Titolo:

INTERVENTO DI RIPRISTINO E ADEGUAMENTO DELLE OPERE DI DIFESA A MARE DELLA CONCESSIONE DELLA LEGA NAVALE ITALIANA DI GENOVA QUINTO AL MARE

Oggetto:

Relazione di Screening Ambientale

Il Committente:

Lega Navale Italiana – Sez. Genova Quinto

Il Tecnico:

Ing. Alessandro Izoard

Arch. Geom. Daniel Spada

Livello di progetto:

Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica

Firme:



Alessandro
Izoard
02.07.2026
21:18:56
GMT+02:00

Rev:	Emissioni / Revisioni	Data
0	PRIMA EMISSIONE	12/02/2026
1	RICHIESTA INTEGRAZIONI REG. LIGURIA	20/04/2026
2	RICHIESTA INTEGRAZIONI FASE PUBBLICA	02/07/2026

INDICE

1 PREMESSA 1

2 FINALITÀ DELL'INTERVENTO E CRITICITÀ RILEVATE 3

3 SINTESI DEL PROGETTO 4

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 4
3.2 DESCRIZIONE 6
3.3 SCELTA DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE 11
3.4 ASPETTI REALIZZATIVI 11

4 DEFINIZIONE DEL QUADRO PROGRAMMATICO E DELLA COERENZA DEL PROGETTO CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE 13

4.1 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS) 13
4.2 PIANIFICAZIONE REGIONALE 17
4.2.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) 17
4.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) 19
4.2.3 Piano territoriale di coordinamento della Costa (PTC della Costa) 21
4.2.4 Piano di Tutela delle Acque (PTA) 23
4.2.5 Pericolosità da alluvione costiera 24
4.3 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (CITTÀ METROPOLITANA) 24
4.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC) 24
4.4 PIANIFICAZIONE COMUNALE 27
4.4.1 Piano Urbanistico Comunale 27

5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI 29

5.1 STUDIO SULLE INTERFERENZE CON ALTRE OPERE ED INTERVENTI ESISTENTI O IN PROGETTO 29
5.2 QUANTIFICAZIONE DEI RIFIUTI E LORO DESTINAZIONI 29
5.3 RISCHIO DI INCIDENTI, PER QUANTO RIGUARDA, IN PARTICOLARE, LE SOSTANZE E LE TECNOLOGIE UTILIZZATE 29
5.4 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI GENERABILI NELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE E NEL LORO UTILIZZO 29
5.5 USI ATTUALI DEL TERRITORIO INTERESSATO DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE DALLE OPERE ... 30
5.6 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ E DELLE CAPACITÀ DI RIGENERAZIONE DELLE RISORSE NATURALI IN ZONA 31

6 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALLE OPERE DISTINTO PER COMPARTI AMBIENTALI 32

6.1 SUOLO E SOTTOSUOLO 32
6.2 GEOMORFOLOGIA 32
6.3 GEOLOGIA 33
6.4 IDROGEOLOGIA 34

6.5 ACQUE SUPERFICIALI 35
6.6 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA 36
6.7 CARATTERISTICHE CLIMATICHE 38
6.7.1 Pluviometria e termometria 38
6.7.2 Moto ondoso 41
6.7.2.1 Onda di progetto per la scogliera soffolta 42
6.7.2.2 Onda di progetto per la scogliera soffolta 43
6.7.3 Atmosfera e qualità dell'aria 43
6.8 RUMORE 48
6.9 PAESAGGIO 49
7 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI CARICO (ASSORBIMENTO) DELL'AMBIENTE NATURALE CON PARTICOLARE ATTENZIONE A ZONE A FORTE DENSITÀ DEMOGRAFICA 50
8 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI SULLE VARIE COMPONENTI 51
8.1 ARIA 51
8.2 ACQUA 52
8.3 RUMORE 53
8.4 SUOLO 53
8.5 FLORA E FAUNA 54
8.6 PAESAGGIO 54
8.7 PATRIMONIO CULTURALE E STORICO 54
8.8 ECONOMIA E SOCIALE 54
9 OPERE DI MITIGAZIONE 55
10 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 56

Allegati:

ALLEGATO A: CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI ANTISTANTI LA LEGA NAVALE DI QUINTO (GENOVA)

ALLEGATO B: GRANULOMETRIA DEI FONDALI ANTISTANTI LA LEGA NAVALE DI QUINTO (GENOVA)

ALLEGATO C: INTEGRAZIONE CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI ANTISTANTI LA LEGA NAVALE DI QUINTO (GENOVA)

ALLEGATO D: PIANO DI MONITORAGGIO MORFO-SEDIMENTARIO E BIOCENOSI COSTIERE

1 PREMESSA

La presente relazione è parte integrante degli elaborati del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica relativo all'*"Intervento di ripristino e adeguamento delle opere di difesa a mare della concessione della Lega Navale Italiana di Genova Quinto al Mare"* e costituisce la Relazione di screening ambientale finalizzata alla verifica di Assoggettabilità a VIA delle opere a mare facenti parte del progetto di cui sopra.

L'obiettivo degli interventi è quello di implementare le opere di difesa a mare esistenti a protezione dell'area in concessione demaniale alla Lega Navale Italiana – Sez. di Genova Quinto al Mare.

In particolare, le mareggiate di forte intensità degli ultimi anni hanno disarticolato alcune parti delle scogliere poste a difesa della struttura su cui sono poste in rimessa le imbarcazioni e si sono verificati al piede della stessa struttura sgrottamenti ed erosioni alle sottomurazioni.
Altresì la Lega stessa lamenta il cospicuo trasporto solido che avviene a seguito delle mareggiate nell'area retrostante il rimessaggio a causa del sormonto della struttura da parte del mare.

Nell'ortofoto di seguito riportata è presente un inquadramento dell'area di interesse, con cerchiato in rosso il rimessaggio che si intende proteggere con le nuove opere.



Figura 1.1 – Inquadramento su ortofoto dell'area di intervento con cerchiato in rosso il rimessaggio da proteggere

Ai fini della verifica 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. N°152/2006.

Per la parte specialistica di indagine ambientale si è fatto riferimento ai contenuti della Relazione Ambientale allegata al progetto, redatta da Geoscape, spin-off dell'Università degli Studi di Genova, ed allegata alla presente relazione (Allegato A e Allegato C).

Si allegano altresì alla presente relazione un'analisi sedimentologica dell'area (Allegato B) ed il Piano di monitoraggio ambientale (Allegato D).

[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 FINALITÀ DELL'INTERVENTO E CRITICITÀ RILEVATE

L'area oggetto di intervento è ubicata nel territorio del Comune di Genova (GE), nel quartiere di Quinto al Mare, ricompreso nel Municipio IX Levante, all'interno di un tratto di litorale caratterizzato dalla presenza di piccoli ambiti costieri storicamente legati alle attività marinare e alla nautica leggera.

Il contesto paesaggistico di riferimento è quello tipico del litorale orientale genovese, contraddistinto da una costa rocciosa frastagliata, intervallata da piccole cale e spiagge, con un rapporto diretto e continuo tra il fronte mare, le infrastrutture costiere e il tessuto urbano retrostante.

Più precisamente, l'area di intervento si colloca tra il Depuratore di Genova Quinto ed l promontorio di Sant'Erasmo, nel tratto di costa antistante la concessione demaniale della Lega Navale Italiana – Sezione di Genova Quinto al Mare, in prossimità della foce del Rio Bagnara, elemento naturale che contribuisce alla definizione morfologica e percettiva del sito.

Dal punto di vista paesaggistico, l'area risulta fortemente antropizzata, essendo caratterizzata dalla presenza di:

- depuratore delle acque fognarie;
- infrastrutture portuali e para-portuali di piccola scala;
- opere di difesa a mare in massi naturali;
- piattaforme artificiali destinate al rimessaggio delle imbarcazioni;
- opere di servizio connesse alla gestione della concessione demaniale.

L'area su cui insiste il rimessaggio delle imbarcazioni è stata ricavata artificialmente mediante riempimenti costieri, che hanno modificato la linea di riva naturale, conferendo all'ambito un assetto morfologico prevalentemente artificiale, pur inserito in un contesto paesaggistico di pregio più ampio.

A protezione dell'area in concessione è presente una scogliera emersa in massi naturali, prevalentemente di III categoria, che si sviluppa con andamento irregolare, presentando una maggiore estensione verso ponente e una minore protezione verso levante, lasciando quindi parzialmente esposto il settore di traversia incidente sul rimessaggio.

È inoltre presente, davanti alla scogliera emersa, uno scoglio semisommerso che svolge un ruolo significativo nel frangimento delle onde provenienti dai settori meridionali, contribuendo alla dissipazione dell'energia ondosa, seppur in maniera non sufficiente a garantire una protezione completa durante gli eventi di mareggiata più intensi.

Lo stato attuale dell'area evidenzia come le opere di difesa esistenti risultino integrate nel paesaggio costiero, costituendo ormai elementi consolidati del fronte mare, percepiti come parte integrante della morfologia artificiale del litorale.

Tuttavia, durante eventi meteomarini significativi, si manifestano fenomeni di scavalcamento della scogliera emersa, di estensione non sufficiente verso levante, con conseguente riversamento di acqua e materiale solido nelle aree retrostanti, con ricadute negative sulla sicurezza e sulla fruibilità dell'area.

3 SINTESI DEL PROGETTO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di rimessaggio delle imbarcazioni della Lega Navale Italiana a Genova Quinto al Mare è posizionata sul lungomare antistante Via Quinto, tra il promontorio roccioso su cui sorge la chiesa di S. Erasmo a est e la struttura del depuratore di Quinto a ovest.
Detto soggetto è titolare della concessione demaniale marittima n. 144, regolarmente registrata al Comune di Genova e risalente all' "Atto 30/2007".
La concessione interessa, in particolare, una piazzola sopraelevata su cui sono poste in rimessa le imbarcazioni della Lega, lo scalo di alaggio delle stesse sul lato di ponente e una sottile lingua di spiaggia a levante, in cui sfocia il rio Bagnara, facente parte del Reticolo Idrografico Regionale.
Davanti alla zona di rimessaggio è presente un bauletto in calcestruzzo a protezione di una condotta di scarico di emergenza di una stazione di sollevamento fognaria che si protende in mare per circa 30 metri sino a raggiungere una piazzola a ridosso di uno scoglio semisommerso.
Nella Figura 3.1 è indicata la posizione della concessione e riportata la linea della Dividente demaniale.



Figura 3.1 – Inquadramento su CTR dell'area con indicata l'area d'intervento e la linea della dividente demaniale

Alla protezione dell'area concorrono una scogliera emersa costituita prevalentemente da massi di III categoria che si estende prevalentemente a ponente attraverso un pennello semi-perpendicolare alla costa; a levante la scogliera si estende per un tratto più breve parallelamente alla costa. È inoltre presente uno scoglio semisommerso che contribuisce notevolmente al frangimento delle onde con una larghezza nella direzione perpendicolare alla costa di circa 30 m.

Il tratto di scogliera esistente a parziale protezione dell'area si trova al di fuori dell'area in concessione alla Lega Navale.

Nell'area dinanzi la piattaforma di rimessaggio, che presenta un'altezza di circa 1.70 m, è presente una secca composta da massi di piccole dimensioni (circa I categoria), in parte salpati dalle forti mareggiate, che non costituiscono una protezione adeguata oltre certe altezze d'onda.

Le opere di difesa esistenti sono mappate dal D.D.G. 7056/2025 che istituisce un livello informativo ufficiale sul territorio (le aree di spiaggia) per l'uso nei processi di pianificazione e gestione del rischio.

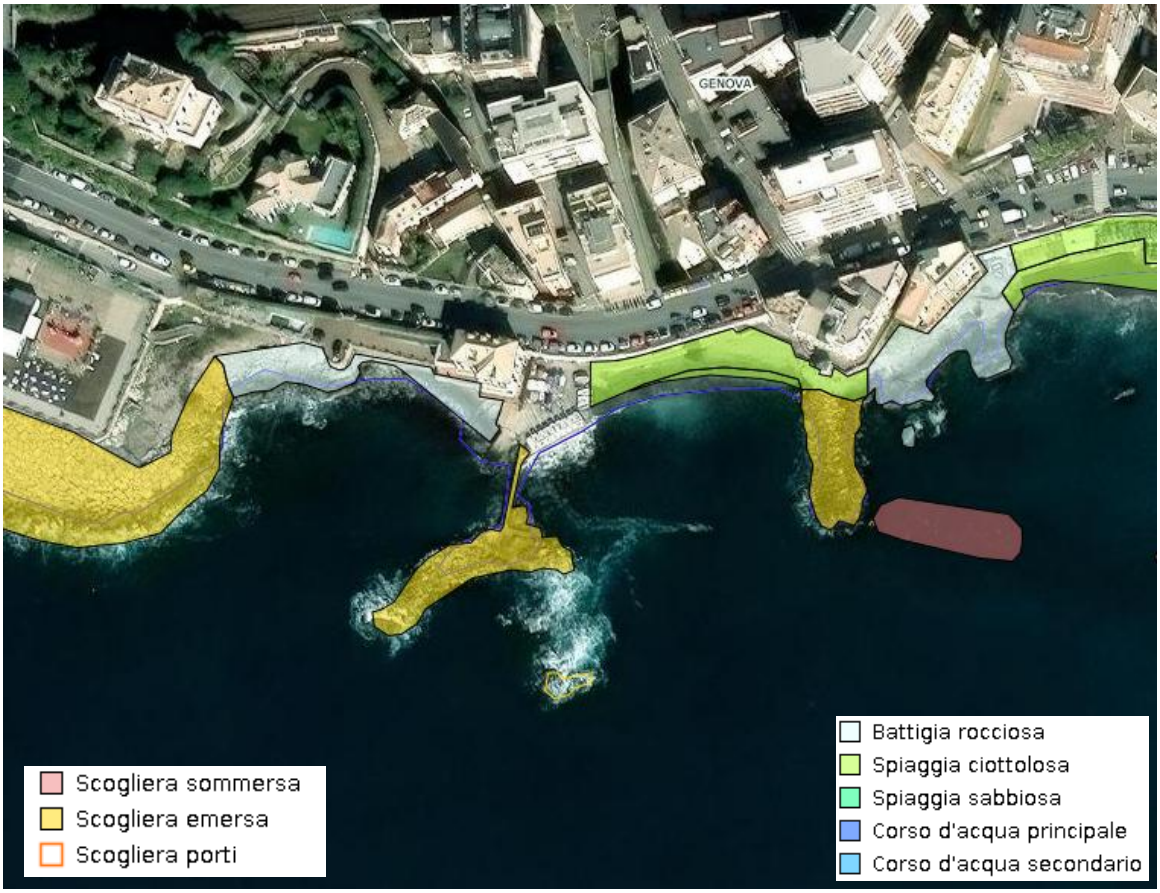


Figura 3.2 – Mappatura aree di spiaggia secondo D.D.G. 7056/25

All'interno dell'Allegato A della Relazione tecnico-illustrativa si riportano le fotografie che attestano lo stato di fatto dell'area.

Nel seguito si riporta un inquadramento 3D dell'area con indicazione di quanto sopra descritto.



Figura 3.3 – Vista 3D dell'area

3.2 DESCRIZIONE

Al fine di evitare, o quantomeno attenuare, gli effetti delle mareggiate sopra descritti si prevede la costruzione di un'opera a mare che smorzi l'impatto delle onde.
A tale livello di progettazione, al fine di proporre agli Enti deputati all'autorizzazione differenti opzioni, si analizzano due differenti soluzioni, l'una alternativa all'altra. La prima, denominata "Soluzione A", prevede il prolungamento di un grosso scoglio antistante l'area mediante una scogliera soffolta per aumentare gli effetti del frangimento dell'onda e diminuirne l'impatto, la seconda, denominata "Soluzione B", prevede l'ampliamento della scogliera emersa esistente verso levante.
Per il dimensionamento idraulico delle opere si rimanda alla Relazione idraulica, facente parte degli elaborati di progetto. Per una descrizione dettagliata alla Relazione tecnico-illustrativa.

3.2.1 Soluzione A – Scogliera soffolta

Le scogliere sommerse, o soffolte, sono opere di idraulica marittima che hanno l'obiettivo di aumentare gli effetti del frangimento dell'onda smorzandone l'altezza e quindi l'intensità.
L'efficacia di una scogliera soffolta si esplica attraverso una combinazione di fenomeni fisici:

- dissipazione per frangimento indotto, che si verifica in corrispondenza della ridotta profondità sopra la cresta;
- perdita di energia per turbolenza e filtrazione all'interno della struttura permeabile in massi;

- rifrazione e diffusione dell'onda, dovute alla variazione batimetrica e alla geometria dell'opera.

Nel caso in esame, l'onda incidente risulta già in regime frangente o prossimo alla saturazione prima di raggiungere la soffolta; tuttavia, la presenza della scogliera consente una ulteriore riduzione dell'altezza d'onda trasmessa, con conseguente attenuazione del moto ondoso nelle aree retrostanti.

Dinanzi alla scogliera emersa esistente è presente un grosso scoglio semisommerso con una dimensione perpendicolare alla linea di costa di circa 30 m. Dalle evidenze dei luoghi si nota che la presenza dello scoglio risulta fondamentale per il frangimento delle onde provenienti dai settori prossimi al mezzogiorno. La scogliera sommersa assume il compito del prolungamento verso levante dello scoglio con l'obiettivo di prolungare il fronte di frangimento circa fino al settore direttamente incidente sulla piattaforma di rimessaggio.

Nelle immagini nel seguito si riporta in planimetria e sezione un estratto della scogliera soffolta, riportati anche negli elaborati grafici facenti parte del presente progetto cui si rimanda per maggiori dettagli.

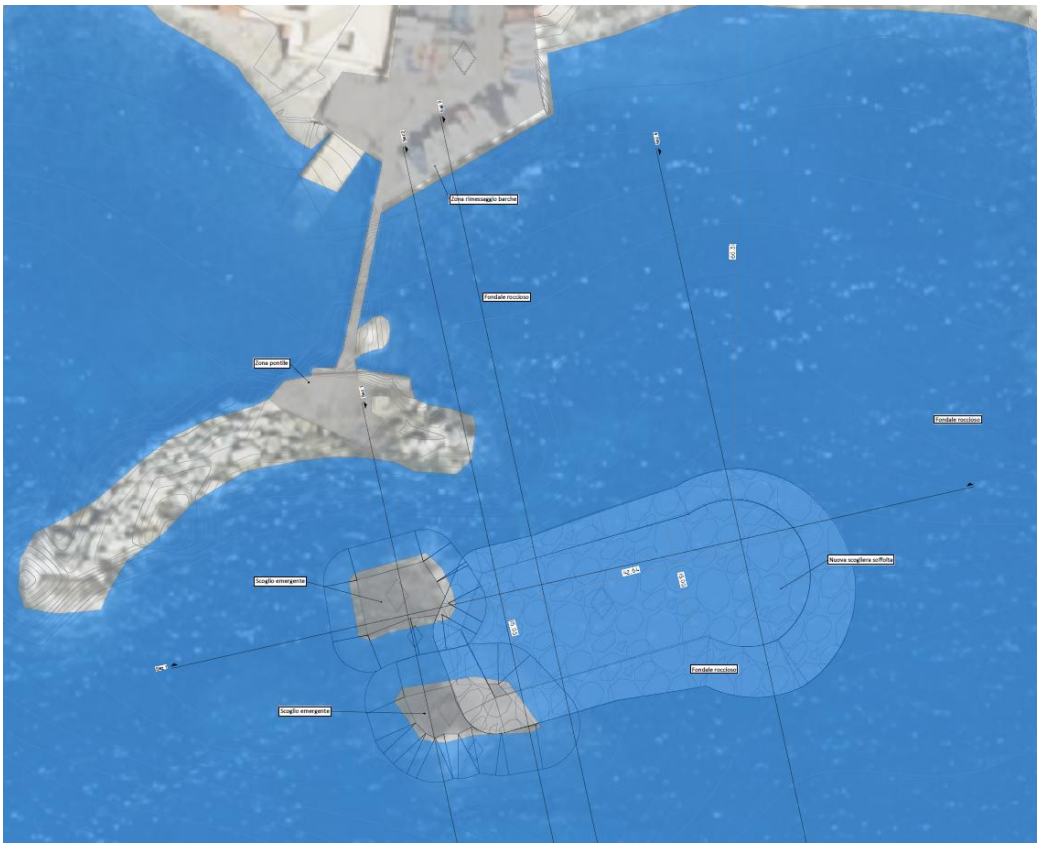


Figura 3.4 – Planimetria scogliera sommersa

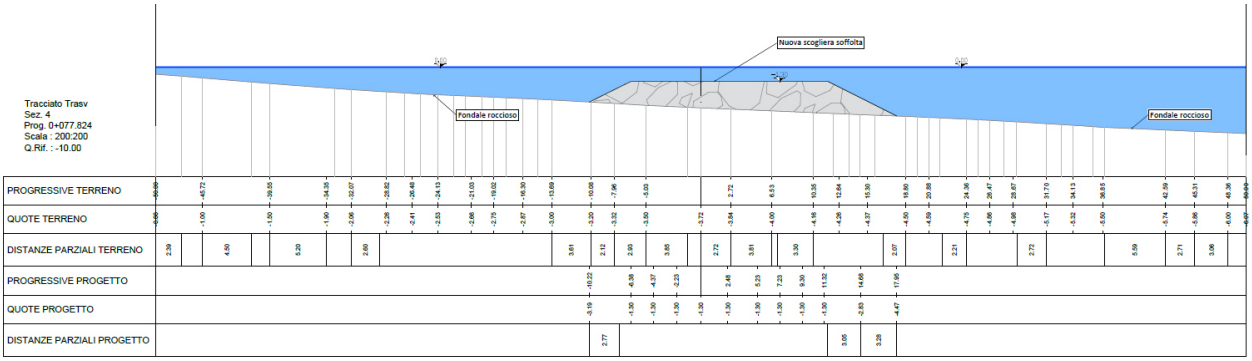


Figura 3.5 – Sezione scogliera sommersa

Dai calcoli effettuati all'interno della Relazione idraulica si ricava una dimensione del masso mediano corrispondente ad un masso di III categoria.
La dimensione della scogliera nella direzione parallela alla costa è pari a 40 m.

Sempre all'interno della Relazione idraulica sono presenti diverse ipotesi dove, in funzione della sommergenza e della larghezza della testa, viene analizzata l'efficacia dell'intervento. Si tenga presente che, data la batimetria e la dimensione dei massi richiesta dal dimensionamento della mantellata (circa 1.5 m di diametro equivalente per il masso mediano), l'altezza della soffolta non potrà risultare inferiore a circa 3 m.
Altresì, per la variazione della larghezza, si consideri come massima larghezza la medesima del grosso scoglio sommerso dinanzi la scogliera esistente, che presenta una massima estensione di circa 30 m.

Si ritiene che una larghezza ragionevole possa essere pari a 15 m se si mantiene una sommergenza che non vada oltre 1.30 m; in tal caso si ha un'efficacia di intervento che va dal 50% nel peggiore di casi al 70% nel migliore.

Nella tabella che segue, per completezza, si riportano alcuni valori di H_t (altezza d'onda trasmessa) e di η (efficacia dell'intervento) al variare della larghezza in testa B e della sommergenza R_c.
Si tenga presente che nel tenere in considerazione il valore di sommergenza va tenuto conto dell'innalzamento del livello medio mare che incide negativamente sull'efficacia della soffolta ed è stato stimato, per il periodo di ritorno di interesse, pari a 70 cm, cui vanno sommati i futuri 30 cm di aumento previsti a causa dei cambiamenti climatici.

R_c [m slm]	B [m]	H_t [m]	η
0	10	1,49	65%
	15	1,31	69%
	20	1,20	72%
-0,5	10	1,69	61%
	15	1,51	65%
	20	1,40	67%
-0,8	10	1,81	58%
	15	1,63	62%
	20	1,52	65%
-1	10	1,89	56%
	15	1,71	60%
	20	1,60	63%
-1,3	10	2,01	53%
	15	1,83	57%
	20	1,72	60%
-1,5	10	2,09	51%
	15	1,91	56%
	20	1,80	58%
-1,8	10	2,21	49%
	15	2,03	53%
	20	1,92	55%

Tabella 3.1– Alcuni valori significativi di altezza d'onda trasmessa ed efficacia al variare della larghezza di testa e della sommergenza (R_c=sommergenza testa soffolta, B=larghezza testa soffolta, H_t=altezza d'onda trasmessa, η=efficacia dell'opera)

L'intervento mediante la creazione di una scogliera soffolta presenta diversi vantaggi tra cui il basso impatto paesaggistico ma per risultare efficace necessita di rispettare alcuni vincoli geometrici di larghezza e sommergenza senza i quali l'intervento rischia di essere vano.

3.2.2 Soluzione B – Prolungamento verso levante della scogliera emersa

Le scogliere emerse con massi naturali costituiscono una barriera più diretta nei confronti dell'impatto del mare e, se correttamente dimensionate, non solo riducono l'impatto dell'onda ma lo annullano, interrompendo il percorso dell'onda verso riva.

Come si evince dalle Figure 9.1 e 9.2, dinanzi all'area della concessione demaniale esiste una scogliera, in parte a protezione della condotta di scarico di emergenza della stazione di sollevamento di Bagnara, composta da massi prevalentemente di III categoria. La scogliera presenta una prominenza evidente e quasi perpendicolare alla costa lungo la direzione di ponente, mentre a levante si estende per pochi metri, lasciando quindi libero il settore di traversia direzionato verso il rimessaggio che si trova pertanto parzialmente non coperto dalla suddetta scogliera.

Una soluzione progettuale possibile consiste nel prolungare verso levante la scogliera emersa fino alla copertura del settore di traversia che insiste sull'area di rimessaggio delle imbarcazioni.

Dai calcoli effettuati all'interno della Relazione idraulica si ricava una dimensione del masso mediano corrispondente ad un masso di III categoria.
La dimensione della scogliera nella direzione parallela alla costa è pari a 40 m.

Nelle immagini nel seguito si riporta in planimetria e sezione un estratto del prolungamento della scogliera emersa, riportati anche negli elaborati grafici facenti parte del presente progetto.

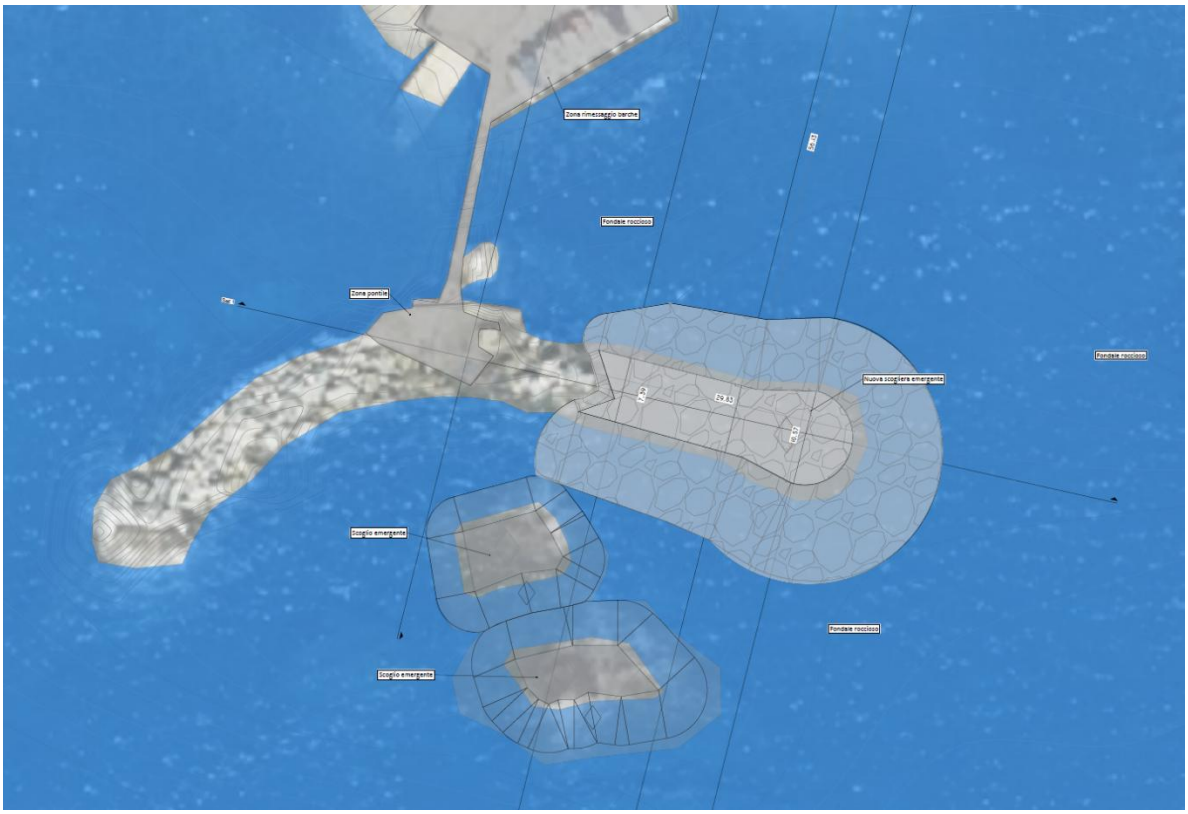


Figura 3.6 – Planimetria scogliera emersa

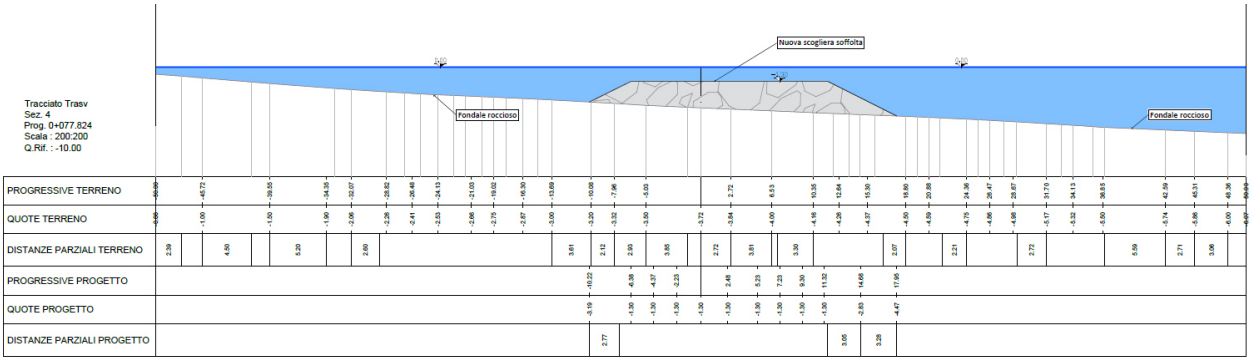


Figura 3.7 – Sezione scogliera emersa

La presente soluzione è da intendersi come un'integrazione delle opere a mare già esistenti a protezione della Concessione demaniale della Lega Navale Italiana, presentando però dei benefici anche per la limitrofa spiaggia pubblica.

Questa opzione progettuale, rispetto alla soluzione della scogliera sommersa, presenta il beneficio di costituire una barriera emersa, e quindi più consistente, nella riduzione degli effetti delle onde. Di contro, risulta, da un punto di vista paesaggistico, più impattante.

3.3 SCELTA DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE

A valle di un raffronto delle due soluzioni proposte effettuato all'interno della Relazione Tecnico-Illustrativa, cui si rimanda per maggiori dettagli, la soluzione scelta è la Soluzione B che concerne nel prolungamento verso levante per circa 40 m della scogliera emersa esistente.

In sintesi, tale scelta deriva da aspetti legati a:

- maggiore efficacia nella protezione dell'area di rimessaggio, in quanto la scogliera emersa consente di intercettare direttamente il settore di traversia incidente, riducendo in modo significativo l'energia del moto ondoso e i fenomeni di sormonto;
- maggiore affidabilità e robustezza dell'opera nel tempo, trattandosi di una struttura già ampiamente consolidata lungo il litorale ligure e meno soggetta a fenomeni di rimodellamento rispetto a soluzioni sommerse;
- continuità con le opere esistenti, configurandosi l'intervento come naturale prosecuzione della scogliera già presente, senza introdurre elementi tipologicamente o matericamente estranei al contesto;
- compatibilità con il contesto paesaggistico, in quanto l'area risulta già fortemente antropizzata e caratterizzata dalla presenza diffusa di opere di difesa a mare, rendendo l'intervento coerente con i caratteri morfologici e percettivi del litorale;
- maggiore semplicità gestionale e manutentiva, grazie alla maggiore accessibilità dell'opera e alla possibilità di interventi puntuali nel tempo.

A fronte di tali considerazioni, pur riconoscendo il minore impatto visivo della soluzione con scogliera soffolta, si ritiene che la Soluzione B rappresenti il miglior compromesso tra efficacia funzionale, inserimento nel contesto e sostenibilità complessiva dell'intervento.

3.4 ASPETTI REALIZZATIVI

La maggior parte delle opere previste a progetto verranno svolte da mare attraverso l'utilizzo di pontone per la posa dei massi naturali di III categoria.

Non si prevede il dragaggio di fondali per la sistemazione dei massi ma al più il salpamento di alcuni massi presenti per un corretto riposizionamento.
Le opere quindi non contribuiranno all'intorbidimento delle acque in maniera significativa.
Altresì, se confermata la presenza di chiazze di Posidonia Oceanica non mappata dalla cartografia in uso, tale aspetto risulterà il principale vincolo al tipo di opera eseguita ed alle modalità di esecuzione al fine di minimizzare gli impatti e le ricadute negative.

Le lavorazioni andranno effettuate durante la stagione non balneare.

Le modalità di esecuzione, le eventuali misure compensative e tutti i necessari accorgimenti verranno considerati nelle successive fasi progettuali a seguito dei pareri ottenuti nell'ambito della presente fase progettuale pre-autorizzativa.

L’unica opera eseguita da terra è il ripristino della sottomurazione dell’area di rimessaggio delle imbarcazioni.
L’intervento, di minor entità rispetto ai lavori marittimi, avverrà previa casseratura e getto di calcestruzzo di adeguate caratteristiche tali da resistere al contatto con l’ambiente marino.
Andrà prestata particolare attenzione durante le fasi di getto a non disperdere la malta cementizia nel mare.
Altresì le lavorazioni andranno effettuate in condizioni di assenza di onda.

La durata dei lavori è stimata per un periodo complessivo di 4 mesi, che comprende l’esecuzione dei lavori via mare ed il piccolo ripristino delle sottomurazioni, considerando eventuali fermo-cantiere per condizioni meteo-marine avverse.

Tali aspetti andranno approfonditi nelle successive fasi progettuali.

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

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

4.1 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 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 tratto interessato dal progetto si trova al di fuori dell'area SIC IT1332576 –, che si estende lungo i fondali della fascia litoranea compresa tra Boccadasse e Nervi (distanza di circa 100 m).



Figura 4.1 – Z.S.C. marine

Z.S.C. marini

Risultato della Selezione	
Codice	IT1332576
Codice Inspire	IT.RLIG.SIC-IT1332576
Nome	FONDALI BOCCADASSE - NERVI
Regione Biogeografica	Mediterranea
Responsabile	REGIONE LIGURIA
Tipologia Zona Speciale di Conservazione	marino

Figura 4.2 – Identificazione Z.S.C. marina

3.14. IT1332576 Fondali Boccadasse – Nervi

Ente gestore del SIC : Regione Liguria

Misure di conservazione

Codice habitat	ruolo	priorità	Stato conservazione	Obiettivi	Pressioni e minacce	Misure di conservazione
1110	1	1	3	mantenimento		
1120	2	3	2	miglioramento	rip	RE1, IA9, MR10, IA10
1170 b	2	3	da verificare	da verificare	pes	MR0, MR9, RE9, IA9, PD9

Commento

I posidonieti risultano in stato di conservazione globalmente soddisfacente anche se la porzione orientale del SIC, più vicina al porto e alla città di Genova, risulta in condizioni peggiori.
Sugli habitat coralligeni presenti a cavallo del limite inferiore della *Posidonia oce*anica non esistono valutazioni quantitative sullo stato di conservazione.
Lungo la costa sono presenti alcune opere di difesa delle spiagge e un piccolo porto turistico (Nervi); tutte queste opere marittime risultano in equilibrio con l'attuale limite superiore dell'habitat "1120".
L'impatto degli attrezzi da pesca sull'habitat "1170 tipo b" dovrà essere meglio valutato in futuro attraverso il programma di monitoraggio previsto dalle misure.
Per la vicinanza al porto commerciale di Genova occorre verificare la presenza di eventuali zone di fonda in area SIC.
Fra le previsioni future sono probabili interventi di ripascimento delle spiagge.

Figura 4.3 - Misure di Conservazione SIC IT1332576 (Regione Liguria)

Parimenti, da cartografia riportata sul Geoportale della Regione Liguria, non si riscontra nell'area oggetto di intervento la presenza di Posidonia Oceanica.
Tuttavia, nell'ambito delle indagini preliminari effettuate ad opera di Geoscape, si rileva la presenza di chiazze di Posidonia Oceanica nelle aree prospicenti alle zone di interesse.
All'interno dell'elaborato allegato si affronta tale tema più approfonditamente e ad esso si rimanda per maggiori dettagli.

Nel seguito se ne effettua una sintesi.

L'area oggetto di intervento è stata oggetto di specifiche indagini subacquee finalizzate alla caratterizzazione delle biocenosi marine, con particolare riferimento alla presenza di Posidonia oceanica, habitat prioritario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. Le attività di rilievo, condotte mediante immersioni lungo transetti perpendicolari alla linea di costa (T1 e T2), hanno consentito di definire la distribuzione della fanerogama marina e lo stato degli habitat bentonici presenti nell'area di studio.

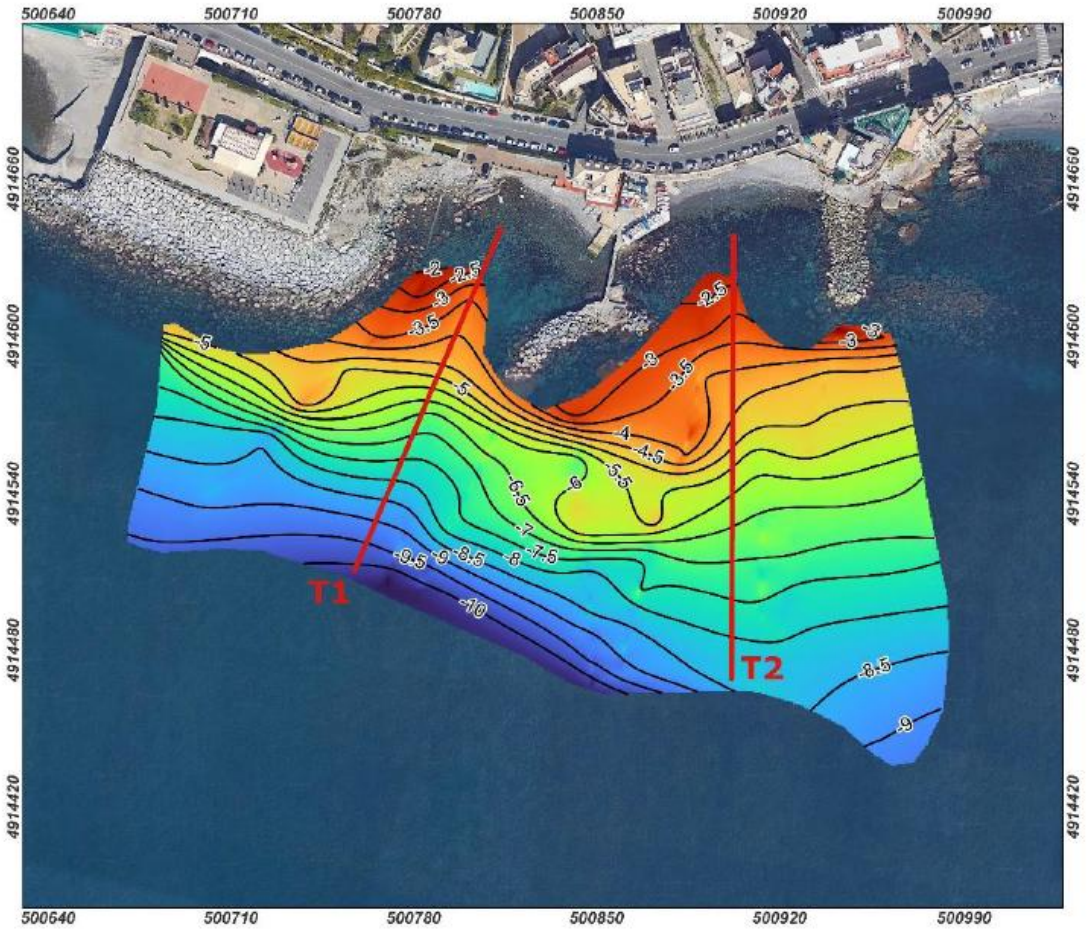


Figura 4.4 – Ubicazione primi due transetti di rilievo effettuati nel 2025

Le indagini hanno evidenziato una distribuzione non uniforme della *Posidonia oceanica*. In particolare, nel settore occidentale dell'area (transetto T1), in prossimità del depuratore, è stata osservata esclusivamente una formazione isolata di dimensioni ridotte, inserita in un contesto privo di praterie strutturate. Nel settore corrispondente alla spiaggia della Lega Navale (transetto T2), la presenza della fanerogama risulta più significativa, con comparsa di chiazze isolate a partire da circa 5 m di profondità che tendono progressivamente ad aumentare verso il largo, fino a configurare una prateria discontinua tra circa 6,5 m e 10 m di profondità. Tale prateria è caratterizzata da una distribuzione non continua, con presenza di radure e interruzioni, e presenta un limite inferiore individuato intorno ai 10–10,3 m di profondità.

L'assetto osservato evidenzia una condizione di frammentazione della prateria, verosimilmente riconducibile a pressioni antropiche pregresse, nonché la presenza di nuclei isolati che possono essere interpretati come fenomeni di ricolonizzazione recente, in linea con quanto osservato lungo altri tratti della costa ligure.

Le verifiche integrative condotte successivamente hanno ulteriormente affinato il quadro conoscitivo, evidenziando che nell'area direttamente interessata dalle opere il fondale risulta privo di biocenosi di rilievo, mentre le prime formazioni di *Posidonia oceanica* si collocano a una distanza di circa 20 m dall'area di intervento.

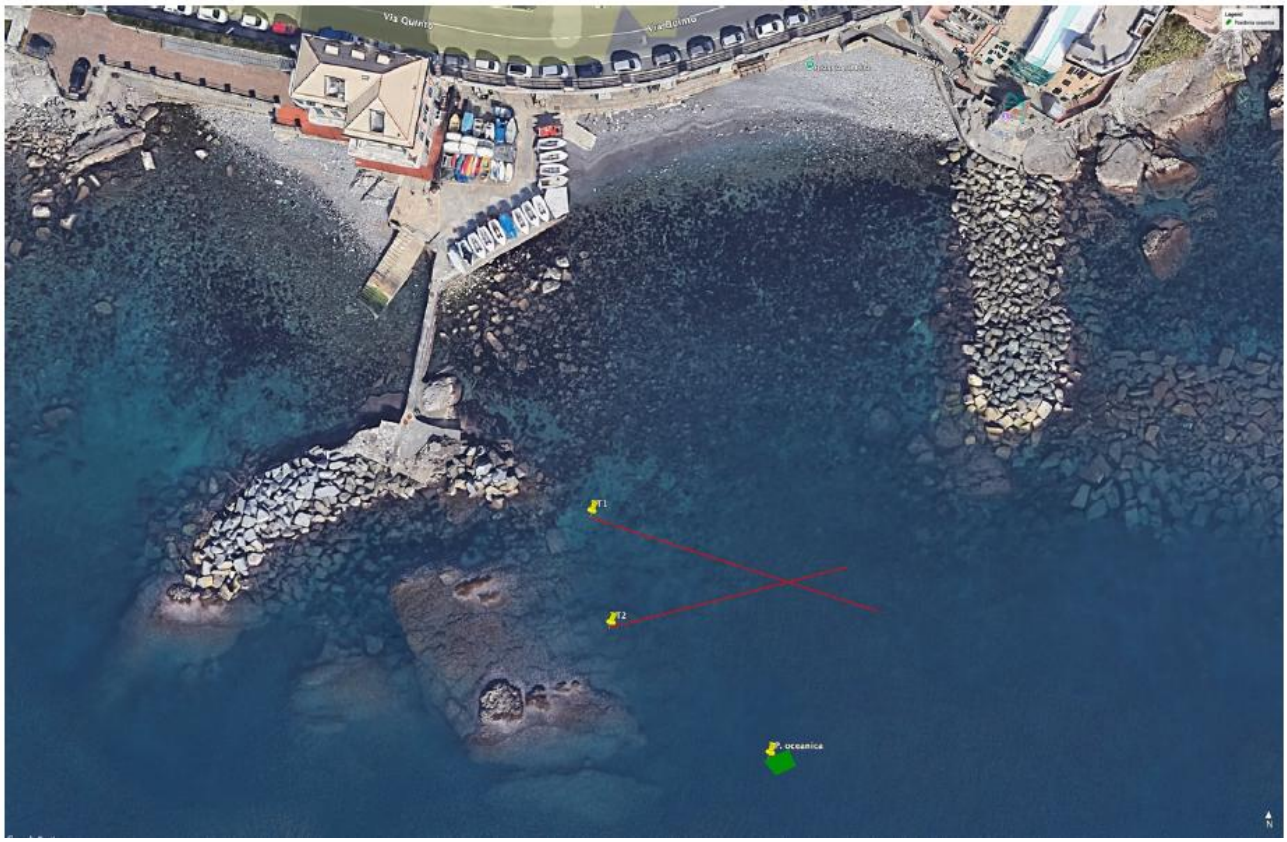


Figura 4.5 – Ubicazione secondi due transetti di rilievo effettuati ad integrazione del primo rilievo nel 2026 con indicazione della prima chiazza di posidonia oceanica partendo dalla costa

Nel complesso, la *Posidonia oceanica* risulta quindi presente nell'area di studio ma con distribuzione discontinua e localizzata nei settori più esterni rispetto alla zona direttamente interessata dalle opere. L'area di intervento non interferisce direttamente con praterie strutturate, pur permanendo la necessità di considerare le formazioni presenti nelle aree limitrofe quale elemento ambientale di attenzione.

4.2 PIANIFICAZIONE REGIONALE

4.2.1 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.

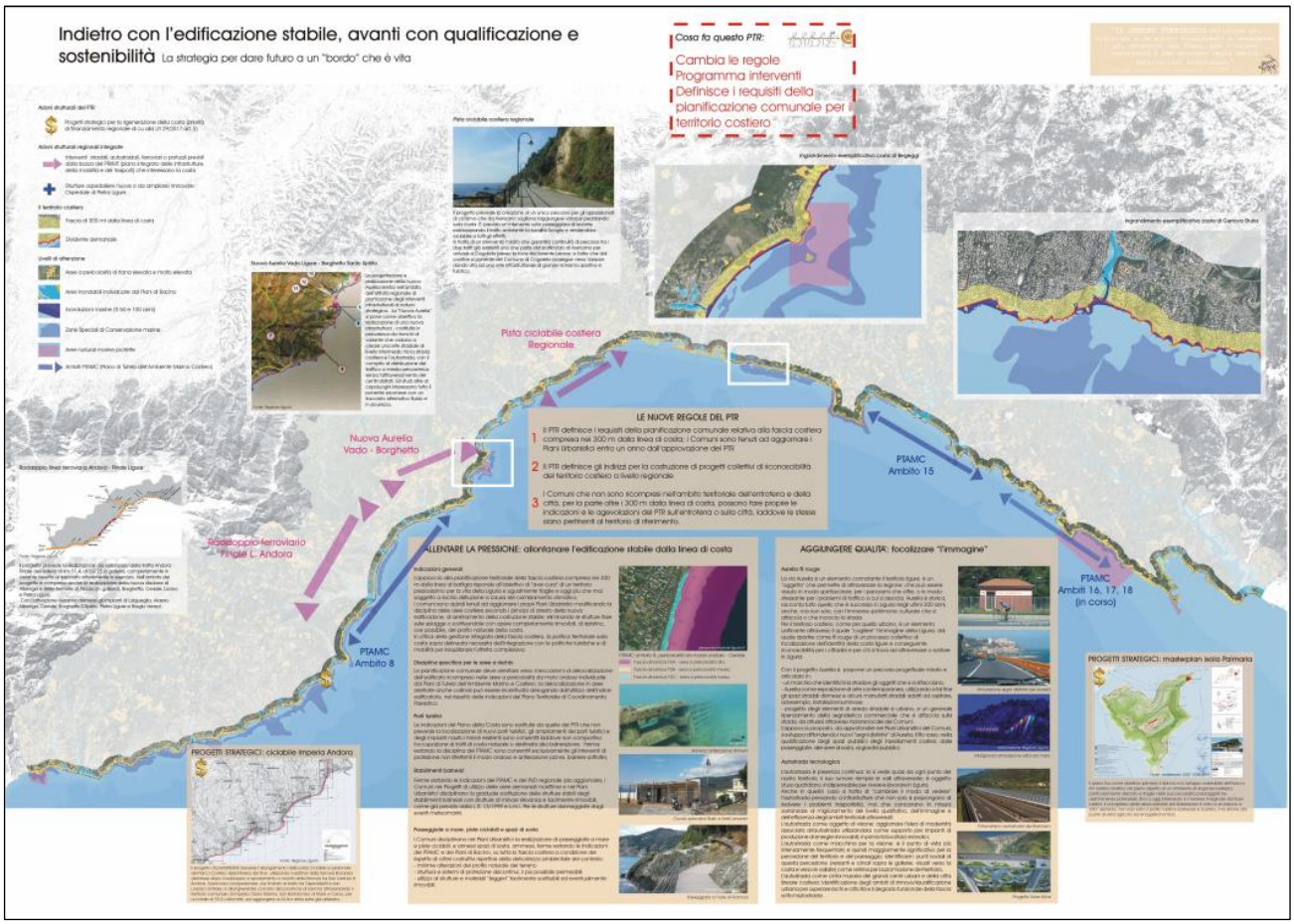
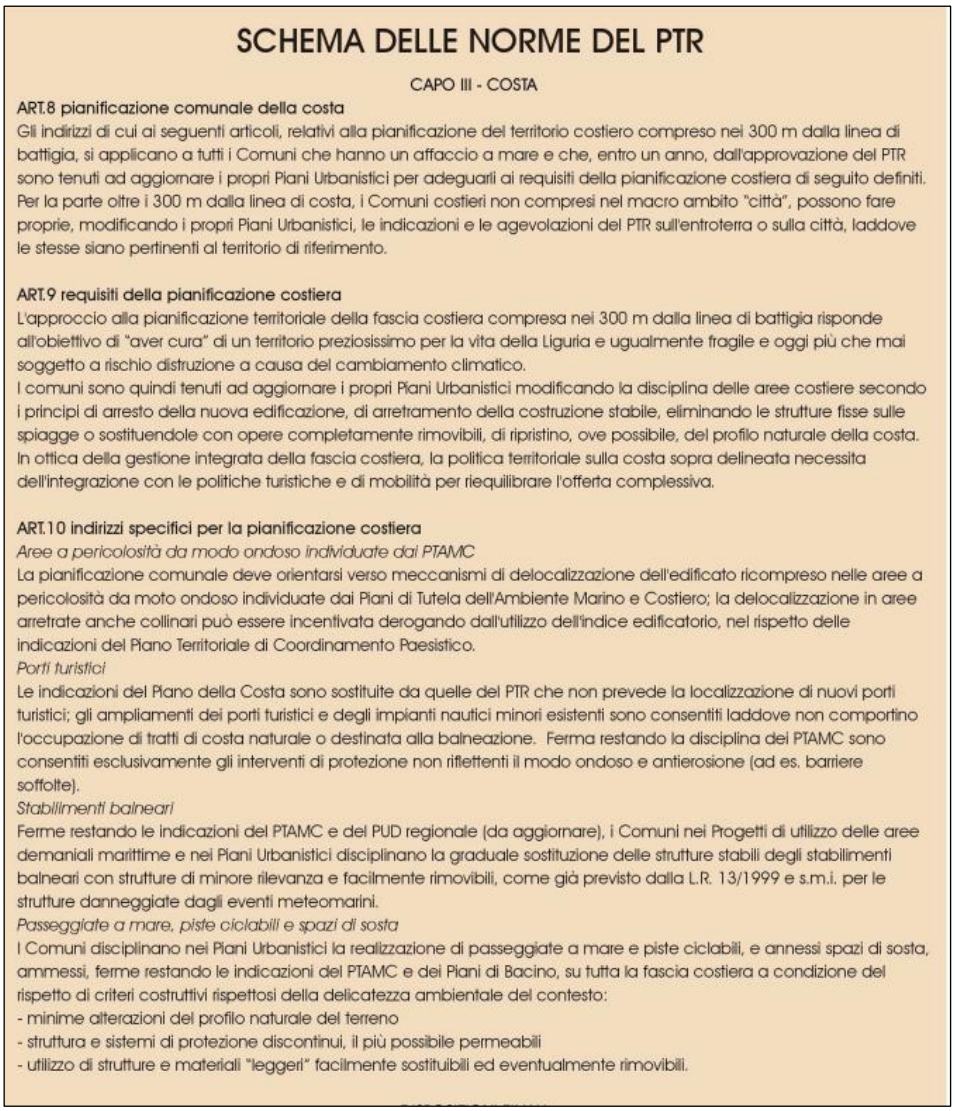


Figura 4.6 - estratto PTR - costa



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 propri Piani Urbanistici per adeguarli ai requisiti 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 modo ondoso individuate dai 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 sostituite 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 dei PTAMC sono consentiti esclusivamente gli interventi di protezione non riflettenti il modo 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 4.7 - estratto Norme 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

4.2.2 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.

L'articolo 68 della lr n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della lr n.15/2018, stabilisce che "*Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il Ptcp approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili*".

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 a terra prospiciente il paraggio dove sono previsti gli interventi è inserita nell'ambito 53G e risulta classificata sotto l'aspetto insediativo come SU (Zonizzazione Assetto Insediativo).

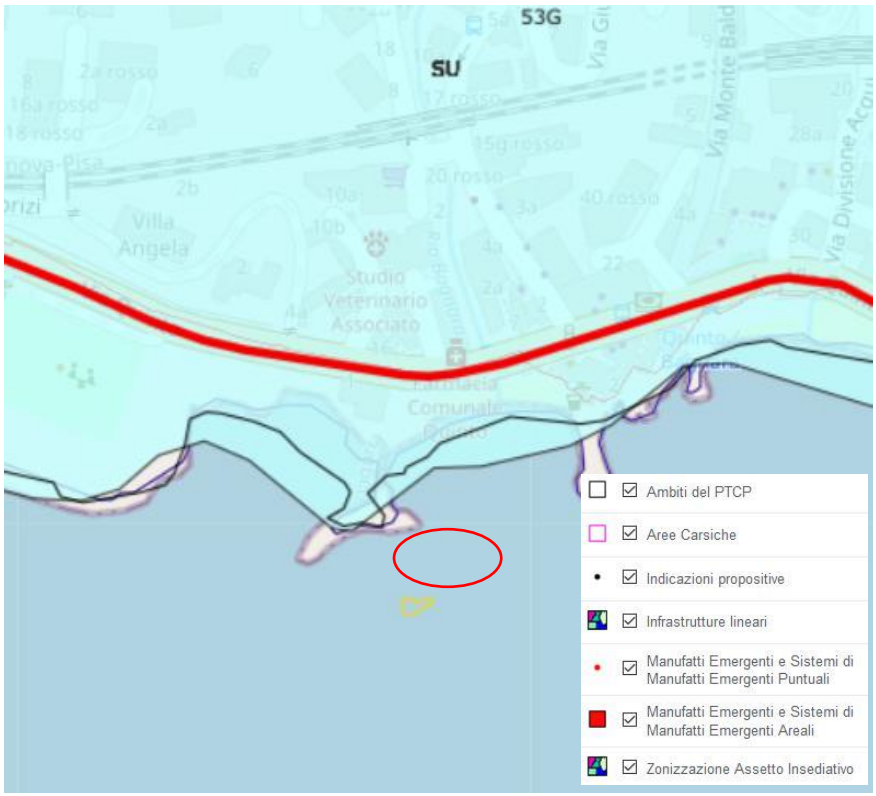


Figura 4.8 - estratto PTCP

Di seguito si riporta uno stralcio della scheda dell'ambito territoriale n.53 Genova:



PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO – SCHEDE AMBITI TERRITORIALI (D.C.R. n°6 del 26 febbraio 1990)

AMBITO TERRITORIALE N. 53

Genova

Insediamenti

L'ambito è caratterizzato dall'elevato livello di urbanizzazione concentrata prevalentemente lungo l'asse costiero e nei tratti vallivi del torrente Polcevera del torrente Bisagno. L'aggregazione urbana presenta attualmente un aspetto continuo che deriva dalle saldature delle diverse parti che la compongono e che peraltro mantengono proprie peculiarità e connotati d'immagine urbana, derivanti dalle specifiche situazioni morfologiche dalle diverse fasi dello sviluppo urbano a cui si collegano.

Partendo dal centro, l'anfiteatro, racchiuso tra le foci del torrente Polcevera e del torrente Bisagno, è interessato dal nucleo urbano originario e dalle successive espansioni, ed inoltre dall'insieme delle opere a mare che costituiscono il porto vecchio e che vanno dal quartiere del Molo alla calata della Sanità.

L'organismo urbano di questa zona assume uno sviluppo polarizzato in connessione con il sistema dei terrazzi che si succedono da Carignano a S. Benigno, interrotti da brevi incisioni vallive, mentre lungo i primi versanti dell'anfiteatro costiero si sviluppa radialmente, secondo le direzioni delle dorsali e delle valli minori, raccordate linearmente dalla direttrice di mezzacosta, che corrisponde alla strada di circonvallazione a monte.

Procedendo verso ponente, in corrispondenza dello sbocco a mare del torrente Polcevera, l'insediamento si sviluppa nelle piane alluvionali costiere di Sampierdarena e di Cornigliano con tessuti urbani a maglie ad alta densità, privati del relativo affaccio al mare dall'utilizzo industriale e portuale delle aree antistanti, ottenuto mediante la realizzazione di consistenti opere a mare.

Lungo la valle l'insediamento è localizzato prevalentemente nelle piane alluvionali di Rivarolo, Bolzaneto e Pontedecimo, a sviluppo urbano a maglia, unificato, soprattutto sulla sponda sinistra, da una fascia continua di edificazione, che si estende anche alle basse pendici dei versanti ed è caratterizzata da forme e funzioni eterogenee. L'insediamento sui versanti ha carattere sparso, prevalentemente localizzato lungo le dorsali secondarie, fra le quali si segnalano per la rilevanza paesistica quelle di S. Cipriano, Coronata, Murta e quella di Livellato, che scende dal M. Figogna, su cui sorge il Santuario della Madonna della Guardia.

A ponente del Polcevera, l'insediamento si sviluppa lungo il tratto costiero dei sub-bacini vallivi, in corrispondenza degli abitati di Sestri Ponente, Pegli, Pra-Palmaro e Voltri, con aspetti analoghi per quanto concerne il mutato rapporto tra la struttura urbana ed il mare, determinato dalle trasformazioni connesse alle strutture portuali ed aeroportuali, nonché alle relative opere infrastrutturali. Tuttavia permangono connotazioni diverse in relazione alla peculiarità della struttura urbana ed ai rapporti con il territorio di pertinenza.

Emerge in questo senso la struttura urbana di Sestri Ponente, caratterizzata da un originario impianto regolare a maglie, posta a ponente dello sbocco del torrente Chiaravagna; si passa poi attraverso l'insediamento a minore densità e tessuto discontinuo ed eterogeneo di Multedo, all'aggregato di Pegli, che si sviluppa linearmente lungo la costa, interessando la piana alluvionale del torrente Varenna ed il terrazzo adiacente con un insediamento a tessuto discontinuo.

La parte interna del bacino del torrente Varenna è caratterizzata dalla scarsa presenza di insediamenti, limitati ad aggregati edilizi connessi prevalentemente al fondovalle ed alle parti basse dei versanti.

Nel tratto costiero che va da Pra-Palmaro a Voltri l'insediamento assume carattere di estrema eterogeneità e discontinuità nelle forme e nelle funzioni urbane: in questo tratto penetra infatti nell'entroterra occupando il fondovalle ed i bassi versanti delle parti terminali dei bacini del Cerusa e del Leira, con sviluppo discontinuo ed eterogeneo, in connessione con il percorso che collega il valico appenninico del Turchino; all'interno di tali bacini l'insediamento ha invece carattere sparso e densità molto basse, con valori paesistici anche elevati, soprattutto nel bacino di Acquasanta.

A levante dell'anfiteatro, corrispondente al centro urbano, si apre la piana alluvionale del torrente Bisagno, caratterizzata nella zona della foce da un insediamento a maglie e ad alta densità che penetra all'interno della valle ed occupa il fondovalle principale e quello del rio Fereggiano, risalendo poi le pendici dei versanti con sviluppo più irregolare, caratterizzato dall'eterogeneità di forme e funzioni, soprattutto per la presenza di servizi di livello urbano.

Dopo la strettoia di Staglieno, l'insediamento diminuisce progressivamente nei suoi caratteri di continuità urbana, pur rimanendo concentrato prevalentemente nel fondovalle, con sviluppo lineare ed eterogeneo, fino alla zona di Molassana-Prato, dove assume carattere diffuso. Nelle parti alte dei versanti permangono alcune aggregazioni di origine rurale quali Trensasco, Pino Soprano, Aggio e Fontanegli, queste ultime in connessione al percorso che collega la costa alla Valle Trebbia, valicando i crinali in corrispondenza di Bavari e di Creto, ed infine S. Eusebio, attualmente inglobato all'interno di recenti espansioni a carattere diffuso. In corrispondenza della confluenza del torrente Canate con il torrente Bisagno, i connotati urbani si perdono completamente, così da definire un nuovo ambito con caratteri propri.

Procedendo lungo la costa oltre la foce del torrente Bisagno, ai terrazzi di Carignano e del centro si contrappongono simmetricamente quelli di Albaro, Quarto e Quinto, caratterizzati da insediamenti a minore densità, ottenuti per successive lottizzazioni di precedenti tessuti a ville, di cui permangono esempi isolati.

Tra le brevi valli costiere che definiscono il levante genovese meritano un cenno la valle del torrente Sturla, per lo sviluppo insediativo connesso alla direttrice che valica lo spartiacque in prossimità di Bavari, e la valle del torrente Nervi, per l'assenza di insediamenti: Sul versante marittimo della dorsale che scende dal M. Fasce è presente un insediamento a carattere diffuso che si sviluppa lungo i percorsi dei crinali secondari.

Per quanto riguarda le emergenze storico-archeologiche esterne al centro urbano si nota la presenza di morfologie residuali di insediamenti arroccati preromani; insediamenti rurali aperti su ripiani di mezzacosta di origine altomedievale, ma con patrimonio edilizio non anteriore al XVI secolo, con prevalenza dei XIX; resti di castelli e di ospedali stradali lungo i grandi percorsi medievali verso la Padana; insediamenti manifatturieri preindustriali nel ponente; fortificazioni postmedievali.

SINTESI

La configurazione paesistica dell'ambito è connotata dalla prossimità dei crinale appenninico alla costa e dalla presenza di rilievi con elevate quote a breve distanza dal mare che segnano le dorsali secondarie, spesso sede di emergenze architettoniche isolate costituenti sistemi di interesse storico-paesistico, quali le fortificazioni sul crinale dell'anfiteatro alle spalle del centro urbano e sugli spartiacque della Val Bisagno e della Val Polcevera, nonché le localizzazioni di chiese e santuari.

La prevalente connotazione dell'ambito è la continuità dell'insediamento urbano che si articola lungo la fascia costiera e nei tratti dei bacini vallivi principali con pesi, strutture e caratteri formali differenziati, dando luogo ad una successione di immagini urbane connesse alle caratteristiche specifiche dei tessuti insediativi ed alle peculiarità della struttura specifica del territorio.

In questo senso si pone il problema della riqualificazione dell'immagine urbana, intesa come recupero delle specificità delle singole parti dell'insediamento, anche in relazione alle porzioni di territorio di diretta pertinenza, ovvero alla riprogettazione per ambiti organicamente definiti delle parti maggiormente degradate.

In particolare acquista rilievo l'assetto della fascia costiera e del rapporto fra città e mare inteso come qualificazione di spazi urbani e produttivi.

Inoltre, considerata la particolare configurazione orografica dell'ambito, assumono rilievo, dal punto di vista paesistico, le condizioni dell'immediata fascia di retroterra costituita sia dai versanti costieri, sia dalle incisioni vallive, in alcuni casi soggette a fenomeni di degrado dovuti alla realizzazione di forti concentrazioni insediative o alla presenza di attività produttive che hanno pesantemente modificato il relativo assetto morfologico.

Figura 4.9 - estratto PTCP -Ambito 53

4.2.3 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 adottato, con la delibera di Giunta n.936 del 29 luglio 2011, la **variante di aggiornamento del Piano territoriale di coordinamento della Costa**, che

contiene proposte di modifica riferite ai porti turistici, agli impianti nautici minori e ai cantieri navali.

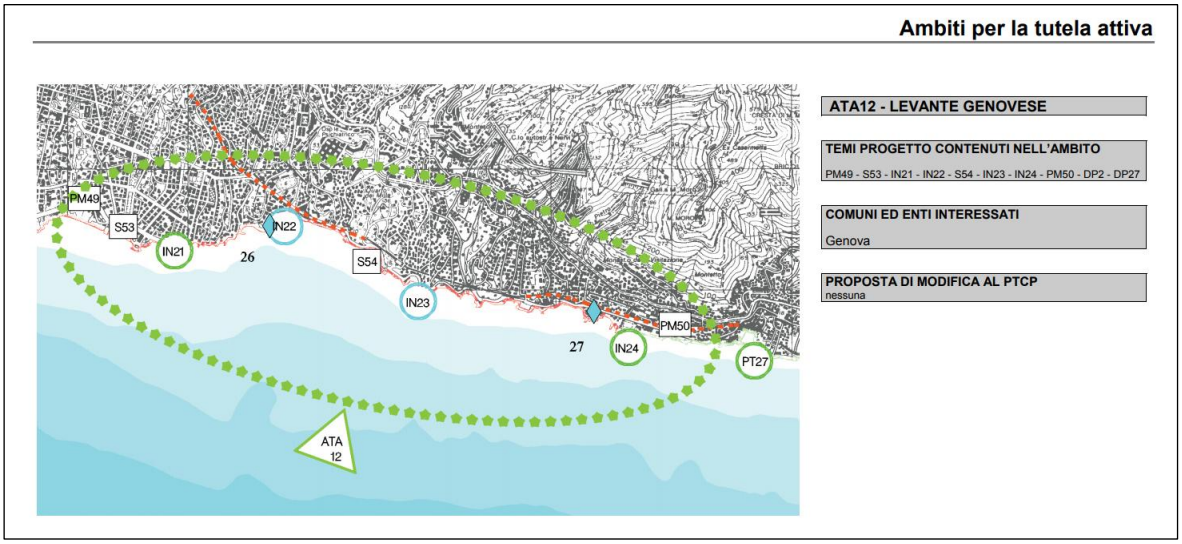


Figura 4.10 - estratto da Piano territoriale di coordinamento della Costa

L'intervento in progetto rientra nell'Ambito ATA 12 Levante Genovese.

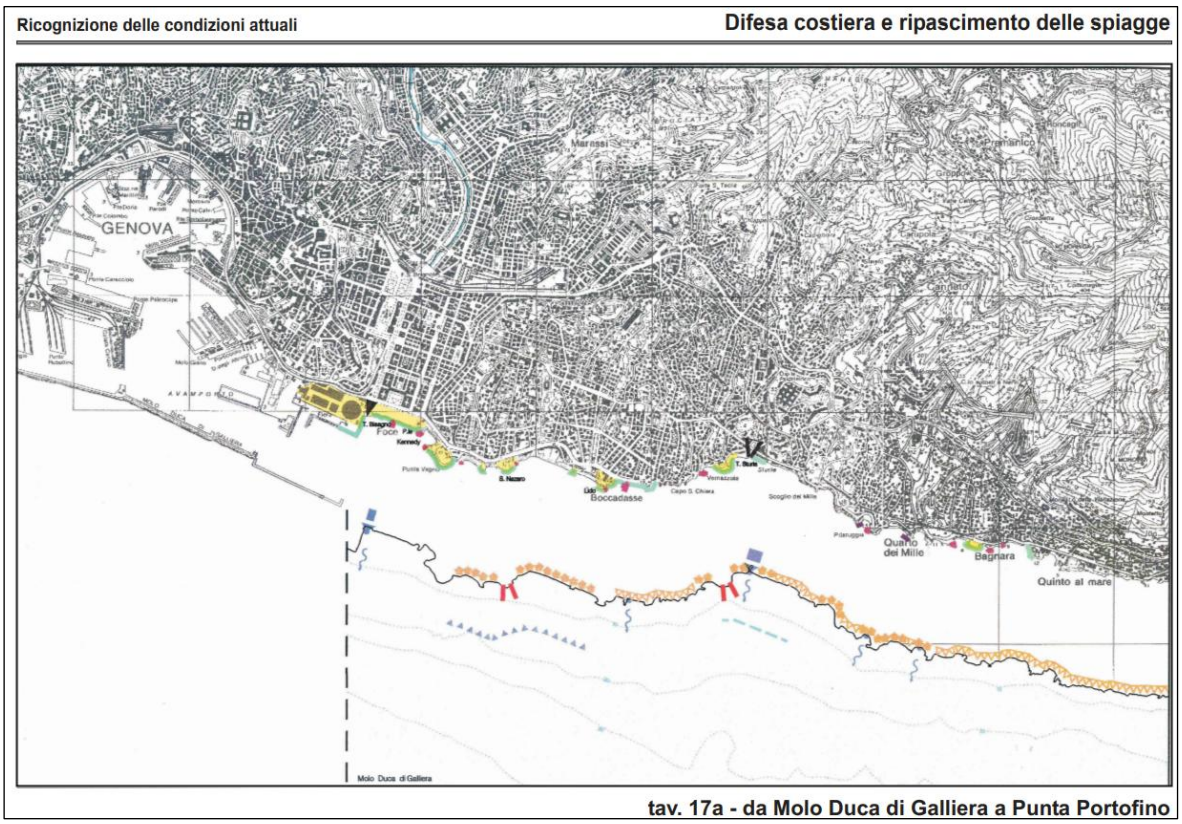


Figura 4.11 - estratto da Piano territoriale di coordinamento della Costa

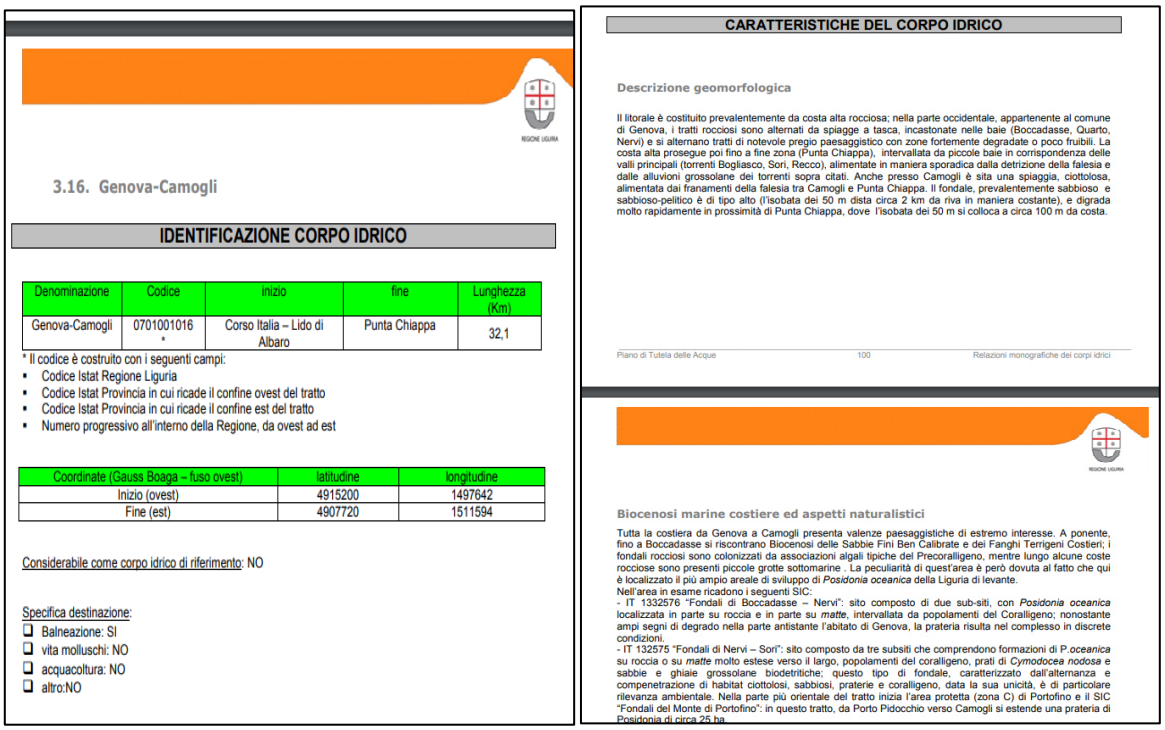
Dalle Carte del PTC il tratto di costa interessato dagli interventi risulta stabile.

Il Piano riporta inoltre: "*Attualmente la situazione generale del litorale é piuttosto discontinua; tratti che hanno conservato un notevole pregio ambientale e paesaggistico,*

come Boccadasse, Vernazzola, la passeggiata a mare di Nervi, si alternano a zone fortemente degradate o poco fruibili dalla popolazione, di cui un esempio eclatante é costituito dalla zona fra Boccadasse ed il lido d'Albaro".

4.2.4 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Nella figura seguente è riportato un estratto della scheda del corpo idrico del tratto di costa Genova-Camogli, identificato dal codice 0701001016 riportato nel PTA



3.16. Genova-Camogli

IDENTIFICAZIONE CORPO IDRICO

Denominazione	Codice	inizio	fine	Lunghezza (Km)
Genova-Camogli	0701001016 *	Corso Italia – Lido di Albaro	Punta Chiappa	32,1

* Il codice è costruito con i seguenti campi:
- Codice Istat Regione Liguria
- Codice Istat Provincia in cui ricade il confine ovest del tratto
- Codice Istat Provincia in cui ricade il confine est del tratto
- Numero progressivo all'interno della Regione, da ovest ad est

Coordinate (Gauss Boaga – fuso ovest)	latitudine	longitudine
Inizio (ovest)	4915200	1497642
Fine (est)	4907720	1511594

Considerabile come corpo idrico di riferimento: NO

Specifica destinazione:
- ❑ Balneazione: SI
- ❑ vita molluschi: NO
- ❑ acquacoltura: NO
- ❑ altro:NO

CARATTERISTICHE DEL CORPO IDRICO

Descrizione geomorfologica

Il litorale è costituito prevalentemente da costa alta rocciosa; nella parte occidentale, appartenente al comune di Genova, i tratti rocciosi sono alternati da spiagge a tasca, incastonate nelle baie (Boccadasse, Quarto, Nervi) e si alternano tratti di notevole pregio paesaggistico con zone fortemente degradate o poco fruibili. La costa alta prosegue poi fino a fine zona (Punta Chiappa), intervallata da piccole baie in corrispondenza delle valli principali (torrenti Bogliasco, Sori, Recco), alimentate in maniera sporadica dalla detrizione della falesia e dalle alluvioni grossolane dei torrenti sopra citati. Anche presso Camogli è sita una spiaggia, ciottolosa, alimentata dai franamenti della falesia tra Camogli e Punta Chiappa. Il fondale, prevalentemente sabbioso e sabbioso-pelitico è di tipo alto (l'isobata dei 50 m dista circa 2 km da riva in maniera costante), e digrada molto rapidamente in prossimità di Punta Chiappa, dove l'isobata dei 50 m si colloca a circa 100 m da costa.

Piano di Tutela delle Acque 100 Relazioni monografiche dei corpi idrici

Biocenosi marine costiere ed aspetti naturalistici

Tutta la costiera da Genova a Camogli presenta valenze paesaggistiche di estremo interesse. A ponente, fino a Boccadasse si riscontrano Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate e dei Fanghi Terrigeni Costieri; i fondali rocciosi sono colonizzati da associazioni algali tipiche del Precoralligeno, mentre lungo alcune coste rocciose sono presenti piccole grotte sottomarine . La peculiarità di quest'area è però dovuta al fatto che qui è localizzato il più ampio areale di sviluppo di *Posidonia oceanica* della Liguria di levante.
Nell'area in esame ricadono i seguenti SIC:
- IT 1332576 "Fondali di Boccadasse – Nervi": sito composto di due sub-siti, con *Posidonia oceanica* localizzata in parte su roccia e in parte su *matte*, intervallata da popolamenti del Coralligeno; nonostante ampi segni di degrado nella parte antistante l'abitato di Genova, la prateria risulta nel complesso in discrete condizioni.
- IT 132575 "Fondali di Nervi – Sori": sito composto da tre subsiti che comprendono formazioni di P.*oceanica* su roccia o su *matte* molto estese verso il largo, popolamenti del coralligeno, prati di *Cymodocea nodosa* e sabbie e ghiaie grossolane biodetritiche; questo tipo di fondale, caratterizzato dall'alternanza e compenetrazione di habitat ciottolosi, sabbiosi, praterie e coralligeno, data la sua unicità, è di particolare rilevanza ambientale. Nella parte più orientale del tratto inizia l'area protetta (zona C) di Portofino e il SIC "Fondali del Monte di Portofino": in questo tratto, da Porto Pidocchio verso Camogli si estende una prateria di Posidonia di circa 25 ha

Figura 4.12 - estratto da Piano di Tutela della Acque

4.2.5 Pericolosità da alluvione costiera

Dal PGRA del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale si evince che l'area ricade in zona P3 – probabilità di inondazione costiera elevata.

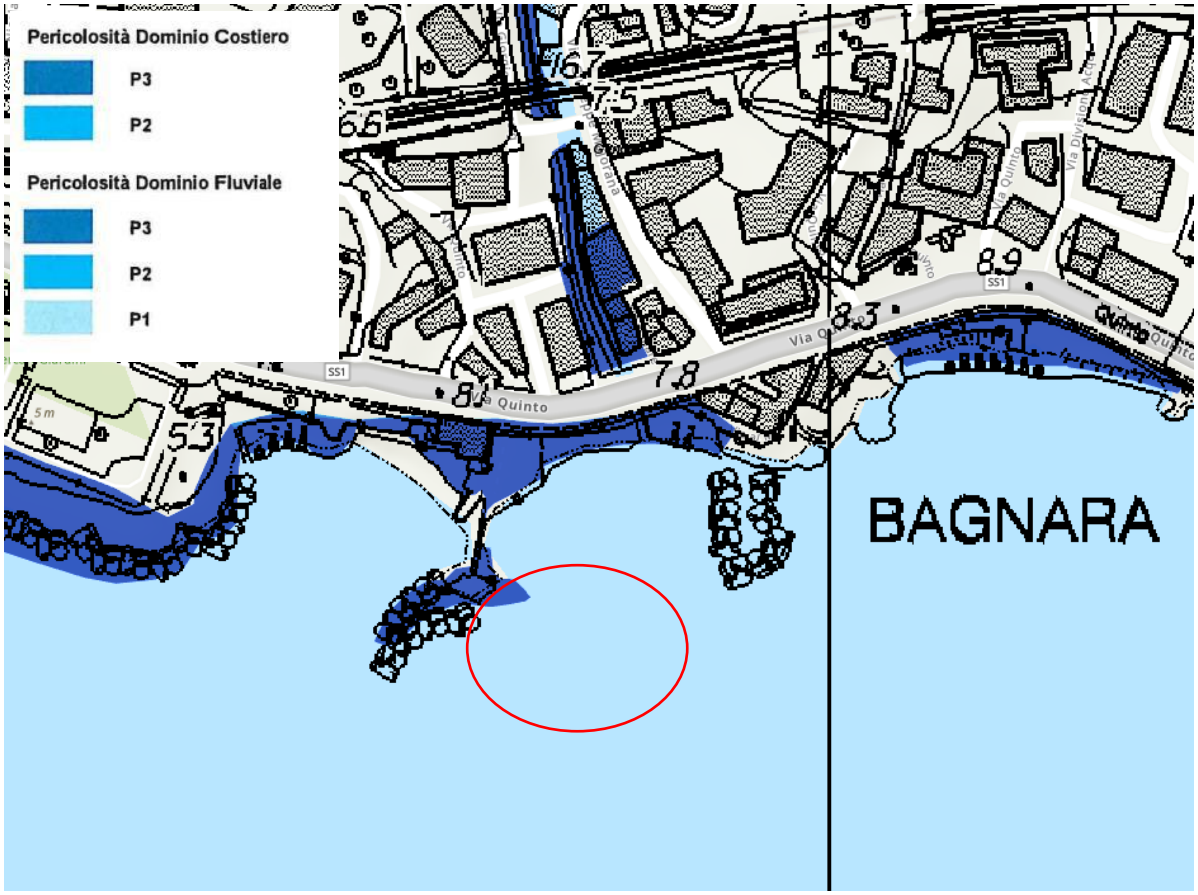


Figura 4.13 – Mappa PGRA rischio alluvione costiera e fluviale

In tal caso l'opera in oggetto va a ridurre i rischi connessi a tale problematica.

Per quanto attiene il R.R. 1/2025, Regolamento di attuazione del PGRA, non si segnala la presenza di ambiti nelle aree di interesse

Trattandosi di un'area marina, non è ad essa applicabile la normativa di Piano

4.3 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE (CITTÀ METROPOLITANA)

4.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTC)

Lo strumento vigente è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, approvato con D.C.P. n° 1 del 22 gennaio 2002 e s. m. e i., oggi di competenza dalla Città Metropolitana di Genova. Il piano definisce la zona in cui è inserito l'intervento come ambito 1.3 Genova.

Esiti della descrizione fondativa
L'analisi del grado di stabilità ambientale e della suscettività alle trasformazioni evidenzia, per il tratto costiero orientale di Genova e in particolare per l'area di ***Quinto al Mare****, le seguenti principali criticità.*

SUOLO

- Con riferimento al settore costiero di levante, rappresentano fattori di criticità:
- la presenza di ambiti costieri **fortemente antropizzati**, interessati da riempimenti artificiali, infrastrutture a mare e opere di difesa costiera;
- la prossimità di corsi d'acqua minori e sistemi di drenaggio urbano che sfociano direttamente in mare, con possibili interferenze tra dinamiche idrauliche e assetti costieri;
- la ridotta estensione di superfici permeabili naturali lungo il fronte mare, in continuità con il tessuto urbano consolidato.

AMBIENTE

Rappresentano fattori di criticità:

- fenomeni di pressione ambientale sull'ambiente marino costiero, legati alla concentrazione di insediamenti urbani, infrastrutture e attività antropiche lungo il litorale della città di Genova;
- episodi di alterazione della qualità delle acque costiere, in particolare nei tratti prossimi alle foci e alle aree urbanizzate.

INSEDIATIVO

Con riferimento all'assetto insediativo, il PTC evidenzia:

- la necessità di interventi di riqualificazione e razionalizzazione degli affacci a mare, con particolare attenzione alla funzionalità delle infrastrutture costiere e alla compatibilità delle opere con il contesto urbano e paesaggistico;
- la presenza di un sistema insediativo costiero continuo, caratterizzato da assetti antropici consolidati che richiedono interventi di adeguamento piuttosto che nuove trasformazioni.

PAESAGGIO

Rappresentano fattori di criticità paesaggistica:

- le artificializzazioni del litorale e degli ambiti di foce, diffuse lungo l'intero arco costiero del Comune di Genova;
- la presenza di numerosi corsi d'acqua con sbocco diretto a mare (tra cui, nel settore di levante, i torrenti Sturla e Nervi), interessati da sistemazioni artificiali dell'alveo e delle sponde, con conseguente alterazione dell'assetto naturale originario;
- la stratificazione di opere di difesa costiera e infrastrutture a mare che, pur costituendo elementi ormai consolidati del paesaggio urbano, contribuiscono alla frammentazione del fronte costiero naturale.

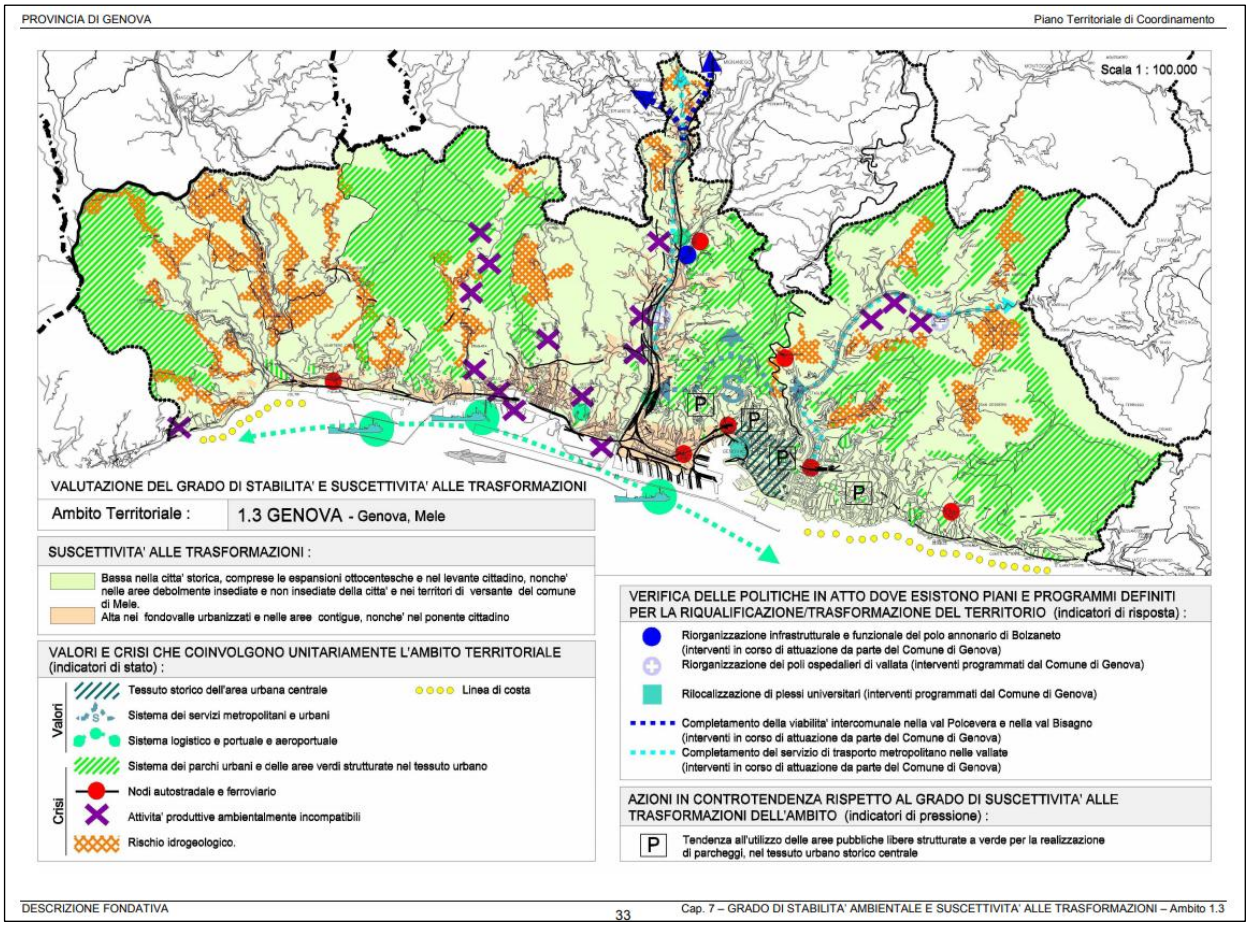


Figura 4.14 - PTC - Valutazione del grado di stabilità e suscettività alle trasformazioni Ambito 1.8 Paradiso

4.4 PIANIFICAZIONE COMUNALE

4.4.1 Piano Urbanistico Comunale

Lo strumento vigente è il Piano Urbanistico Comunale, il cui procedimento si è concluso con DD n° 2015/118.0.0./18 entrato in vigore il 3/12/2015.

Da quanto si evince dal PUC l'area di interesse è classificata come segue.
"Ambito Complesso per la valorizzazione del litorale - LITORALE QUARTO - QUINTO - Arco costiero di riqualificazione".

L'intervento proposto risulta conforme al vigente PUC del Comune di Genova, ricadendo nell'Ambito ACO-L – Ambito Complesso per la Valorizzazione del Litorale, all'interno del quale sono ammesse infrastrutture di interesse locale a servizio della nautica da diporto.
Le opere a mare, insistenti su area demaniale marittima, sono disciplinate dalla normativa di settore e risultano coerenti con le finalità di difesa della costa e di miglioramento della fruizione del litorale.

Di seguito si riporta estratto dell'assetto urbanistico del PUC.

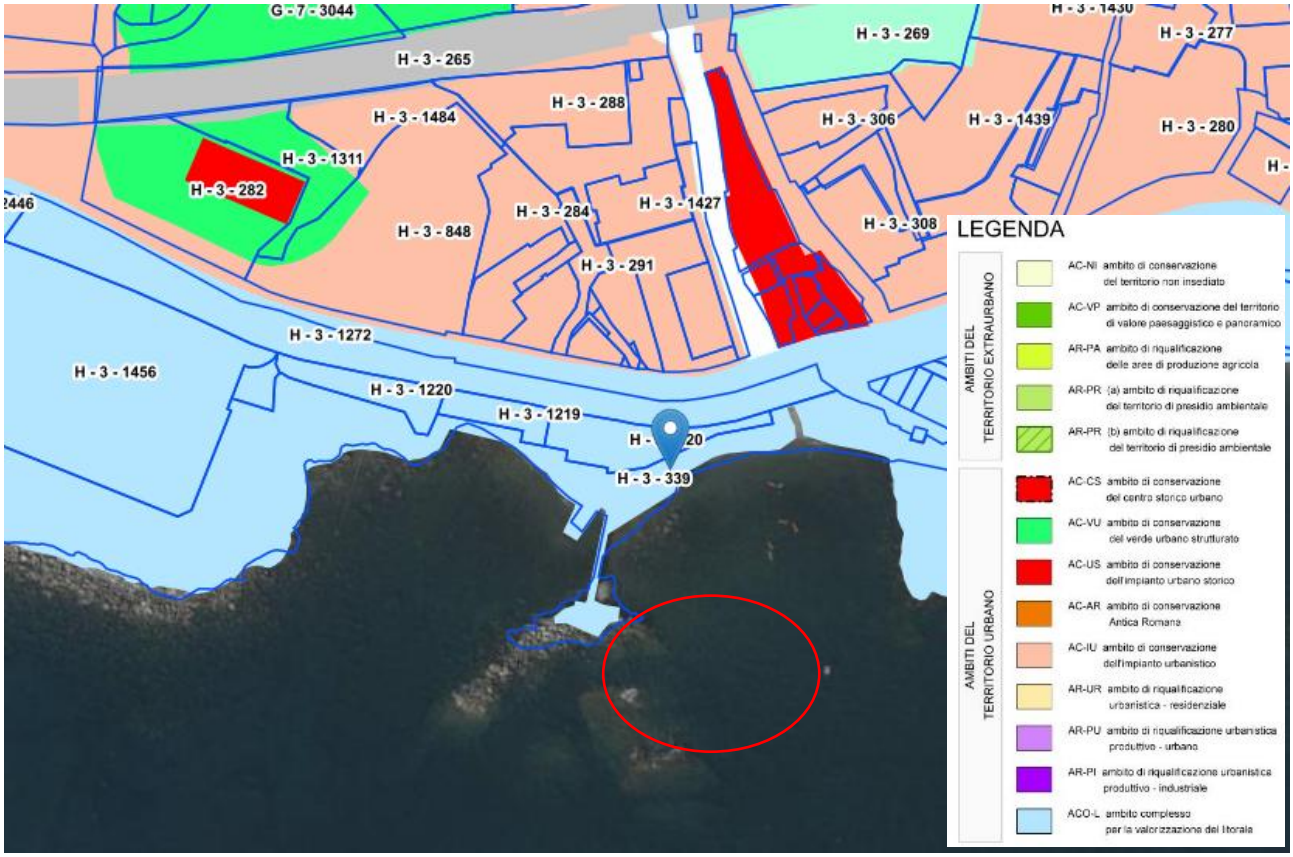


Figura 4.15 - PUC Genova

Di seguito si riporta estratto della carta dei beni paesaggistici soggetti a tutela secondo Decreto Legislativo 22 Gennaio 2004, n. 42 e s.m.i., allegata la PUC.

Le aree in progetto ricadono in ambito di paesaggio costiero, peraltro non soggetta a vicoli paesistici.

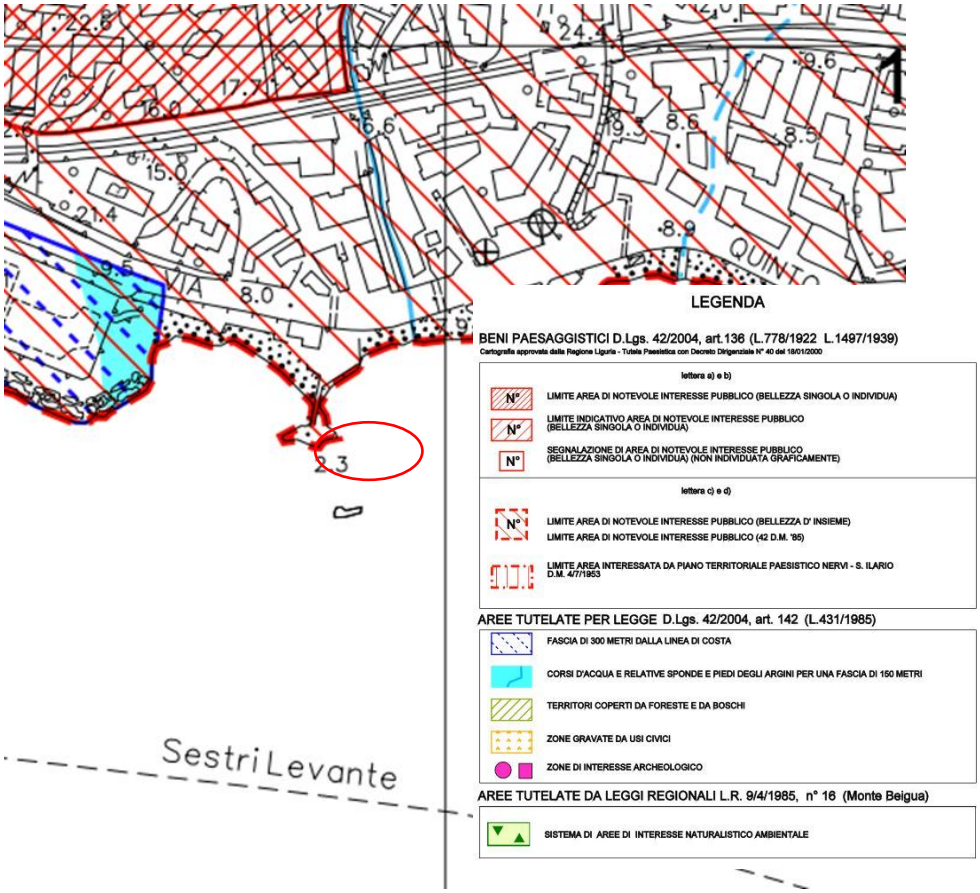


Figura 4.16 - PUC Genova - Piano Comunale dei Beni Paesaggistici Soggetti a Tutela

Di seguito si riporta estratto della carta dei Vincoli geomorfologici ed idraulici.

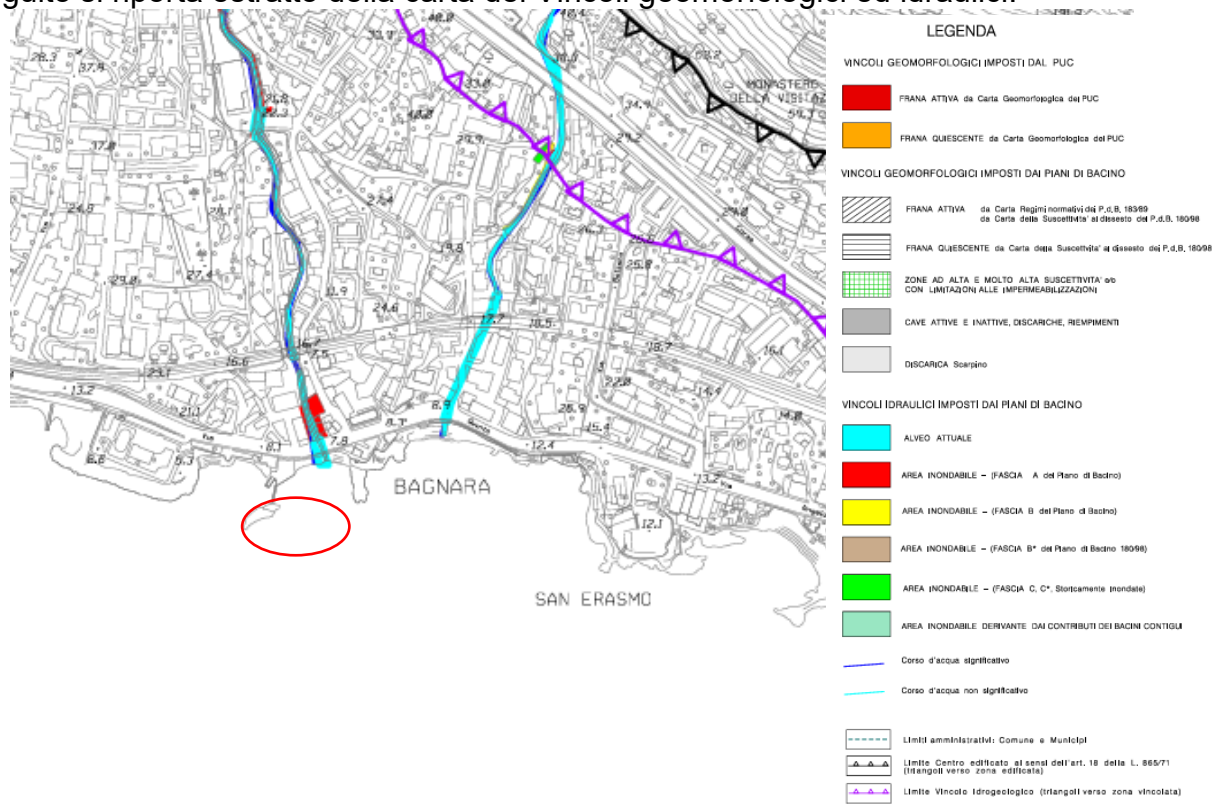


Figura 4.17 - PUC Genova – Vincoli geomorfologici e idraulici

5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

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

Trattandosi di un'opera a mare, non ci sono interferenze né con opere esistenti né con opere in progetto.
Il progetto si configura come intervento a sé stante, limitato nello spazio e senza alcuna complementarità con altri progetti: costituisce un intervento unitario, con una sua definizione areale ben precisa.

Si sottolinea che, poiché è stata scelta l'alternativa progettuale del prolungamento della scogliera emersa, si va ad agire sulla scogliera in massi naturali esistente ma senza comprometterne la funzionalità. L'opera a progetto definita come "Soluzione B" prevede infatti semplicemente un suo ampliamento verso levante.

L'interferenza, o meglio la vicinanza, più significativa è quella con l'impianto di depurazione che tuttavia non interessa direttamente l'opera in progetto.

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.

Particolare attenzione andrà in particolare prestata durante il getto per il ripristino delle sottomurazioni del rimessaggio esistente.

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 della cantierizzazione delle opere. La successiva fase di esercizio non prevede disturbi di alcun tipo, stante la natura delle opere previste.

I lavori verranno effettuati prevalentemente via mare.

Il disturbo temporaneo durante le fasi di lavorazione sarà determinato dai seguenti fattori:
- rumore;
- eventuale emissione di polveri;
- 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 (a mare) confina con un 'area a terra caratterizzata dal codice 331 (cioè spiagge, sabbie, dune) e 5232 (mare).



Figura 5.1 - Stralcio carta uso del suolo (anno 2025) dai dati realizzati da Regione Liguria

La fruibilità dell'area a mare, in parte attualmente orientata a scopi di diporto di piccole imbarcazioni ed in parte utilizzata come spiaggia, non viene alterata dalla realizzazione del ripascimento della scogliera esistente.

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

Trattandosi di un intervento a mare, di tipo naturale e non invasivo, le capacità rigenerative delle risorse naturali dell'area non risultano alterate dalle attività previste in progetto che, peraltro, prevedono un impatto sulle matrici ambientali esclusivamente di tipo temporaneo, determinate dalle sole attività di cantiere.

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 sabbia o altro materiale.

Per quanto riguarda gli elementi lapidei, i massi che verranno posizionati in mare per la creazione di nuova scogliera, proverranno da cave opportunamente certificate e saranno resi disponibili in zone di accumulo e deposito temporaneo, preventivamente scelte (in aree portuali), per il successivo carico su pontone per il loro collocamento in mare

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

6.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

L'area oggetto di intervento è ubicata nel settore costiero orientale del Comune di Genova, nel quartiere di Quinto al Mare, località Bagnara, lungo il tratto di litorale compreso tra la scogliera di protezione esistente e la linea di riva antistante il tessuto urbano consolidato.
Il comparto è rappresentato da un tratto di costa artificializzato, caratterizzato dalla presenza di opere di difesa a mare e di strutture antropiche realizzate a protezione del fronte urbano e delle infrastrutture retrostanti. Il profilo costiero naturale risulta ampiamente modificato dagli interventi storici di sistemazione del litorale, con assenza di spiagge naturali continue e presenza diffusa di scogliere in massi e riporti artificiali.
Il fondale marino prospiciente l'area di intervento presenta una batimetria progressivamente degradante, con profondità crescenti allontanandosi dalla linea di costa, come evidenziato dal rilievo batimetrico di dettaglio. In prossimità delle opere esistenti il fondale mostra una morfologia irregolare, localmente influenzata dalla presenza di massi di difesa e accumuli lapidei.
Le caratteristiche del suolo e del sottosuolo dell'area in esame sono state desunte:

- dagli elaborati cartografici di riferimento (PUC e strumenti di pianificazione di bacino);
- dalle indagini batimetriche e sedimentologiche;
- dalle analisi granulometriche eseguite da Geoscape Soc. Coop. sui campioni prelevati nell'area marina antistante l'intervento come riportato in Allegato B.

6.2 GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista geomorfologico l'area in esame si colloca lungo un tratto di costa a debole articolazione, caratterizzato da un fronte marino prevalentemente rettilineo e da una retrostante urbanizzazione continua che ha determinato la sostanziale obliterazione delle forme naturali originarie.
Il settore costiero risulta fortemente condizionato dall'azione antropica, con:

- opere di difesa a mare in massi naturali;
- scarpate artificiali e riporti;
- assenza di sistemi dunali o spiagge naturali strutturate.

Per quanto riguarda il fondale marino, le indagini condotte hanno evidenziato una differenziazione litologica e granulometrica in funzione della distanza dalla costa:

- nelle porzioni più prossime alla linea di riva e alle opere esistenti, il fondale risulta influenzato dalla presenza di massi e materiali grossolani;
- procedendo verso il largo, il fondale assume caratteristiche più regolari, con prevalenza di sedimenti sciolti.

Le analisi granulometriche confermano tale assetto:

- il campione T2.1 evidenzia una composizione mista con sabbia (≈76%) e ghiaia (≈23%), indicativa di un ambiente energetico medio-alto, compatibile con la prossimità alle opere di difesa e con rimaneggiamenti indotti dal moto ondoso;
- i campioni T1.1 e T1.2 mostrano invece una netta prevalenza di sabbie fini e medio-fini (≈98%), con percentuali molto ridotte di ghiaia e limo, riconducibili a settori più distali e a condizioni di deposizione più stabili.

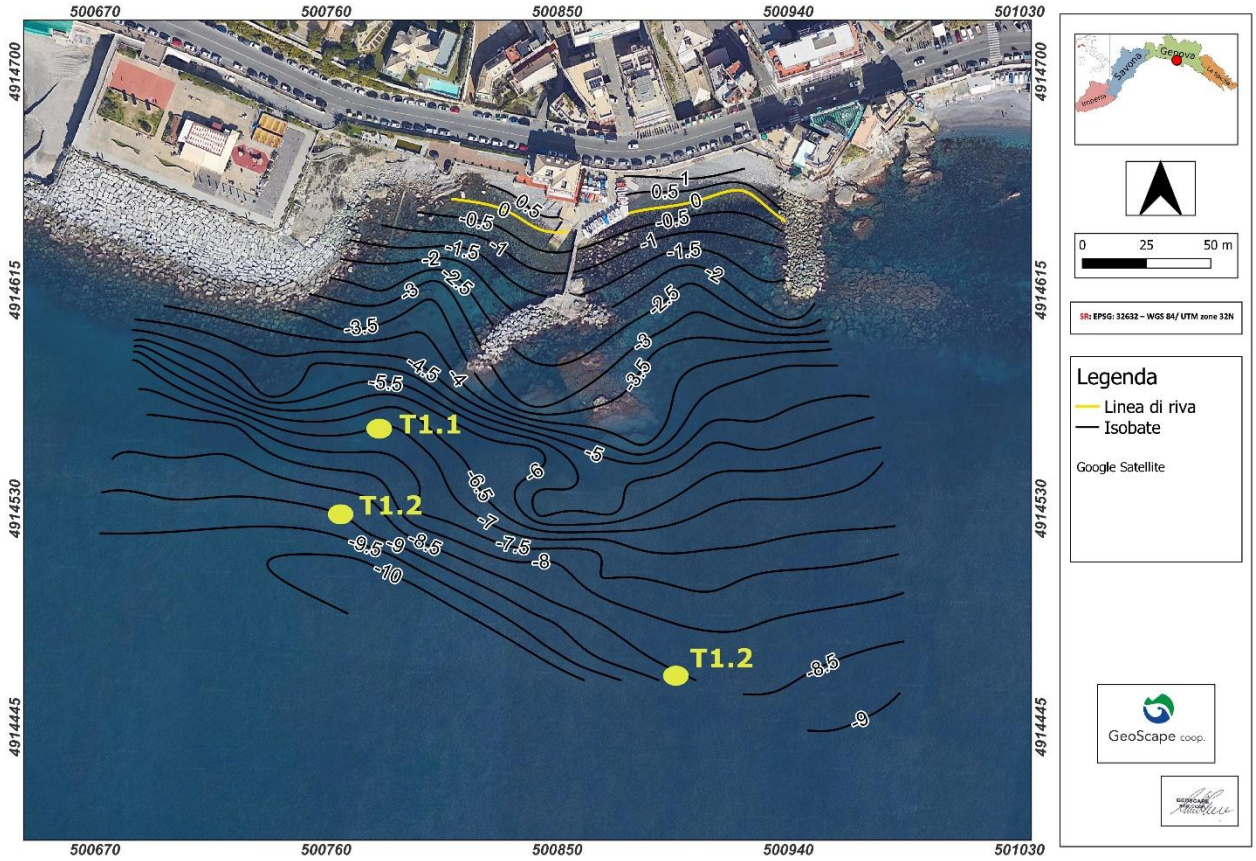


Figura 6.1 – Ubicazione punti di sondaggio

In allegato si riportano nel dettaglio le granulometrie dell'area oggetto di intervento.

6.3 GEOLOGIA

Dal punto di vista geologico, l'area di Quinto al Mare ricade nel contesto litostratigrafico tipico del settore orientale del promontorio genovese, caratterizzato dalle formazioni afferenti al Complesso del Monte Antola, costituite prevalentemente da torbiditi calcareo-marnose e alternanze di marne e calcari marnosi.
Nel settore costiero in esame il substrato roccioso non risulta affiorante, risultando coperto da:

- riporti antropici connessi alla realizzazione delle opere a mare;
- depositi marini recenti di spessore variabile;
- accumuli lapidei legati alle scogliere di difesa.

La presenza diffusa di materiali di riporto e di sedimenti sciolti è coerente con l'evoluzione storica del litorale e con i ripetuti interventi di sistemazione e protezione del fronte mare.

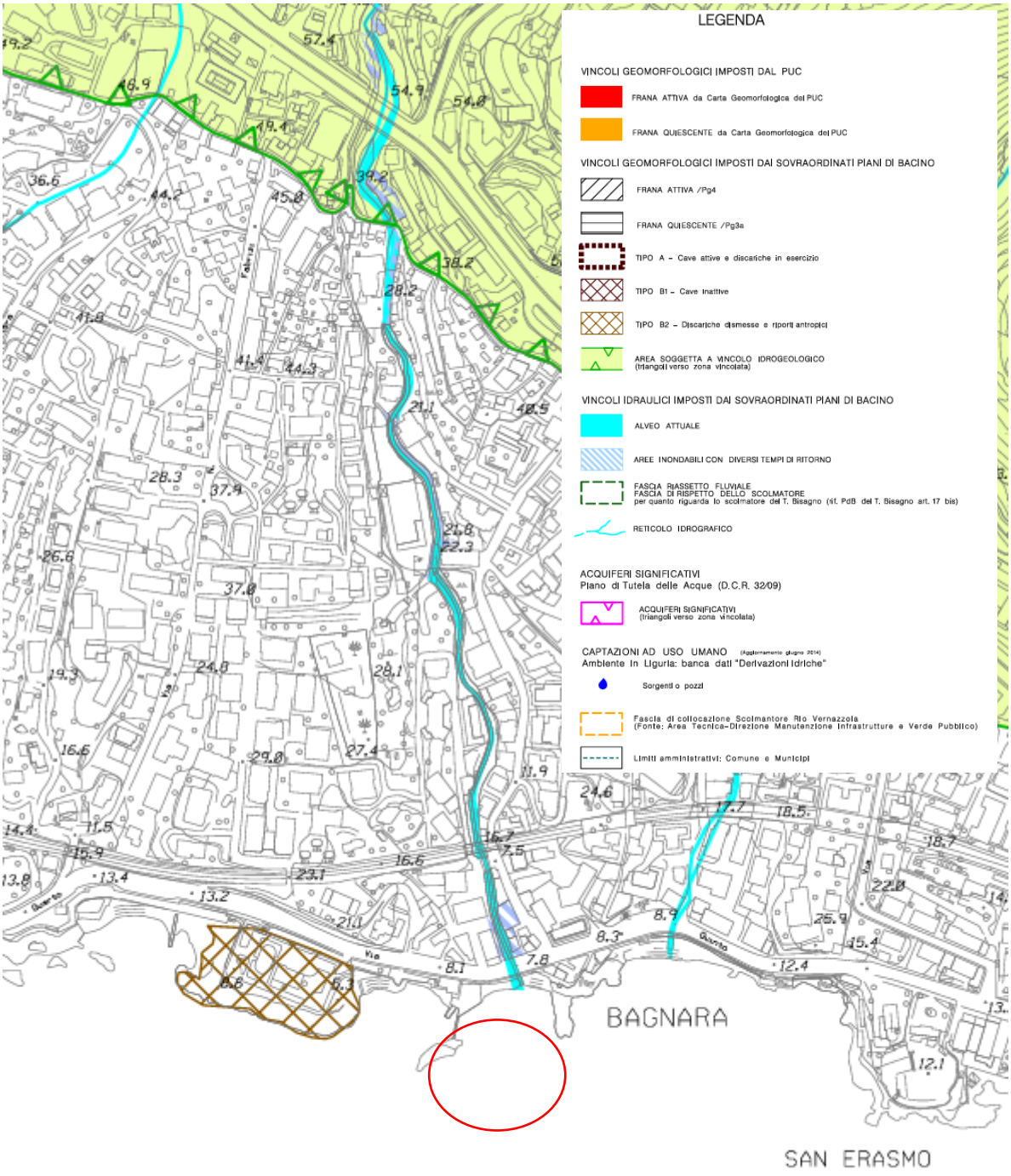


Figura 6.2 – estratto da PUC -Genova – geologia

6.4 IDROGEOLOGIA

Per quanto riguarda gli aspetti idrogeologici, l'area presenta un assetto semplificato, tipico dei contesti costieri urbanizzati.
I terreni superficiali e i sedimenti marini indagati risultano caratterizzati da:

- elevata permeabilità per porosità nei materiali sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi, come confermato dalle analisi granulometriche;

- permeabilità secondaria nel substrato roccioso, legata ai sistemi di fratturazione, sebbene quest'ultimo risulti generalmente coperto da depositi sciolti.

Non si evidenziano condizioni di criticità idrogeologica significative direttamente riconducibili all'area marina interessata dalle opere in progetto. La circolazione idrica sotterranea risulta limitata e prevalentemente condizionata dalla presenza dei riporti e delle strutture antropiche, senza interferenze rilevanti con l'intervento previsto.

6.5 ACQUE SUPERFICIALI

Il reticolo idrografico che caratterizza la fascia costiera in questo tratto di levante genovese è rappresentato da brevi corsi d'acqua, per lo più classificati di ordine 1 o 2 in base alla gerarchizzazione del reticolo idrografico proposta da A.N. Strahler, che, con andamento a prevalente direttrice N-S, raggiungono all'incirca ortogonalmente la linea di costa. La maggior parte di questi corsi d'acqua risulta tombinata nel tratto terminale, in corrispondenza dell'urbanizzazione spinta che caratterizza la zona.
L'area oggetto di intervento si colloca poco a ponente della foce del Rio Bagnara (ordine 3). Le acque di precipitazione che ricadono direttamente sul settore costiero in studio tendono, in ogni caso, ad incanalarsi secondo lo schema di regimazione idrica già realizzato a servizio del costruito esistente a monte, con recapito in parte nei suddetti corsi d'acqua, in parte direttamente in mare.



Figura 6.3 – estratto Carta del reticolo idrografico Regione Liguria

6.6 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA

Tutta la costiera da Genova a Camogli presenta valenze paesaggistiche di estremo interesse. A ponente, fino a Boccadasse si riscontrano Biocenosi delle Sabbie Fini Ben Calibrate e dei Fanghi Terrigeni Costieri; i fondali rocciosi sono colonizzati da associazioni algali tipiche del Precoralligeno, mentre lungo alcune coste rocciose sono presenti piccole grotte sottomarine.

La peculiarità di quest'area è però dovuta al fatto che qui è localizzato il più ampio areale di sviluppo di Posidonia oceanica della Liguria di levante. Nell'area in esame ricadono i seguenti SIC:

- IT 1332576 "Fondali di Boccadasse – Nervi": sito composto di due sub-siti, con Posidonia oceanica localizzata in parte su roccia e in parte su matte, intervallata da popolamenti del Coralligeno; nonostante ampi segni di degrado nella parte antistante l'abitato di Genova, la prateria risulta nel complesso in discrete condizioni.
- IT 132575 "Fondali di Nervi – Sori": sito composto da tre subsiti che comprendono formazioni di P.oceanica su roccia o su matte molto estese verso il largo, popolamenti del coralligeno, prati di Cymodocea nodosa e sabbie e ghiaie grossolane biodetritiche; questo tipo di fondale, caratterizzato dall'alternanza e compenetrazione di habitat ciottolosi, sabbiosi, praterie e coralligeno, data la sua unicità, è di particolare rilevanza ambientale. Nella parte più orientale del tratto inizia l'area protetta (zona C) di Portofino e il SIC "Fondali del Monte di Portofino": in questo tratto, da Porto Pidocchio verso Camogli si estende una prateria di Posidonia di circa 25 ha. Da segnalare inoltre la presenza dell'alga alloctona di origine tropicale Caulerpa racemosa sui fondali antistanti Quarto, Quinto e Nervi.

È stato compilato apposito format per una preliminare Valutazione di Incidenza sulla ZSC IT 1332576 "Fondali di Boccadasse – Nervi".

Di seguito si riporta la scheda monografica del PTA per il corpo idrico marino costiero Genova-Camogli.

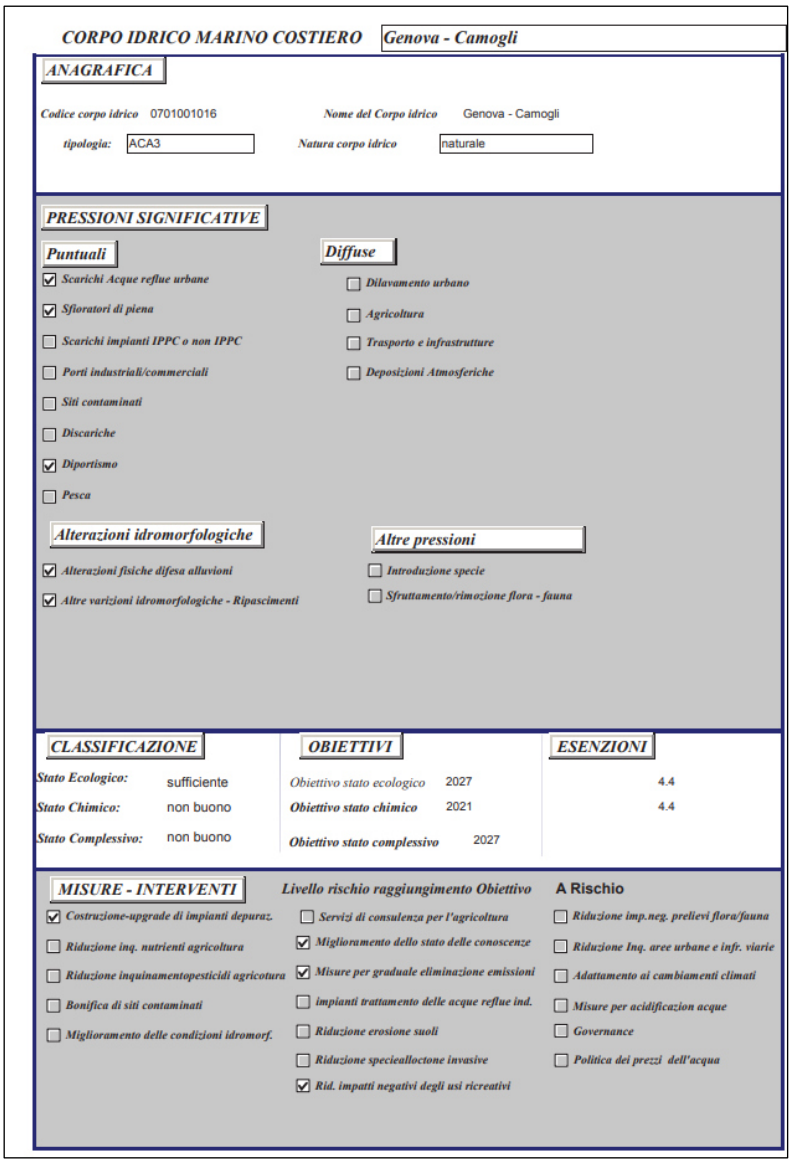


Figura 6.4 – estratto da PTA – Scheda monografica Corpo idrico costiero Genova-Camogli

Per maggiori dettagli e approfondimenti si rimanda alla relazione ambientale specialistica allegata al progetto, redatta da Geoscape, spin-off dell'Università degli Studi di Genova.

Nell'immagine nel seguito, per completezza, si riporta l'atlante degli habitat marini.

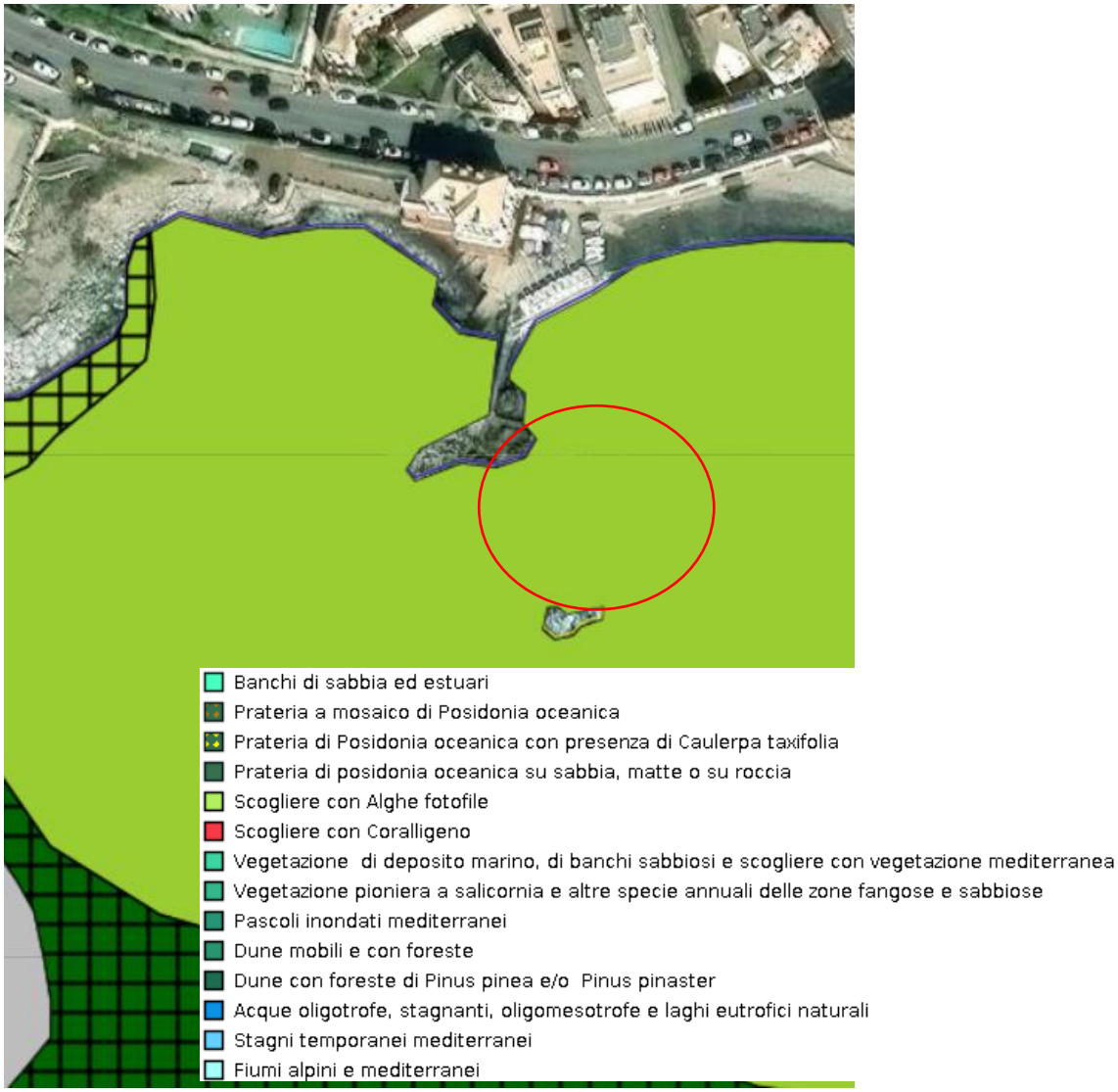


Figura 6.5 – Atlante degli habitat marini

6.7 CARATTERISTICHE CLIMATICHE

6.7.1 Pluviometria e termometria

La caratterizzazione da un punto di vista pluvio-termometrico dell'area oggetto di intervento 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 Genova Università, ritenuta la più idonea anche in virtù della completezza e lunghezza della serie storica e della sua ubicazione a ridosso della costa.

Lo studio di ARPAL riporta anche i dati della stazione e di Ponte Carrega, che tuttavia risultano meno significativi a rappresentare la climatologia di Sori per la sua lontananza dalla costa e per la minore stinga di dati disponibile.

Le figure seguenti presentano il climogramma (figura 6.6), le condizioni di piovosità (6.7 e 6.8) e le temperature medie annue (figura 6.9).

Genova - Ponte Carrega	Genova	GE	LIGURIA	44,43853	8,96270	30	Bisagno		SI	NO
Genova - Prato	Genova	GE	LIGURIA	44,44908	9,01292	89	Bisagno	X	NO	NO
Genova - Università	Genova	GE	LIGURIA	44,41561	8,92708	21	Bisagno		SI	SI
Giacopiane	Borzonasca	GE	LIGURIA	44,46268	9,39525	1009	Entella		SI	NO

Tabella 6.1 - Scheda anagrafica/climatologica della stazione di Genova Università (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)

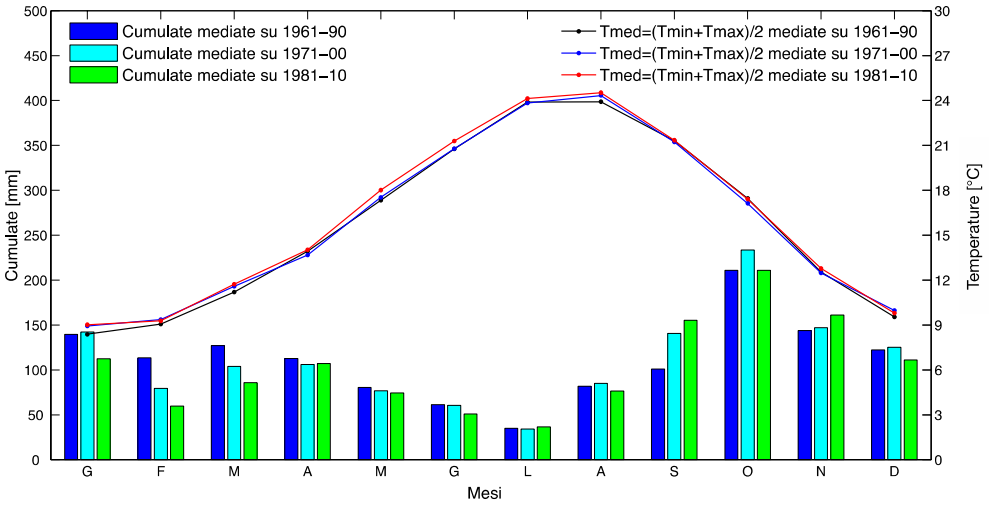


Figura 6.6 - Climogramma del sito di Genova Università, per periodi dal 1961 al 2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)

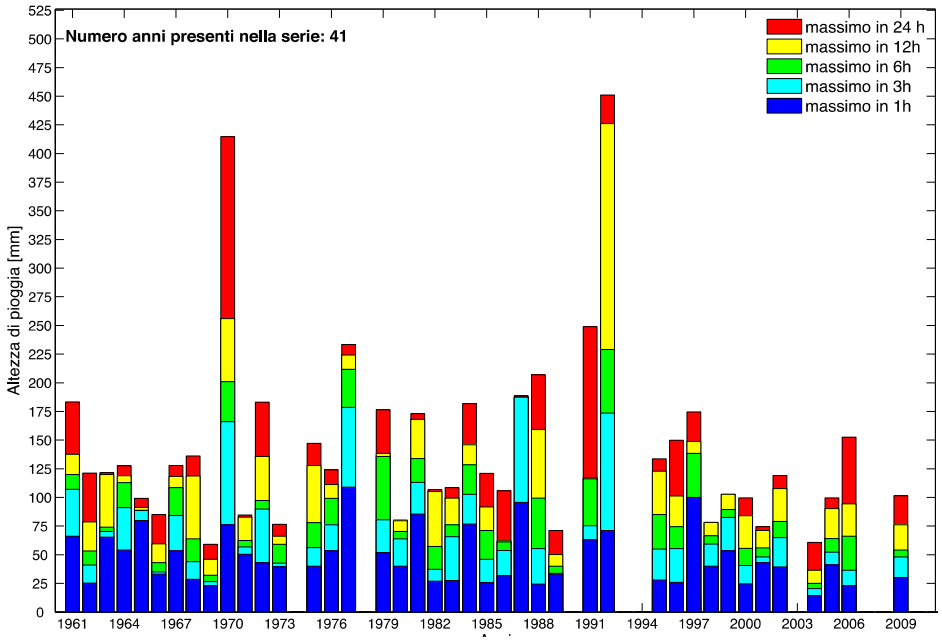


Figura 6.7 - valori massimi delle precipitazioni cumulate in periodi di 1 h, 3 h, 6 h, 12 h e 24 h alla stazione di Genova Università (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013).

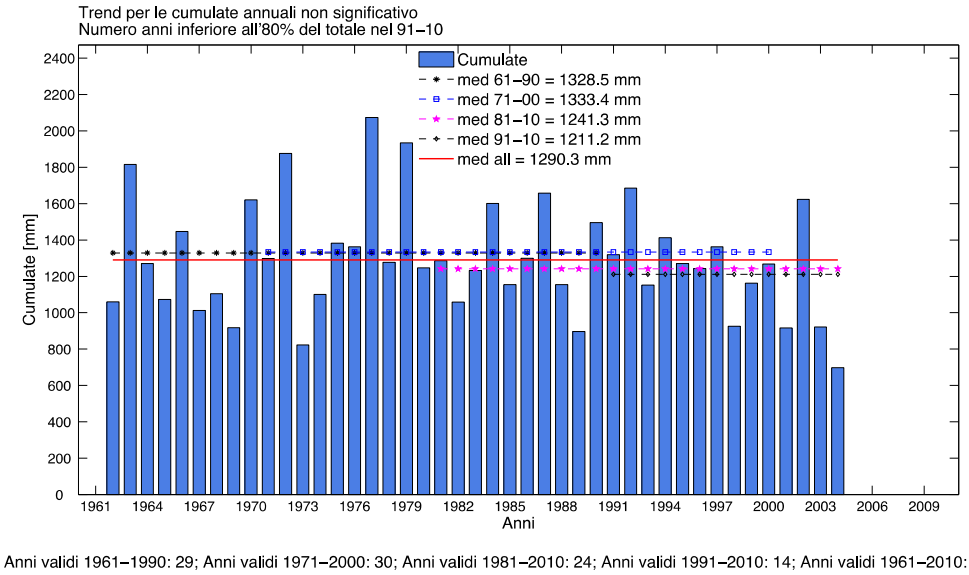


Figura 6.8 - Piovosità annuale misurata alla stazione di Genova Università nei periodi 1961-2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)

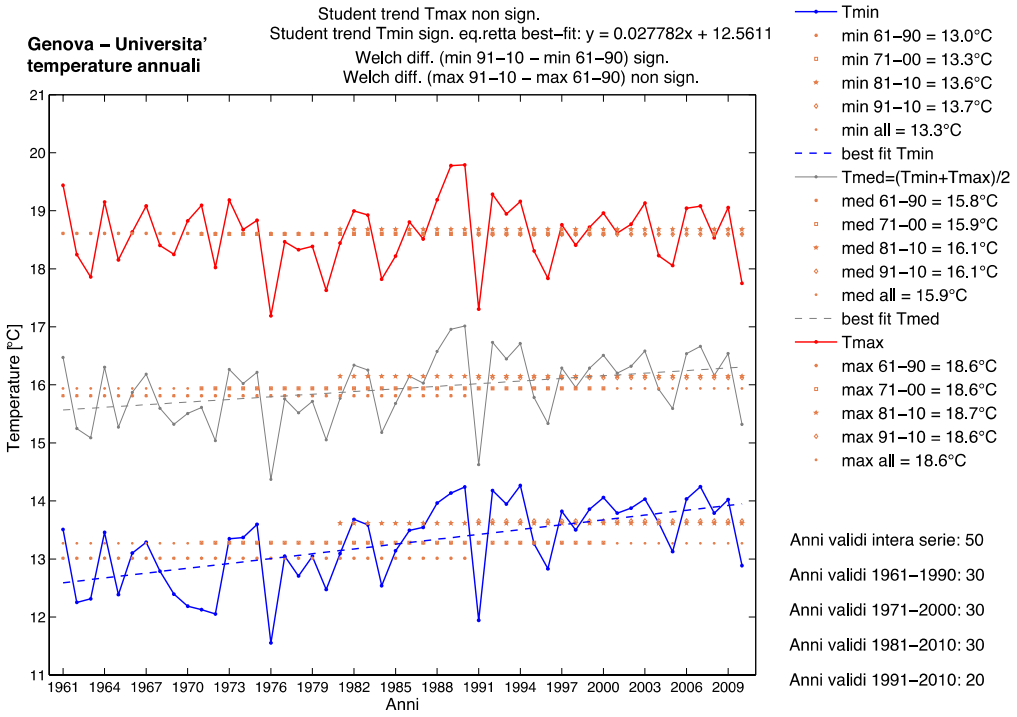


Figura 6.9 - trend delle temperature minima, media e massima annuali alla stazione di Genova Università nei periodi 1961-2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013)

Come si può osservare dal climogramma, le massime piovosità si concentrano nel periodo autunnale, mentre la media annuale, il cui andamento non presenta trend, risulta di circa 1290 mm.
Le intensità di precipitazioni, in particolare per le brevi durate (1e 3 h) presentano valori mediamente elevati e tali da indurre possibili fenomeni di instabilità lungo i versanti.
L'andamento delle temperature (fig. 6.14) 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

La stima delle caratteristiche del moto ondoso che può incidere sull'opera in progetto deriva dal calcolo della propagazione dello stato del mare dalle alte profondità verso riva.
Per la valutazione delle grandezze caratteristiche (altezza d'onda, periodo, lunghezza d'onda) si è fatto riferimento ai dati forniti dal K.N.M.I. (Istituto della Marina Reale Olandese) ed elaborati dal Prof. Boccotti (1986) i cui risultati sono riportati nella tabella seguente.

ZONA 2 DA PUNTA DI PORTOFINO A CAPO DI VADO **Settori di provenienza: scirocco, mezzogiorno, libeccio**						
dir °N	TR (anni)					
	1		50		100	
	H (m)	Tp (s)	H (m)	Tp (s)	H (m)	Tp (s)
150	2.5	7.1	5.4	10.5	5.8	10.9
180	3.1	7.9	6.0	11.0	6.5	11.5
210	3.4	8.3	7.8	12.6	8.5	13.2

Tabella 6.2 - altezza e periodo di picco dell'onda al largo di Genova per diversi settori di provenienza e diversi tempi di ritorno (Boccotti).

Per il settore di traversia che interessa il sito di intervento si fa riferimento ad un angolo di 210°, che costituisce la direzione più prossima alla media del settore di traversia principale individuato.
Mediante interpolazione logaritmica dei dati per lo stesso settore di provenienza sono stati ricavati i valori anche per i tempi di ritorno di 5,10 e 20 anni.
Di seguito sono riassunti i valori risultanti per la direzione di 210°N e tempi di ritorno variabili tra 1 e 100 anni con particolare interesse al periodo di ritorno scelto per la presente progettazione.

T [anni]	**H [m]**	**T_p [s]**
1	3.4	8.3
5	5.2	10.3
10	6.0	11.0
20	6.7	11.7
25	7.5	12
50	7.8	12.6
100	8.5	13.2

Tabella 6.3 - riassunto onde al largo

All'interno della Relazione Idraulica si riporta per intero il calcolo della propagazione dell'onda dal largo verso riva.

L'onda frangente è ad una profondità di circa 7 m con un'altezza frangente di circa 5.5 m. L'onda arriverebbe quindi al piede delle opere già in regime di frangimento.

Per quanto concerne l'innalzamento del l.m.m. si sono considerati i seguenti effetti:
- fenomeni di tipo atmosferico-barometrico;
- effetti dell'innalzamento dei mari dovuti ai cambiamenti climatici.

Per quanto attiene i primi fenomeni, la determinazione del livello del mare per assegnati tempi di ritorno è stata ricavata dallo studio meteomarino specifico eseguito da DHI S.r.l. nel 2019 nell'ambito della progettazione definitiva degli interventi a difesa del depuratore di Chiavari ed utilizzato anche nell'ambito della recente progettazione della scogliera a difesa del depuratore di Genova Sturla.

L'analisi statistica dei dati di livello del mare si basa sulla serie di livello idrometrico registrata dal mareografo di Genova.

La statistica dei livelli per assegnato tempo di ritorno è stata impostata sui 40 valori più elevati registrati dal mareografo ed ha fornito i valori riportati nella tabella seguente con particolare attenzione al periodo di ritorno per il quale si è dimensionata l'opera..

T [anni]	Livello [m.s.l.m.]
10	0.62
25	0.68
50	0.72
75	0.74
100	0.76

Tabella 6-4 – Valori di l.m.m. per differenti tempi di ritorno

Per quel che riguarda l'innalzamento del livello medio mare dovuto ai cambiamenti climatici, basandosi su quanto riportato nel rapporto AR6 IPCC si può desumere, un aumento del livello medio mare nei prossimi 50 anni tra i 20 ed i 30 cm. Si è scelta in tal caso la condizione peggiore considerando 30 cm di aumento.
Nonostante la vita utile dell'opera risulti inferiore, si ritiene comunque necessario tenere in considerazione tale valore.

Nel complesso si ha quindi un sovralzo del l.m.m. dato dalla somma di 0.68 m e 0.30 m per un sovralzo totale di circa 1 m.

6.7.2.1 Onda di progetto per la scogliera soffolta

A fronte dell'innalzamento del mare calcolato in precedenza la profondità al piede della scogliera soffolta risulta aumentare da 4.50 m a 5.50 m, valutando quindi un'onda frangente al piede pari al 78% della profondità, come indicato al Paragrafo 3.2.1:
$H_d = 0.78\ h_{piede} = 4.30$ m

Di seguito si riportano i valori ricavati dal calcolo effettivo dell'altezza d'onda al piede della scogliera soffolta.

profondità al piede della soffolta	4,5	m
H al piede dell'opera	3,51	m
sovralzo mare calcolato	0,68	m
sovralzo dovuto ai cambiamenti climatici	0,30	m
profondità netta al piede della soffolta	5,48	m
H di calcolo al piede dell'opera	4,27	m

6.7.2.2 Onda di progetto per la scogliera soffolta

A fronte dell'innalzamento del mare calcolato in precedenza la profondità al piede della scogliera emersa risulta aumentare da 3.50 m a 4.50 m, valutando quindi un'onda frangente al piede pari al 78% della profondità, come indicato al Paragrafo 3.2.1:
$H_d = 0.78\ h_{piede} = 3.50$ m
Di seguito si riportano i valori ricavati dal calcolo effettivo dell'altezza d'onda al piede della scogliera emersa.

profondità al piede della scogliera	3,5	m
H al piede dell'opera	2,73	m
sovralzo mare calcolato	0,68	m
sovralzo dovuto ai cambiamenti climatici	0,30	m
profondità netta al piede della scogliera	4,48	m
H di calcolo al piede dell'opera	3,49	m

Sul fondale di -7 m l'altezza dell'onda frangente è pari a 5.6 m circa, per cui l'onda 50-ennale frange in pratica al piede della scogliera.

6.7.3 Atmosfera e qualità dell'aria

Attraverso la consultazione dell'*inventario delle emissioni,* reperibile negli elaborati del Piano regionale di risanamento dell'aria3, 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 (SO2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), benzene C6H6 e particolato solido fine (PM10 e PM2,5), che suddivide il territorio regionale in 6 zone;

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

- Zonizzazione per Ozono O3 e B(a)P, che suddivide il territorio regionale in 2 zone;
- Zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone

Con riferimento a tale classificazione la zona di Pietra Ligure ricade in zona IT0711 Agglomerato Genova per tutte e tre le zonizzazioni.

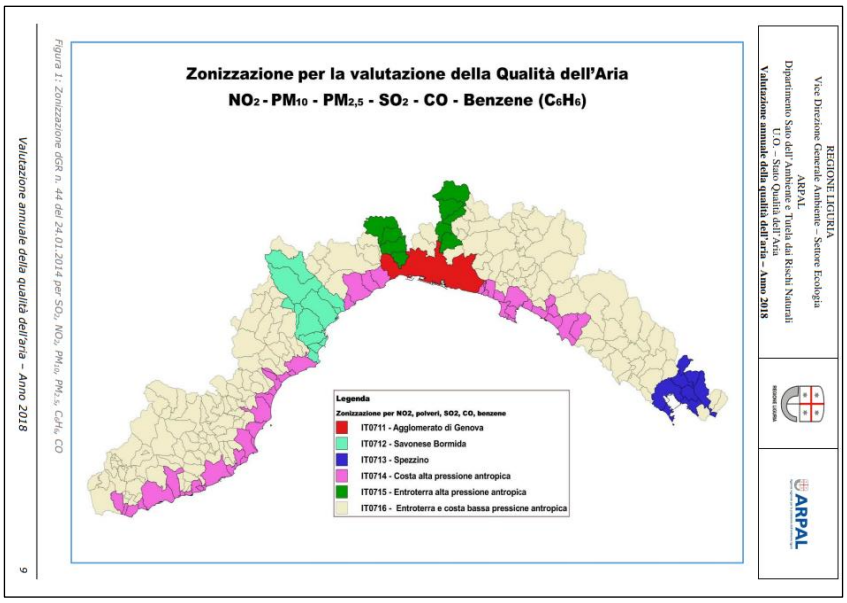


Figura 6.10 - Zonizzazione Qualità dell'Aria -1

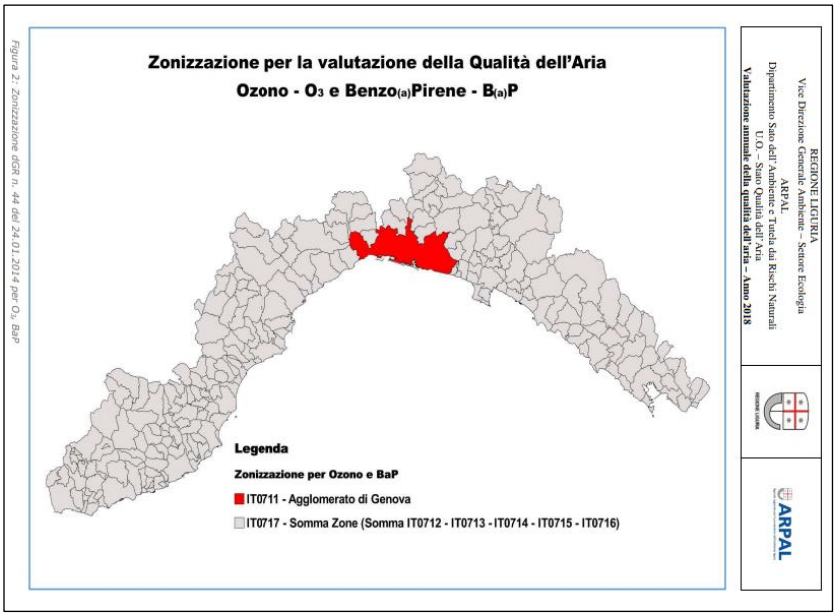


Figura 6.11 - Zonizzazione Qualità dell'Aria -2

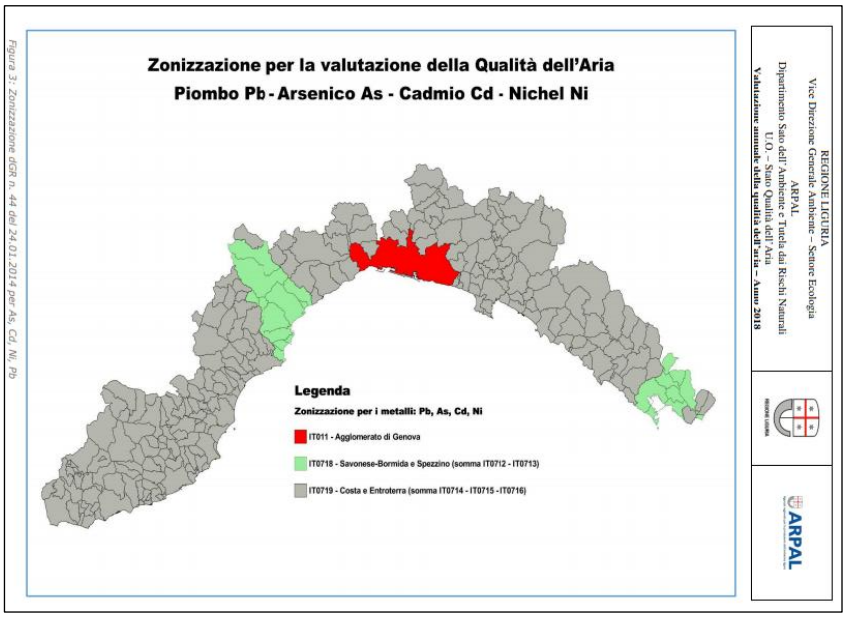
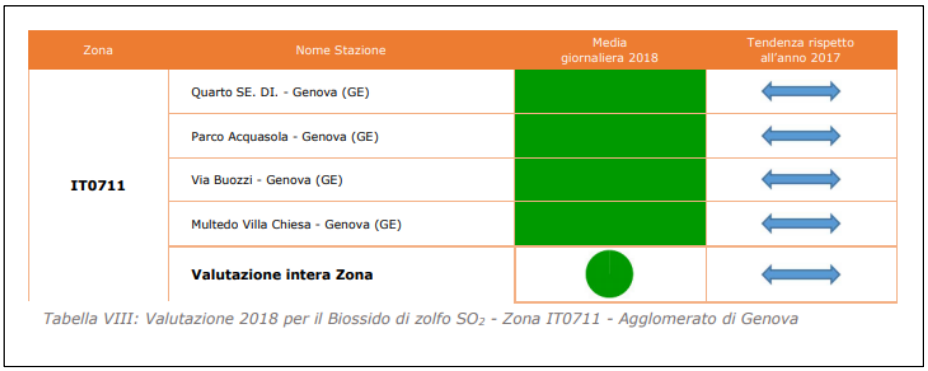


Figura 6.12 - Zonizzazione Qualità dell'Aria -3

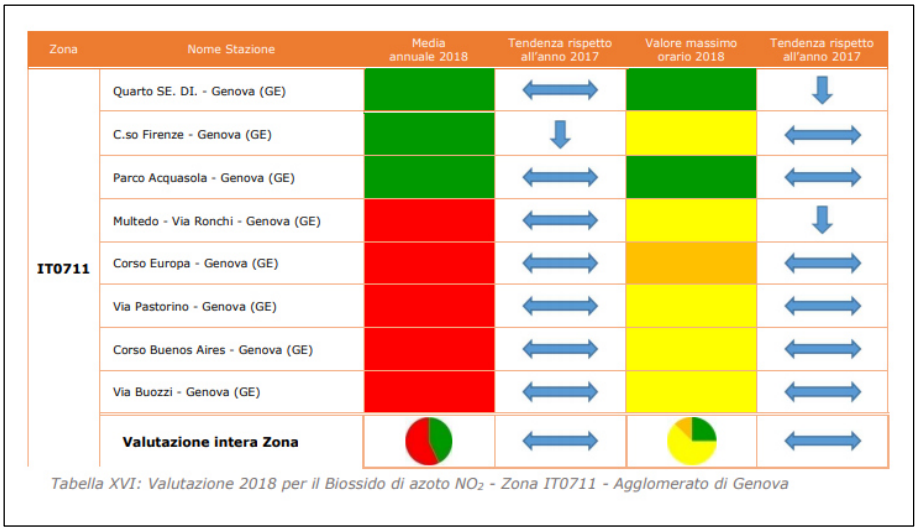
Di seguito per tutte e tre le zonizzazioni si ripotano i dati rilevati nel 2018 confrontati con l'andamento storico a partire dal 2010 estratti dalla Pubblicazione "V*alutazione annuale della qualità dell'aria - anni di monitoraggio* – 2018" di ARPAL.



Zona	Nome Stazione	Media giornaliera 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)		
	Parco Acquasola - Genova (GE)		
	Via Buozzi - Genova (GE)		
	Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)		
	Valutazione intera Zona		

Tabella VIII: Valutazione 2018 per il Biossido di zolfo SO_2 - Zona IT0711 - Agglomerato di Genova

Figura 6.13 - Valutazione 2018 Biossido di zolfo SO2 - Zona IT0711 – Agglomerato Genova



Zona	Nome Stazione	Media annuale 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017	Valore massimo orario 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)				
	C.so Firenze - Genova (GE)				
	Parco Acquasola - Genova (GE)				
	Multedo - Via Ronchi - Genova (GE)				
	Corso Europa - Genova (GE)				
	Via Pastorino - Genova (GE)				
	Corso Buenos Aires - Genova (GE)				
	Via Buozzi - Genova (GE)				
	Valutazione intera Zona				

Tabella XVI: Valutazione 2018 per il Biossido di azoto NO_2 - Zona IT0711 - Agglomerato di Genova

Figura 6.14 - Valutaz. 2018 Biossido di azoto NO2 - Zona IT0711 – Agglomerato Genova

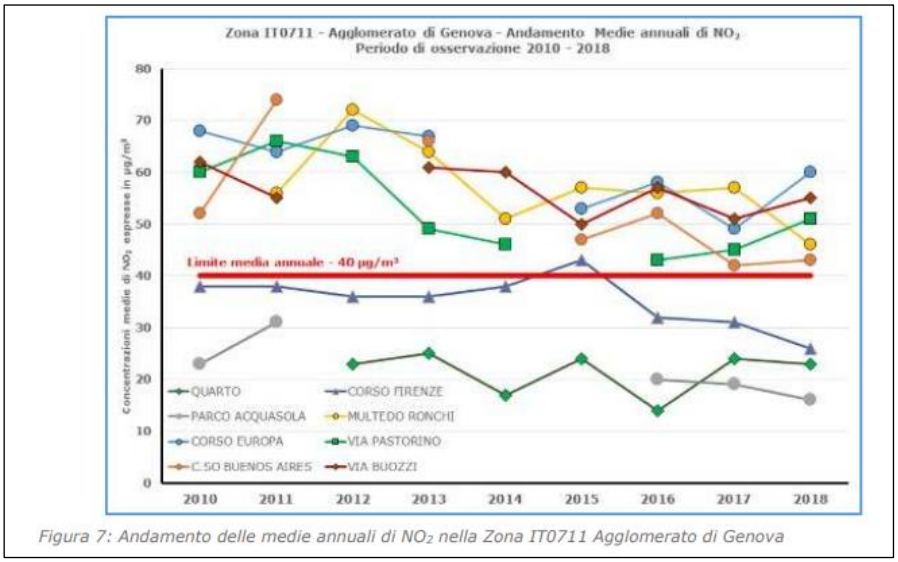


Figura 7: Andamento delle medie annuali di NO_2 nella Zona IT0711 Agglomerato di Genova

Figura 6.15 - Andamento delle medie annuali di NO2 - Zona IT0714 – Agglomerato Genova

Zona	Nome Stazione	Media annuale 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017	Superamenti media giornaliera 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)		Dati insufficienti nel 2017		Dati insufficienti nel 2017
	C.so Firenze - Genova (GE)		⟷		⟷
	Corso Europa - Genova (GE)		↓		⟷
	Valutazione intera Zona		↓		⟷

Tabella XXIV: Valutazione 2018 per il Particolato Atmosferico PM_{10} - Zona IT0711 - Agglomerato di Genova

Figura 6.16 - Valutazione 2018 Particolato atmosferico PM_{10} - Zona IT0711 – Agglomerato Genova

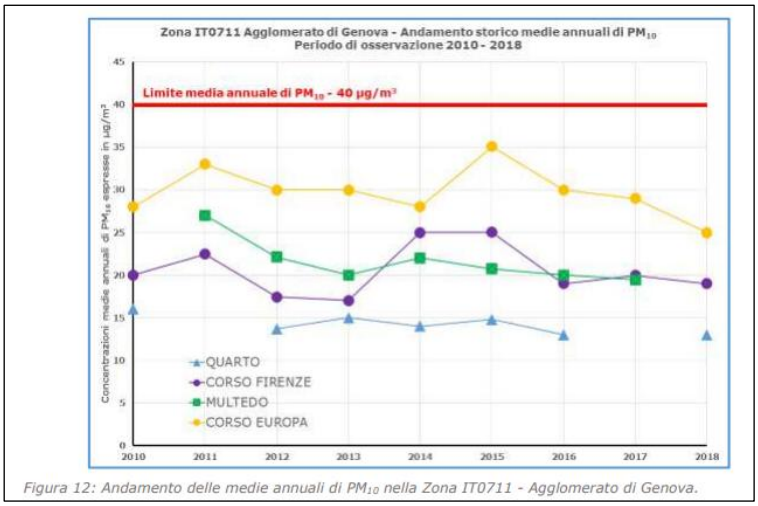


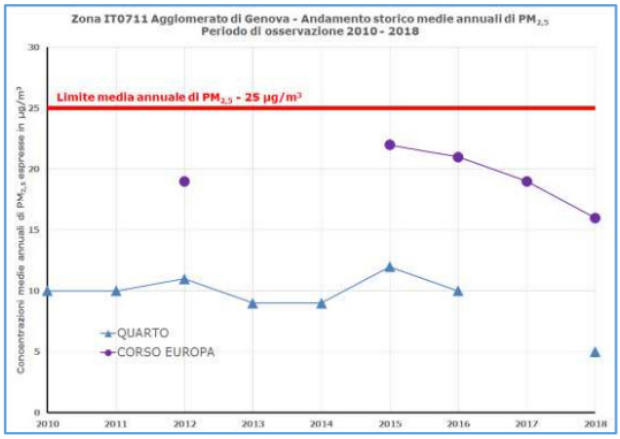
Figura 12: Andamento delle medie annuali di PM_{10} nella Zona IT0711 - Agglomerato di Genova.

Figura 6.17 - Andamento delle medie annuali di PM_{10} - Zona IT0711 – Agglomerato Genova

Zona	Nome Stazione	Media annuale 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)		Dati insufficienti nel 2017
	Corso Europa - Genova (GE)		↓
	Valutazione intera Zona		↓

Tabella XXXI: Valutazione 2018 per il Particolato Atmosferico $PM_{2,5}$ - Zona IT0711 - Agglomerato di Genova

Figura 6.18 - Valutaz. 2018 Particolato atmosferico $PM_{2.5}$ - Zona IT0711 – Agglomerato Gemnova



igura 28: Andamento della media annuale di $PM_{2,5}$ nella Zona IT0711 - Agglomerato di Genova.

Figura 6.19 - Andamento delle medie annuali di $PM_{2.5}$ - Zona IT0711 – Agglomerato Genova

Zona	Nome Stazione	Media massima 8 ore - 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0711	Corso Firenze - Genova (GE)		↔
	Multedo via Ronchi - Genova (GE)		↔
	Corso Europa - Genova (GE)		↓
	Via Pastorino - Genova (GE)		↔
	Via Buozzi - Genova (GE)		↔
	Valutazione intera Zona		↓

Tabella XXXVIII: Valutazione 2018 per il Monossido di carbonio CO - Zona IT0711 - Agglomerato di Genova

Figura 6.20 - Valutaz. 2018 Monossido di carbonio CO - Zona IT0711 – Agglomerato Genova

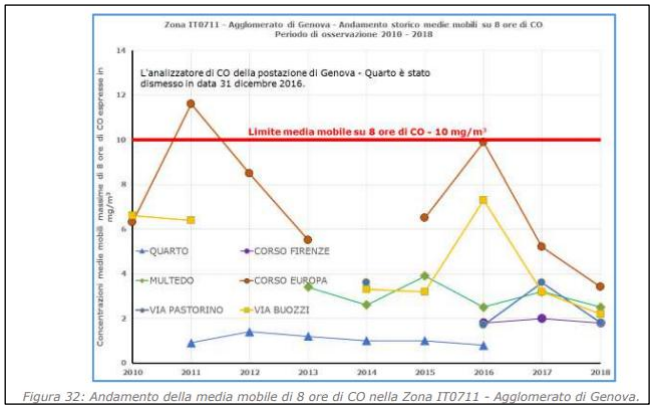


Figura 32: Andamento della media mobile di 8 ore di CO nella Zona IT0711 - Agglomerato di Genova.

Figura 6.21 - Andamento delle medie annuali di CO – Zona IT0711 – Agglomerato Genova

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	n. giorni di superamento soglia Informazione	n. giorni di superamento soglia Allarme	Valore media oraria massima (µg/m³)	n. giorni superamento Valore Obiettivo 2016÷2018	n. giorni superamento Valore Obiettivo a lungo termine
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)	U.F.	==	==	168	69	6
	Corso Firenze - Genova (GE)	U.F.	==	==	153	52	9
	Parco Acquasola - Genova (GE)	U.F.	2	==	190	108	89
	Via Ungaretti Pegli - Genova (GE)	S.F.	9	==	210	114	107
IT0717	Capoluogo - Propata (GE) (*)	R.F.	==	==	148	50	4
	Scuola Elementare - Bolano (SP)	R.F.	==	==	160	30	31
	Maggiolina - La Spezia (SP)	U.F.	==	==	131	1	==
	Chiappa - La Spezia (SP)	S.F.	==	==	151	16	12
	Rio Parasacco - Cengio (SV)	R.F.	==	==	176	35	42
	Mercato Generale - Quiliano (SV)	S.I./F.	==	==	171	32	39
	Varaldo - Savona (SV)	U.F.	2	==	194	22	28

Tabella LI: Valori registrati per O_3 - Anno 2018.

Figura 6.22 - Valori registrati per O_3 anno 2018 – Zona IT0711

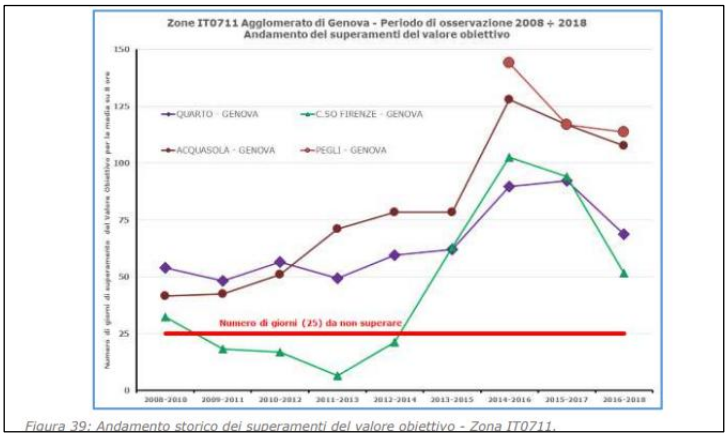


Figura 39: Andamento storico dei superamenti del valore obiettivo - Zona IT0711.

Figura 6.23 - Andamento storico dei superamenti del valore obiettivo per O_3 - Zona IT0711

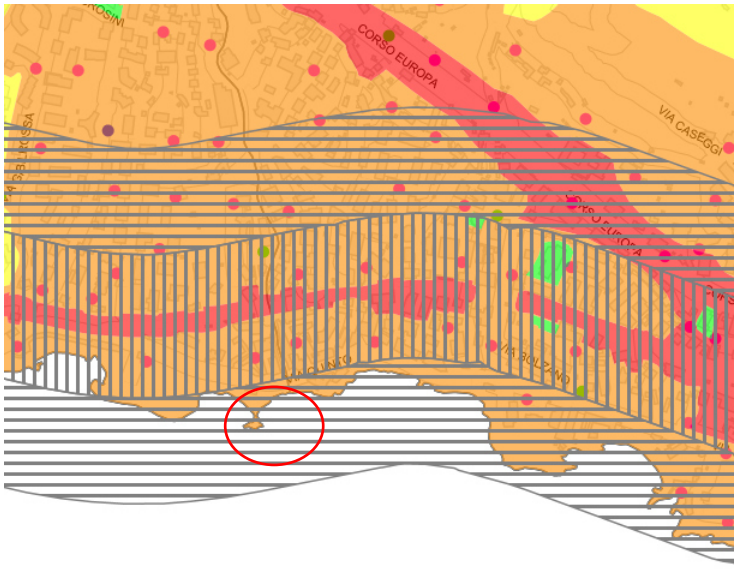
Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	Valore medio annuale 2018			
			Piombo - Pb (µg/m³)	Arsenico - As (ng/m³)	Cadmio - Cd (ng/m³)	Nichel - Ni (ng/m³)
IT0711	Quarto SE. DI. - Genova (GE)	U.F.	0,002	1,5	1,0	2,0
	Corso Firenze - Genova (GE)	U.F.	0,003	1,0	1,0	4,8
IT0718	Chiodo Amendola - La Spezia (SP) (*)	U.T.	0,002	1,0	0,9	2,7
	San Cipriano Libertà - La Spezia (SP) (*)	U.T.	0,003	1,1	0,9	7,0
	Maggiolina - La Spezia (SP) (*)	U.F.	0,002	1,1	0,9	4,6
	Fossamastra - La Spezia (SP) (*)	U.I.	0,004	1,0	0,9	4,2
	Farina - Cairo Montenotte (SV) (*)	S.I.	0,010	1,0	0,6	3,0
	Via San Lorenzo - Savona (SV) (*)	U.T.	0,004	0,9	0,5	2,5
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV) (*)	U.I./T.	0,006	0,9	0,5	2,8
	Via De Litta - Vado Ligure (SV) (*)	U.I./T.	0,003	0,9	0,5	1,9
IT0719	Piazza Garibaldi - Busalla (GE)	U.T.	0,004	1,1	1,0	3,2
	Campo Macera - Rapallo (GE)	U.T.	0,003	1,5	1,1	2,3

Tabella LVIII: Valori registrati per As, Cd e Ni e Pb – 2018. - Nota: (*) Misurazioni indicative.

Figura 6.24 - Valori registrati per As, Cd, Ni, Pb anno 2018 - Zona IT0711

6.8 RUMORE

La figura 6.25 presenta la zonizzazione acustica e fasce di pertinenza di cui all'art. 3, comma 1 lettera a) del D.P.R. 18 novembre 1998 n. 459 del Comune di Genova.



Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
E ARANCIONE	III	aree di tipo misto	60	50	55	45	57	47
ROSSO	IV	aree di intensa attività umana	65	55	60	50	62	52
VIOLA	V	aree prevalentemente industriali	70	60	65	55	67	57
BLU	VI	aree esclusivamente industriali	70	70	65	65	70	70

Figura 6.25 - estratto **zonizzazione acustica Comune di Genova**

L'area di progetto è inserita per quanto riguarda la spiaggia in Classe III (colore arancione, aree di tipo misto).

Malgrado la presenza di zone appartenenti alle classi più elevate, il disturbo generato durante le fasi di cantierizzazione dovrà comunque essere mitigato il più possibile.

6.9 PAESAGGIO

L'area è interessata da Vincolo di Tutela Paesaggistico secondo quanto previsto dal D.lgs. 42/2004 art. 142, c.1, lett. a) in quanto area costiera ("*i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare*").
Inoltre, dalla cartografia del Piano comunale dei beni paesaggistici soggetti a tutela, si evince che l'area fa parte di quelle di notevole interesse pubblico (Bellezza d'Insieme) secondo quanto previsto dal D.lgs. 42/2004 artt. 137 e 156.

Le due soluzioni alternative presentano un impatto visivo differente:

- la scogliera sommersa (soluzione A), ha un impatto visivo nullo in quanto sommerso, e pertanto ai fini autorizzativi non è di grande rilievo;
- di contro, il prolungamento della scogliera emersa, nonostante vada semplicemente ad integrare un'opera già esistente, presenta un impatto visivo differente e merita un'analisi differente e più approfondita.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Paesaggistica, facente parte dei documenti di progetto.

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 dalla presenza dell'impianto di depurazione e di spiagge attrezzate ai lati con presenza di piccole imbarcazioni.

Il ripascimento della scogliera esistente non determina pressioni ambientali sulle matrici aria (comprensivo di odori e rumori molesti), acqua, suolo, flora e fauna in fase di esercizio. 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 significativi sulle matrici ambientali nella fase di esercizio.

La reale differenza tra la Soluzione A e la Soluzione B risiede nella possibilità che il ricircolo dell'acqua nella baia.
In questi termini, infatti, la scogliera soffolta consentirebbe un maggior ricircolo di acqua rispetto al prolungamento a levante della scogliera emersa.

Alla luce delle valutazioni effettuate, la Soluzione B è stata ritenuta preferibile in quanto garantisce un maggiore livello di protezione dell'area, a fronte di un impatto ambientale e paesaggistico ritenuto compatibile con il contesto.

In termini di impatti dovuti all'incidenza delle mareggiate, ciascuno dei due interventi alternativi produrrà effetti positivi in termini di miglioramento della protezione del fronte costiero e delle infrastrutture retrostanti, riducendo l'esposizione dell'area agli effetti delle mareggiate più intense.
Gli impatti riconducibili alla fase di cantierizzazione risultano limitati nel tempo e di entità contenuta e saranno opportunamente mitigati mediante l'adozione di specifiche misure operative, come di seguito descritto.

Particolare attenzione andrà prestata però alla possibile presenza di chiazze di Posidonia al largo e non interferenti con la traccia dell'opera, cui si è fatto menzione nei capitoli precedenti.

In Allegato D è presente un apposito Piano di Monitoraggio Ambientale.

8.1 ARIA

Durante la fase di realizzazione delle opere potrà verificarsi una limitata produzione di polveri, principalmente associata alle operazioni di movimentazione dei massi e dei materiali lapidei.
Tali effetti saranno circoscritti alla fase di cantiere e mitigati mediante:

- bagnatura periodica dei materiali stoccati temporaneamente;
- eventuale copertura dei cumuli di massi in fase di deposito;
- riduzione delle movimentazioni a terra, privilegiando per quanto possibile le operazioni via mare.

Le attività di posa dei massi e di realizzazione delle opere di difesa saranno eseguite prevalentemente via mare mediante mezzi nautici, con carico dei materiali in area portuale, limitando così le interferenze con il tessuto urbano circostante.

Qualora, durante le lavorazioni, dovessero manifestarsi criticità riconducibili alla dispersione di polveri presso i recettori sensibili presenti nelle vicinanze dell'area di cantiere, il Proponente si impegna, in accordo con ARPAL, ad adottare ulteriori misure di mitigazione e, ove ritenuto necessario dall'Autorità competente, ad attivare uno specifico monitoraggio delle polveri aerodisperse finalizzato alla verifica dell'efficacia delle misure adottate.

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 l'area di progetto.
Come anticipato in precedenza, se la scelta ricadesse sulla Soluzione B (prolungamento scogliera emersa), occorre monitorare il ricircolo dell'acqua all'interno della baia della concessione della LNI.

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.

L'utilizzo di calcestruzzo è previsto per il solo ripristino delle sottomurazioni dell'area di rimessaggio. Andrà prestata particolare attenzione a non inquinare l'acqua nelle fasi di getto e ad eseguire le lavorazioni in giornate di mare calmo.

Al fine di limitare la dispersione di materiale fine eventualmente generato durante le operazioni di movimentazione e posa dei massi naturali, qualora le condizioni operative lo rendessero necessario, il cantiere sarà dotato di panne galleggianti antitorbidità poste a delimitazione dell'area di intervento.
Le panne saranno costituite da elementi modulari galleggianti, dotati di una cortina impermeabile flessibile opportunamente zavorrata, idonea a contenere la propagazione della torbidità nello specchio acqueo circostante senza ostacolare il naturale moto ondoso superficiale.
L'estensione delle panne sarà definita in funzione delle caratteristiche del cantiere, delle modalità operative adottate dall'impresa esecutrice e delle condizioni meteomarine presenti durante l'esecuzione delle lavorazioni. In linea generale esse saranno posizionate sul lato esterno dell'area operativa, racchiudendo il fronte di lavoro interessato dalla posa dei massi e garantendo la protezione delle aree marine circostanti.
Le panne saranno installate prima dell'avvio delle lavorazioni che possano determinare fenomeni di intorbidimento e mantenute in opera per tutta la durata delle stesse, provvedendo alla loro rimozione soltanto al termine delle attività, previa verifica dell'assenza di significativi fenomeni di torbidità residua.
Le modalità di installazione, il sistema di ancoraggio e l'esatta configurazione planimetrica saranno definiti nella successiva fase di progettazione esecutiva e di organizzazione del cantiere, privilegiando soluzioni che evitino qualsiasi interferenza con la formazione di Posidonia oceanica presente nelle vicinanze dell'area di intervento.

Per quanto concerne la presenza del Rio Bagnara, le opere in progetto non interferiscono con il regolare deflusso del corso d'acqua né determinano modifiche apprezzabili ai processi di trasporto solido associati al corso d'acqua. Il prolungamento della scogliera emersa non occlude infatti lo sbocco a mare del rio e mantiene inalterata la possibilità di recapito delle portate e dei sedimenti verso lo specchio acqueo antistante. Per geometria, orientamento e limitata estensione dell'opera non sono inoltre attesi fenomeni di accumulo sedimentario localizzato o alterazioni della dinamica morfo-sedimentaria costiera.

8.3 RUMORE

Con riferimento ai limiti di emissione di rumore durante le fasi di realizzazione si farà riferimento al "*Regolamento comunale per la limitazione delle immissioni sonore nell'ambiente prodotte da attività temporanee"* del Comune di Genova.
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.

In termini di potenziale impatto sulla spiaggia sita a levante della nuova protezione, si evidenzia che, sulla base delle indagini disponibili e della conoscenza del tratto costiero in esame, i principali fenomeni di trasporto solido litoraneo lungo la costa genovese risultano prevalentemente orientati in direzione ponente–levante. In tale contesto, gli apporti litoidi provenienti da levante risultano limitati e non rappresentano un fattore significativo per l'alimentazione della spiaggia in esame.

Analizzando il settore a ponente dell'area di intervento, si osserva come questo sia caratterizzato da un contesto fortemente antropizzato e prevalentemente roccioso, con scarsa presenza di bacini di accumulo di sedimenti di piccola e media pezzatura in grado di alimentare il trasporto solido lungo costa. Anche da tale settore, che rappresenta quello maggiormente influente in base alle dinamiche costiere locali, non si rilevano apporti significativi verso la baia retrostante l'area di intervento.

L'unico potenziale contributo sedimentario è riconducibile al Rio Bagnara; tuttavia, si evidenzia che la configurazione dell'opera in progetto non determina una completa occlusione della baia, consentendo il libero deflusso verso mare dei sedimenti eventualmente trasportati, evitando pertanto condizioni favorevoli a fenomeni di accumulo o interrimento.

Si osserva inoltre che la spiaggia in esame non è stata oggetto, negli ultimi decenni, di interventi di ripascimento artificiale, evidenziando una condizione di sostanziale equilibrio morfodinamico. In tale quadro, l'intervento in progetto, per le caratteristiche dimensionali e localizzative, non è ritenuto tale da determinare alterazioni significative del bilancio sedimentario locale, pur potendo comportare variazioni limitate e di scala locale del campo ondoso e dei processi di trasporto.

Tali aspetti saranno oggetto di verifica nell'ambito del piano di monitoraggio morfo-sedimentologico previsto e allegato alla presente relazione.

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 se non per la sola fase di cantiere, peraltro poco invasiva e limitata nel tempo.

Dovrà prestarsi particolare attenzione alle chiazze di Posidonia rilevate nell'area prospicente gli interventi senza alcun tipo di interferenza con essa e valutare una loro mappatura più dettagliata al fine di individuare se le opere previste vadano ad interferire direttamente con queste.

Durante le lavorazioni sarà inoltre predisposta una delimitazione temporanea della formazione di Posidonia oceanica mediante boe galleggianti ancorate con corpi morti ubicati in aree prive di habitat di interesse comunitario, al fine di evitare qualsiasi interferenza accidentale durante le operazioni di posa dei massi.

In generale, l'opera di difesa in massi naturali è molto comune alle coste liguri e non presenta una modifica eccessivamente impattante all'ambiente circostante.

8.6 PAESAGGIO

Per quanto concerne la Soluzione A, trattandosi di scogliera soffolta e quindi completamente sommersa rispetto al livello medio del mare, l'intervento non determina modificazioni percettibili dell'assetto paesaggistico del tratto costiero.
La Soluzione B, che prevede il prolungamento della scogliera emersa esistente, comporta invece l'introduzione di un elemento visibile; tuttavia, tale intervento si configura come naturale prosecuzione di un'opera già presente e consolidata, inserendosi in un contesto fortemente antropizzato e caratterizzato dalla presenza diffusa di strutture analoghe.
In tale ambito, il prolungamento della scogliera non introduce elementi estranei o dissonanti, ma si pone in continuità tipologica, materica e morfologica con l'esistente, senza determinare alterazioni significative delle visuali verso il golfo né della percezione complessiva del paesaggio costiero.
Per maggiori approfondimenti si rimanda alla Relazione Paesaggistica.

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.

Secondo le indagini svolte dalla Dott.ssa Valentina Brodasca e riportate nella relazione di Valutazione Preventiva di Interesse archeologico, il grado di potenziale archeologico dell'area interessata dall'opera, ovvero il livello di probabilità che in essa sia conservata una stratificazione archeologica, può essere considerato di livello basso.

8.8 ECONOMIA E SOCIALE

La realizzazione dell'intervento comporterà ricadute positive sul contesto socio-economico locale, migliorando la protezione delle infrastrutture costiere, delle attività nautiche e delle aree di fruizione pubblica.

In particolare, aumentare il grado di protezione dell'area ne consente una migliore fruibilità in un contesto nel quale la Lega Navale Italiana rappresenta un importante centro di aggregazione sportivo-culturale con valenza di rilievo cittadino.

9 OPERE DI MITIGAZIONE

Considerando la caratteristica dell'intervento, sia che si opti per la Soluzione A che per la Soluzione B, non si ritengono necessarie particolari opere di mitigazione in quanto l'intervento stesso, una volta realizzato, non modificherà sostanzialmente l'aspetto percettivo, scenico e panoramico della zona.

Di seguito si riportano sinteticamente le fasi previste per la realizzazione del progetto e, per ognuna di esse, viene valutato l'eventuale disturbo ambientale derivante.

Ripristino sottomurazioni area di rimessaggio barche

Attività previste:

Casseratura e getto di calcestruzzo di adeguate caratteristiche per il ripristino delle sottomurazioni del rimessaggio barche danneggiato dalle mareggiate.

Effetti previsti:

I possibili effetti possono derivare da eventuali sversamenti di getto in mare.

Mitigazione

Le lavorazioni verranno eseguite da terra. Si dovrà prestare particolare attenzione ad evitare qualsiasi tipo di sverso e provvedere all'esecuzione dei lavori in condizioni di mare calmo.

Realizzazione della scogliera via mare (valido sia per Soluzione A che per Soluzione B)

Azioni previste:

I massi verranno posati via mare tramite pontone a partire dalle opere esistenti verso levante i massi eventualmente già presenti sul fondale e non ritenuti adeguati per peso e dimensioni ai fini progettuali, verranno posti negli strati inferiori della scogliera e, se del caso, riportati verso il largo lungo il piede della stessa.

Tale fase comprende l'ispezione subacquea con sommozzatore per verificare la corretta posa, le dimensioni di massi, la mancanza di fratture che possano essersi create nella fase di immersione.

Effetti previsti:

Possibile intorbidamento delle acque dovuto alla dispersione di residui terrosi o di limo-argille dai massi.

Mitigazione:

- Lavaggio dei massi prima del carico sul mezzo marittimo e della posa in opera nello specchio della baia;
- particolare cautela nell'ancoraggio del mezzo marittimo ed eventuale utilizzo di boe galleggianti;
- panne di protezione
- motore marino spento durante la posa.

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.
Si prevede al più il salpamento di alcuni massi già in opera al fine di riprofilare correttamente il fondale prospicente all'opera.

L'area di progetto è confinante con l'area SIC IT 1332576 "Fondali di Boccadasse – Nervi" con Posidonia oceanica localizzata in parte su roccia e in parte su matte, intervallata da popolamenti del Coralligeno, che, secondo il PTA, risulta più degradata nella parte antistante l'abitato.

Vista la prossimità del SIC alla linea di riva si dovrà porre particolare cautela al posizionamento dei sistemi di ancoraggio del pontone.

Dalla relazione ambientale allegata al presente elaborato si evince la presenza di chiazze di Posidonia Oceanica non mappate sull'Atlante nelle aree a levante prospicenti l'opera. È stato eseguito ad integrazione un rilievo di maggior dettaglio dell'area al fine di determinarne la corretta posizione ed evitare interferenze e si attesta che la presenza delle chiazze si trova al di fuori dalle tracce di entrambe le soluzioni alternative che si sono raffrontate, presentando una distanza planimetrica minima di 20 m circa.

La Soluzione B, che a valle di un raffronto delle due soluzioni è risultata quella migliore, consiste nel prolungamento della scogliera esistente; il prolungamento avverrà con massi naturali della stessa tipologia di quelli già presenti, e quindi senza alterazioni significative degli habitat esistenti.

Le fasi operative più delicate sono quelle che possono generare la formazione di possibili sedimenti e l'utilizzo di un mezzo nautico per il trasporto dei massi destinati alla formazione della scogliera (pontone o betta).

Per evitare, o ridurre al minimo la dispersione di sedimenti, si ribadisce quanto già suggerito e cioè il lavaggio dei massi, in luogo separato dal sito di intervento e 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.

Per quanto riguarda il mezzo marittimo si evidenzia che il suo impiego è necessario e non eliminabile o sostituibile con altre modalità operative, risulta, anzi, preferibile.

ALLEGATO A

CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI ANTISTANTI LA LEGA NAVALE DI QUINTO (GENOVA)

GeoScape coop.

03/06/2025

Caratterizzazione dei fondali antistanti la Lega Navale di Quinto (Genova)

AUTORI
GEOSCAPE SOCIETÀ COOPERATIVA

GEOSCAPE SOC. COOP.

Indice

Premessa	2
Attività di campo	2
Risultati delle attività di verità mare	4
Considerazioni conclusive	14
Bibliografia	15

Premessa

Nell'ambito del progetto che prevede la realizzazione di due opere di difesa sommerse antistanti la spiaggia della Lega Navale di Quinto (Genova), è stata richiesta un'ispezione del fondale oggetto dell'intervento, al fine di individuare la presenza di eventuali formazioni di *Posidonia oceanica* (Linneaus) Delile 1813 (habitat prioritario inserito nell'Annesso I della Direttiva "Habitat" 92/43/EEC relativa alla Conservazione degli Habitat Naturali e della Fauna e della Flora Selvatiche) potenzialmente coinvolte dalla posa delle opere.
I risultati del rilievo subacqueo effettuato in data 15 maggio 2025 sono oggetto della presente relazione.

Attività di campo

Le attività di rilevamento in mare per la caratterizzazione dei fondali inclusi nel tratto di mare antistante la Lega Navale di Quinto hanno avuto luogo in data 15 Maggio 2025, con condizioni meteorologiche buone, e mare calmo. I rilevamenti sono avvenuti in immersione subacquea con autorespiratore ad aria (ARA) da parte di un Operatore Scientifico Subacqueo qualificato (OSS):

Dott. Fabio Benelli
Brevetto TDI Trimix normossico
Biologo marino e video operatore subacqueo – Socio GeoScape

I 'OSS ha percorso 2 transetti perpendicolari a costa, T1 e T2, posizionati a seguito dei rilievi batimetrici (i.e., single-beam) effettuati dalla società cooperativa Geoscape (Fig. 1), in corrispondenza della piccola spiaggia a est del depuratore di Quinto (T1) e della spiaggia della Lega Navale di Quinto (T2) (Fig. 1). Per comodità e logistica è stato effettuato prima il transetto corrispondente alla spiaggia della Lega Navale (T2), in direzione del largo (180°N), e a seguire, il Transetto corrispondente alla spiaggia situata ad est del depuratore (T1), in direzione della costa (20°N).
La caratterizzazione del fondale rappresenta una sintesi delle note di campo e soprattutto tende a definire le caratteristiche delle formazioni a fanerogame marine riconosciute *in situ* con criterio fisionomico.

In corrispondenza dei due transetti subacquei perpendicolari a costa, sono stati inoltre raccolti (dove possibile) campioni di sedimento per le successive analisi granulometriche.
La profondità è stata misurata con un computer da immersione, la cui precisione è di circa 10-20 cm, e la direzione sott'acqua è stata mantenuta con l'ausilio di una bussola subacquea.
Durante ogni immersione, sono state raccolte immagini video utilizzando una "action-cam" Insta 360. Le immagini fotografiche sono state acquisite alla più alta risoluzione dai fotogrammi dei video prodotti. In totale sono state acquisite 30 immagini fotografiche (di cui 17 riportate nella presente relazione) e prodotti 10 video in formato Full HD.

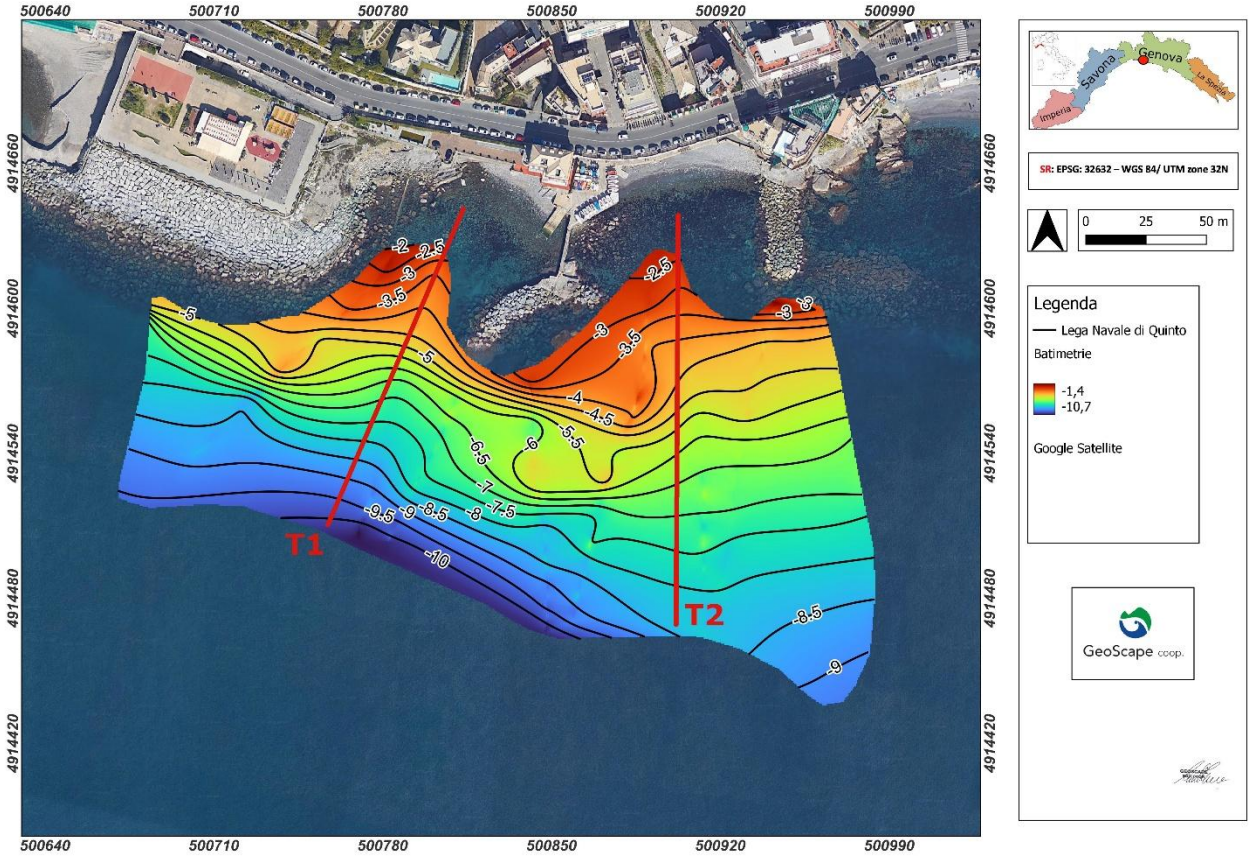


Figura 1. Batimetrie di dettaglio e posizionamento dei due transetti subacquei.

Risultati delle attività di verità mare

Sono di seguito riportate le osservazioni rilevate durante la realizzazione dei 2 transetti (T1, T2). La posizione dei 2 transetti è individuabile in Figura 1. I video registrati durante la realizzazione dei transetti sono allegati alla presente relazione. Per ciascun transetto, sono indicate le coordinate geografiche del punto di inizio, la lunghezza totale, la direzione rispetto al Nord ed una breve caratterizzazione.

T1

Coordinate inizio transetto: 44° 23.024'N 9° 0.577'E (largo)

Lunghezza: 140 m

Direzione: 20° N (perpendicolare a costa)

Durata immersione: 35'

Video di riferimento: T1_VID_00_007; T1_VID_00_008; T1_VID_00_009; T1_VID_00_010

L'immersione è iniziata a circa 9 m di profondità in corrispondenza del fondale sabbioso dove è stata effettuata una prima raccolta di sedimenti (Fig. 2).
Proseguendo in direzione della costa (20° N), si incontra una formazione isolata di *P. oceanica* di piccole dimensioni su roccia (Fig. 3). In questo tratto, il fondale è ancora caratterizzato prevalentemente da sabbia. Intorno ai 7 m di profondità cominciano ad aumentare le formazioni rocciose (Fig. 4) e alla stessa batimetrica si incontra una condotta sottomarina, in prossimità della quale si effettua un secondo prelievo di sedimento (Fig. 5). Avvicinandosi a costa, a circa 5 m, il fondo risulta essere occupato prevalentemente da formazioni rocciose di grandi dimensioni (Fig. 6). Con il diminuire della profondità diminuiscono anche le dimensioni delle formazioni rocciose (Fig. 7), che in prossimità della spiaggia sommersa assumono l'aspetto tipico di ciottoli (Fig. 8 e Fig. 9).



Figura 2. Primo prelievo di sedimento su fondale sabbioso a 9 m.



Figura 3. Piccola formazione isolata di *P. oceanica*.

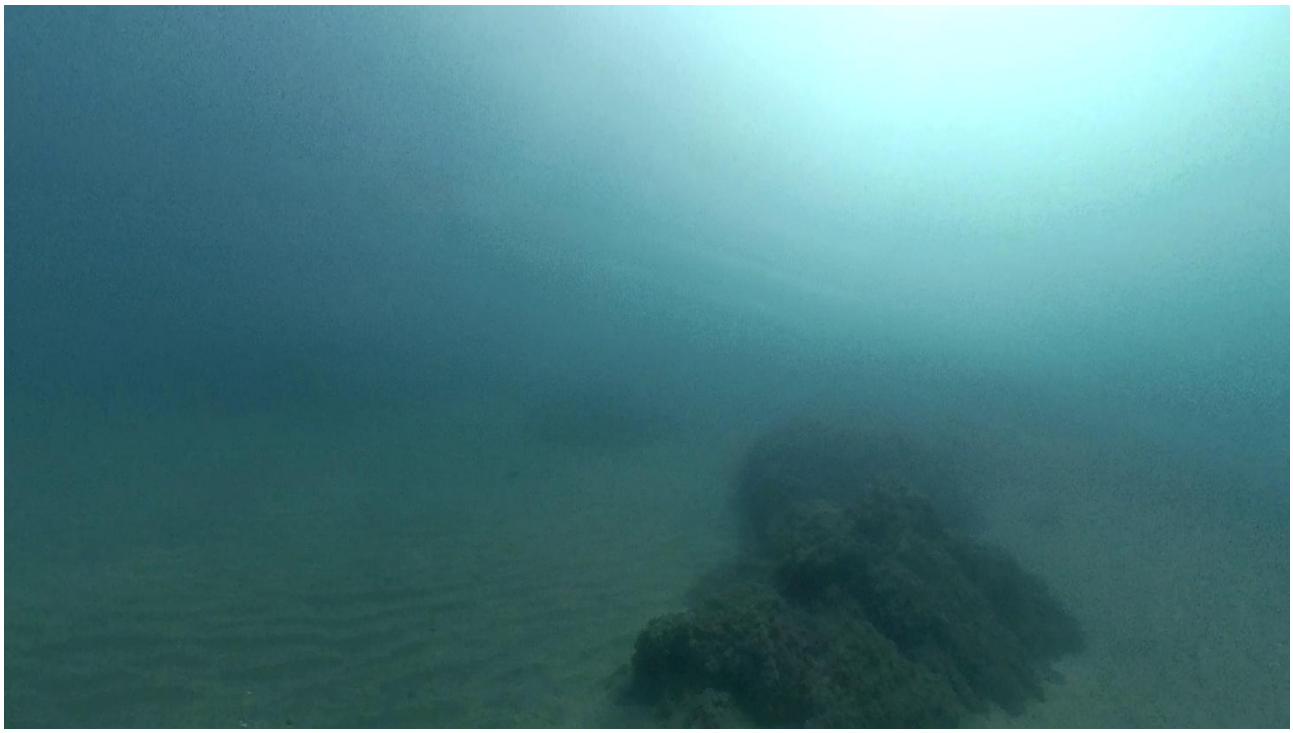


Figura 4. Le formazioni rocciose aumentano avvicinandosi a costa.



Figura 5. Secondo prelievo di sedimento a circa 7 m di profondità. Sullo sfondo si intravede la condotta del depuratore.



Figura 6. Fondo occupato prevalentemente da rocce a 5 m di profondità.



Figura 7. Fondale roccioso.

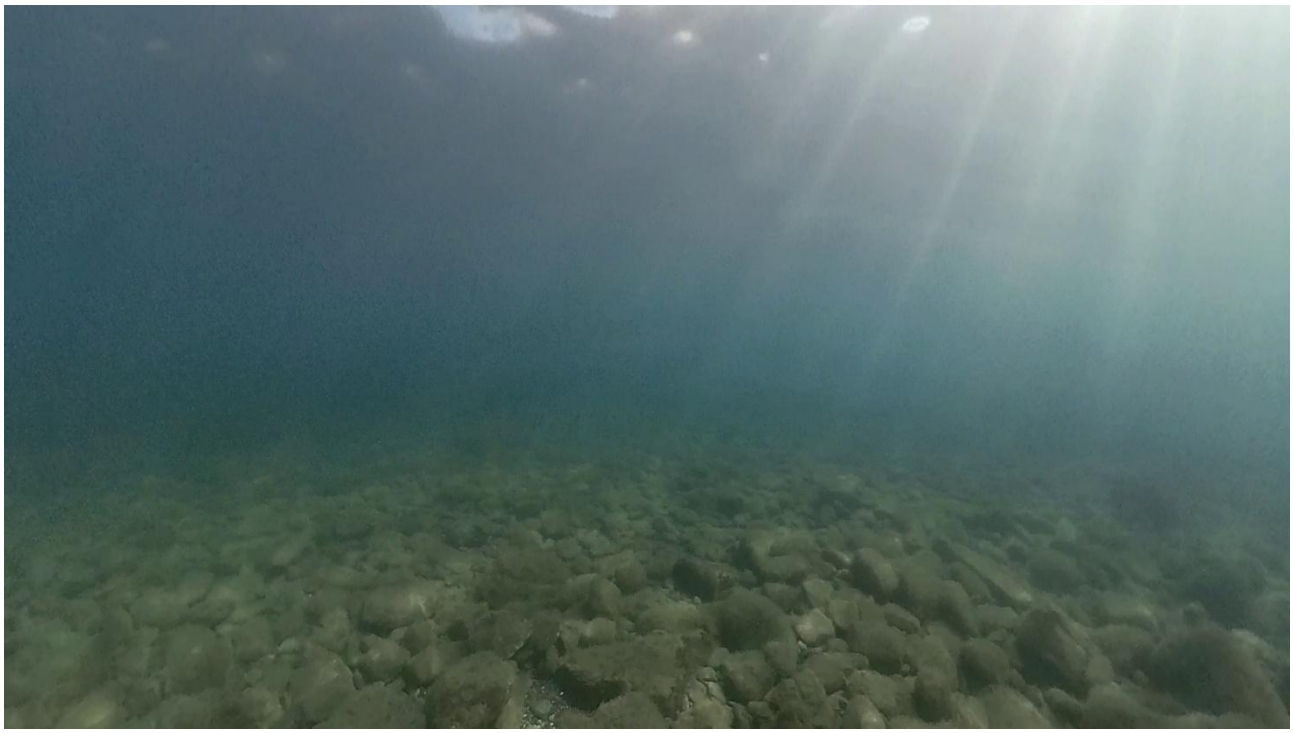


Figura 8. Ciottoli in prossimità della spiaggia sommersa.



Figura 9. Ciottoli ricoperti da alghe in prossimità della riva.

T2

Coordinate inizio transetto: 44° 23.105'N 9° 0.680'E (costa)

Lunghezza: 200 m

Direzione: 180° N

Durata immersione: 30'

Video di riferimento: T2_VID_00_001; T2_VID_00_002; T2_VID_00_003; T2_VID_00_004; T2_VID_00_005; T2_VID_00_006

L'immersione è cominciata in prossimità della spiaggia della Lega Navale di Quinto dove il fondale è caratterizzato da ciottoli di grandi dimensioni (Fig. 10). Proseguendo verso il largo il fondale risulta prevalentemente roccioso (Fig.11). Più in profondità, a circa 5 m, si cominciano a osservare piccole chiazze isolate di *P. oceanica* su roccia (Fig. 12), che diventano sempre più numerose proseguendo verso il largo (Fig. 13), fino ad unirsi a formare formazioni di notevoli dimensioni (Fig. 14). A partire dai 6,5 m di profondità *P. oceanica* assume l'aspetto di una vera e propria prateria in miniatura (Fig. 15) impiantata su sabbia e roccia (Fig. 16) e intervallata da piccole radure sabbiose (Fig. 17). La prateria termina alla batimetrica di circa 10,3 m. Oltre il limite della prateria il fondo torna ad essere prevalentemente sabbioso. In questo punto si effettua un prelievo di sedimento (Fig. 18).

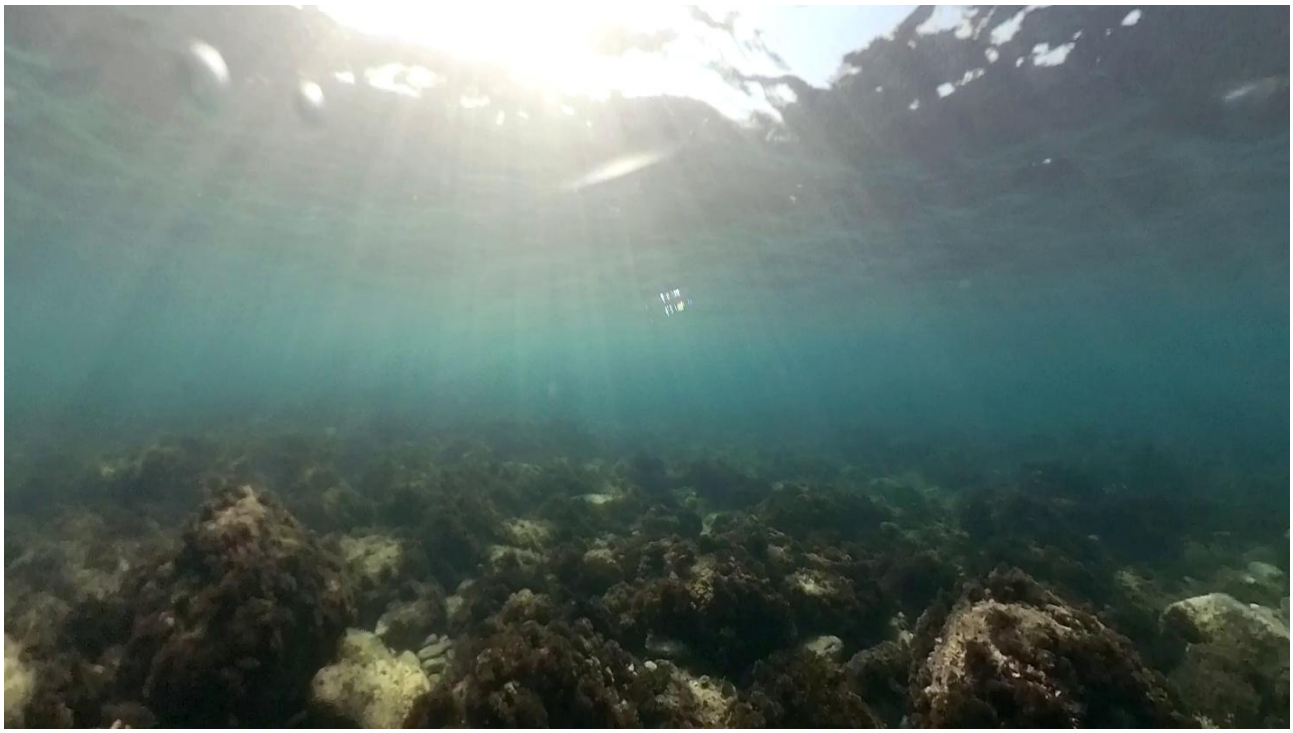


Figura 10. Fondale caratterizzato da grossi ciottoli nella parte più superficiale del transetto.



Figura 11. Fondale prevalentemente roccioso.



Figura 12. Piccola formazione isolata di *P. oceanica* su roccia a circa 5 m di profondità.

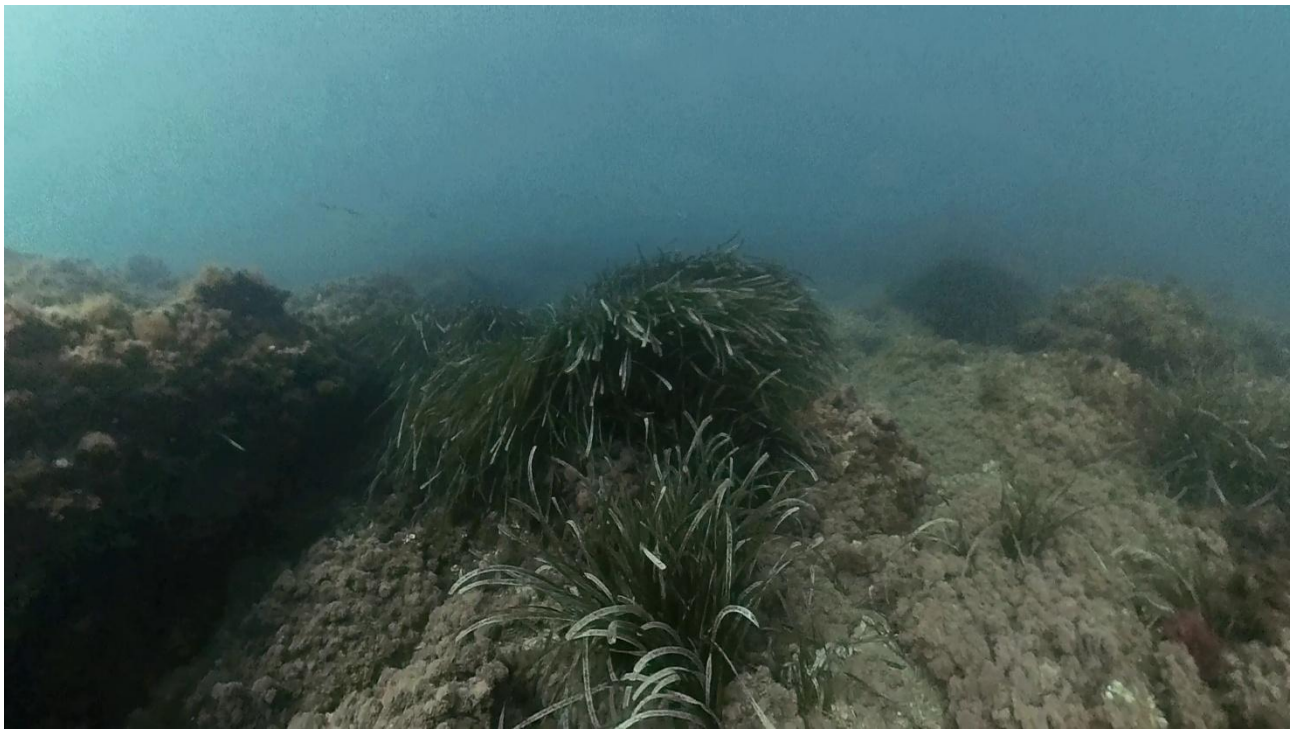


Figura 13. *P. oceanica* diventa più frequente su roccia con l'aumentare della profondità.

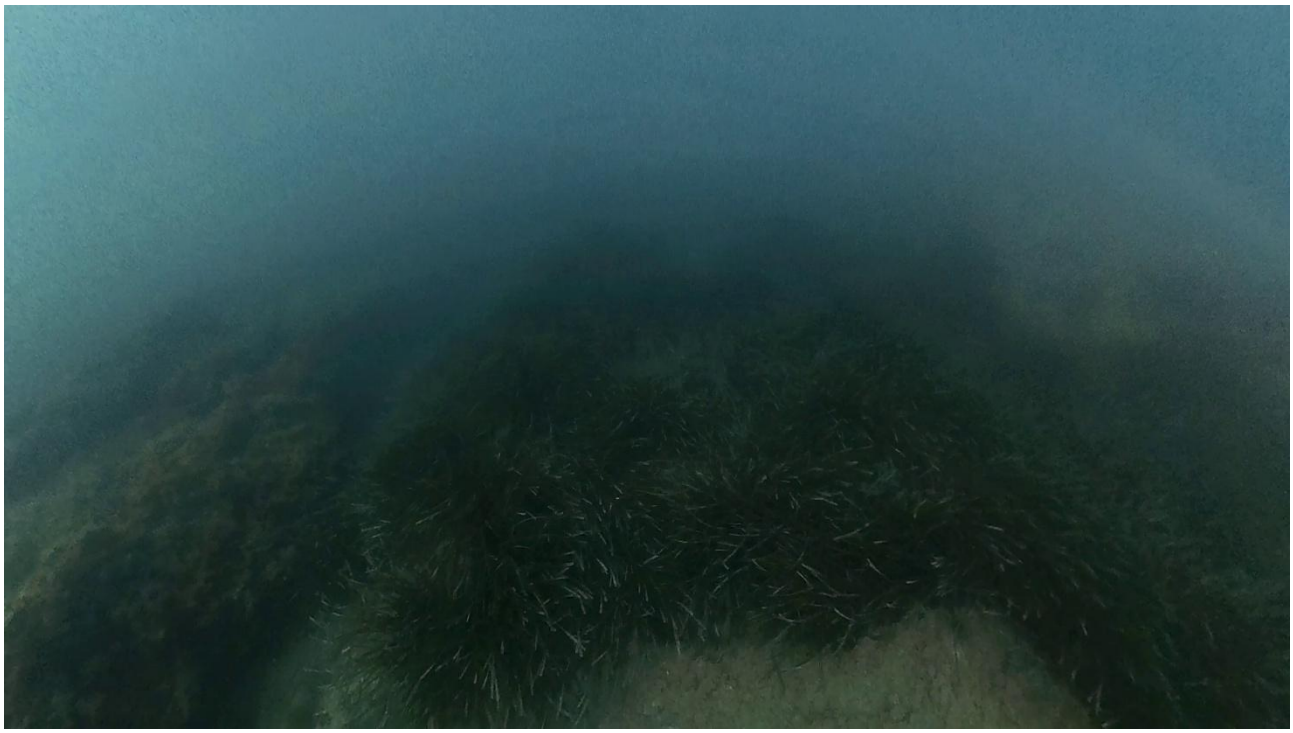


Figura 14. Le patches di *P. oceanica* si uniscono a formare formazioni più grandi.

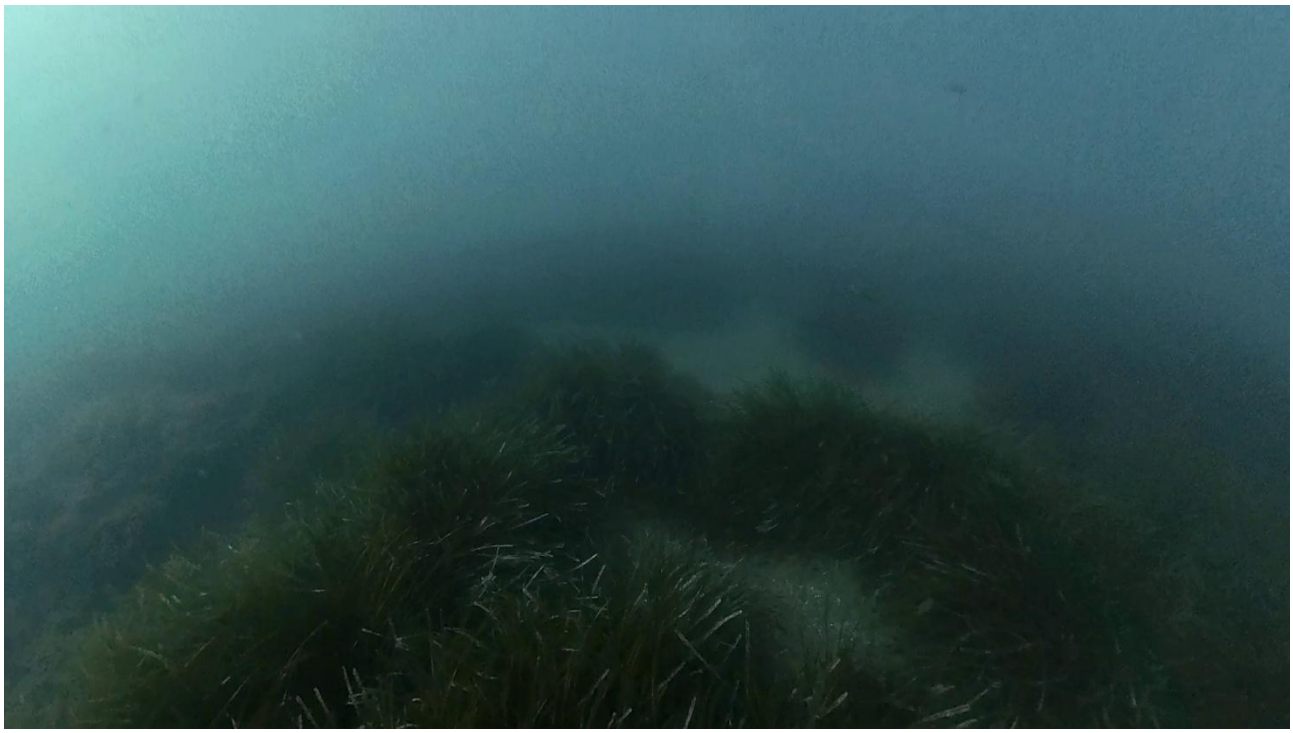


Figura 15. Piccola prateria di *P. oceanica* impiantata su sabbia e roccia.

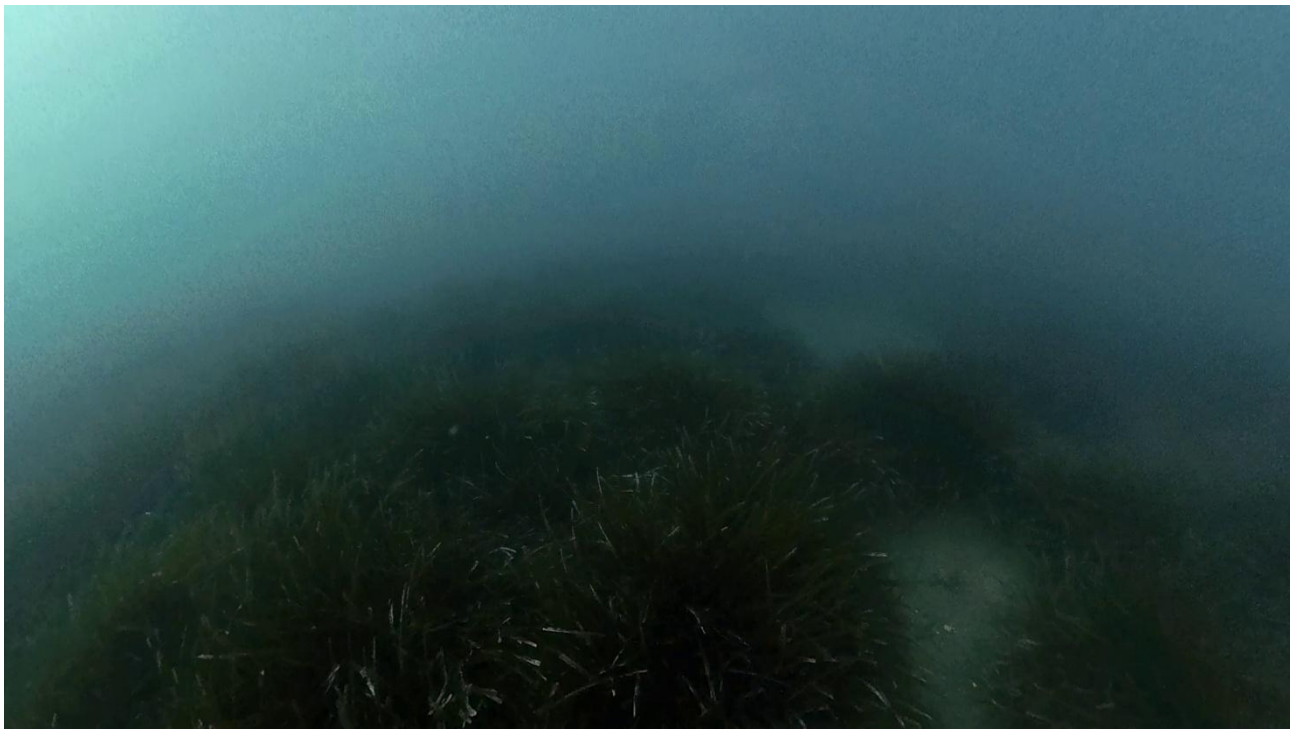


Figura 16. Piccola prateria di *P. oceanica* impiantata su sabbia e roccia.

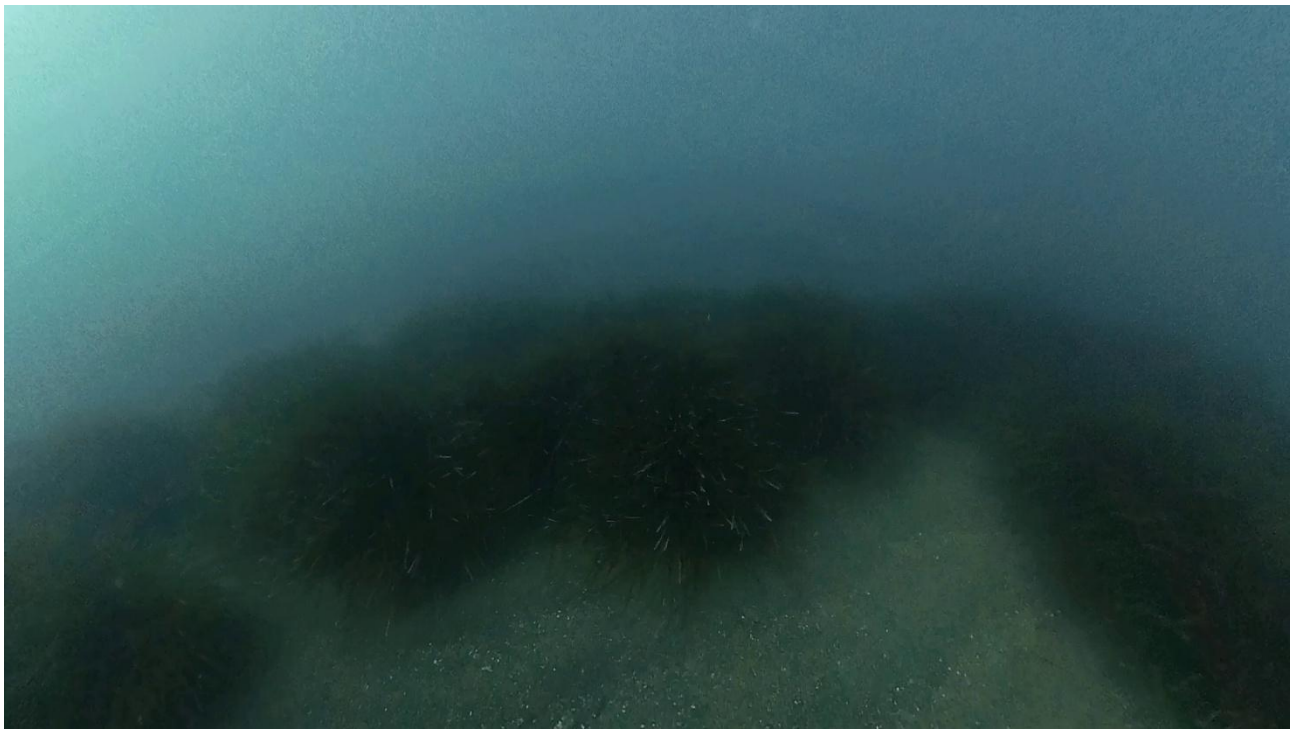


Figura 17. Radure sabbiose all'interno della prateria.



Figura 18. Campionamento di sedimento in prossimità del limite inferiore della prateria a 10 m.

Considerazioni Conclusive

I risultati del presente monitoraggio hanno confermato la presenza nell'area di indagine di diverse formazioni più o meno estese di *Posidonia oceanica,* diversamente da quanto riportato nella cartografia dell'Atlante degli habitat marini (Coppo et al., 2020).

La maggioranza delle formazioni rilevate si trovano lungo il transetto prospicente la spiaggia della Lega Navale di Quinto (T2) ad una profondità compresa tra i 5 m e i 10 m. Al contrario lungo il T1, è stata osservata una sola patch isolata di *P. oceanica* di dimensioni trascurabili. È verosimile che questo tratto di fondale, più prossimo al depuratore, abbia risentito in passato della costruzione del terrapieno e della realizzazione della massicciata che protegge il depuratore di Quinto.

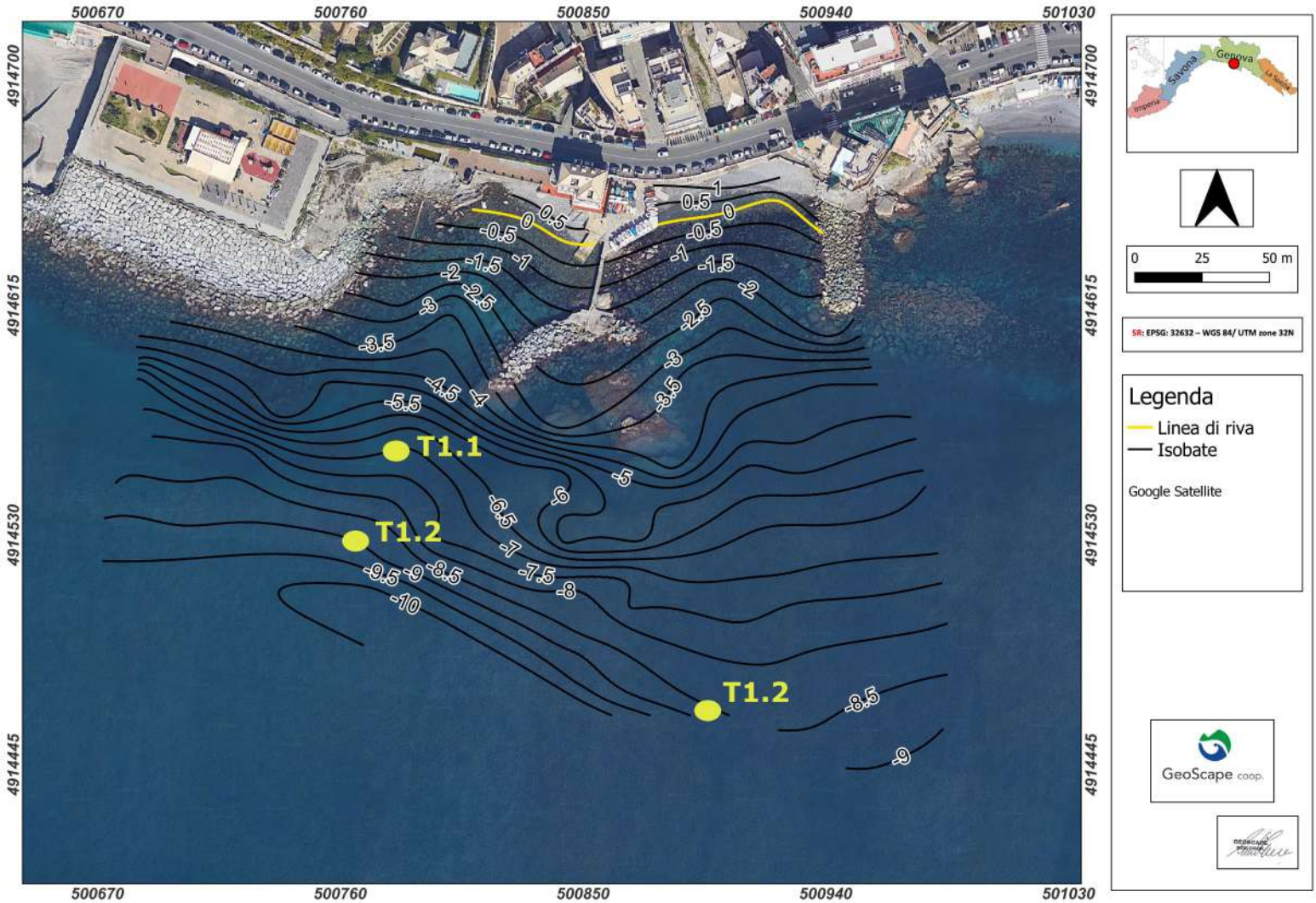
Le formazioni isolate osservate nei tratti più superficiali del T2 sembrano essere il frutto di una ricolonizzazione recente, legata verosimilmente agli eventi di fruttificazione di massa avvenuti nel 2022 in tutte le praterie liguri. La piccola prateria osservata più in profondità invece potrebbe rappresentare ciò che resta di una prateria un tempo più estesa e continua, che tuttavia merita un'attenzione particolare in vista di interventi futuri sul fondale.

Bibliografia

Coppo, S., Diviacco, G., Montepagano E., 2020. Nuovo atlante degli habitat marini della Liguria: cartografia delle praterie di *Posidonia oceanica* e dei principali popolamenti marini costieri. Regione Liguria, Genova.

ALLEGATO B

GRANULOMETRIA DEI FONDALI ANTISTANTI LA LEGA NAVALE DI QUINTO (GENOVA)


500670
500760
500850
500940
501030
4914700
4914615
4914530
4914445
1
0.5
0
-0.5
-1
-1.5
-2
-2.5
-3
-3.5
-4
-4.5
-5
-5.5
-6
-6.5
-7
-7.5
-8
-8.5
-9
-9.5
-10
T1.1
T1.2
T1.2
Genova
Savona
Imperia
La Spezia
0
25
50 m
SR: EPSG: 32632 – WGS 84/ UTM zone 32N
Legenda
Linea di riva
Isobate
Google Satellite
GeoScape coop.

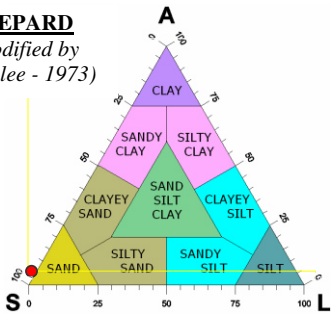
Geoscape società Cooperativa
via Varese 2 16122 Genova

ANALISI GRANULOMETRICA

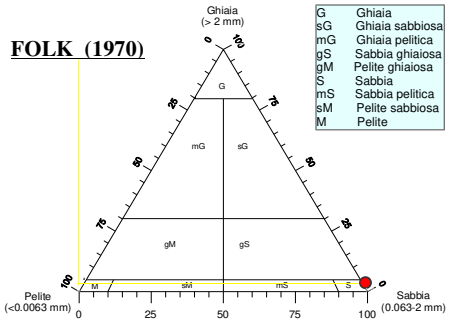
Campione: **T 1.1-Quinto-15.05.2025.xlsx**

coordinate	
N	
E	

SHEPARD
(modified by Schlee - 1973)



FOLK (1970)

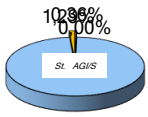


G	Ghiaia
sG	Ghiaia sabbiosa
mG	Ghiaia pelitica
gS	Sabbia ghiaiosa
gM	Pelite ghiaiosa
S	Sabbia
mS	Sabbia pelitica
sM	Pelite sabbiosa
M	Pelite

Tot analizz. (gr.):	264,25
Tratt. 230M (%) :	98,71
Pass. 230M (%) :	1,29

GHIAIA (> 2mm) : 0,36%
SABBIA (> 63µm) : 98,35%
LIMO (> 2µm) : 1,29%
ARGILLA (< 2µm) : 0,00%

SETACCIATURA:



Trattenuto (gr.)	Tratt. cum. %
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,37	0,14
0,27	0,24
0,31	0,36
0,62	0,59
0,91	0,94
3,04	2,09
7,20	4,81
31,89	16,88
101,35	55,24
78,90	85,09
29,50	96,26
5,40	98,30
1,09	98,71

Diam. (mm.)	Trattenut diff. %
128,000	0,00
64,000	0,00
32,000	0,00
16,000	0,00
11,200	0,00
8,000	0,00
5,600	0,00
4,000	0,14
2,800	0,10
2,000	0,12
1,400	0,23
1,000	0,34
0,710	1,15
0,500	2,72
0,355	12,07
0,250	38,35
0,177	29,86
0,125	11,16
0,088	2,04
0,063	0,41

Commenti / Note / Doc. fotografica

///

///

ANAL. SEDIGRAFO:

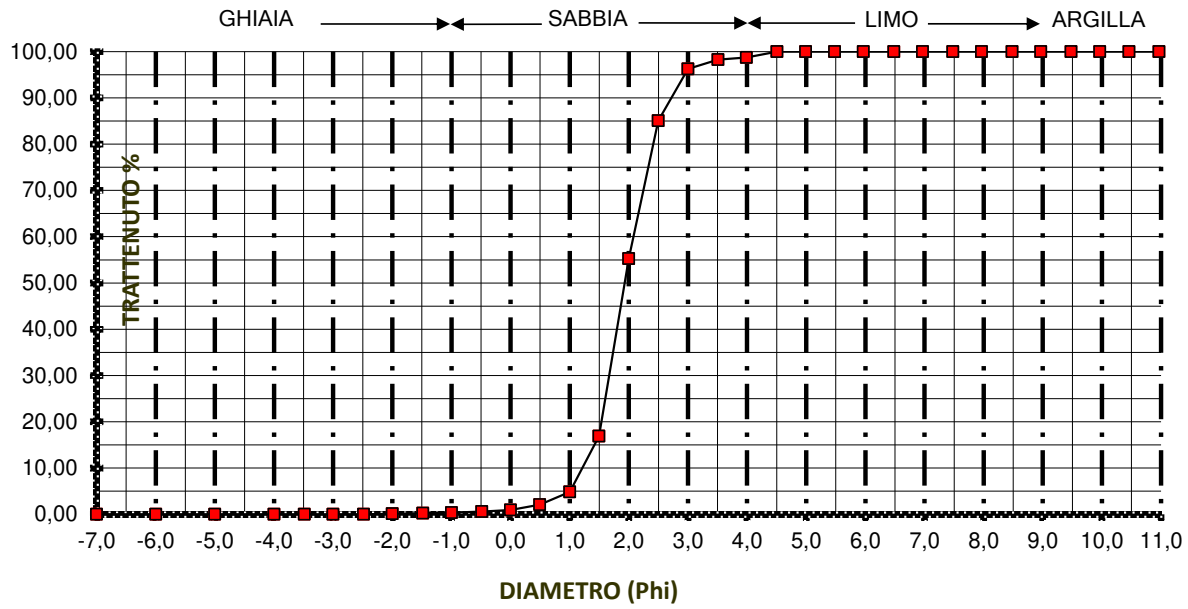
Tratt. cum %	Diam. (mm.)	Trattenut diff. %
100,00	0,04400	1,29
100,00	0,03150	0,00
100,00	0,02240	0,00
100,00	0,01600	0,00
100,00	0,01120	0,00
100,00	0,00800	0,00
100,00	0,00560	0,00
100,00	0,00400	0,00
100,00	0,00280	0,00
100,00	0,00200	0,00
100,00	0,00140	0,00
100,00	0,00100	0,00
100,00	0,00071	0,00
100,00	0,00050	0,00

Pagina 1: dati acquisiti

CURVA GRANULOMETRICA

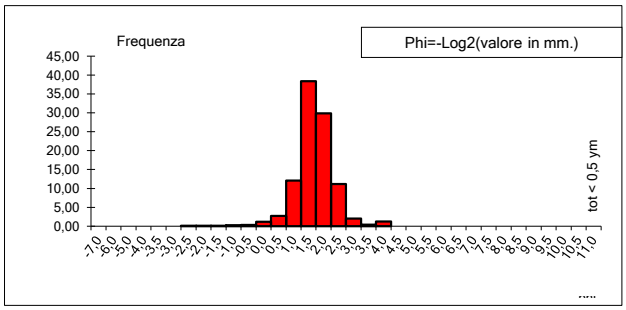
Campione: **T 1.1-Quinto-15.05.2025.xlsx**

Standard AGI/S :



PARAMETRI STATISTICI

Trattenuto %	Dimens. in mm.	Dimens. in Phi
1° percentile	0,9845	0,0225
5	0,4978	1,0065
10	0,4377	1,1920
15	0,3776	1,4050
16	0,3656	1,4517
25	0,3328	1,5874
35	0,3054	1,7112
45	0,2780	1,8467
50	0,2643	1,9196
55	0,2506	1,9963
65	0,2261	2,1448
75	0,2017	2,3099
84	0,1797	2,4765
85	0,1772	2,4963
90	0,1541	2,6976
95	0,1309	2,9339



Moda (Phi) :	1,87
Diam.medio Folk & Ward MZ (Phi) :	1,949
Diam.mediano o dimens. media (Phi) :	1,920

	(Phi)	(mm)
Classazione/Sorting Index (So) di Trask 1932 :		1,285
Deviazione interquartile (Krumbein) :		0,066
Dispers./Inclus.Graphic St. Deviation Folk&Ward 1957 :	0,548	
Asimm./Inclus.Graphic Skewness di Falk & Ward 1957 :	0,070	
Curtosi/Graphic Kurtosis di FolK & Ward 1957 :	1,093	

Ge, lì ……. Tecnico Operatore: ……...…….…….

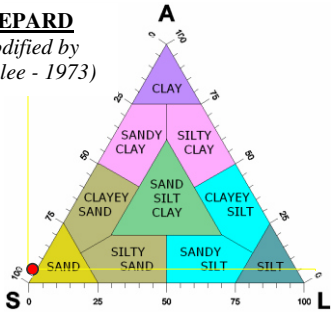
Geoscape società Cooperativa
via Varese 2 16122 Genova

ANALISI GRANULOMETRICA

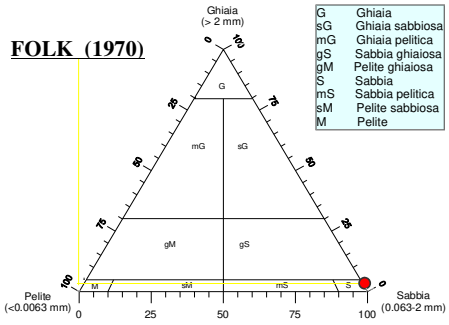
Campione: **T 1.2-Quinto-15.05.2025.xlsx**

coordinate	
N	
E	

SHEPARD
(modified by Schlee - 1973)



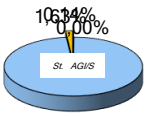
FOLK (1970)



G	Ghiaia
sG	Ghiaia sabbiosa
mG	Ghiaia pelitica
gS	Sabbia ghiaiosa
gM	Pelite ghiaiosa
S	Sabbia
mS	Sabbia pelitica
sM	Pelite sabbiosa
M	Pelite

Tot analizz. (gr.):	251,94
Tratt. 230M (%) :	98,37
Pass. 230M (%) :	1,63

GHIAIA (> 2mm) : 0,14%
SABBIA (> 63µm) : 98,23%
LIMO (> 2µm) : 1,63%
ARGILLA (< 2µm) : 0,00%



SETACCIATURA:

Trattenuto (gr.)	Tratt. cum. %
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
0,14	0,06
0,06	0,08
0,15	0,14
0,42	0,31
0,78	0,62
2,18	1,48
3,87	3,02
16,12	9,41
66,47	35,80
74,70	65,45
53,14	86,54
23,25	95,77
6,55	98,37

Diam. (mm.)	Trattenut diff. %
128,000	0,00
64,000	0,00
32,000	0,00
16,000	0,00
11,200	0,00
8,000	0,00
5,600	0,00
4,000	0,06
2,800	0,02
2,000	0,06
1,400	0,17
1,000	0,31
0,710	0,87
0,500	1,54
0,355	6,40
0,250	26,38
0,177	29,65
0,125	21,09
0,088	9,23
0,063	2,60

Commenti / Note / Doc. fotografica

///

///

ANAL. SEDIGRAFO:

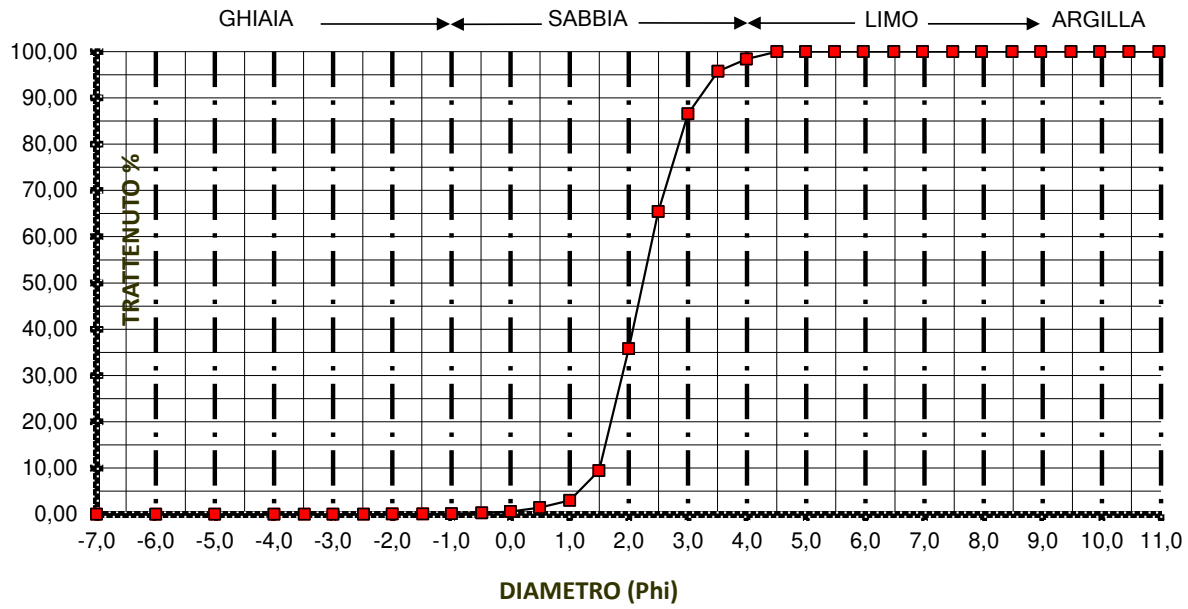
Tratt. cum %	Diam. (mm.)	Trattenut diff. %
100,00	0,04400	1,63
100,00	0,03150	0,00
100,00	0,02240	0,00
100,00	0,01600	0,00
100,00	0,01120	0,00
100,00	0,00800	0,00
100,00	0,00560	0,00
100,00	0,00400	0,00
100,00	0,00280	0,00
100,00	0,00200	0,00
100,00	0,00140	0,00
100,00	0,00100	0,00
100,00	0,00071	0,00
100,00	0,00050	0,00

Pagina 1: dati acquisiti

CURVA GRANULOMETRICA

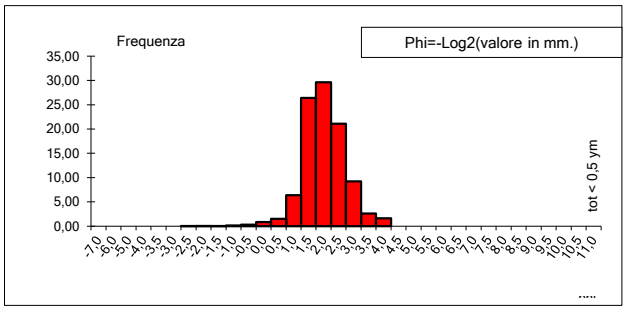
Campione: **T 1.2-Quinto-15.05.2025.xlsx**

Standard AGI/S :



PARAMETRI STATISTICI

Trattenuto %	Dimens. in mm.	Dimens. in Phi
1° percentile	0,8710	0,1992
5	0,4551	1,1359
10	0,3527	1,5036
15	0,3328	1,5874
16	0,3288	1,6047
25	0,2930	1,7712
35	0,2532	1,9818
45	0,2273	2,1370
50	0,2150	2,2174
55	0,2027	2,3024
65	0,1781	2,4892
75	0,1535	2,7041
84	0,1313	2,9295
85	0,1288	2,9568
90	0,1111	3,1697
95	0,0911	3,4567



Moda (Phi) :	2,14
Diam.medio Folk & Ward MZ (Phi) :	2,251
Diam.mediano o dimens. media (Phi) :	2,217

	(Phi)	(mm)
Classazione/Sorting Index (So) di Trask 1932 :		1,382
Deviazione interquartile (Krumbein) :		0,070
Dispers./Inclus.Graphic St. Deviation Folk&Ward 1957 :	0,683	
Asimm./Inclus.Graphic Skewness di Falk & Ward 1957 :	0,072	
Curtosi/Graphic Kurtosis di FolK & Ward 1957 :	1,019	

Ge, lì ……. Tecnico Operatore: ……...…….…….

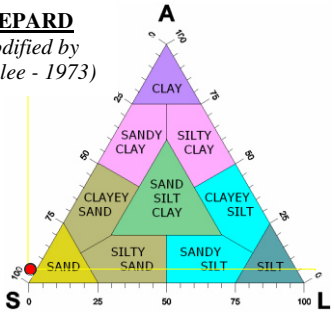
Geoscape società Cooperativa
via Varese 2 16122 Genova

ANALISI GRANULOMETRICA

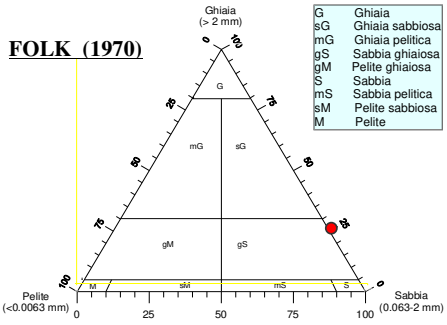
Campione: **T 2.1-Quinto-15.05.2025.xlsx**

coordinate	
N	
E	

SHEPARD
(modified by Schlee - 1973)

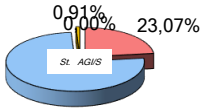


FOLK (1970)



G	Ghiaia
sG	Ghiaia sabbiosa
mG	Ghiaia pelitica
gS	Sabbia ghiaiosa
gM	Pelite ghiaiosa
S	Sabbia
mS	Sabbia pelitica
sM	Pelite sabbiosa
M	Pelite

Tot analizz. (gr.):	345,20
Tratt. 230M (%) :	99,09
Pass. 230M (%) :	0,91
GHIAIA (> 2mm) :	23,07%
SABBIA (> 63µm) :	76,02%
LIMO (> 2µm) :	0,91%
ARGILLA (< 2µm) :	0,00%



SETACCIATURA:

Trattenuto (gr.)	Tratt. cum. %
0,00	0,00
0,00	0,00
0,00	0,00
4,16	1,21
1,66	1,69
5,79	3,36
10,69	6,46
20,98	12,54
36,36	23,07
58,36	39,98
50,22	54,52
59,97	71,90
36,94	82,60
36,71	93,23
13,24	97,07
3,46	98,07
2,01	98,65
0,98	98,94
0,54	99,09

Diam. (mm.)	Trattenut diff. %
128,000	0,00
64,000	0,00
32,000	0,00
16,000	0,00
11,200	1,21
8,000	0,48
5,600	1,68
4,000	3,10
2,800	6,08
2,000	10,53
1,400	16,91
1,000	14,55
0,710	17,37
0,500	10,70
0,355	10,63
0,250	3,84
0,177	1,00
0,125	0,58
0,088	0,28
0,063	0,16

Commenti / Note / Doc. fotografica

///

///

ANAL. SEDIGRAFO:

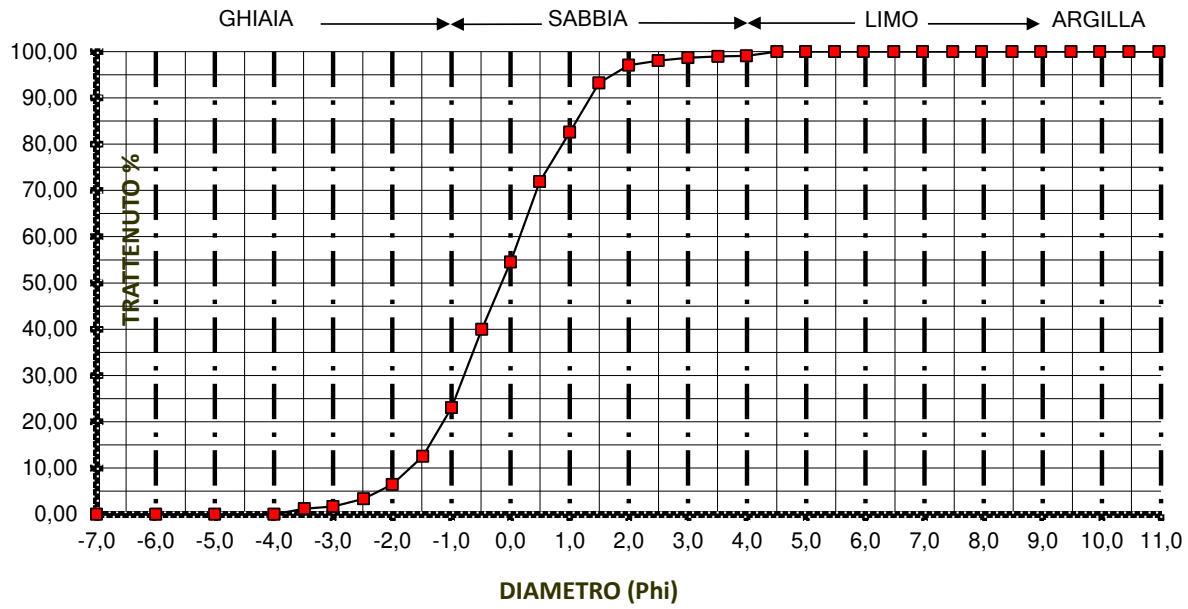
Tratt. cum %	Diam. (mm.)	Trattenut diff. %
100,00	0,04400	0,91
100,00	0,03150	0,00
100,00	0,02240	0,00
100,00	0,01600	0,00
100,00	0,01120	0,00
100,00	0,00800	0,00
100,00	0,00560	0,00
100,00	0,00400	0,00
100,00	0,00280	0,00
100,00	0,00200	0,00
100,00	0,00140	0,00
100,00	0,00100	0,00
100,00	0,00071	0,00
100,00	0,00050	0,00

Pagina 1: dati acquisiti

CURVA GRANULOMETRICA

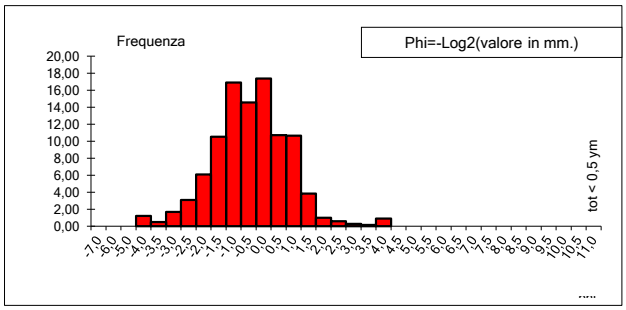
Campione: **T 2.1-Quinto-15.05.2025.xlsx**

Standard AGI/S :



PARAMETRI STATISTICI

Trattenuto %	Dimens. in mm.	Dimens. in Phi
1° percentile	12,0169	-3,5870
5	4,7543	-2,2492
10	3,3010	-1,7229
15	2,6130	-1,3857
16	2,5370	-1,3431
25	1,9315	-0,9497
35	1,5766	-0,6568
45	1,2619	-0,3356
50	1,1244	-0,1692
55	0,9921	0,0115
65	0,8251	0,2773
75	0,6491	0,6235
84	0,4809	1,0562
85	0,4673	1,0977
90	0,3991	1,3252
95	0,3066	1,7055



Moda (Phi) :	0,15
Diam.medio Folk & Ward MZ (Phi) :	-0,152
Diam.mediano o dimens. media (Phi) :	-0,169

	(Phi)	(mm)
Classazione/Sorting Index (So) di Trask 1932 :		1,725
Deviazione interquartile (Krumbein) :		0,641
Dispers./Inclus.Graphic St. Deviation Folk&Ward 1957 :	1,199	
Asimm./Inclus.Graphic Skewness di Falk & Ward 1957 :	-0,015	
Curtosi/Graphic Kurtosis di FolK & Ward 1957 :	1,030	

Ge, lì ……. Tecnico Operatore: ……...…….…….

ALLEGATO C

INTEGRAZIONE CARATTERIZZAZIONE DEI FONDALI ANTISTANTI LA LEGA NAVALE DI QUINTO (GENOVA)

ISPEZIONE PER PROPOSTA OPERA DI DIFESA LEGA NAVALE DI QUINTO

In data 2 aprile 2026 è stata condotta un'ispezione dei fondali antistanti la Lega Navale di Quinto (Genova), finalizzata alla verifica della presenza di *Posidonia oceanica* lungo il tracciato proposto per l'allungamento della barriera emersa ubicata nel settore occidentale della baia.

Lungo i transetti eseguiti (T1 e T2), il fondale è risultato caratterizzato da substrato roccioso, con assenza di biocenosi di rilievo. Le prime formazioni di *P. oceanica* sono state osservate a una distanza di circa 20 m lineari dall'area prevista per la realizzazione dell'opera di difesa, come illustrato in Figura 1.

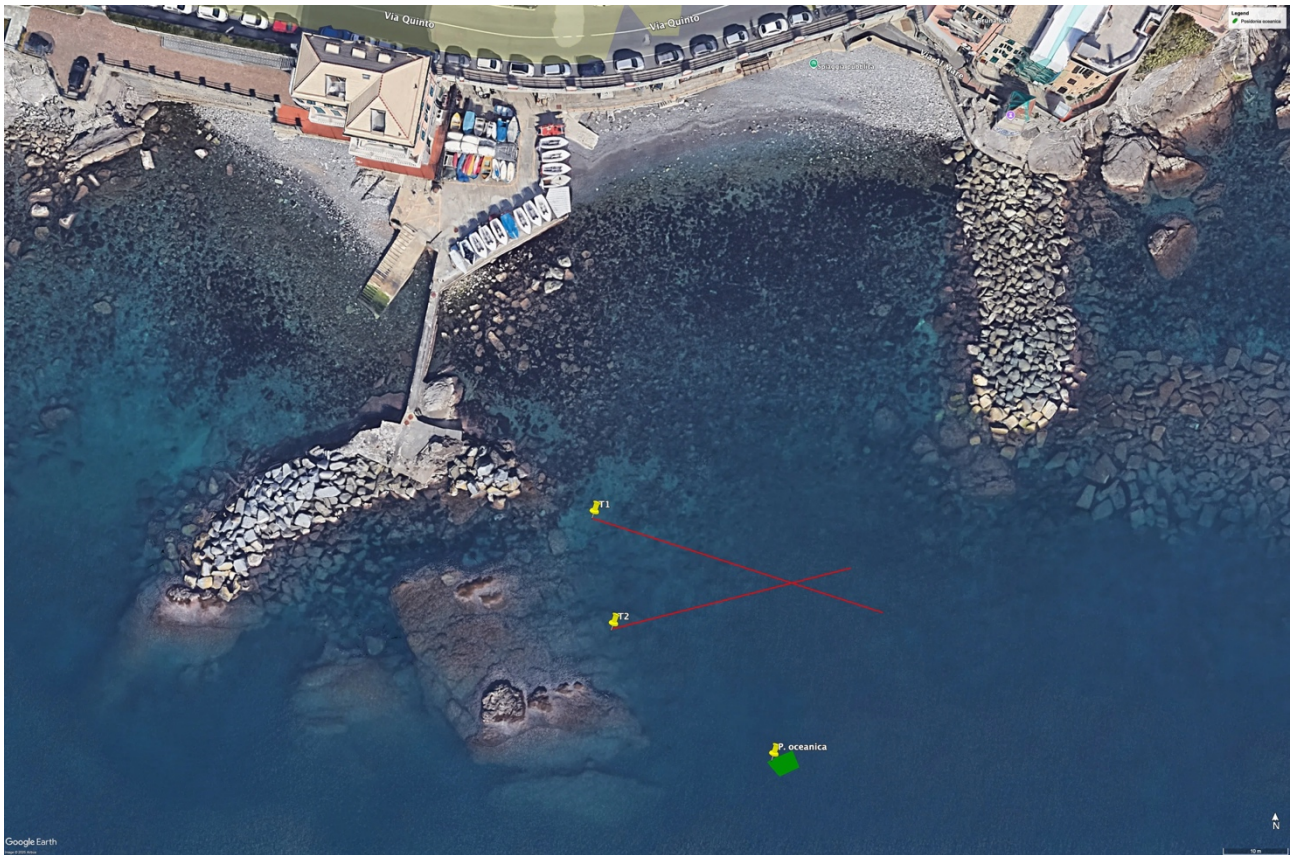


Figura 1 Posizionamento dei due transetti effettuatati e delle prime formazioni di P. oceanica *osservate*.

ALLEGATO D

PIANO DI MONITORAGGIO MORFO-SEDIMENTARIO E BIOCENOSI COSTIERE

Piano di monitoraggio morfo-sedimentario e biocenosi costiere

1. Premessa

Il presente elaborato, relativo al monitoraggio dell'intervento, è stato redatto secondo le modalità richieste dalla Regione Liguria nel D.G.R. n. 222 del 28/02/2003, paragrafo 3.8, successivamente approfondite e dettagliate nella nota regionale "Criteri generali per il monitoraggio delle opere di difesa della costa e degli abitati costieri e di ripascimento degli arenili" D.G.R. n. 1793 del 30.12.2005.

2. Monitoraggio della dinamica costiera

2.1 Estensione areale del monitoraggio

L'area di intervento (Figura 1) è situata nello specchio acqueo prospiciente la sede della Lega Navale di Quinto, un tratto di costa compreso nel levante del Comune di Genova. L'intervento previsto avrà lo scopo di attenuare il moto ondoso incidente allo scopo di proteggere il rimessaggio barche della citata sezione della lega navale.

Lo scopo principale del monitoraggio dovrà essere la determinazione degli eventuali effetti delle nuove strutture sulla dinamica litorale attraverso indagini batimetriche e sedimentologiche.

Il monitoraggio della dinamica costiera sarà svolto sulla medesima area, riportata in Figura 1, oggetto dei rilievi ante-operam. In questo modo sarà garantita la confrontabilità dei dati raccolti.

Luigi Mucerino
11/06/2026 15:40:49 UTC+0200

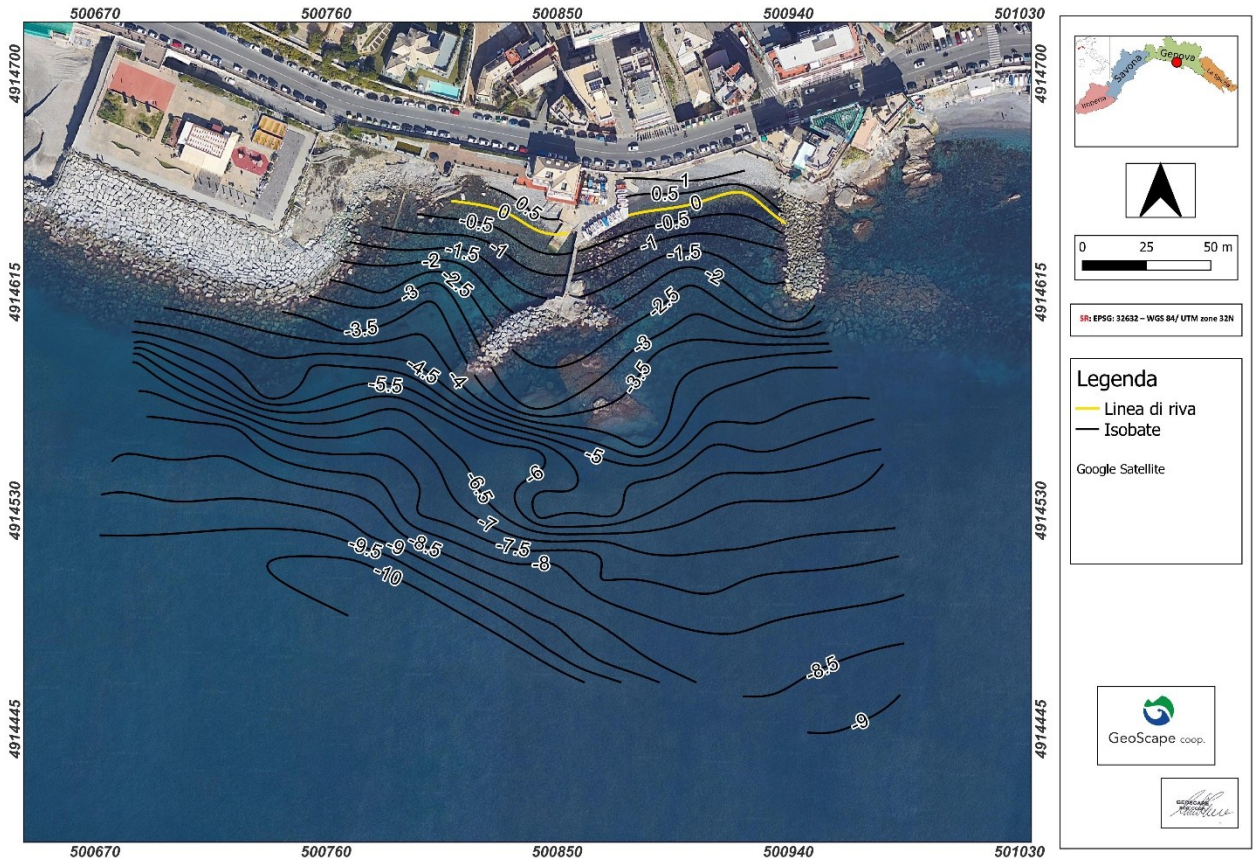


Figura 1. Tratto di costa interessato dal progetto (cartografia ottenuta da rilievi topo-batimetrici ante opera).

2.2 Estensione temporale del monitoraggio

Il monitoraggio, conformemente con quanto previsto dalla D.G.R. 1793/2005 andrà svolto una volta terminato l'intervento (primo post-operam, entro 12 mesi), e successivamente dopo 24 e 36 mesi dalla sua conclusione.

2.3 *Rilievi topografici e batimetrici*

2.3.1 *Rilievi batimetrici*

Il rilevo batimetrico interesserà l'area mostrata in Figura 1 fino alla profondità di circa 10 metri. L'indagine sarà effettuata con ecoscandaglio *single-beam* con posizionamento GNSS RTK. Sarà prodotto il confronto tra le linee isobatimetriche rilevate durante le diverse campagne di rilievo successive al primo *post-operam*.

2.3.2 rilievo topografico

Il rilievo topografico sarà effettuato con GNSS RTK su transetti con un interasse di 5 metri circa e sarà rilevata la linea di riva. In questo modo sarà possibile valutare eventuali variazioni morfologiche sia in termini di avanzamento e arretramento che di rotazione della spiaggia stessa.

2.4 Monitoraggio sedimentologico

Il monitoraggio sedimentologico sarà predisposto in modo da ottenere dati confrontabili con le risultanze ottenute in fase *ante-operam*, in modo da individuare eventuali variazioni nella dinamica sedimentaria. In particolare, si farà riferimento alle stazioni di campionamento indicate in Figura 2.

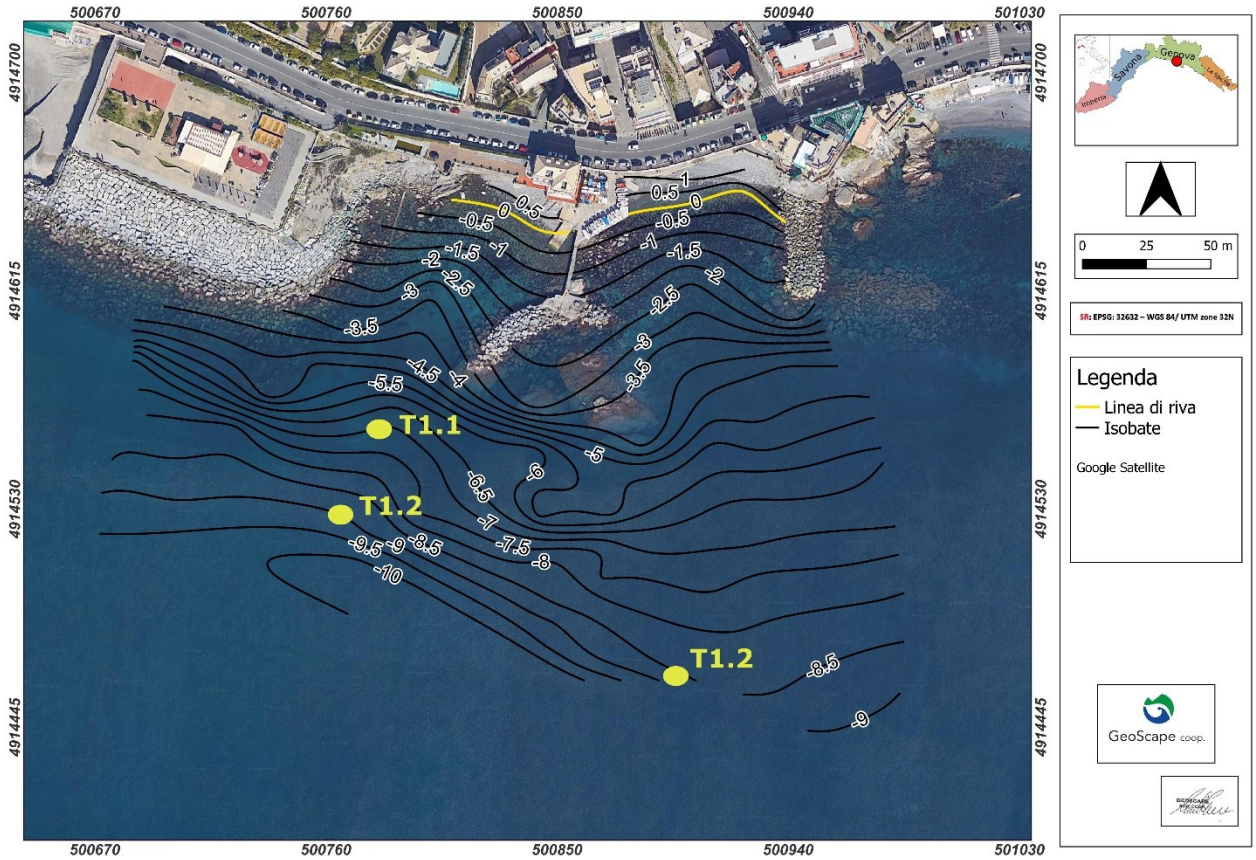


Figura 2. Stazione di campionamento sedimentologico come da rilievo ante-operam.

2.4.2 Analisi granulometriche

Le analisi granulometriche sui campioni prelevati saranno eseguite utilizzando una batteria di setacci ad intervallo di 1 ϕ, in modo da ottenere risultati comparabili con le analisi eseguite *ante-operam*. Le analisi dovranno essere restituite con indicazione delle distribuzioni cumulative e percentuali delle classi granulometriche per campione, e dovranno contenere anche i principali indici sedimentologici (media, classazione, *skewness* e *kurtosis*).

3. Monitoraggio delle biocenosi costiere

Per quanto concerne il monitoraggio delle biocenosi costiere, si prevede di eseguire dei rilevamenti subacquei lungo i due transetti T1 e T2 effettuati nel 2025 (come mostrato in Figura 3). In riferimento al transetto T2, si specifica di verificare le condizioni della chiazza di Posidonia posizionata a circa 20 metri lineari dall'area d'intervento, come rilevata nella campagna di aprile 2026 (Figura 4), ripercorrendo i tratti di fondale indagati nel monitoraggio *ante-operam con cadenza a **1, 3 e 5 anni***.

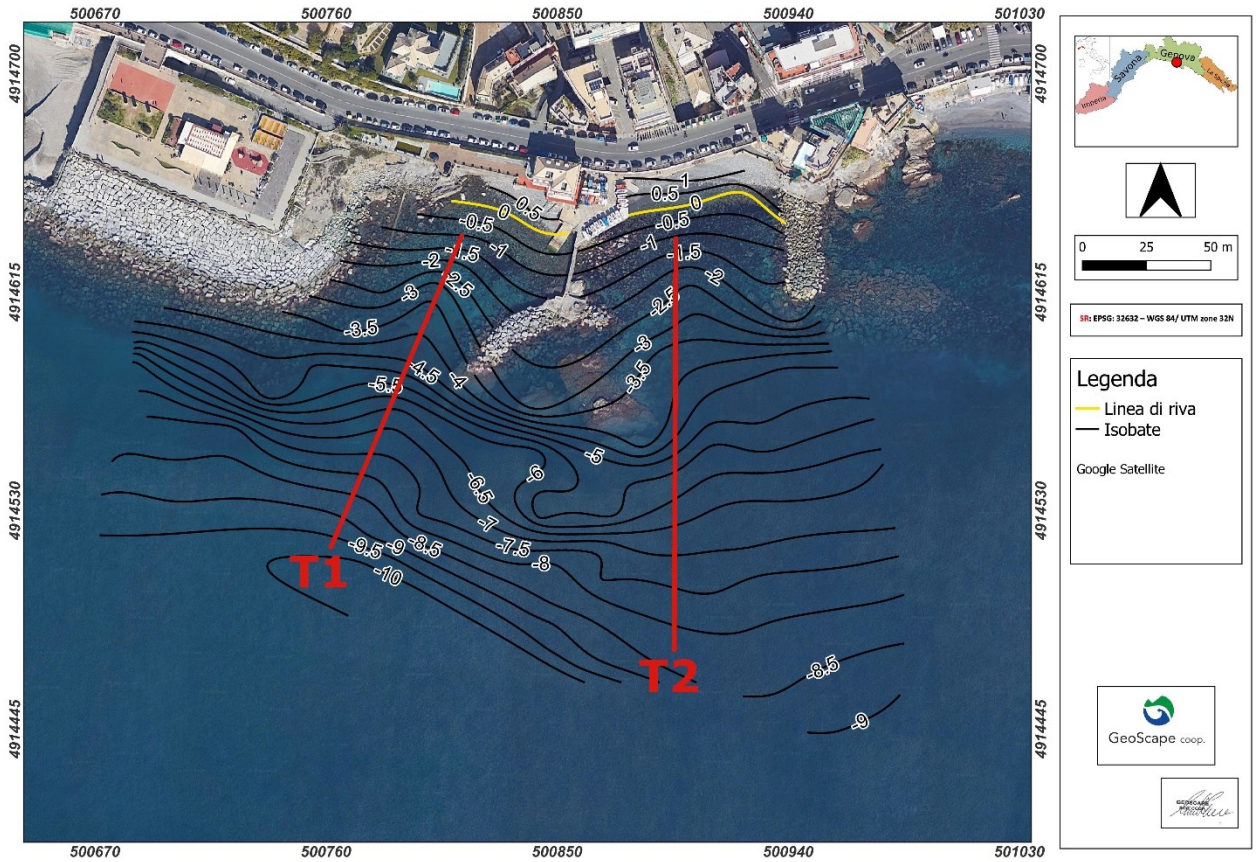


Figura 3. Transetti disposti per il monitoraggio delle biocenosi.



Figura 4 Rilievo effettuato ad aprile 2026; i due transetti sono riferiti al sito di posa dell'opera

Il monitoraggio è finalizzato alla verifica della struttura e della qualità ecologica delle principali comunità bentoniche presenti nell'area interessata dal progetto. Obiettivo principale dell'attività è il

controllo delle possibili alterazioni della qualità ambientale degli habitat marini a seguito della realizzazione dell'opera.

Seguendo il disegno di campionamento effettuato durante il monitoraggio *ante-operam*, i dati relativi allo stato di salute di *P. oceanica* verranno raccolti lungo i transetti 1 e 2 (Fig. 3), in quanto unici tratti di fondale in cui è stato rilevato e descritto l'habitat.

Lungo i transetti verranno registrati i seguenti parametri di interesse:

• profondità del fondale (in metri)

• ricoprimento percentuale del fondale con *Posidonia oceanica* viva, con matte morta e con *Cymodocea nodosa*. La valutazione del ricoprimento verrà eseguita da due subacquei che, indipendentemente, forniranno una stima del ricoprimento in percentuale della prateria rispetto al fondale marino

• tipologia del fondale (sabbia, roccia, matte)

• tipologia dei limiti superiori delle formazioni a fanerogame

• presenza di strutture particolari (canali intermatte, radure sabbiose, terrazze di matte, etc.).

• 3 repliche di densità fogliare di *P. oceanica* (utilizzando superfici di lato 40 cm × 40 cm) alla profondità di 8 m e 4 m lungo il transetto 2

• Acquisizione di foto e realizzazione di filmati video

4. Restituzione dati

4.1 Dinamica costiera

I dati raccolti nel corso del monitoraggio della dinamica costiera (dati batimetrici e sedimentologici) dovranno essere restituiti in formato compatibile con gli standard della Regione Liguria in forma di triplette x,y,z, e in forma di elaborati grafici georiferiti secondo i seguenti standard:

- Coordinate metriche Gauss-Boaga fuso ovest (datum Roma 1940)
- Coordinate metriche UTM, fuso 32 (datum WGS 84).

La restituzione dei risultati delle analisi granulometriche sarà effettuata secondo le modalità descritte al paragrafo 2.4.2.

4.2 Biocenosi costiere

I risultati del monitoraggio delle biocenosi costiere saranno restituiti sotto forma di una relazione tecnica dettagliata. Saranno inoltre fornite immagini fotografiche e filmati video acquisiti lungo i transetti sopra indicati.

Genova, 08/04/2026

GEOSCAPE
soc. coop.