REGIONE LIGURIA

COMUNE DI GENOVA

COMUNE DI GENOVA

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PASSEGGIATA DI VOLTRI: RIQUALIFICAZIONE - GE2.2.4.1.A" - MOGE 21121 - CUP B37H22006300006 PERCORSO CICLABILE - GE3.2.8.3.A" MOGE 21276 – CUP B37H24001480006

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006 E SMI

Proponente:

Comune di Genova
Direzione lavori pubblici - Riqualificazione urbana
Via di Francia, 1 16149 Genova (GE)

Redatto da:

R.T.P.
HS marine S.r.l. (mandataria)
Arch. Luca Emanueli e Arch. Alberto Grando (mandanti)

HS marine srl

Ing. MASSIMO TONDELLO
Ordine ingegneri della Provincia di Padova n. 2771

Firmato digitalmente da: TONDELLO MASSIMO
Data: 10/12/2024 12:52:58

Ing. NICOLA SGUOTTI
Ordine ingegneri della provincia di Padova n. 4389

Ing. SILVIA BERIOTTO
Ordine ingegneri della provincia di Venezia n. 3483

emanueli luca
Ordine architetti di Reggio Emilia
Architetto
10.12.2024 14:18:10 GMT+01:00

Arch. LUCA EMANUELI
Ordine architetti della Provincia di Reggio Emila n. 742

Arch. ALBERTO GRANDO
Ordine architetti della Provincia di Padova n. 3867

NOME FILE:	HSM912-24-PFTE-EL-A.05-SPA-REV00.PDF
REVISIONE	00

Data di redazione del documento: 10/12/2024
Data di presentazione dell'istanza: 10/12/2024

Alberto Grando
10.12.2024 15:08:55 GMT+02:00

HS marine S.r.l.
via Panà 56/a - 35027 Noventa Padovana (PD) - tel.049 8945087 fax 049 8707868 - e.mail: mail@hsmarinesrl.com
C.F./P. I.V.A./R.I. 04977520289 - R.E.A. 433281 - cap. soc. € 10.000,00

Committente

COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE LAVORI PUBBLICI - RIQUALIFICAZIONE URBANA

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PASSEGGIATA DI VOLTRI: RIQUALIFICAZIONE - GE2.2.4.1.A" - MOGE 21121 - CUP B37H22006300006 PERCORSO CICLABILE - GE3.2.8.3.A" MOGE 21276 – CUP B37H24001480006

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO - ECONOMICA



Elaborato A.05	STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Progettisti: R.T.P. HS marine S.r.l. (mandataria), Arch. Luca Emanueli e Arch. Alberto Grando (mandanti)

Professionisti:

Ing. MASSIMO TONDELLO
Ordine ingegneri della Provincia di Padova n. 2771

Ing. NICOLA SGUOTTI
Ordine ingegneri della provincia di Padova n. 4389

Ing. SILVIA BERIOTTO
Ordine ingegneri della provincia di Venezia n. 3483

Arch. LUCA EMANUELI
Ordine architetti della Provincia di Reggio Emila n. 742

Arch. ALBERTO GRANDO
Ordine architetti della Provincia di Padova n. 3867

Commessa: HSM912-24-PFTE	REV: 00	Data: Dicembre 2024

INDICE

1 INTRODUZIONE AL PROGETTO 10
1.1 ITER APPROVATIVO DEL PROGETTO – ANTEFATTI E SVILUPPI DEL PROGETTO 11
1.2 RIFERIMENTI PRELIMINARI: CATEGORIE DI PROGETTO OGGETTO DI VALUTAZIONE 12
1.3 SOGGETTI PROPONENTI 12
1.4 RIFERIMENTI NORMATIVI 12
1.5 ASPETTI METODOLOGICI 13
1.6 RIFERIMENTI AD ELABORATI PROGETTUALI 13
2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 14
2.1 OPERE IN PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE 14
2.2 STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO 15
2.3 RIFERIMENTI CATASTALI E PROPRIETÀ DELLE AREE 19
2.4 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: IL PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE 21
2.5 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: LE OPERE INFRASTRUTTURALI PREVISTE 21
2.6 QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO: LE RETI TECNOLOGICHE PRINCIPALI 21
2.7 LA FASE DI CANTIERE 22
2.8 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, DEI NULLAOSTA, DEI PARERI O DEGLI ALTRI ATTI DI ANALOGA NATURA, DA ACQUISIRE AI FINI DELLA REALIZZAZIONE E DELL'ESERCIZIO DELLE OPERE 22
2.9 CRITERI AMBIENTALI MINIMI (CAM) 23
3 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E VINCOLI PRESENTI 24
3.1 VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI 24
3.1.1 Relazioni con i beni paesaggistici 24
3.1.2 Relazioni con i beni culturali e architettonici 24
3.1.3 Rete Ecologica 25
3.1.4 Rischio alluvioni 25
3.1.5 Vincoli geomorfologici, idraulici ed idrogeologici 29
3.1.6 Aree naturali protette e della rete Natura 2000 30
3.2 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA DI LIVELLO REGIONALE 31
3.2.1 PTR – Piano Territoriale Regionale 31
3.2.2 PPR – Piano Paesaggistico Regionale 31
3.2.3 PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale 31
3.2.4 PTCC - Piano Territoriale di Coordinamento della Costa 33
3.2.5 PRP - Piano Regolatore Portuale 35
3.2.6 Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria 36

3.3 PIANIFICAZIONE A LIVELLO METROPOLITANO E PROVINCIALE 37
3.3.1 Piano territoriale di coordinamento metropolitano/provinciale 37
3.4 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE 38
3.4.1 PUC – Piano Urbanistico Comunale 38
3.4.2 PRG – Piano Regolatore Generale Comunale 41
3.4.3 Piano di Classificazione Acustica Comunale 41
4 PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E RELAZIONI CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE AREE PROTETTE 42
4.1 BENI PAESAGGISTICI 42
4.2 BENI CULTURALI E ARCHITETTONICI 42
4.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO 42
4.4 RISCHIO ALLUVIONI 43
4.5 VINCOLI GEOMORFOLOGICI E IDRAULICI 43
4.6 LE AREE NATURALI PROTETTE 43
5 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO 44
5.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 44
5.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO 46
5.3 ANDAMENTO PLANIMETRICO 47
5.4 OPERE DA REALIZZARE 47
5.5 LAVORI DI DEMOLIZIONE 50
5.6 SOTTOSERVIZI E VIABILITÀ 50
5.7 IMPIANTI 51
5.8 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTE 51
5.8.1 Inquinamento dell'acqua 51
5.8.2 Inquinamento dell'aria 51
5.8.3 Inquinamento del suolo 51
5.8.4 Inquinamento luminoso 51
5.8.5 Inquinamento ottico 51
5.8.6 Inquinamento acustico 52
5.8.7 Rifiuti 52
5.8.8 Vibrazione 52
5.8.9 Calore 52
5.8.10 Radiazioni 52
5.8.11 Altre sostanze nocive 52
5.8.12 Smaltimento rifiuti 52
5.8.13 Emissioni ed odori 52

5.9 ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO 53
5.9.1 In fase di costruzione 53
6 COMPONENTI DELL'AMBIENTE ALLO STATO ATTUALE 54
6.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 54
6.2 BIODIVERSITÀ 54
6.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 54
6.3.1 Erosione 54
6.3.2 Diminuzione di materia organica 54
6.3.3 Compattazione 55
6.3.4 Impermeabilizzazione 55
6.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE 55
6.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA 55
6.5.1 Indagini geologiche e geotecniche 58
6.5.2 Inquadramento geomorfologico 61
6.6 ACQUA ED ACQUIFERO 63
6.6.1 Acque superficiali interne 63
6.6.2 Caratteristiche dei bacini e descrizione della rete idrografica 64
6.6.3 Rischio e pericolosità idraulica 64
6.6.4 Compatibilità idraulica dell'intervento 65
6.6.5 Qualità delle acque superficiali 65
6.6.6 Acque sotterranee 65
6.6.7 Qualità delle acque sotterranee 66
6.6.8 Modificazioni idromorfologiche 66
6.7 ARIA 66
6.7.1 Stato di qualità dell'aria 66
6.8 CLIMA 68
6.9 PAESAGGIO 68
6.10 TERRITORIO 68
6.10.1 Sottrazione al territorio 68
6.11 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 68
6.12 ACUSTICA 68
6.13 VIBRAZIONI 69
6.14 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 69
6.15 RADIAZIONI OTTICHE 69
6.16 RADIAZIONI IONIZZANTI 69

6.17 POTENZIALITÀ BIOCLIMATICHE DEL TERRITORIO 70
6.18 AREE NATURALI PROTETTE 70
6.19 LA RETE ECOLOGICA TERRITORIAL 70
6.20 VIABILITÀ E TRAFFICO 70
6.21 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE 71
6.21.1 Siti contaminati ed aree di bonifica 71
6.22 CANTIERIZZAZIONE 71
6.23 PROCESSI PRODUTTIVI 72
7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE 73
7.1 ALTERNATIVA ZERO 73
7.2 SOLUZIONE 1 73
7.3 SOLUZIONE 2 74
7.4 SOLUZIONE DI PROGETTO 74
8 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI 76
8.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 76
8.1.1 Impatti in fase di cantiere 76
8.1.2 Impatti in fase di esercizio 76
8.2 BIODIVERSITÀ 76
8.2.1 Impatti in fase di cantiere 76
8.2.2 Impatti in fase di esercizio 76
8.3 CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO 76
8.3.1 Impatti in fase di cantiere 76
8.3.2 Impatti in fase di esercizio 76
8.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE 76
8.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA 77
8.5.1 Impatti in fase di cantiere 77
8.5.2 Impatti in fase di esercizio 77
8.6 ACQUA ED ACQUIFERO 77
8.6.1 Impatti in fase di cantiere 77
8.6.2 Impatti in fase di esercizio 77
8.7 ARIA 78
8.7.1 Impatti in fase di cantiere 78
8.7.2 Impatti in fase di esercizio 78
8.8 CLIMA 79
8.8.1 Impatti dell'intervento in fase di cantiere 79

8.8.2 Impatti dell'intervento in fase di esercizio 79
8.8.3 Impatti del cambiamento climatico sull'intervento 79
8.8.4 Performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico 79
8.9 PAESAGGIO 79
8.9.1 Impatti in fase di cantiere 79
8.9.2 Impatti in fase di esercizio 79
8.10 ACUSTICA 79
8.10.1 Impatti in fase di cantiere 79
8.10.2 Impatti in fase di esercizio 80
8.11 VIBRAZIONI 80
8.11.1 Impatti in fase di cantiere 80
8.11.2 Impatti in fase di esercizio 80
8.12 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 80
8.12.1 Impatti in fase di cantiere 80
8.12.2 Impatti in fase di esercizio 80
8.13 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 80
8.13.1 Impatti in fase di cantiere 80
8.13.2 Impatti in fase di esercizio 80
8.14 RADIAZIONI OTTICHE 80
8.14.1 Impatti in fase di cantiere 80
8.14.2 Impatti in fase di esercizio 81
8.15 RADIAZIONI IONIZZANTI 81
8.15.1 Impatti in fase di cantiere 81
8.15.2 Impatti in fase di esercizio 81
8.16 AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000* 81
8.16.1 Impatti in fase di cantiere 81
8.16.2 Impatti in fase di esercizio 81
8.17 ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI 81
8.17.1 Impatti in fase di cantiere 81
8.17.2 Impatti in fase di esercizio 81
8.18 TRAFFICO 81
8.18.1 Impatti in fase di cantiere 81
8.18.2 Impatti in fase di esercizio 82
8.19 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE 82
8.19.1 Impatti in fase di cantiere 82
8.19.2 Impatti in fase di esercizio 83

8.20 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI 83

9 MISURE PER RIDURRE E MITIGARE GLI IMPATTI 85

9.1 MITIGAZIONI IN FASE DI CANTIERE 85

9.2 MITIGAZIONI IN FASE DI ESERCIZIO 85

10 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO 86

11 RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI 87

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 2.1 – Inquadramento geografico dell'area di interesse 14
Fig. 2.2 – In verde lo sviluppo dell'intera passeggiata – Nel riquadro rosso è individuata l'area di intervento 14
Fig. 2.3 – Evoluzione del tratto di litorale dal 1983 al 2012. Figura estratta dal progetto di AdSP del 2016 "PROTEZIONE PASSEGGIATA DI VOLTRI IN DESTRA IDRAULICA DEL TORRENTE LEIRA" 16
Fig. 2.4 – Evoluzione del tratto di litorale oggetto di interesse dal 2014 al 2020 17
Fig. 2.5 – Evoluzione del tratto di litorale oggetto di interesse dal 2021 al 2024 18
Fig. 2.6 – Immagini della passeggiata durante la mareggiata del 2008 19
Fig. 2.7 – Mappa catastale dell'area 20
Fig. 2.8 – Stato concessorio dell'area 20
Fig. 3.1 – Beni paesaggistici sottoposti a tutela (Estratto da: Geoportale del Comune di Genova https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/context/BeniSoggettiTutela) 24
Fig. 3.2 – Beni paesaggistici sottoposti a tutela (Estratto da: sito Vincoli Regione Liguria architettonici, archeologici e paesaggistici https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/vincoli/?FIND_LAYERS=L4382&FIND_CQL_FILTER=cod_i=%2707/00209006%27) 25
Fig. 3.3 – Rete ecologica (Estratto da: Servizi cartografici della Regione Liguria (https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/ambiente-tematiche/index.html?canale=3) 25
Fig. 3.4 – Estratto della Mappa della pericolosità da alluvione fluviale (PGRA) – Ambito Fluviale (figura non in scala; Geoportale della Regione Liguria -https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html) 27
Fig. 3.5 – Estratto della Mappa della pericolosità da alluvione costiera (PGRA) – Ambito costiero (figura non in scala; Geoportale della Regione Liguria -https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html) 28
Fig. 3.6 – Estratto della Mappa del rischio da alluvione fluviale e costiera (PGRA) – Ambito Fluviale (figura non in scala) (Geoportale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=557b67105a8a48debda348590c2e4ebd 28
Fig. 3.7 – Mappa della pericolosità da dissesti di natura geomorfologica (Estratto da: Sito dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=14ca15f41e8e4396a1b27d788db98f60) 29
Fig. 3.8 – Mappa del rischio da dissesti di natura geomorfologica (Estratto da: Sito dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=70e8f2e00ecf429c94f80306ea51457f) 30
Fig. 3.9 – Siti Rete Natura 2000 (Estratto da: Servizi cartografici della Regione Liguria (https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/ambiente-tematiche/index.html?canale=3) 30
Fig. 3.10 – Tratti di costa con alta e molto alta sensibilità territoriale (estratto da: PTR – Fascicolo "Aver cura della costa") 31
Fig. 3.11 – Ambito territoriale (estratto da: PTCP – Schede ambiti territoriali) 32
Fig. 3.12 – Zonizzazione assetto insediativo (estratto da PTCP – Assetto insediativo) 33
Fig. 3.13 – Ambito di progetto n. 22 - Indicazioni di piano (estratto da PTCC – Tavole riassuntive delle indicazioni generali di piano – Tav.8) 34
Fig. 3.14 – Stato attuale della costa (estratto da PTCC – Difesa costiera e ripascimento delle spiagge – Tav.15) 35
Fig. 3.15 – Zonizzazione delle aree portuali (Estratto da: PRP "Scelte localizzative. Aree territoriali e ambiti") 35
Fig. 3.16 – Settori di intervento delle aree portuali (Estratto da: PRP "Scelte localizzative. Aree territoriali e ambiti") 36
Fig. 3.17 – Zonizzazione per gli inquinanti del DM 60/02 ai sensi degli artt. 8 e 9 del D.Lgs. 351/99 (Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Liguria) 37
Fig. 3.18 – Ambiti territoriali previsti dal 3.3.1 Piano territoriale di coordinamento metropolitano/provinciale (PTCp2020) https://cartogis.cittametropolitana.genova.it/cartogis/ptc/ 38
Fig. 3.19 – Zonizzazione urbanistica (estratto da: Geoportale del Comune di Genova https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/1000000900) 39
Fig. 3.20 – Zonizzazione acustica comunale (Estratto da: Geoportale del Comune di Genova – Zonizzazione acustica https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/28) 41
Fig. 4.1 – Estratto della Carta delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Piano di Bacino; figura non in scala) 42

Fig. 4.2 - Estratto della Carta dei Vincoli geomorfologici e idraulici sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala) 43
Fig. 5.1 – Planimetria dell'intero intervento che verrà realizzato per stralci 45
Fig. 5.2 – Sezione tipologica del tratto iniziale verso Levante 46
Fig. 5.3 – Sezione tipologica del tratto finale verso Ponente 46
Fig. 5.4 – Sezione tipologica del tratto in corrispondenza degli scivoli 46
Fig. 5.5 – Sezione tipologica del tratto in corrispondenza della scalinata 46
Fig. 5.6 – Planimetria di progetto 47
Fig. 5.7 – Posizione delle condotte allo stato attuale sovrapposte alla configurazione di progetto 50
Fig. 5.8 – Soluzione progettuale per la risoluzione dell'interferenza 51
Fig. 6.1 Estratto della Carta Geologica sc.10.000 riferita al Foglio 213 Genova sc. 1:50000 (fgura non in scala) (Portale cartografico Regione della Liguria). 56
Fig. 6.2 – Estratto della Carta geologica sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala) 57
Fig. 6.3 – Sezioni stratigrafiche area piscina "Nicola Mameli" (Dott. Francesco Valle, maggio 2021) 58
Fig. 6.4 – Ubicazione dell'area interessata dalle indagini presso la piscina comunale 59
Fig. 6.5 – Ubicazione dell'area interessata dalle indagini presso la biblioteca 61
Fig. 6.6 – Estratto della Carta geomorfologica sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala) 62
Fig. 6.7 – Variazioni della spiaggia nel periodo 2013-2019 su ortofoto AGEA 2019 (GeoPortale della Regione Liguria (https://geoportal.regione.liguria.it/)) 63
Fig. 6.8 – Variazioni della spiaggia nel periodo 2016-2019 su immagine da satellite 2023 ESRI (GeoPortale della Regione Liguria (https://geoportal.regione.liguria.it/)) 63
Fig. 6.9 – Corsi dei torrenti Cerusia e Leira 64
Fig. 6.10 - Estratto della Carta dei Vincoli geomorfologici e idraulici sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala) 65
Fig. 6.11 – Estratto della Carta idrogeologica sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala) 66
Fig. 6.12 – Stima su maglie della media annuale di NOx (Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Liguria) 67
Fig. 6.13 – Stima su maglie della media annuale di PM10 (Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Liguria) 67
Fig. 6.14 – Stima su maglie della media giornaliera di PM10 (Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Liguria) 68
Fig. 6.15 – Livello di congestione della rete stradale (estratto dal PUMS di Genova) 70
Fig. 6.16 – Anagrafe siti da bonificare (Estratto da: Servizi cartografici della Regione Liguria (https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html) 71
Fig. 8.1 – Viabilità di accesso mezzi pesanti 82

1 INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il Comune di Genova, Direzione Lavori Pubblici – riqualificazione urbana, ha affidato l'incarico per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica degli "Interventi di manutenzione straordinaria della passeggiata di Voltri: riqualificazione - GE2.2.4.1.A - MOGE 21121 e percorso ciclabile - GE3.2.8.3.A" MOGE 21276", al Raggruppamento di Professionisti costituito da HS marine S.r.l. (mandataria), Arch. Luca Emanueli e Arch. Alberto Grando (mandanti).

L'opera risulta finanziata da Fondi UE PN Metro Plus 2021 -27 Azione Riconnessioni Sostenibili; è stato quindi garantito il rispetto del Principio di Do Not Significant HARM (DNSH), che pone particolare attenzione alla gestione ambientale del cantiere, ai materiali da utilizzare, all'utilizzo di apparecchiature elettriche ed elettroniche e alla valutazione di pericolosità/vulnerabilità climatica dell'opera da realizzare e dell'attività che è destinata a ospitare.

La passeggiata a mare di Genova Voltri oggetto di intervento, denominata "Passeggiata Roberto Bruzzone", è un percorso pedonale che si snoda fra il tessuto cittadino urbanizzato e la spiaggia antistante. Dalla sua realizzazione, avvenuta tra il 2005 e il 2008, ha subito ingenti danni in occasione di diverse mareggiate e, in ultimo, di quelle dell'ottobre 2018 e del novembre 2023. Questi eventi hanno confermato come la configurazione della passeggiata (layout e struttura) non risulti compatibile con l'attuale esposizione al moto ondoso.

Scopo della progettazione è stato quindi quello di individuare, in Accordo con il Comune, gli Enti preposti all'approvazione e gli stakeholder interessati, la soluzione che esprime il rapporto migliore tra costi e benefici, in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire.

La soluzione progettuale deve garantire:

- la protezione nei confronti degli eventi meteomarini, tenendo presente la tendenza evolutiva della spiaggia e i fenomeni connessi ai cambiamenti delle variabili ambientali;
- la fruizione pedonale mista a ciclabile della passeggiata e della sua connessione al sistema urbano retrostante e al percorso ciclabile Asse Costiero Voltri di Via Camozzini (oggetto di altro appalto);
- l'accessibilità al mare mediante l'abbattimento delle barriere architettoniche sia a livello di percorso e spazio urbano che di utilizzo della spiaggia;

In particolare, ai fini di una compiuta valutazione del presente Studio, si specifica che il progetto:

- prevede, a protezione e a completamento della passeggiata, la realizzazione di una scogliera "a terra" con berma a bassa acclività che si configura come opera assorbente (in grado di limitare la riflessione del moto ondoso incidente) in sostituzione delle opere di difesa provvisionali oggi esistenti (massi ciclopici) risultati non adeguati quali protezione della struttura.
- tiene conto della strategia di intervento già delineata per questo tratto di spiaggia da Regione Liguria e Autorità Portuale di Genova e che prevede l'esecuzione di un ripascimento strutturale e di opere a mare per la sua protezione.
- considerando le economie ad oggi a disposizione, è relativo ai primi 110 metri di passeggiata partendo da levante; l'intera passeggiata verrà realizzata per stralci funzionali, che in analogia al presente stralcio, devono considerare evidentemente non solo gli aspetti economici, ma anche la gestione degli impatti sul litorale.

1.1 Iter approvativo del progetto – antefatti e sviluppi del progetto

La passeggiata a mare denominata "Passeggiata Roberto Bruzzone costituisce un fondamentale elemento identitario per il quartiere di Voltri, nonché funzionale ed aggregativo poiché collegamento tra numerosi punti di interesse per le famiglie (giardini pubblici e parchi giochi), per i giovani (scuole e biblioteche) e per i residenti Voltresi e Genovesi, che la utilizzano in tutte le stagioni dell'anno, nel tempo libero. Inoltre, la passeggiata è da considerare come fulcro per futuri sviluppi progettuali, immaginando il suo prolungamento a levante, sino alla futura stazione di Voltri, e a ponente, sino alla passeggiata che porta a Vesima.

La passeggiata attuale è stata concepita in un periodo storico nel quale la consapevolezza delle criticità legate alla mutevolezza degli scenari morfologici, meteomarini e climatici, era ancora embrionale. La passeggiata ha ripetutamente subito ingenti danni a causa delle mareggiate, pertanto la Civica Amministrazione ha individuato come obiettivo primario la progettazione di interventi atti al miglioramento della resilienza ai processi erosivi e al cambiamento climatico degli spazi di fruizione pubblica della passeggiata a mare. Scopo della progettazione è quello di individuare e definire gli interventi che contribuiranno alla riduzione dei rischi sottesi al ripetersi degli eventi meteomarini, generando un alto valore pubblico per la fruizione rinnovata, dove la vivibilità e la salubrità degli spazi affronterà, in un modo coerente, gli effetti del cambiamento climatico rendendo l'area resiliente. Obiettivo comprimario è quello di rafforzare la connotazione territoriale, restituendo alla Comunità la fruizione degli spazi pubblici rigenerati, con effetti di miglioramento e di incremento di biodiversità urbana come parte integrante dell'ecosistema rinnovato. Obiettivo sinergico, ma non meno importante, è la realizzazione di un'opera che riduca il rischio da alluvione marina per la passeggiata e il retrostante abitato, che presenta una elevata pericolosità per alluvione costiera (P3).

Per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica si è previsto di procedere con Affidamento diretto, ex art 50 c.1 lett. b) del D.lgs. 36/23, del servizio di ingegneria e architettura.
Vista la necessità di progettare una passeggiata resiliente ai cambiamenti climatici e protetta dalle mareggiate che caratterizzano l'area, è stato avviato un percorso di confronto con studi di Ingegneria idraulica esperti in analisi meteomarine e opere marittime di difesa costiera, già operanti sul territorio genovese.
Con determinazione dirigenziale della Direzione Lavori Pubblici – Riqualificazione Urbana n. 5158 adottata il 02.10.24 il Comune ha aggiudicato il servizio di cui all'oggetto allo scrivente RTP.

Il PFTE è stato redatto in Accordo con il Comune, individuando la soluzione che esprime il rapporto migliore tra costi e benefici per la collettività in relazione alle specifiche esigenze da soddisfare e alle prestazioni da fornire.

Il progetto è stato redatto tenendo conto della progettualità relativa:

- al ripascimento strutturale della spiaggia di Voltri, già sviluppato dalla Struttura Commissariale per la Realizzazione della galleria scolmatrice del Torrente Bisagno;
- al progetto di fattibilità tecnico economica dell'Autorità di Sistema Portuale, delle opere di difesa a protezione del ripascimento strutturale.

Il presente intervento si inserisce pertanto nella strategia di intervento già delineata per questo tratto di spiaggia e dovrà interessare, necessariamente l'intero tratto della passeggiata. L'opera verrà quindi realizzata per stralci funzionali, che devono considerare evidentemente non solo gli aspetti economici, ma anche la gestione degli impatti sul litorale. Si rimanda al paragrafo 5.1 per approfondimenti relativamente all'Inserimento dell'intervento nella strategia di gestione del litorale e alla realizzazione per stralci.

Lo stralcio funzionale oggetto del presente PFTE è finanziato sull'annualità 2024 con 2.189.717,41€ da Fondi UE PN Metro Plus 2021 -27 come da DD 2549 del 21/05/2024 della Direzione di Area Sviluppo Economico e Promozione. Ulteriori finanziamenti da Fondi UE PN Metro Plus 2021 -27 pari a 1.810.282,59 € sono previsti sull'annualità 2026 in caso di raggiungimento di target di programma tuttora in fase di definizione. Gli stralci funzionali successivi al primo, oggetto del presente intervento, dovranno essere coordinati agli altri interventi previsti nell'ambito della strategia complessiva di salvaguardia ed adeguamento agli scenari evolutivi (cambiamenti climatici, scenari di apporti solidi).

L'area di intervento risulta in Concessione demaniale marittima con Atto Formale rep. 4946 reg. 809 del 12 settembre 2008 in capo al Comune di Genova e al Consorzio Utri Mare. Ai fini dell'approvazione dell'intervento pertanto deve essere fatta istanza ad Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale per rilascio autorizzazione ex art 24 "Variazioni al contenuto della Concessione" Regolamento per l'esecuzione del codice della navigazione (navigazione marittima) approvato con DPR 15 febbraio 1952 n. 328. (R.e.c.n.) e contestuale 45 bis c.n. per la realizzazione degli interventi

Nel caso la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA (art. 19 del D.lgs. 152/06) si chiuda con parere di non assoggettabilità a VIA, sarà inoltre presentata istanza integrativa ad Autorità di Sistema Portuale per l'approvazione del progetto di fattibilità tecnico economica, in Conferenza dei Servizi ai sensi dell'art .3 della L. 84/94 "Riordino della legislazione in materia portuale". Nell'ambito della conferenza dei servizi verranno acquisiti tutti i necessari pareri e nulla osta.

1.2 Riferimenti preliminari: categorie di progetto oggetto di valutazione

Il progetto, come detto, prevede la realizzazione di una scogliera "a terra" a protezione e a completamento della passeggiata, riconducibile alla categoria di cui al punto 7.n dell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06: "*opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare*".

Ciò considerato, è stato elaborato il presente Studio Preliminare Ambientale ai sensi dell'Art.19 del D.Lgs.152/06 per la verifica di assoggettabilità alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto.

1.3 Soggetti proponenti

Direzione Lavori Pubblici del Comune di Genova.

1.4 Riferimenti normativi

- DLgs 152/06 – "*Testo Unico dell'Ambiente o Codice dell'ambiente*";
- DGR Liguria n. 835 del 04/08/23 – "*Linee Guida per la presentazione delle istanze relative alle procedure di valutazione ambientale di competenza regionale*";
- Linee Guida SNPA n. 28/2020 – "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale-Valutazione di impatto ambientale".

L'opera risulta finanziata da Fondi UE PN Metro Plus 2021 -27 Azione Riconnessioni Sostenibili; è stato quindi garantito il rispetto del Principio di Do Not Significant HARM (DNSH), che pone particolare attenzione alla gestione ambientale del cantiere, ai materiali da utilizzare, all'utilizzo di apparecchiature elettriche ed elettroniche e alla valutazione di pericolosità/vulnerabilità climatica dell'opera da

realizzare e dell'attività che è destinata a ospitare.
Per assicurare il rispetto dei Principio DNSH e per integrare le esigenze di sostenibilità ambientale dell'intervento pubblico è prevista l'applicazione dei CAM, indicati come strumento di importanza strategica per Il Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione (PAN GPP).

1.5 Aspetti metodologici

Lo studio preliminare ambientale è stato condotto in conformità a quanto disposto dall'allegato IV-bis, Parte II del D.Lgs. 152/06 e alle "*Linee Guida per la presentazione delle istanze relative alle procedure di valutazione ambientale di competenza regionale*", approvate con delibera della Regione Liguria n. 835 del 04/08/23. I contenuti dello studio comprendono:

- la descrizione del progetto e l'inquadramento generale dell'opera nel territorio, con particolare riferimento alle aree a maggiore sensibilità ambientale;
- L'individuazione delle componenti ambientali potenzialmente impattate dal progetto in modo rilevante;
- La descrizione degli effetti prodotti dalle opere di progetto sull'ambiente, in termini di eventuali residui, emissioni e rifiuti prodotti, nonché l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

1.6 Riferimenti ad elaborati progettuali

Nel presente elaborato sono riportati tutti i riferimenti illustrati negli elaborati progettuali, tuttavia per ulteriori eventuali approfondimenti si faccia riferimento a:

- A.02 RELAZIONE TECNICA
- A.03 RELAZIONE STUDI IDRAULICO MARITTIMI
- A.04 RELAZIONE DI SOSTENIBILITÀ DELL'OPERA
- A.06 RELAZIONE PAESAGGISTICA
- A.10 CRONOPROGRAMMA
- B.02 INQUADRAMENTO STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE, TUTELA E VINCOLI
- B.04.A STATO PROGETTO – PLANIMETRIA
- B.04.B STATO PROGETTO – SEZIONI

2 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1 Opere in progetto: inquadramento territoriale

L'area di interesse si trova nel quartiere di Voltri, ubicato nella parte più occidentale di Genova. Il litorale di Voltri si affaccia sul Golfo di Genova tra il promontorio di Punta del Molino e il Porto di Voltri. Il tratto di spiaggia lungo cui si sviluppa la passeggiata a mare si estende dalla Foce del Torrente Leira, a Levante, alla foce del Torrente Cerusa, a Ponente.

La passeggiata, denominata "Passeggiata Roberto Bruzzone", è un percorso che si snoda fra il tessuto cittadino urbanizzato e la spiaggia immediatamente antistante. Partendo da Piazza Villa Giusti, nei pressi della sede del Municipio VII Ponente, il percorso si sviluppa per circa 700 metri in direzione ponente, superando i giardini pubblici di Piazza Odicini, la Biblioteca Civica Benzi ed il Liceo Scientifico Statale "Lanfranconi", fino a ricollegarsi alla viabilità urbana di Via Carlo Camozzini. Attualmente circa 500 m sono esposti direttamente all'erosione marina, mentre il tratto di passeggiata interessato dagli interventi del presente stralcio è quello più orientale, per uno sviluppo di circa 110 m. Il tratto di spiaggia interessato dagli interventi del presente stralcio risulta parzialmente protetto da Libeccio dal nuovo pennello realizzato alla foce del Leira, mentre risulta quasi completamente esposto alle mareggiate di Libeccio.



Fig. 2.1 – Inquadramento geografico dell'area di interesse



Fig. 2.2 – In verde lo sviluppo dell'intera passeggiata – Nel riquadro rosso è individuata l'area di intervento

2.2 Stato di fatto area di intervento

La passeggiata a mare di Genova Voltri è un percorso ciclopedonale con pavimentazione in doghe di legno, posate su una struttura di sostegno, costituita da travi in legno principali e secondarie, a loro volta poggianti su una struttura di fondazione costituita da pilastrini in calcestruzzo armato e acciaio, quindi da un graticcio di cordoli in calcestruzzo armato, poggianti su micropali.

Dalla sua realizzazione, avvenuta tra il 2005 e il 2008, la passeggiata ha subito ingenti danni in occasione di diverse mareggiate, ed in ultimo di quelle dell'ottobre 2018 e del novembre 2023, che confermano come la passeggiata sia eccessivamente esposta, nell'attuale configurazione del paraggio, all'azione del moto ondoso. Per limitare il problema sono state realizzate, e in diversi momenti ricaricati, alcuni tratti di scogliera a protezione della passeggiata. Le scogliere, realizzate con massi ciclopici apparente poggiati direttamente sulla sabbia e ghiaia della spiaggia, non sono risultate efficaci e gli elementi lapidei sono in buona sprofondati nel terreno di fondazione senza quindi poter esercitare la funzione di protezione desiderata.

Per arginare il problema, nel 2021 Autorità Portuale ha realizzato un pennello in sponda destra alla foce del Torrente Leira e ha inoltre sviluppato la progettazione di un ripascimento strutturale protetto da due isole soffolte nella parte occidentale. La realizzazione è ipotizzabile all'Ottobre 2026.

Inoltre, la Regione Liguria ha approvato un ripascimento strutturale dell'arenile antistante la passeggiata che potrà essere realizzato con circa 48.650 m^3 di materiale prodotto dalla galleria scolmatrice del Bisagno e la cui disponibilità ad oggi può essere ipotizzata all'Ottobre 2026.

Il litorale si trova attualmente in una condizione di progressivo arretramento che ha richiesto nel tempo la realizzazione di diversi interventi. In Fig. 2.3 sono riportate le linee di riva relative agli anni 1988, 1993, 2000, 2006 e 2012.

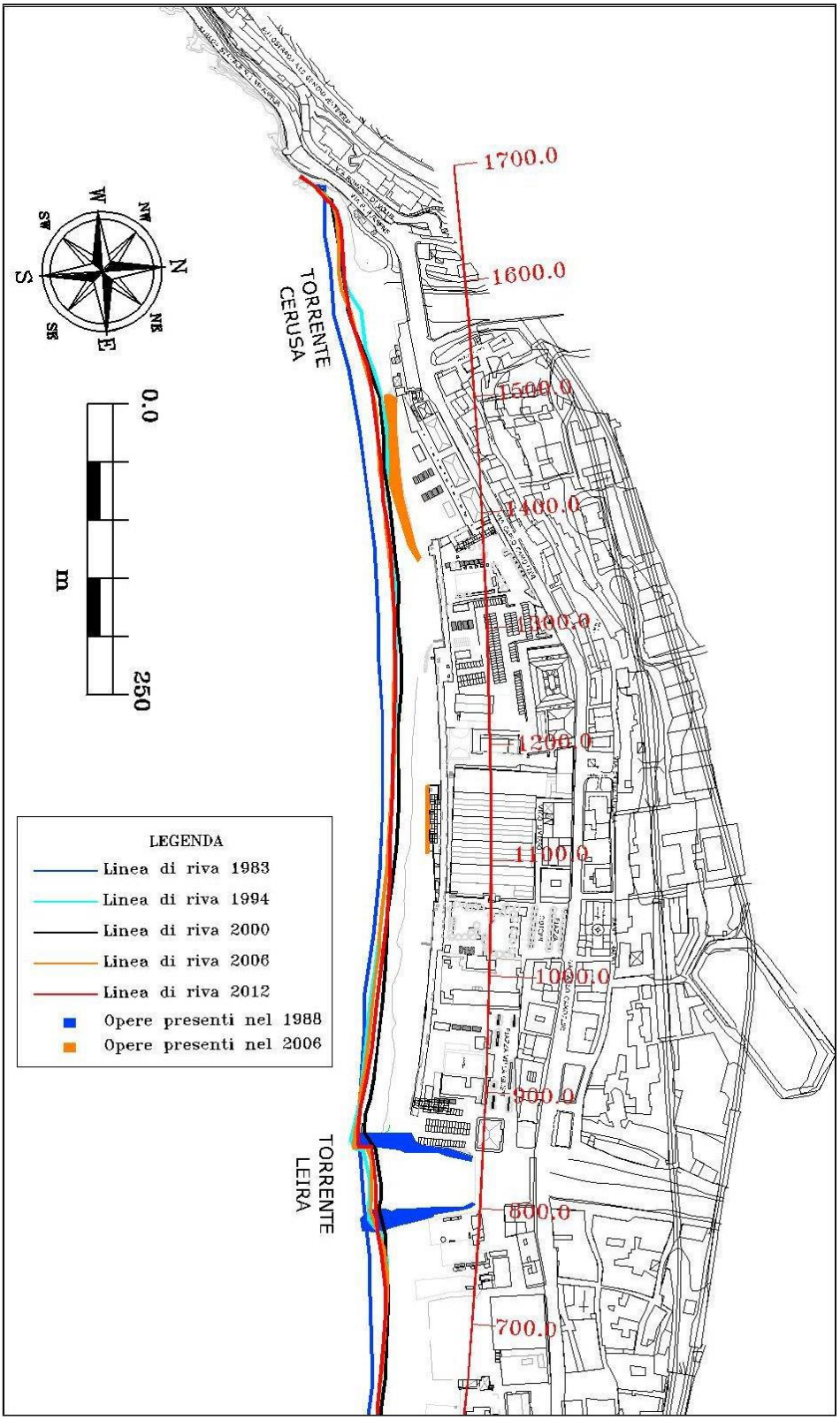


Fig. 2.3 – Evoluzione del tratto di litorale dal 1983 al 2012. Figura estratta dal progetto di AdSP del 2016 "PROTEZIONE PASSEGGIATA DI VOLTRI IN DESTRA IDRAULICA DEL TORRENTE LEIRA"

Gli arretramenti avvenuti in prossimità della foce del torrente Cerusa tra il 1988 ed il 1993 hanno comportato la realizzazione tra il 2000 ed il 2006 della scogliera radente di circa 170 m a protezione degli insediamenti antropici. Gli ulteriori arretramenti verificatisi tra il 2006 ed il 2012 nel tratto in corrispondenza della passeggiata hanno comportato dapprima la realizzazione di interventi a protezione della passeggiata mediante la realizzazione di scogliere in massi ciclopici di fronte alla passeggiata e quindi la realizzazione del pennello in destra idraulica del T. Leira nel 2021. Nelle figure seguenti è visibile l'evoluzione, con ricariche e sistemazioni, della scogliera in massi ciclopici.

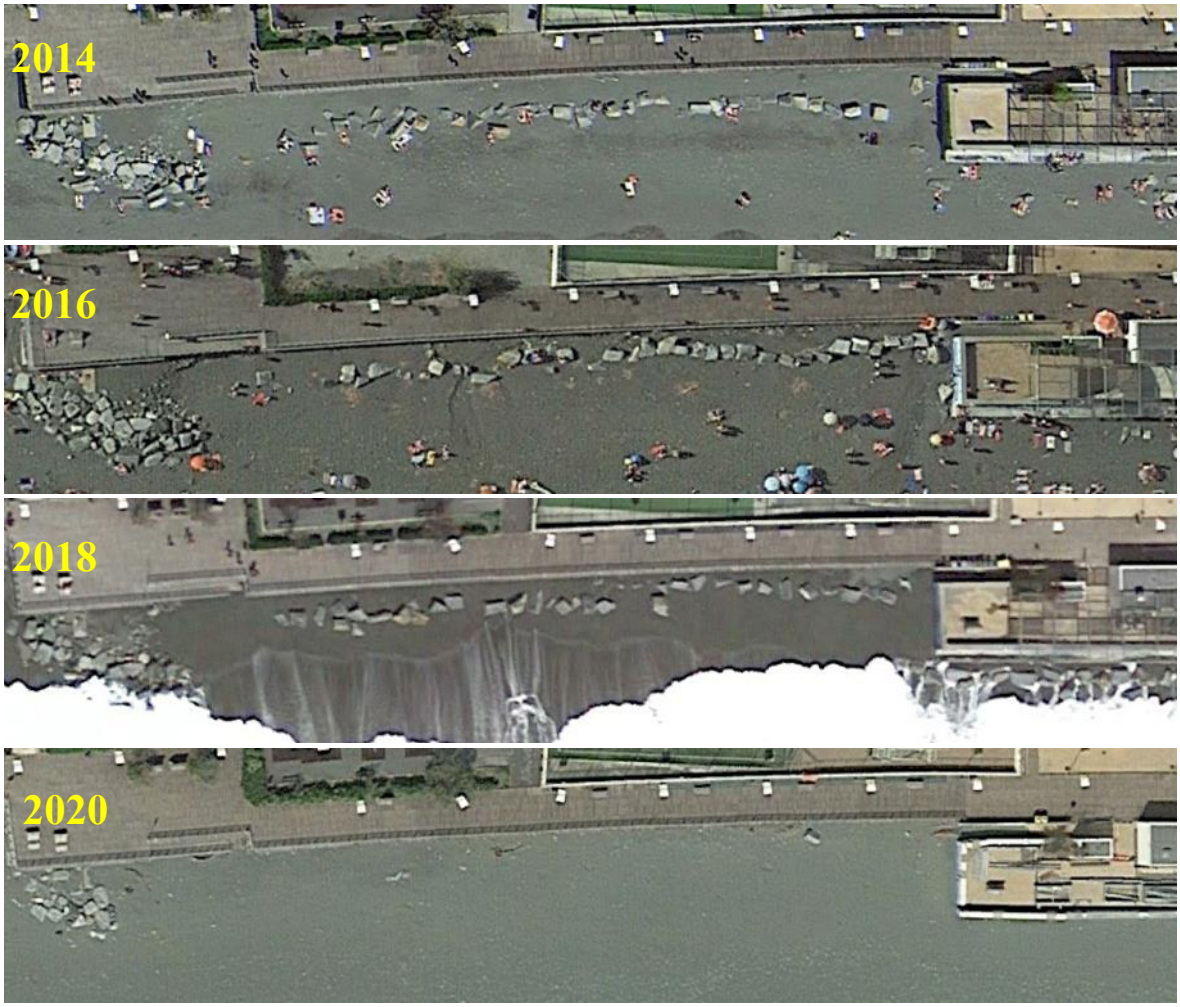


Fig. 2.4 – Evoluzione del tratto di litorale oggetto di interesse dal 2014 al 2020



Fig. 2.5 – Evoluzione del tratto di litorale oggetto di interesse dal 2021 al 2024

L'evoluzione più recente della spiaggia è condizionata anche dalla realizzazione del prolungamento del pennello di foce in destra del torrente Leira, il cui effetto è quello di favorire la deposizione di sedimenti a tergo del pennello stesso, la cui estremità di sviluppa quasi parallelamente al litorale. Il confronto dei rilievi più recenti ha infatti evidenziato un deposito a tergo del pennello ed un contestuale abbassamento della quota della spiaggia emersa immediatamente a Ovest dell'estremità del pennello.

La principale criticità della passeggiata è legata all'eccessiva esposizione al moto ondoso e quindi alla mancanza di una spiaggia di larghezza sufficiente ad attenuare l'azione dello stesso. In Fig. 2.6 sono documentate, a titolo di esempio, le condizioni meteomarine in prossimità della passeggiata in occasione della mareggiata del 2008, che ha causato estesi danni alla stessa.

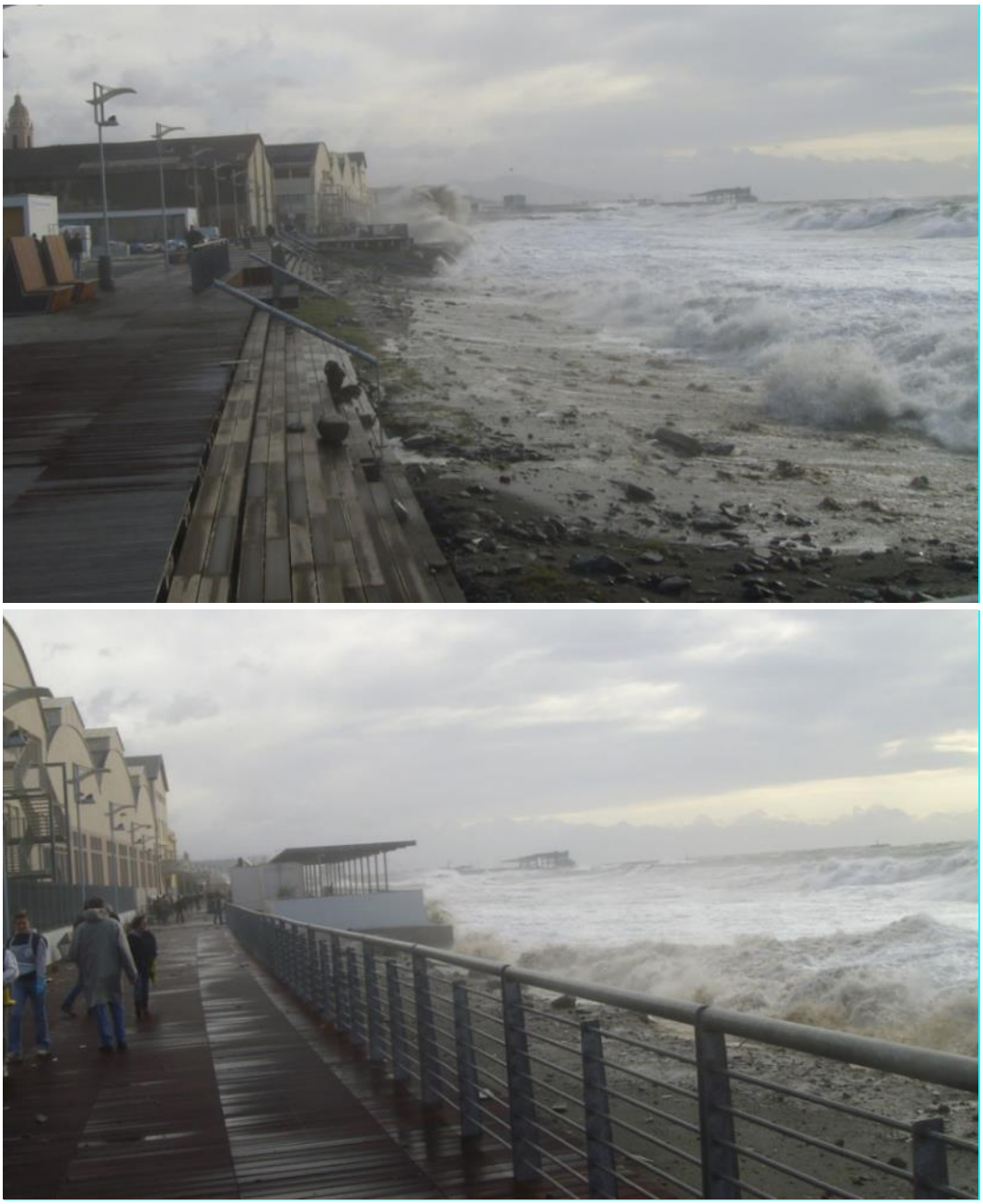


Fig. 2.6 – Immagini della passeggiata durante la mareggiata del 2008

2.3 Riferimenti catastali e proprietà delle aree

Dal punto di vista catastale, l'intervento prevede di modificare l'attuale geometria delle particelle, in quanto è necessario tenere conto dell'allargamento del sedime dell'opera dovuto alla presenza della scogliera.

Anche dal punto di vista delle concessioni, sebbene dal progetto vengano garantite condizioni tali da non alterare gli accessi alla spiaggia, sarà necessaria una rimodulazione dei tracciati che definiscono le concessioni, in modo da adattarli al progetto. Qui sotto sono rappresentati rispettivamente lo stato catastale e lo stato concessorio dello stato di fatto.

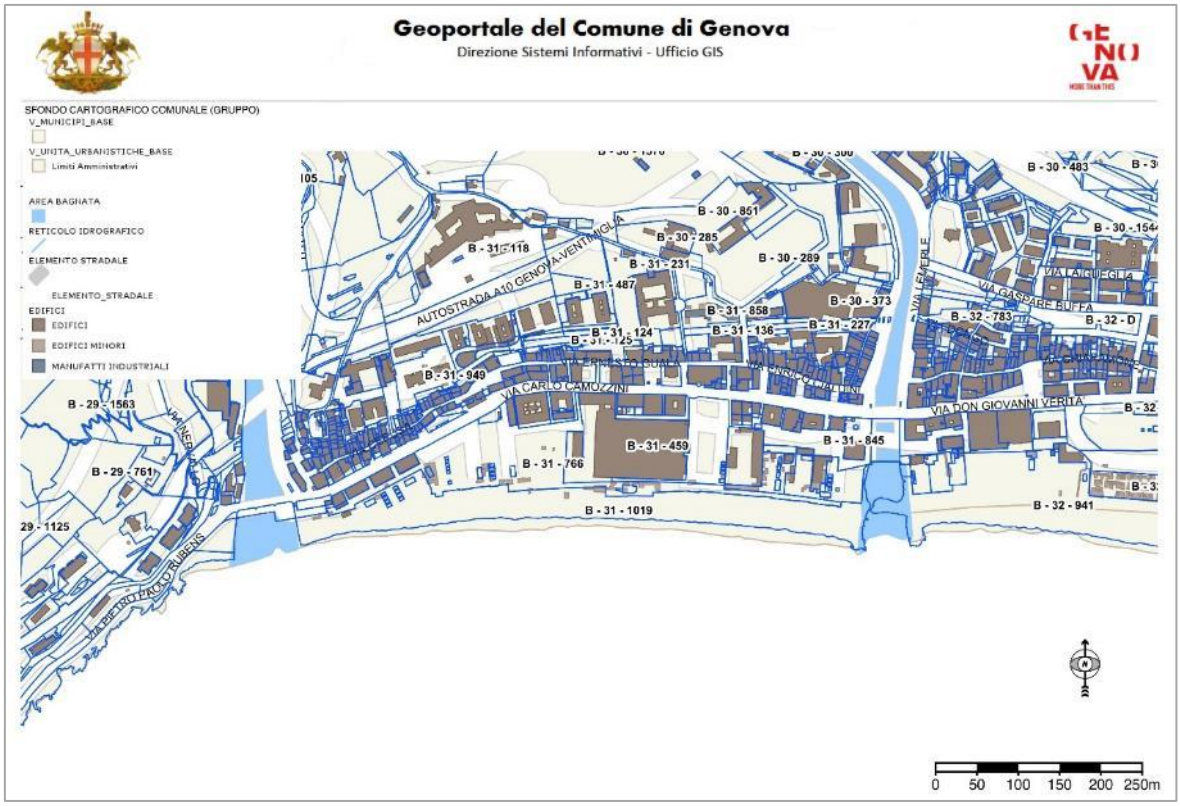


Fig. 2.7 – Mappa catastale dell'area

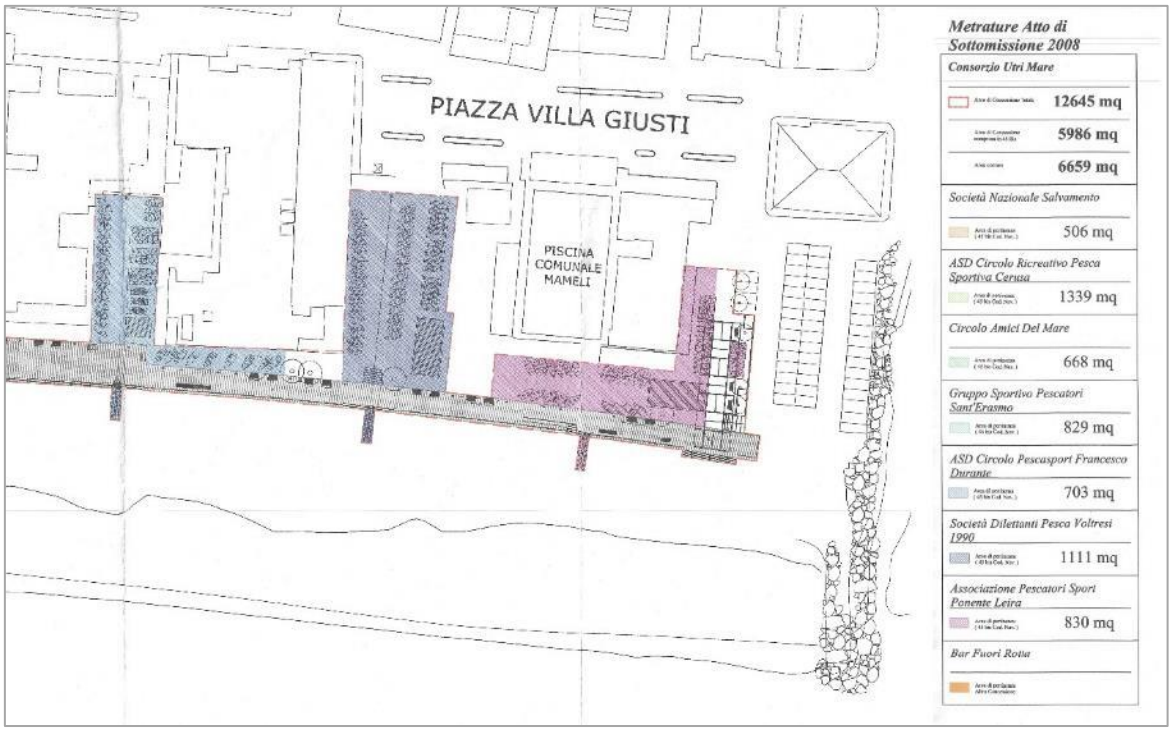


Fig. 2.8 – Stato concessorio dell'area

2.4 Quadro di insieme delle opere in progetto: il progetto di inserimento paesaggistico ed ambientale

L'area ricade sotto tutela (D.lgs. 42/2004 art.142) per una fascia di 300 metri dalla linea di costa e per i corsi d'acqua e relative sponde e piedi degli argini per una fascia di 150 m.
La gestione delle Aree Demaniali Marittime è invece regolata dal Pro. U.D. approvato con Delibera di Consiglio Comunale n° 44 del 23/07/2013. Nel rispetto delle Norme progettuali di livello puntuale definite per i singoli archi costieri di conservazione e di riqualificazione sono ammesse le funzioni e le tipologie di intervento previste dall'art. 11 quinquies-1 della L.R. 13/1999.
La regolamentazione degli archi costieri è approfondita dalla disciplina paesaggistica speciale, in particolare dal fascicolo denominato "Norme di conformità: disciplina paesaggistica di livello puntuale". la scheda raccomanda che gli spiazzi liberi tra l'edificato debbano essere riqualificati in quanto potenzialmente assi di percezione visiva del rapporto con il litorale e di connessione tra l'abitato e il mare. Questo paesaggio, frutto residuale in assenza di pianificazione, deve essere semplicemente liberato da strutture incongrue per essere restituito alla frequentazione pedonale. Per quanto riguarda il litorale, la scheda consente attrezzature per la risalita dal mare delle piccole imbarcazioni, che potranno essere posizionate sulla spiaggia solo occasionalmente. Le piste di risalita delle barche devono essere realizzate con singole traversine in legno affogate nei ciottoli, evitando le piste in cemento. Sono assolutamente vietate le recinzioni sul litorale. Al fine di limitare i possibili danni provocati dalle mareggiate, deve essere lasciata libera da qualunque struttura fissa un'ampia fascia di spiaggia verso mare oltre la passeggiata. In tale fascia deve essere sempre garantita la percorribilità parallela al litorale, senza ostacoli, e potrà essere consentita l'installazione solo estiva di cabine, in file perpendicolari alla linea della costa, di ombrelloni e sedie a sdraio, tutti rimovibili.

2.5 Quadro di insieme delle opere in progetto: le opere infrastrutturali previste

L'intervento riguarda la passeggiata, denominata "Passeggiata Roberto Bruzzone", un percorso che si snoda fra il tessuto cittadino urbanizzato e la spiaggia immediatamente antistante. Partendo da Piazza Villa Giusti, nei pressi della sede del Municipio VII Ponente, il percorso si sviluppa per circa 700 metri in direzione ponente, superando i giardini pubblici di Piazza Odicini, la Biblioteca Civica Benzi ed il Liceo Scientifico Statale "Lanfranconi", fino a ricollegarsi alla viabilità urbana di Via Carlo Camozzini in corrispondenza di un ampio parcheggio pubblico presso Piazza Caduti Partigiani Voltresi. Attualmente circa 500 m sono esposti direttamente all'erosione marina, mentre il tratto di passeggiata interessato dagli interventi del presente stralcio è quello più orientale, per uno sviluppo di circa 115 m.
Il progetto prevede di integrare la passeggiata esistente con una scogliera di protezione in massi naturali, con la principale funzione di attenuare la risalita e l'energia del moto ondoso che attualmente impatta direttamente sull'impalcato della passeggiata. La soluzione progettuale proposta consente di mantenere la struttura esistente della passeggiata, limitando gli interventi di rifacimento alle parti ripetutamente danneggiate, abbinando alla struttura esistente una scogliera che, oltre a costituire una efficace protezione dal moto ondoso, costituisce un elemento architettonico che, assieme alle nuove rampe, contribuisce a migliorare l'accessibilità alla spiaggia (anche per i soggetti diversamente abili).

2.6 Quadro delle opere in progetto: le reti tecnologiche principali

Il progetto non prevede la posa o la modifica di reti tecnologiche, fatta eccezione nello spostamento di una linea acque nere interferente con gli interventi in progetto, che verrà posizionata al di sotto della

pista ciclopedonale, in posizione protetta rispetto all'azione marina,

2.7 La fase di cantiere

L'area di cantiere si svilupperà su parte del parcheggio adiacente di foce Leira e occuperà parte del sedime della passeggiata esistente (per circa 130 m, a partire dall'estremità orientale e procedendo verso Ovest) e l'adiacente spiaggia emersa. Per quanto riguarda la passeggiata, si tratta di una porzione che è già interrotta e parzialmente interdetta a causa dei danni subiti dalle mareggiate
L'accesso al cantiere avverrà dal parcheggio di foce Leira, accessibile da via Camozzini (SS1 Aurelia).
Non si prevede di norma lo stoccaggio in cantiere del materiale lapideo necessario per la realizzazione delle opere, se non limitatamente al fabbisogno di uno o due giorni di cantiere o a circostanze singolari (interruzioni del traffico, ecc.); in tal caso il materiale lapideo verrà accumulato direttamente a piè d'opera.
Il cantiere avrà una durata complessiva di 22 settimane e sarà condotto in periodo prevalentemente invernale, comunque al di fuori della stagione turistica.

2.8 Elenco delle autorizzazioni, dei nullaosta, dei pareri o degli altri atti di analoga natura, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio delle opere

L'area di intervento risulta in Concessione demaniale marittima con Atto Formale rep. 4946 reg. 809 del 12 settembre 2008 in capo al Comune di Genova e al Consorzio Utri Mare. Ai fini dell'approvazione dell'intervento pertanto deve essere fatta istanza ad Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale per rilascio autorizzazione ex art 24 "Variazioni al contenuto della Concessione" Regolamento per l'esecuzione del codice della navigazione (navigazione marittima) approvato con DPR 15 febbraio 1952 n. 328. (R.e.c.n.) e contestuale 45 bis c.n. per la realizzazione degli interventi.

Nel caso la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA (art. 19 del D.lgs. 152/06) si chiuda con parere di non assoggettabilità a VIA, sarà inoltre presentata istanza integrativa ad Autorità di Sistema Portuale per l'approvazione del progetto di fattibilità tecnico economica sensi dell'art .3 della L. 84/94 "Riordino della legislazione in materia portuale", in Conferenza dei Servizi che verrà convocata ex D.lgs. 241/90 per l'acquisizione dei nullaosta, pareri o degli altri atti di analoga natura, da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio delle opere.
Nell'ambito della Conferenza verranno pertanto invitati:

Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Genova e la Provincia di La Spezia

Regione Liguria
- Settore Tutela del Paesaggio e Demanio Marittimo
- Settore Ecosistema Costiero e Acque
-Settore Difesa del suolo

Comune Di Genova
Direzione Urbanistica
- Ufficio Geologico

Direzione Manutenzione e Verde Pubblico
- Ufficio Abbattimento Barriere Architettoniche
- Ufficio Verde Pubblico

Direzione Strade
Direzione Mobilità e Trasporti
Direzione Regolazione
Direzione Infrastrutture e Difesa del Suolo
- Settore Pianificazione e Tutela Idrogeologica
Direzione Valorizzazione del Patrimonio e Demanio Marittimo
Direzione Politiche delle Entrate – Settore Imposte e Canoni
Direzione Ambiente
Struttura Protezione Civile
IREN S.p.A.
IRETI S.p.A.
Aster S.p.A.
Amiu S.p.A.

2.9 Criteri ambientali minimi (CAM)

Il progetto, anche in relazione alle successive fasi di progettazione, individua il rispetto dei seguenti Criteri Ambientali Minimi (CAM):

- CAM Edilizia (D.M. 23 giugno 2022) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi
- CAM Arredo Urbano (D.M. 7 febbraio 2023) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di parchi giochi, la fornitura e la posa in opera di prodotti per l'arredo urbano e di arredi per gli esterni e l'affidamento del servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria di prodotti per arredo urbano e di arredi per esterni;
- CAM Illuminazione Pubblica (D.M. 27 settembre 2017) - Criteri ambientali minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica;
- CAM Verde Pubblico (D.M. 10 marzo 2020) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di gestione del verde pubblico e fornitura prodotti per la cura del verde.
- CAM Infrastrutture stradali (D.M. 5 agosto 2024) - Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione ed esecuzione dei lavori di costruzione, manutenzione e adeguamento delle infrastrutture stradali.

3 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E VINCOLI PRESENTI

3.1 Vincoli territoriali ed ambientali

3.1.1 *Relazioni con i beni paesaggistici*

Dalla consultazione del geoportale del Comune di Genova, tematica "Beni Paesaggistici Soggetti a Tutela", nell'area di progetto o nelle sue vicinanze sono presenti le seguenti aree (Fig. 3.1):

- di interesse paesaggistico ai sensi dell'art. 142, comma 1 lettera a) del D.L. 42/2004 *"i territori compresi in una fascia costiera della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare";*
- di interesse paesaggistico ai sensi dell'art 142 comma 1 lett. c) del D.L. 42/2004 "*corsi d'acqua pubblici e relative fasce di rispetto profonde 150 metri";*
- area di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.L. 42/2004 *"Immobili ed aree di notevole interesse pubblico"*



Fig. 3.1 – Beni paesaggistici sottoposti a tutela (Estratto da: Geoportale del Comune di Genova https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/context/BeniSoggettiTutela)

3.1.2 *Relazioni con i beni culturali e architettonici*

E' stato consultato il sito dei Vincoli Regione Liguria architettonici, archeologici e paesaggistici (Fig. 3.2) per identificare l'area di notevole interesse pubblico, che risulta essere la bellezza di insieme *"Sede stradale della via Aurelia in provincia di Genova per una profondità di m.50 sia a monte che a valle"* (cod. vincolo 070245).
Nell'intorno del sito sono inoltre presenti degli immobili, segnalati con pallini rossi, di proprietà di Enti la cui esecuzione risale ad oltre settant'anni e che, pur non avendo specifico decreto d'interesse culturale, sono sottoposti a tutela (presunzione d'interesse culturale) fino a quando non sarà stata effettuata la verifica dell'interesse culturale ex art. 12 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.



Fig. 3.2 – Beni paesaggistici sottoposti a tutela (Estratto da: sito Vincoli Regione Liguria architettonici, archeologici e paesaggistici https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/vincoli/?FIND_LAYERS=L4382&FIND_CQL_FILTER=cod_i=%2707/00209006%27)

3.1.3 *Rete Ecologica*

In Fig. 3.9 sono rappresentate le principali connessioni ecologiche fra i SIC per la realizzazione della Rete Natura 2000 prevista dalla direttiva europea 43/92, aggiornate dall'Osservatorio Regionale della Biodiversità. Il progetto non interessa alcuna di queste aree.

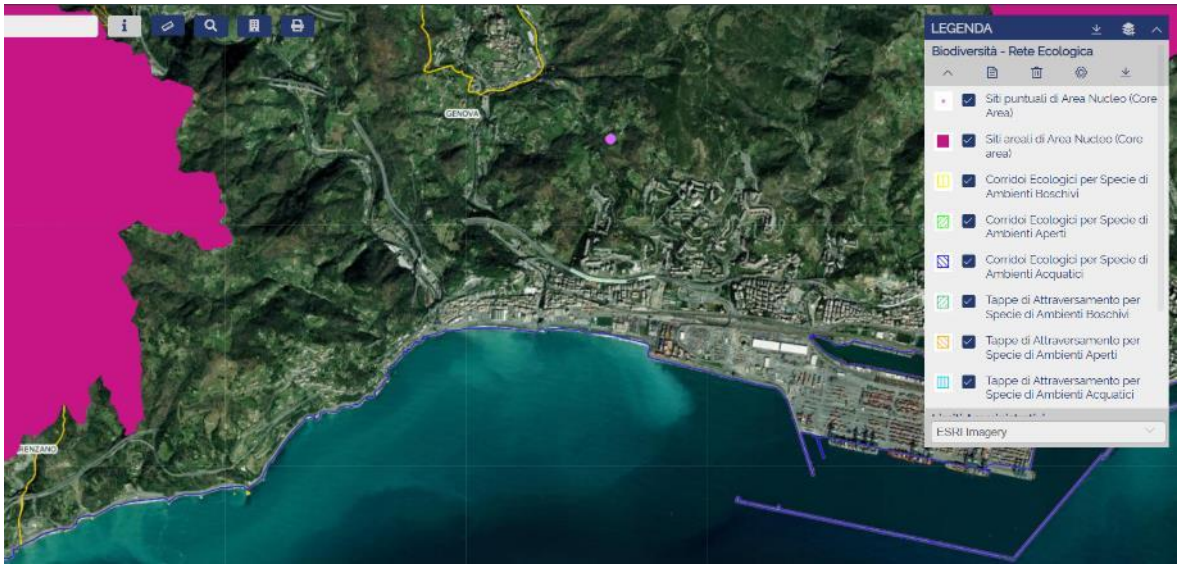


Fig. 3.3 – Rete ecologica (Estratto da: Servizi cartografici della Regione Liguria (https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/ambiente-tematiche/index.html?canale=3)

3.1.4 *Rischio alluvioni*

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), previsto dalla direttiva 2007/60/CE e recepita dal D.Lgs. 49/2010 costituisce uno strumento utile per la valutazione e gestione dei rischi da fenomeni alluvionali per ridurre le conseguenze nei confronti di salute umana, ambiente, patrimonio culturale e attività economiche e sostituirà, a decorrere dal 31 dicembre 2024, i Piani di Bacino stralcio delle soppresse autorità di bacino per quanto riguarda la disciplina dell'assetto idraulico (LR n. 20 del

28/12/23 e s.m.i.).
Con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato il primo aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) 2021-2027 del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, che è stato successivamente approvato con D.P.C.M. 01 dicembre 2022 (GU n. 31 del 07.02.23).
La mappa del rischio di alluvioni redatta ai sensi della direttiva 2007/60/CE rappresenta la distribuzione degli elementi a rischio nella mappa della pericolosità da alluvione. In questo contesto l'area di progetto è ubicata in zona P3 a pericolosità elevata in cui valgono le seguenti indicazioni riportate nella Disciplina di Piano del PGRA del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale:

Art. 7. Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Norme

1. *Nelle aree P3, per le finalità di cui all'art. 1, sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 8.*
2. *Nelle aree P3 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.*
3. *Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.*

Art. 8 – Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio

1. *Fermo quanto previsto all'art. 7 e all'art. 14 comma 9, nelle aree P3 per le finalità di cui all'art. 1 le Regioni, le Province, le Città Metropolitane e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio, si attengono ai seguenti indirizzi:*
   a. *sono da evitare le previsioni di:*
      - *nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;*
      - *nuovi impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;*
      - *sottopassi e volumi interrati*
   b. *sono da subordinare, se non diversamente localizzabili, al rispetto delle condizioni di gestione del rischio, le previsioni di:*
      - *nuove infrastrutture e opere pubbliche o di interesse pubblico;*
      - *interventi di ampliamento della rete infrastrutturale primaria, delle opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali e degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo 152/2006;*
      - *nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione;*
      - *nuove edificazioni*
   c. *sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio le previsioni di interventi di ristrutturazione urbanistica;*
   d. *sono da privilegiare le previsioni di trasformazioni urbanistiche tese al recupero della funzionalità idraulica, alla riqualificazione e allo sviluppo degli ecosistemi fluviali esistenti, nonché le destinazioni ad uso agricolo, a parco e ricreativo – sportive.*

Nella mappa della pericolosità da alluvione fluviale (Fig. 3.4) le aree a pericolosità sono rappresentate su tre classi secondo la seguente gradazione:

- ✓ pericolosità da alluvione elevata (P3), comprendenti le aree inondabili da eventi con $T_R \leq 30$ anni e, limitatamente alla UoM Regionale Liguria, con $T_R \leq 50$ anni;
- ✓ pericolosità da alluvione media (P2), comprendenti le aree inondabili da eventi con $T_R > 30$ anni e ≤ 200 anni, limitatamente alla UoM Regionale Liguria, con $T_R >$ di 50 anni e ≤ 200 anni;
- ✓ pericolosità da alluvione bassa (P1), comprendenti le aree inondabili da eventi con $T_R > 200$ anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale.

L'area di intervento presenta pericolosità P1 e P2.

Nella mappa della pericolosità da alluvione costiera (Fig. 3.5) le aree a pericolosità sono rappresentate su due classi (P3 e P2):

- ✓ pericolosità da ingressione marina elevata (P3), comprendenti le aree inondabili da eventi con $T_R \leq 50$ anni;
- ✓ pericolosità da ingressione marina media (P2), comprendenti le aree inondabili da eventi con $T_R >$ di 50 anni e ≤ 100 anni.

Si può osservare come la mappatura sia basata anche sul criterio storico; l'area di intervento presenta pericolosità P3.



Fig. 3.4 – Estratto della Mappa della pericolosità da alluvione fluviale (PGRA) – Ambito Fluviale (figura non in scala; Geoportale della Regione Liguria - https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html)

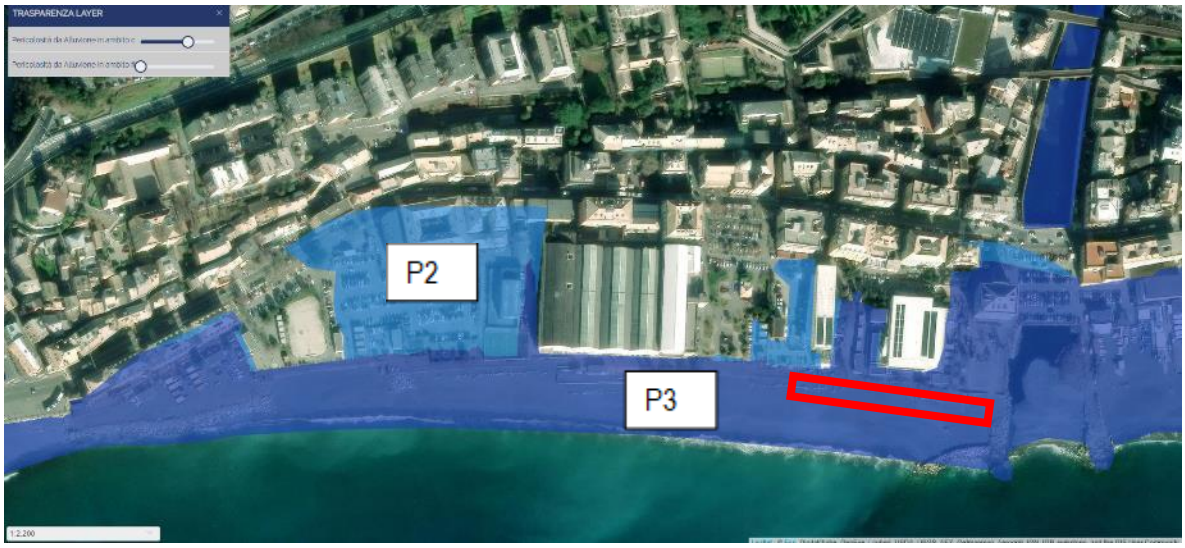


Fig. 3.5 – Estratto della Mappa della pericolosità da alluvione costiera (PGRA) – Ambito costiero (figura non in scala; Geoportale della Regione Liguria - https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html)

La mappa del rischio alluvioni (Fig. 3.6) redatta ai sensi del D.Lgs 49/2010 definisce la distribuzione del rischio. Le aree a rischio sono rappresentate in quattro classi, secondo la seguente gradazione:

- ✓ R4, rischio molto elevato;
- ✓ R3, rischio elevato;
- ✓ R2, rischio medio;
- ✓ R4, rischio basso.

L'area d'intervento ricade in zone a rischio elevato (R4) e rischio basso (R1).

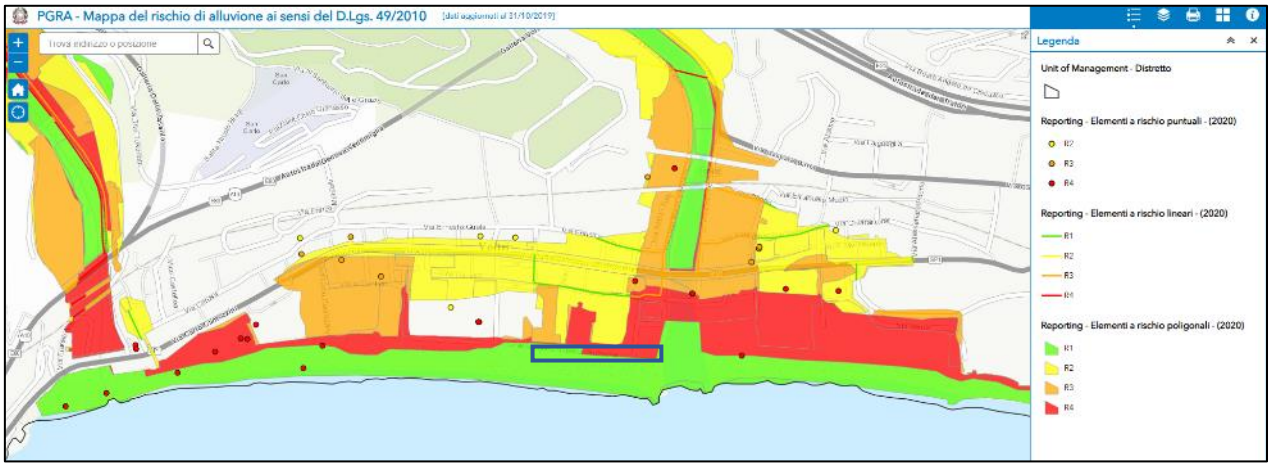


Fig. 3.6 – Estratto della Mappa del rischio da alluvione fluviale e costiera (PGRA) – Ambito Fluviale (figura non in scala) (Geoportale dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=557b67105a8a48debda348590c2e4ebd

3.1.5 *Vincoli geomorfologici, idraulici ed idrogeologici*

Con deliberazione n. 39 del 28 marzo 2024, la Conferenza Istituzionale Permanente dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino ha adottato il nuovo "Piano di bacino stralcio Assetto Idrogeologico del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica" (PAI dissesti). Il nuovo PAI dissesti contiene una disciplina unica applicabile all'intero territorio distrettuale e un quadro della pericolosità geomorfologica omogeneo e aggiornato, anche sotto il profilo delle Classi di pericolosità, alla scala dell'intero territorio distrettuale.
Il progetto non interessa alcuna area definita sia nella "Mappa della pericolosità da dissesti di natura geomorfologica" (Fig. 3.7) che nella "Mappa del rischio da dissesti di natura geomorfologica" (Fig. 3.8).

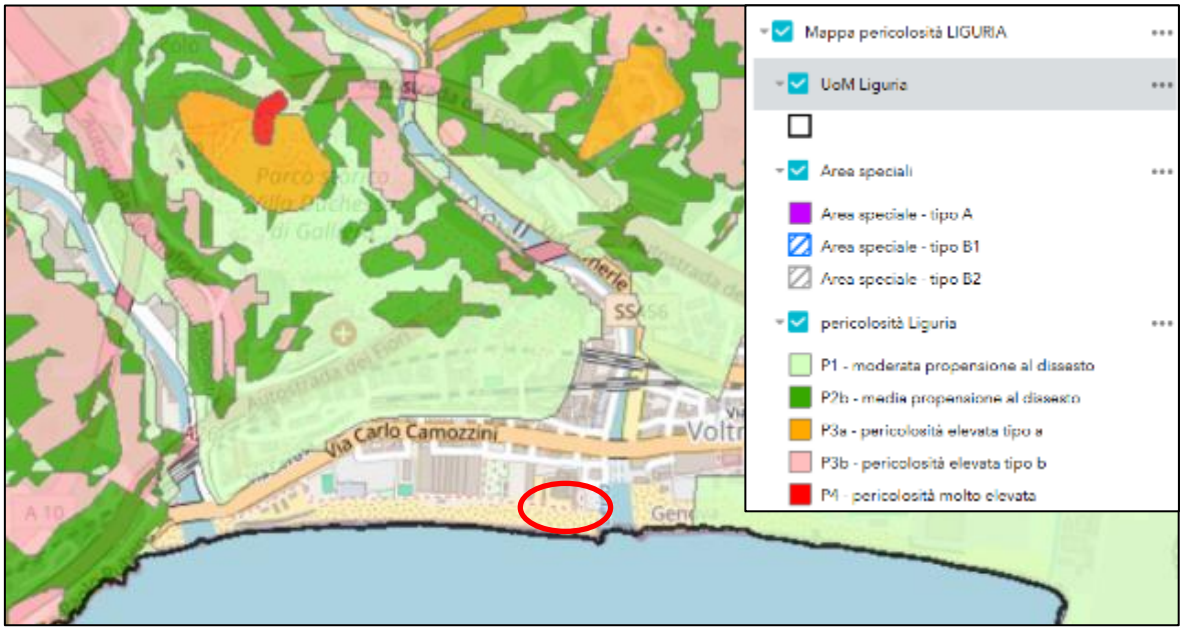


Fig. 3.7 – Mappa della pericolosità da dissesti di natura geomorfologica (Estratto da: Sito dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=14ca15f41e8e4396a1b27d788db98f60)

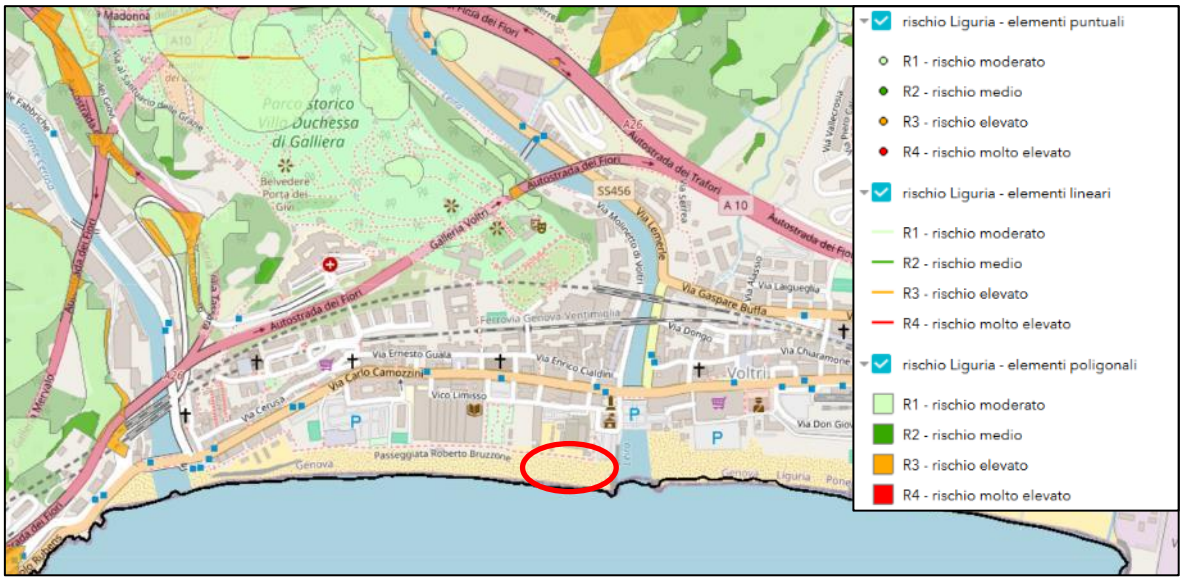


Fig. 3.8 – Mappa del rischio da dissesti di natura geomorfologica (Estratto da: Sito dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale https://geodataserver.appenninosettentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=70e8f2e00ecf429c94f80306ea51457f)

3.1.6 *Aree naturali protette e della rete Natura 2000*

Dalla consultazione della cartografia presente sul sito della regione Liguria (Fig. 3.9) si evince che nell'area di progetto non è presente alcuna area naturale protetta della Rete Natura 2000. Il sito più vicino (ZSC Beigua - M. Dente - Gargassa – Pavaglione, codice IT1331402) è ubicato a più di 1,5 km ad Ovest. Non sono altresì presenti nelle vicinanze altre aree naturali protette, quali parchi naturali regionali o nazionali o aree marine protette.

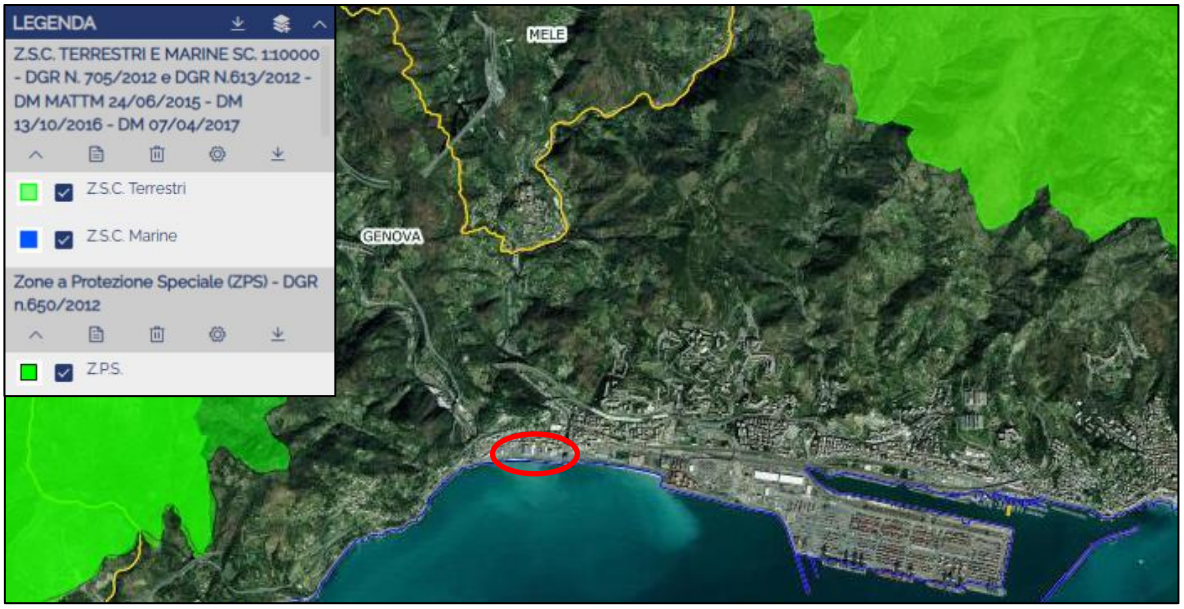


Fig. 3.9 – Siti Rete Natura 2000 (Estratto da: Servizi cartografici della Regione Liguria (https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/ambiente-tematiche/index.html?canale=3)

3.2 Pianificazione sovraordinata di livello regionale

3.2.1 *PTR – Piano Territoriale Regionale*

Il Piano territoriale Regionale (PTR) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale (DCR) n.110 del 18 febbraio 2020 ed è stato quindi adottato dal Consiglio Regionale con DCR n 2 del 25 gennaio e 21 febbraio 2022. IL documento dà indicazioni di indirizzo in merito alla pianificazione territoriale e per l'area oggetto di intervento saranno in particolare da tener conto di quanti riportato al Capo IV – Costa delle NTA.
Sulla base di quanto riportato nel fascicolo "Aver cura della costa", l'area di intervento non ricade in uno dei tratti costieri ad alta e molto alta sensibilità territoriale (cfr.Fig. 3.10).



Fig. 3.10 – Tratti di costa con alta e molto alta sensibilità territoriale (estratto da: PTR – Fascicolo "Aver cura della costa")

3.2.2 *PPR – Piano Paesaggistico Regionale*

Con DGR n.334 del 18 aprile 2019 è stato approvato il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla LR 36/1997, costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto prendono il via la fase di scoping di cui all'articolo 8 della LR 32/2012 e le attività di consultazione previste dall'articolo 14bis della LR 36/1997.
Al momento attuale non è stato ancora approvato il Piano Paesaggistico Regionale.

3.2.3 *PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale*

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 6 del 26 Febbraio 1990, applicabile fino all'approvazione del Piano paesaggistico Regionale ai sensi dell'art. 68 della L.R. n. 36/1997 e s.m.i. limitatamente all'Assetto

insediativo del livello locale.
L'area di intervento ricade nell'Ambito Paesistico 53 "Genova" ed in particolare nell'area omogenea 53.A – Voltri-Prà.

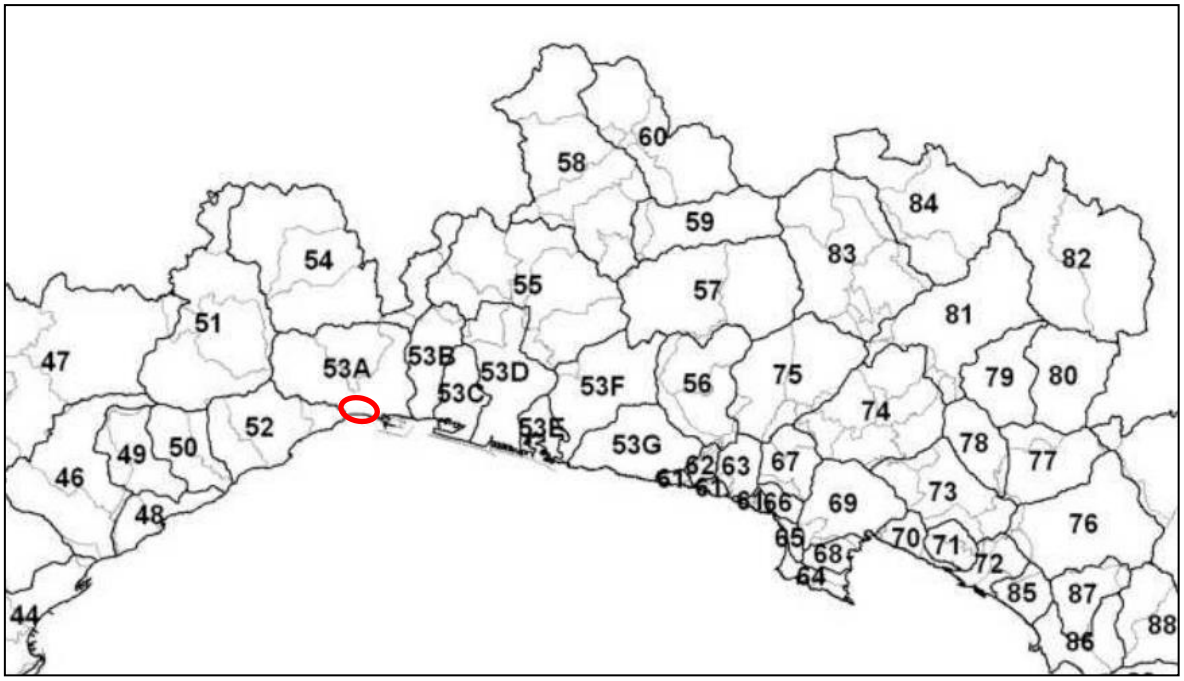


Fig. 3.11 – Ambito territoriale (estratto da: PTCP – Schede ambiti territoriali)

L'indirizzo è volto alla modificabilità dell'assetto insediativo dell'ambito in considerazione dei suoi elevati livelli di compromissione, nonché dei processi di trasformazione in atto, connessi all'evoluzione degli schemi infrastrutturali e produttivi dell'intera area genovese. Per quanto riguarda lo sviluppo delle attività portuali e delle relative attrezzature, l'obiettivo consiste nel rendere possibili quegli interventi di trasformazione che ne costituiscono occasione di riqualificazione dell'ambito. L'indirizzo è volto a consentire la riorganizzazione e la ridefinizione dell'immagine urbana dell'insediamento costiero, anche attraverso l'eliminazione dell'effetto di cesura, costituito dalle attuali barriere infrastrutturali.
Ai sensi dell'Art. 12 delle NTA relativamente alle indicazioni di livello territoriale:

1) *l'indirizzo generale di MODIFICABILITA' si applica:*
   a) *nelle situazioni in cui i livelli di compromissione paesistico-ambientale attuali sono tali da indurre a non subordinare i nuovi interventi a criteri di conformità rispetto all'esistente;*
   b) *nelle altre situazioni in cui le esigenze di tutela paesistico-ambientale sono compatibili con quelle relative al soddisfacimento di diverse istanze di ordine urbanistico e socioeconomico.*
2) *L'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppure motivati da esigenze diverse da quelle proprie del Piano, siano comunque occasione per addivenire ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo paesistico.*
3) *La pianificazione dovrà pertanto assicurare agli sviluppi insediativi gli opportuni livelli di qualificazione ambientale, in forme compatibili con le esigenze urbanistiche e coerenti con il contesto d'ambito.*



Fig. 3.12 – Zonizzazione assetto insediativo (estratto da PTCP – Assetto insediativo)

L'area di intervento ricade interamente in area "IS TR-TU – Insediamento Sparso a regime normativo di Trasformabilità - Tessuto Urbano", come disciplinato dall'art. 54 delle NTA:

1) *Tale regime si applica nei casi in cui a previsioni insediative dello strumento urbanistico generale non si oppongono specifiche ragioni di ordine paesistico-ambientale che ne impediscano l'attuazione.*
2) *L'obiettivo della disciplina è quello di consentire l'attuazione delle previsioni di sviluppo insediativo definite in sede di pianificazione urbanistica, indirizzandone la realizzazione verso forme idonee a garantirne il corretto inserimento nel contesto paesistico.*
3) *Sono pertanto consentite, previa elaborazione di Studio Organico d'Insieme, operazioni di trasformazione dello stato dei luoghi, nei limiti e nelle forme dei tipi insediativi rispettivamente specificati nella cartografia di Piano (ID o NI o TU o AI).*

Per quanto riguarda l'accessibilità al mare, il piano suggerisce la rimozione delle barriere, soprattutto artificiali, che vi sono interposte e che riguardano in particolare: la presenza di situazioni anomale di privatizzazione, la insistenza sul mare dei rilevati e dei binari della linea ferroviaria e infine la presenza di opere marittime ingiustamente progettate con un elevato disinteresse rispetto alle loro potenzialità d'uso pedonale, balneare e ricreativa in genere.

3.2.4 *PTCC - Piano Territoriale di Coordinamento della Costa*

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa è stato approvato con DCR n. 64 del 29 dicembre 2000 e costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati.
L'area di interesse ricade nell'Ambito di Progetto n. 22, che si estende dalla foce del Cerusa a Voltri sino al Castelluccio di Pegli, nella quale si distinguono la zona della spiaggia di Voltri non interessata da infrastrutture portuali e l'area del porto in via di completamento.
Per quanto riguarda la zona della spiaggia di Voltri, limitrofa all'area di studio, il Piano recepisce le indicazioni del Comune per una valorizzazione delle sue caratteristiche ai fini della balneazione, il tempo libero e lo sport; ciò comporta una precisa delimitazione dell'espansione a ponente del porto

commerciale non oltre il rio San Giuliano e il trasferimento delle attività produttive oggi localizzate sul litorale.
Per l'area di interesse il piano individua l'Area di Riqualificazione urbanistica AR15 Genova - Voltri Urbano ed indica un tratto di costa con un grado basso di sensibilità rispetto alle trasformazioni.

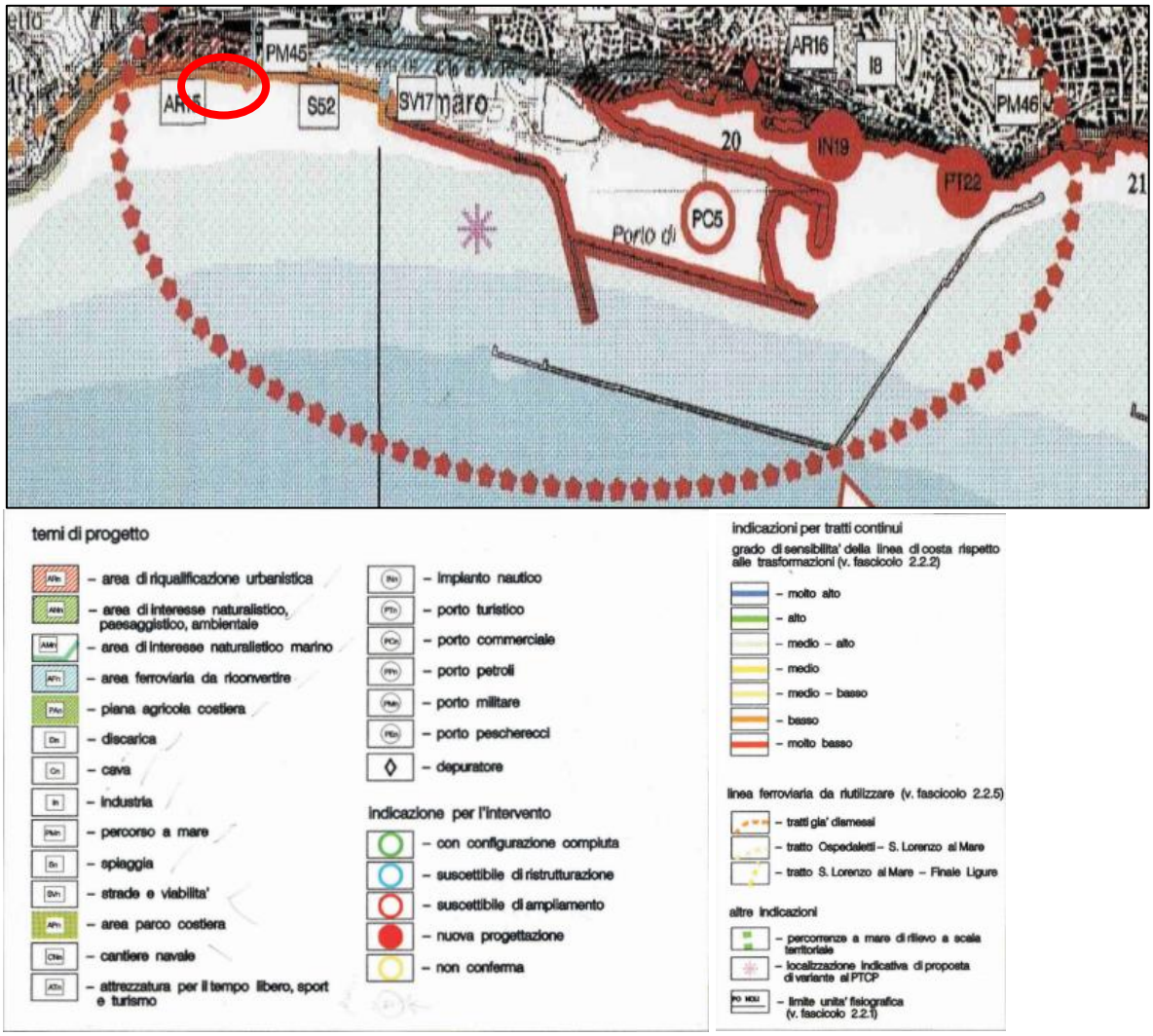


Fig. 3.13 – Ambito di progetto n. 22 - Indicazioni di piano (estratto da PTCC – Tavole riassuntive delle indicazioni generali di piano – Tav.8)

Per il PTCC, il tratto di costa oggetto di intervento riportato nella tavola 15 delle indicazioni di Piano in merito a Difesa costiera e ripascimento delle spiagge (Fig. 3.13), è ormai priva di interesse essendo il litorale stravolto dalla enorme mole del porto di Voltri. Tra le pendici del promontorio ed il porto si è formata una grande spiaggia, risultato dell'appoggio creato dall'opera portuale ed anche e soprattutto del contributo dei materiali sfuggiti sotto l'azione marina alla costruzione del piazzale di ponente (prima della costruzione delle opere di difesa). Essa costituisce oggi un grosso patrimonio per le necessità balneari della parte occidentale della Città di Genova. Il Piano indica che la spiaggia di Voltri va salvaguardata e migliorata con un perfezionamento degli appoggi e protetta dall'invasione dell'urbanizzazione.

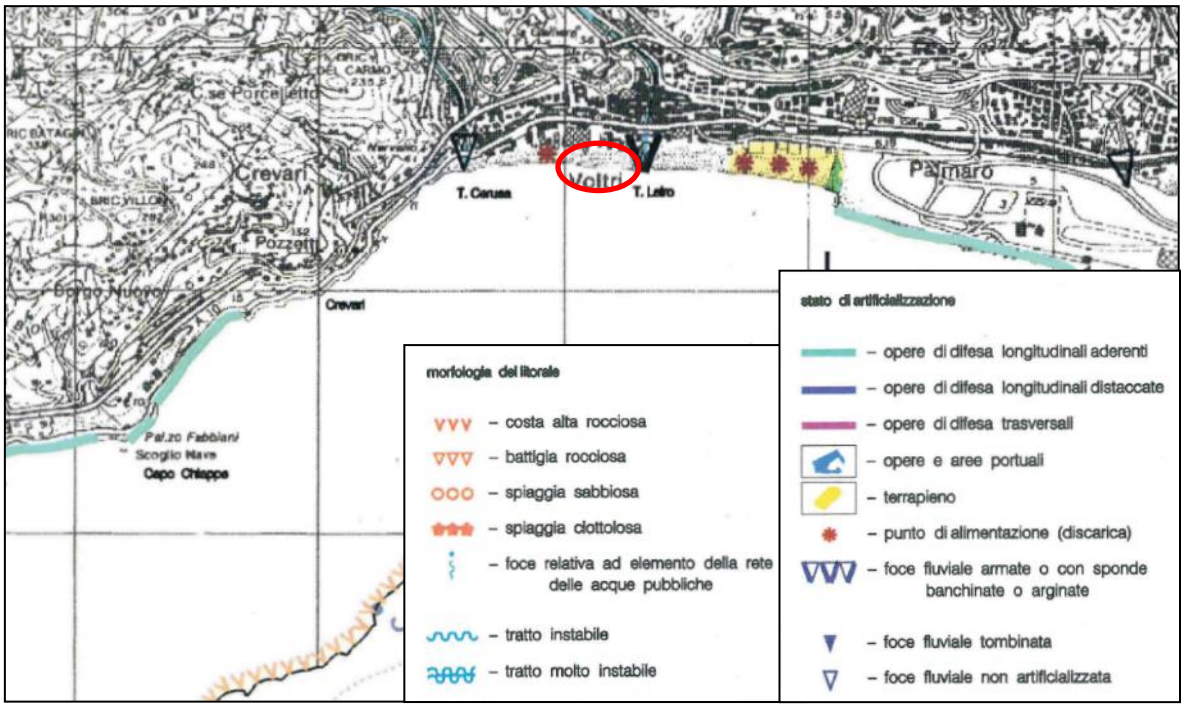


Fig. 3.14 – Stato attuale della costa (estratto da PTCC – Difesa costiera e ripascimento delle spiagge – Tav.15)

3.2.5 *PRP - Piano Regolatore Portuale*

Il Piano Regolatore Portuale (PRP) è stato approvato con DCR n. 35 del 31 Luglio 2001, rettificata con DCR n. 61 del 13 Novembre 2001.
Per la zona di litorale compresa tra le foci dei torrente Leira e Cerusa il PRP prevede funzioni urbane (U), in accordo con il PUC di Genova (Fig. 3.15).

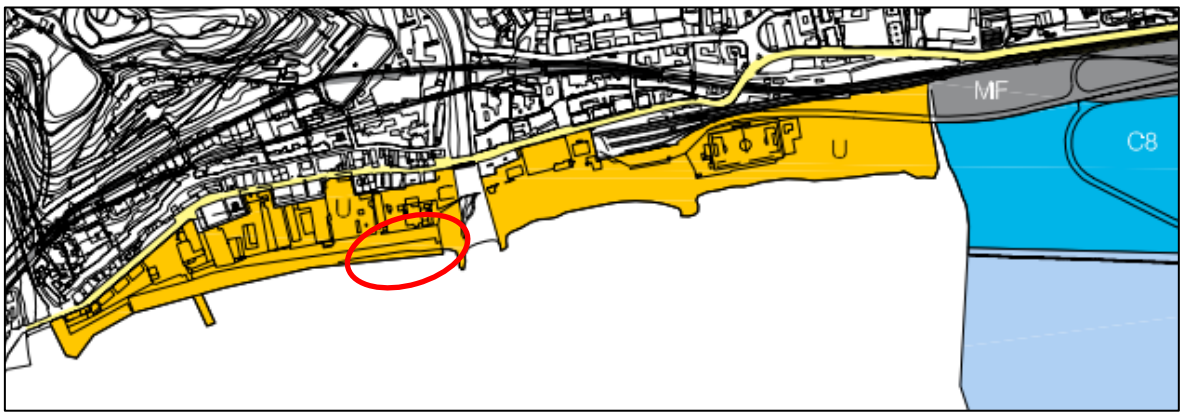


Fig. 3.15 – Zonizzazione delle aree portuali (Estratto da: PRP "Scelte localizzative. Aree territoriali e ambiti")

Nel documento "Scelte localizzative. Aree territoriali e ambiti", l'area in oggetto è ubicata nell'area VP - Voltri, Prà ed in particolare VP1: Ambito speciale di Riqualificazione Urbana 1 - Litorale di Voltri. L'obiettivo generale dell'ambito è la "*riqualificazione dell'affaccio a mare di Voltri, da attuarsi mediante lo spostamento delle funzioni vietate ed il riordino e l'integrazione di quelle esistenti, incentrata sulla realizzazione della passeggiata pedonale a mare. E' prevista la demolizione di tutti gli edifici*

incompatibili."

Per il Settore n. 1 fronte mare (cfr. le prestazioni ed i parametri urbanistici ed edilizi indicano *"consolidamento dell'arenile, realizzazione della passeggiata pedonale e contestuale riorganizzazione delle attrezzature balneari esistenti".*

Le previsioni infrastrutturali indicano inoltre: *"Raccordo tra la passeggiata pedonale e gli accessi esistenti e verifica di fattibilità di una pista ciclabile parallela, mediante l'utilizzo della viabilità secondaria e la rimozione degli ostacoli attualmente esistenti"*.



Fig. 3.16 – Settori di intervento delle aree portuali (Estratto da: PRP "Scelte localizzative. Aree territoriali e ambiti")

3.2.6 *Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria*

Il Consiglio regionale, con la delibera n.4 del 21 febbraio 2006, ha approvato il Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra, pubblicato sul Bollettino ufficiale della Regione Liguria del 29 marzo 2006.

Il piano ha definito la classificazione dei Comuni del territorio regionale i parametri SO_2, CO, Pb ed NO_2 (media oraria) in riferimento ai valori limite per la protezione della salute per gli inquinanti del DM 60/02.

L'area d'interesse ricade in *Zona 1- Agglomerato –Genova- che comprende solo il Comune di Genova ed è, secondo le definizioni normative, l'unica zona della Regione da considerarsi agglomerato; le fonti emittenti più rilevanti presenti sul suo territorio sono di tipo misto, cioè sia di tipo produttivo che da traffico che da riscaldamento civile; è la zona maggiormente critica, con superamenti dei limiti oltre il margine di tolleranza per NO2 e PM10 in molte maglie urbane del territorio comunale* (Fig. 3.17).

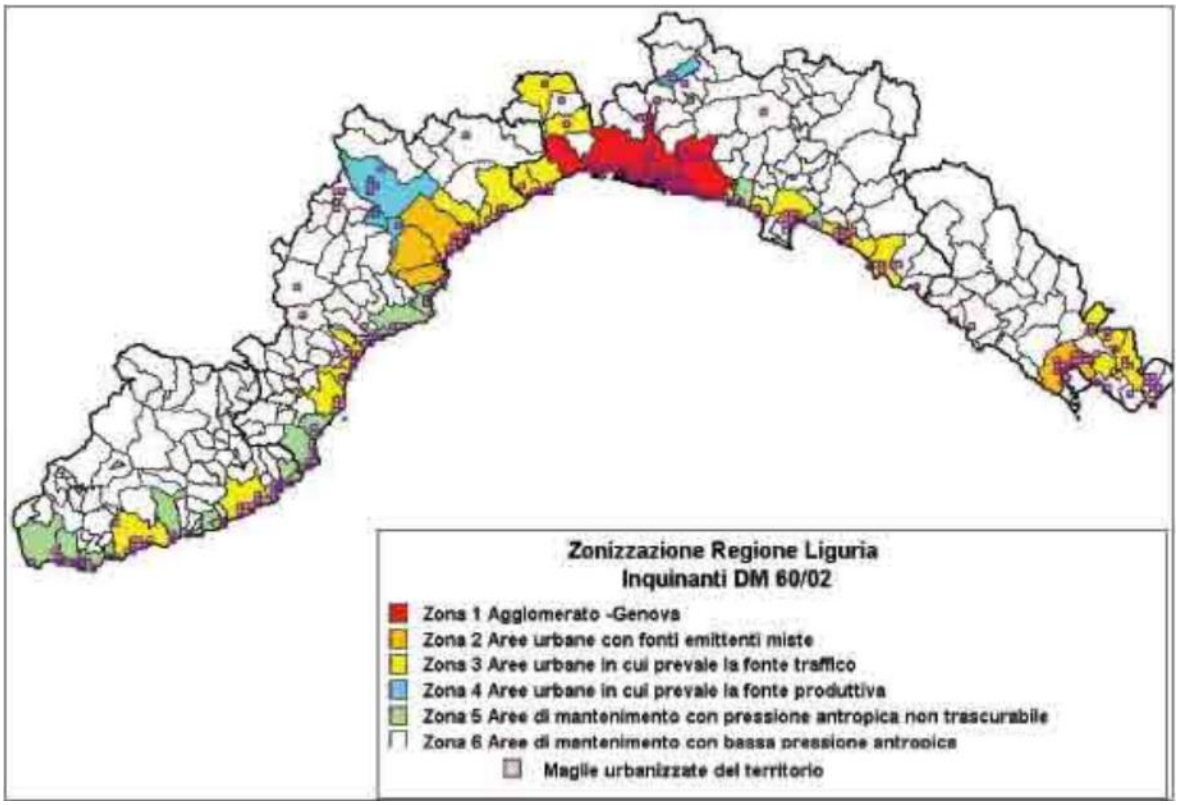


Fig. 3.17 – Zonizzazione per gli inquinanti del DM 60/02 ai sensi degli artt. 8 e 9 del D.Lgs. 351/99 (Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Liguria)

3.3 Pianificazione a livello metropolitano e provinciale

3.3.1 *Piano territoriale di coordinamento metropolitano/provinciale*

Con la Deliberazione n. 7 del 15/02/2012 il Consiglio Provinciale ha preso atto della conclusione del progetto PTCp2020, ai fini della formazione del Piano Territoriale Regionale e dell'indirizzo e del coordinamento delle attività dei Comuni.
Il PTCp 2020 fornisce gli elementi conoscitivi, i metodi e gli strumenti necessari per offrire alla comunità provinciale un valido riferimento per le politiche di gestione del territorio.
Le opere di progetto ricadono all'estremità occidentale dell'ambito territoriale 1.3 – Genova (Fig. 3.18).



Fig. 3.18 – Ambiti territoriali previsti dal 3.3.1 Piano territoriale di coordinamento metropolitano/provinciale (PTCp2020) https://cartogis.cittametropolitana.genova.it/cartogis/ptc/

3.4 Pianificazione di livello comunale

3.4.1 *PUC – Piano Urbanistico Comunale*

Il Piano Urbanistico Comunale di Genova è stato approvato con DD n° 2015/118.0.0./18.
La spiaggia di Voltri appartiene all'ambito complesso per la valorizzazione del litorale (ACO-L); nel documento Norme di conformità (Agg. 2019) è riportato che l'obiettivo generale è la *valorizzazione dei tratti di costa aventi rilevanza paesaggistica, naturalistica e ambientale, riqualificazione dei tratti urbanizzati ed integrati nel tessuto storico della città, sviluppo della fruizione pubblica della costa e attiva del mare.*

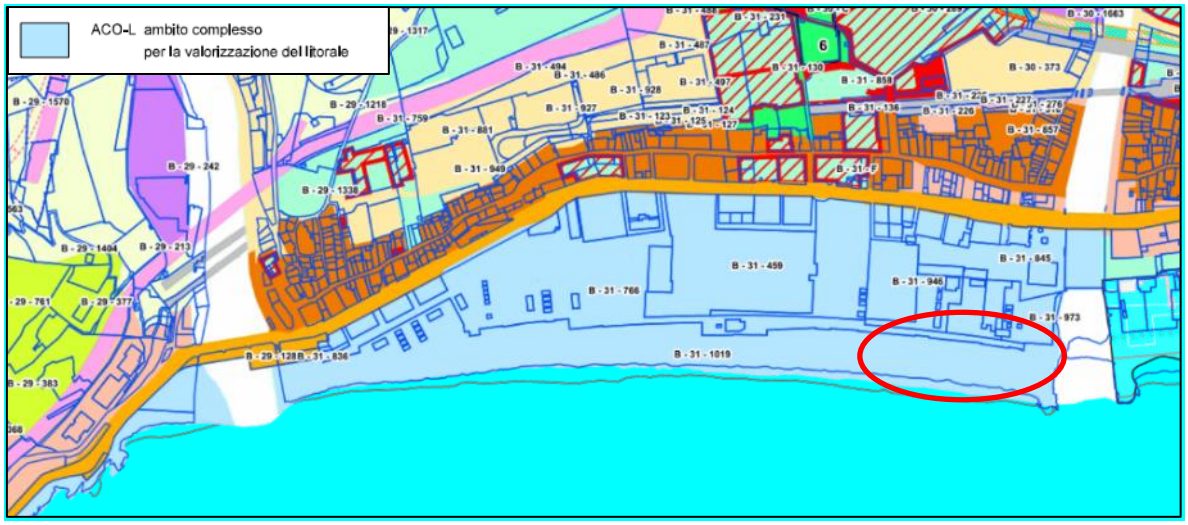


Fig. 3.19 – Zonizzazione urbanistica (estratto da: Geoportale del Comune di Genova https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/1000000900)

Il fronte mare di Voltri è un Arco costiero di riqualificazione e rientra nelle aree demaniali marittime.
In tale area valgono le seguenti indicazioni per la riqualificazione:

> *La ristrutturazione edilizia è consentita, purché prevista da un progetto che ne dimostri la compatibilità sotto il profilo architettonico, funzionale e paesaggistico. Ampliamento volumetrico eccedente il 20% del volume geometrico esistente consentito per gli edifici esistenti destinati alle funzioni principali; Sostituzione edilizia consentita nell'ambito del lotto contiguo disponibile salvo che per gli edifici significativi sotto il profilo monumentale, architettonico, paesaggistico o documentario e che costituiscono parte integrante dei complessi che caratterizzano l'Ambito, anche con incremento di S.A nel limite del 20% sempreché si faccia ricorso a tecniche costruttive che prevedano l'uso del legno ed i caratteri specifici delle strutture balneari che caratterizzano la costa ligure, definendo il progetto all'interno di un S.O.I. esteso all'intero arco costiero. I progetti sono soggetti all'approvazione di uno S.O.I. esteso all'intero arco costiero coerentemente con le indicazioni del vigente Piano della Costa e le esigenze di corretta localizzazione ed organizzazione logistica e funzionale delle attività, nel rispetto delle norme progettuali di livello puntuale stabilite per i singoli archi costieri e con le specifiche modalità di attuazione di seguito indicate.*

Nel rispetto delle Norme progettuali di livello puntuale definite per i singoli archi costieri di conservazione e di riqualificazione sono ammesse le funzioni e le tipologie di intervento previste dall'art. 11 quinquies-1 della L.R. 13/1999 (Tipologia di opere ammesse in area demaniale):

1) *Fatto salvo il rispetto della pianificazione di tutela dell'ambiente marino e costiero attuativa dell'articolo 41 della legge regionale 4 agosto 2006, n. 20 (Nuovo ordinamento dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure e riorganizzazione delle attività e degli organismi di pianificazione, programmazione, gestione e controllo in campo ambientale) e successive modificazioni ed integrazioni, sulle spiagge e sulle scogliere è ammessa:*
   a) *la realizzazione di nuove costruzioni e manufatti non in muratura che devono essere smontati e rimossi dal sedime demaniale qualora al di fuori della stagione balneare non svolgano l'attività oggetto della concessione demaniale marittima; a garanzia dell'effettivo*

smontaggio e rimozione, il concessionario è tenuto a depositare idonea fidejussione al Comune;

b) la realizzazione di nuove costruzioni e manufatti in muratura o interrati solo quando si tratti di:

1) opere pubbliche;

2) opere di adeguamento tecnologico e igienico-sanitario interrate derivanti da obblighi di legge;

3) opere di rilevante interesse pubblico connesse all'attuazione di interventi previsti nella pianificazione urbanistico-territoriale che conseguano la positiva pronuncia di valutazione di impatto ambientale.

b bis) la realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria consistenti nella ricostruzione, anche parziale o con modalità di minore rilevanza sotto il profilo costruttivo, di manufatti preesistenti non in muratura regolarmente autorizzati e danneggiati in conseguenza di eventi meteomarini per i quali sia stato dichiarato lo stato di emergenza dalla competente autorità, previa comunicazione di inizio lavori asseverata;

b ter) la realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria consistenti nella sostituzione di manufatti in muratura con strutture di facile rimozione, sempre che tali interventi riguardino manufatti preesistenti regolarmente autorizzati e danneggiati in conseguenza di eventi meteomarini per i quali sia stato dichiarato lo stato di emergenza dalla competente autorità, previa comunicazione di inizio lavori asseverata

La gestione delle Aree Demaniali Marittime è invece regolata dal Pro. U.D. approvato con Delibera di Consiglio Comunale n° 44 del 23/07/2013. Nel rispetto delle Norme progettuali di livello puntuale definite per i singoli archi costieri di conservazione e di riqualificazione sono ammesse le funzioni e le tipologie di intervento previste dall'art. 11 quinquies-1 della L.R. 13/1999.

L'attuazione degli interventi è soggetta alle disposizioni di cui alla D.C.R. 29/2009 "Misure di salvaguardia relativamente alla difesa delle coste e degli abitati costieri dall'erosione marina", articolo 41, comma 1 bis, della legge regionale 4 agosto 2006, n. 20 (nuovo ordinamento dell'agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure e riorganizzazione delle attività e degli organismi di pianificazione, programmazione, gestione e controllo in campo ambientale) e successive modifiche ed integrazioni.

Nel documento "Disciplina paesaggistica di livello puntuale" delle Norme di Conformità del PUC (Agg. 2017) la Scheda "Fronte mare di Voltri" riporta le seguenti indicazioni:

In questo tratto di costa è necessario completare la riqualificazione della spiaggia di Voltri e le opere di protezione che consentano di mantenere in equilibrio l'arenile in quanto costituisce uno dei luoghi di grande frequentazione sia per quanto riguarda l'attività balneare anche libera, sia per la presenza di attività caratterizzate da forte azione aggregativa e sociale rivolta a tutte le diverse fasce di età.

(…) Le opere realizzate abusivamente devono essere rimosse e le opere cementizie devono, appena possibile, essere sostituite con strutture in legno, acciaio o ferro verniciato o comunque riconvertite ricorrendo a tipologie già presenti nella realizzazione della passeggiata…. Sono consentite le attrezzature per la risalita dal mare delle piccole imbarcazioni che potranno essere posizionate sulla spiaggia solo occasionalmente. Le piste di risalita delle barche devono essere realizzate con singole traversine in legno affogate nei ciottoli, evitando le piste in cemento. Sono assolutamente vietate le recinzioni sul litorale. Al fine di limitare i possibili danni provocati dalle mareggiate, deve essere lasciata libera da

qualunque struttura fissa un'ampia fascia di spiaggia verso mare oltre la passeggiata. In tale fascia deve essere sempre garantita la percorribilità parallela al litorale, senza ostacoli, e potrà essere consentita l'installazione solo estiva di cabine, in file perpendicolari alla linea della costa, di ombrelloni e sedie a sdraio tutti rimovibili.

3.4.2 *PRG – Piano Regolatore Generale Comunale*

Si veda par. 3.4.1 – "PUC – Piano Urbanistico Comunale".

3.4.3 *Piano di Classificazione Acustica Comunale*

La Classificazione Acustica Comunale del Comune di Genova è stata approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale (D.C.C.) n. 140 del 4.12.2000 e s.m.i. ed è in vigore il Regolamento per la tutela dall'inquinamento acustica approvato con D.C.C. n. 51 del 08/09/2020

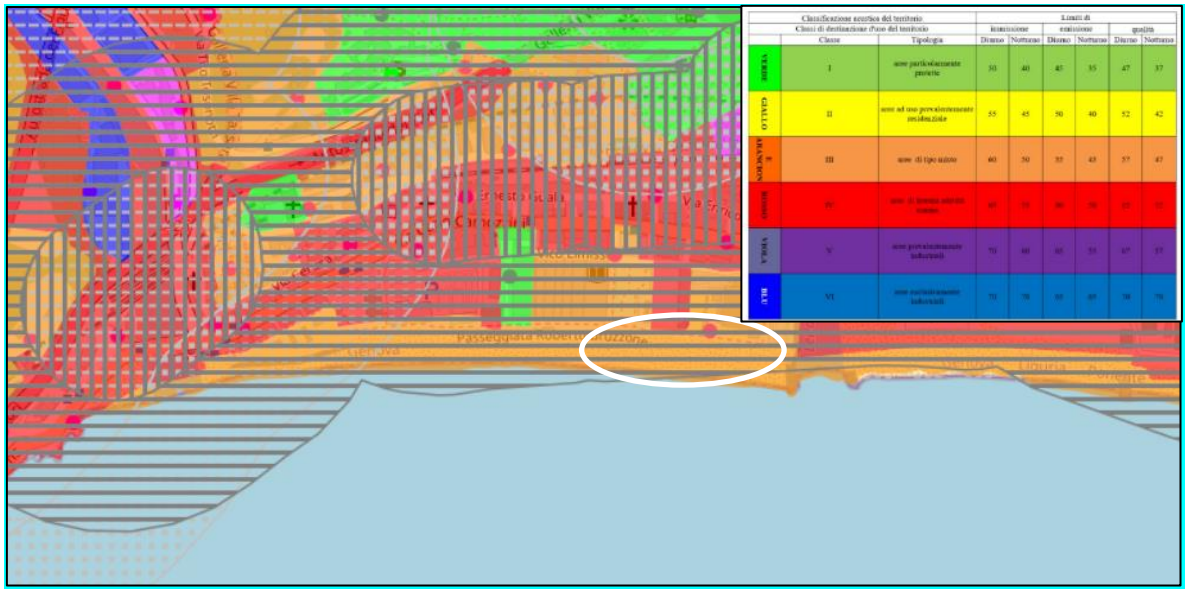


Fig. 3.20 – Zonizzazione acustica comunale (Estratto da: Geoportale del Comune di Genova – Zonizzazione acustica https://mappe.comune.genova.it/MapStore2/#/viewer/28)

L'area di intervento è ubicata in Classe III - Aree di tipo misto: aree urbane con traffico locale/attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, limitata attività artigianale, assenza attività industriale; aree rurali con impiego macchine operatrici. Inoltre è presente la "Fascia di rispetto ferroviaria B" (retino linee orizzontali).

4 PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E RELAZIONI CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE AREE PROTETTE

4.1 Beni paesaggistici

Come indicato al par. 3.1.1, l'area di progetto ricade nelle seguenti aree vincolate:

- di interesse paesaggistico ai sensi dell'art. 142, comma 1 lettera a) del D.L. 42/2004 *"i territori compresi in una fascia costiera della profondità di 300 m dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare";*
- di interesse paesaggistico ai sensi dell'art 142 comma 1 lett. c) del D.L. 42/2004 "*corsi d'acqua pubblici e relative fasce di rispetto profonde 150 metri";*
- area di notevole interesse pubblico ai sensi dell'Art. 136 del D.L. 42/2004 *"Immobili ed aree di notevole interesse pubblico".*

4.2 Beni culturali e architettonici

Nell'area di progetto non sono presenti vincoli culturali, architettonici e archeologici (par. 3.1.2).

4.3 Rischio idrogeologico

Il Vincolo idrogeologico viene istituito con Regio Decreto n. 3267 del 1923 e le zone ad esso soggetto sono state delimitate, per comune, dal Corpo Forestale dello Stato negli anni '30 e '40 del secolo scorso.
Nel Piano di bacino che ha ridelimitato le aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico, l'area in esame rientra nell'Ambito 12-13 e non ricade in aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Fig. 4.1).

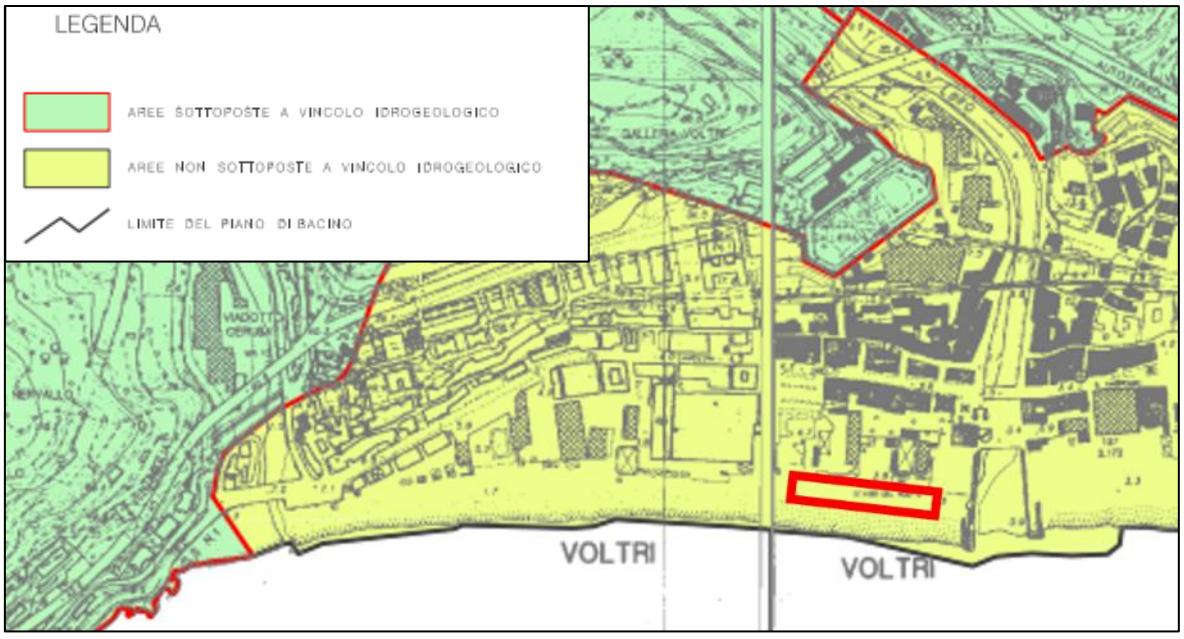


Fig. 4.1 – Estratto della Carta delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico (Piano di Bacino; figura non in scala)

In base alla carta dei Vincoli geomorfologici e idraulici del PUC del comune di Genova (Fig. 4.2), l'area d'intervento ricade in zone inondabili di Fascia B e Fascia C.
In termini di pericolosità idrogeologica tali fasce definiscono le seguenti aree:

- ✓ **Fascia B – pericolosità idraulica media (Pi2):** aree perifluviali, esterne alle precedenti (Fascia A), inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente al periodo di ritorno T_R = 200 anni;
- ✓ **Fascia C – pericolosità idraulica bassa (Pi1)**: aree perifluviali, esterne alle precedenti (Fascia B), inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente al periodo di ritorno T_R = 500 anni, o aree storicamente inondate ove più ampie, laddove non si siano verificate modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento.

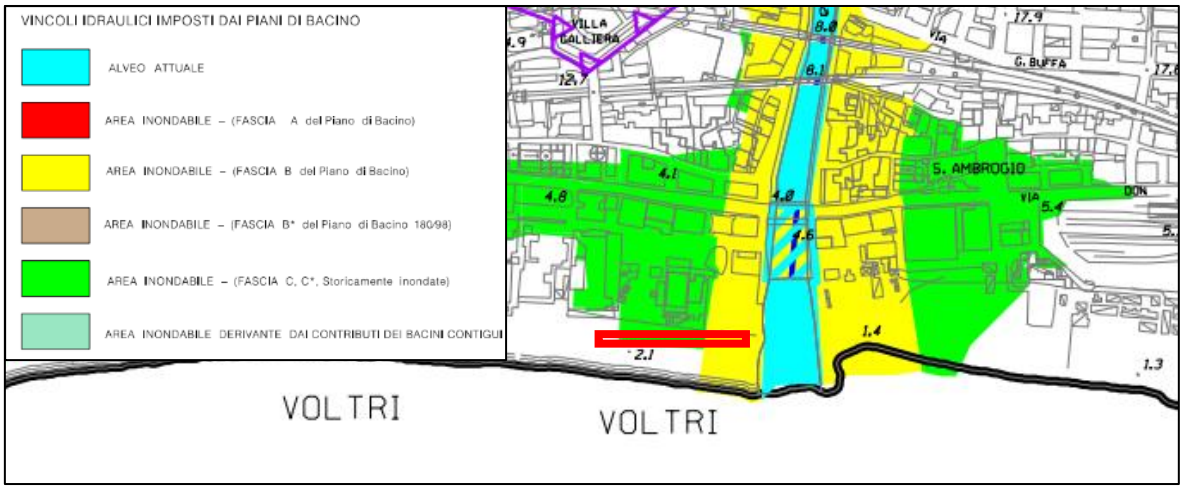


Fig. 4.2 - Estratto della Carta dei Vincoli geomorfologici e idraulici sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala)

4.4 Rischio alluvioni

Secondo il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA; rif. par. 3.1.4), l'area di intervento presenta pericolosità P1 e P2 da alluvione fluviale e P3 da alluvione costiera. Per quanto riguarda il rischio da alluvione, ricade in parte in zone a rischio elevato (R4) e parte a rischio basso (R1).

4.5 Vincoli geomorfologici e idraulici

In accordo con quanto indicato al par. 3.1.5, il sito non è interessato dal alcun vincolo geomorfologico.

4.6 Le aree naturali protette

L'area di progetto non interessa aree naturali protette e della rete Natura 2000 (par. 3.1.6).

5 CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

5.1 Descrizione del Progetto

Il paraggio di Voltri è caratterizzato dalla presenza delle foci dei torrenti Cerusa e Leira, che delimitano l'area di intervento, rispettivamente a Ovest e a Est. Il primo continua a garantire un significativo apporto solido al litorale, che si realizza peraltro in occasione degli eventi alluvionali ("Le spiagge della Liguria occidentale, Fierro et al., 2010).
Storicamente la spiaggia ha subito alterne vicissitudini per prelievo di inerti lungo le aste fluviali o versamento di inerti provenienti dai cantieri ferroviari e stradali. Nel Dopoguerra ha inizialmente prevalso una tendenza all'accrescimento; più recentemente, ha invece iniziato a manifestarsi una tendenza all'erosione, in particolare in prossimità della foce del torrente Cerusa, cui si è ovviato con la realizzazione di una scogliera radente (in realtà realizzata per la protezione del cantiere della passeggiata e mai rimossa), prossima alla linea di riva, che ha presumibilmente contribuito ai processi erosivi che si sono successivamente sviluppati lungo il litorale.
L'evoluzione più recente della spiaggia è condizionata anche dalla realizzazione del prolungamento del pennello di foce in destra del torrente Leira, il cui effetto è quello di favorire la deposizione di sedimenti a tergo del pennello stesso, la cui estremità di sviluppa quasi parallelamente al litorale. Il confronto dei rilievi più recenti ha infatti evidenziato un deposito a tergo del pennello ed un contestuale abbassamento della quota della spiaggia emersa immediatamente a Ovest dell'estremità del pennello.

La realizzazione della passeggiata ha tenuto conto dell'esigenza di minimizzare gli effetti di riflessione del moto ondoso e di non ridurre l'ampiezza della spiaggia emersa attiva e resiliente; tuttavia, le mareggiate avvenute dopo la realizzazione della passeggiata hanno dimostrato come l'ampiezza della spiaggia emersa sia tale da permettere la riflessione del moto ondoso (in risalita sulla spiaggia) anche sulle strutture a tergo della passeggiata. Tale fenomenologia ha determinato i danni più volte sperimentati dalla attuale struttura della passeggiata, in gran parte causati dall'erosione al piede e dalla sottospinta del moto ondoso, esaltata proprio dalla riflessione sul muretto di contenimento a tergo della passeggiata.

La soluzione proposta per le problematiche sperimentate tiene conto sia delle esigenze di resistenza e resilienza, che dei potenziali impatti sulla dinamica morfologica, e va quindi nella direzione di opere sostanzialmente più stabili, ma a basso coefficiente di riflessione, e di un ripascimento strutturale, eventualmente protetto, di portata tale da ridurre la risalita del moto ondoso e i suoi effetti sulla passeggiata e sull'abitato retrostante.

Esiste già una progettualità, sviluppata dall'Autorità di Sistema Portuale, che prevede sia l'esecuzione di un ripascimento strutturale che di opere per la sua protezione. L'insieme di queste opere, tuttavia, non è sufficiente a realizzare un complesso di opere di difesa sufficiente a ottenere tutti gli obiettivi richiesti. Per questo motivo, il presente intervento si inserisce in una strategia di intervento concepita, nei singoli corpi d'opera e nei suoi tempi di realizzazione, per essere sinergica con la progettualità di AdSP e realizzabile per stralci che evitino qualsiasi ripercussione negativa sulla dinamica costiera.

Il presente stralcio funzionale dell'opera è finanziato sull'annualità 2024 con 2.189.717,41€ da Fondi UE PN Metro Plus 2021 -27 come da DD 2549 del 21/05/2024 della Direzione di Area Sviluppo Economico e Promozione. Ulteriori finanziamenti da Fondi UE PN Metro Plus 2021 -27 pari a 1.810.282,59 € sono previsti sull'annualità 2026 in caso di raggiungimento di target di programma tuttora in fase di definizione.

La messa in sicurezza strutturale e funzionale dovrà necessariamente interessare tutta la passeggiata ciclopedonale esposta al moto ondoso, sostanzialmente interessata dai ripetuti danneggiamenti lungo l'intero sviluppo. L'opera verrà realizzata per stralci funzionali, che devono considerare evidentemente non solo gli aspetti economici, ma anche la gestione degli impatti sul litorale. Nella successiva Fig. 5.1 è riportata la planimetria dell'intero intervento che verrà realizzato per stralci

Gli stralci funzionali successivi al primo, oggetto del presente intervento, dovranno essere coordinati agli altri interventi previsti nell'ambito della strategia complessiva di salvaguardia ed adeguamento agli scenari evolutivi (cambiamenti climatici, scenari di apporti solidi). Quanto meno, sarà comunque necessario abbinare alla realizzazione della scogliera di protezione interventi di ampliamento della spiaggia emersa tali da garantire i presupposti di l'assenza di situazioni negative in atto o ingenerabili a seguito dell'intervento sulla dinamica costiera, comportanti modificazioni profonde sul paraggio.

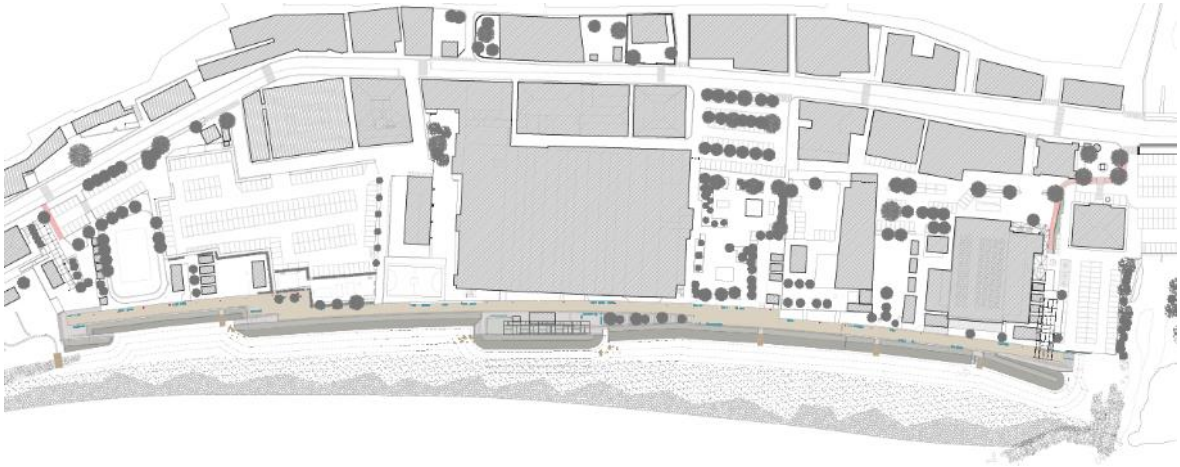


Fig. 5.1 – Planimetria dell'intero intervento che verrà realizzato per stralci

Le attuali disponibilità finanziarie dell'amministrazione (2.189.717,41€) permettono allo stato attuale di intervenire solo sulla porzione di passeggiata corrispondente allo stralcio funzionale ipotizzato nel presente progetto. Il presente progetto individua la soluzione progettuale per il tratto iniziale del percorso ciclopedonale, a partire dall'estremità di Levante. La progettazione e la realizzazione degli interventi nel restante tratto potrà essere affidata al reperimento di ulteriori finanziamenti, suddividendoli eventualmente in ulteriori stralci e coordinandoli con i necessari interventi complementari, come sopra descritto.

Il presente stralcio insiste sul tratto di litorale caratterizzato da una tendenza all'accrescimento determinata dalla presenza del pennello di foce Leira e da un'ampiezza più rilevante della spiaggia rispetto al resto del litorale. Le nuove opere potranno quindi essere realizzate a distanza dalla battigia ed entrare quindi in contatto con il moto ondoso solo in caso di eventi estremi, rispetto ai quali saranno in grado di garantire la necessaria protezione alla passeggiata ed al retrostante abitato.

La nuova opera in massi, costituita da una scogliera con berma e bassa acclività, si configura inoltre come opera assorbente (in grado di limitare la riflessione del moto ondoso incidente). In virtù di quanto sopra esposto, quindi, l'opera non interferirà sulla dinamica litoranea, scongiurando appunto l'insorgenza di situazioni che possono comportare modificazioni profonde del paraggio. L'opera sarà inoltre associata ad un intervento di ripascimento di oltre 6'000 metri cubi, realizzato con il materiale derivante dallo scavo di imbasamento dell'opera.

5.2 Andamento altimetrico

La quota di fondazione dell'opera è situata al di sotto del livello medio mare (-0.7 m slmm), la scogliera avrà pendenza 2:1 verso mare e quota di coronamento variabile tra +5.00 e +5.15 m s.m.m.; il coronamento della berma al piede sarà costante a quota +2.30 m s.m.m.
Di seguito si riportano alcune sezioni tipologiche.

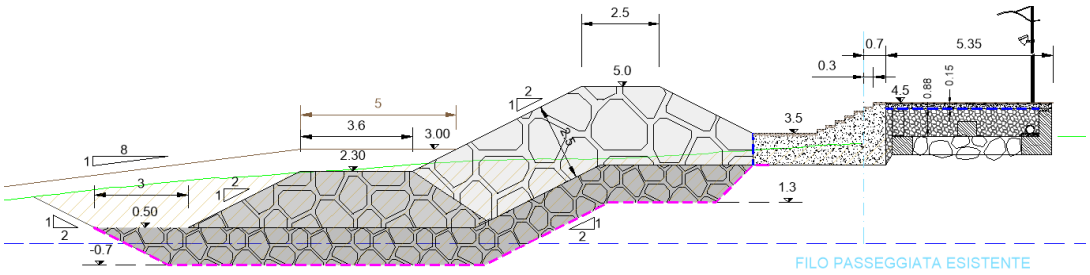


Fig. 5.2 – Sezione tipologica del tratto iniziale verso Levante

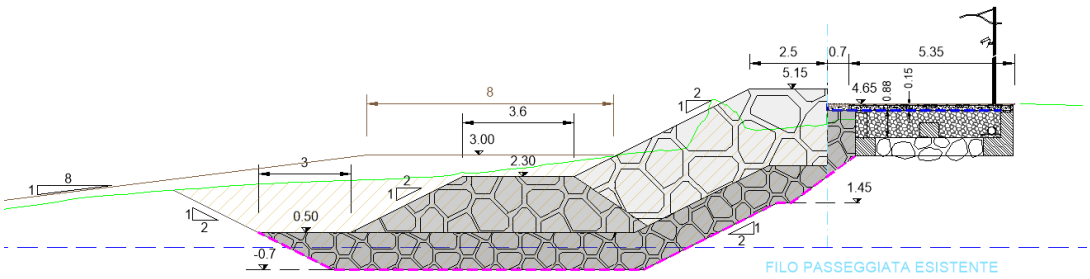


Fig. 5.3 – Sezione tipologica del tratto finale verso Ponente

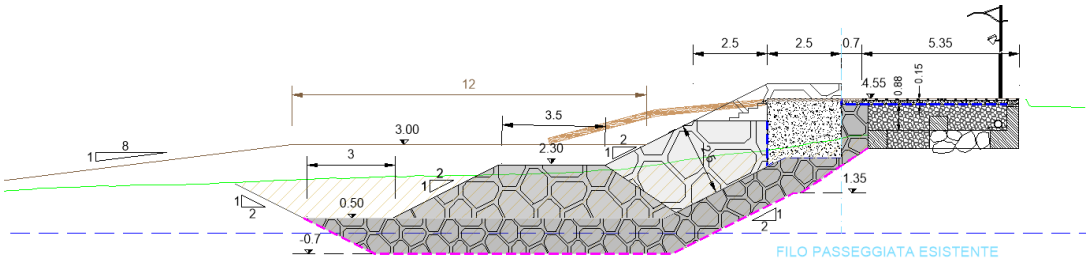


Fig. 5.4 – Sezione tipologica del tratto in corrispondenza degli scivoli

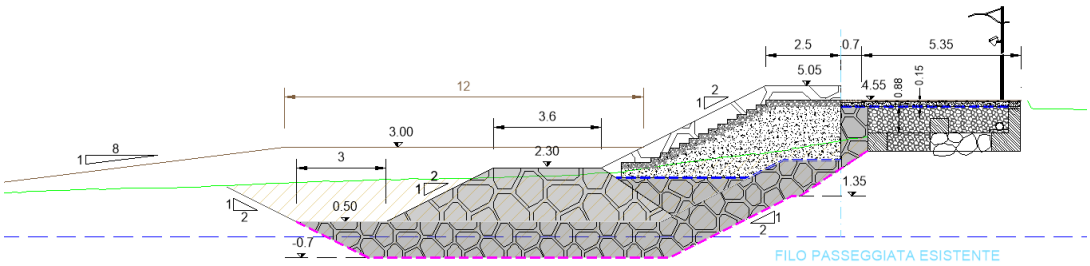


Fig. 5.5 – Sezione tipologica del tratto in corrispondenza della scalinata

5.3 Andamento planimetrico

Il progetto avrà uno sviluppo complessivo di ca. 120 lungo la spiaggia, in destra idraulica del Torrente Leira, come indicato in Fig. 5.6.



Fig. 5.6 – Planimetria di progetto

5.4 Opere da realizzare

Il progetto prevede le seguenti lavorazioni:

- Ripristino della passeggiata esistente;
- Scogliera di protezione;
- Impianto di illuminazione;
- Rampe e scale;
- Arredi e opere accessorie.

<u>Ripristino della passeggiata esistente</u>
L'impalcato in legno della passeggiata è stato danneggiato e degradato dall'azione marina, mentre le strutture di fondazione risultano invece ancora in condizioni tali da garantire la stabilità della struttura. Il progetto propone di proteggere più efficacemente la struttura della passeggiata, che verrà di fatto inglobata nella difesa spondale, e sostituire l'impalcato e il piano di calpestio con materiali più durevoli e sicuri per gli utenti.
Nello specifico, nel tratto di intervento, si prevede di:

- rimuovere pavimentazione e sottostante impalcato in legno, conferendoli a impianto di recupero;
- ripulire la zona compresa tra la pavimentazione della passeggiata e l'estradosso delle travi di fondazione, che attualmente presenta un accumulo di rifiuti e/o sedimenti di spiaggia, con conferimento dei rifiuti ad impianto di smaltimento e ripristino dell'arenile con le sabbie disponibili;
- eseguire un riempimento con pietrame al disopra delle fondazioni per circa 80 cm;
- realizzare un massetto di calcestruzzo armato, di spessore pari a circa 15 cm, per la posa della struttura di supporto della nuova pavimentazione;
- realizzare una nuova pavimentazione (drenante) della nuova pista ciclopedonale, con elementi in legno composito (WPC) posati su una struttura in alluminio;

- realizzare una fascia di pavimentazione in sasso lavato, tra la scogliera e la pavimentazione in WPC, per colmare gli spazi che inevitabilmente si avrebbero tra i massi e il bordo rettilineo della pavimentazione in WPC.

Il progetto prevede inoltre la rimozione del parapetto metallico lato mare, che attualmente accompagna l'intero corso della passeggiata. Tale scelta è giustificata da due motivi: il primo è di tipo funzionale, in quanto l'accostamento della scogliera rende superflua l'installazione di un parapetto anticaduta; il secondo è di tipo percettivo, in quanto il progetto mira a massimizzare il rapporto con il litorale e la spiaggia, eliminando ogni barriera fisica e visiva con il mare.

Scogliera di protezione

L'intervento di ripristino del percorso ciclopedonale va necessariamente accompagnato dalla costruzione di una scogliera in massi naturali, che andrà a collocarsi sul lato mare della passeggiata, in modo da garantire la messa in sicurezza della struttura dall'azione erosiva del moto ondoso e ridurre drasticamente la risalita e la tracimazione in caso di eventi meteomarini estremi.
L'opera a gettata in massi naturali, oltre che come elemento funzionale alla difesa, deve essere considerata come vero e proprio elemento architettonico e paesaggistico integrato con la passeggiata, in grado quindi di offrire spunti progettuali, in particolare:

- La predisposizione di nuove rampe, sicure e conformi alla normativa: la scogliera è infatti un elemento spaziale in grado di accogliere le rampe di accesso alla spiaggia, migliorando sensibilmente il rapporto mare/passeggiata rispetto alla condizione esistente, anche per utenti diversamente abili.
- Il trattamento a specchio della scogliera: il coronamento della scogliera è concepito in modo da elevarsi di circa 50 cm rispetto al piano di calpestio della passeggiata e sarà lavorato in modo da ottenere una planarità della superficie orizzontale del coronamento stesso, in modo da offrire una seduta continua lungo la passeggiata..

La scogliera in progetto, nell'ambito del presente stralcio di intervento, si svilupperà in adiacenza alla passeggiata per una lunghezza complessiva pari a circa 120 m (si veda la successiva Fig. 5.6).
La scogliera avrà pendenza 2:1 verso mare e quota di coronamento variabile tra +5.00 e +5.15 m s.m.m.; il coronamento della berma al piede sarà costante a quota +2.30 m s.m.m.; in condizioni non estreme sarà sempre coperto dalla sabbia della spiaggia emersa. Tra lo strato di imbasamento e la sabbia del terreno di fondazione, verrà interposto uno strato di geocomposito (geotessile + geogriglia) per impedire l'affondamento dei massi in caso di eventi estremi e/o permetterne la risagomatura, evitando lo scalzamento del piede della scogliera.

In corrispondenza degli scivoli, la scogliera verrà ribassata in modo tale da ospitare la struttura di ancoraggio degli scivoli stessi e permettere il passaggio delle piccole imbarcazioni per alaggio e varo.

La profondità di imbasamento è stata definita sulla base degli studi specialistici (simulazioni numeriche dell'evoluzione del profilo sotto mareggiata), in modo da evitare lo scalzamento della struttura in caso di mareggiate estreme, durante le quali si verificherà prevedibilmente una consistente erosione della spiaggia emersa.

La quota di spiaggia a contatto con la nuova scogliera verrà portata a +3.00 m s.m.m. lungo tutto il tratto di intervento, minimizzando così anche l'impatto visivo della nuova struttura.

Impianto di illuminazione

Il progetto prevede l'installazione di LED segna passo lungo il lato a mare della passeggiata e sono incassati nella fascia trattata a sasso lavato, posizionati ogni 1,5 m.

Per quanto riguarda l'illuminazione zenitale, il progetto prevede la rimozione e sostituzione dei pali e esistenti, con rispettiva sostituzione dei corpi illuminanti, alti circa 4 m. Verranno invece mantenuti i gli attuali faretti in corrispondenza della pergola.

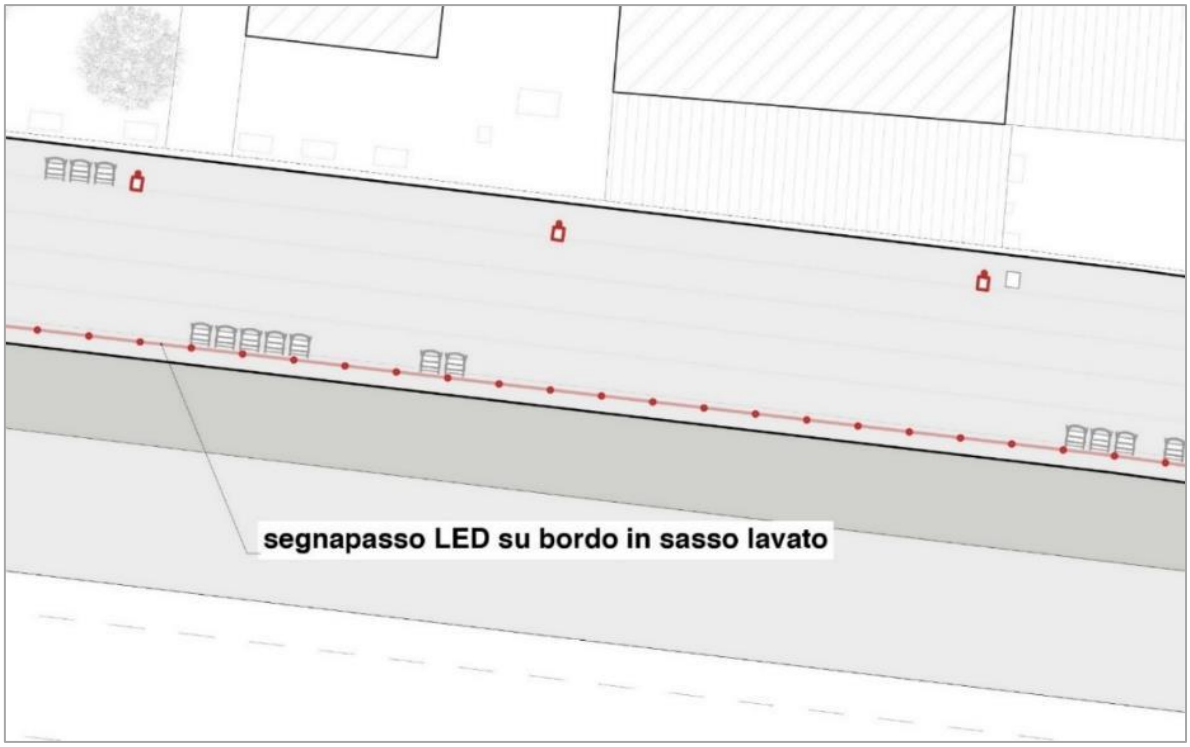


Fig. 5.9 – Dettaglio dell'illuminazione con evidenziata la linea di luci segnapasso e l'illuminazione zenitale

Rampe e scale

La strategia prevede la presenza di scale, in numero e dimensioni ridotte rispetto a quelle attuali; nelle zone più esposte la tipologia strutturale sarà quella dell'opera a gravità, con strutture massive in calcestruzzo incassate nella nuova scogliera.

Nelle zone meno esposte, nella testata Nord della passeggiata e all'estremo occidentale del tratto centrale dotato di muro paraonde, è prevista la realizzazione di scalinate più ampie, per le quali tuttavia è stata mantenuta la medesima tipologia strutturale.

Nell'ambito del presente primo stralcio funzionale, sono previste le seguenti discese a mare:

- Scalinata di testata, affacciata sulla spiaggia a tergo del pennello di foce Leira.
- Rampa di discesa, affacciata pure sulla spiaggia a tergo del pennello di foce Leira.
- Scala di discesa associata allo scivolo di alaggio e varo di fronte alla piscina comunale.

Arredi e opere accessorie

Il progetto prevede infine l'installazione di pali in legno di castagno costituiti da 3 altezze differenti (2m, 4m, 6m). Si tratta di pali con diametro di circa 30 cm infissi trai mi massi della scogliere per una profondità di circa 1 m, simili a briccole. La fondazione dei pali è completata da un getto tra i massi, in modo da irrobustire la base. I pali più bassi costituiranno una seduta. La porzione più alta dei pali (prendendo come riferimento l'altezza della sommità della scogliera) è incatramata. Sono posizionati in prossimità dei punti di sbarco della scala.

Per quanto riguarda gli elementi di arredo, il progetto prevede:

- Fioriere, a separazione fra aree ciclabili, carrabili e aree di parcheggio;

- sedute in acciaio verniciato, disposte lungo la passeggiata;
- porta biciclette;
- cestini dei rifiuti;
- docce per esterno.

5.5 Lavori di demolizione

Come detto precedentemente, i lavori di demolizione riguarderanno la passeggiata esistente, ormai danneggiata. In particolare verranno rimossi la pavimentazione, il sottostante impalcato in legno, il parapetto e le strutture delle scale e delle rampe in acciaio zincato, che saranno avviati ad impianto di recupero.
I massi naturali verranno invece reimpiegati per la formazione della scogliera

5.6 Sottoservizi e viabilità

L'analisi della cartografia disponibile ha evidenziato la presenza di una linea acque nere interferente con gli interventi ni progetto (si veda Fig. 5.7). Nello specifico si rileva che l'esistente linea cade al di sotto del sedime della nuova scogliera. Tale linea è costituita da una tubazione in ghisa DN 250 e risulta attualmente in funzione, in pressione.

Al fine di risolvere tale interferenza sono stati avviati i colloqui con l'ente gestore e successivamente è stata individuata una soluzione progettuale. La soluzione progettuale, già concordata con IRETI consiste nello spostamento della linea al di sotto della pista ciclopedonale, in posizione protetta rispetto all'azione marina. La linea esistente verrà quindi intercetta e deviata al disotto della passeggiata nel tratto di intervento e successivamente riallacciata all'esistente (Fig. 5.7).

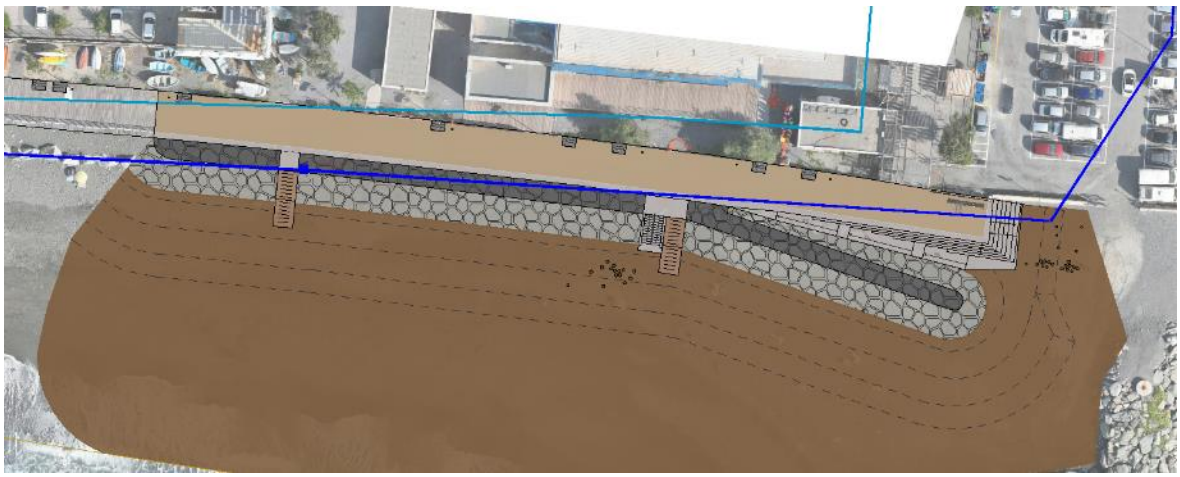


Fig. 5.7 – Posizione delle condotte allo stato attuale sovrapposte alla configurazione di progetto

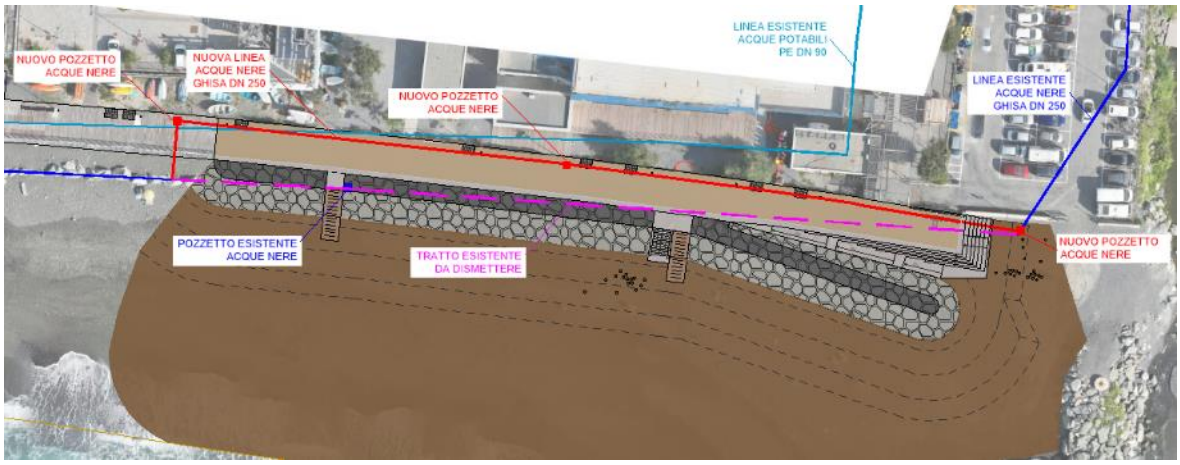


Fig. 5.8 – Soluzione progettuale per la risoluzione dell'interferenza

5.7 Impianti

Il progetto non prevede la realizzazione di impianti.

5.8 Residui ed emissioni previste

5.8.1 *Inquinamento dell'acqua*

La realizzazione del progetto non determinerà inquinamento dell'acqua.

5.8.2 *Inquinamento dell'aria*

Il progetto potrebbe determinare potenziali inquinamento dell'aria in fase di cantiere, relativamente ai seguenti aspetti:

- La produzione di polveri derivante dalle operazioni di scavo e rimozione della passeggiata esistente;
- Le emissioni dei mezzi d'opera.

5.8.3 *Inquinamento del suolo*

La realizzazione del progetto non determinerà inquinamento del suolo.

5.8.4 *Inquinamento luminoso*

La realizzazione del progetto non determinerà un aggravio dell'inquinamento luminoso rispetto alla situazione attuale.

5.8.5 *Inquinamento ottico*

La realizzazione del progetto non determinerà inquinamento ottico.

5.8.6 *Inquinamento acustico*

Le attività di cantiere potrebbero determinare un temporaneo inquinamento acustico, data la presenza dei mezzi d'opera (escavatore, gru, camion) che eseguiranno i lavori di escavo e posa della scogliera (durata ca. 2 mesi).

5.8.7 *Rifiuti*

Saranno prodotte esclusivamente esigue quantità di rifiuti (ca. 35 ton) derivanti dallo smantellamento della passeggiata esistente (impalcato in legno e struttura in acciaio) e dalla rimozione dei rifiuti accumulatisi al di sotto della stessa. I massi naturali saranno invece reimpiegati per la costruzione della nuova struttura. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo sulla "gestione delle materie" riportato nella Relazione tecnica (elaborato A.02).

5.8.8 *Vibrazione*

La realizzazione del progetto non determinerà una aggravio significativo in termini di vibrazioni.

5.8.9 *Calore*

La realizzazione del progetto non produrrà calore.

5.8.10 *Radiazioni*

La realizzazione del progetto non produrrà radiazioni.

5.8.11 *Altre sostanze nocive*

La realizzazione del progetto non comporterà inquinamento di sostanze nocive.

5.8.12 *Smaltimento rifiuti*

Saranno prodotte esclusivamente esigue quantità di rifiuti (ca. 35 ton) derivanti dallo smantellamento della passeggiata esistente (impalcato in legno e struttura in acciaio) e dalla rimozione dei rifiuti accumulatisi al di sotto della stessa. I massi naturali saranno invece reimpiegati per la costruzione della nuova struttura. Per maggiori dettagli si rimanda al capitolo sulla "gestione delle materie" riportato nella Relazione tecnica (elaborato A.02).

5.8.13 *Emissioni ed odori*

Il progetto potrebbe determinare potenziali inquinamento dell'aria in fase di cantiere, relativamente ai seguenti aspetti:

- La produzione di polveri derivante dalle operazioni di scavo e rimozione della passeggiata esistente;
- Le emissioni dei mezzi d'opera.

5.9 Esigenze di utilizzazione del suolo

5.9.1 *In fase di costruzione*

Trattandosi di un ripristino di un'opera esistente, non è previsto il consumo di suolo se non una temporanea occupazione (22 settimane) dell'area di cantiere (fascia costiera per una lunghezza di ca. 130 m).

6 COMPONENTI DELL'AMBIENTE ALLO STATO ATTUALE

6.1 Popolazione e salute umana

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.2 Biodiversità

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.3 Suolo e sottosuolo

6.3.1 *Erosione*

La spiaggia di Voltri è esposta sia a progressivi fenomeni di erosione che a danni da mareggiata per una insufficiente ampiezza della spiaggia emersa. Deve quindi essere evitato qualsiasi intervento che possa determinare un peggioramento del trend erosivo o degli effetti delle mareggiate. In particolare, va evitato che la risalita del moto ondoso e la riflessione sulle strutture retrostanti la spiaggia possa incrementare la risospensione e la mobilità dei sedimenti, con il conseguente incremento dei processi erosivi.

Il progetto della passeggiata ha tenuto conto dell'esigenza di minimizzare gli effetti di riflessione del moto ondoso e di non ridurre l'ampiezza della spiaggia emersa attiva e resiliente; le mareggiate più recenti hanno dimostrato come il moto ondoso sia già in grado di raggiungere, e riflettersi, sul muretto di contenimento a tergo della passeggiata. La soluzione proposta va nella direzione di opere sostanzialmente più stabili, ma comunque a basso coefficiente di riflessione, e di un significativo ripascimento iniziale per la ricarica della spiaggia emersa. Il presente intervento si inserisce in una strategia di intervento complessiva concepita, nei singoli corpi d'opera e nei suoi tempi di realizzazione, per essere sinergica con la progettualità di AdSP e realizzabile per stralci che evitino qualsiasi ripercussione negativa sulla dinamica costiera.

Il presente stralcio insiste infatti nel tratto di litorale caratterizzato da una tendenza all'accrescimento determinata dalla presenza del pennello di foce Leira e da un'ampiezza più rilevante della spiaggia rispetto al resto del litorale. Le nuove opere potranno quindi essere realizzate a distanza dalla battigia ed entrare quindi in contatto con il moto ondoso solo in caso di eventi estremi, rispetto ai quali saranno in grado di garantire la necessaria protezione alla passeggiata ed al retrostante abitato.

La nuova opera in massi, costituita da una scogliera con berma e bassa acclività, si configura inoltre come opera assorbente (in grado di limitare la riflessione del moto ondoso incidente). In virtù di quanto sopra esposto, quindi, l'opera non interferirà sulla dinamica litoranea, scongiurando appunto l'insorgenza di situazioni che possono comportare modificazioni profonde del paraggio. L'opera sarà inoltre associata ad un intervento di ripascimento di oltre 6'000 metri cubi, realizzato con il materiale derivante dallo scavo di imbasamento dell'opera.

6.3.2 *Diminuzione di materia organica*

L'intervento non comporta riduzione di materia organica.

6.3.3 *Compattazione*

L'intervento non comporta modifiche dello stato di addensamento dei suoli.

6.3.4 *Impermeabilizzazione*

L'intervento non comporta impermeabilizzazione del suolo.

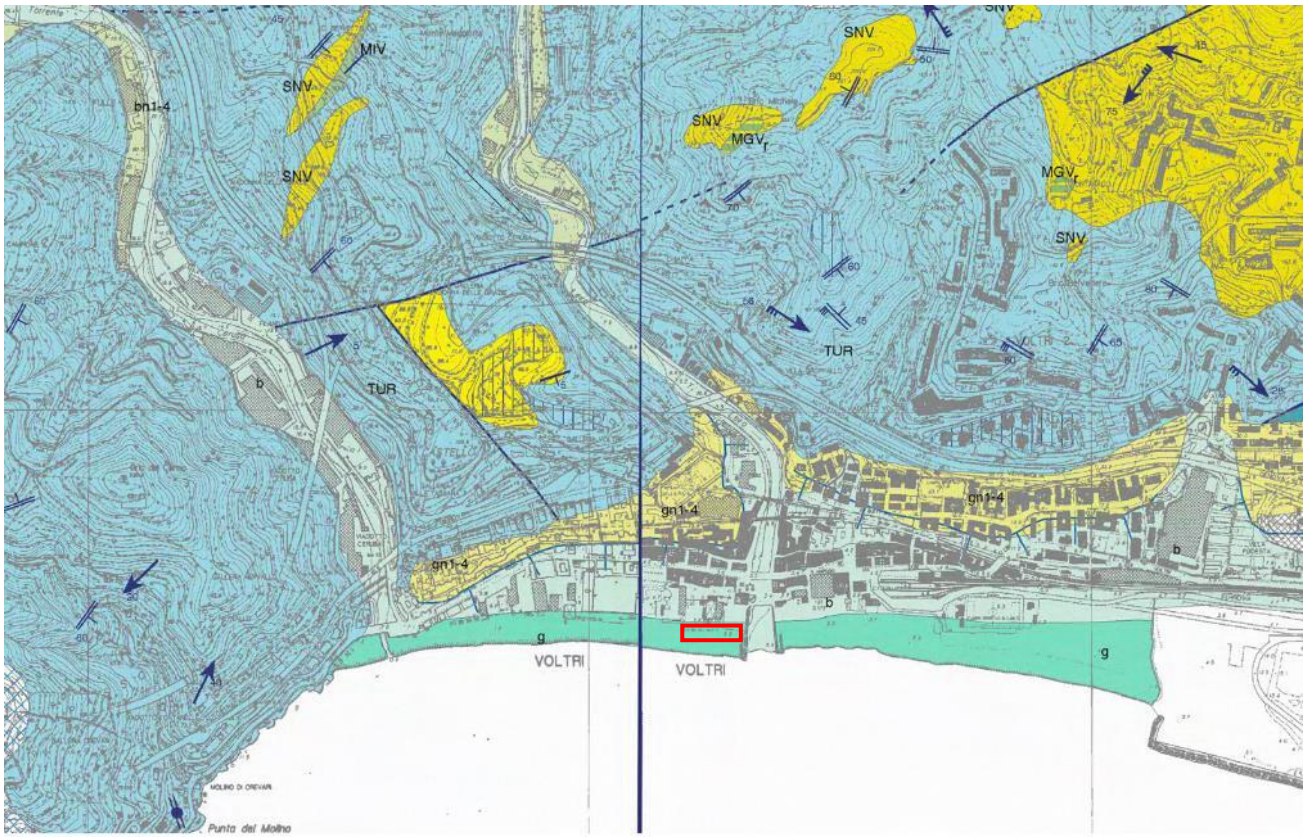
6.4 Patrimonio agroalimentare

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.5 Geologia e geotecnica

Il Comune di Genova da un punto di vista geologico rappresenta un'area di transizione tra la catena Alpina e quella Appenninica, comprendente unità delle Alpi Liguri, che sono state dapprima coinvolte nell'evoluzione alpina a livelli più o meno profondi e che successivamente sono state interessate da una tettonica attribuibile all'evoluzione appenninica.
Le Alpi Liguri costituiscono la terminazione meridionale delle Alpi Occidentali e sono costituite da un impilamento complesso di unità tettoniche le cui caratteristiche litostratigrafiche e strutturali riflettono l'evoluzione geodinamica di questo settore di catena.
Le Alpi Liguri sono quindi caratterizzate dalla sovrapposizione di unità di crosta oceanica e di mantello, successioni ofiolitifere, comprendenti porzioni del basamento gabbro -peridotitico e dalle relative coperture vulcano – sedimentarie.
Le unità costituite da flysch, torbiditi a prevalenza arenacea e a prevalenza carbonatica, affiorano nella parte orientale del territorio comunale sono non metamorfiche o di basso grado metamorfico, il che indica che durante l'orogenesi alpina sono rimaste sempre a livelli strutturali piuttosto superficiali. Queste unità sono a loro volta accavallate sulle unità di grado metamorfico più elevato.
Questo complesso impilamento di unità è ricoperto in discordanza dai depositi del Bacino Terziario Piemontese, una successione sedimentaria tardo eocenica-oligocenica che all'interno del territorio comunale affiora nell'immediato entroterra di Prà.
Il territorio comunale comprende a ponente unità metamorfiche alpine ed a levante unità sedimentarie flyschoidi.
I depositi quaternari posti lungo la linea di costa sono costituiti da sedimenti di spiaggia, prevalentemente ghiaiosi-sabbiosi, e da sedimenti alluvionali e marini, di natura prevalentemente ghiaiosa, anche se talvolta sono presenti blocchi e/o materiali fini. Gli alvei dei torrenti sono costituiti da depositi alluvionali ghiaiosi.
Nel territorio interno i depositi quaternari sono rappresentati da ammassi detritici di falda e coltri eluvio-colluviali.

Nelle seguenti figure sono riportati gli estratti della Carta geologica d'Italia e della Carta geologica del PUC di Genova con evidenziata l'area d'intervento.



Depositi Quaternari

depositi alluvionali in evoluzione
b
Depositi ghiaiosi, spesso con blocchi e/o materiali fini, che costituiscono gli alvei attuali dei corsi d'acqua e le aree adiacenti; verso la foce raggiungono spessori considerevoli.
OLOCENE

depositi marini in evoluzione
g
Depositi prevalentemente ghiaiosi, localmente sabbiosi, di spiaggia emersa.
OLOCENE

depositi marini terrazzati
gn1-4
Depositi ghiaiosi e localmente depositi sabbiosi posti a quote più elevate rispetto all'attuale livello del mare, coperti da una coltre colluviale, spesse volte pedogenizzata, di spessore variabile.
PLEISTOCENE - OLOCENE

Unità tettometamorfica Voltri

calcescisti del Turchino
TUR
Scisti quarzo-micacei, spesso con calcite. Talvolta contengono tormalina, cloritoide, clorite e pirite. Le miche sono rappresentate da fengite di diverse generazioni, muscovite e raramente paragonite. Frequentemente presentano intercalazioni di calcari cristallini più o meno micacei, con spessore fino a decametrico. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni.
GIURASSICO SUP.? - CRETACICO SUP.?

serpentinoscisti antigoritici del Bric del Dente
SNV
SNV_1
/α
Serpentinoscisti ad antigorite + magnetite ± clorite ± diopside ± tremolite ± ankerite ± Ti-clinohumite. Sono presenti scistosità legate a diverse generazioni di deformazioni.
DOGGER? - MALM?
Litofacies a relitti strutturali delle originarie lherzoliti (SNV_1).
Metarodingiti a grossularia, diopside, titanite ± epidoto ± vesuviana, con spessore da metrico a plurimetrico. La provenienza da dicchi gabbrici o più raramente da filoni basaltici è talvolta riconoscibile (α).

Fig. 6.1 Estratto della Carta Geologica sc.10.000 riferita al Foglio 213 Genova sc. 1:50000 (fgura non in scala) (Portale cartografico Regione della Liguria).

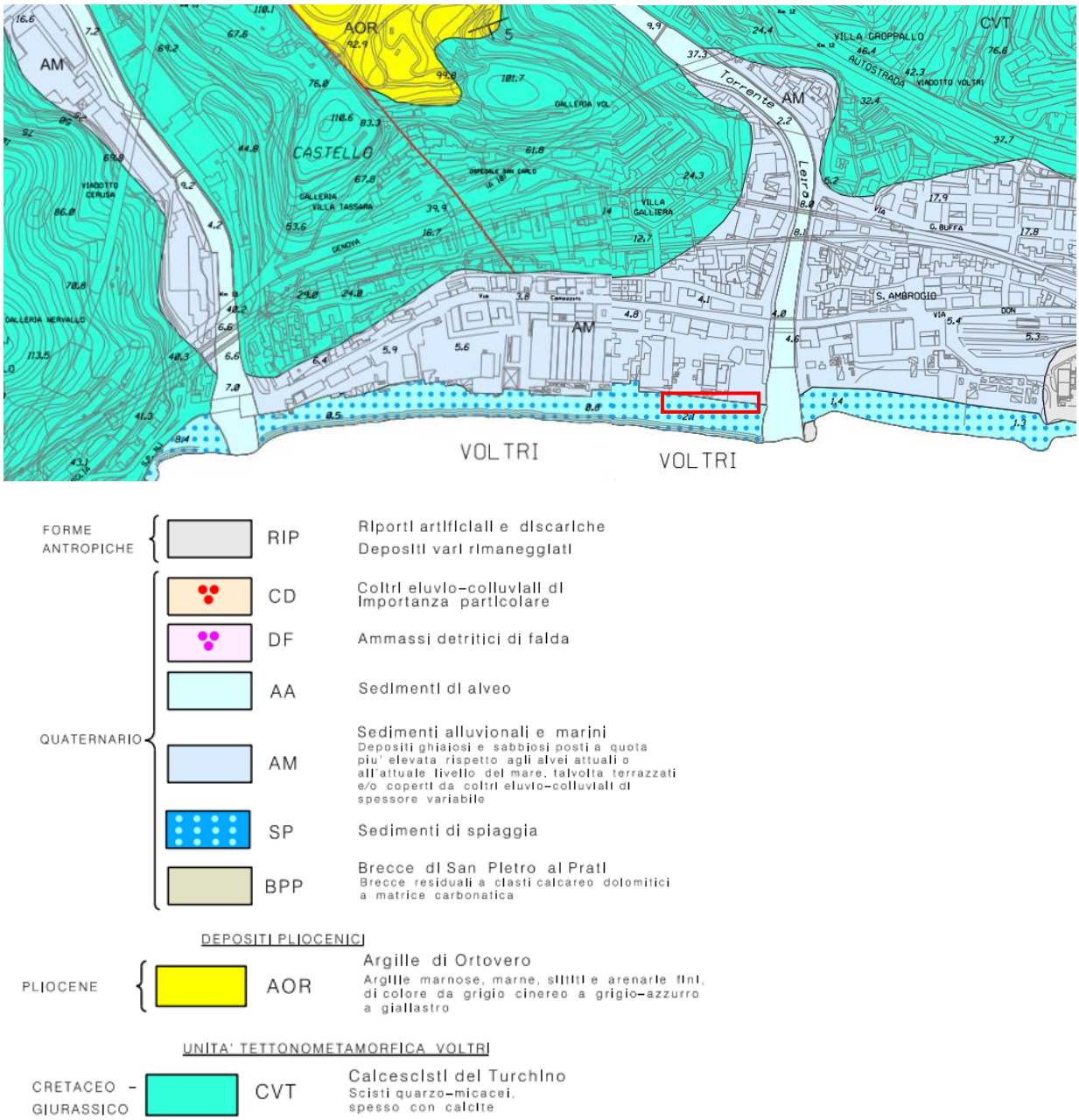


Fig. 6.2 – Estratto della Carta geologica sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala)

L'area d'intervento ricade nella zona di passaggio tra i depositi di spiaggia emersa, nel caso in esame costituiti da sabbie, e i sedimenti alluvionali/marini ghiaiosi e sabbiosi.
Indagini geognostiche eseguite nell'ambito del "Progetto esecutivo per la rifunzionalizzazione della piscina comunale "Nicola Mameli" di Voltri, confinante con la "passeggiata di Voltri", hanno evidenziato il seguente assetto geologico:

- ✓ presenza di un primo livello dello spessore 3 ÷ 5m di sedimenti alluvionali e/o marini generalmente sabbioso – ghiaiosi e con qualche blocco roccioso; superficialmente si trovano frammisti materiali di riporto e/o resti di precedenti strutture fondazionali;
- ✓ al di sotto del primo livello ne è presente un altro alluvionale decisamente più addensato costituito da materiali ancor più grossolani (ghiaia, sabbia e ciottoli);

✓ a partire da una profondità mediamente intorno ai -15 ÷ -20m dal p.c. è presente il substrato roccioso costituito da calcescisti.

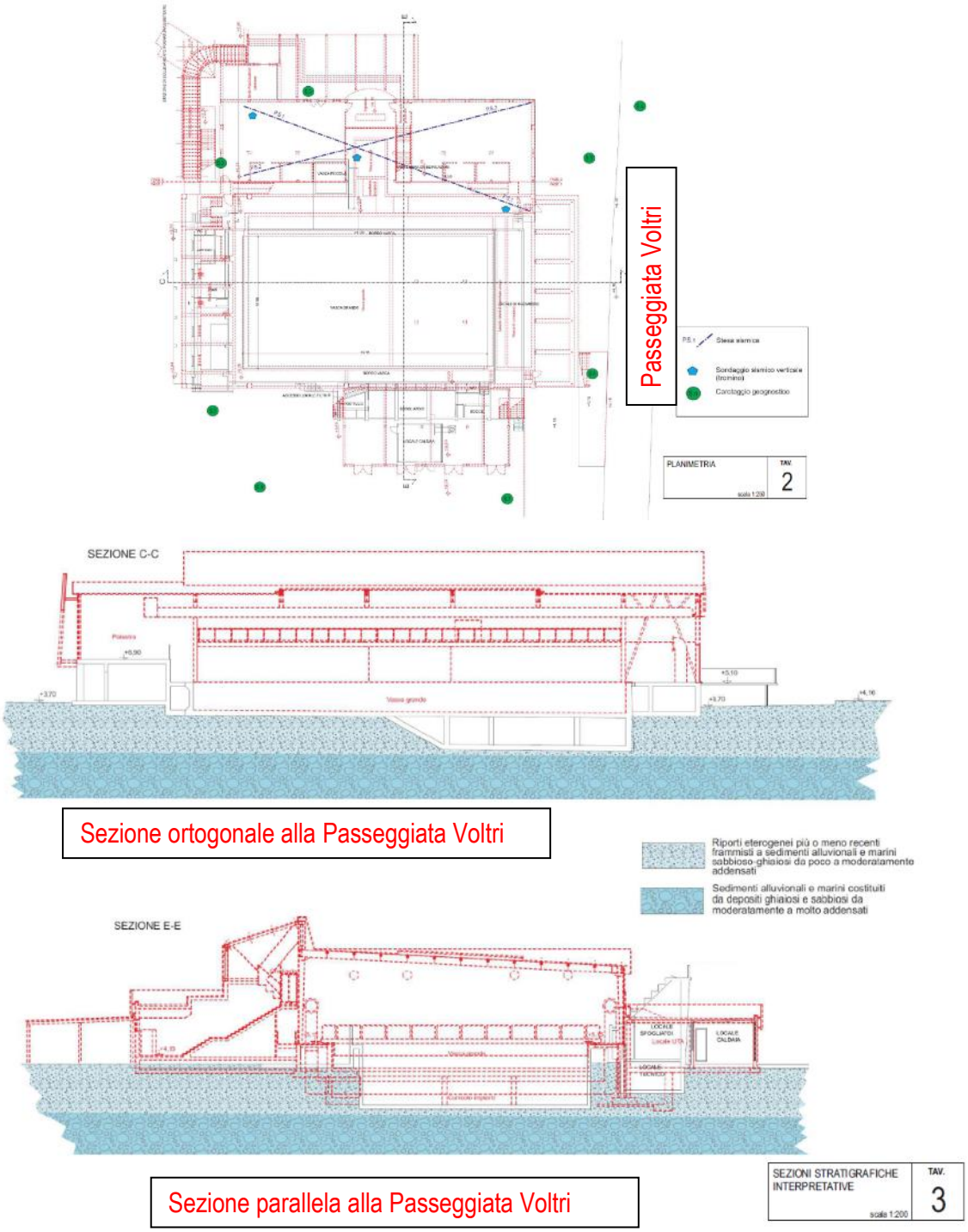


Fig. 6.3 – Sezioni stratigrafiche area piscina "Nicola Mameli" (Dott. Francesco Valle, maggio 2021)

6.5.1 *Indagini geologiche e geotecniche*

Per la definizione delle caratteristiche geotecniche dell'are di interesse si è fatto riferimento ai dati disponibili da campagne di indagine eseguite nell'ambito di precedenti progettazioni di interventi in

prossimità dell'area di intervento.

Nello specifico si è fatto riferimento ai risultati delle indagini relative ai "Sondaggi geognostici e monitoraggi c/o biblioteca Benzi a Voltri" redatta dal Dott. Geol. S. Battilana in data Luglio 2014 e alla Relazione Geologica del "Progetto Definitivo per la rifunzionalizzazione (fase 1 e fase 2) della piscina comunale N. Mameli di Genova Voltri" redatta dal Dott. Geol. Francesco Valle in data Aprile 2015.

Di seguito si riporta un breve riepilogo delle risultanze delle indagini eseguite nell'ambito dei due progetti citati.

Relazione geologica del progetto della piscina comunale, 2015

La relazione, redatta dal Dott. Geol. Valle, riporta le risultanze di due stese sismiche elaborate con metodologia a rifrazione e MASW eseguite nell'ambito della progettazione dell'intervento e le risultanze di una campagna geognostica del 1990 che ha comportato l'esecuzione di otto carotaggi continui, unitamente a prove in foro, in tutto l'intorno della piscina (acquisite informazioni dal Servizio Geologico del Comune di Genova). In Fig. 6.4 si riporta la posizione dell'area interessata dalle indagini.

Relativamente alle prove sismiche, nello specifico, è stata eseguita sia un'elaborazione attraverso lo specifico programma d'interpretazione "MASW" di Vitantonio Roma sia un'elaborazione congiunta con il software "Grilla" della "Micromed" utilizzando sia dati ottenuti dalla prova Masw sia acquisendo il rumore sismico ambientale attraverso un tromografo digitale (Tromino). Entrambe le elaborazioni hanno mostrato una stima della V_{s30} caratteristica di sito $V_{s30} \approx 465 \div 482$ m/sec, riconducibile alla categoria di sottosuolo B.



Fig. 6.4 – Ubicazione dell'area interessata dalle indagini presso la piscina comunale

Per quanto riguarda la definizione delle caratteristiche geotecniche dei terreni, ra il Marzo e l'Aprile del 1990 dalla ditta Elci S.p.a. n°8 sono stati eseguiti sondaggi a carotaggio continuo a profondità tra i 13m ed i 20 m dal p.c., da cui si è potuto definire sinteticamente la seguente stratigrafia:

- riporti eterogenei per uno spessore tra 1 e 3 m;
- alluvioni marine formate livelli da francamente ghiaiosi in matrice sabbiosa debolmente

argillosa a livelli più sabbiosi con raro ghiaietto. I sondaggi posti verso la linea di costa hanno inoltre intercettato, tra 8 e 9 m, presumibilmente un'antica scogliera.

Le indagini hanno permesso di elaborare il seguente modello:

- presenza di un primo livello dello spessore tra i 3 e i 5m di sedimenti alluvionali e/o marini generalmente sabbioso – ghiaiosi e con qualche blocco roccioso; superficialmente si trovano frammisti materiali di riporto e/o resti di precedenti strutture fondazionali.
- al di sotto del primo livello ne è presente un altro alluvionale decisamente più addensato costituito da materiali ancor più grossolani (ghiaia, sabbia e ciottoli).
- a partire da una profondità mediamente intorno ai -15 - -20m dal p.c. è presente il substrato roccioso costituito da calcescisti.

Per quanto riguarda la liquefazione la verifica è stata omessa in quanto si è in presenza di terreni granulari prevalentemente ghiaiosi con resistenza penetrometrica normalizzata (N1)60>30.

Sulla base di quanto emerso dalle indagini eseguite è possibile ipotizzare l'andamento stratigrafico e caratterizzare geotecnicamente i livelli (valori medi) dei terreni indagati, in parte attraverso i dati acquisiti dalle prove, in parte sulla base di dati esperienziali e bibliografici. I primi 3 - 5m di terreno sono costituiti da riporti eterogenei frammisti a depositi sabbioso ghiaiosi da poco a moderatamente addensati gli possono essere attribuiti i seguenti parametri geotecnici medi di riferimento:

angolo d'attrito φ	27°÷ 32°
peso di volume γ	18 ÷ 20 kN/m^3
Coesione effettiva c'	0 kPa
Densità relativa	60 ÷ 80%
Modulo di Young	100 ÷ 200 Kg/cmq
Modulo Edometrico	100 ÷ 200 Kg/cmq

Tab. 6.1 – Modello geotecnico del terreno relazione geologica 2015

Risultati indagini presso biblioteca comunale, 2014

Le indagini eseguite (prove SPT, Lefranc, Down-Hole e Menard) hanno riguardato l'area in prossimità della biblioteca (cfr. successiva Fig. 6.5).

Sulla base dei risultati della prova Down-Hole è stata stimata la V_{s30} caratteristica di sito chè è risultata pari a $V_{s30} \approx 300$ m/sec, riconducibile alla categoria di sottosuolo C.

Le prove SPT hanno fornito parametri geotecnici variabili, per lo strato più superficiale (primi 3 m, escludendo gli strati di riporto rimaneggiati) i parametri ottenuti vengono di seguito sintetizzati:

angolo di attrito ϕ	29.8° ÷ 31.3°
peso di volume γ	18 kN/m^3
coesione non drenata Cu	0.36° ÷ 5.63°
Densità relativa	77 ÷ 100 %

Tab. 6.2 – Modello geotecnico del terreno indagini 2014



Fig. 6.5 – Ubicazione dell'area interessata dalle indagini presso la biblioteca

6.5.2 *Inquadramento geomorfologico*

Caratteristiche geomorfologiche differenti contraddistinguono il settore comunale di Ponente da quello di Levante.
Il settore di Ponente, nel quale ricade l'area d'intervento, è caratterizzato da una fascia costiera molto stretta e da un'alta densità urbana che si spinge sui rilievi immediatamente a ridosso del mare.
Le catene montuose sono le più imponenti del genovesato e raggiungono quote comprese tra i 700 ed i 1100 m a soli 6-10 km dal mare, presentandosi acclivi, ricoperte da vegetazione (prevalentemente boschi di castagni e pinete) fino a quote intorno ai 700 m; oltre questa quota il suolo diventa molto sottile e l'ammasso roccioso affiora diffusamente.
I corsi d'acqua, a regime torrentizio, presentano impostazione principale N-S, ma il loro corso è quasi sempre irregolare, condizionato dalla tettonica e modellato dagli agenti geomorfologici.
Gli eventi orogenetici succedutisi dal Triassico (era Mesozoica) al Miocene (era Terziaria), hanno determinato l'attuale assetto geologico strutturale e contribuito in maniera determinante a definire l'aspetto geomorfologico di questo settore, in cui si ritrovano le direzioni delle principali fasi che ne caratterizzano la morfologia: linee spartiacque, assi vallivi, corsi d'acqua principali e secondari, sono quasi sempre impostati su faglie anche a scala chilometrica, con quattro direzioni principali: N-S, SO-NE, SE-NO, E-O.

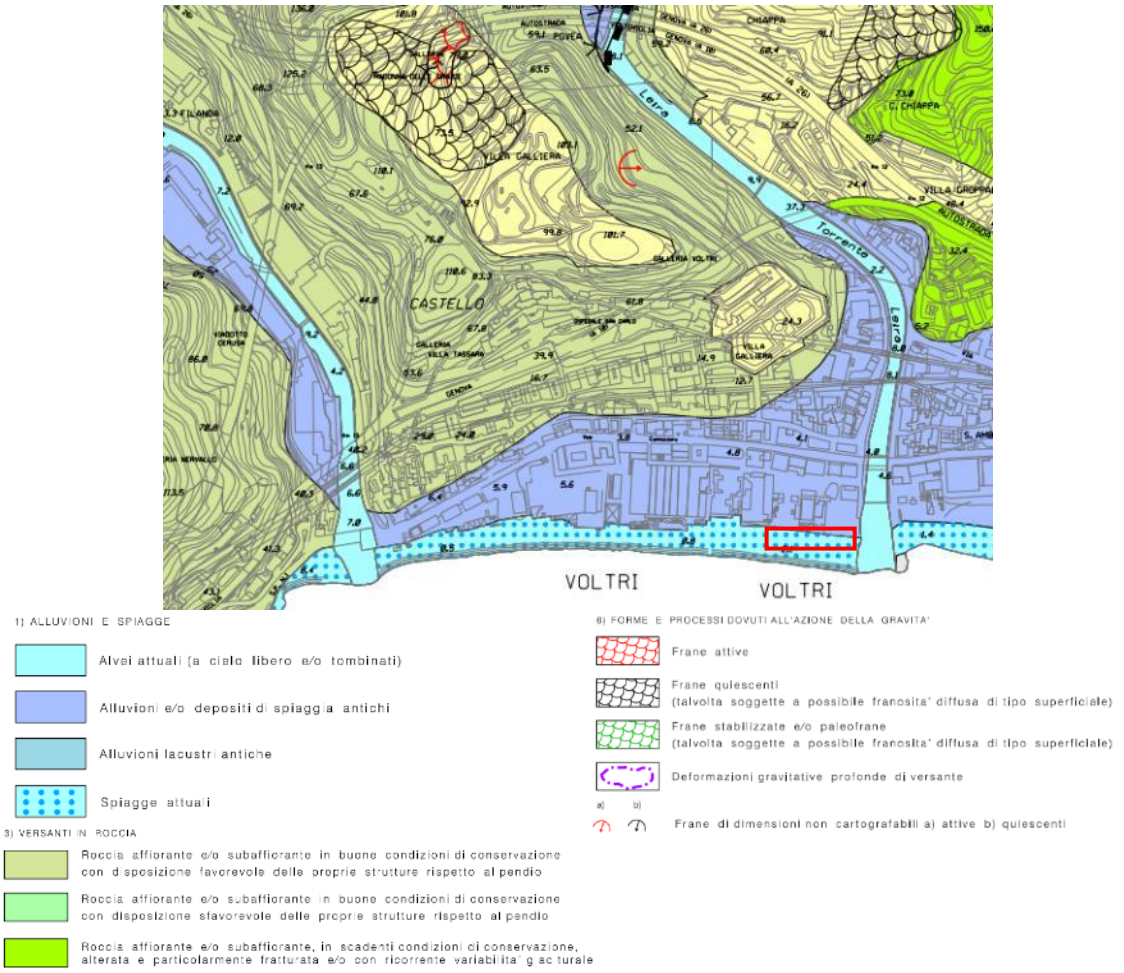


Fig. 6.6 – Estratto della Carta geomorfologica sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala)

La spiaggia antistante la "Passeggiata Voltri" (area d'intervento), in particolare nella porzione orientale, è stata soggetta a fenomeni di erosione, come emerge da un confronto delle foto aree del 2013, 2016 e 2019 effettuato dalla Regione Liguria (https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html) (Fig. 6.7).

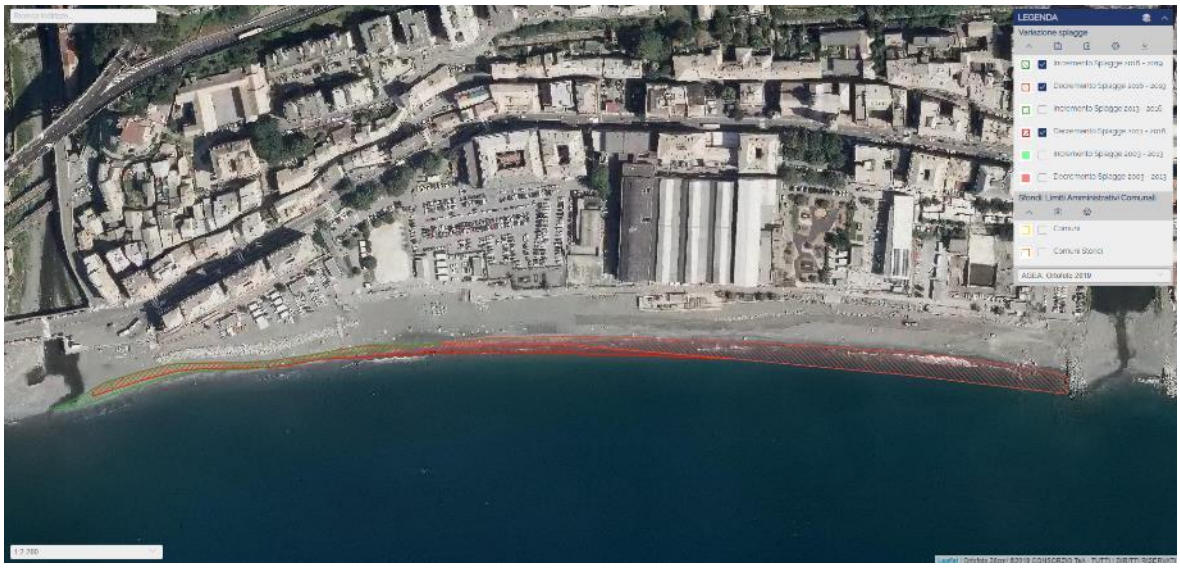


Fig. 6.7 – Variazioni della spiaggia nel periodo 2013-2019 su ortofoto AGEA 2019 (GeoPortale della Regione Liguria (https://geoportal.regione.liguria.it/))

Per contrastare l'arretramento della linea di spiaggia è stata realizzata un'opera di difesa alla foce del Torrente Leira, in destra orografica (Fig. 6.8).



Fig. 6.8 – Variazioni della spiaggia nel periodo 2016-2019 su immagine da satellite 2023 ESRI (GeoPortale della Regione Liguria (https://geoportal.regione.liguria.it/))

6.6 Acqua ed acquifero

6.6.1 *Acque superficiali interne*

Il paraggio di Voltri è caratterizzato dalla presenza delle foci dei torrenti Cerusa e Leira, che delimitano l'area di intervento, rispettivamente a Ovest e a Est.
Le portate di entrambi i torrenti sono estremamente variabili a seconda della stagione, le massime sono storicamente avvenute nel mese di Novembre.
Il torrente Leira ha provocato importanti alluvioni che determinarono l'allagamento dell'abitato di Voltri;

gli ultimi due episodi avvennero nel 1970 e nel 1993.



Fig. 6.9 – Corsi dei torrenti Cerusia e Leira

6.6.2 *Caratteristiche dei bacini e descrizione della rete idrografica*

Tutte le vallate del ponente hanno estensione longitudinale piuttosto limitata, da 5 a 10 km, sono strette nel tratto medio/basso e si allargano in testata, dove raggiungono spesso quote considerevoli e presentano versanti da mediamente a molto acclivi. Questa configurazione comporta tempi di corrivazione molto rapidi, cosicché, in concomitanza ad eventi di precipitazioni intense i corsi d'acqua, che generalmente hanno portate molto basse, si trasformano in torrenti tumultuosi che spesso raggiungono la piena ed esondano.
A fondo valle l'elemento principale è costituito dall'urbanizzato, che nell'insieme si può considerare come superficie impermeabile e che ha profondamente mutato l'originale conformazione dei corsi d'acqua, che hanno spesso subito notevoli restringimenti (sono molto frequenti case edificate sulle sponde dei rii) e tombinature insufficienti.
Nel bacino del Leiro (torrente ad est dell'area d'intervento) risulta nettamente prevalente l'estensione delle aree connotate da semipermeabilità dei terreni, che coinvolgono l'intero territorio del bacino stesso ad eccezione di circoscritte situazioni di permeabilità dei terreni per fessurazione e/o fatturazione.
Nella parte alta del bacino del Cerusa (torrente ad ovest dell'area d'intervento) prevale una condizione diffusa di permeabilità per fessurazione e/o fratturazione, nella parte inferiore (tra località Fabbriche e la costa) una condizione di semipermeabilità, mentre le aree permeabili per porosità risultano circoscritte ad una ristretta fascia comprendente l'alveo fluviale e i territori di origine alluvionale contigui.

6.6.3 *Rischio e pericolosità idraulica*

In base alla carta dei Vincoli geomorfologici e idraulici del PUC del comune di Genova (Fig. 4.2), l'area d'intervento ricade in zone inondabili di Fascia B e Fascia C.
In termini di pericolosità idrogeologica tali fasce definiscono le seguenti aree:

- ✓ **Fascia B – pericolosità idraulica media (Pi2):** aree perifluviali, esterne alle precedenti (Fascia A), inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente al periodo di ritorno T_R = 200 anni;
- ✓ **Fascia C – pericolosità idraulica bassa (Pi1)**: aree perifluviali, esterne alle precedenti (Fascia B), inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente al periodo di ritorno T_R = 500 anni, o aree storicamente inondate ove più ampie, laddove non si siano verificate modifiche definitive del territorio tali da escludere il ripetersi dell'evento.

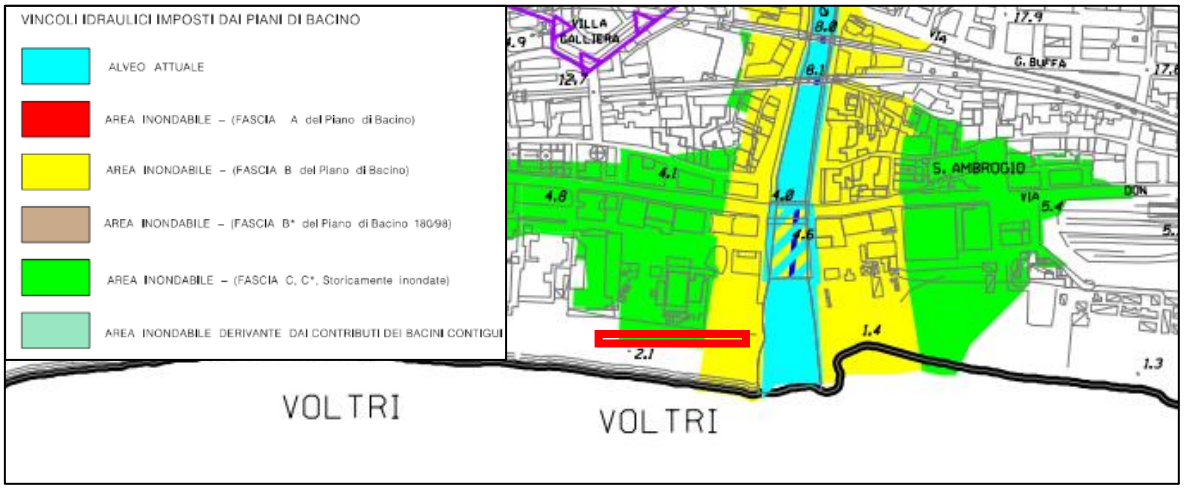


Fig. 6.10 - Estratto della Carta dei Vincoli geomorfologici e idraulici sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala)

6.6.4 *Compatibilità idraulica dell'intervento*

Le opere di progetto si collocano al di fuori dell'alveo dei corsi d'acqua principali e non modificheranno la morfologia costiera né comprometteranno o limiteranno in qualsiasi modo l'officiosità delle foci fluviali.
Scopo dell'intervento sarà invece la protezione nei confronti degli eventi meteomarini, attraverso la realizzazione di una scogliera di protezione in massi naturali, con la principale funzione di attenuare la risalita e l'energia del moto ondoso che attualmente impatta direttamente sull'impalcato della passeggiata.

6.6.5 *Qualità delle acque superficiali*

Le opere di progetto si collocano al di fuori dell'alveo dei corsi d'acqua principali e non avranno nessuna influenza sulle loro caratteristiche qualitative.

6.6.6 *Acque sotterranee*

Nell'area costiera di Voltri la presenza di depositi alluvionali e della vicina linea di costa comporta la presenza di una falda freatica ad una quota media circa coincidente con quella del livello medio marino e quindi introno ai –3m dal p.c.; è tuttavia importante evidenziare quanto le fluttuazioni del livello piezometrico della falda superficiale possano essere variabili a seconda delle condizioni meteorologiche considerando anche la presenza di terreni sabbioso ghiaiosi caratterizzati da un'alta permeabilità (conducibilità idraulica dell'ordine dei 10^{-2} m/sec).

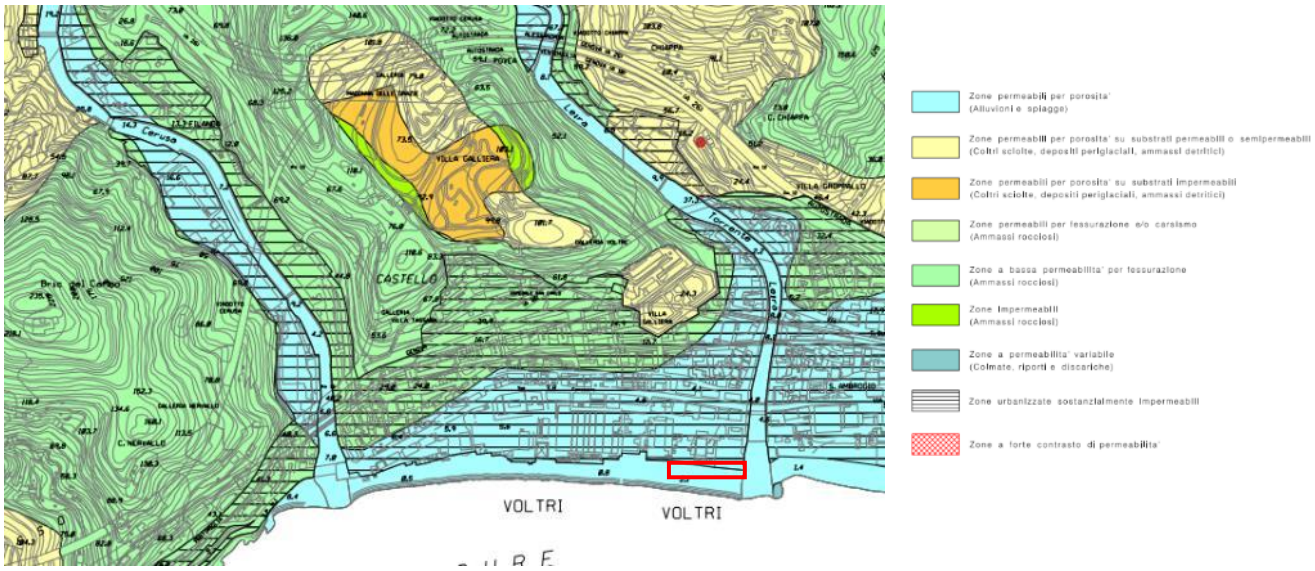


Fig. 6.11 – Estratto della Carta idrogeologica sc. 1:5.000 del PUC del comune di Genova (figura non in scala)

6.6.7 *Qualità delle acque sotterranee*

Le opere di progetto non interferiranno con la falda, né vi sarà un peggioramento delle sue caratteristiche qualitative.

6.6.8 *Modificazioni idromorfologiche*

Le opere di progetto non determineranno modificazioni idromorfologiche.

6.7 Aria

6.7.1 *Stato di qualità dell'aria*

Come indicato al par. 3.2.6, secondo il "Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria" della Regione Liguria, l'area interessata dal progetto ricade in zona 1, ovvero l'agglomerato urbano di Genova, che presenta storicamente superamenti *dei limiti oltre il margine di tolleranza per NO2 e PM10 in molte maglie urbane del territorio comunale.*
Per quanto riguarda l'area di Voltri, la situazione appare critica soprattutto per NOx (Fig. 6.12), mentre le PM10 indicano eventuali superamenti solo della media annuale (Fig. 6.13), mentre non vi sono superamenti della media giornaliera (Fig. 6.14).

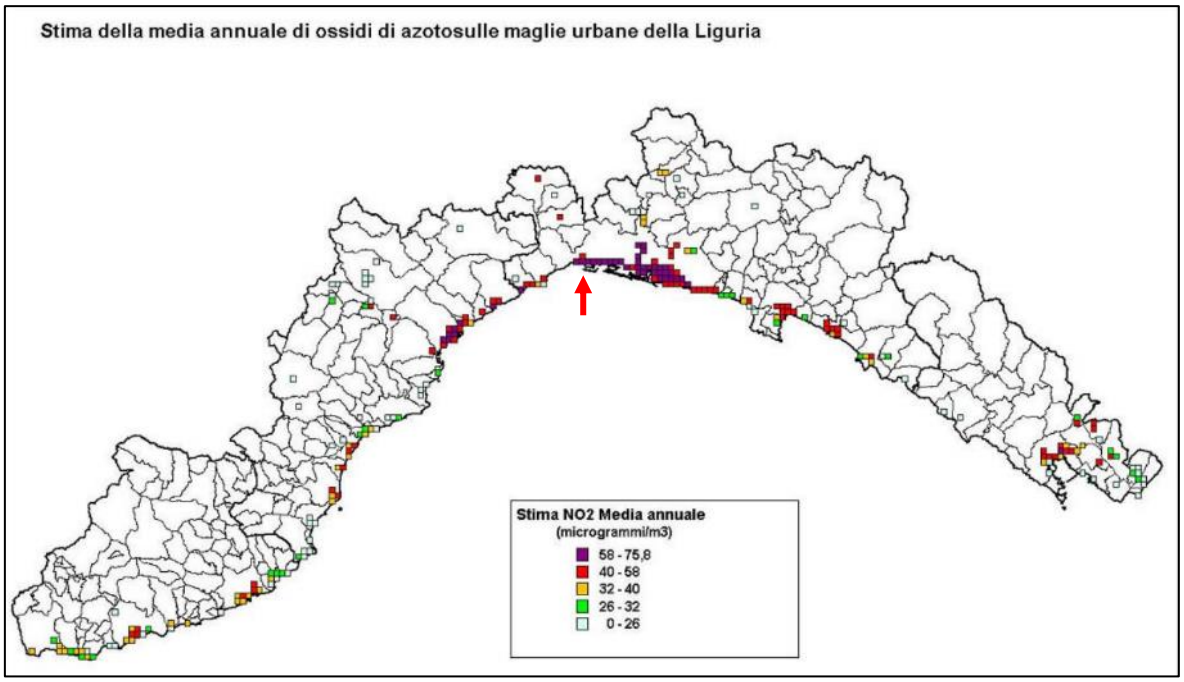


Fig. 6.12 – Stima su maglie della media annuale di NOx (Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Liguria)

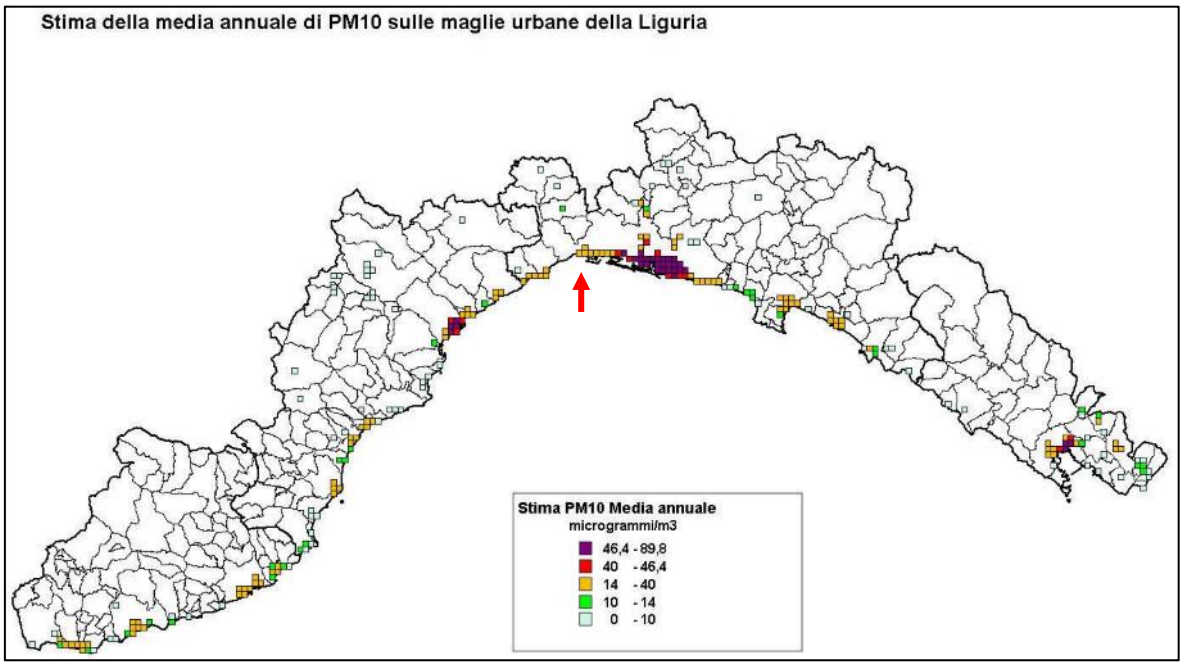


Fig. 6.13 – Stima su maglie della media annuale di PM10 (Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Liguria)

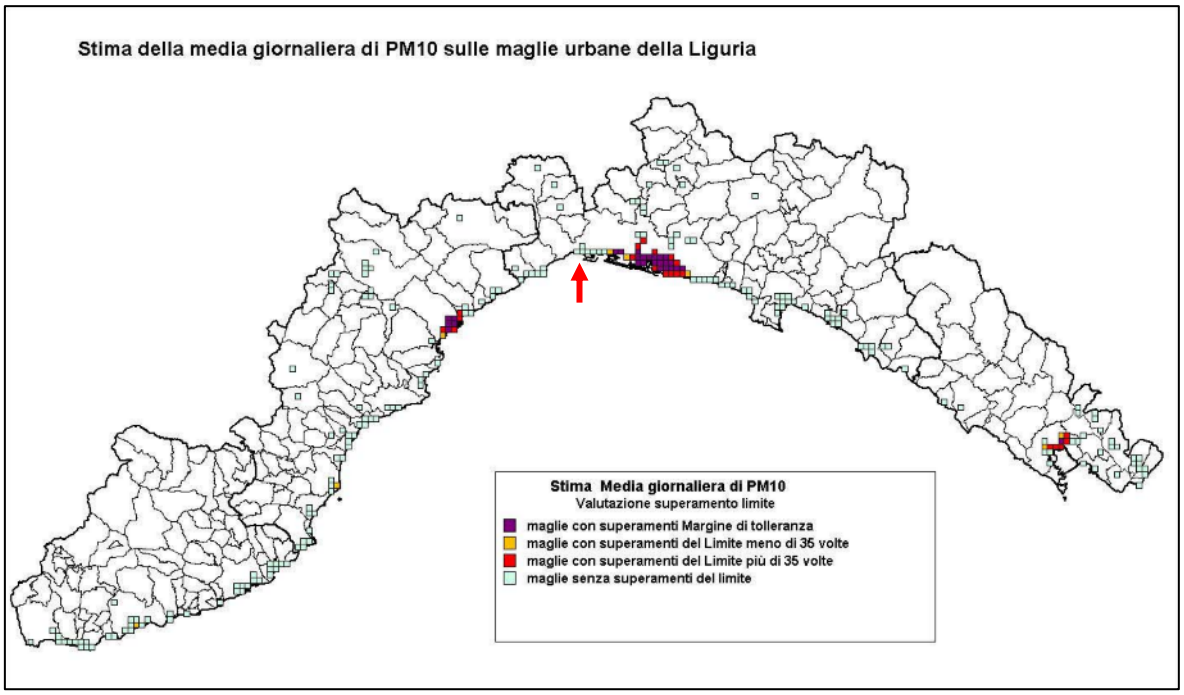


Fig. 6.14 – Stima su maglie della media giornaliera di PM10 (Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria della Regione Liguria)

6.8 Clima

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.9 Paesaggio

Per tale componente si rimanda alla relazione paesaggistica (elaborato A.06).

6.10 Territorio

6.10.1 *Sottrazione al territorio*

Poiché il progetto prevede il ripristino di un'opera esistente, non vi sarà consumo o modifica del territorio.

6.11 Patrimonio culturale e beni materiali

Per tale componente si rimanda alla relazione paesaggistica (elaborato A.06).

6.12 Acustica

Come indicato al par. 3.4.3, la Classificazione Acustica Comunale del Comune di Genova è stata approvata con Deliberazione del Consiglio Comunale (D.C.C.) n. 140 del 4.12.2000 e s.m.i. ed è in

vigore il Regolamento per la tutela dall'inquinamento acustica approvato con D.C.C. n. 51 del 08/09/2020.
L'art. 24 del "Regolamento per la tutela dall'inquinamento acustico", approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 51 del 08/09/2020, prescrive che *le attività rumorose temporanee relative a cantieri edili, stradali o assimilabili devono ottenere apposito provvedimento autorizzativo mediante le procedure stabilite dalla Direzione competente*.

L'area di intervento è ubicata in Classe III - Aree di tipo misto: aree urbane con traffico locale/attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, limitata attività artigianale, assenza attività industriale; aree rurali con impiego macchine operatrici.
I limiti di immissione ed emissione acustica previsti dal suddetto regolamento sono:

CLASSE		IMMISSIONE in dB(A)		EMISSIONE in dB(A)	
I	Aree particolarmente protette (colore verde)	50	40	45	35
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale (colore giallo)	55	45	50	40
III	Aree di tipo misto (colore arancio)	60	50	55	45
IV	Aree di intensa attività umana (colore rosso)	65	55	60	50
V	Aree prevalentemente industriali (colore viola)	70	60	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali (colore blu)	70	70	65	65

6.13 Vibrazioni

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.14 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.15 Radiazioni ottiche

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.16 Radiazioni ionizzanti

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.17 Potenzialità bioclimatiche del territorio

Componente non significativa relativamente alle opere di progetto.

6.18 Aree naturali protette

Come indicato al par. 4.6, nell'intorno del sito non sono presenti aree naturali protette.

6.19 La rete ecologica territorial

Come indicato al par. 4.6, nell'intorno del sito non sono presenti elementi della rete ecologica.

6.20 Viabilità e traffico

Per la stima del livello del traffico nelle strade di interesse, ovvero sulla SS1 – via Aurelia, si è fatto riferimento a quanto riportato nel Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) della Città Metropolitana di Genova, approvato con Deliberazione del Consiglio Metropolitano n. 20 del 31 Luglio 2019 ed aggiornato con Deliberazione del Consiglio Metropolitano n. 2 del 28 Febbraio 2024).
Come visibile nell'estratto di Fig. 6.15, il traffico sulla via Aurelia è significativo, ed in particolare la tratta Voltri-Pegli è segnalata come fra le strade più congestionate.

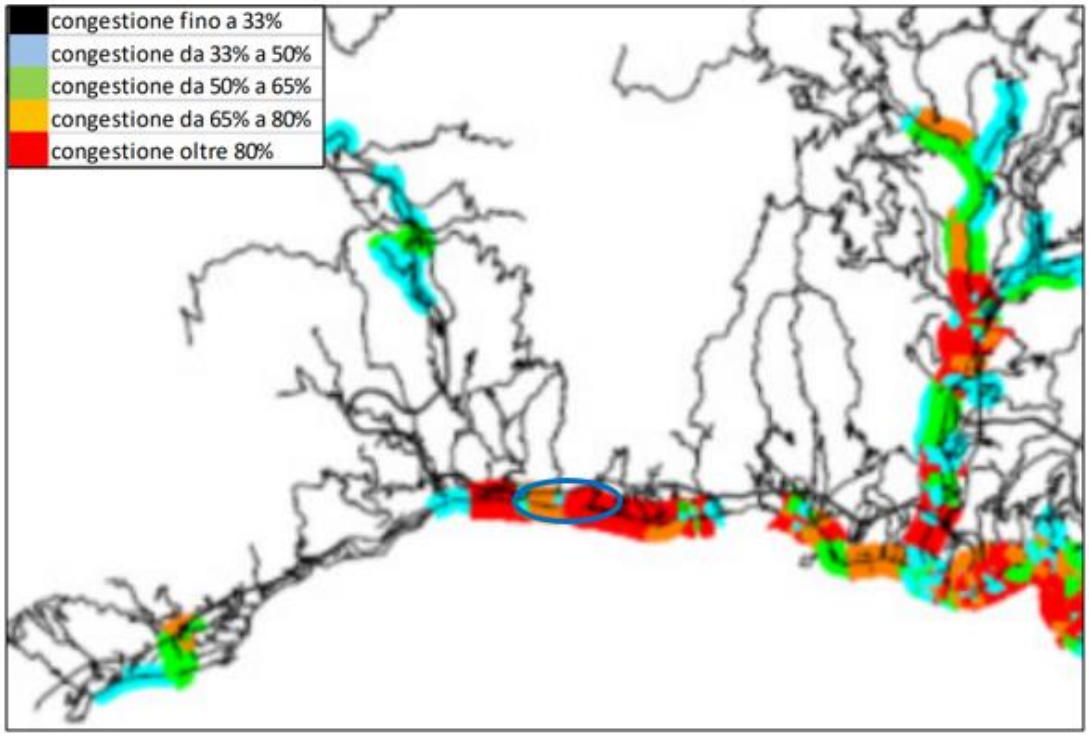


Fig. 6.15 – Livello di congestione della rete stradale (estratto dal PUMS di Genova)

6.21 Rifiuti ed economia circolare

Il progetto prevede la produzione di scarsi quantitativi di rifiuti, costituiti da:

- Legno, derivante dallo smantellamento della pavimentazione esistente (**15 t**), che verrà conferito a impianto di recupero;
- Acciaio, derivante dalla rimozione del parapetto, delle strutture delle scale e delle rampe (**15 t**), che verrà conferito a impianto di recupero;
- Rifiuti di varia natura che saranno raccolti da sotto la passeggiata esistente (**5 t**), che verranno conferiti a discarica.

I massi naturali presenti e la sabbia accumulatasi al di sotto della passeggiata saranno invece reimpiegati in sito, per la formazione della scogliera e per ripascere la spiaggia.

6.21.1 *Siti contaminati ed aree di bonifica*

Dalla consultazione dell'anagrafe dei siti da bonificare (censimento dei siti oggetto di interventi di bonifica e/o di messa in sicurezza o, sottoposti ad analisi di rischio a seguito di procedimento ai sensi dell'art. 242 del D.Lgs. 152/06), aggiornata dal Settore Ecologia della Regione Liguria, il sito non interessa alcun sito contaminato o area di bonifica.

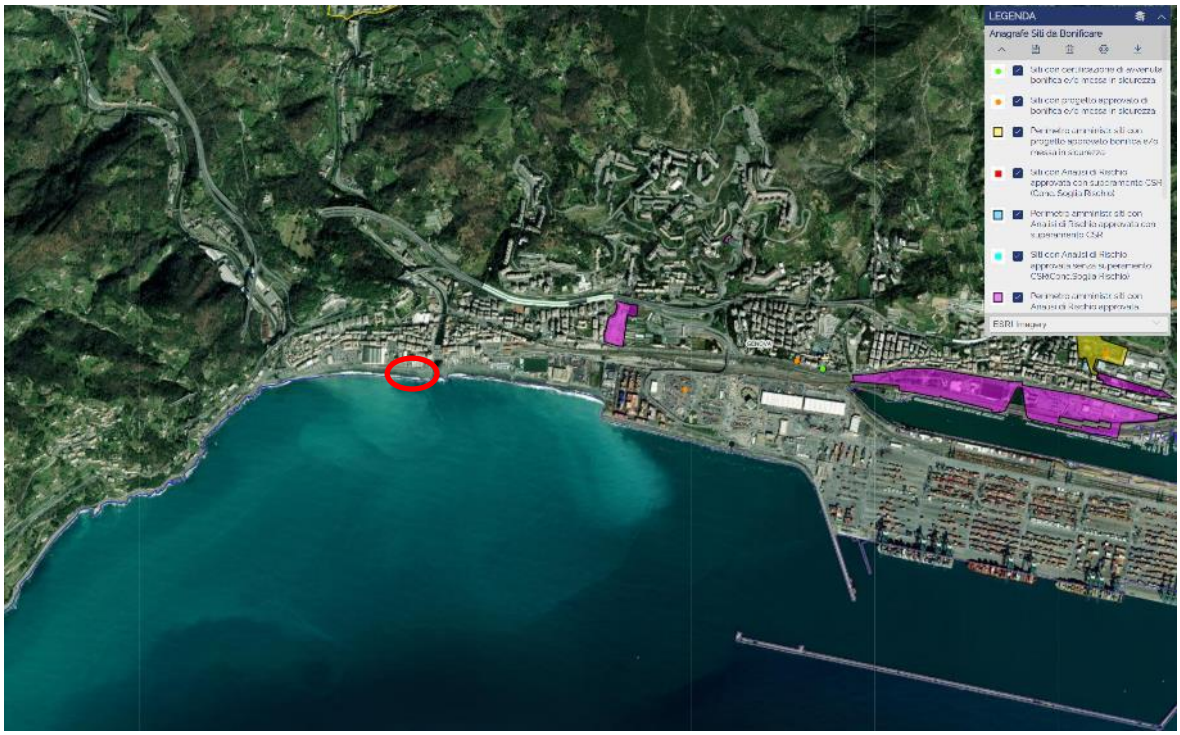


Fig. 6.16 – Anagrafe siti da bonificare (Estratto da: Servizi cartografici della Regione Liguria (https://srvcarto.regione.liguria.it/geoviewer2/pages/apps/geoportale/index.html)

6.22 Cantierizzazione

L'area di cantiere si svilupperà su parte del parcheggio adiacente di foce Leira e occuperà parte del sedime della passeggiata esistente (per circa 130 m, a partire dall'estremità orientale e procedendo verso Ovest) e l'adiacente spiaggia emersa. Per quanto riguarda la passeggiata, si tratta di una porzione che è già interrotta e parzialmente interdetta a causa dei danni subiti dalle mareggiate

L'accesso al cantiere avverrà dal parcheggio di foce Leira, accessibile da via Camozzini (SS1 Aurelia). Non si prevede di norma lo stoccaggio in cantiere del materiale lapideo necessario per la realizzazione delle opere, se non limitatamente al fabbisogno di uno o due giorni di cantiere o a circostanze singolari (interruzioni del traffico, ecc.); in tal caso il materiale lapideo verrà accumulato direttamente a piè d'opera.
Tali modalità, in linea con le indicazioni del DIP e le schede DNSH ad esso allegate, sono garantite dal rispetto dei "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e affidamento di lavori per interventi edilizi" (CAM Edilizia, DM 23 giugno 2022 n. 256 e successivo Decreto correttivo 5 agosto 2024 del Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica). In particolare, si richiama il paragrafo 2.6 del Testo coordinato "CAM Edilizia" nel quale si definiscono prestazioni ambientali del cantiere da rispettare (2.6.1), le modalità più opportune di demolizione selettiva, recupero e riciclo (2.6.2), nonché le indicazioni per l'esecuzione di scavi e rinterri (2.6.4) secondo una logica di massimizzazione delle materie presenti in situ.

6.23 Processi produttivi

Non applicabile.

7 ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE

7.1 Alternativa zero

L'opzione zero corrisponde allo stato attuale della passeggiata, che ha sperimentato numerosi danneggiamenti nel corso del suo esercizio (a partire dal 2008); si evidenzia che l'opera si presenta attualmente in condizioni di dissesto, con interruzioni e numerose parti fuori servizio (impalcati, scivoli di alaggio, rampe, scale) nonostante la continua manutenzione cui viene sottoposta.

Lo stato attuale è stato oggetto di specifiche valutazioni, prima concettuali e quindi modellistiche.

Con l'aiuto delle presentazioni del concept iniziale, è stata ripercorsa infatti la genesi delle scelte progettuali che, seppur condivisibili a livello concettuale, non si sono rivelate adatte al particolare contesto in cui l'opera è andata ad inserirsi. L'evoluzione dello scenario, infatti, sia in termini di evoluzione morfologica dovuta ai processi erosivi in atto che in termini di maggiore frequenza di eventi estremi legata ai cambiamenti climatici, ha determinato condizioni per le quali la tipologia strutturale e le dimensioni dell'opera non risultano più adeguate all'esposizione al moto ondoso.

Vale la pena di evidenziare che le problematiche sperimentate dalla passeggiata si estenderanno nel breve termine anche all'abitato retrostante; sia l'una che l'altro, infatti, risultano caratterizzate, ai sensi dell'ultimo PGRA, come ambiti a rischio R3 per alluvione marina. Di conseguenza, vi è da un lato la necessità di adeguare l'opera alle reali e attuali condizioni di moto ondoso, dall'altro la possibilità di raggiungere contestualmente l'obiettivo di mettere in sicurezza l'abitato.

Non secondaria risulta infine l'esigenza di rispondere ai DNSH e ai criteri di corretta progettazione, realizzando l'opera in maniera da tenere conto degli scenari determinati dai cambiamenti climatici e da garantire rispetto a tali scenari la massima resilienza possibile e l'assenza di impatti negativi sui tratti di litorale adiacenti.

Gli scenari sopra descritti, tenendo conto di una vita tecnica di 25 anni (valore di riferimento per le difese costiere, al termine del quale possono essere richiesti aggiornamenti), sono stati simulati con modelli numerici, dimostrando sia l'effettiva sussistenza del rischio R3 che la correlata inadeguatezza della struttura attuale ad assolvere anche solo parte delle funzioni per le quali è stata progettata. Posto quanto sopra, sulla scorta delle analisi modellistiche effettuate (riportate in allegato) e degli auspicabili obiettivi di progetto, la soluzione zero non appare percorribile e risulta anzi pericolosa, ancor più in relazione agli scenari del prossimo futuro.

7.2 Soluzione 1

La prima soluzione individuata per la messa in sicurezza della passeggiata è consistita nella riparazione ed adeguamento strutturale dell'opera esistente, senza modifiche strutturali e concettuali della configurazione attuale. Questa soluzione è stata scartata per le seguenti ragioni:

a) la tipologia dell'opera porta l'impalcato ad essere comunque esposto a elevatissime sottospinte;
b) la struttura di fondazione è esposta a scalzamento;
c) il muretto di sostegno a monte della passeggiata, sostanzialmente privo di fondazione, è inadatto all'esposizione al moto ondoso;
d) il muro paraonde a gravità, ove presente, è già stato scalzato dalle mareggiate e ruotato irrimediabilmente verso mare; la riflessione del moto ondoso sul muro, troppo vicino alla linea di riva, esalta i processi erosivi in una posizione già di per sé critica;

e) l'impalcato ligneo, impregnato di salsedine, è soggetto a fenomeni di marcescenza e le plotte, nonostante successivi interventi di manutenzione e sostituzione sia della ferramenta che dei punti di collegamento, riescono ad essere collegate con sempre maggiore difficoltà alla struttura di sostegno;
f) la struttura, con la sua tipologia, dimensioni e quote, non è adatta, né resiliente, rispetto agli scenari attuali, né tanto meno a quelli legati ai cambiamenti climatici;
g) la struttura non dà alcun beneficio alla sicurezza idraulica dell'abitato e delle infrastrutture retrostanti.

Per le valutazioni sopra esposte, la soluzione 1 non appare risolutiva delle problematiche ad oggi sperimentate, né adatta ai prevedibili scenari futuri. La soluzione 1, infine, non offre alcuna integrazione o sinergia con la strategia di difesa, resilienza ed adattamento della costa.

7.3 Soluzione 2

Rientrano in questa categoria tutti gli interventi di difesa della passeggiata realizzabili sul sedime della passeggiata stessa, o con trascurabile ingombro della spiaggia emersa antistante; a titolo di esempio: palancolati, pali accostati, muri paraonde a gravità o sottofondati.

Questo tipo di soluzione tipologica ha il vantaggio di contribuire alla difesa dell'abitato e, a patto di avere una quota di coronamento abbastanza elevata, proteggere l'abitato dall'ingressione marina. Per contro, tale soluzione non risponde all'esigenza di non interferire con la dinamica litoranea e, in particolare, con i processi erosivi, che verrebbero esaltati dalla riflessione totale sulla parete dell'opera.

7.4 Soluzione di progetto

La soluzione di progetto è stato oggetto di specifiche valutazioni, prima concettuali e quindi modellistiche.

La definizione della soluzione di progetto parte dall'analisi delle criticità sperimentate (danneggiamenti, perdite di funzionalità, problematiche di manutenzione, inadeguatezza ai prevedibili scenari, mancanza di integrazione con la strategia di gestione della costa) e indagate nel dettaglio con la modellistica numerica, che ha permesso di verificare anche il comportamento dell'opera negli scenari prevedibili in base ai cambiamenti climatici.

Nello sviluppo della soluzione si è anche tenuto conto del fatto che l'area risulta caratterizzata, ai sensi dell'ultimo PGRA, da una classe di rischio R3 per alluvione marina. Da qui la necessità di adeguare l'opera alle reali e attuali condizioni di moto ondoso, e l'opportunità di raggiungere contestualmente l'obiettivo di migliorare la sicurezza dell'abitato.

La soluzione proposta risponde ai DNSH e ai criteri di corretta progettazione, tenendo conto degli scenari determinati dai cambiamenti climatici e da garantendo, rispetto a tali scenari, un elevato livello di resilienza e l'assenza di impatti negativi sui tratti di litorale adiacenti.

L'ingombro dell'opera sulla spiaggia emersa è superiore a quello della soluzione 2, ma la tipologia strutturale garantisce la minimizzazione dei fenomeni di riflessione del moto ondoso. L'opera è compatibile con eventi estremi di moto ondoso, senza che si determinino fenomeni di scalzamento o danni alla struttura della passeggiata, ovvero all'abitato e alle infrastrutture retrostanti.

Gli interventi proposti non limitano la fruizione della passeggiata (che anzi viene migliorata e adeguata ai più recenti standard normativi) e della spiaggia antistante. La scelta dei materiali minimizza i costi

e la frequenza degli interventi di manutenzione. La tipologia costruttiva dell'opera di difesa vera e propria (scogliera) è intrinsecamente resiliente, in quanto la presenza della berma e la bassa pendenza della scarpata, unitamente al filtro geosintetico di base, permettono che l'opera possa sopravvivere, con minima risagomatura, anche in caso di eventi estremi con tempi di ritorno largamente superiori a quelli di progetto, massimizzando così la resilienza.

8 GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

8.1 Popolazione e salute umana

8.1.1 *Impatti in fase di cantiere*

I potenziali disturbi sono legati prevalentemente alle attività di scavo e posa della massicciata (durata ca. 2 mesi), durante i quali il disturbo principale sarà dovuto al rumore, comunque sovrapponibile a quello di un comune cantiere stradale.
L'eventuale impatto sarà ulteriormente ridotto in considerazione del fatto che le opere saranno realizzate in periodo prevalentemente invernale, comunque al di fuori della stagione turistica.

8.1.2 *Impatti in fase di esercizio*

L'opera non influisce sulle componenti di Popolazione e salute umana, in quanto si tratta di un ripristino di opera esistente localizzata in area urbanizzata.

8.2 Biodiversità

8.2.1 *Impatti in fase di cantiere*

Le attività di cantiere non determineranno impatti significativi per tale componente, trattandosi di un'area urbanizzata.

8.2.2 *Impatti in fase di esercizio*

Trattandosi di un ripristino di opera esistente localizzata in area urbanizzata, non vi saranno impatti significativi per tale componente.

8.3 Consumo di suolo e sottosuolo

8.3.1 *Impatti in fase di cantiere*

L'area di cantiere si svilupperà su parte del parcheggio adiacente di foce Leira e occuperà parte del sedime della passeggiata esistente (per circa 130 m, a partire dall'estremità orientale e procedendo verso Ovest) e l'adiacente spiaggia emersa. Per quanto riguarda la passeggiata, si tratta di una porzione che è già interrotta e parzialmente interdetta a causa dei danni subiti dalle mareggiate
L'occupazione, di durata pari a 22 settimane, avverrà in periodo prevalentemente invernale, comunque al di fuori della stagione turistica, quindi gli eventuali impatti saranno ulteriormente ridotti.

8.3.2 *Impatti in fase di esercizio*

Trattandosi di un ripristino di opera esistente non vi sarà consumo di suolo.

8.4 Patrimonio agroalimentare

L'opera non influisce sul Patrimonio agrolimentare.

8.5 Geologia e geotecnica

8.5.1 *Impatti in fase di cantiere*

Il cantiere per la realizzazione dell'opera non influirà su tale componente.

8.5.2 *Impatti in fase di esercizio*

Non sono previsti impatti negativi in fase di esercizio. Ci saranno invece numerosi impatti positivi, quali l'incremento della sicurezza rispetto alle alluvioni marine, la maggiore resilienza rispetto ad eventi estremi e ai cambiamenti climatici, la maggiore sicurezza e fruibilità della passeggiata, la riduzione dei costi di manutenzione.
L'intervento non comporta riduzione di materia organica, modifiche dello stato di addensamento dei suoli o impermeabilizzazione del suolo.

8.6 Acqua ed acquifero

8.6.1 *Impatti in fase di cantiere*

L'area di cantiere si svilupperà su parte del parcheggio adiacente di foce Leira e occuperà parte del sedime della passeggiata esistente (per circa 130 m, a partire dall'estremità orientale e procedendo verso Ovest) e l'adiacente spiaggia emersa.
Non sarà modificato pertanto il deflusso delle acque superficiali e sotterranee.

8.6.2 *Impatti in fase di esercizio*

L'intervento non modifica la permeabilità dei suoli e non ostacola il deflusso delle acque superficiali e sotterranee. L'intervento, inoltre, si colloca al di fuori dell'alveo dei corsi d'acqua principali e non va a modificare la morfologia costiera in modo tale da compromettere o limitare in qualsiasi modo l'officiosità delle foci fluviali.

La realizzazione della passeggiata ha tenuto conto dell'esigenza di minimizzare gli effetti di riflessione del moto ondoso e di non ridurre l'ampiezza della spiaggia emersa attiva e resiliente; tuttavia, le mareggiate avvenute dopo la realizzazione della passeggiata hanno dimostrato come l'ampiezza della spiaggia emersa sia tale da permettere la riflessione del moto ondoso (in risalita sulla spiaggia) anche sulle strutture a tergo della passeggiata. Tale fenomenologia ha determinato i danni più volte sperimentati dalla attuale struttura della passeggiata, in gran parte causati dall'erosione al piede e dalla sottospinta del moto ondoso, esaltata proprio dalla riflessione sul muretto di contenimento a tergo della passeggiata.

Le soluzioni per le problematiche sperimentate, che devono tenere conto sia delle esigenze di resistenza e resilienza, che dei potenziali impatti sulla dinamica morfologica, vanno quindi nella direzione di opere sostanzialmente più stabili, ma a basso coefficiente di riflessione, e di un ripascimento strutturale, eventualmente protetto, di portata tale da ridurre la risalita del moto ondoso e i sui effetti sulla passeggiata e sull'abitato retrostante. Esiste già una progettualità, sviluppata dalla Struttura Commissariale per la Realizzazione della galleria scolmatrice del Torrente Bisagno e dall'Autorità di Sistema Portuale, che prevede sia l'esecuzione di un ripascimento strutturale che di opere per la sua protezione. L'insieme di queste opere, tuttavia, non è sufficiente a realizzare un

complesso di opere di difesa sufficiente a ottenere tutti gli obiettivi richiesti. Per questo motivo, il presente intervento si inserisce in una strategia di intervento concepita, nei singoli corpi d'opera e nei suoi tempi di realizzazione, per essere sinergica con la progettualità di AdSP e realizzabile per stralci che evitino qualsiasi ripercussione negativa sulla dinamica costiera.

Il presente stralcio insiste infatti nel tratto di litorale caratterizzato da una tendenza all'accrescimento determinata dalla presenza del pennello di foce Leira e da un'ampiezza più rilevante della spiaggia rispetto al resto del litorale. Le nuove opere potranno quindi essere realizzate a distanza dalla battigia ed entrare quindi in contatto con il moto ondoso solo in caso di eventi estremi, rispetto ai quali saranno in grado di garantire la necessaria protezione alla passeggiata ed al retrostante abitato.

La nuova opera in massi, costituita da una scogliera con berma e bassa acclività, si configura inoltre come opera assorbente (in grado di limitare la riflessione del moto ondoso incidente). In virtù di quanto sopra esposto, quindi, l'opera non interferirà sulla dinamica litoranea, scongiurando appunto l'insorgenza di situazioni che possono comportare modificazioni profonde del paraggio. L'opera sarà inoltre associata ad un intervento di ripascimento di oltre 6'000 metri cubi, realizzato con il materiale derivante dallo scavo di imbasamento dell'opera.

8.7 Aria

8.7.1 *Impatti in fase di cantiere*

I potenziali impatti in fase di cantiere riguardano:

- La produzione di polveri derivante dalle operazioni di scavo e rimozione della passeggiata esistente;
- Le emissioni dei mezzi d'opera.

Per quanto riguarda il primo aspetto si rappresenta che i lavori saranno condotti in periodo prevalentemente invernale, comunque al di fuori della stagione turistica, pertanto la produzione di polveri sarà naturalmente limitata dalla maggiore umidità; sarà inoltre inferiore anche la quantità di popolazione potenzialmente esposta. Si sottolinea altresì che la sabbia movimentata è molto grossolana (granulometria media pari a 8 mm, ottenuto dai dati disponibili per la spiaggia di Voltri) e quindi poco soggetta alla volatilizzazione.

Per quanto riguarda il secondo aspetto, le emissioni saranno limitate a pochi mezzi d'opera (escavatore, gru, camion) che opereranno per un breve periodo di tempo (i lavori di escavo e posa della scogliera dureranno ca. 2 mesi); si ritiene pertanto che l'eventuale impatto possa essere non significativo.

8.7.2 *Impatti in fase di esercizio*

Per tale componente non sono previsti impatti nella fase di esercizio in quanto non ci sarebbero sostanziali differenze con la situazione attuale.

8.8 Clima

8.8.1 *Impatti dell'intervento in fase di cantiere*

Il cantiere di progetto non influirà sul cambiamento clima.

8.8.2 *Impatti dell'intervento in fase di esercizio*

Il progetto non influirà sul cambiamento clima.

8.8.3 *Impatti del cambiamento climatico sull'intervento*

Il progetto non influirà sul cambiamento climatico.

8.8.4 *Performance del progetto in termini di adattamento al cambiamento climatico*

Il progetto non influirà sul cambiamento climatico.

8.9 Paesaggio

8.9.1 *Impatti in fase di cantiere*

Per tale componente si rimanda alla relazione paesaggistica (elaborato A.06).

8.9.2 *Impatti in fase di esercizio*

Per tale componente si rimanda alla relazione paesaggistica (elaborato A.06).

8.10 Acustica

8.10.1 *Impatti in fase di cantiere*

Le attività di cantiere sono limitate a pochi mezzi d'opera (escavatore, gru, camion) che opereranno per un breve periodo di tempo (i lavori di escavo e posa della scogliera dureranno ca. 2 mesi).
Il calcolo dell'emissione sonora complessiva è stato condotto assumendo cautelativamente la contemporanea attività dei tre mezzi d'opera, utilizzando la formula sotto riportata. Per la stima dei livelli di potenza sonora dei mezzi si è fatto riferimento alla banca dati CPT di Torino (https://fsctorino.it/banca-dati-schede-di-potenze-sonora/), considerando il mezzo più rumoroso fra le tipologie utilizzate in cantiere.

$$L_{eq,tot} = 10 \times \log_{10}\left(10^{\frac{L1}{10}} + 10^{\frac{L2}{10}} + \cdots + 10^{\frac{Ln}{10}}\right)$$

In cui L è la potenza sonora di ciascun mezzo.

La potenza sonora complessiva (L_{eq}) è pari a 112 dB(A).
Si ritiene ad ogni modo che il disturbo prodotto possa essere opportunamente mitigato mediante l'utilizzo di mezzi e macchinari conformi alle più recenti normative e sottoposti ad adeguata

manutenzione. L'eventuale impatto sarà ulteriormente ridotto in considerazione del fatto che le opere saranno realizzate in periodo prevalentemente invernale, comunque al di fuori della stagione turistica. Prioritariamente all'avvio dei lavori dovrà ad ogni modo essere valutata la possibilità di presentare apposita istanza di autorizzazione in deroga con relazione redatta da un tecnico competente in acustica.

8.10.2 *Impatti in fase di esercizio*

Per tale componente non sono previsti impatti nella fase di esercizio in quanto non ci sarebbero sostanziali differenze con la situazione attuale.

8.11 Vibrazioni

8.11.1 *Impatti in fase di cantiere*

Il cantiere di progetto non determinerà un significativo aumento delle vibrazioni.

8.11.2 *Impatti in fase di esercizio*

La realizzazione del progetto non avrà influenze per questo aspetto.

8.12 Patrimonio culturale e beni materiali

8.12.1 *Impatti in fase di cantiere*

Per tale componente si rimanda alla relazione paesaggistica (elaborato A.06).

8.12.2 *Impatti in fase di esercizio*

Per tale componente si rimanda alla relazione paesaggistica (elaborato A.06).

8.13 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

8.13.1 *Impatti in fase di cantiere*

Il cantiere di progetto non determinerà un aumento di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

8.13.2 *Impatti in fase di esercizio*

Il progetto non determinerà un aumento di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

8.14 Radiazioni ottiche

8.14.1 *Impatti in fase di cantiere*

Il cantiere di progetto non determinerà un aumento delle radiazioni ottiche.

8.14.2 *Impatti in fase di esercizio*

Il progetto non determinerà un aumento delle radiazioni ottiche.

8.15 Radiazioni ionizzanti

8.15.1 *Impatti in fase di cantiere*

Il cantiere di progetto non determinerà un aumento delle radiazioni ionizzanti.

8.15.2 *Impatti in fase di esercizio*

Il cantiere di progetto non determinerà un aumento delle radiazioni ionizzanti.

8.16 Aree naturali protette e siti natura 2000*

8.16.1 *Impatti in fase di cantiere*

Come indicato al par. 4.6, nell'intorno del sito non sono presenti aree naturali protette.

8.16.2 *Impatti in fase di esercizio*

Come indicato al par. 4.6, nell'intorno del sito non sono presenti aree naturali protette.

8.17 Aspetti naturali ed ecologici

8.17.1 *Impatti in fase di cantiere*

Come indicato al par. 4.6, nell'intorno del sito non sono presenti elementi della rete ecologica.

8.17.2 *Impatti in fase di esercizio*

Come indicato al par. 4.6, nell'intorno del sito non sono presenti elementi della rete ecologica.

8.18 Traffico

8.18.1 *Impatti in fase di cantiere*

Il traffico indotto dal progetto sarà limitato alla fase di cantiere e dovuto essenzialmente all'approvvigionamento di materiali lapidei (i.e. massi naturali e tout-venant), che raggiungeranno il cantiere a mezzo di camion. L'accesso avverrà dal parcheggio situato ad Est dell'area di cantiere, percorrendo ca. 200 m di viabilità comunale fino a raggiungere la SS1 – via Aurelia. (Fig. 8.1).
Considerati i quantitativi di materiali lapidei, pari a ca. 16.000 ton, e assumendo che la capienza dei camion sia pari a 30 ton, risultano necessari ca. 530 viaggi, ovvero poco più di 13 viaggi/giorno, dato che i lavori di escavo e posa della scogliera dureranno ca. 2 mesi (i.e. 40 giorni lavorativi).
Tale incremento del traffico tuttavia non risulta essere significativo, in quanto l'intervento sarà effettuato in bassa stagione e quindi senza la componente aggiuntiva del turismo estivo, sicuramente

maggiore di quello indotto dal progetto.



Fig. 8.1 – Viabilità di accesso mezzi pesanti

8.18.2 *Impatti in fase di esercizio*

Per tale componente non sono previsti impatti nella fase di esercizio in quanto non ci sarebbero sostanziali differenze con la situazione attuale.

8.19 Rifiuti ed economia circolare

8.19.1 *Impatti in fase di cantiere*

I rifiuti prodotti dall'intervento sono limitati ai soli arredi e strutture ormai rovinati dalle intemperie. I quantitativi prodotti saranno limitati complessivamente a 2/3 camion di rifiuti che conferiranno il materiale a centri di recupero, mentre solo una piccola parte (5 ton, rappresentati da rifiuti di varia natura che saranno raccolti da sotto la passeggiata esistente), saranno conferiti a discarica.

La totalità dei materiali assimilabili a terre e rocce da scavo (rappresentate dalla sabbia movimentata e dai massi naturali presenti per un totale complessivo di ca. 14.000 ton) saranno reimpiegate in sito ai sensi del DPR 120/17.

Dunque, in conformità ai Criteri CAM e al principio DNSH oltre il 70% (in termini di peso) dei rifiuti da costruzione e demolizione non pericolosi (escluso il materiale allo stato naturale definito alla voce 17 05 04 dell'elenco europeo dei rifiuti istituito dalla decisione 2000/532/CE) prodotti in cantiere è

preparato per il riutilizzo, il riciclaggio e altri tipi di recupero di materiale, conformemente alla gerarchia dei rifiuti e al protocollo UE per la gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione.

Questo criterio è assolto automaticamente anche dal rispetto del criterio relativo alla Demolizione selettiva, recupero e riciclo (2.6.2) previsto dai "Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e ed esecuzione dei lavori di interventi edilizi", approvato con D.M. 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022.

Non sono previsti pertanto impatti significativi per tale componente dalla realizzazione del progetto.

8.19.2 *Impatti in fase di esercizio*

Per tale componente non sono previsti impatti nella fase di esercizio in quanto non ci sarebbero sostanziali differenze con la situazione attuale.

8.20 Sintesi delle problematiche e dell'interazione dei fattori ambientali

Le componenti ambientali potenzialmente impattate dal progetto sono:

- **Acqua e acquifero**: per tale componente le interazioni delle opere di progetto sono limitate alle sole acque marine, in quanto il progetto non andrà ad alterare il deflusso delle acque superficiali e sotterranee. Rispetto alla componente acque marine la nuova opera costituirà invece un miglioramento, in quanto l'attuale passeggiata determina il fenomeno della riflessione del moto ondoso, che a sua volta causa l'erosione della spiaggia. La nuova opera in massi, costituita da una scogliera con berma e bassa acclività, si configura invece come opera assorbente (in grado di limitare la riflessione del moto ondoso incidente), che non interferirà sulla dinamica litoranea.
- **Aria:** i potenziali impatti sono connessi alla sola fase di cantiere e sono riconducibili a:
    - Produzione di polveri dalle operazioni di scavo: si tratterà comunque di un fenomeno non significativo, sia perché i lavori saranno condotti in periodo invernale, e quindi la produzione di polveri sarà naturalmente limitata dalla maggiore umidità; sia perché la sabbia movimentata è molto grossolana (granulometria media pari a 8 mm) e quindi poco soggetto alla volatilizzazione.
    - Emissioni dei mezzi d'opera: le emissioni saranno limitate a pochi mezzi d'opera (escavatore, gru, camion) che opereranno per un breve periodo di tempo (i lavori di escavo e posa della scogliera dureranno ca. 2 mesi); si ritiene pertanto che l'eventuale impatto possa essere non significativo.
- **Acustica**: il potenziale disturbo sarà costituito dai mezzi d'opera presenti, la cui rumorosità massima complessiva (112 dB(A)) è sovrapponibile a quella di un comune cantiere stradale. A ciò si aggiunge il fatto che le opere saranno realizzate in periodo invernale, al di fuori della stagione turistica, quando sarà esposta una minor quantità di popolazione. Prima dell'avvio dei lavori sarà comunque valutata la possibilità di presentare apposita istanza di autorizzazione in deroga da parte di un tecnico competente in acustica.
- **Viabilità e traffico**: l'aumento di traffico sarà dovuto all'approvvigionamento in cantiere di materiali lapidei a mezzo di camion, con un numero di viaggi stimabile pari a 13 al giorno, per un periodo di 2 mesi. L'accesso avverrà dal parcheggio situato ad Est dell'area di cantiere, percorrendo ca. 200 m di viabilità comunale fino a raggiungere la SS1 – via Aurelia. L'incremento di traffico tuttavia non risulta essere significativo, in quanto l'intervento sarà effettuato in bassa stagione e quindi senza la componente aggiuntiva del turismo estivo, sicuramente maggiore di quello indotto dal progetto.

- **Rifiuti ed economia circolare**: i quantitativi di rifiuto prodotti in fase di cantiere sono estremamente ridotti (35 ton) e limitati alla demolizione della pavimentazione e degli arredi esistenti, che saranno avviati ad impianto di recupero. La totalità dei materiali assimilabili a terre e rocce da scavo (i.e. sabbia e massi naturali per un totale complessivo di ca. 14.000 ton) saranno reimpiegate in sito, in conformità a quanto previsto dai CAM per l'edilizia. Non sono previsti pertanto impatti significativi per tale componente dalla realizzazione del progetto.

9 MISURE PER RIDURRE E MITIGARE GLI IMPATTI

Non sono previste specifiche misure di mitigazione dell'impatto ambientale dell'opera, che insiste su un ambito già fortemente antropizzato; l'opera stessa di fatto rappresenta un intervento di mitigazione del rischio idraulico per la passeggiata e l'abitato, nonché un intervento di mitigazione dei processi erosivi del litorale, ai quali l'azione dell'uomo non è certamente estranea. L'antropizzazione generalizzata del territorio, con la realizzazione di dighe, briglie, arginature, protezioni spondali, ha privato i corsi d'acqua, e conseguentemente le spiagge, di gran parte del sedimento che ne garantiva la sopravvivenza e, in molti casi, l'accrescimento.
Si prevede in ogni caso la rimozione dei rifiuti accumulati da incuria e mareggiate sotto la passeggiata esistente.

9.1 Mitigazioni in fase di cantiere

Le attività di cantiere impatteranno limitatamente sul traffico, in quanto sono previsti non più di 15 forniture giornaliere di materiali lapidei (sostanzialmente l'unico approvvigionamento significativo di materiale per la realizzazione dell'opera); il transito avverrà sulla viabilità principale, per la quale l'incidenza del passaggio dei mezzi diretti al cantiere rappresenta un incremento del traffico assolutamente trascurabile.

9.2 Mitigazioni in fase di esercizio

Non sono previsti interventi di mitigazione in fase di esercizio, ad eccezione di un limitato incremento del verde urbano (per superfici peraltro assai modeste). Si può però affermare che, in fase di esercizio, l'opera garantirà sicurezza e fruibilità della passeggiata lungomare, riduzione delle esigenze e dei costi della mantenzione, sicurezza dell'abitato (lo stralcio attuale è solo un tassello della strategia) e resilienza rispetto ai prevedibili scenari futuri, pur mantenendo essenzialmente le caratteristiche morfologiche del litorale originale (spiaggia di ghiaia e sabbia).

10 INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

Il cantiere per la realizzazione dell'opera determinerà impatti relativamente trascurabili, limitati perlopiù ad un temporaneo aumento di traffico e al rumore prodotto dai mezzi d'opera; i potenziali disturbi saranno ad ogni modo ulteriormente limitati dal fatto che gli interventi saranno eseguiti in inverno, al di fuori della stagione turistica. Non si ritiene pertanto necessaria l'esecuzione di campagne di monitoraggio in fase di cantiere.

Analogamente, per quanto riguarda la fase di esercizio, poiché l'intervento rappresenta un ripristino di un'opera esistente, che come visto nei capitoli precedenti non avrà significative ricadute sulle componenti ambientali, se non effetti positivi in termini di mitigazione del rischio idraulico e dei processi erosivi del litorale, non si ritengono necessarie misure di monitoraggio in fase di esercizio.

11 RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI

Lo Studio Preliminare Ambientale è stato redatto ai sensi dell'Art.19 del D.Lgs.152/06 per la verifica di assoggettabilità alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto, in quanto il progetto prevede il ripristino o la modifica di opere esistenti, riconducibili alla categoria di cui al punto 7.n dell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06: "*opere costiere destinate a combattere l'erosione e lavori marittimi volti a modificare la costa, mediante la costruzione di dighe, moli ed altri lavori di difesa del mare*".
La modifica di tali opere rientra pertanto nella categoria 8.t di cui all'Allegato IV alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06, ovvero: *"modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato III o all'allegato IV già autorizzati, realizzati o in fase di realizzazione, che possono avere notevoli ripercussioni negative sull'ambiente (modifica o estensione non inclusa nell'allegato III)".*
Lo studio è stato condotto in conformità a quanto disposto dall'allegato IV-bis, Parte II del D.Lgs. 152/06 e alle "*Linee Guida per la presentazione delle istanze relative alle procedure di valutazione ambientale di competenza regionale*", approvate con delibera della Regione Liguria n. 835 del 04/08/23. I contenuti dello studio comprendono:

- Quadro di riferimento programmatico: nel quale sono stati esaminati tutti gli strumenti pianificatori del territorio, con particolare riferimento a quelli di carattere ambientale;
- Quadro di riferimento progettuale: dove viene fatta la descrizione del progetto e l'inquadramento generale dell'opera nel territorio;
- Analisi delle componenti ambientali: dove vengono analizzate le delle componenti ambientali potenzialmente impattate dal progetto e descritti i possibili effetti prodotti dalle opere di progetto sull'ambiente, in termini di eventuali residui, emissioni e rifiuti prodotti, nonché l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione, si è riscontrato che l'area ricade in zona di interesse paesaggistico vincolata ai sensi degli artt. 136 e 142 del D.L. 42/2004, mentre non sono presenti vincoli culturali, architettonici e archeologici, né sono interessate aree naturali protette e della rete Natura 2000.
E' stato verificato infine che secondo il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA; rif. par. 3.1.4), l'area di intervento presenta pericolosità P1 e P2 da alluvione fluviale e P3 da alluvione costiera. Per quanto riguarda il rischio da alluvione, ricade in parte in zone a rischio elevato (R4) e parte a rischio basso (R1).

Dall'analisi delle componenti ambientali, quelle potenzialmente impattate dal progetto sono:

- **Acqua e acquifero**: per tale componente le interazioni delle opere di progetto sono limitate alle sole acque marine, in quanto il progetto non andrà ad alterare il deflusso delle acque superficiali e sotterranee. Rispetto alla componente acque marine la nuova opera costituirà invece un miglioramento, in quanto l'attuale passeggiata determina il fenomeno della riflessione del moto ondoso, che a sua volta causa l'erosione della spiaggia. La nuova opera in massi, costituita da una scogliera con berma e bassa acclività, si configura invece come opera assorbente (in grado di limitare la riflessione del moto ondoso incidente), che non interferirà sulla dinamica litoranea.
- **Aria:** i potenziali impatti sono connessi alla sola fase di cantiere e sono riconducibili a:
    - Produzione di polveri dalle operazioni di scavo: si tratterà comunque di un fenomeno non significativo, sia perché i lavori saranno condotti in periodo invernale, e quindi la produzione di polveri sarà naturalmente limitata dalla maggiore umidità; sia perché la sabbia movimentata è molto grossolana (granulometria media pari a 8 mm) e quindi

poco soggetto alla volatilizzazione.

- Emissioni dei mezzi d'opera: le emissioni saranno limitate a pochi mezzi d'opera (escavatore, gru, camion) che opereranno per un breve periodo di tempo (i lavori di escavo e posa della scogliera dureranno ca. 2 mesi); si ritiene pertanto che l'eventuale impatto possa essere non significativo.

- **Acustica**: il potenziale disturbo sarà costituito dai mezzi d'opera presenti, la cui rumorosità massima complessiva (112 dB(A)) è sovrapponibile a quella di un comune cantiere stradale. A ciò si aggiunge il fatto che le opere saranno realizzate in periodo invernale, al di fuori della stagione turistica, quando sarà esposta una minor quantità di popolazione. Prima dell'avvio dei lavori sarà comunque valutata la possibilità di presentare apposita istanza di autorizzazione in deroga da parte di un tecnico competente in acustica.
- **Viabilità e traffico**: l'aumento di traffico sarà dovuto all'approvvigionamento in cantiere di materiali lapidei a mezzo di camion, con un numero di viaggi stimabile pari a 13 al giorno, per un periodo di 2 mesi. L'accesso avverrà dal parcheggio situato ad Est dell'area di cantiere, percorrendo ca. 200 m di viabilità comunale fino a raggiungere la SS1 – via Aurelia. L'incremento di traffico tuttavia non risulta essere significativo, in quanto l'intervento sarà effettuato in bassa stagione e quindi senza la componente aggiuntiva del turismo estivo, sicuramente maggiore di quello indotto dal progetto.
- **Rifiuti ed economia circolare**: i quantitativi di rifiuto prodotti in fase di cantiere sono estremamente ridotti (35 ton) e limitati alla demolizione della pavimentazione e degli arredi esistenti, che saranno avviati ad impianto di recupero. La totalità dei materiali assimilabili a terre e rocce da scavo (i.e. sabbia e massi naturali per un totale complessivo di ca. 14.000 ton) saranno reimpiegate in sito, in conformità a quanto previsto dai CAM per l'edilizia. Non sono previsti pertanto impatti significativi per tale componente dalla realizzazione del progetto.