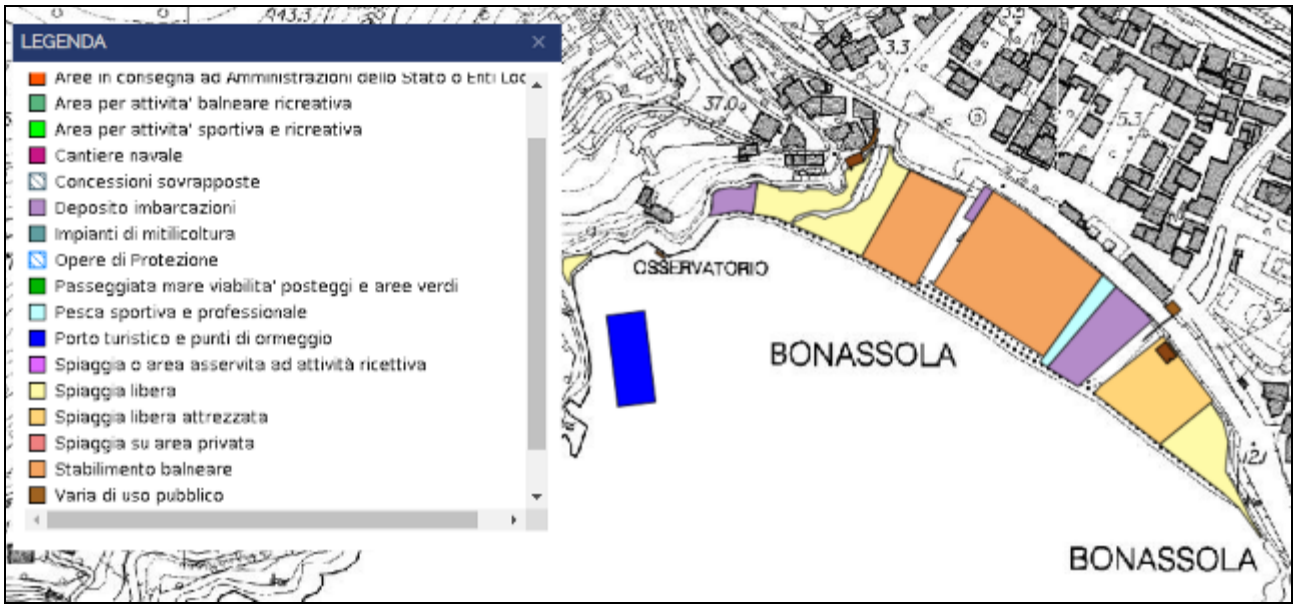


Figura 17 *– Piano di utilizzo aree demaniali – stato attuale.*

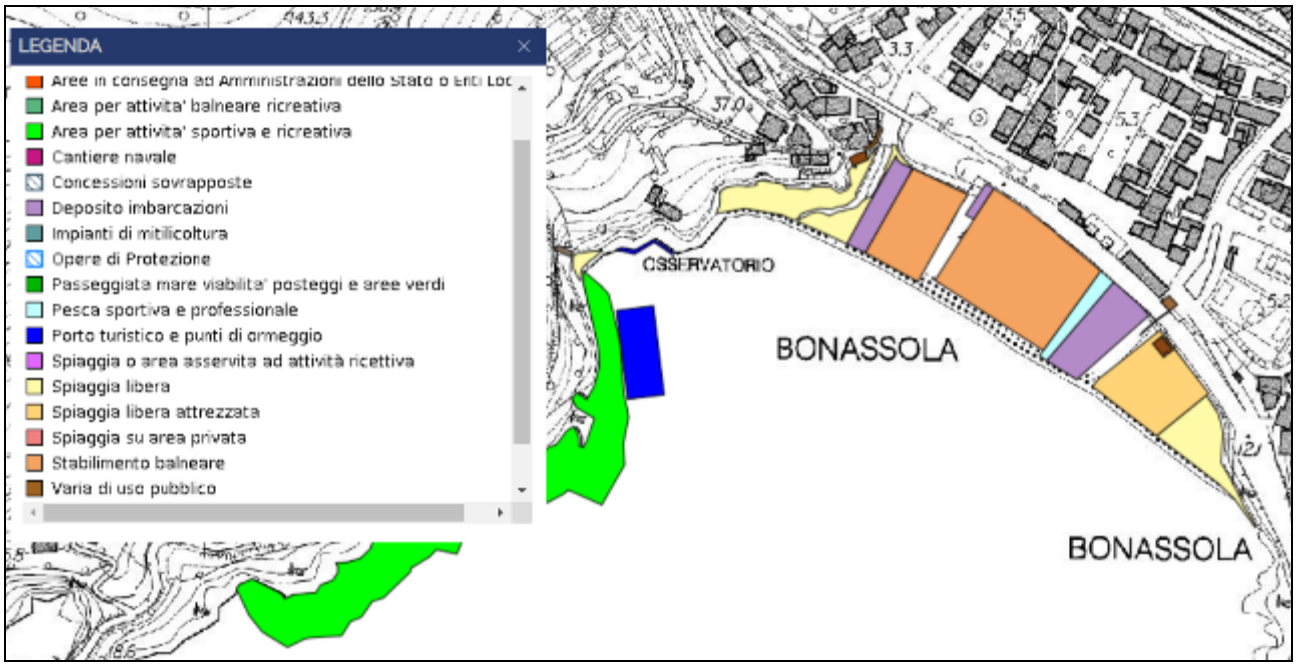


Figura 18 *– Piano di utilizzo aree demaniali – stato di progetto.*

Come si può osservare, le modificazioni dello stato di progetto rispetto a quello attuale non sono rilevanti.

5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.1 STUDIO SULLE INTERFERENZE CON ALTRE OPERE ED INTERVENTI ESISTENTI O IN PROGETTO

Trattandosi di opere che riguardano l'ambito marittimo demaniale, per entrambi gli interventi dei due lotti non si ravvisano interferenze né con manufatti esistenti né con altre opere in progetto.

Il progetto di ripascimento della spiaggia si estende sull'intera lunghezza dell'arenile, da un estremo all'altro, interessando soprattutto la fascia prossima alla riva: si stenderà il materiale sulla battigia, con la tecnica dei pennelli imbonitori o secondo altre direttive specifiche che potranno essere approfondite in fase di progetto esecutivo (ad esempio accumulando il materiale in prossimità delle foci dei due corsi d'acqua); non si verserà il materiale sulla parte alta della spiaggia, sia perché questa è in parte occupata da strutture di sostegno e appoggio degli stabilimenti balneari, sia perché tale materiale sarebbe difficilmente raggiungibile dal moto ondoso e quindi non "lavorabile" dalla risacca.

Le uniche interferenze ravvisabili sono quindi con le attività connesse alla stagione balneare: i lavori in mare verranno effettuati certamente in periodi non compresi nella stagione balneare (dal 1 maggio al 30 settembre) e comunque verranno concordati modalità e tempi di intervento con l'Amministrazione Comunale e l'associazione dei gestori degli stabilimenti marini.

Per quanto riguarda i lavori sulle scogliere, che verranno effettuati esclusivamente con mezzi marittimi (pontoni) e quindi con accesso dal mare, si dovranno concordare i punti di carico-scarico con le Amministrazioni locali (Comune di Framura), i percorsi dei pontoni per l'avvicinamento alla baia di Bonassola con la Capitaneria di Porto, i punti di attracco e le modalità di posizionamento dei mezzi nelle zone di tutela prossime alle aree ZCS.

5.2 QUANTIFICAZIONE DEI RIFIUTI E LORO DESTINAZIONI

Il progetto non prevede scavi, né trasporti a discarica**.**

In considerazione delle scelte progettuali e delle modalità di realizzazione, non sono previste operazioni che possano generare rifiuti.

5.3 RISCHIO DI INCIDENTI, PER QUANTO RIGUARDA, IN PARTICOLARE, LE SOSTANZE E LE TECNOLOGIE UTILIZZATE

La realizzazione delle opere di progetto non prevede l'impiego di sostanze o di tecnologie pericolose; ciò malgrado saranno messe in atto tutte le misure atte ad evitare la possibilità di incidenti per gli operatori e l'eventuale inquinamento dello specchio acqueo antistante.

5.4 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI GENERABILI NELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE E NEL LORO UTILIZZO

Le attività in progetto produrranno disturbo ambientale esclusivamente in forma temporanea, ovvero a causa delle cantierizzazione delle opere. La successiva fase di esercizio non prevede disturbi di alcun tipo, stante la natura delle opere previste.

I lavori che comportano l'impiego di mezzi di trasporto su gomma (autocarri e bilici) dovranno essere valutati soprattutto nella fase di progetto esecutivo, sia in termini di sicurezza sia per gli impatti che potranno comportare sul territorio.

Il disturbo temporaneo durante le fasi di lavorazione sarà infatti determinato dai seguenti fattori:

- rumori;
- emissioni di polveri;
- impatto sul traffico locale
- accessi ai punti di carico e scarico.

Per la cantierizzazione delle opere a mare si possono prevedere impatti ambientali molto più ridotti, dovuti alle operazioni che verranno compiute in mare nel ristretto ambito di lavoro nello specchio acqueo antistante le scogliere.

Si prevede quindi unicamente:

- intorbidimento delle acque di superficie (mare);

Le attività di mitigazione degli impatti, riportate in altro paragrafo della presente relazione, sono volte a ridurre gli effetti negativi sopra descritti.

5.5 USI ATTUALI DEL TERRITORIO INTERESSATO DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE DALLE OPERE

L'area di progetto, relativamente al ripascimento della spiaggia del Capoluogo, interessa l'intero arenile (cod. 331 – spiagge).

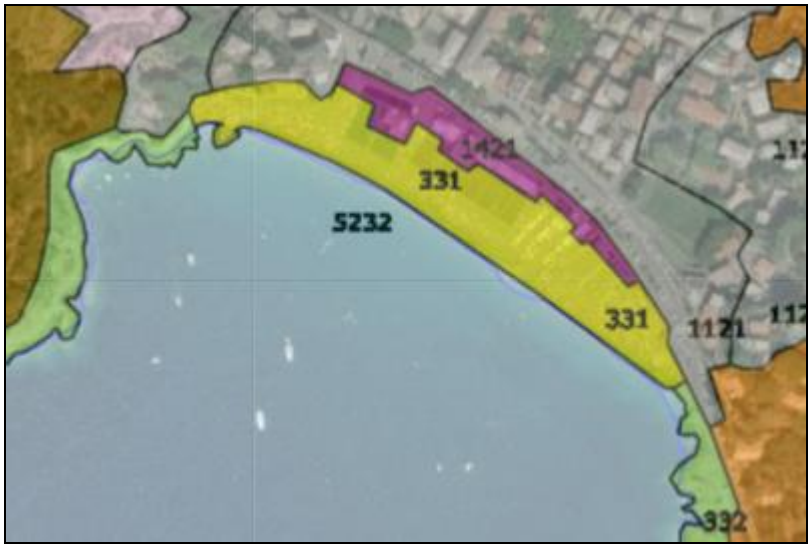


Figura 19 – *Stralcio carta uso del suolo (anno 2019) dai dati realizzati da Regione Liguria – settore 331 (spiaggia).*

Gli interventi di rifiorimento delle scogliere sono esclusivamente effettuati in adiacenza al settore 332 – Rocce nude.



***Figura 20** – Stralcio carta uso del suolo (anno 2019) dai dati realizzati da Regione Liguria – settore 332 (rocce nude).*

5.6 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ E DELLE CAPACITÀ DI RIGENERAZIONE DELLE RISORSE NATURALI IN ZONA

Trattandosi di interventi che si svolgono in ambito marittimo e su aree demaniali, utilizzando esclusivamente materiali naturali e inerti, assolutamente non invasivi né inquinanti, le capacità rigenerative delle risorse naturali dell'area non risultano alterate dalle attività previste in progetto che, peraltro, prevedono un impatto sulle matrici ambientali estremamente ridotto ed esclusivamente di tipo temporaneo, determinate dalle sole attività di cantiere.

L'esecuzione degli interventi di ripascimento sulla spiaggia nel lotto 1, così come le opere di potenziamento delle scogliere nel lotto 2, non prevedono alcun utilizzo di risorse naturali presenti nell'area di intervento e nelle porzioni limitrofe, né per quanto riguarda l'acqua dolce o salata, né sabbia o altro materiale.

Per quanto riguarda gli elementi lapidei che verranno utilizzati:

- le ghiaie che verranno versate per il ripascimento, proverranno da cave opportunamente certificate e saranno resi disponibili in zone di accumulo e deposito temporaneo, preventivamente scelte (sito di carico in Comune di Framura), per il successivo carico su pontone per il loro trasporto sino a Bonassola; la distribuzione del materiale sull'arenile avverrà con mezzi d'opera adeguati (pale gommate);
- i massi che verranno utilizzati per la realizzazione delle scogliere saranno di peso pari a 6-8 tonnellate, di IV categoria, con caratteristiche litografiche e cromatiche il più possibile analoghe a quelle delle rocce in sito; sono assolutamente da evitare, ad esempio, i marmi bianchi; i blocchi dovranno essere compatti, privi di fratture, non gelivi, con matrice fine residua trascurabile.

6 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALLE OPERE DISTINTO PER COMPARTI AMBIENTALI

6.1 INQUADRAMENTO DEL SITO

Il paraggio costiero di Bonassola oggetto di intervento si inquadra nell'Ambito 16 del Piano di Tutela dell'Ambiente Marino e Costiero e si sviluppa per circa 400 metri di costa bassa (spiaggia) davanti al Capoluogo e altri 2 km circa di costa alta rocciosa che aggira il promontorio che separa Bonassola da Levanto.

Il litorale quindi è caratterizzato da due conformazioni moto diverse:

- la spiaggia antistante il centro di Bonassola, delimitata dalle due pendici dei due capi rocciosi di Punta della Madonna a ovest e Punta Levanto e Punta Gone a est;

- il lungo tratto di costa alta che si sviluppa verso levante e che è percorso dalla ex linea ferroviaria oggi trasformata in percorso ciclopedonale che unisce Bonassola con Levanto.

Per diversi motivi tali ambiti presentano criticità che investono la sicurezza degli abitati e la salvaguardia delle infrastrutture: la spiaggia, pur essendo abbastanza ampia e profonda non è sufficiente a difendere il centro urbano in caso di mareggiate intense; la strada ciclopedonale presenta alcuni tratti particolarmente vulnerabili in quanto direttamente esposti all'agitazione ondosa.

6.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dal punto di vista geologico l'area interessata dal progetto è caratterizzata da affioramenti di formazioni appartenenti alle seguenti Unità:

- Unità del Bracco e Unità del Gottero (Supergruppo della Val di Vara)
- Complesso di Monte Veri (Unità Ottone -S. Stefano)
- Complesso di Canetolo
- Falda Toscana

In particolare nel territorio del Comune di Bonassola è presente la Breccia di Bonassola, di tipo sedimentario e comprende brecce di basalto, di gabbro, o di materiali vari (brecce poligeniche). La matrice è composta da frazioni fini, spesso parzialmente cloritizzate, della stessa natura dei clasti. I tre tipi di breccia non hanno solitamente una sequenza precisa, e si alternano in ordine diverso da zona a zona.

A Bonassola tra la Breccia di Bonassola e le Brecce serpentinitiche si hanno spessori notevoli di basalto massiccio (Giura. sup.-Malm) formato da varie colate saldate tra loro e talora inframezzate da sottili livelli sedimentari. Si presentano generalmente con una colorazione verdastra al taglio fresco (beige-bruna, se alterata) dove risulta difficile riconoscere una tessitura.

La maggior parte delle rocce basaltiche presenti nel territorio di Bonassola sono rappresentate dai cosiddetti Pillows Lavas: questi hanno generalmente un diametro variabile tra 0.5 e 1 metro, presentano una colorazione rossastra e sono rivestiti e circondati da aggregati variolitici spesso disposti secondo allineamenti paralleli, molto ricchi in clorite e calcite secondaria.

Generalmente i basalti a cuscino appaiono, nelle zone esaminate, meno degradate dei basalti massicci.

6.3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.

Dal punto di vista geomorfologico l'area in esame presenta, soprattutto sul tratto di costa alta compreso tra Bonassola e Levanto, diverse problematiche di dissesto e propensione alla instabilità dei fronti rocciosi.

Il più evidente e critico è quello della zona del villaggio La Francesca, dove è presente un avera e propria frana attiva. Trattasi di un poderoso fenomeno di frana molto antico (probabilmente pleistocenico o addirittura pre-pleistocenico), sul quale si sono instaurati fenomeni più superficiali, a carico del materiale collassato, alcuni dei quali attivi ancora oggi; restano importanti dubbi sulla reale "potenza" del corpo di frana senza indagini geognostiche profonde, inoltre risultano attivi i dissesti a carico della zona del coronamento e di quella terminale del piede della frana della più vasta area coinvolta dal paleo-collasso.

La zona dell'unghia del paleo-collasso è, di fatto, interessata da sfacelo in atto, con vivace evoluzione, accelerata ultimamente dall'abbandono della sede ferroviaria. La velocità con la quale oggi evolve il fenomeno franoso riattivato e attuale è direttamente connessa con l'entità dell'azione erosiva che il mare è libero di esercitare sulla linea di costa.

Le Ferrovie dello Stato, per proteggere la sede dell'importante linea Roma-Genova, provvedevano, in passato, a periodiche e ripetute opere di difesa.

Questo benefico intervento è cessato da alcuni anni e il mare ha potuto avere rapido sopravvento sulle opere dell'uomo. Oggi lo stato è, incontrovertibilmente preoccupante e riguarda, ovviamente e in primo luogo le proprietà, demaniali e ferroviarie, o ex ferroviarie.

L'accelerata aggressione del mare induce processi regressivi, che minacciano indubbiamente il futuro di ampie porzioni del parco del villaggio.

6.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Per quanto indicato nei paragrafi precedenti risulta evidente un assetto piuttosto semplificato e limitato per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici relativi al tratto costiero interessato dai lavori in progetto.

I terreni interessati dalle indagini danno risposte diverse alla circolazione idrica:

- sull'ambito di costa bassa inerente la spiaggia, il materiale sciolto di copertura (sabbia) del substrato roccioso è dotato di una permeabilità per porosità (permeabilità primaria) da media ad elevata;
- nel tratto di costa alta l'ammasso roccioso costituente la falesia che separa la baia di Bonassola da quella di Levanto è caratterizzato da una permeabilità da bassa a media lungo i sistemi di fratturazione e/o fessurazione (permeabilità secondaria), in particolare nella sua porzione più superficiale.

Le opere a progetto non interferiranno comunque in alcun modo con gli acquiferi sotterranei.

6.5 ACQUE SUPERFICIALI

Nella carta del reticolo idrografico della Regione Liguria si osserva come il paraggio di Bonassola riceva il contributo di due corsi d'acqua principali: il torrente San Giorgio e il t. Rossola che hanno bacini scolanti rispettivamente pari a 3,6 e 1,8 kmq.

Altri piccoli impluvi di entità molto inferiore scolano lungo il versante sud-est; tra questi il più rilevante è il rio Rossola, al confine con il territorio di Levanto, che ha un bacino poco superiore a 1 kmq.

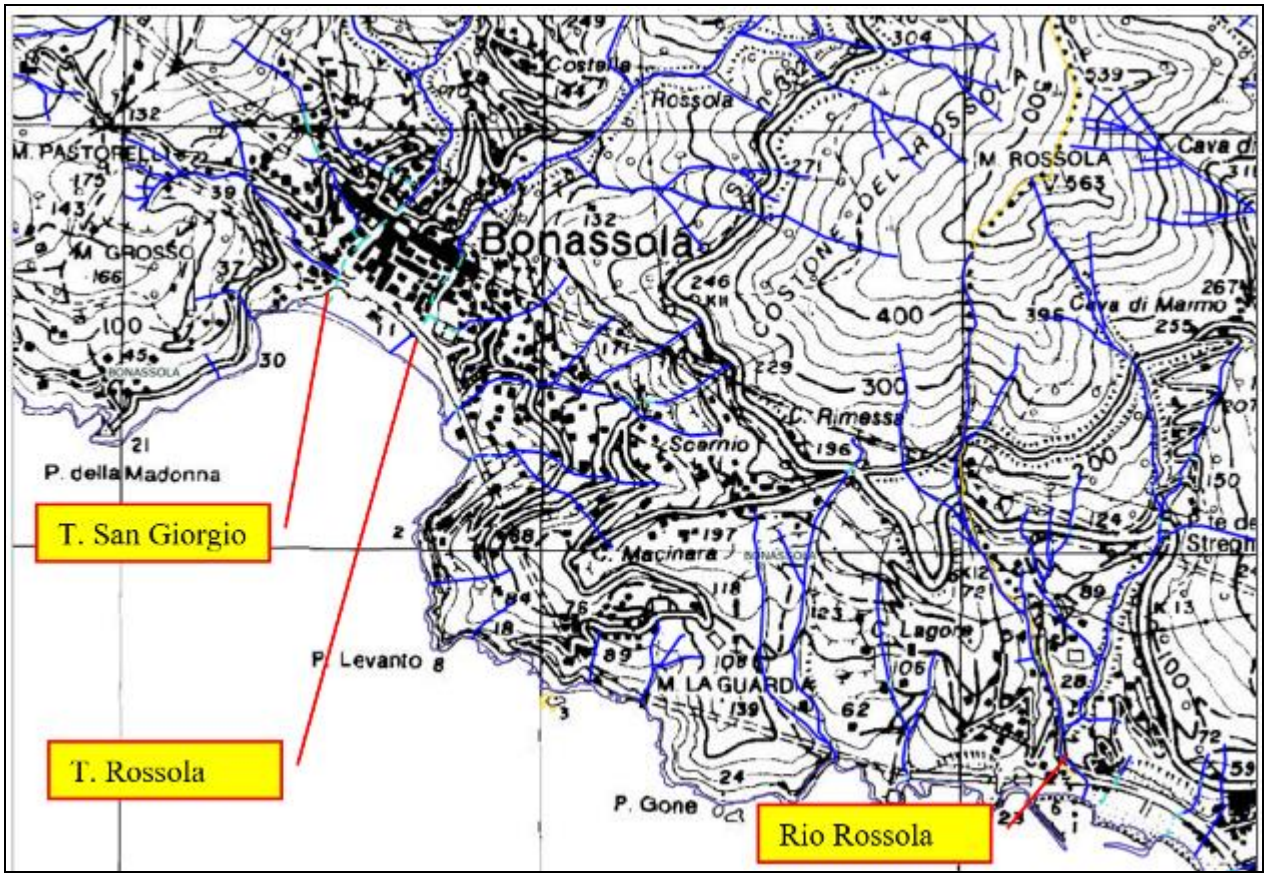


Figura 21 – *Estratto Carta del reticolo idrografico del PdB – Ambito 18.*

Dai corsi d'acqua suddetti provengono quantitativi di materiale solido alla spiaggia di Bonassola, che sono stati stimati in circa 540 mc/anno (250 mc/anno per il San Giorgio e 290 mc/anno per il Rossola).

Entrambi i bacini presentano litotipi affioranti prevalentemente rappresentati da serpentiniti, gabbri, basalti e brecce ofiolitiche.

Il 7.2% del bacino del T. San Giorgio è soggetto a fenomeni franosi ed il 2.4% a fenomeni franosi attivi. Nel bacino del T. Rossola si registra il 15.8% dell'area totale soggetto a fenomeni franosi ed il 2.4% soggetto a fenomeni franosi attivi.

Il 13.1% dell'area in frana è compreso nelle adiacenze degli impluvi, ovvero in un buffer di 10 metri dagli stessi, ed il 27.1% di questo valore corrisponde a quelle attive.

Le aste fluviali non facenti parte dei suddetti principali bacini idrografici ed afferenti al paraggio in questione sono generalmente di primo ordine e presentano un trasporto solido trascurabile.

La dinamica sedimentaria dei corpi idrici tuttavia ha carattere marcatamente impulsivo ed è legata a fenomeni di piene che possono movimentare materiale instabile o a interventi di pulizia e rimozione di materiale litoide dagli alvei.

6.6 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA

Habitat marini

Il litorale del paraggio, fatta eccezione per la spiaggia sabbiosa davanti all'abitato di Bonassola, è caratterizzato principalmente da costa alta e rocciosa, colonizzata nei primi metri da alghe fotofile con la presenza in alcuni punti più profondi di alghe sciafile infralitorali.

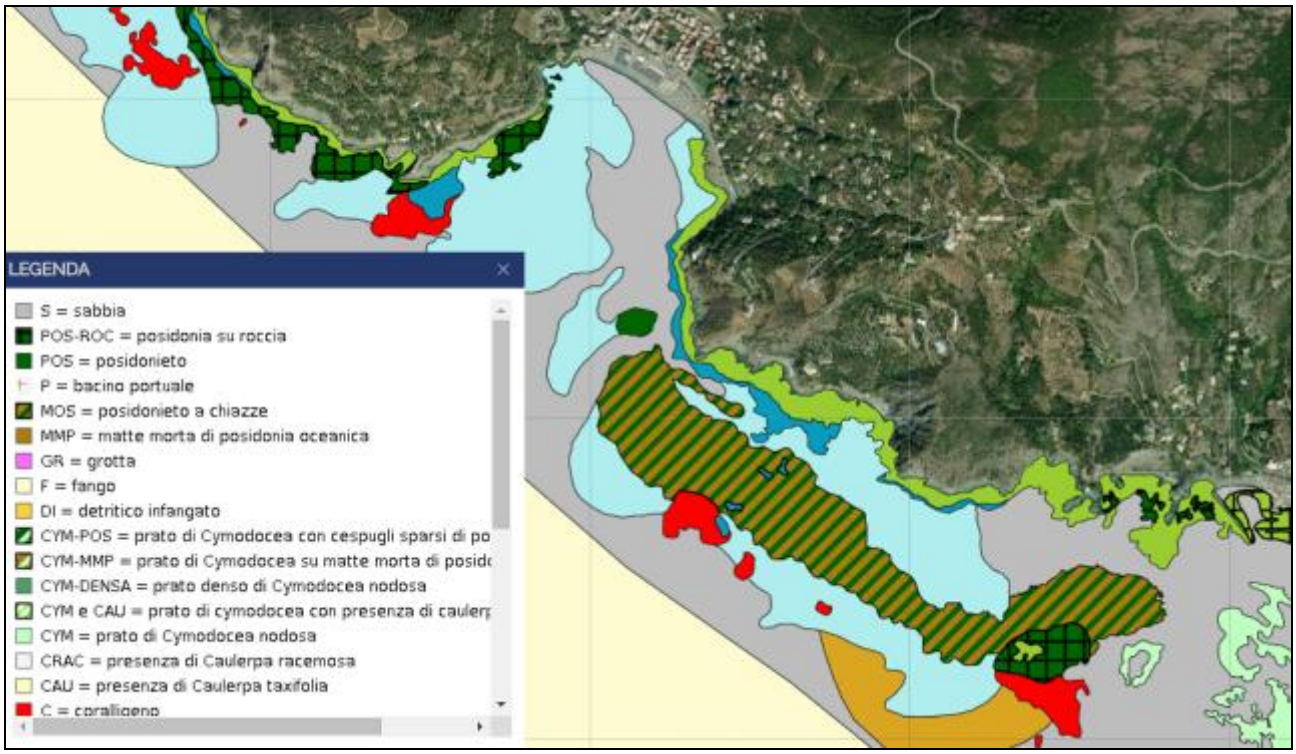


***Figura 22** – Atlante degli habitat marini del paraggio di Bonassola*

Le comunità dei popolamenti algali fotofili infralitorali sono state caratterizzate anche attraverso l'indice CARLIT basato sull'osservazione delle comunità di organismi superficiali delle scogliere marine, dominate di norma da macroalghe (monitoraggio di ARPAL nell'ambito del D.Lgs. 152/06).

Nel paraggio in oggetto il metodo è stato applicato sui tratti di scogliera nella parte di levante dello stesso paraggio: le comunità dominanti sono risultate rappresentate da Cystoseira compressa e da Corallina spp.. La presenza in particolare del genere Cystoseira evidenzia l'alto valore ecologico del tratto di costa.

Davanti all'abitato di Bonassola in particolare non risultano fanerogame ancorché in linea teorica la linea di frangimento del moto ondoso e la profondità del fondale indichino una vasta area compatibile con la loro presenza.

Lungo Punta della Madonna vicino a costa si trova una fascia di Posidonia oceanica tra e su roccia compresa tra i 5 e i 33 metri di profondità.

Davanti a Punta Levanto si trova invece un'ampia prateria di Posidonia oceanica costituita da formazione a mosaico nella fascia tra le isobate dei 16 e 33 metri. Qui il limite superiore della prateria si trova più al largo della linea di frangimento delle mareggiate di ritorno cinquantennale, probabilmente a causa dell'effetto di riflessione delle onde sulle falesie.

Nel complesso la Posidonia oceanica occupa nel paraggio circa 24.1 ha.

Le praterie di Posidonia sono ricomprese nelle ZSC IT1344273 “Fondali di Anzo – Punta della Madonna” e ZSC IT1344272 “Fondali Punta Levanto”.

Davanti alle due punte vi è inoltre la presenza di formazioni di Coralligeno per un’area totale di oltre 3 ha.

Lungo il tratto di costa antistante il paraggio di Bonassola, sono state eseguite, nell’estate del 2023, ispezioni subacquee e verifiche puntuali sullo stato de fondali e sulla estensione e lo stato di salute delle macchie di Posidonia: le osservazioni sono riportate nella relazione redatta dalla soc. Geoscape nell’allegato documento R5.

Habitat costieri

Non sono presenti foci di corsi d’acqua significativi per gli habitat di interesse.
La spiaggia del centro non presenta profondità sufficiente ad ospitare in maniera significativa e stabile vegetazione psammofila.

6.7 CARATTERISTICHE CLIMATICHE

6.7.1 Pluviometria e termometria

La caratterizzazione da un punto di vista pluvio-termometrico dell’area oggetto di intervebnto è stata effettuata con riferimento all’Atlante Climatico della Liguria, pubblicato da ARPAL nel 2013.

In particolare si sono estrapolati da tale studio i dati relativi alla stazione di Levanto, ritenuta la più idonea anche in virtù della sua ubicazione litoranea, a brevissima distanza dal sito di Bonassola.

Le figure seguenti presentano il climogramma (figura 23), le condizioni di piovosità (figure 24-25) e le temperature medie annue (figura 26).

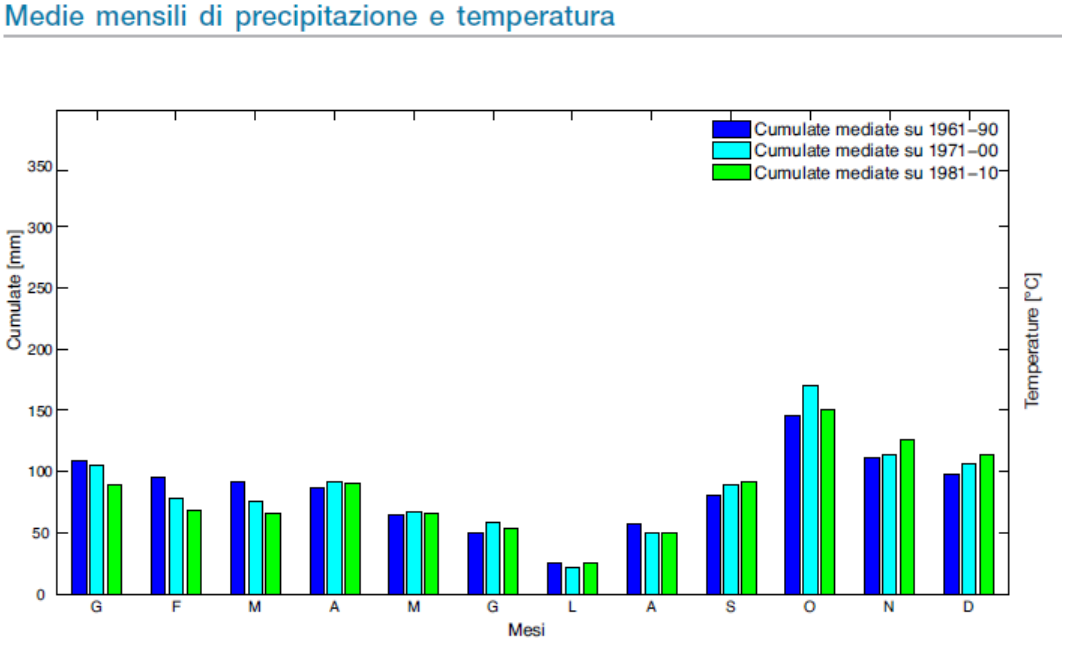


Figura 23 *– Climogramma del sito di Levanto, per periodi dal 1961 al 2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)*

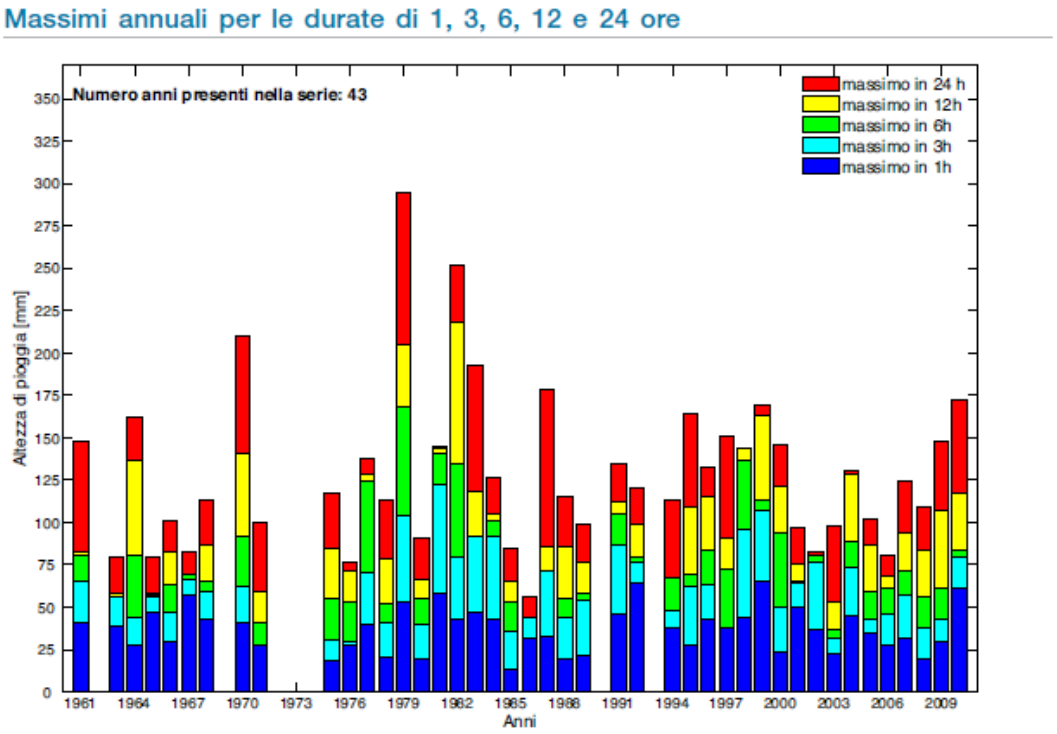


Figura 24 *– - Valori massimi delle precipitazioni cumulate in periodi di 1 h, 3 h, 6 h, 12 h e 24 h alla stazione di Levanto (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013).*

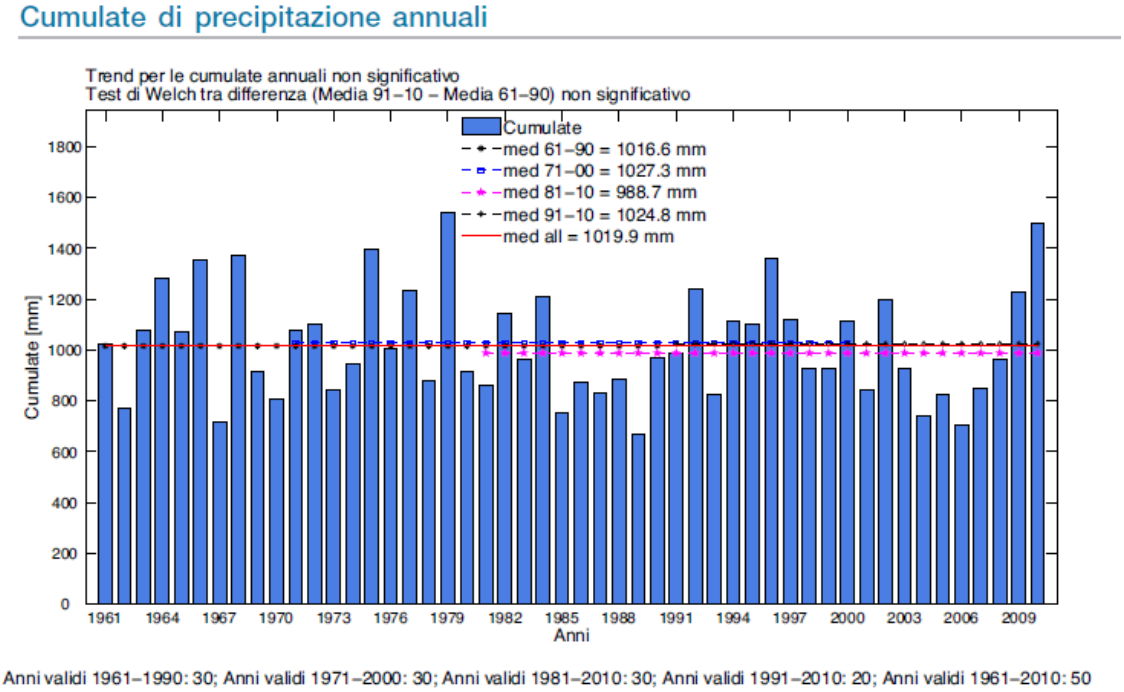


Figura 25 *- Piovosità annuale misurata alla stazione di Levanto nei periodi 1961-2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013).*

Per quanto riguarda le temperature si sono riportati i dati della stazione di La Spezia.

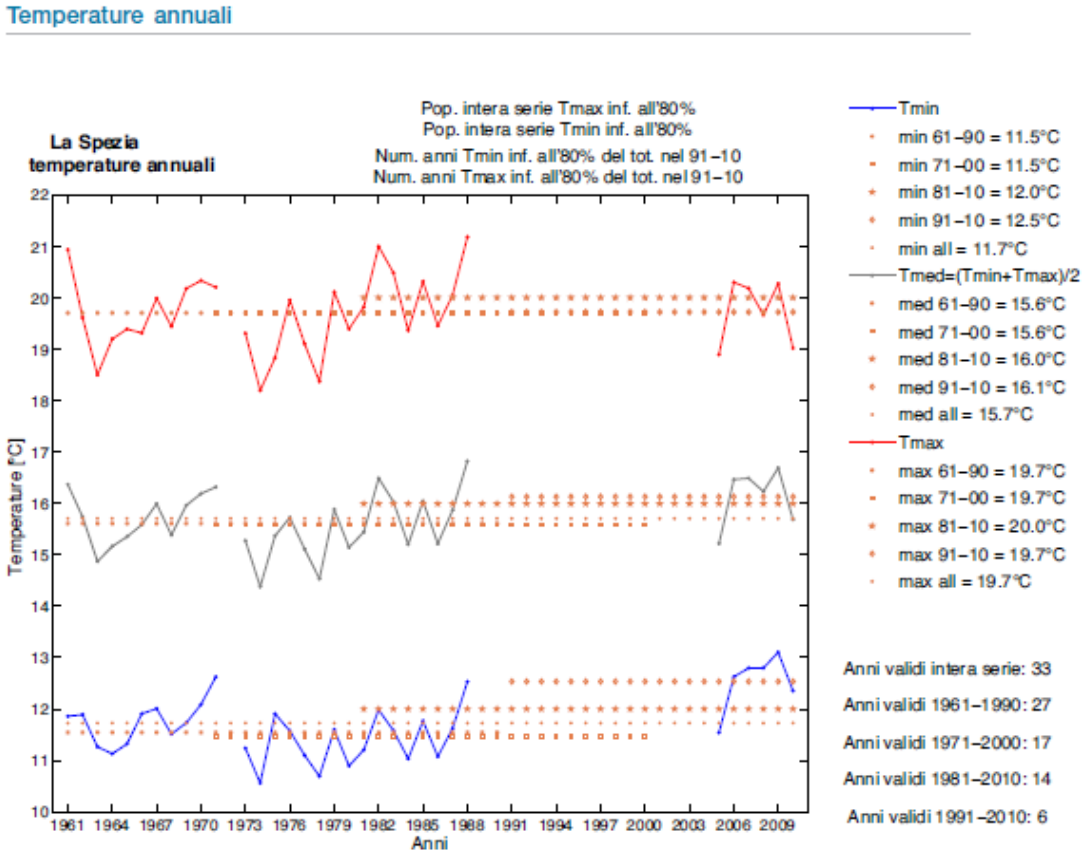


***Figura 26** - Trend delle temperature minima, media e massima annuali alla stazione di La Spezia nei periodi 1961-2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)*

Come si può osservare dal climogramma, le massime piovosità si concentrano nel periodo autunnale, mentre la media annuale risulta di circa 1020 mm.

Le intensità di precipitazioni, in particolare per le brevi durate (1-3 h) presentano valori mediamente elevati e tali da indurre possibili fenomeni di instabilità lungo i versanti.

L'andamento delle temperature (fig. 26) presenta un trend in aumento per quanto riguarda le minime annuali, mentre un'assenza di trend per le medie e le massime.

6.7.2 Moto ondoso

6.7.2.1 Condizioni al largo

Ai fini della caratterizzazione del moto ondoso al largo di Bonassola si è fatto riferimento a quella riportata nel PTAMC - Ambito 16 della Regione Liguria.

Il clima del moto ondoso al largo dell'Ambito 16 è stato definito sulla base delle misurazioni eseguite all'ondametro R.O.N. di La Spezia. La boa ondametrica situata al largo della Spezia (posizione 43°55',7 N – 9°49',6 E) è inserita nella rete ondametrica nazionale ed è attiva dal 1989, con un notevole numero di dati rilevati. Le osservazioni forniscono altezza spettrale (Hm), periodo di picco (Tp), periodo medio (Tm) e direzione media totale di propagazione (DTM) ogni tre ore e, nel caso di superamento della soglia di Hm pari a 4,50 m, ogni 30 minuti.

L'area di ubicazione della boa di La Spezia è completamente aperta al settore 210°-240° (*fetch* praticamente illimitato), settore da cui provengono le mareggiate più intense. Per tutti gli Ambiti oggetto di studio è possibile affermare che l'esposizione ai mari più frequenti e dominanti è del tutto analoga.

In particolare, la posizione dell'ondametro della Spezia è ben rappresentativa dell'esposizione degli Ambiti 17 e 18, mentre per l'Ambito 16 – in cui ricade il paraggio di Bonassola - tali dati sono stati trasposti per tenere conto delle differenze di esposizione dell'Ambito 16 rispetto al punto di localizzazione della boa ondametrica.

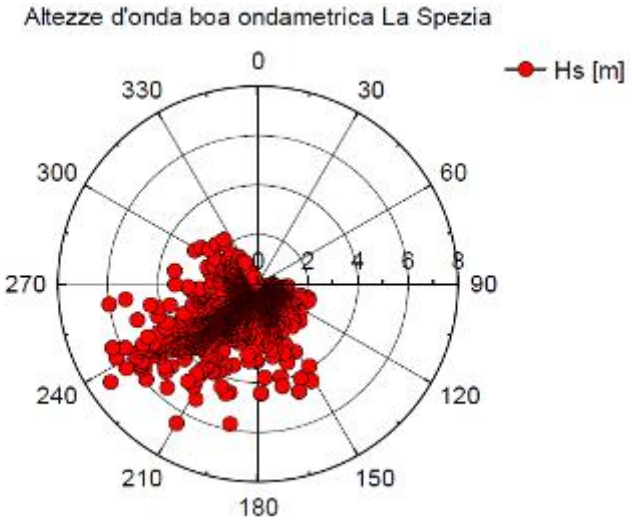


Figura 27 - *Distribuzione dei valori delle altezze d'onda significativa derivanti dalla analisi statistica della boa ondametrica di La Spezia; i medesimi dati possono essere assunti, opportunamente ricalibrati, anche per il paraggio di Bonassola (Ambito 16).*

I dati delle ondazioni al largo per le tre direzioni di provenienza da 150°N (scirocco), 180°N (meridione) e 240°N (libeccio), per i tre tempi di ritorno compresi tra 1 e 100 anni sono riportati nella tabella seguente: come si può verificare, i mari di libeccio sono quelli più vigorosi.

Zona di influenza compresa tra Punta Mesco e Punta Baffe						
Dir °N	T_R (anni)					
	1		50		100	
	H (m)	T_p (s)	H (m)	T_p (s)	H (m)	T_p (s)
150°N	3.4	8.3	6.9	11.8	7.4	12.3
180°N	3.2	8.1	6.7	11.6	7.2	12.1
240°N	5.0	10.1	7.9	12.7	8.4	13.1

6.7.2.2 Propagazione verso riva.

Il paraggio di Bonassola è esposto prevalentemente ai mari di libeccio. La orientazione della baia, protetta dai promontori rocciosi ai due lati è aperta alle direzioni dei fronti d'onda provenienti da 200° a 240°N.

I mari di scirocco e meridione arrivano ugualmente a riva, ma con energie e altezze d'onda molto inferiori, per effetto della rifrazione.

Il calcolo della propagazione di tali eventi verso la costa tiene conto di diversi effetti, tra i quali la conformazione e la ripidità dei fondali (shoaling), l'orientazione dei fronti d'onda rispetto alle linee isobatimetriche (rifrazione), la presenza di coste alte (scogliere) o basse (spiagge).

Nell'ambito del citato PTAMC si è sviluppato un modello di propagazione dall'onda al largo, facendo uso del modulo di calcolo MIKE 21 SW, procedendo dapprima su larga scala e poi implementando i dati con maggiore dettaglio, per poter simulare le dinamiche costiere dei singoli paraggi. Si è pertanto arrivati a stimare le caratteristiche del moto ondoso alla profondità di -15 metri per i tempi di ritorno di 1, 50 e 100 anni e per le direzioni di 150-180-240°N.

A partire dai dati al largo si è valutata l'agitazione ondosa sotto costa, a ridosso delle opere in progetto. In particolare, per la progettazione delle opere di difesa marittima in oggetto (scogliere a protezione di una infrastruttura di collegamento tra due centri abitati), si è scelto di assumere un tempo di ritorno dell'onda di progetto pari a 100 anni.

La direzione di provenienza che sviluppa le onde di maggiore altezza è quella di 240°N.

Risultano quindi i seguenti dati al largo:

direzione di provenienza dominante	d = 240°N
altezza d'onda al largo	Ho = 8,40 m.
periodo di picco	Tp = 13,08 s
lunghezza d'onda a largo	Lp = 267,2 m

Facendo uso del modello semplificato di propagazione sotto costa proposto da Resio, secondo cui vale la :

$$H = H_o \cdot (L_P / L_{Po})^{0,75}$$

Si ottengono i valori delle altezze d'onda al piede dell'opera, avendo ipotizzato una profondità di 2 metri. Per la direzione di 240°N e il tempo di ritorno di 100 anni l'altezza d'ona significativa risulta pari a:

Hs = 2,65 m

Si riporta di seguito la tabella con i valori delle altre direzioni e per vari tempi di ritorno compresi tra 1 e 100 anni.

PROPAGAZIONE DEL MOTO ONDOSO VERSO RIVA (RHM, 1987).

Direzione di provenienza del moto ondoso		α	[° N]
Tempo di ritorno		R	[anni]
Grandezze al largo	Altezza d'onda	H_o	[m]
	Periodo di picco	T_{Po}	[s]
	Lunghezza d'onda	L_{Po}	[m]
Grandezze sotto costa	Profondità	h	[m]
	Lunghezza d'onda	L_P	[m]
	Altezza d'onda	H	[m]
	Periodo di picco	T_P	[s]
	Periodo dell'onda	T	[s]

h = **2,00** m

α	R	H_o	T_{Po} (1)	L_{Po}	h/L_{Po}	h/L_P	L_P	H (2)	T_P	T (3)	H/H_o
150°	1	3,40	8,32	108,1	0,01849	0,05531	36,2	1,49	5,52	5,08	44,0%
	10	5,50	10,59	174,9	0,01143	0,04316	46,3	2,03	6,43	5,92	36,9%
	50	6,90	11,86	219,5	0,00911	0,03844	52,0	2,34	6,91	6,36	34,0%
	100	7,40	12,28	235,4	0,00850	0,03711	53,9	2,45	7,06	6,50	33,1%
180°	1	3,20	8,07	101,8	0,01965	0,05710	35,0	1,44	5,41	4,98	44,9%
	10	5,30	10,39	168,6	0,01186	0,04399	45,5	1,98	6,36	5,85	37,4%
	50	6,70	11,68	213,1	0,00938	0,03902	51,3	2,30	6,85	6,30	34,3%
	100	7,20	12,11	229,0	0,00873	0,03762	53,2	2,41	7,00	6,44	33,4%
240°	1	5,00	10,09	159,0	0,01258	0,04534	44,1	1,91	6,24	5,74	38,2%
	10	6,70	11,68	213,1	0,00938	0,03902	51,3	2,30	6,85	6,30	34,3%
	50	7,90	12,69	251,3	0,00796	0,03589	55,7	2,55	7,21	6,63	32,3%
	100	8,40	13,08	267,2	0,00749	0,03480	57,5	2,65	7,35	6,76	31,6%
MAX.	100	8,4	13,08	267,2			57,5	2,65	7,35	6,76	

NOTE :

(1) $T_P = 9 * \pi * (H / 4g)^{0,5}$ periodo di picco dell'onda

(2) $H = H_o * (L_P/L_{Po})^{0,75}$ altezza dell'onda calcolata con il metodo di Resio

(3) $T = 0,92 * T_P$ periodo dell'onda

6.8 ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

Attraverso la consultazione dell'*inventario delle emissioni*, reperibile negli elaborati del Piano regionale di risanamento dell'aria [3], è possibile conoscere il grado di pressione esercitata sull'ambiente dalle diverse tipologie di inquinanti che agiscono sull'atmosfera.

La Regione Liguria con D.G.R n. 44 del 24 gennaio 2014 ha adottato, secondo quanto disposto dal d.lgs. 155/2010, la zonizzazione del territorio regionale e ha classificato le zone facendo riferimento a ciascun inquinante in base alle soglie di valutazione previste all'allegato 2 del citato decreto. La nuova zonizzazione ha sostituito le precedenti di cui alle D.G.R. n. 1175 del 07 ottobre 2005 e n. 946 del 03 agosto 2007.

Come richiesto dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente, la procedura di zonizzazione del territorio ligure è stata condotta sulla base delle caratteristiche fisiche del territorio, dell'uso del suolo, del carico emissivo e della densità di popolazione.

Il territorio della Liguria è stato classificato secondo tre differenti zonizzazioni:

- Zonizzazione per biossido di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO_2), benzene C_6H_6 e particolato solido fine (PM_{10} e $PM_{2,5}$), che suddivide il territorio regionale in 6 zone (figura 28);
- Zonizzazione per Ozono O_3 e B(a)P, che suddivide il territorio regionale in 2 zone (figura 29);
- Zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone (figura 30).

Con riferimento a tale classificazione la zona di Bonassola ricade in zona IT0716 per il primo, IT0717 per la seconda e IT0719 per la terza.

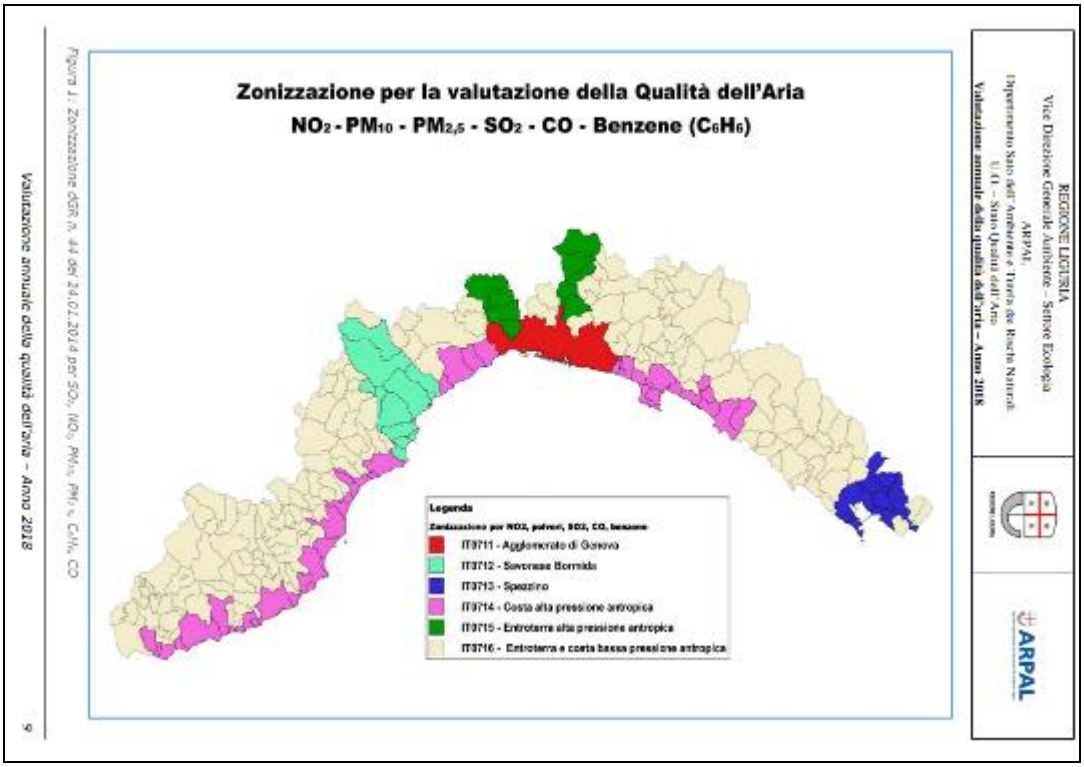


Figura 28 *- Zonizzazione Qualità dell'Aria per NO_2-PM_{10}-$PM_{2,5}$-SO_2-CO-C_6H_6 - (Bonassola ricade in zona IT0716)*

3 Approvato con DCR n°4 del 21-02-2006 e succ. m.e i.

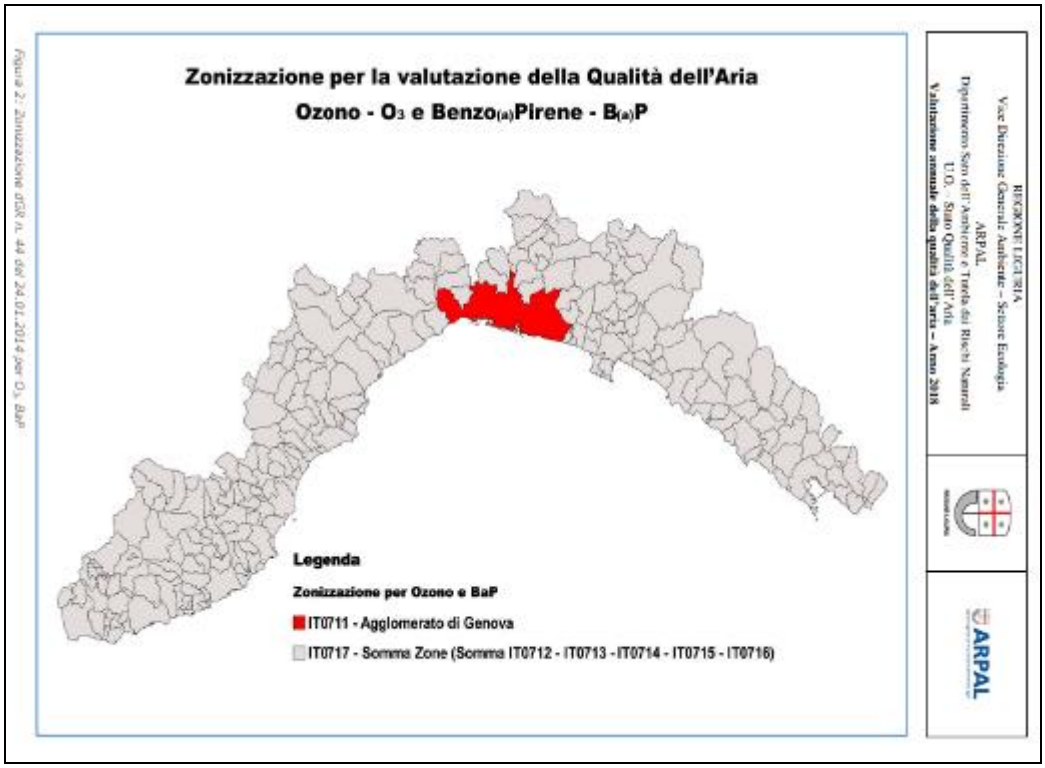


Figura 29 *- Zonizzazione Qualità dell'Aria per O_3-B(a)P- (Bonassola ricade in zona IT0717)*

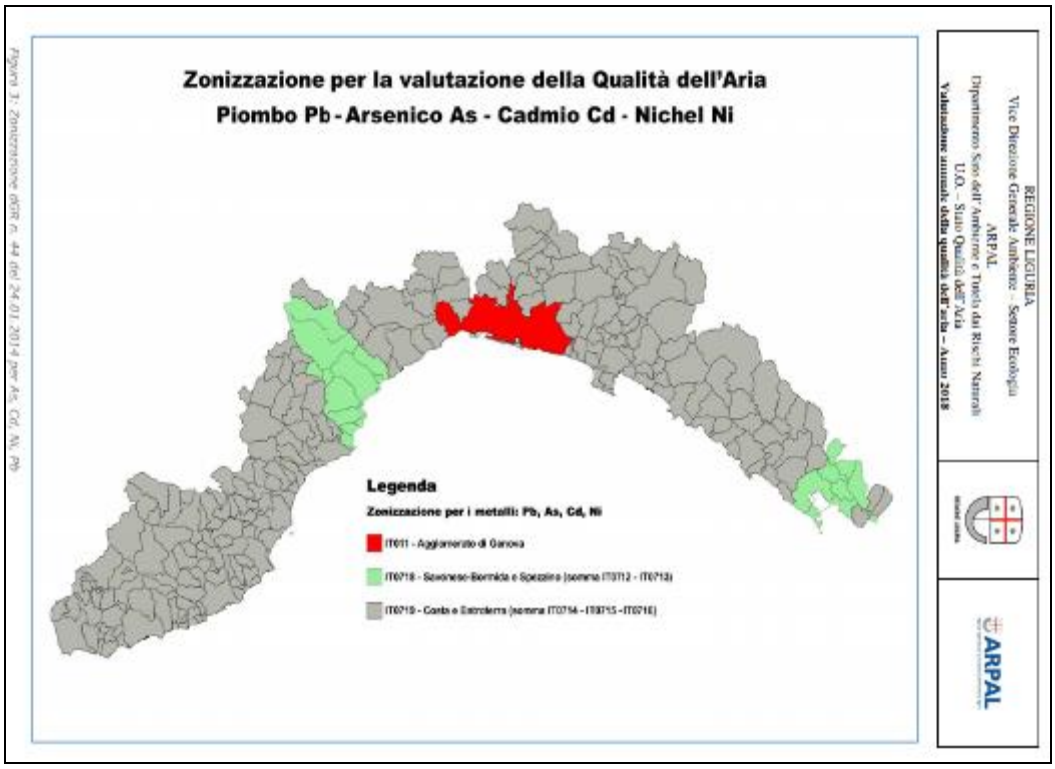


Figura 30 *- Zonizzazione Qualità dell'Aria per Pb-As-Cd-Ni (Bonassola ricade in zona IT0719)*

Tutti i dati rilevati a partire dal 2010 sino al 2019 sono contenuti nella Pubblicazione "V*alutazione annuale della qualità dell'aria - anni di monitoraggio* – 2019" di ARPAL.

6.9 RUMORE

La classificazione acustica del territorio del Comune di Bonassola è stata determinata e approvata con DCC n. 27 del 01.09.2020. Il relativo Regolamento delle attività rumorose è stato redatto in data 19.11.2020.

Le classi Acustiche sono quelle definite dal DPCM 14.11.97.

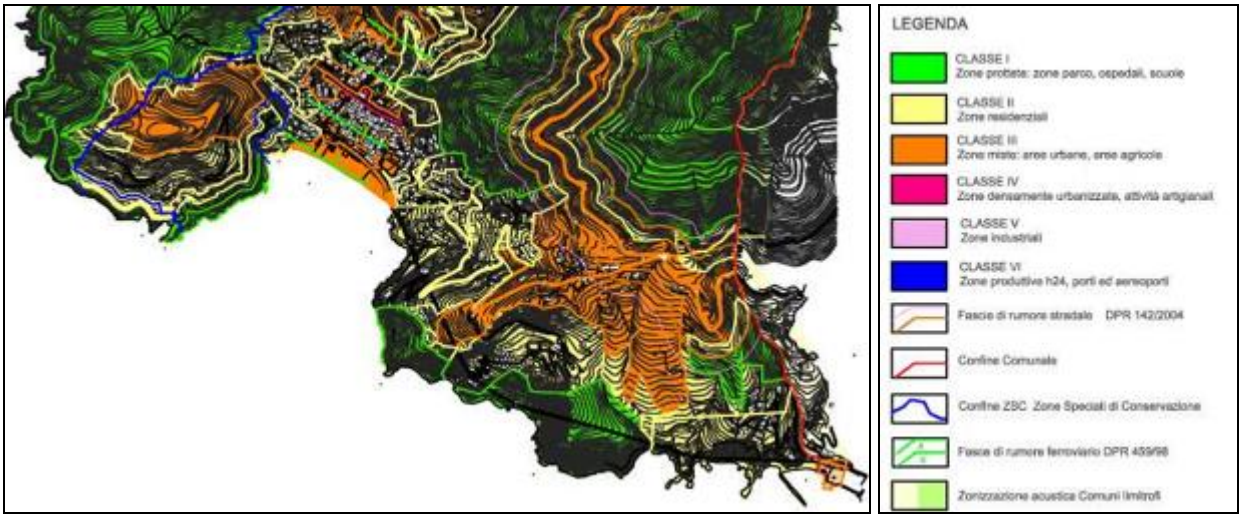


Figura 31 *- Estratto zonizzazione acustica Comune di Bonassola.*

I limiti di emissione (rumore generato alla sorgente) di immissione (rumore percepito dal ricettore) e di qualità (rumore da perseguire nel tempo) sono i seguenti:

	VALORI LIMITI ESPRESSI IN dB(A)					
	EMISSIONE Leq Max		IMMISSIONE Leq Max		QUALITA' Leq Max	
CLASSE	GIORNO	NOTTE	GIORNO	NOTTE	GIORNO	NOTTE
I	45	35	50	40	47	37
II	50	40	55	45	52	42
III	55	45	60	50	57	47
IV	60	50	65	55	62	52
V	65	55	70	60	67	57
VI	65	65	70	70	70	70

L'area dell'arenile centrale ricade in zona III; tenuto conto della presenza di zone appartenenti a classi più elevate, soprattutto alle spalle della spiaggia, il disturbo generato durante le fasi di cantierizzazione, in particolare per il lotto 1 di ripascimento, dovrà comunque essere mitigato il più possibile.

Per gli interventi sulle scogliere non si ravvisano particolari problematiche.

6.10 VIBRAZIONI E RADIAZIONI

Le opere in progetto non risultano interferire con le sorgenti di radiazioni elettromagnetiche nell'area.

All'interno del centro urbano o nelle immediate vicinanze sono presenti alcune antenne localizzate di telefonia o radiofrequenza che non hanno alcuna interferenza con gli interventi in progetto.

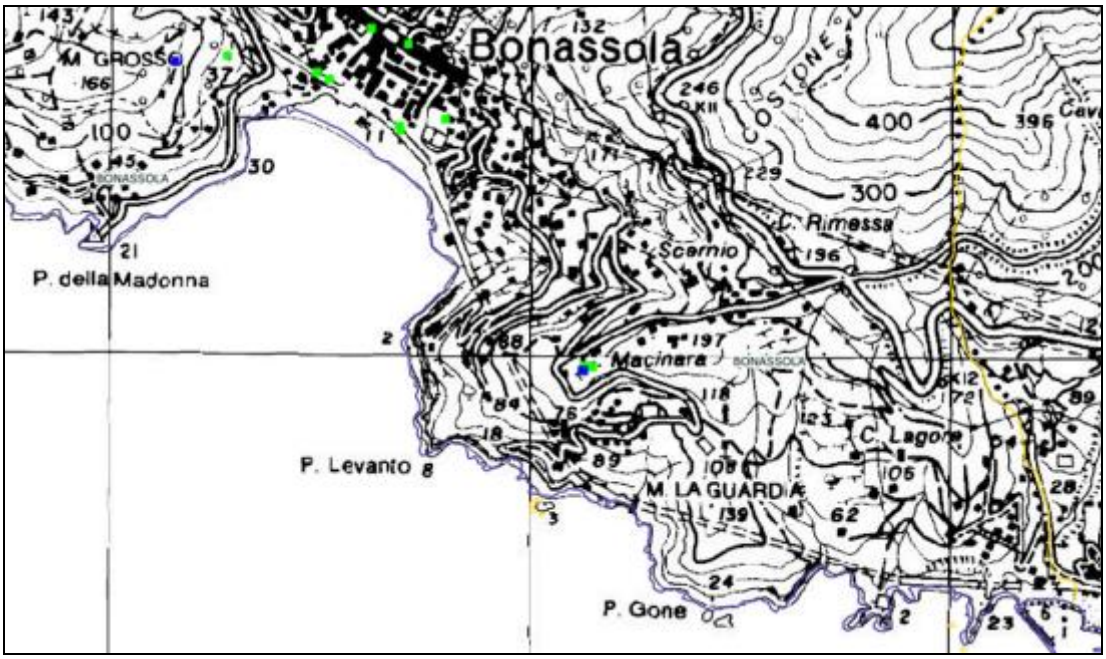


Figura 32 - *Sorgenti di campo elettromagnetico - Tratta dal catasto elettrodotti e stazioni radio base per rete cellulare telefonica e ripetitori radio televisivi (Regione Liguria).*

6.11 PAESAGGIO

Il quadro dei vincoli architettonici e paesaggistici nell'area di progetto è presentato nella figura seguente: nell'area di progetto non sono presenti vincoli architettonici puntuali, ad eccezione dell'Oratorio di SS. Nicolò ed Erasmo, posto al limite occidentale della spiaggia del Capoluogo.

L'intero ambito tuttavia è vincolato paesaggisticamente dal Decreto Ministeriale 070423 del 03.08.1959: *Zona costiera dei Comuni di Deiva Marina. Framura, Bonassola, Levanto, Monterosso, Vernazza, Riomaggiore, La Spezia, Portovenere*.

Trattandosi di "territori costieri" vige comunque il vincolo relativo al Decreto Legge n° 312 del 1985 e successive modifiche.



Figura 33 - *Vincoli Architettonici Archeologici e Paesaggistici (www.liguriavincoli.it).*

7 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI CARICO (ASSORBIMENTO) DELL'AMBIENTE NATURALE CON PARTICOLARE ATTENZIONE A ZONE A FORTE DENSITÀ DEMOGRAFICA.

L'ambiente in cui si inserisce l'opera in progetto è caratterizzato da una elevata componente antropica (elevata densità demografica) a monte della struttura della ex sede ferroviaria in rilevato, per la presenza del contesto urbanizzato immediatamente a tergo della stessa.

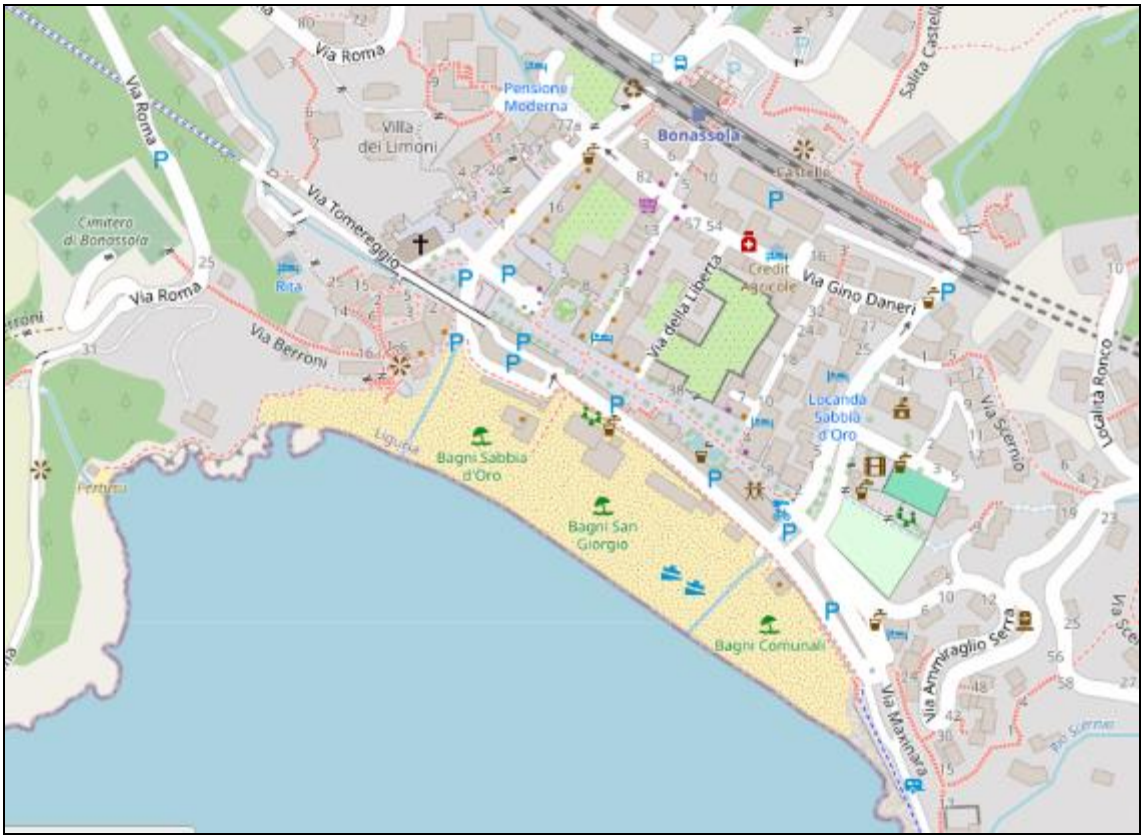


***Figura 34** – Cartografia e stradario del capoluogo di Bonassola*

La realizzazione del progetto di ripascimento sulla spiaggia non determina pressioni ambientali sulle matrici aria, acqua, suolo, flora e fauna in fase di esercizio. E' possibile che siano rilevate pressioni sulla matrice aria (per la presenza di odori, emissioni di polveri e rumori molesti), soprattutto nella fase di cantiere. Per tale ragione si dovrà valutare attentamente, in fase esecutiva, la modalità di transito dei mezzi, le tempistiche di passaggio, gli accorgimenti per la protezione dell'ambiente urbano; la realizzazione delle opere verrà svolta con le migliori tecnologie disponibili, ponendo una scrupolosa attenzione alla gestione operativa del Cantiere con la relativa formazione, ove necessario, del personale in materia di salvaguardia dell'ambiente.

In relazione all'utilizzazione delle risorse naturali rinnovabili, si può affermare che la realizzazione dell'intervento non induce alterazioni che possano modificare i loro processi di rigenerazione.

L'impianto di cantiere, con i relativi apprestamenti, non incide sulla capacità di carico dell'ambiente. Le risorse naturali della zona non subiscono alcuna modifica rispetto allo stato antecedente la realizzazione dell'opera.

8 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI SULLE VARIE COMPONENTI

La natura dell'opera in progetto è tale da non determinare impatti negativi sulle matrici ambientali nella sua fase di esercizio, durante la quale produrrà effetti positivi, mitigando il rischio di erosione dell'arenile e contribuendo a proteggere le strutture ed infrastrutture costiere.

Le attività di cantierizzazione produrranno impatti, comunque di lieve entità, che, oltre ad essere limitati alla fase transitoria, verranno debitamente mitigati con le opportune attività di seguito indicate.

8.1 ARIA

Durante la fase realizzativa dell'opera di ripascimento della spiaggia (lotto 1) si potrà verificare la possibile formazione di polveri; in fase di progettazione esecutiva saranno considerati tali aspetti ambientali con l'adozione delle misure di mitigazione necessarie per non interferire con il tessuto circostante (passeggiata a mare, centro abitato).

E' inoltre da considerare che, nel caso si preveda di conferire il materiale di ripascimento (ghiaie) unicamente con mezzi terrestri, il traffico di automezzi pesanti (autocarri a 4 assi o bilici) provenienti dalla viabilità provinciale dovrà forzatamente attraversare il nucleo urbano: per tale ragione si dovranno concordare tempi di operatività del cantiere, orari di passaggio dei mezzi e, se del caso, mettere in atto accorgimenti per la riduzione dei rumori e delle polveri.

I lavori di realizzazione delle scogliere di protezione della infrastruttura stradale della ex ferrovia, verranno eseguiti interamente via mare, tramite pontone; il carico dei massi e del materiale occorrente per la realizzazione della scogliera soffolta avverrà in area esterna, già utilizzata a tale scopo in passato: trattasi della località Fornaci, in Comune di Framura, a margine della foce del torrente Castagnola, lontano da aree urbane e/o abitazioni in genere. In questo caso si dovranno prendere accordi con l'amministrazione comunale di Framura.

In generale, il controllo della produzione di polveri nelle fasi di movimentazione del materiale si potrà ottenere mediante:

- copertura dei cassoni degli automezzi nella fase di trasporto dei materiali;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiale da ripascimento e dei massi naturali destinati al rifiorimento delle scogliere, al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

8.2 ACQUA

Le opere in progetto non sono tali da prevedere modificazioni della qualità delle acque ed in particolare dello specchio acqueo marino circostante le aree di progetto.

Per tutte le fasi di esecuzione degli interventi sono previste specifiche misure di controllo nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale che verranno appositamente realizzate a presidio e tutela della qualità dello specchio acqueo interessato.

Non è previsto utilizzo di calcestruzzo o di altre sostanze potenzialmente inquinanti.

Ai fini di evitare (o comunque mitigare il più possibile) gli effetti di intorbidimento, i massi costituenti le scogliere dovranno provenire da cave che garantiscano la fornitura di blocchi pressoché privi di matrice fine; l'area di cantiere in mare inoltre dovrà essere delimitata dalla posa di boe segnalatrici e circondata da panne galleggianti anti-intorbidamento.

8.3 RUMORE

Con riferimento ai limiti di emissione di rumore durante le fasi di realizzazione si farà riferimento al "*Regolamento delle attività temporanee rumorose"* del Comune di Bonassola.

Nell'insieme delle attività previste per l'esecuzione degli interventi in progetto vi sono alcune lavorazioni che potrebbero comportare livelli di rumorosità elevati, per cui in fase esecutiva sarà necessario acquisire le necessarie autorizzazioni in deroga presso il Comune per l'esecuzione di lavorazioni nell'ambito di cantieri temporanei.

Dovranno, comunque, essere attuati interventi mitigativi di tipo "informativo", esplicitando alla popolazione coinvolta la durata complessiva dei lavori e le fasce orarie giornaliere in cui verranno svolte le attività di cantiere, evitando i disagi nelle fasce orarie protette.

8.4 SUOLO

Gli interventi non trasformeranno l'attuale condizione idrogeologica del comparto e non limiteranno la permeabilità della superficie né della coltre interessata al di fuori dall'impronta dell'opera.

8.5 FLORA E FAUNA

Dalle indagini naturalistiche non sono emerse specie inserite negli allegati di Rete Natura 2000 che possano essere direttamente impattate dalla realizzazione delle opere previste.

La realizzazione del ripascimento della spiaggia del Capoluogo prevede l'avanzamento della linea di riva sino ad un massimo di 8 metri e non incide in alcun modo né sulle aree dove è stata rilevata la presenza di posidonieti né sulle aree classificate come ZCS.

Le scogliere di protezione della pista ciclabile saranno opere radenti con minima estensione verso mare, dovuta solamente alla creazione di un piede.

8.6 PAESAGGIO

Trattandosi di opere che impiegano materiali naturali, con caratteristiche tali da ben inserirsi nell'ambiente, l'impatto paesaggistico delle nuove opere sul territorio sarà pressochè nullo: l'intervento non avrà ripercussione alcuna sulla componente paesaggio.

8.7 PATRIMONIO CULTURALE E STORICO

Il progetto non interferisce né in fase realizzativa né ad opera realizzata con alcuna opera considerata patrimonio culturale e storico.

8.8 ECONOMIA E SOCIALE

La realizzazione del ripascimento comporterà, una volta eseguito, un sostanziale beneficio in termini di protezione della fascia costiera, delle relative strutture turistico-balneari presenti sull'arenile e dell'agglomerato urbano presente a tergo.

Analogamente la realizzazione delle mantellate di massi naturali in rafforzamento delle scogliere (interventi B e C) contribuirà a rendere più sicura la infrastruttura della strada ciclopedonale di raccordo di Bonassola con Levanto. Anche l'intervento D, posto al limite orientale del territorio di Bonassola, che prevede il rifiorimento della scogliera che si estende in mare, permetterà una migliore protezione della piccola spiaggia libera a tergo.

9 OPERE DI MITIGAZIONE

Considerando la particolare caratteristica dell'intervento, mirato alla messa in sicurezza del litorale di Bonassola, sia per la porzione di costa bassa sia per quella di costa alta, comprese tutte le relative strutture e infrastrutture, non si ritengono necessarie particolari opere di mitigazione in quanto l'intervento stesso, una volta realizzato, non modificherà l'aspetto percettivo, scenico e panoramico della zona.

Si sono già indicate le cautele che verranno adottate in fase realizzativa a protezione dell'ambito di intervento:

- bagnatura dei cumuli di materiale ghiaioso destinato al ripascimento;
- copertura dei cassoni degli autocarri destinati al trasporto del materiale, soprattutto in corrispondenza degli attraversamenti degli agglomerati urbani;
- definizione degli orari di transito dei mezzi nelle parti urbanizzate;
- cautele nella fase di ancoraggio dei pontoni che lavorano su aree protette;
- adozione di panne di contenimento anti-intorbidamento nello spazio operativo di lavoro del pontone;
- protezione dai rumori con impiego di macchinari a norma.

10 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'esecuzione del progetto non prevede alcun utilizzo di risorse naturali presenti nell'area di intervento e nelle porzioni limitrofe, né per quanto riguarda l'acqua dolce o salata, né prelievi di sabbia o elementi lapidei (roccia imposta o massi isolati), né tantomeno scavi o dragaggi del fondale.

I rilievi effettuati in sito sulle condizioni ambientali, in modo particolare sullo specchio acqueo antistante la baia di Bonassola, non hanno rilevato presenza di specie di pregio né si è rilevata una composizione biocenotica ricca in termini di variabilità.

Le porzioni di Posidonia oceanica rilevate sono tutte esterne alle aree di lavoro.

Le fasi operative più delicate sono quelle legate al trasporto dei materiali e alla loro movimentazione sia con mezzi terrestri sia con mezzi marittimi.

Per evitare, o ridurre al minimo l’emissione di polveri in aria e la dispersione di sedimenti in mare, si ribadisce quanto già suggerito e cioè tutte quelle accortezze in fase operativa atte a ridurre al minimo le eventuali formazioni di polveri o l'immissione in acqua di materiale fine sospeso.

.