Studio Tecnico TR3
Ing. Civile e Ambientale iunior Fabio Ravera
Corso G. Garibaldi, 199 - 15033 Casale M.to (AL)
Tel. fisso 0142/..., Cell. 333 1...27
E-mail: fabio.ravera@studiotecnicotr3.it
PEC: fabio.ravera@ingpec.eu

COMUNE DI ANDORA

PROVINCIA DI SAVONA

Firmato digitalmente da

FABIO RAVERA

SerialNumber = TINIT-RVRFBA75M25I138X
C = IT
Data e ora della firma: 30/07/2025 08:58:04

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' ALLA VIA (SCREENING)

Nome progetto

INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA
DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE MERULA

Numero tavola

V19

Nome documento

Studio di impatto ambientale

Redatto da

Ing. Civile Ambientale iunior Fabio Ravera

Proponente

Blue SGR S.p.A. in nome e per conto del Fondo Andora Mare
Vicolo Santa Maria alla Porta, n. 1
20123 - Milano (MI)
P.IVA e C.F.:10219881009

Spazio per annotazioni ente

CODICE FILE	CODICE ELAB.	REVISIONE	SCALA:
COPERTINE.DWG	VABLSIA19R1	1	

REV.	DESCRIZIONE	DATA
	Emissione	29 aprile 2025
1	Prot. 2025-0350526 del 16/07/2025	30 luglio 2025
2		

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO 9
1.1 ITER APPROVATIVO DEL PROGETTO 9
1.2 RIFERIMENTI PRELIMINARI: CATEGORIE DI PROGETTO OGGETTO DI VALUTAZIONE 9
1.3 SCHEDA SINTETICA DEGLI INTERVENTI OGGETTO DI VALUTAZIONE 9
1.4 SOGGETTI PROPONENTI 10
1.5 RIFERIMENTI NORMATIVI 10
1.6 ASPETTI METODOLOGICI 10
1.7 INQUADRAMENTO PROCEDURALE: IL PROFILO AUTORIZZATIVO 11
1.8 INQUADRAMENTO PROCEDURALE: IL PROFILO URBANISTICO 12
1.8.1 PRGC, PUC, PdF 12
1.8.2 PTCP 12
1.8.3 PTC della Costa 13
1.9 INQUADRAMENTO PROCEDURALE ED AMBIENTALE DEL CONTESTO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO PER L'INTERVENTO 14
1.10 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, DEI NULLA OSTA, DEI PARERI O DEGLI ALTRI ATTI DI ANALOGA NATURA, DA ACQUISIRE AI FINI DELLA REALIZZAZIONE E DELL'ESERCIZIO DELLE OPERE 14
2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE 15
2.1 OPERE IN PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE 15
2.2 STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO 15
2.3 RIFERIMENTI CATASTALI E PROPRIETA' DELLE AREE 18
2.4 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: IL PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE 18
2.5 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: LE OPERE INFRASTRUTTURALI PREVISTE 19
2.6 QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO: LE RETI TECNOLOGICHE PRINCIPALI 19
2.7 LA FASE DI CANTIERE 19
3. RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E VINCOLI PRESENTI 21
3.1 VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI 21
3.1.1 Relazioni con i beni paesaggistici 21
3.1.2 Relazioni con i beni culturali e architettonici 22
3.1.3 Rete Ecologica 22
3.1.4 Rischio alluvioni 23
3.1.5 Vincoli geomorfologici, idraulici ed idrogeologici 24

3.1.6 Aree naturali protette e della rete Natura 2000 25
3.2 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA DI LIVELLO REGIONALE 27
3.2.1 PTR – Piano Territoriale Regionale 27
3.2.2 PPR – Piano Paesaggistico Regionale 27
3.2.3 PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale 27
3.2.1 PTC – Piano della Costa 28
3.3 PIANIFICAZIONE A LIVELLO METROPOLITANO E PROVINCIALE 29
3.4 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE 29
3.4.1 PUC – Piano Urbanistico Comunale 29
3.4.2 Piano di Classificazione Acustica Comunale 31
4. PIANIFICAZIONE AMBIENTALE E RELAZIONI CON IL SISTEMA DEI VINCOLI E DELLE AREE PROTETTE 32
4.1 BENI PAESAGGISTICI 32
4.2 BENI CULTURALI E ARCHITTETTONICI 32
4.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO 32
4.4 RISCHIO ALLUVIONI 33
4.5 VINCOLI GEOMORFOLOGICI E IDRAULICI 33
4.6 LE AREE NATURALI PROTETTE 33
5. CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO 33
5.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO 33
5.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO 35
5.3 ANDAMENTO PLANIMETRICO 36
5.4 OPERE DA REALIZZARE 36
5.5 LAVORI DI DEMOLIZIONE 36
5.6 SOTTOSERVIZI E VIABILITA’ 36
5.7 IMPIANTI 36
5.8 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTE 36
5.8.1 Inquinamento dell’acqua 36
5.8.2 Inquinamento dell’aria 36
5.8.3 Inquinamento del suolo 37
5.8.4 Inquinamento luminoso 37
5.8.5 Inquinamento ottico 37
5.8.6 Inquinamento acustico 37
5.8.7 Rifiuti 37

5.8.8 Vibrazione 37
5.8.9 Calore 37
5.8.10 Radiazioni 37
5.8.11 Altre sostanze nocive 38
5.8.12 Smaltimento rifiuti 38
5.8.13 Emissioni ed odori 38
5.9 ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO 38
5.9.1 In fase di costruzione 38
5.9.2 In fase di funzionamento 38
5.10 CANTIERIZZAZIONE 38
5.11 PROCESSI PRODUTTIVI 39
6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE 39
6.1 ALTERNATIVA ZERO 39
6.2 IPOTESI ANALIZZATE 39
6.2.1 Sponda destra 39
6.2.2 Sponda sinistra 41
6.3 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE 44
6.4 CONSIDERAZIONI SULLA SCELTA DELLA SOLUZIONE 45
7. COMPONENTI DELL'AMBIENTE ALLO STATO ATTUALE 45
7.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 45
7.1.1 Caratterizzazione demografica ed economica 45
7.2 BIODIVERSITA' 45
7.2.1 Caratterizzazione della flora 45
7.2.2 Caratterizzazione della fauna 46
7.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 47
7.3.1 Erosione 47
7.3.2 Diminuzione di materia organica 47
7.3.3 Compattazione 47
7.3.4 Impermeabilizzazione 47
7.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE 47
7.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA 48
7.5.1 Indagini geologiche e geotecniche 48
7.5.2 Inquadramento geomorfologico 48
7.6 ACQUA ED ACQUIFERO 48

7.6.1 Acque superficiali interne 48
7.6.2 Caratteristiche dei bacini e descrizione della rete idrografica 48
7.6.3 Rischio e pericolosità idraulica 48
7.6.4 Compatibilità idraulica dell'intervento 49
7.6.5 Qualità delle acque superficiali 49
7.6.6 Acque sotterranee 50
7.6.7 Qualità delle acque sotterranee 52
7.6.8 Modificazioni idromorfologiche 53
7.7 ARIA 57
7.7.1 Stato di qualità dell'aria 57
7.7.2 Condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico 61
7.8 CLIMA 61
7.8.1 Emissioni gas effetto serra 61
7.8.2 Impatti rilevanti per l'adattamento 61
7.9 PAESAGGIO 61
7.10 TERRITORIO 61
7.10.1 Sottrazione del territorio 61
7.11 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 61
7.12 ACUSTICA 62
7.12.1 Zonizzazione acustica comunale 62
7.12.2 Caratterizzazione acustica dell'area di intervento 62
7.12.3 Analisi dei ricettori 62
7.13 VIBRAZIONI 63
7.14 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 63
7.15 RADIAZIONI OTTICHE 63
7.16 RADIAZIONI IONIZZANTI 63
7.17 POTENZIALITA' BIOCLIMATICHE DEL TERRITORIO 63
7.18 AREE NATURALI PROTETTE 63
7.19 LA RETE ECOLOGICA TERRITORIALE 63
7.19.1 Aspetti naturali ed ecologici 63
7.20 VIABILITA' E TRAFFICO 63
7.21 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE 63
7.22 SITI CONTAMINATI ED AREE DI BONIFICA 64
8. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI 64

8.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 64
8.1.1 Impatti in fase di cantiere 64
8.1.2 Impatti in fase di esercizio 64
8.2 BIODIVERSITA' 64
8.2.1 Impatti in fase di cantiere 64
8.2.2 Impatti in fase di esercizio 64
8.3 CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO 64
8.3.1 Impatti in fase di cantiere 64
8.3.2 Impatti in fase di esercizio 64
8.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE 64
8.4.1 Impatti in fase di cantiere 64
8.4.2 Impatti in fase di esercizio 65
8.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA 65
8.5.1 Impatti in fase di cantiere 65
8.5.2 Impatti in fase di esercizio 65
8.6 ACQUA ED ACQUIFERO 65
8.6.1 Impatti in fase di cantiere 65
CORPO IDRICO SOTTERRANEO INTERFERENTE CON I LAVORI IN PROGETTO 65
RELAZIONE GEOLOGICA ED INDAGINI SVOLTE 66
OPERE IN PROGETTO RISPETTO AL CORPO IDRICO SOTTERRANEO 69
INDAGINE SUL CAMPIONE D'ACQUA PRELEVATO NEL SONDAGGIO S3 70
CARATTERISTICA DELL'ACQUIFERO DEL TORRENTE MERULA 72
8.6.2 Impatti in fase di esercizio 74
CONSIDERAZIONI SULL'INTERVENTO 75
8.7 ARIA 75
8.7.1 Impatti in fase di cantiere 75
TRANSITO DEI MEZZI E OPERE DI CONTENIMENTO 75
MISURE DI MONITORAGGIO 77
8.7.2 Impatti in fase di esercizio 77
8.8 CLIMA 78
8.8.1 Impatti in fase di cantiere 78
8.8.2 Impatti in fase di esercizio 78
8.8.3 Impatti del cambiamento climatico sull'intervento 78
8.8.4 Performance del prodotto in termini di adattamento al cambiamo climatico 78

8.9 PAESAGGIO 78
8.9.1 Impatti in fase di cantiere 78
8.9.2 Impatti in fase di esercizio 78
8.10 ACUSTICA 78
8.10.1 Impatti in fase di cantiere 78
8.10.2 Impatti in fase di esercizio 78
8.11 VIBRAZIONI 79
8.11.1 Impatti in fase di cantiere 79
8.11.2 Impatti in fase di esercizio 79
8.12 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI 79
8.12.1 Impatti in fase di cantiere 79
8.12.2 Impatti in fase di esercizio 79
8.13 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI 79
8.13.1 Impatti in fase di cantiere 79
8.13.2 Impatti in fase di esercizio 79
8.14 RADIAZIONI OTTICHE 79
8.14.1 Impatti in fase di cantiere 79
8.14.2 Impatti in fase di esercizio 79
8.15 RADIAZIONI IONIZZANTI 79
8.15.1 Impatti in fase di cantiere 79
8.15.2 Impatti in fase di esercizio 79
8.16 AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000 80
8.16.1 Impatti in fase di cantiere 80
8.16.2 Impatti in fase di esercizio 80
8.17 ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI 80
8.17.1 Impatti in fase di cantiere 80
INTEGRAZIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA CON LE INDICAZIONI DEL BIOLOGO 80
CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI 80
PIANO DI GESTIONE E STOCCAGGIO 80
8.17.2 Impatti in fase di esercizio 82
8.18 TRAFFICO 82
8.18.1 Impatti in fase di cantiere 82
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
STIMA DEI MATERIALI MOVIMENTATI 83
MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE 83
ARGINATURA SINISTRA 83
ARGINATURA DESTRA 84
UTILIZZO DI ADDITIVI PER LE OPERAZIONI DI SCAVO 84
8.19.2 Impatti in fase di esercizio 84
8.20 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI 84
9. MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI 84
9.1 MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE 84
9.2 MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO 86
10. INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO 86
11. RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI 87
12. DIFFICOLTA' INCONTRATE 87
13. CONCLUSIONI 87

Indice delle figure

Figura 1 - Estratto cartografia relativa all'Assetto insediativo del PTCP 12
Figura 2 - Estratto Tav.7 fascicolo 2.2.1 del PTCC: difesa costiera e ripascimento delle spiagge 14
Figura 3 - Inquadramento su immagine satellitare del T. Merula nella zona di intervento (cerchio verde) 15
Figura 4 - Foto sponda sinistra a valle del ponte SS1 Aurelia 16
Figura 5. Foto sponda sinistra a valle del ponte SS1 Aurelia 16
Figura 6. Tratto arginatura destra a valle ponte SS1 Aurelia 17
Figura 7. Tratto arginatura destra a valle ponte SS1 Aurelia 17
Figura 8. Estratto mappa catastale zona di intervento 18
Figura 9 - estratto LIGURIA VINCOLI 22
Figura 10 - Biodiversità Rete ecologica 23
Figura 11 - Estratto carta delle fasce fluviali allegate al PdB 24
Figura 12 - Estratto carta pericolosità idraulica dominio fluviale (PGRA) 24
Figura 13 - Biodiversità Habitat Rete Natura 2000 25
Figura 14 - Area di indagine rispetto ai confini delle aree protette 26
Figura 15 - Estratto cartografia ZSC e ZPS 26
Figura 16 - PTCP – Assetto insediativo 28
Figura 17: Estratto Tav.7 fascicolo 2.2.1 del PTCC: difesa costiera e ripascimento delle spiagge 29
Figura 18: PUC – Comune di Andora – Zona RU1 30
Figura 19: PUC - Comune di Andora - Individuazione opere idrauliche 30
Figura 20: PUC - Comune di Andora - Individuazione viabilità a progetto 31
Figura 21: Classificazione acustica comunale – Comune di Andora 32
Figura 22 - Sponda destra: raffronto progetto muratura rispetto a realizzazione scogliera 40
Figura 23. Sponda destra: raffronto progetto muratura rispetto a realizzazione gabbionature 41
Figura 24. Sponda sinistra: raffronto progetto muratura rispetto a realizzazione scogliera 43
Figura 25. Sponda sinistra: raffronto progetto muratura rispetto a realizzazione gabbionature 44
Figura 26: PTA 2024 - Stato chimico acque superficiali 50

Figura 27: PTA 2024 - Stato ecologico acque superficiali 50
Figura 28: PTA 2022 – Caratterizzazione delle acque sotterranee 51
Figura 29: PTA 2024 – Quantità delle acque sotterranee 51
Figura 30: PTA 2022 – Qualità delle acque sotterranee 52
Figura 7: classificazione F2 54
Figura 8: carta delle fasce inondabili del PGRA 54
Figura 31 - Zonizzazione biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), ...59
Figura 32: estratto cartografia comunale zonizzazione acustica 62
Figura 1: localizzazione dei sondaggi realizzati 68
Figura 2: estratto delle prove Lefranc nei sondaggi realizzati 68
Figura 3: tipologico delle operazioni di scavo 70
Figura 4: posizione del sondaggio 3 (zona di campionamento) rispetto all'argine in progetto 71
Figura 5: Corpi Idrici porosi - Stato chimico 2020-2022 73
Figura 6: ponte della SS1 Aurelia a monte delle zone di intervento 74

Indice delle tabelle

Tabella 7: calcolo IQM – Generalità 53
Tabella 8: calcolo IQM - Indici di funzionalità 55
Tabella 9: calcolo IQM - Indici di artificialità 56
Tabella 10: calcolo IQM - Indici variazioni morfologiche 57
Tabella 11: calcolo IQM - Progetto (revisione 2015) 57
Tabella 5: risultati prove chimiche sul campione d'acqua prelevato nel sondaggio S3 72
Tabella 6: Corpi Idrici porosi - Stato chimico 2020-2022 – torrente Merula 73
Tabella 1: calcolo del transito mezzi per opere argine sinistro 76
Tabella 2: calcolo del transito mezzi per opere argine destro 77
Tabella 3: scavi, rinterri e materiale da conferire a discarica arginatura sinistra 83
Tabella 4: scavi, rinterri e materiale da conferire a discarica arginatura destra 83

1. INTRODUZIONE AL PROGETTO

Il presente documento costituisce lo Studio Preliminare Ambientale del progetto dell'INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA IDRAULICA DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE MERULA NEL COMUNE DI ANDORA (SV) finalizzato alla messa in sicurezza delle aree site in sponda sinistra, in cui sono previsti alcuni interventi edilizi: gli interventi da realizzare, infatti, sono finalizzati al declassamento da zona di pericolosità da alluvione P3 a zona P1 delle aree poste a valle della SS1 Aurelia, per rendere edificabili le aree di proprietà poste lungo la sponda sinistra del torrente.

Le integrazioni richieste di cui alla comunicazione a protocollo 2025-0350526 del 16/07/2025 sono state prodotto in separato elaborato (v. Allegato V23) e riportate nel presente elaborato con colorazione blu per diversificarla dalla parte originale del documento.

Lo scrivente ha inoltre fatto riferimento dalla documentazione predisposta per il PFTE di sistemazione del torrente Merula nell'ambito del protocollo del Permesso di Costruire Convenzionato riferito all'intervento di rigenerazione urbana dell'ambito.

1.1 ITER APPROVATIVO DEL PROGETTO

Il D.Lgs. 152/2006 stabilisce che i progetti di nuova realizzazione cui all'allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. n. 152/2006 in applicazione dei criteri di cui al DM 30/3/2015, sono soggetti a verifica di assoggettabilità a VIA (Valutazione di Impatto Ambientale regionale) ex art.19 del D.Lgs 152/06.

L'intervento in questione può essere inquadrato come una '*modifica o estensione dei progetti elencati nell'Allegato IV, la cui realizzazione possa produrre impatti ambientali significativi e negativi*' ovvero tra quelli descritti all'Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 punto 7 lettera o) "**opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque,** compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale".

1.2 RIFERIMENTI PRELIMINARI: CATEGORIE DI PROGETTO OGGETTO DI VALUTAZIONE

L'intervento in questione, come detto, può essere inquadrato come una '*modifica o estensione dei progetti elencati nell'Allegato IV, la cui realizzazione possa produrre impatti ambientali significativi e negativi*' ovvero tra quelli descritti all'Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 punto 7 lettera o) "**opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti, canalizzazione e interventi di bonifica ed altri simili destinati ad incidere sul regime delle acque,** compresi quelli di estrazione di materiali litoidi dal demanio fluviale e lacuale".

Inoltre, il DGR 59/2018 specifica tra le tipologie progettuali che rientrano nel campo di applicazione della norma vigente in materia di VIA le "*c) Nuove arginature finalizzate a contenere le portate di piena in alveo.*" come nel caso di specie.

1.3 SCHEDA SINTETICA DEGLI INTERVENTI OGGETTO DI VALUTAZIONE

Gli interventi previsti a progetto sono i seguenti:

- Intervento 1: realizzazione di arginatura lungo la sponda sinistra del torrente per uno sviluppo di 110 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra;
- Intervento 2: realizzazione di arginatura lungo la sponda sinistra a valle di quella del punto precedente, per uno sviluppo di 40 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra;
- Intervento 3: realizzazione di muratura intestata sulle esistenti opere di difesa spondale lungo la sponda destra del torrente per uno sviluppo di 110 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra al di fuori delle aree di proprietà.

La realizzazione dell'intervento 3 lungo la sponda destra del torrente si rende necessario al fine di non aumentare le condizioni di rischio delle aree, in seguito dalla realizzazione delle opere di difesa di cui all'intervento 1 e 2.

La realizzazione dell'intervento 3 non risulterà risolutivo per l'eliminazione zona di pericolosità da alluvione P3 posta lungo la sponda destra del torrente, in quanto risulta dal modello matematico predisposto dall'allora PAI Regione Liguria, una insufficienza della sponda destra a monte del ponte della SS1 Aurelia che tramite sottopasso esistente si distribuisce verso valle.

1.4 SOGGETTI PROPONENTI

Il soggetto proponente è rappresentato dalla società privata oggi proprietaria degli immobili e dei terreni a protezione dei quali l'arginatura è stata progettata che viene rappresentato dal Sig. Alessandro MAZZUCCO, procuratore della BLUE SGR SPA in nome e per conto di Fondo Andora Mare.

1.5 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi sono:

- ✓ D.Lgs 152/06 e ss.mm. ed ii. (Testo Unico Ambientale)
- ✓ Piano di Bacino del T. Merula
- ✓ Piano di Gestione del Rischio Alluvione (PGRA) del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale
- ✓ RR 3/2011 e smi
- ✓ DGR n° 507 del 21 giugno 2019 (cartografia aggiornata del reticolo idrografico regionale ai sensi dell'art. 91 della l.r. 18/1999)
- ✓ Vincoli paesaggistici ai sensi del D.Lgs. 41/2004 e smi.
- ✓ NTC 2018

1.6 ASPETTI METODOLOGICI

Le metodologie adottate per il presente studio di impatto ambientale si basano su una valutazione qualitativa degli impatti, essendo stati a priori giudicati poco significativi, soprattutto in relazione agli effetti attesi di messa in sicurezza di aree ad oggi caratterizzate dal rischio esondazione.

Per quanto riguarda invece le analisi delle componenti ambientali allo stato attuale, è stata condotta una accurata campagna di indagini in situ per la caratterizzazione naturalistica delle aree, aspetto rilevante per l'area in esame e la tipologia di progetto (v. elaborato V18 relazione naturalistica del Agr. Fabiano Sartirana).

1.7 INQUADRAMENTO PROCEDURALE: IL PROFILO AUTORIZZATIVO

L'intervento di realizzazione delle arginature lungo le sponde del torrente Merula, a valle della SS1 Aurelia, è finalizzato al declassamento delle aree da P3 a P1 della vigente normativa del PGRA dell'Appennino Settentrionale.

L'intervento di adeguamento del torrente Merula si inquadra in un ambito di rigenerazione urbana del complesso immobiliare ex Ariston in sub ambito RU1 di PUC ai sensi della L.R. 23/2018, inerente alla variante urbanistica del comparto della committenza, approvata determinazione dirigenziale n. 960 del 23/12/2024.

Le opere arginali sono necessarie al declassamento del rischio idraulico delle aree ed in conseguenza la possibilità di realizzazione dell'intervento edilizio.

A seguito della presente procedura di verifica di assoggettabilità alla VIA, in caso di non assoggettabilità, la società proponente presenterà un permesso di costruire convenzionato per la realizzazione degli interventi edilizi e quelli legati alla realizzazione dell'arginatura.

L'intervento idraulico, da realizzarsi contestualmente a quello di edificazione del comparto, dovrà essere autorizzato per quanto degli aspetti idraulici pianificatori da parte della regione Liguria con l'AdB dell'Appennino Settentrionale a seguito dell'accordo di programma approvato ad inizio Febbraio 2025.

Per le norme del PAI dell'AdB dell'Appennino Settentrionale la richiesta di modifica preventiva delle fasce inondabili è prevista nell'art. 14 comma 9 che specifica.

> 9. Le modifiche alla mappa della pericolosità da alluvione fluviale, connesse alla realizzazione delle opere idrauliche, sono valutate, sulla base della progettazione definitiva e/o esecutiva approvata, nel rispetto delle procedure individuate ai commi precedenti, anche secondo quanto previsto da appositi accordi sottoscritti con le Regioni territorialmente competenti. A seguito del collaudo, le modifiche cartografiche sono integrate nel quadro di pericolosità dell'Autorità di bacino distrettuale con decreto del Segretario Generale sulla base dell'attestazione da parte dell'ente competente, supportata da apposita documentazione tecnica, di conformità degli interventi realizzati con il progetto approvato in merito agli aspetti inerenti la pericolosità da alluvione.

La norma fa riferimento alla vecchia disciplina dei lavori pubblici definendo Progetto Definitivo ed Esecutivo. Nella nuova disciplina dei lavori pubblici di cui al D.L. 36/2023 il Progetto Definitivo è stato sostituito dal PFTE.

La realizzazione delle opere idrauliche avverrà contestualmente a quelle edilizie come consentito dalla circolare applicativa dell'art.110 bis della l.r. n. 18/1999, introdotto dalla l.r. n. 24/2004, condizionando l'agibilità delle strutture edilizie al collaudo dell'arginatura.

Pertanto, all'interno della procedura di Conferenza dei Servizi che dovrà essere indetta dal comune di Andora, sarà richiesta la modifica di cui all'art. 14 delle NTA del PGRA.

1.8 INQUADRAMENTO PROCEDURALE: IL PROFILO URBANISTICO

1.8.1 PRGC, PUC, PdF

Gli elaborati facenti parte del presente studio hanno già seguito il percorso di variante al PUC per l'approvazione dell'ambito di rigenerazione urbana del complesso immobiliare ex Ariston in sub ambito RU1 di PUC ai sensi della L.R. 23/2018, inerente alla variante urbanistica del comparto della committenza, con determinazione dirigenziale n. 960 del 23/12/2024.

Nella procedura di cui sopra l'intervento in progetto è già stato valutato, per gli aspetti idraulici in fase di pianificazione, con due diversi pareri di compatibilità:

- art. 89 del DPR 380/2001 con istruttoria favorevole condizionata rilasciato dall'Ufficio Assetto del Territorio della regione Liguria con nota a prot. 2023-1078154 del 28/07/2023;
- parere rilasciato dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale prot. n. 10786 del 08/10/2024.

1.8.2 PTCP

Si riporta l'estratto relativo all'assetto insediativo (Ambito n. 28 – Valle Merula).



Figura 1 - Estratto cartografia relativa all'Assetto insediativo del PTCP

Le indicazioni per la zona oggetto di intervento, in riferimento agli indirizzi per la pianificazione, riportano: *nella fascia costiera, sistematicamente edificata in questi ultimi anni, a fronte di un assetto territoriale insufficientemente caratterizzato sotto ogni punto di vista, si impone la necessità di intervenire con azioni mirate al conseguimento di una migliore qualità dell'ambiente urbano e a una più definita identità di valori paesistici nelle interrelazioni tra dimensione marittima, strutture insediative preesistenti, paesaggio agrario ed emergenze morfologiche.*

Nella vallata interna fino alle più alte quote l'indirizzo del consolidamento conferma invece la presenza di un assetto territoriale complessivamente equilibrato sotto il profilo paesistico, dove

permangono tuttavia margini di intervento ammissibili per azioni integrate alla tradizionale struttura del paesaggio agrario; ci si riferisce in particolare all'opportunità di ridurre la pressione turistica sulla fascia costiera offrendo alternative concrete anche di tipo residenziale (recupero delle preesistenze).

1.8.3 PTC della Costa

Il Piano della costa punta a perseguire i seguenti obiettivi:

- ✓ la tutela e la valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale;
- ✓ la riorganizzazione e la riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati;
- ✓ la difesa del litorale dall'erosione marina ed il ripascimento degli arenili;
- ✓ lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera (anche in vista della formazione del Piano di utilizzazione delle aree del demanio marittimo previsto dalla L.494/1993);
- ✓ l'adeguamento e lo sviluppo del sistema della portualità turistica;
- ✓ il riuso, in forma integrata e coordinata, dei tratti di ferrovia dismessi o da dismettere lungo la costa;
- ✓ il miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.

Il tratto di costa in cui sfocia il T. Merula risulta caratterizzato da spiaggia sabbioso-ciottolosa tendenzialmente in erosione (come peraltro la maggior parte del nostro littorale).
In particolare, facendo riferimento al fascicolo 2.2.1 del PTCC (rif. figura seguente) evidenzia la foce fluviale del T. Merula come già antropizzata (foce fluviale armata o con sponde banchinate o arginate) che rappresentano un ‘punto di alimentazione confermato o di progetto.

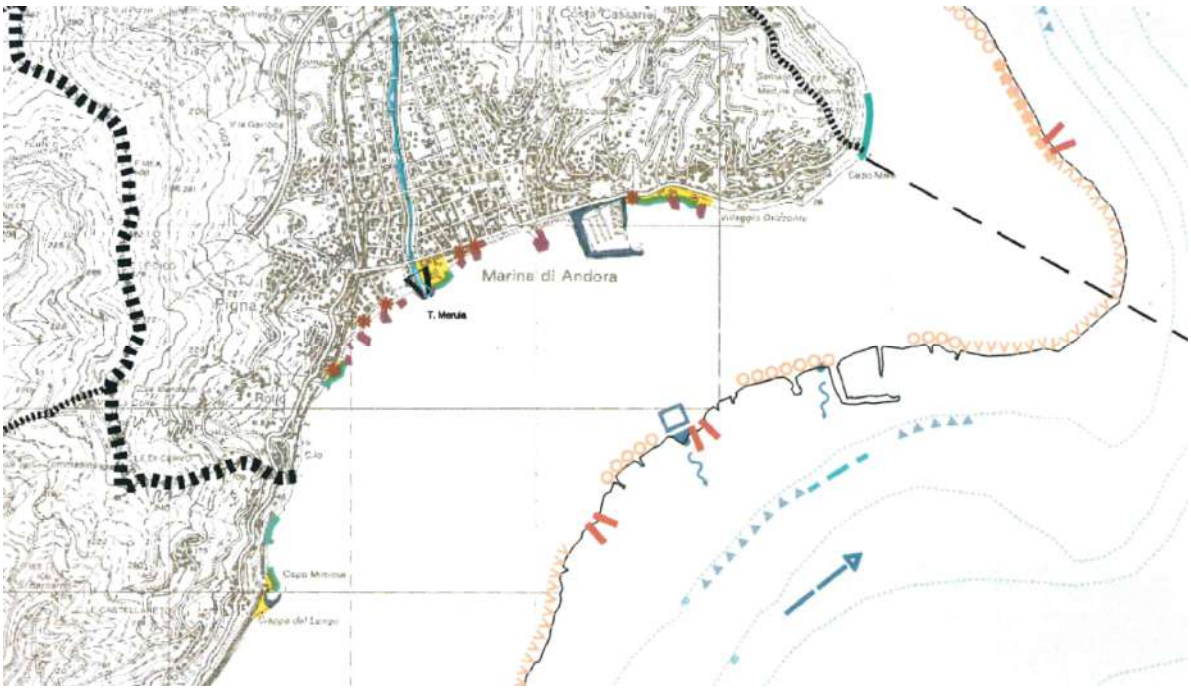


Figura 2 - Estratto Tav.7 fascicolo 2.2.1 del PTCC: difesa costiera e ripascimento delle spiagge

1.9 INQUADRAMENTO PROCEDURALE ED AMBIENTALE DEL CONTESTO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO PER L'INTERVENTO

L'area di intervento NON ricade in alcuna area regionale protetta.

1.10 ELENCO DELLE AUTORIZZAZIONI, DEI NULLA OSTA, DEI PARERI O DEGLI ALTRI ATTI DI ANALOGA NATURA, DA ACQUISIRE AI FINI DELLA REALIZZAZIONE E DELL'ESERCIZIO DELLE OPERE

Per l'esecuzione dei lavori dovranno essere ottenute le seguenti autorizzazioni:

- Comune di Andora
  - ✓ Permesso di costruire;
  - ✓ Autorizzazione paesaggistica;
- Regione Liguria Settori:
  - ✓ Decreto autorizzativo ufficio Difesa del Suolo di Savona;
  - ✓ Assetto del Territorio (procedimento di modifica delle fasce inondabili);
- Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, in riferimento al recepimento della variante alle fasce inondabili;
- Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le Province di Imperia e Savona
- Ufficio Zone sismiche e Cementi armati della Provincia di Savona.

2. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

2.1 OPERE IN PROGETTO: INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il tratto del T. Merula oggetto di intervento è quello che si sviluppa a valle della SS n. 1, nel Comune di Andora.

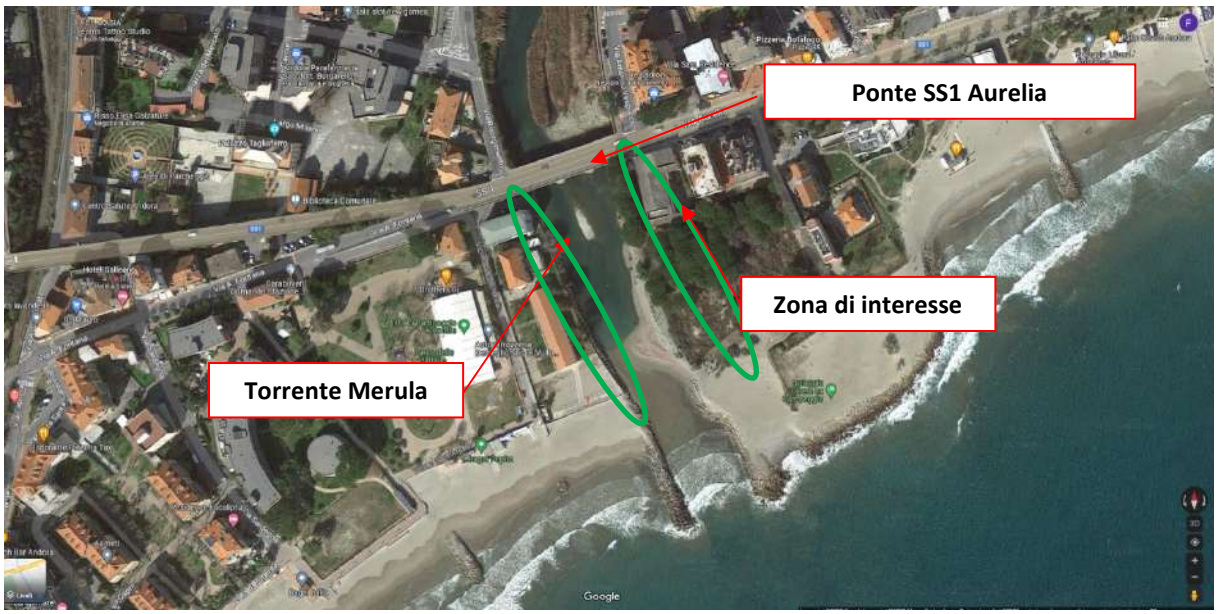


Figura 3 - Inquadramento su immagine satellitare del T. Merula nella zona di intervento (cerchio verde)

2.2 STATO DI FATTO AREA DI INTERVENTO

Come detto, l'intervento in oggetto è costituito essenzialmente dalla costruzione e/o adeguamento delle opere arginali esistenti, nel tratto a valle della SS n. 1 ad Andora, ad oggi insufficienti a contenere la piena cinquantennale.

In particolare, non esiste una struttura arginale lungo la sponda sinistra del T. Merula con conseguente allagamento delle aree retrostanti, di proprietà del soggetto proponente, oltreché di altre aree poste a Est quelle di proprietà del richiedente.

Le aree della proprietà e quelle circostanti sono complanari alle quote della sponda impostate ad una quota media di +1.5 mslm.

La sponda destra è costituita da una sistemazione in massi ciclopici disarticolati sormontata da una piccola muratura in cemento armato sul quale è intestato un parapetto metallico. L'opera di difesa in massi presenza un'altezza di ca. 300 cm dal fondo alveo con una parte emergente dall'acqua di ca. 200 cm.

Le aree a ridosso della sponda risultano complanari alla testa del muretto in cemento armato e sono caratterizzate da corte di alcuni fabbricati che sono posti a ridosso del corso d'acqua, all'interno delle fasce di tutela del corso d'acqua.



Figura 4 - Foto sponda sinistra a valle del ponte SS1 Aurelia



Figura 5. Foto sponda sinistra a valle del ponte SS1 Aurelia



Figura 6. Tratto arginatura destra a valle ponte SS1 Aurelia



Figura 7. Tratto arginatura destra a valle ponte SS1 Aurelia

2.3 RIFERIMENTI CATASTALI E PROPRIETA' DELLE AREE

Le opere in progetto saranno realizzate in buon parte in aree private, al di fuori dei limiti demaniali del corso d'acqua. In particolare, gli interventi da realizzarsi sulla sponda sinistra interesseranno il Fg. 45 mappali 373 e 3166 di proprietà dei proponenti, aree demaniali e aree attualmente oggetto di concessione demaniale in favore del Comune. Lungo la sponda destra gli interventi interesseranno il Fg. 45 mappale 371 di proprietà della Fondazione Istituto Sacra Famiglia, nonché aree del demanio fluviale. L'Amm.ne comunale per la realizzazione di tale intervento, previsto nell'ambito del piano di rigenerazione urbana già approvato, attiverà i procedimenti amministrativi necessari per garantire la disponibilità delle aree che occorrono per la realizzazione dei lavori.

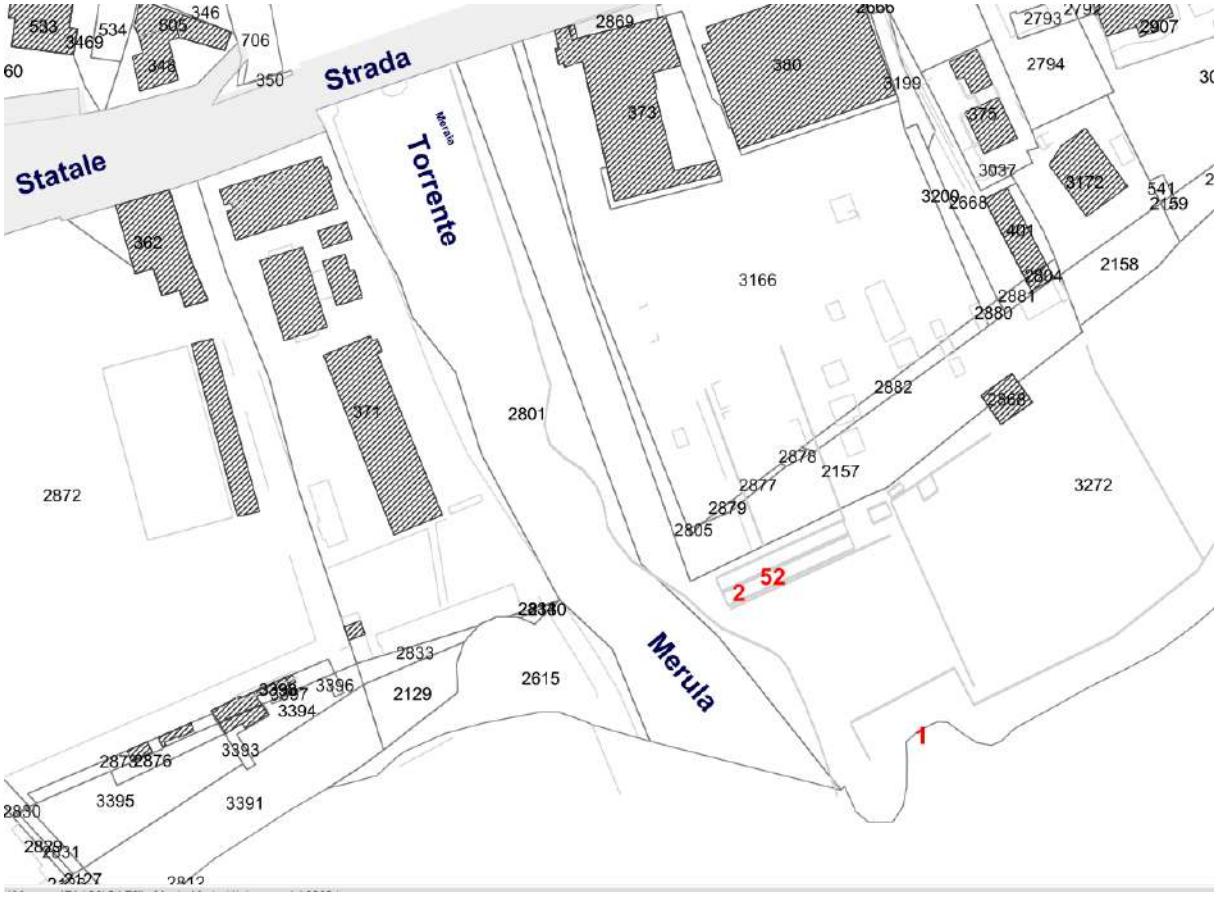


Figura 8. Estratto mappa catastale zona di intervento

2.4 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: IL PROGETTO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO ED AMBIENTALE

Le opere in progetto si andranno ad inserire in un contesto ambientale caratterizzato da strutture antropiche esistenti.

In particolare, lungo la sponda destra del torrente, si trovano diverse strutture edilizie poste a pochi metri dal corso d'acqua, che rendono il contesto non di particolare pregio dal punto di vista paesaggistico ambientale. Tali costruzioni sono delimitate verso il corso d'acqua da un bauletto in cemento armato sormontato da una piccola recinzione metallica.

Per quanto concerne la sponda sinistra, le opere in progetto andranno a sostituire dei volumi edilizi oggetto di demolizione da parte della committenza, portando ad un significativo arretramento del limite spondale, in favore del deflusso del corso d'acqua.
Per la realizzazione delle opere di difesa in progetto, dovendo allinearsi con l'andamento dell'arginatura sinistra con quelle presenti sul lato monte della SS1 Aurelia, è prevista la rimozione di alcuni pini marittimi attualmente interessanti le fasce di tutela del corso d'acqua.
Quale scelta progettuale è stato deciso di non rimuovere la parte di materiale costituente l'alveo tra la nuova arginatura ed il centro alveo, al fine di mitigare l'impatto delle opere arginali rispetto al contesto.
Le opere previste, quali una muratura in cemento armato rivestita di pietra locale, di altezza decrescente spostandosi da Nord verso Sud, essendo arretrate rispetto alle specie che crescono in alveo e lungo le sponde potranno essere mitigate nel tempo dalla crescita delle essenze autoctone.

2.5 QUADRO DI INSIEME DELLE OPERE IN PROGETTO: LE OPERE INFRASTRUTTURALI PREVISTE

Nessuna opera infrastrutturale prevista se non la pista di cantiere, provvisoria, per la realizzazione delle opere.

2.6 QUADRO DELLE OPERE IN PROGETTO: LE RETI TECNOLOGICHE PRINCIPALI

Nessuna rete tecnologica prevista.

2.7 LA FASE DI CANTIERE

Gli interventi saranno realizzati con il seguente cronoprogramma:

- Intervento 1
- Intervento 2
- Intervento 3

Le aree di proprietà, come già accennato nella relazione, è oggetto di interventi di demolizione dei fabbricati esistenti, propedeutici la realizzazione delle strutture ancora in corso di progettazione.
Per maggiore chiarezza si rimanda alla tav. 12 che riporta la planimetria di cantierizzazione e alla tav. 13 che riporta le procedure lavorative.
Le tempistiche di esecuzione dei lavori, condizioni meteo permettendo, sono quelle di eseguire l'intero intervento in circa 6 mesi.
Per la realizzazione delle opere in progetto sono previste solo piste di cantiere che sostanzialmente sfruttano accessi esistenti e che si svilupperanno esclusivamente nelle aree private.
In particolare:

Intervento 1 (sponda sx)

La viabilità di accesso all'intervento si distaccherà dalla SS1 Aurelia, interessando i terreni di proprietà tramite una esistente viabilità posta ad Est degli stessi.
Sarà realizzato un tracciato di cantiere all'interno delle aree di proprietà per poi, giunti in adiacenza alla sponda sinistra, risalire verso Nord.

La pista di cantiere prevista, riportata nella tavola 12, non interesserà:

- L'area demaniale del torrente;
- L'alveo inciso del corso d'acqua, non avendo pertanto interazione diretta con la portata defluente;
- specie e/o Habitat tutelati dalla direttiva Habitat ed individuate nello studio naturalistico a corredo della presente.

La pista di cantiere, di larghezza pari a 3.5 metri, necessari per il transito dei mezzi d'opera, sarà realizzata fino alla sezione S9.

Gli interventi prevedono uno scavo la di sotto del livello della falda acquifera presente in sito. L'intervento sarà realizzato a campioni limitati in base alle caratteristiche della permeabilità del suolo, a seguito delle campagne di indagini da realizzarsi per la progettazione esecutiva. Nella fase progettuale sarà previsto un sistema di agotaggio della portata derivante dallo scavo, con conferimento delle acque ad un sistema di sedimentazione in continuo, al fine di prevenire lo scarico di acque torbide all'interno del corso d'acqua e delle aree costiere.

Intervento 2 (sponda sx)

La viabilità di accesso all'intervento si distaccherà dalla SS1 Aurelia, interessando i terreni di proprietà tramite una esistente viabilità posta ad Est degli stessi.

Sarà realizzato un tracciato di cantiere all'interno delle aree di proprietà per poi, giunti in adiacenza alla sponda sinistra risalire verso Nord.

La pista di cantiere prevista, riportata nella tavola 12, non interesserà:

- L'area demaniale del torrente;
- L'alveo inciso del corso d'acqua, non avendo pertanto interazione diretta con la portata defluente;
- specie e/o Habitat tutelati dalla direttiva Habitat ed individuate nello studio naturalistico a corredo della presente.

Intervento 3 (sponda dx)

La viabilità di accesso all'intervento si distaccherà dalla SS1 Aurelia, ad Ovest del ponte della SS1 Aurelia. La viabilità pubblica di accesso alle aree di cantiere è vicolo Sant'Andrea.

La pista di cantiere prevista, riportata nella tavola 12, non interesserà:

- L'area demaniale del torrente;
- L'alveo inciso del corso d'acqua, non avendo pertanto interazione diretta con la portata defluente;
- specie e/o Habitat tutelati dalla direttiva Habitat ed individuate nello studio naturalistico a corredo della presente.

Le aree di cantiere saranno realizzate all'interno delle aree private, oggetto di preventivi accordi tra l'Amm.ne comunale e i proprietari delle aree.

3. RAPPORTO DEL PROGETTO CON LE TUTELE E VINCOLI PRESENTI

Nei paragrafi seguenti sarà descritta la localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate dall'intervento, facendo riferimento ai contenuti degli strumenti di pianificazione territoriale a tutti i livelli.

3.1 VINCOLI TERRITORIALI ED AMBIENTALI

3.1.1 Relazioni con i beni paesaggistici

La disciplina di cui al D. Lgs 22 gennaio 2004, n. 42 "Testo Unico delle Disposizioni Legislative in materia di Beni Culturali e Ambientali, a norma dell'Articolo 1 della Legge 8 Ottobre 1999, n. 352" e s. m. i. prevede il rilascio di una autorizzazione ai sensi dell'art. 146 del medesimo decreto nei casi in cui gli immobili o le aree interessati rientrino in una o più delle seguenti categorie:

1. Immobili ed aree oggetto degli atti e dei provvedimenti elencati all'articolo 157;
2. Immobili ed aree oggetto di tutela nei termini di cui agli articoli 136 e 143;
3. Immobili ed aree tutelati ai sensi dell'articolo 142.

Per quanto riguarda i primi due punti, si tratta in sostanza dei vincoli derivanti dalle dichiarazioni di "interesse pubblico" effettuate, o proposte, ai sensi della normativa previgente al D. Lgs 42/2004 (D.Lgs 490/1999, e precedenti norme da questo abrogate), ovvero ai sensi del decreto stesso (art. 136). Per il terzo, invece (art. 142 comma 1 lettera a), fa riferimento ai "territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia".

In senso stretto il progetto in esame ricade nei "territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia". Va detto, tuttavia, che per alcuni dei vincoli sopra indicati il tema sotteso è anche quello delle visuali cd. "da e verso" e dunque si può porre la questione della intervisibilità della nuova opera rispetto ai punti ed alle aree cui corrispondono i vincoli suddetti.

Sulle aree di intervento si identifica il seguente vincolo:

Codice vincolo	070491
Numero Progressivo per Comune	1
Oggetto del Vincolo	LA ZONA DI CAPO MELE VILLAGGIO SERRA SITA NEL COMUNE DI ANDORA FORMA UN QUADRO NATURALE DI NON COMUNE BELLEZZA
Tipo Decreto	Decreto Ministeriale
Data del decreto	04/02/1956
Tipo di Pubblicazione	Gazzetta Ufficiale
Numero di pubblicazione	53
Data pubblicazione	03/03/1956
Grado identificazione	identificabile con precisione

Decreto	070491
Stralcio cartografico	070491_sc

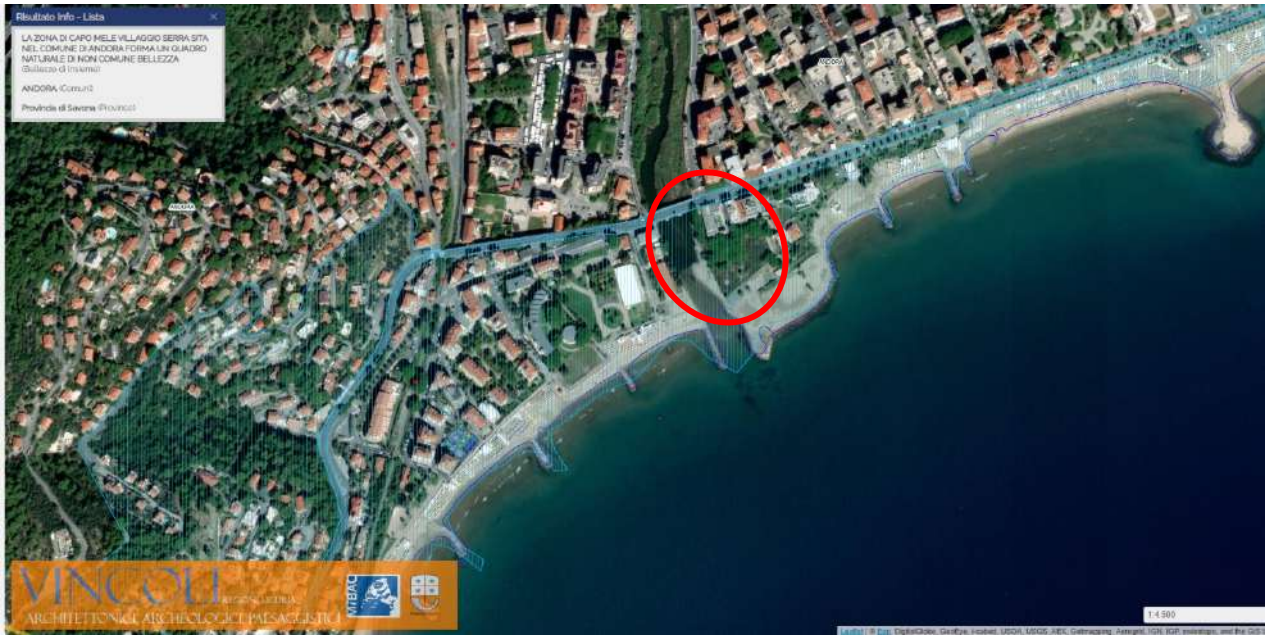


Figura 9 - estratto LIGURIA VINCOLI

3.1.2 Relazioni con i beni culturali e architettonici

Nessuna relazione con beni culturali e architettonici.

3.1.3 Rete Ecologica

Per quanto riguarda la rete ecologica nell'aera di intervento non risulta perimetrato alcun corridoio ecologico né tappe di attraversamento per specie animali.

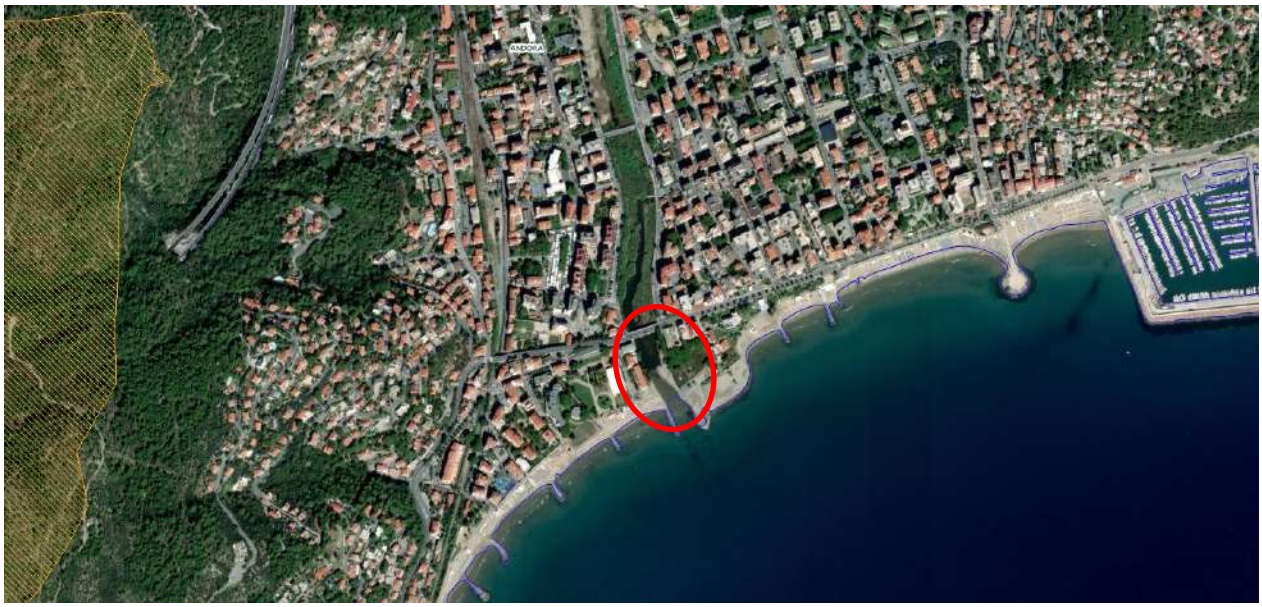


Figura 10 - Biodiversità Rete ecologica

3.1.4 Rischio alluvioni

A seguito del riordino del sistema delle Autorità di Bacino, il PdB, che in precedenza veniva redatto da ciascuna AdB per il proprio ambito, è ora sotto la competenza delle Autorità di Bacino distrettuali, istituite dal D. Lgs 152/06 e diventate definitivamente operative dal 28/6/2018, a seguito dell'entrata in vigore del DPCM di cui all'art. 63, comma 4, del medesimo D. Lgs 152/06. Per quanto riguarda l'articolazione e le finalità del PdB distrettuale, lo stesso mantiene valore di piano territoriale di settore in materia di conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e di corretta utilizzazione delle acque. Anche il PdB distrettuale può articolarsi in piani per Sottobacini o attraverso Piani Stralcio relativi a specifici settori funzionali. Tali piani hanno la medesima natura di piano territoriale e l'efficacia di coordinamento degli altri strumenti di pianificazione settoriale.

Il PdB ha natura sia di piano di direttive con efficacia immediatamente vincolante per le amministrazioni ed enti pubblici, sia di piano prescrittivo nei riguardi dei soggetti privati. Per quanto riguarda la pianificazione del territorio, questa si deve coordinare con le disposizioni del PdB approvato o, comunque, non risultare in contrasto con esse (per i piani ad efficacia territoriale, agricola e ambientale le amministrazioni competenti devono provvedere all'adeguamento entro un anno dall'approvazione del PdB). Per quanto riguarda i bacini del territorio della Liguria le Autorità Distrettuali di riferimento sono due: Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale e Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po. In particolare, l'area di progetto ricade nel ponente ligure savonese e dunque è confluita nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale.

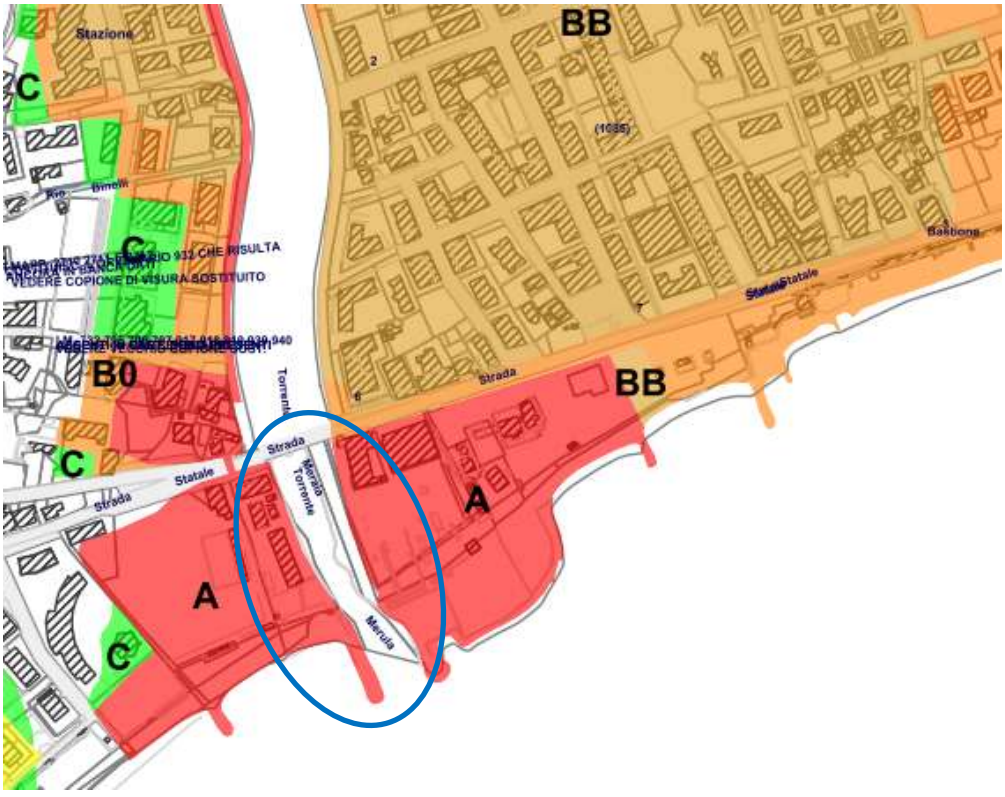


Figura 11 - Estratto carta delle fasce fluviali allegate al PdB

Il PGRA costituisce uno dei Piani Stralcio del Piano di Bacino. Il Piano trae origine dalle norme che hanno fatto seguito alla Direttiva 2007/60/CE "Relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni", adottata dal Parlamento e dal Consiglio Europeo. La Direttiva, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, dispone che gli Stati membri producano specifici Piani di Gestione delle Alluvioni (PGRA) con l'obiettivo di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, per il territorio, per i beni, per l'ambiente, per il patrimonio culturale e per le attività economiche e sociali.

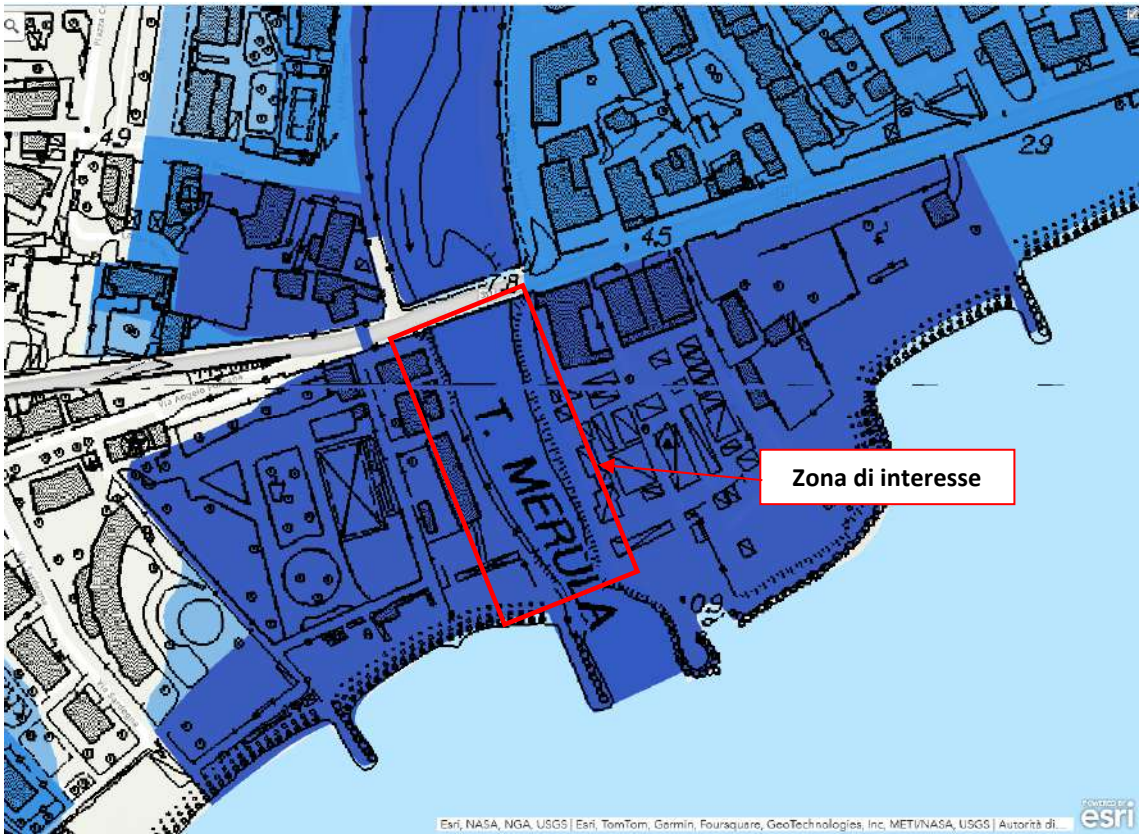


Figura 12 - Estratto carta pericolosità idraulica dominio fluviale (PGRA)

3.1.5 Vincoli geomorfologici, idraulici ed idrogeologici

L'area oggetto di intervento non risulta interessata da vincoli geomorfologici ed idrogeologici stante il fatto che si sviluppa nella piana alluvionale del T. Merula; in riferimento ai vicoli idraulici ricade in area a pericolosità idraulica da dominio fluviale in area P3.

L'area di intervento ricade in zone caratterizzate da una suscettività al dissesto molto bassa.

Si rimanda all'elaborato V17 (relazione geologica) dove sono riportate tutte le considerazioni per quanto concerne gli aspetti geomorfologici e idrogeologici.

3.1.6 Aree naturali protette e della rete Natura 2000

Si riportano i tematismi in oggetto estratti dalla cartografia della regione Liguria.

In riferimento agli ambiti di biodiversità degli habitat definiti da Rete Natura 2000, la zona di intervento non risulta interessata.

Si rimanda all'elaborato V18 (relazione naturalistica) dove sono riportate tutte le considerazioni per quanto all'oggetto.



Figura 13 - Biodiversità Habitat Rete Natura 2000

A monte della S.S n. 1 Aurelia, è perimetrata l'area protetta di interesse provinciale T. Merula che non sarà interessata né dai lavori né dalle opere di cantierizzazione.



Figura 14 - Area di indagine rispetto ai confini delle aree protette

Per quanto riguarda le aree cartografate come SIC – ZPS o ZSC, le aree oggetto di intervento non interessano nessuno dei tematismi citati.

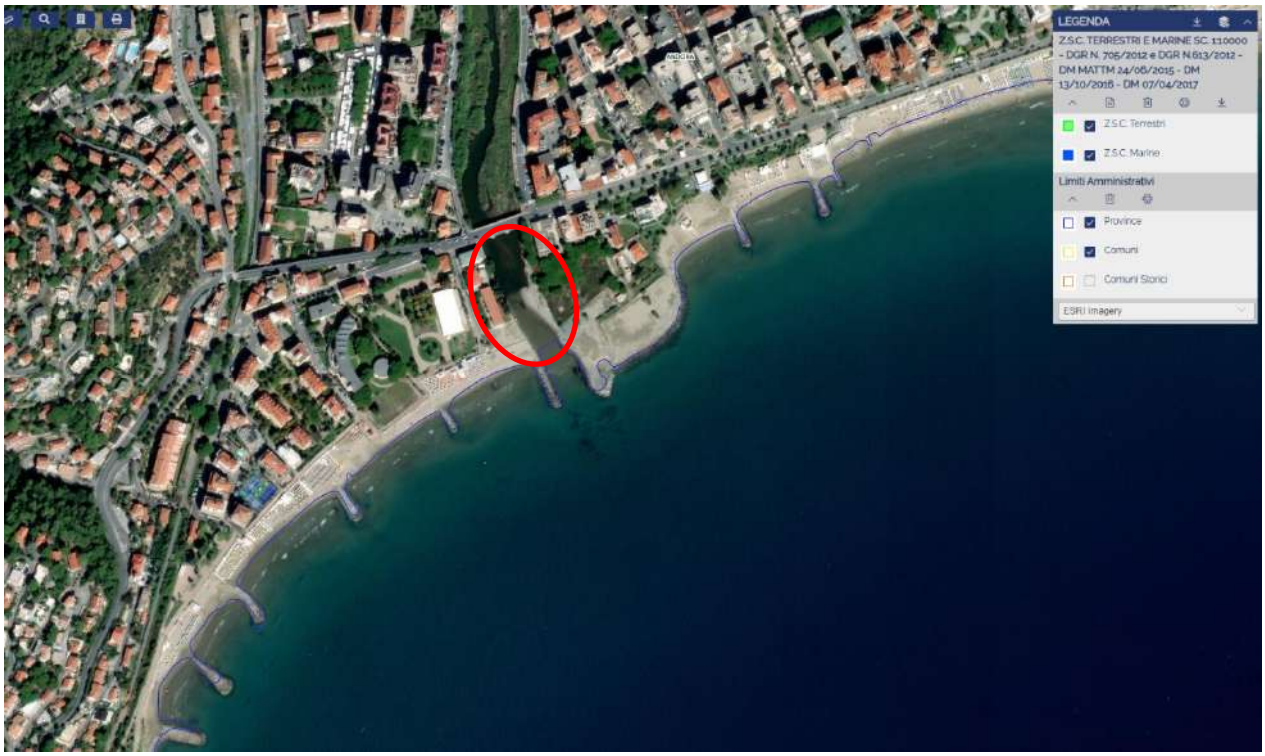


Figura 15 - Estratto cartografia ZSC e ZPS

3.2 PIANIFICAZIONE SOVRAORDINATA DI LIVELLO REGIONALE

3.2.1 PTR – Piano Territoriale Regionale

Come indicato sul portale della Regione Liguria "Con la deliberazione n.110 del 18 febbraio 2020, la Giunta regionale ha approvato, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano territoriale regionale (Ptr) e il relativo Rapporto ambientale preliminare. Lo schema del nuovo Piano territoriale regionale, in linea con le indicazioni della Legge Urbanistica Regionale, propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure." Successivamente il PTR è stato adottato dal Consiglio Regionale con DCR n. 2 del 25 gennaio e 21 febbraio 2022 e conseguentemente a partire dall'avviso pubblicato sul Burl n.12, parte IV, del 23 marzo 2022 ha preso avvio la fase di pubblicazione del Piano e le successive procedure.

L'area di intervento ricade nel macro-ambito COSTA che ha come macro obiettivo 'Aver cura della costa': mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici negli insediamenti costieri nell'ambito di una politica integrata di gestione costiera mirata allo sviluppo sostenibile (Rif. Relazione di piano). In questo documento sono anche riportati gli obiettivi di tale ambito che sono:

C1: Proteggere e migliorare il territorio costiero e promuovere processi di rigenerazione urbana;

C2. Incentivare la riduzione del territorio esposto a rischio da inondazione marina e fluviale nelle aree costiere e innalzare la capacità di adattamento degli insediamenti costieri;

C3. Introdurre indicazioni propositive per innalzare la qualità urbana e rafforzare il legame identitario in attuazione dei principi della Legge Urbanistica;

C4. Favorire la diversificazione del modello attuale troppo legato al turismo stagionale.

Allo stato attuale, comunque, l'unico strumento di pianificazione regionale vigente risulta essere il succitato Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico.

3.2.2 PPR – Piano Paesaggistico Regionale

Il Piano Paesaggistico ha per oggetto l'intero territorio regionale ed il suo obiettivo è quello di tutelare il paesaggio ligure che, come buona parte di quello italiano, si connota per la profonda e plurisecolare stratificazione di segni di antropizzazione.

Ad oggi il PPR è in fase di elaborazione e ha raggiunto una prima conformazione preliminare.

3.2.3 PTCP – Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico Regionale

Nel 2019 la Giunta Regionale ha approvato il documento preliminare del Piano Paesaggistico Regionale (PPR), con cui hanno preso il via la fase di scoping e le attività di consultazione. Sino all'approvazione del nuovo PPR si applica il PTCP approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990.

ASSETTO INSEDIATIVO

Le aree che costituiscono il corso d'acqua sono classificate secondo il PTCP Assetto Insediativo come ANI_MA (Aree non insediate a regime normativo di mantenimento) mentre le aree limitrofe, direttamente interessate dalla realizzazione delle nuove arginature, sono classificate TU (Tessuto Urbano), come riportato nello stralcio cartografico seguente.

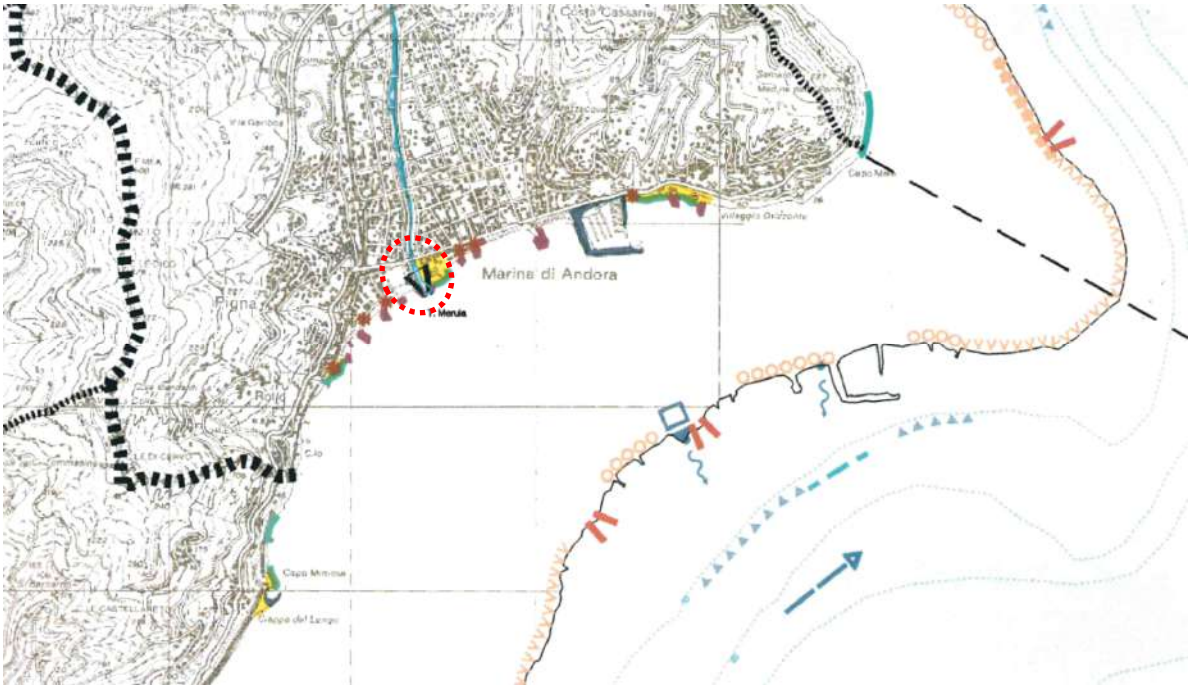


Figura 16 - PTCP – Assetto insediativo

3.2.1 PTC – Piano della Costa

Il tratto di costa in cui sfocia il T. Merula risulta caratterizzato da spiaggia sabbioso-ciottolosa tendenzialmente in erosione (come peraltro la maggior parte del nostro littorale).

In particolare, facendo riferimento al fascicolo 2.2.1 del PTCC (rif. figura seguente) evidenzia la foce fluviale del T. Merula come già antropizzata (foce fluviale armata o con sponde banchinate o arginate) che rappresentano un 'punto di alimentazione confermato o di progetto'.



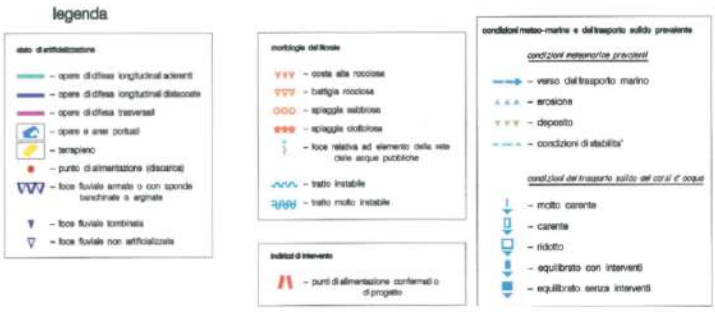


Figura 17: Estratto Tav.7 fascicolo 2.2.1 del PTCC: difesa costiera e ripascimento delle spiagge

3.3 PIANIFICAZIONE A LIVELLO METROPOLITANO E PROVINCIALE

La Provincia di Savona è dotata di Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, approvato con DCP n. 42 del 28/07/2005.

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

Il PTC considera la realtà territoriale e ambientale, le dinamiche e le opportunità sociali ed economiche e propone obiettivi strategici condivisi, progetta nuovi e migliori scenari di organizzazione del territorio sotto il profilo funzionale, della qualità urbana e ambientale, dello sviluppo sostenibile.

Gli Obiettivi strategici saranno realizzati attraverso i Progetti integrati con il concorso degli enti locali e degli operatori economici.

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

3.4 PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE

3.4.1 PUC – Piano Urbanistico Comunale

Il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) di Andora è vigente dal 04.06.2008.

L'ambito in cui è previsto l'intervento di rigenerazione urbana alla realizzazione del quale è destinato il presente progetto di messa in sicurezza coincide con il Sub ambito di riqualificazione urbana foce Merula Levante RU1.



Figura 18: PUC – Comune di Andora – Zona RU1

Nella cartografia del PUC per le aree in oggetto è indicata la realizzazione di opere idrauliche per la messa in sicurezza del paraggio. Tale tematismo è identificato come riportato nella figura seguente.

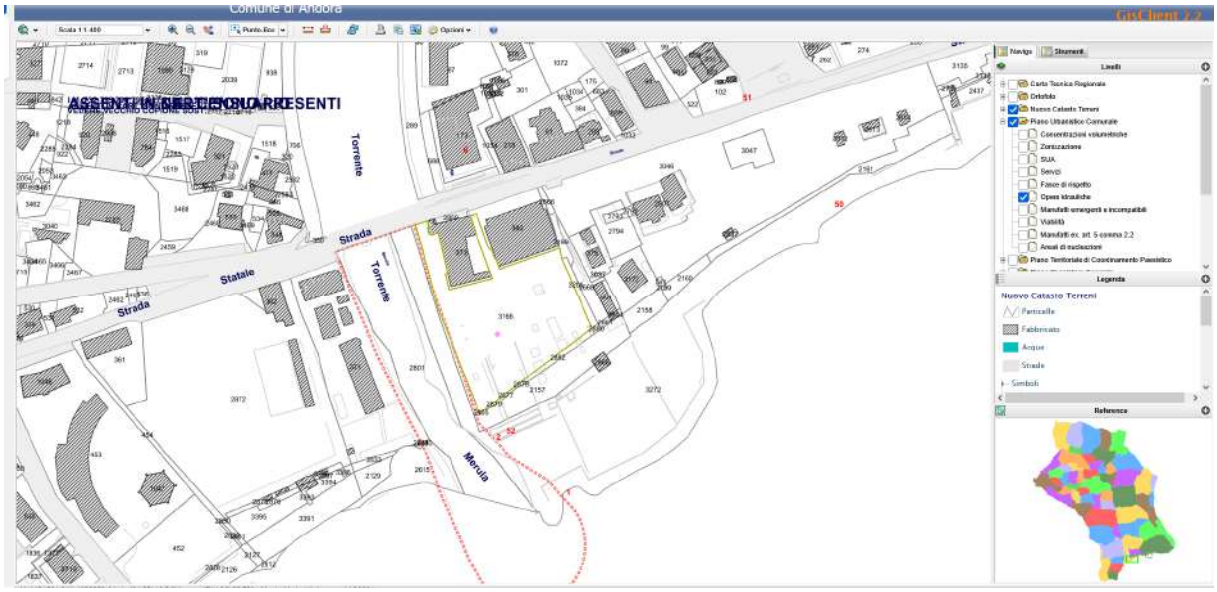


Figura 19: PUC - Comune di Andora - Individuazione opere idrauliche

Nel PUC sono inoltre individuate delle opere connesse alla viabilità pubbliche come da figura successiva. Il progetto di rigenerazione urbana del complesso immobiliare ex Ariston in sub ambito RU1 di PUC ai sensi della L.R. 23/2018, inerente alla variante urbanistica del comparto della committenza, approvata determinazione dirigenziale n. 960 del 23/12/2024, ha recepito tale indicazione prevedendo una viabilità pubblica a ridosso delle opere arginali in progetto.

Negli elaborati grafici a corredo della presente (v. tavola V6 e V8) è stata indicata la posizione della viabilità pubblica in allora prevista negli elaborati approvati dall'Amm.ne comunale.

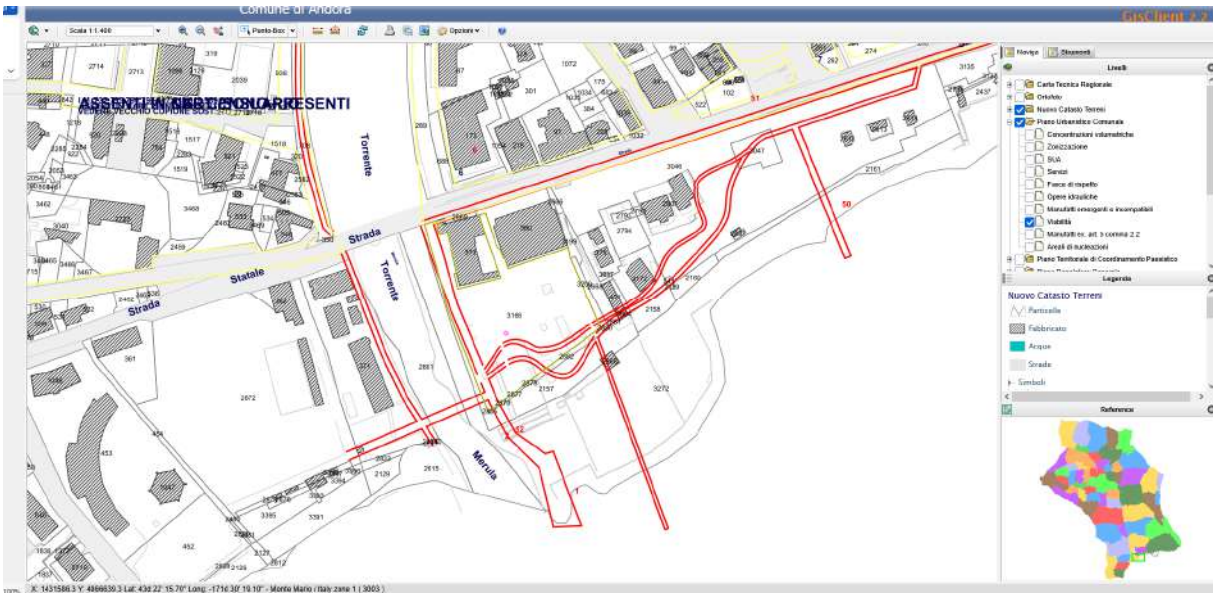


Figura 20: PUC - Comune di Andora - Individuazione viabilità a progetto

3.4.2 Piano di Classificazione Acustica Comunale

Il comune di Andora è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica e le aree di intervento ricadono in classe IV – aree di intensa attività umana (sponda destra e fascia di rispetto dell'Aurelia) e in classe III – aree di tipo misto (sponda sinistra).

I limiti delle fasce sono:

- in zona IV: 65 dBA diurno e 55 dBA notturno
- in zona III: 60 dBA diurno e 50 dBA notturno.

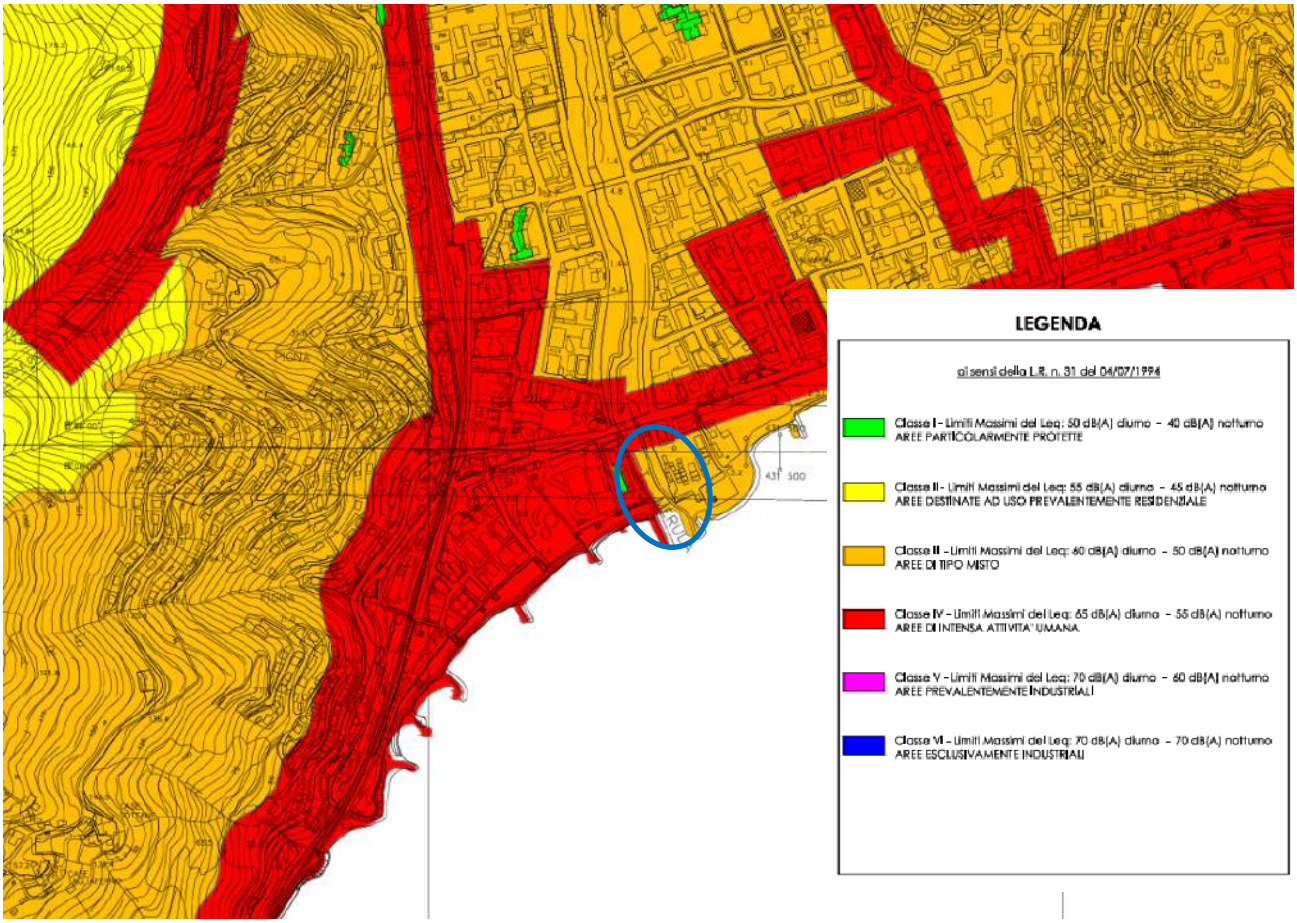


Figura 21: Classificazione acustica comunale – Comune di Andora

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

4.1 BENI PAESAGGISTICI

Le opere ricadono in aree private senza alcuna relazione con vincoli legati a beni paesaggistici di rilievo o vincoli puntuali. L'unico vincolo presente è quello legato alla presenza di una bellezza di insieme "LA ZONA DI CAPO MELE VILLAGGIO SERRA SITA NEL COMUNE DI ANDORA FORMA UN QUADRO NATURALE DI NON COMUNE BELLEZZA".

4.2 BENI CULTURALI E ARCHITTETTONICI

Le opere ricadono su aree senza alcuna relazione con vincoli legati a beni culturali e architettonici.

4.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO

L'area di intervento ricade nella piana alluvionale del T. Merula, in una zona caratterizzate da una suscettività al dissesto molto bassa.

4.4 RISCHIO ALLUVIONI

L'intervento è previsto in area a rischio alluvione, fascia esondabile A del PdB e P3 del PGRA, ma è finalizzato alla messa in sicurezza dell'area con declassamento delle aree a fascia esondabile C del PdB e P1 del PGRA.

4.5 VINCOLI GEOMORFOLOGICI E IDRAULICI

L'area oggetto di intervento non risulta interessata da vincoli geomorfologici ed idrogeologici stante il fatto che si sviluppa nella piana alluvionale del T. Merula; in riferimento ai vicoli idraulici ricade in area a pericolosità idraulica da dominio fluviale in area P3.
L'area di intervento ricade in zone caratterizzate da una suscettività al dissesto molto bassa.

4.6 LE AREE NATURALI PROTETTE

L'area di intervento non ricade in area protetta.

5. CARATTERISTICHE FISICHE DEL PROGETTO

5.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'attuale fase di progettazione prevede l'individuazione delle opere necessarie alla messa in sicurezza del tratto in sponda sinistra del torrente Merula in comune di Andora a valle della SS1 Aurelia, per il declassamento del rischio idraulico delle aree.
Tale declassamento è necessario al fine di realizzare un intervento di rigenerazione urbana dei terreni dei richiedenti, con demolizione dei volumi esistenti, oramai fatiscenti da diversi anni ed il recupero degli stessi.
L'intervento idraulico risulta pertanto il primo e significativo passo per la sistemazione delle aree e per rendere non più inondabili le stesse dal torrente Merula.
Altro obiettivo della progettazione è quello di non aggravare le condizioni di rischio del paraggio di intervento ed in particolare della sponda prospiciente a quella di intervento.
La sponda destra del torrente risulta fortemente antropizzata essendo presenti diversi caseggiati, che rendono di fatto molto difficili gli interventi di sistemazione idraulica delle aree. Pertanto, gli interventi previsti lungo la sponda destra saranno molto limitati, sia quale impatto, che come tipologia non potendo modificare lo stato dei luoghi a causa della presenza di strutture antropiche consolidate che non possono essere interessate da interventi sostanziali.
La progettazione prevede:

- Intervento 1: Realizzazione di arginatura lungo la sponda sinistra del torrente per uno sviluppo di 110 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra;
- Intervento 2: Realizzazione di arginatura lungo la sponda sinistra del torrente a valle di quella del punto precedente per uno sviluppo di 40 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra;

- Intervento 3: Realizzazione di muratura intestata sulle esistenti opere di difesa spondale lungo la sponda destra del torrente per uno sviluppo di 110 metri da realizzarsi tramite muratura in cemento armato rivestita in pietra al di fuori delle aree di proprietà.

Le tipologie di intervento sono le seguenti:

Intervento 1 (sponda sx)

L'intervento lungo la sponda sinistra prevede di non interessare l'alveo del corso d'acqua. Non si prevede pertanto la rimozione degli attuali abbancamenti di materiali che si sono formati nel tempo bensì, di realizzare una struttura arretrata rispetto all'attuale profilo dell'alveo inciso del corso d'acqua.

L'intervento prevede di realizzare una muratura in cemento armato rivestita in pietra impostata a quota media di -1.5 metri sul livello del mare.

Tale accorgimento consentirà di fondare in maniera adeguata la struttura arginale, prevedendo anche eventuali abbassamenti del fondo alveo.

La muratura in progetto è stata dimensionata in 3 diverse tipologie di intervento, considerando la possibile sistemazione che dovrà essere realizzata a ridosso del torrente. Essa è stata studiata suddividendola in base all'altezza del paramento murario secondo le seguenti caratteristiche:

In funzione dell'altezza del paramento e della quota del riempimento a monte sono state identificate tre

- Muro Tipo 1: altezza massima del paramento murario pari a 560 cm con riempimento massimo a monte di -150 cm rispetto alla sommità dell'argine. Fondazione a mensola di larghezza pari a 355 cm ed altezza di 50 cm. Paramento di spessore di 35 cm.
- Muro Tipo 2: altezza massima del paramento murario pari a 660 cm con riempimento massimo a monte di -50 cm rispetto alla sommità dell'argine. Fondazione a mensola di larghezza pari a 495 cm ed altezza di 100 cm. Paramento gradonato di spessore variabile da 35 cm a 75 cm.
- Muro Tipo 3: altezza massima del paramento murario pari a 700 cm con riempimento massimo a monte pari alla sommità dell'argine. Fondazione a mensola di larghezza pari a 565 cm ed altezza di 140 cm. Paramento gradonato di spessore variabile da 35 cm a 85 cm.

A ridosso della fondazione saranno realizzate delle colonne jet-Grouting DN800 a protezione della fondazione della muratura, lato torrente, per l'intero sviluppo delle opere arginali. Tali trattamenti colonnari avranno la funzione di garantire le opere di difesa spondale in progetto, nell'ipotesi, ancorché molto remota, di abbassamento del fondo alveo. Le colonne avranno lunghezza ciascuna di 3 metri.

Intervento 2 (sponda sx)

Nel tratto compreso tra le sezioni S6 e S4, sarà realizzata una muratura in cemento armato rivestita in pietra, in raccordo tra la muratura principale e l'esistente terrapieno lato mare rialzato. Tale muratura rappresentata nella sezione S5 avrà uno sviluppo di ca. 35 metri.

L'opera sarà composta da due diverse murature la prima di altezza pari a 100 cm fuori terra ridossata a quella di altezza maggiore (200 cm). Nella struttura sarà realizzata una vasca di larghezza pari a 100 cm all'interno della quale saranno poste a dimora delle essenze locali.

Intervento 3 (sponda dx)

L'intervento lungo la sponda destra prevede la realizzazione di una muratura in cemento armato rivestita in pietra tra le sezioni S11 e S5.

Le caratteristiche delle opere in progetto sono:

- Muro Tipo 4: altezza massima del paramento murario pari a 250 cm senza riempimenti a monte e con la sola modellazione di un riempimento corrispondente al massimo tirante idrico previsto. Fondazione a mensola di larghezza pari a 140 cm ed altezza di 30 cm. Paramento di spessore pari a 30 cm.

L'altezza della muratura per le sezioni a ridosso del ponte è stata mantenuta di altezza pari a 250 cm, al contrario di quella prospiciente che sarà intestata alla quota della SS1 Aurelia. Le murature sono state mantenute di altezza limitata per non avere problematiche di veduta per le strutture esistenti.

L'altezza di tale muratura potrebbe essere ridotta anche di 100 cm consentendo di contenere la portata 50ennale e la 200ennale senza franco di sicurezza.

Per la realizzazione di tale muratura si prevede la demolizione di una piccola muratura in cemento armato posta a ridosso delle opere di difesa in massi. La realizzazione di una fondazione a mensola in cemento armato e la successiva realizzazione di una muratura a paramento verticale rivestita in pietra.

5.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO

Sponda sinistra

L'opera ha dimensioni altimetriche diverse in funzione del tratto di intervento: le fondazioni hanno mediamente quota di estradosso posta a -1,5 m e spessore della mensola variabile (da 1 a 1,4 m); la quota sommitale dell'arginatura sarà variabile da a + 5.5 a +4 m rispetto al livello medio mare, decrescendo in direzione Nord – Sud.

Le fondazioni prevedono anche una serie di colonna di Jet-grouting di lunghezza 3 m, volte ad impedire fenomeni di futuro scalzamento della struttura, a seguito dell'asportazione del terreno in concomitanza con eventi di piena, tra l'alveo inciso e la struttura muraria.

Sponda destra

L'opera ha dimensioni altimetriche diverse in funzione del tratto di intervento: le fondazioni hanno mediamente quota di estradosso posta a +1,5 m e spessore della mensola di 30 cm; la quota sommitale dell'arginatura sarà costante a +4 m rispetto al livello medio mare. L'andamento non è simile a quello della sponda prospiciente in quanto l'area non necessita di raccordo con la SS1 Aurelia.

5.3 ANDAMENTO PLANIMETRICO

L'opera si sviluppa per una lunghezza complessiva di circa 150 ml lungo la sponda sinistra e di 110 m lungo la sponda destra.

L'andamento della sponda sinistra, oggetto di nuova realizzazione, ricalca quello della sponda destra esistente, cercando di armonizzare il contesto focivo del corso d'acqua. Le murature avranno pertanto un andamento Nord-Ovest – Sud-Est.

5.4 OPERE DA REALIZZARE

Le opere da realizzare consistono in una nuova arginatura lungo la sponda sinistra (per complessivi 150 ml di cui 110 ml nell'intervento 1 e 40 ml nell'intervento 2) e nella realizzazione di una muratura intestata sulle opere di difesa esistenti lungo la sponda destra (per complessivi 110 ml).

Tutte le opere in progetto sono murature in cemento armato rivestita in pietra.

La muratura di cui all'intervento 1 avrà quale opera di protezione della fondazione delle colonne di jet-grouting, della lunghezza di 3 metri, a protezione del piano di fondazione delle strutture.

5.5 LAVORI DI DEMOLIZIONE

Per la realizzazione dell'intervento 3 si prevede la demolizione di una piccola muratura in cemento armato posta a ridosso delle opere di difesa esistenti.

5.6 SOTTOSERVIZI E VIABILITA'

Il progetto non prevede la realizzazione di sottoservizi o viabilità connesse all'intervento, ad eccezione delle piste di cantiere.

5.7 IMPIANTI

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto di cantiere e dei relativi allaccia all'interno delle aree di proprietà come individuate nella tavola 12. In dette aree distanti circa 40 metri dall'attuale sponda del corso d'acqua, sarà impiantato anche il cantiere per la realizzazione dei jet -grouting.

5.8 RESIDUI ED EMISSIONI PREVISTE

5.8.1 Inquinamento dell'acqua

La realizzazione dell'opera non comporterà inquinamento dell'acqua.

Nella fase progettuale sarà previsto un sistema di agotaggio della portata derivante dagli scavi da realizzarsi sottofalda, con conferimento delle acque ad un sistema di sedimentazione in continuo, al fine di prevenire lo scarico di acque torbide all'interno del corso d'acqua e delle aree costiere.

5.8.2 Inquinamento dell'aria

La realizzazione dell'opera non produrrà inquinamento dell'aria, se non quelle connesse alle macchine operatrici.

5.8.3 Inquinamento del suolo

La realizzazione dell'opera non determinerà inquinamento del suolo.

5.8.4 Inquinamento luminoso

La realizzazione dell'opera non determinerà inquinamento luminoso.

5.8.5 Inquinamento ottico

La realizzazione dell'opera non determinerà inquinamento ottico.

5.8.6 Inquinamento acustico

La realizzazione dell'opera non determinerà inquinamento acustico se non quanto previsto in fase di cantiere. Per tale motivo durante la fase di cantiere saranno richieste le necessarie deroghe, così come previsto dalla normativa comunale.

5.8.7 Rifiuti

Prima di realizzare lavorazioni sulle aree si procederà alla rimozione di rifiuti presenti sul terreno, accumulati negli anni, essendo la struttura oramai in disuso da qualche decennio.

Quanto prelevato sarà conferito alla pubblica discarica separando i diversi materiali presenti (plastica, vetro, carta ed indifferenziato).

Successivamente si procederà alla rimozione della vegetazione presente.

Il materiale vegetale derivante dal taglio dei pini marittimi e dalla rimozione degli arbusti sarà smaltito nei termini di legge conferendolo a discarica. Il materiale sarà preventivamente tagliato e porzionato prima del carico sui mezzi d'opera.

Il materiale di scavo prodotto dalle lavorazioni per la realizzazione dell'arginatura sarà riutilizzato in loco per:

- Riempimenti previsti a progetto una volta realizzate le opere idrauliche, al di sopra della fondazione;
- Eventuale riutilizzo del materiale di scavo per riempimenti connessi alla realizzazione dell'intervento di rigenerazione urbana. Il sito di produzione e di riutilizzo coincidono (v. fg. 45 mappale 3166).

Eventuale materiale non utilizzato per le lavorazioni di cui sopra sarà caratterizzato e conferito a discarica nei termini di legge.

5.8.8 Vibrazione

La realizzazione dell'opera non determinerà vibrazioni. La realizzazione delle colonne di jet-grounting, essendo il materiale di base costituito da sabbie e ghiaie, consentirà l'infissione delle aste a semplice rotazione senza indurre significative vibrazioni al sottosuolo.

5.8.9 Calore

La realizzazione dell'opera non determinerà produzione di calore.

5.8.10 Radiazioni

La realizzazione dell'opera non determinerà produzione di radiazioni.

5.8.11 Altre sostanze nocive

La realizzazione dell'opera non determinerà produzione o diffusione di sostanze nocive.

5.8.12 Smaltimento rifiuti

Vedi paragrafo 5.8.7.

5.8.13 Emissioni ed odori

La realizzazione dell'opera non determinerà produzione di ulteriori emissioni ed odori.

5.9 ESIGENZE DI UTILIZZAZIONE DEL SUOLO

5.9.1 In fase di costruzione

L'opera determina un utilizzo di suolo temporaneo per l'accesso all'area (prevista su terreni privati) e le opere di cantierizzazione, senza necessità di apporto di materiale dall'esterno.

5.9.2 In fase di funzionamento

L'unica occupazione di suolo è rappresentata dalle strutture arginali previste.

5.10 CANTIERIZZAZIONE

Le opere in progetto saranno realizzate in buon parte in aree private, al di fuori dei limiti demaniali del corso d'acqua. In particolare, gli interventi da realizzarsi sulla sponda sinistra interesseranno il Fg. 45 mappali 373 e 3166 di proprietà dei proponenti, aree demaniali e aree attualmente oggetto di concessione demaniale in favore del Comune. Lungo la sponda destra gli interventi interesseranno il Fg. 45 mappale 371 di proprietà della Fondazione Istituto Sacra Famiglia, nonché aree del demanio fluviale. L'Amm.ne comunale per la realizzazione di tale intervento, previsto nell'ambito del piano di rigenerazione urbana già approvato, attiverà i procedimenti amministrativi necessari per garantire la disponibilità delle aree che occorrono per la realizzazione dei lavori.

Le aree di proprietà, come già accennato nella relazione, è oggetto di interventi di demolizione dei fabbricati esistenti, propedeutici la realizzazione delle strutture ancora in corso di progettazione.

Per maggiore chiarezza si rimanda alla tav. 12 che riporta la planimetria di cantierizzazione e alla tav. 13 che riporta le procedure lavorative.

Le tempistiche di esecuzione dei lavori, condizioni meteo permettendo, sono quelle di eseguire l'intero intervento in circa 6 mesi.

Per la realizzazione delle opere in progetto sono previste solo piste di cantiere che sostanzialmente sfruttano accessi esistenti e che si svilupperanno esclusivamente nelle aree private.

Gli interventi prevedono uno scavo la di sotto del livello della falda acquifera presente in sito. L'intervento sarà realizzato a campioni limitati in base alle caratteristiche della permeabilità del suolo, a seguito delle campagne di indagini da realizzarsi per la progettazione esecutiva. Nella fase progettuale sarà previsto un sistema di agotaggio della portata derivante dallo scavo, con conferimento delle acque ad un sistema di sedimentazione in continuo, al fine di prevenire lo scarico di acque torbide all'interno del corso d'acqua e delle aree costiere.

5.11 PROCESSI PRODUTTIVI

L'intervento in progetto non riguarda un processo produttivo.

6. ANALISI DELLE ALTERNATIVE STUDIATE

6.1 ALTERNATIVA ZERO

L'alternativa zero è naturalmente quella di non realizzare alcuna opera di protezione lasciando i manufatti e le aree oggetto di futuro intervento di rigenerazione urbana esposti al pericolo di esondazione massimo (esondazione cinquantennale).

In tale ipotesi l'intervento di rigenerazione urbana non risulterebbe sostenibile in quanto aumenterebbe la vulnerabilità dell'area.

6.2 IPOTESI ANALIZZATE

6.2.1 Sponda destra

La sponda non consente interventi massivi di messa in sicurezza delle aree se non quelli individuati nel presente progetto.

La presenza a ridosso delle opere di difesa esistenti non consente la realizzazione di altre tipologie di intervento che risulterebbero troppo impattanti sulle proprietà private.

Tra le diverse ipotesi di intervento possibili sono state prese in considerazioni le seguenti.

Scogliera in massi intasata di calcestruzzo

La realizzazione della scogliera necessiterebbe della rimozione di quella esistente e la predisposizione delle necessarie opere di fondazione, dovendo pertanto intervenire in alveo con gli ovvi impatti sul sistema di deflusso, sia per gli aspetti idraulici che per quelli ambientali.

Considerando una scogliera con inclinazione di 60° rispetto all'orizzontale, i massi da utilizzarsi dovrebbero essere di III e IVa categoria, ovviamente intasati di calcestruzzo al fine di impedire l'infiltrazione dell'acqua nei meati della struttura.

Le opere di difesa se realizzate con questa tipologia avranno uno spessore minimo di 200 cm e ovviamente un maggiore impatto sulle aree a ridosso dei fabbricati esistenti, riducendo in maniera sensibile la corte intorno al fabbricato.

La scogliera, che nel caso di specie dovrebbe essere parzialmente pensile, dovrebbe avere un appoggio al terreno, per poter reggere la spinta della piena, essendo di per sé un elemento non legato se non dal calcestruzzo.

Si possono pertanto rilevare le seguenti criticità per tale soluzione:

- Necessità di intervento in alveo con interessamento diretto dei mezzi d'opera nel torrente con ovvie ripercussioni sia dal punto di vista idraulico che ambientale;
- Necessità di intasamento con calcestruzzo dei massi facendo di fatto perdere la naturalità alla struttura;

- Riduzione delle aree poste a ridosso dei fabbricati ed in conseguenza della loro fruibilità, con possibile impugnazione da parte dei privati interessati all'intervento, con le ovvie ripercussioni sulla messa in sicurezza idraulica del paraggio;

Tale ipotesi progettuale è stata pertanto scartata in ragione di quella prescelta.

Si riporta di seguito figura di raffronto tra il progetto della muratura e la possibile realizzazione della scogliera intasata di calcestruzzo.

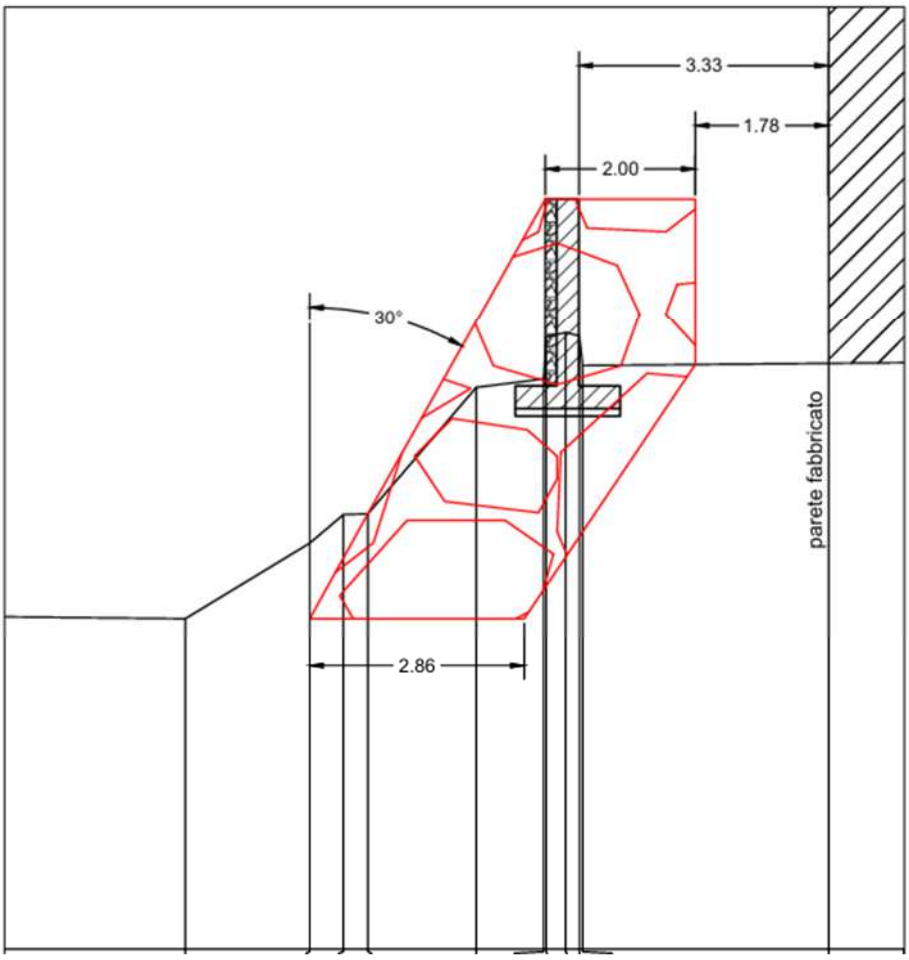


Figura 22 - Sponda destra: raffronto progetto muratura rispetto a realizzazione scogliera

Gabbionature metalliche

La possibile realizzazione delle gabbionature metalliche potrebbe essere realizzata al di sopra delle opere spondali (scogliera) esistente, previa demolizione dell'esistente bauletto e della rimozione della recinzione. Le opere di fondazione potrebbero pertanto inteste sulla esistente scogliera.

Le opere di difesa idraulica sarebbero allineate rispetto a quelle previste nel progetto ma, se realizzate con questa tipologia avranno uno spessore minimo di 200 cm alla base e di 100 cm in elevazione e ovviamente un maggiore impatto sulle aree a ridosso dei fabbricati esistenti, riducendo in maniera sensibile la corte intorno al fabbricato.

Inoltre, la possibile realizzazione di un'opera in gabbioni essendo porosa non garantisce dalla difesa idraulica, essendo le opere arginali pensili rispetto ai terreni retrostanti.

Si possono pertanto rilevare le seguenti criticità per tale soluzione:

- Riduzione delle aree poste a ridosso dei fabbricati ed in conseguenza della loro fruibilità, con possibile impugnazione da parte dei privati interessati all'intervento, con le ovvie ripercussioni sulla messa in sicurezza idraulica del paraggio;
- Le opere di difesa, con questa struttura, essendo in elevato non garantirebbero il contenimento della portata defluente, con interessamento delle aree retrostanti vanificando di fatto la realizzazione delle stesse. Per ottenere la tenuta sarebbe necessario intasamento con calcestruzzo della struttura facendo di fatto perdere la naturalità della stessa;

Tale ipotesi progettuale è stata pertanto scartata in ragione di quella prescelta.

Si riporta di seguito figura di raffronto tra il progetto della muratura e la possibile realizzazione della muratura in gabbioni.

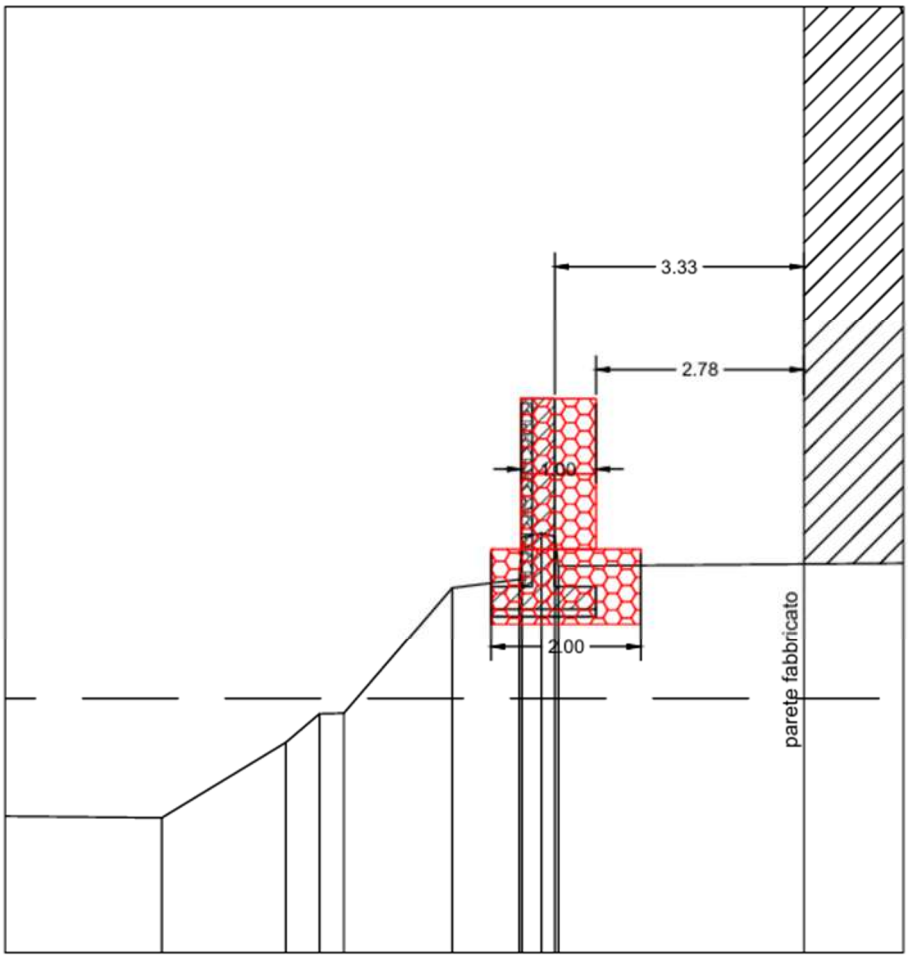


Figura 23. Sponda destra: raffronto progetto muratura rispetto a realizzazione gabbionature

6.2.2 Sponda sinistra

La sponda non consente interventi massivi di messa in sicurezza delle aree se non quelli individuati nel presente progetto.

Tra le diverse ipotesi di intervento possibili sono state prese in considerazioni le seguenti.

Scogliera in massi intasata di calcestruzzo

La realizzazione della scogliera porterebbe ad una maggiore occupazione dell'alveo rispetto a quanto previsto ed identificato nel progetto, portando in conseguenza ad interventi diretti in alveo con gli ovvi impatti sul sistema di deflusso sia per gli aspetti idraulici che per quelli ambientali.

Considerando una inclinazione della possibile scogliera di 60° rispetto all'orizzontale, i massi da utilizzarsi devono essere di III e IVa categoria, ovviamente intasati di calcestruzzo al fine di impedire l'infiltrazione dell'acqua nei meati della struttura.

Le opere di difesa, se realizzate con questa tipologia, avrebbero uno spessore minimo di 300 cm alla base, in quanto si dovrebbe realizzate un'opera di contenimento di altezza di ca. 7 metri. Considerando un'inclinazione di 60° si avrà un ingombro laterale di 4.3 oltre lo spessore della struttura stessa, con in conseguenza un maggiore impatto sulle aree di intervento.

La scogliera dovrebbe inoltre avere un appoggio al terreno, così come ipotizzato, per poter reggere la spinta della piena, essendo di per sé un elemento non legato se non dal calcestruzzo. Nel tratto a valle della sezione 11, l'opera di difesa è pensile rispetto ai terreni di proprietà, necessitando pertanto di un significativo appoggio a terra oltre alla interclusione dei meati della scogliera con calcestruzzo per impedire l'infiltrazione verso le aree ad est della difesa.

Si possono pertanto rilevare le seguenti criticità per tale soluzione:

- Necessità di intervento in alveo con interessamento diretto dei mezzi d'opera nel torrente con ovvie ripercussioni sia dal punto di vista idraulico che ambientale;
- Necessità di intasamento con calcestruzzo dei massi facendo di fatto perdere la naturalità alla struttura;
- Maggiore ingombro in alveo e pertanto riduzione dell'officiosità del corso d'acqua, rispetto alla soluzione progettata;

Tale ipotesi progettuale è stata pertanto scartata in ragione di quella prescelta.

Si riporta di seguito figura di raffronto tra il progetto della muratura e la possibile realizzazione della scogliera intasata di calcestruzzo.

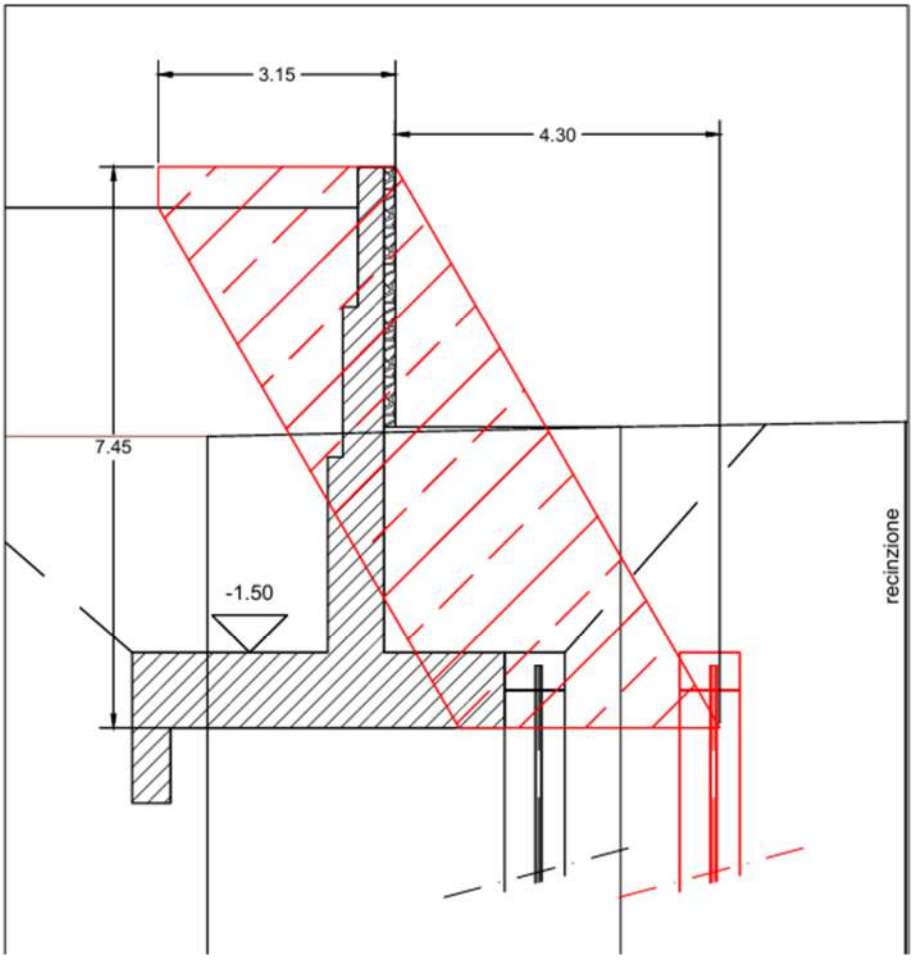


Figura 24. Sponda sinistra: raffronto progetto muratura rispetto a realizzazione scogliera

Gabbionature metalliche

La realizzazione delle gabbionature metalliche porterebbe ad una maggiore occupazione dell'alveo rispetto a quanto previsto ed identificato nel progetto ed in conseguenza ad interventi in alveo con gli ovvi impatti sul sistema di deflusso sia per gli aspetti idraulici che per quelli ambientali.

Le opere di difesa, se realizzate con questa tipologia, avrebbero uno spessore minimo alla base di 500 cm, in quanto si dovrebbe realizzate un'opera di contenimento di altezza di ca. 7 metri, rispetto al piano di fondazione.

Le gabbionature dovrebbero avere un adeguato appoggio al terreno, così come ipotizzato, per poter reggere la spinta della piena, essendo di per sé un elemento di contenimento del terreno.

Nel tratto a valle della sezione 11, l'opera di difesa risulta essere pensile rispetto ai terreni di proprietà, necessitando pertanto di un significativo appoggio a terra.

Inoltre, la possibile realizzazione di un'opera in gabbioni essendo porosa non garantisce dalla difesa idraulica dei terreni retrostanti.

Si possono pertanto rilevare le seguenti criticità per tale soluzione:

- Necessità di intasamento con calcestruzzo delle gabbionature facendo di fatto perdere la naturalità alla struttura;

- Maggiore ingombro in alveo e pertanto riduzione dell'officiosità del corso d'acqua, rispetto alla soluzione progettata;

Tale ipotesi progettuale è stata pertanto scartata in ragione di quella prescelta.

Si riporta di seguito figura di raffronto tra il progetto della muratura e la possibile realizzazione della murature in gabbionature metalliche.

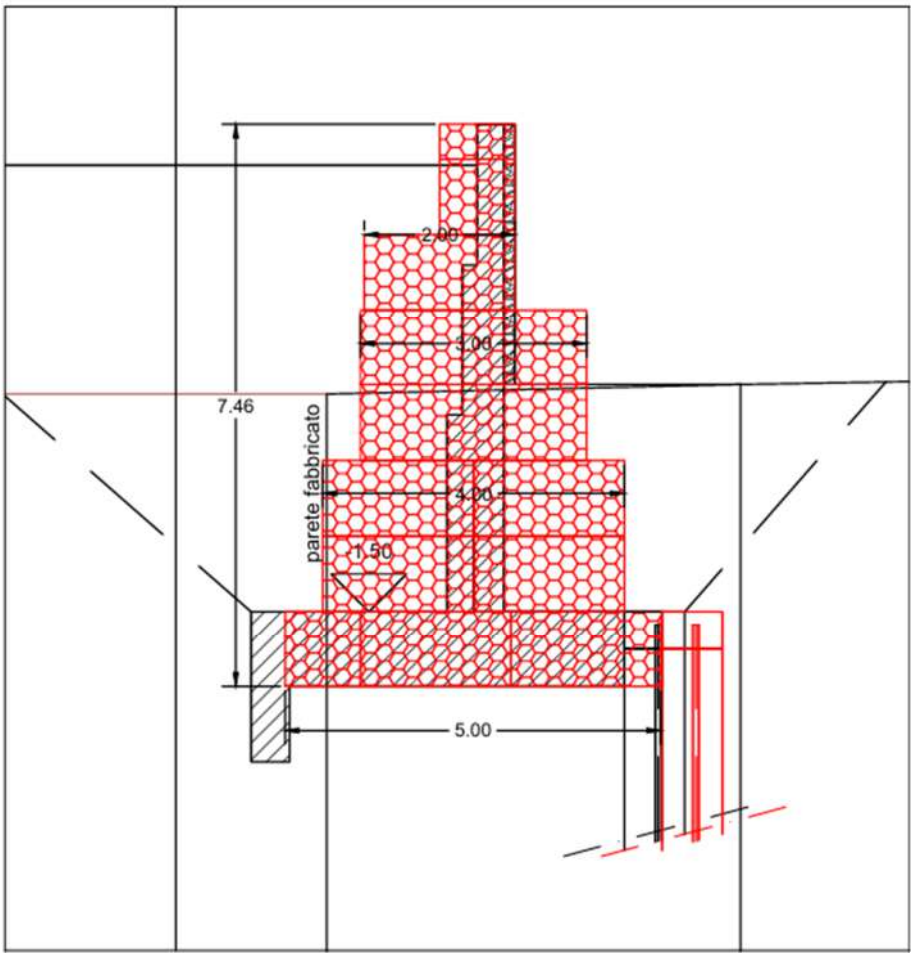


Figura 25. Sponda sinistra: raffronto progetto muratura rispetto a realizzazione gabbionature

6.3 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE

Sebbene la scelta di realizzare la muratura rivestita in pietra sia derivata principalmente dall'analisi degli aspetti tecnici ed ambientali, dal punto di vista economico le soluzioni alternative studiate (scogliera e gabbionatura) risultano caratterizzate da costi superiori rispetto a quella scelta; il confronto con l'opzione zero non viene neanche considerata in quanto non risulterebbe attuabile il progetto di rigenerazione urbana scopo finale dell'intervento.

6.4 CONSIDERAZIONI SULLA SCELTA DELLA SOLUZIONE

La sistemazione prescelta è quella che meglio si adatta allo stato dei luoghi in ragione delle conoscenze acquisite durante lo studio del materiale, dei sopralluoghi svolti, delle indagini realizzate e dello stato dei luoghi.

In particolare, lo stato dei luoghi ha indirizzato le scelte progettuali escludendone alcune tipologie di intervento come riportato nel paragrafo 6.2.

7. COMPONENTI DELL'AMBIENTE ALLO STATO ATTUALE

7.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

7.1.1 Caratterizzazione demografica ed economica

Non viene effettuata la caratterizzazione demografica ed economica in quanto è considerata superflua in relazione all'intervento in progetto.

7.2 BIODIVERSITA'

7.2.1 Caratterizzazione della flora

Come meglio descritto nella relazione della Dott. Sartirana, con le indagini effettuate in campo *è stata georeferenziata la presenza di specie di interesse, in particolare rientranti nelle due seguenti categorie:*

- Specie alloctone: si tratta di specie non native del territorio italiano, introdotte volontariamente o involontariamente dall'uomo, che costituiscono un elemento di degrado e di minaccia per le specie autoctone e gli habitat; lo status di invasività in Liguria (i.e., casuale, naturalizzata, invasiva) è stato ricavato da Galasso et al. (2024). Dal 1° gennaio 2015 è in vigore nei paesi dell'Unione Europea il Regolamento 1143/2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive. Il 14 febbraio 2018 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 230 del 15/12/2017 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive".

- Specie patrimoniali: macrocategoria che include le specie endemiche o subendemiche italiane, le specie protette da direttive o convenzioni internazionali (i.e., Dir. 92/43/CEE 'Habitat', Convenzione di Washington 'CITES', Convenzione di Berna, Convenzione di Barcellona) o dalla legge regionale ligure (i.e., L.R. n°28/2009), le specie di interesse fitogeografico (i.e., areali disgiunti o frammentati, limite di areale, etc) e le specie rare a livello regionale o nazionale.

I dati raccolti sono restituiti secondo il tracciato per l'inserimento nella banca dati dell'Osservatorio Ligure della Biodiversità (Libioss), gestito da Arpal. La nomenclatura delle specie segue le recenti checklist della flora italiana: Bartolucci et al. (2024) per le specie autoctone, e Galasso et al. (2024) per le specie alloctone.

In aggiunta ai dati raccolti in campo, è stata verificata la presenza, entro i confini dell'area di studio, di segnalazioni di specie afferenti alle due macrocategorie sopra esposte in due repertori online di pubblico accesso:

- il database regionale dell'Osservatorio Ligure della Biodiversità (Libioss), gestito da Arpal e consultabile online dal sito del Geoportale di Regione Liguria (https://geoportal.regione.liguria.it/)

- Il database online Wikiplantbase #Liguria (Barberis et al., 2016), gestito dall'Università di Pisa (consultabile online al seguente indirizzo: https://bot.biologia.unipi.it/wpb/liguria/index)

7.2.2 Caratterizzazione della fauna

Si fa riferimento alle informazioni riportate nella relazione naturalistica redatta dal Dott. Fabiano Sartirana, riportandone le parti salienti.

Per quanto concerne l'avifauna, complessivamente, sono state contattate 21 specie, di cui 2 garzetta (Egretta garzetta) e martin pescatore (Alcedo atthis)) incluse nell'All.I della Dir. Uccelli 2009/147/CE, 1 indicata come SPEC 3 (martin pescatore) e 1 come SPEC 2 (verzellino (Serinus serinus)).

Sulla base di quanto sopra riportato si evidenzia che, durante i rilievi, l'ordine maggiormente contattato è stato quello dei Passeriformi (N=8; 38%) e il punto di ascolto in cui sono state rilevate più specie è stato il PdA_02 (N=12) mentre quelli in cui ne sono state registrate di meno sono stati il PdA_01 e il PdA_04 (N=9).

Infine, oltre alle sopracitate specie di elevato valore conservazionistico, si rimarcano gli avvistamenti, registrati in data 08/04/2024, di mestolone (Spatula clypeata) e piro piro culbianco (Tringa ochropus), entrambi in sosta migratoria lungo il T. Merula, rispettivamente presso il PdA_01 e il PdA_04.

In riferimento agli anfibi, nel corso delle indagini è stata rilevata una sola specie: la rana verde dei Balcani (Pelophylax kurtmuelleri), specie alloctona introdotta nel 1941 a Borgomaro (IM) nel torrente Impero (Lanza, 1962) e ampiamente diffusa in diverse aree della Liguria centro-occidentale (Oneto et al., 2021). Durante i rilievi sono stati osservati e/o contattati in canto 2 esemplari adulti distinti al di fuori dell'area di intervento ed entro i confini dell'area protetta provinciale (poco a valle del suo confine settentrionale).

In base ai sopralluoghi effettuati e alla relativa area d'intervento, per l'analisi dell'ittiofauna, si è scelto di effettuare il campionamento a valle e a monte della briglia. I punti selezionati, pur trovandosi a monte dell'area d'intervento, risultano comunque rappresentativi della comunità ittica presente nel tratto oggetto di studio. Tale scelta è stata determinata dal fatto che, nell'area d'intervento, l'elevata introgressione marina e la notevole profondità dell'alveo rendono difficoltosa, se non impossibile, l'applicazione della tecnica di campionamento tramite elettropesca. La briglia costituisce una discontinuità longitudinale che separa due ambienti distinti.

Sebbene possa essere superata da alcune specie, essa rappresenta comunque un ostacolo significativo per la fauna ittica. Per questo motivo, sono stati individuati due punti di campionamento distinti, uno a valle e uno a monte della struttura, come illustrato nella carta. Tale impostazione metodologica è ulteriormente motivata dalla potenziale presenza di specie diadrome, le quali

potrebbero utilizzare sia il tratto ricadente nell'area d'intervento, sia quello più a monte, per compiere le proprie migrazioni. Risulta pertanto di fondamentale importanza caratterizzare la comunità ittica presente in entrambi i tratti.

Il campionamento ittiologico ha permesso di rilevare una comunità ittica totale composta da 3 specie: anguilla (Anguilla anguilla), latterino (Atherina boyeri) e cefalo verzelata (Liza saliens). Di queste, nessuna è inserita nell'All.II della Dir. Habitat 92/43/CEE e nell'All. C della L.R. n.28/2009.

La comunità ittica presente a valle è caratterizzata dalla presenza di specie tipiche degli ambienti transizionali, ovvero ecosistemi che rappresentano un collegamento diretto tra le acque dolci interne e l'ambiente marino. Questi habitat sono soggetti a variazioni significative di salinità nel corso dell'anno, dovute principalmente all'influenza delle mareggiate, alle condizioni meteorologiche stagionali e alla portata dei corsi d'acqua. Tali condizioni ambientali dinamiche favoriscono la presenza di specie eurialine, ovvero in grado di tollerare ampi intervalli di salinità, comprese alcune specie diadrome che utilizzano questi tratti fluviali per completare il proprio ciclo vitale. In questo contesto, la composizione della comunità ittica riflette l'adattamento a condizioni ambientali in continua evoluzione.

La comunità ittica a monte della briglia risulta costituita da una sola specie, Anguilla anguilla. La presenza esclusiva dell'anguilla è indicativa della natura temporanea e discontinua del regime idrologico del tratto indagato. Un simile regime, caratterizzato da variazioni stagionali significative della portata e da eventuali periodi di asciutta, non consente lo sviluppo di una comunità ittica complessa e strutturata, limitando la colonizzazione a specie particolarmente adattabili. Inoltre, la presenza di una discontinuità fisica come la briglia rappresenta un ulteriore ostacolo alla risalita di molte specie eurialine osservate nei tratti a valle, impedendone l'accesso e la colonizzazione nelle aree a monte. Fa eccezione l'anguilla, specie dotata di elevata capacità di mobilità e adattamento, in grado di superare barriere anche complesse durante i periodi di monta e smonta.

7.3 SUOLO E SOTTOSUOLO

7.3.1 Erosione

Tema non pertinente.

7.3.2 Diminuzione di materia organica

Tema non pertinente.

7.3.3 Compattazione

Tema non pertinente.

7.3.4 Impermeabilizzazione

L'area oggetto di intervento non risulta impermeabilizzata.

7.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Tema non pertinente.

7.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

7.5.1 Indagini geologiche e geotecniche

Per la definizione del quadro stratigrafico-geotecnico-sismico dei terreni di fondazione delle opere idrauliche in progetto sono stati utilizzati i numerosi dati geognostici già esistenti relativi a precedenti studi geologici eseguiti nello stesso sito, studi che sono elencati nel paragrafo 3 del presente documento.

Tali studi hanno messo a disposizione i seguenti dati e documenti geognostici:

• n. 2 sondaggi a carotaggio continuo SN1 e SN2 completi di schede stratigrafiche,
foto casse e certificati prove di laboratorio

• n. 2 prove penetrometriche dinamiche superpesanti DPSH1 e DPSH2

• n. 2 prove di rumore ambientale H/V1 e H/V2

• n. 1 linea sismica tipo MASW M1.

I risultati di queste indagini geognostiche hanno permesso la ricostruzione del modello stratigrafico locale dei terreni di fondazione delle opere spondali; nella fase esecutiva sarà valutata, insieme al progettista geotecnico-strutturista, la necessita di eventuali indagini integrative.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione geologica del Geol. Mauro Enotarpi (elaborato V17).

7.5.2 Inquadramento geomorfologico

Per la descrizione delle caratteristiche geomorfologiche del sito di intervento si rimanda alla relazione geologica del Geol. Mauro Enotarpi (elaborato V17).

7.6 ACQUA ED ACQUIFERO

7.6.1 Acque superficiali interne

L'intervento interessa il tratto terminale del T. Merula, senza alcuna interferenza con le acque superficiali interne.

7.6.2 Caratteristiche dei bacini e descrizione della rete idrografica

Il bacino del torrente Merula ricade nell' "Ambito Merula" ed è caratterizzato da una superficie di drenaggio complessiva, alla confluenza con il Mar Ligure, di circa 49 km^2. Il bacino presenta una forma curva con il tratto di monte caratterizzato da un andamento Ovest – Est del corso. Nel tratto terminale tale andamento muta divenendo da Nord verso Sud fino allo sbocco a mare.

7.6.3 Rischio e pericolosità idraulica

Il tratto oggetto della presente richiesta è inserito nella Mappa del rischio di alluvioni ai sensi della direttiva 2007/60/CE in zona P3, come già evidenziato per la carta della pericolosità da alluvione fluviale e costiera.

Per quanto concerne la mappa delle misure di protezione non sono previsti interventi nell'ambito.

Le aree di interesse, per le quali viene realizzata l'opera di difesa in progetto, ricadono attualmente in zona a pericolosità da alluvione elevata P3 ove la normativa specifica che le nuove edificazioni sono da subordinare al rispetto delle condizioni di gestione del rischio.

7.6.4 Compatibilità idraulica dell'intervento

Gli elaborati facenti parte del presente studio hanno già seguito il percorso di variante al PUC per l'approvazione dell'ambito di rigenerazione urbana del complesso immobiliare ex Ariston in sub ambito RU1 di PUC ai sensi della L.R. 23/2018, inerente alla variante urbanistica del comparto della committenza, con determinazione dirigenziale n. 960 del 23/12/2024.

Nella procedura di cui sopra l'intervento in progetto è già stato valutato, per gli aspetti idraulici in fase di pianificazione, con due diversi pareri di compatibilità:

- art. 89 del DPR 380/2001 con istruttoria favorevole condizionata rilasciato dall'Ufficio Assetto del Territorio della regione Liguria con nota a prot. 2023-1078154 del 28/07/2023;
- parere rilasciato dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale prot. n. 10786 del 08/10/2024.

A seguito dell'esito della presente procedura, verrà predisposto il PFTE che sarà consegnato con tutta la documentazione necessari ad ottenere la specifica autorizzazione idraulica e la variante preventiva alle fasce inondabili.

L'intervento è compatibile ai sensi della L.R. 1/2016, del PdB del torrente Merula e della normativa del PGRA del'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale.

7.6.5 Qualità delle acque superficiali

L'intervento in progetto non avrà alcun impatto, in fase di esercizio, sulla qualità delle acque superficiali.

Dalla cartografia regionale sono stati estratti i seguenti tematismi.

P.T.A. 2024 - Stato chimico acque superficiali classificazione intermedia 2020-2022.

Dalla cartografia si desume che il corso d'acqua abbia uno stato chimico buono.



Figura 26: PTA 2024 - Stato chimico acque superficiali

P.T.A. 2024 - Stato ecologico acque superficiali classificazione intermedia 2020-2022
Dalla cartografia si desume che il corso d'acqua abbia uno stato ecologico buono.



Figura 27: PTA 2024 - Stato ecologico acque superficiali

7.6.6 Acque sotterranee

Si ritiene tale aspetto, in riferimento al progetto descritto, ininfluente.
L'area posta di intervento è costituita dall'acquifero del torrente Merula, essendo le aree di interesse poste nella piana alluvionale del corso d'acqua nel tratto prossimo al mare.
Come desumibile dalla indagine geologica a firma del Geol. Mauro Enotarpi, in prossimità delle aree di intervento sono stati eseguiti dei carotaggi continui, dai quali sono stati estratti i campioni.
Il sottosuolo ove saranno realizzati gli interventi è caratterizzato da una matrice sabbiosa e ghiaiosa.

Lo spessore complessivo del subalveo del torrente, all'interno del quale avvengono i modi di filtrazione, è di circa 20 metri.

Si riporta cartografia del P.T.A. 2022 - Caratterizzazione delle acque sotterranee



Figura 28: PTA 2022 – Caratterizzazione delle acque sotterranee

Si riporta P.T.A. 2024 - Stato quantitativo acque sotterranee classificazione intermedia 2020-2022 dalla quale si desume come l'acquifero sia scadente.

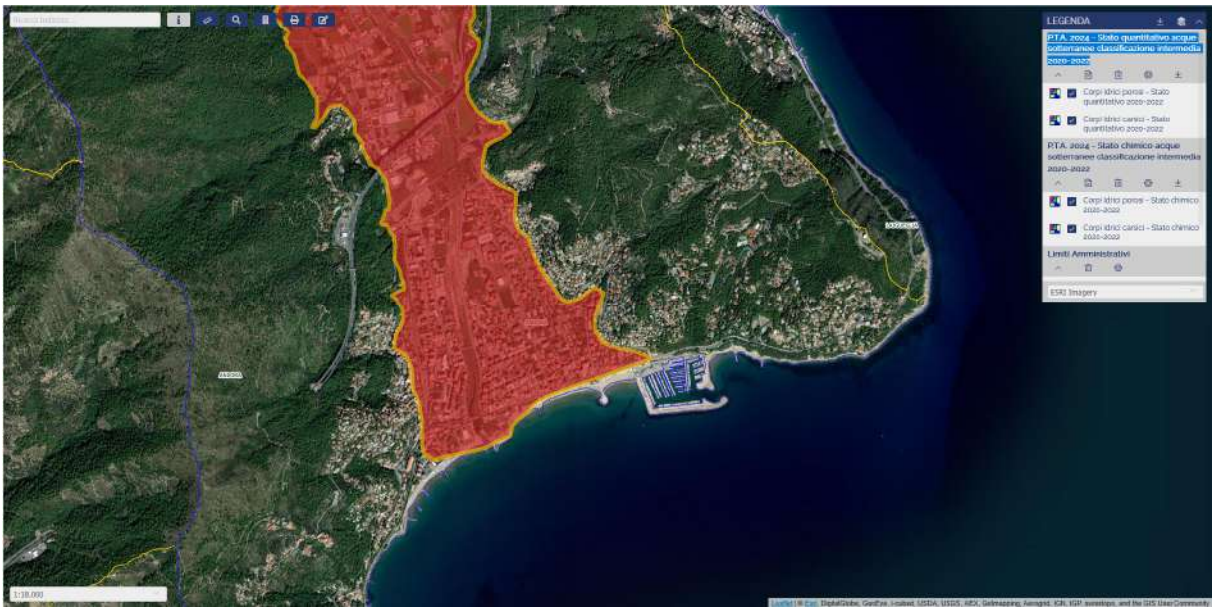


Figura 29: PTA 2024 – Quantità delle acque sotterranee

Risultato della Selezione	
Identificativo	6
Nome Corpo Idrico	MERULA
Codice regionale Corpo Idrico	CI_ASV06
Codice europeo Corpo Idrico	IT07GWAVSV06

Codice distretto di appartenenza	ITC
Stato quantitativo 2020-2022	Scadente
Stato quantitativo 2014-2019	SCADENTE

7.6.7 Qualità delle acque sotterranee

L'intervento in progetto, che interessa in tratto terminale del T. Merula a valle della Via Aurelia, non determinerà interferenze con le dinamiche che caratterizzano le acque sotterranee.

Si riporta cartografia P.T.A. 2024 - Stato chimico acque sotterranee classificazione intermedia 2020-2022



Figura 30: PTA 2022 – Qualità delle acque sotterranee

Risultato della Selezione

Identificativo	6
Nome Corpo Idrico	MERULA
Codice regionale Corpo Idrico	CI_ASV06
Codice europeo Corpo Idrico	IT07GWAVSV06
Codice distretto di appartenenza	ITC
Stato chimico 2020-2022	Scadente
Superi stato chimico 2020-2022	Cloruri
Stato chimico 2014-2019	buono
Superi stato chimico 2014-2019	

Dalla cartografia risulta evidente come lo stato chimico dell'acquifero sia scadente.

7.6.8 *Modificazioni idromorfologiche*

Come richiesto è stato svolto calcolo dell'IQM post-intervento basandosi sul calcolo già effettuato sul torrente Merula da ARPAL nell'anno 2015. L'agenzia regionale ha condotto indagini su alcuni tratti del corpo idrico in esame; in particolare, l'area di intervento ricade all'interno del tratto investigato denominato MEME2.2, per il quale è stato attribuito, con riferimento al segmento oggetto dell'intervento, un esito di classe di qualità morfologica "scadente-scarso", con valore numerico pari a 0,35.
Il tratto di intervento avente uno sviluppo di ca. 140 metri incide sulla parte del modello predisposto avente uno sviluppo di 1574 m per un valore pari a ca. il 9%.
Inoltre, come più volte riportato nello studio di impatto ambientale, le opere di difesa progettate sono state volutamente arretrare il più possibile verso Est.
Il posizionamento della muratura, arretrato rispetto all'attuale sedime inciso del corso d'acqua, consentirà in tale fascia di terreno, posta a quota maggiore rispetto al livello di scorrimento dell'acqua, la crescita di essenze che potranno mitigare nel tempo le opere in progetto e conservare la naturalità del torrente e la sua qualificazione morfologica che negli anni ha sempre visto una zona di deposito di materiale lungo la sponda sinistra del torrente.

Per l'implementazione del modello IQM si è fatto riferimento al manuale di Linee Guida Idraim e alla APPENDICE 4 GUIDA ILLUSTRATA ALLE RISPOSTE – Indice di Qualità Morfologica (IQM).
Nel caso di specie il torrente Merula appartiene agli alvei Semiconfinati e non confinati.
Di seguito saranno descritti i parametri utilizzati se conformi a quelli dello stato attuale o se diversi.

INQUADRAMENTO E SUDDIVISIONE INIZIALE

I valori dello stato attuale sono confermati anche nello stato di progetto.
Sono stati modificati perché non inseriti gli indici di intrecciamento e di anabranching ponendoli pari a 1 come indicato nel manuale.
Per il resto tutti gli altri indicatori sono stati confermati in quanto non si hanno modifiche o nuovi dati in riferimento al corso d'acqua.

Tabella 1: calcolo IQM – Generalità

Parametro	Progetto	Attuale	Variazione
Ambito fisiografico	Pianura bassa	Pianura bassa	No
Grado di confinamento	<10%	<10%	No
Indice confinamento	>5	>5	No
Indice Sinuosità	No	No	No
Indice Intrecciamento	1	ND	Si
Indice anabranching	1	ND	Si
Pendenza media fondo	0.31%	0.31%	No
Sedimenti (dominanti) alveo	Ghiaie	Ghiaie	No
Larghezza media alveo	64 m	64 m	No
Area drenaggio	49 kmq	49 kmq	No
Diametro sedimenti	ND	ND	No
Unità	ND	ND	No
Portate liquide	ND	ND	No

Stazione idrometrica	ND	ND	No
Portata media annua	ND	ND	No
$Q_{1.5}$ (m^3/s)	ND	ND	No
Portata massima	ND	ND	No
Anno Portata massima	ND	ND	No

FUNZIONALITÀ

I valori dello stato attuale sono stati verificati e valutati.
Il valore di F2 non è stato modificato in ragione della disposizione altimetrica della fascia inondabile secondo quanto indicato dal manuale.

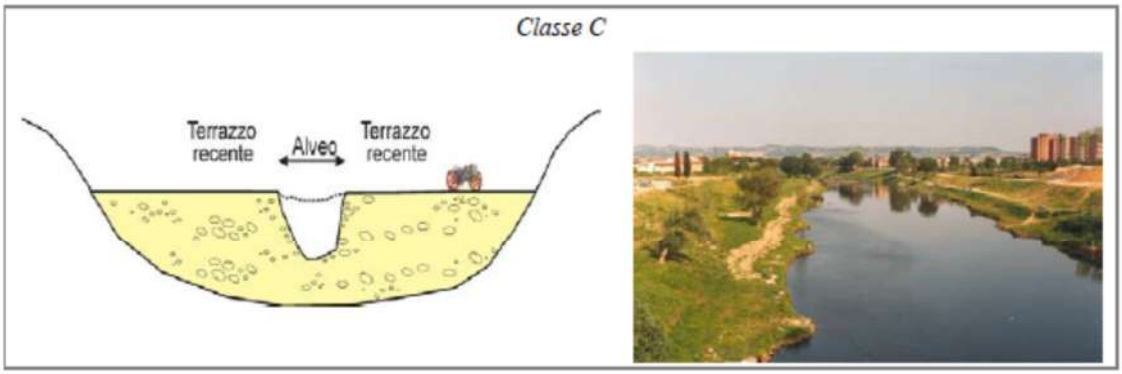


Figura A4.30 – CASO 6: l'alveo è inciso e non esiste una fascia di vegetazione perifluviale (*F12* in *Classe C*) che possa essere eventualmente attribuibile a nuova piana inondabile post-incisione, pertanto il tratto è necessariamente in *Classe C*.

Figura 31: classificazione F2

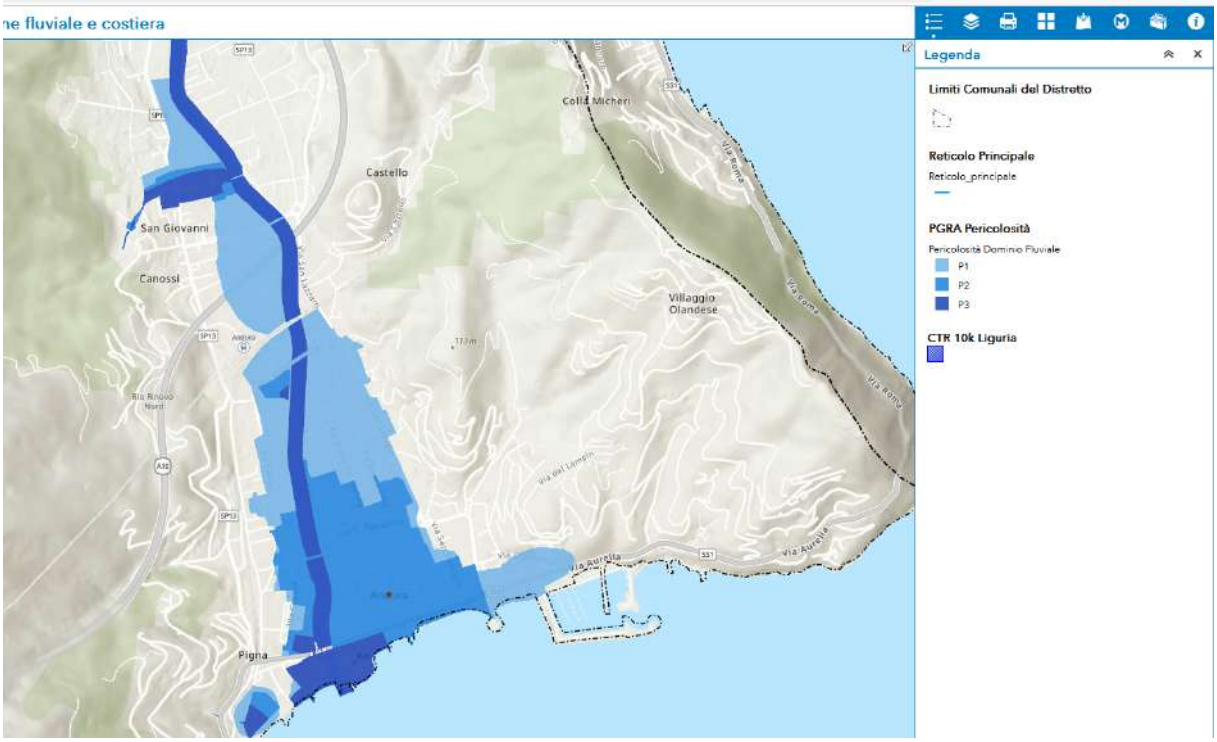


Figura 32: carta delle fasce inondabili del PGRA

Per quanto concerne gli altri parametri da analizzare si specifica che l'inserimento delle opere in progetto non modifica i parametri del tratto nel suo complesso.
Per quanto concerne i parametri F4 e F5 il tratto di torrente è completamente artificializzato fino al ponte della SS1 Aurelia con difese spondali in mantellate in cemento armato.
A valle de ponte della SS1 Aurelia in sponda destra si trova una scogliera in massi ciclopici mentre, lungo le aree di intervento si prevede di lasciare un'ampia zona prima delle opere in progetto che possano consentire l'eventuale erosione/deposito del materiale trasportato dalla corrente.
La presenza della foce del torrente a ridosso delle zone di intervento limita i fenomeni erosivi in ragione dell'interazione del mare e della creazione di una barra fociva.
Per quanto concerne il valore F7 essendo l'alveo fortemente artificializzato (>33%) le opere in progetto non cambiano tale parametro.
Per quanto concerne il valore F9 essendo l'alveo completamente artificializzato (>33%) con argini presenti lungo tutto il tratto le opere in progetto non cambiano tale parametro.
Gli altri parametri non sono stati variati.

	Parametro	Progetto	Attuale	Variazione
F1	Continuità long. nel flusso di sedimenti e materiale legnoso	0	0	No
F2	Presenza di piana inondabile	C	C	No
F4	Processi di arretramento delle sponde	C	C	No
F5	Presenza di una fascia potenzialmente erodibile	C	C	No
F7	Forme e processi tipici della configurazione morfologica	C	C	No
F8	Presenza di forme tipiche di pianura	-	-	No
F9	Variabilità della sezione	C	C	No
F10	Struttura del substrato	A	A	No
F11	Presenza di materiale legnoso di grandi dimensioni	C	C	No
F12	Ampiezza delle formazioni funzionali presenti in fascia perif.	C	C	No
F13	Estensione lineare delle formazioni funzionali lungo le sponde	C	C	No

Tabella 2: calcolo IQM - Indici di funzionalità

ARTIFICIALITÀ

I valori dello stato attuale sono stati verificati e valutati cercando di svolgere alcuni approfondimenti.
Per quanto concerne gli indicatori da A1 a A5 essi non sono variati rispetto allo stato attuale.
Per quanto concerne il valore A6 essendo l'alveo fortemente artificializzato (>33% lunghezza totale delle sponde e 80% del totale) le opere in progetto non cambiano tale parametro.

Per quanto concerne il valore A7 essendo l'alveo fortemente artificializzato (Argini a contatto >50%, oppure >33% con totale vicini e a contatto >90%) le opere in progetto non cambiano tale parametro.
Per gli altri valori indagati (A8 e A9) non si hanno variazioni rispetto allo stato attuale in quanto non sono state realizzate delle opere.
Per quanto concerne gli indicatori A10-A11 e A12 si specifica quanto segue.
Il torrente Merula presenta diversi vincoli ambientali:

1. Area protetta Provinciale Oasi del Merula
2. Area protetta Provinciale Testata Alte Valli Merula e Lerrone

Essendo l'area a monte della SS1 Aurelia un'area protetta di interesse provinciale di cui al punto 1, gli interventi all'interno di tale area sono molto limitati in quanto trattasi di area con diversi vincoli.
Per quanto riguarda l'indicatore A10 non si ha notizie di rimozione di sedimenti nel recente. Pertanto, è stato adottato il parametro B. Tale dato è stato confermato dall'Ufficio Tecnico di Andora che ha indicato come per lo meno gli ultimi 10 anni (presenza dell'Arch. Paolo Ghione) non siano stati rimossi sedimenti dall'alveo del torrente.
Per quanto riguarda l'indicatore A11 esso non è stato modificato, in quanto sempre l'Ufficio Tecnico di Andora ha indicato che negli anni si è proceduto alla rimozione del materiale legnoso (piante) presente in alveo.
Infine, per quanto concerne l'indicatore A12 la fascia perifluviale, essa non è in pratica presente oltre il sedime fisico del torrente. Inoltre, ogni anno la vegetazione in alveo (arbusti e canneti) viene tagliata dall'Amm.ne comunale a seguito di tutte le autorizzazioni prescritte. Per tal motivo anche questo indicatore non è stato variato.

Tabella 3: calcolo IQM - Indici di artificialità

	Parametro	Progetto	Attuale	Variazione
A1	Opere di alterazione delle portate liquide	A	A	No
A2	Opere di alterazione delle portate solide	A	A	No
A3	Opere di alterazione delle portata liquide	A	A	No
A4	Opere di alterazione delle portate solide	A	A	No
A5	Opere di attraversamento	C	C	No
A6	Difese di sponda	C	C	No
A7	Arginature	C	C	No
A8	Variazioni artificiali del tracciato	A	A	No
A9	Altre opere di consolidamento e/o di alterazione del substrato	C1	C1	No
A10	Rimozione di sedimenti	B	C	Si
A11	Rimozione di materiale legnoso	C	C	No
A12	Taglio della vegetazione in fascia perifluviale	C	C	No

VARIAZIONI MORFOLOGICHE

I valori dello stato attuale sono stati verificati e valutati cercando di svolgere alcuni approfondimenti.

Per quanto concerne l'indicatore V1 esso è stato mantenuto coerentemente con quanto indicato da Arpal non essendo intervenute modifiche.
Per quanto concerne l'indicatore V2 esso è stato mantenuto coerentemente con quanto indicato da Arpal non essendo intervenute modifiche.
Per quanto concerne l'indicatore V3 esso è stato mantenuto coerentemente con quanto indicato da Arpal non essendo evidenti modifiche significative del livello del torrente che si ricorda essere stato stabilizzato tramite l'inserimento di diverse soglie lungo il tratto di indagine

	Parametro	Progetto	Attuale	Variazione
V1	Variazioni della configurazione morfologica	B	B	No
V2	Variazioni di larghezza	B	B	No
V3	Variazioni altimetriche	B	B	No

Tabella 4: calcolo IQM - Indici variazioni morfologiche

RISULTATI

A seguito delle considerazioni svolte è stato rivisto il calcolo dell'IQM con la realizzazione del progetto.
Come evidenziato in più punti nella presente relazione, l'intervento in progetto non incidenza sul calcolo dell'IQM del tratto rispetto allo stato attuale in quanto il corso d'acqua si presenta già fortemente artificializzato con la presenza di opere di difesa spondale lungo l'intero tratto analizzato.
Inoltre, l'intervento in progetto, come più volte specificato, ha mantenuto una fascia ripariale di alveo, arretrando quanto più possibile le opere di difesa per consentire l'insediamento di specie vegetali autoctone al fine di mantenere per quanto possibile la naturalità delle aree.
Il calcolo predisposto fornisce un valore di 0.37, diverso da quello di stato attuale. solo a seguito dell'aggiornamento del parametro A10.

Tabella 5: calcolo IQM - Progetto (revisione 2015)

IAM = Indice di Alterazione Morfologica (0≤IAM≤1)		
IAM	**IAM_{min}**	**IAM_{max}**
0.63	***0.63***	***0.65***
IQM = Indice di Qualità Morfologica (0≤IQM≤1)		
IQM	**IQM_{min}**	**IQM_{max}**
0.37	***0.35***	***0.37***
CLASSI DI QUALITÀ (IQM)		
$CLASSE_{med}$	**$CLASSE_{min}$**	**$CLASSE_{max}$**
Scadente o Scarso	***Scadente o Scarso***	***Scadente o Scarso***

7.7 ARIA

7.7.1 Stato di qualità dell'aria

La valutazione e la gestione della qualità dell'aria in Italia sono attualmente regolamentate dal D.Lgs 155/2010, recepimento della Direttiva Europea 2008/50/CE, che ha modificato in misura strutturale, e da diversi punti di vista, quello che è l'approccio a questa tematica.

Il decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" ha attribuito alle Regioni il compito di zonizzare il territorio regionale, ovvero suddividere il territorio regionale in aree omogenee per le caratteristiche predominanti nel determinare la qualità dell'aria nell'ambiente (caratteristiche emissive, climatiche, orografiche, geografiche) ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria.

Le regioni hanno inoltre il compito di classificare le zone, con riferimento a ciascun inquinante, in base ai livelli di qualità dell'aria (concentrazioni) da confrontare con le soglie di valutazione superiore e inferiore (per l'ozono con l'obiettivo a lungo termine), al fine di stabilire le tecniche di valutazione da utilizzare (misure fisse, misure indicative e altre tecniche di stima) per ciascuna zona e inquinante.

Sulla base delle zonizzazioni e delle classificazioni le regioni impostano pertanto il programma di valutazione della qualità dell'aria.

La Regione Liguria ha delimitato il territorio regionale secondo **3 differenti zonizzazioni**, adottate con delibera della Giunta Regionale n. 44 del 24 gennaio 2014:

- la zonizzazione che riguarda biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), benzene e particolato solido fine (PM10 e PM2,5) comprende 6 zone denominate: Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida; Spezzino; Costa alta pressione antropica; Entroterra alta pressione antropica; Entroterra e costa bassa pressione antropica
- la zonizzazione che riguarda Ozono e BaP che comprende 2 zone ovvero Agglomerato di Genova e il resto del territorio regionale
- la zonizzazione per i metalli (Pb, As,Cd, Ni) che comprende 3 zone ovvero Agglomerato di Genova; Savonese - Bormida - Spezzino; Costa ed Entroterra

La classificazione delle zone è stata riesaminata ed aggiornata, con delibera della Giunta Regionale n. 190 del 12 marzo 2021, sulla base delle valutazioni annuali della qualità dell'aria degli anni 2015-2019.

Al fine di conformarsi alle disposizioni del nuovo decreto e collaborare al processo di armonizzazione messo in atto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare tramite il Coordinamento istituito all'articolo 20 del D.lgs. 155/2010, la Regione Liguria ha effettuato la zonizzazione del territorio.

La zonizzazione suddivide il territorio regionale in sei aree omogenee individuate tenuto conto delle caratteristiche predominanti nel determinare la qualità dell'aria ambiente (caratteristiche emissive, climatiche, orografiche, geografiche ecc.):

• IT0711 AGGLOMERATO DI GENOVA
• IT0712 SAVONESE BORMIDA
• IT0713 SPEZZINO
• IT0714 COSTA ALTA PRESSIONE ANTROPICA
• IT0715 ENTROTERRA ALTA PRESSIONE ANTROPICA

• IT0716 ENTROTERRA E COSTA BASSA PRESSIONE ANTROPICA

Il Comune di Andora, inclusa la zona di intervento, rientra nella zona costiera dei Comuni della Provincia di Savona della zona IT0714.

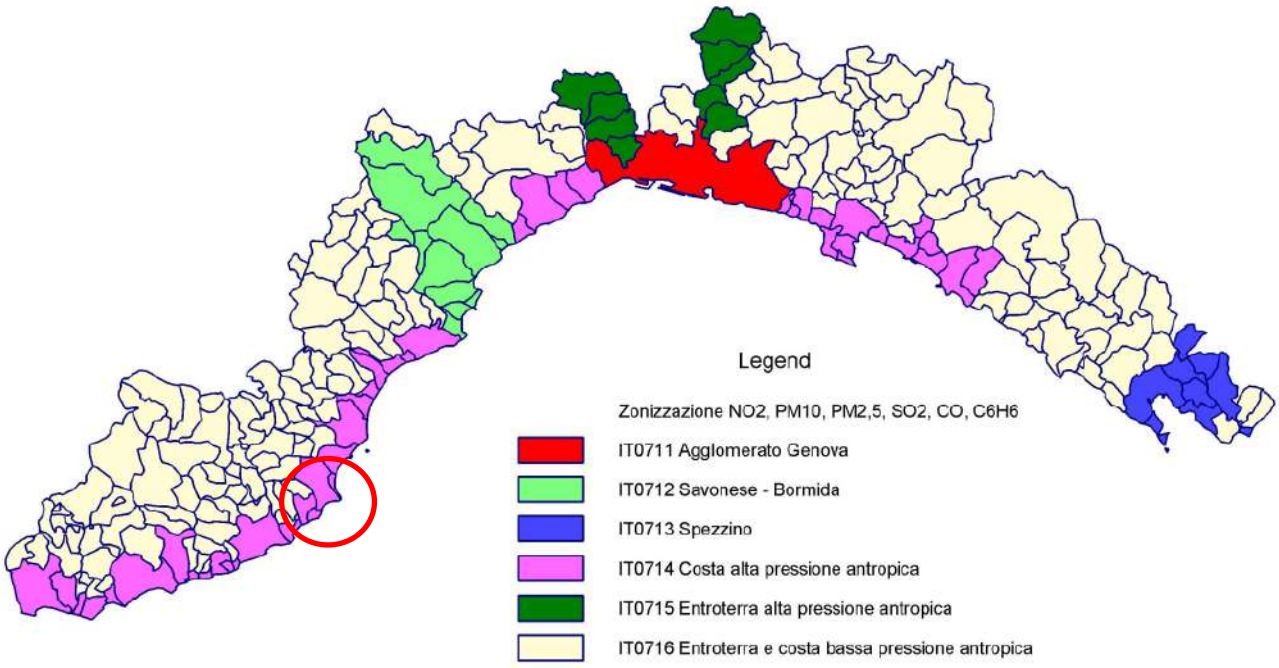


Figura 33 - Zonizzazione biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), benzene e particolato solido fine (PM10 e PM2,5) (fonte Arpal).

Con riferimento all'ultimo rapporto sulla 'Valutazione annuale della qualità dell'aria – Anno 2021' redatto da ARPAL, si riporta la classificazione vigente.

Zona	Nome Zona	NO_2 media oraria	NO_2 media annuale	SO_2 media giornaliera	PM_{10} media annuale	PM_{10} media giornaliera	$PM_{2.5}$ media annuale	CO media mobile su 8 ore	C_6H_6 media annuale
IT0711	Agglomerato di Genova	Sup. SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	Sup. SVS	Sup. SVS	Sup. SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS
IT0712	Savonese- Bormida	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS	Sup. SVS	tra SVI e SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS
IT0713	Spezzino	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	Inf SVI	Inf SVI
IT0714	Costa con Alta pressione antropica	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS
IT0715	Entroterra genovese con alta pressione antropica	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Inf SVI	tra SVI e SVS	Sup. SVS	Sup. SVS	Inf SVI	Inf SVI
IT0716	Entroterra e Costa con bassa pressione antropica	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI	Inf. SVI	Inf SVI

Tabella I: Classificazione zone per NO_2, SO_2, PM_{10}, $PM_{2,5}$, CO, C_6H_6.

La classificazione di una zona è finalizzata a stabilire il regime di valutazione della qualità dell'aria per ciascun inquinante e zona ed il numero di stazioni fisse di monitoraggio, come previsto all'art.5 del d.lgs. 155/2010:

- se la soglia di valutazione superiore (SVS) risulta superata nella zona, la valutazione deve obbligatoriamente essere fatta considerando misure in siti fissi. Il numero minimo di punti di misura è stabilito, in base alla popolazione della zona, all'allegato V del d.lgs.155/2010. Le misure possono essere integrate da tecniche di modellizzazione o da misurazioni indicative al fine di fornire un adeguato livello di informazione circa la qualità dell'aria ambiente;
- se la soglia di valutazione inferiore (SVI) risulta essere rispettata nella zona, per la valutazione possono essere utilizzate, anche in via esclusiva, tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva;
- se i livelli si collocano tra la soglia di valutazione inferiore e la soglia di valutazione superiore (SVI ÷ SVS) per la valutazione dovranno essere utilizzate misurazioni in siti fissi o misurazioni indicative, anche integrate da tecniche di modellizzazione o di stima obiettiva
- per l'ozono le soglie di valutazione superiore ed inferiore non sono definite, la classificazione si effettua rispetto al solo valore obiettivo a lungo termine

L'area prospiciente quella di intervento, che, come detto, rientra nella classificazione IT0714 – Costa Alta pressione antropica, rileva criticità solo per il parametro NO_2 su base della media annuale, sebbene sia necessario evidenziare che la più vicina stazione di rilevamento si trova a Albenga.

7.7.2 Condizioni di esposizione all'inquinamento atmosferico

Nessuna esposizione particolare all'inquinamento atmosferico.

7.8 CLIMA

7.8.1 Emissioni gas effetto serra

Non si rilevano nella zona prossima all'area di intervento emissioni di gas effetto serra, al di fuori della viabilità statale SS1 Aurelia posta a Nord della zona di intervento.

7.8.2 Impatti rilevanti per l'adattamento

Non si rilevano impatti rilevanti per l'adattamento.

7.9 PAESAGGIO

L'area oggetto di intervento si trova nell'area ponente della città di Andora e si sviluppa lungo il tratto terminale del torrente Merula.

L'integrità del sito è stata parzialmente compromessa dagli interventi edilizi degli anni 70, che hanno comportato una decisa antropizzazione dell'area. Degna di nota e considerazione l'area verde esistente, che mantiene caratteristiche, seppur oggi ammalorate, di presidio.

L'area in oggetto non ha elementi di rarità o peculiarità, e ha conosciuto nel tempo un forte degrado sia architettonico che sociale. Lo stato di abbandono che imperversa da oltre 30 anni ha evidentemente causato un forte degrado dei beni immobili e nel contempo forti fenomeni di marginalità sociale, che a causa del mancato presidio dell'area, lì hanno proliferato. Da segnalare il degrado e ammaloramento che ha interessato anche l'area verde lì presente, che vede oggi numerosi esemplari di pino marittimo o crollati o gravemente malati.

7.10 TERRITORIO

7.10.1 Sottrazione del territorio

Aspetto ininfluente in riferimento alla natura dell'intervento proposto.

7.11 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

Aspetto ininfluente in riferimento alla natura dell'intervento proposto.

7.12 ACUSTICA

7.12.1 Zonizzazione acustica comunale

Il comune di Andora è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica e le aree di intervento ricadono in classe IV – aree di intensa attività umana (sponda destra e fascia di rispetto dell'Aurelia) e in classe III – aree di tipo misto (sponda sinistra).

I limiti delle fasce sono:

- in zona IV: 65 dBA diurno e 55 dBA notturno
- in zona III: 60 dBA diurno e 50 dBA notturno.

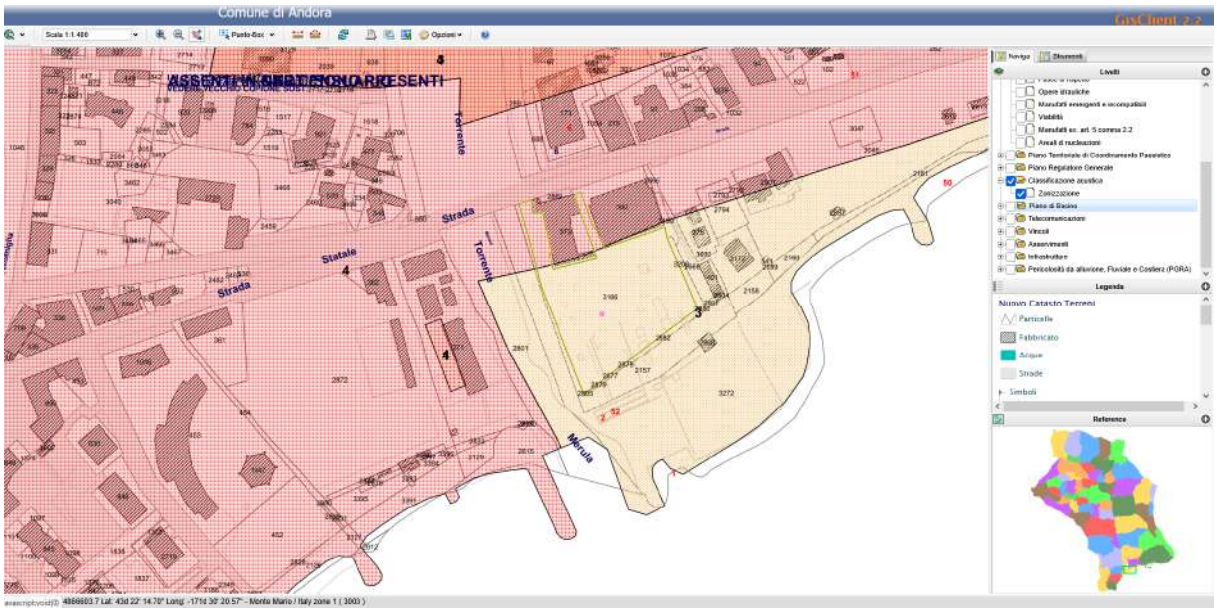


Figura 34: estratto cartografia comunale zonizzazione acustica

7.12.2 Caratterizzazione acustica dell'area di intervento

Trattandosi di un intervento realizzato tra la SS n. 1 e il mare, e considerato la zonizzazione acustica di cui al punto precedente, non si è ritenuto necessario fare una caratterizzazione acustica dell'area stante anche il fatto che la produzione di rumore risulta limitata alla fase di realizzazione dell'opera.

7.12.3 Analisi dei ricettori

In riferimento ai ricettori si precisa che lungo la sponda sinistra si trova l'area oggetto dell'intervento di rigenerazione urbana, attualmente in stato di totale abbandono. La stessa si caratterizza per la presenza di due fabbricati, in stato di vetustà e grave degrado, uno adiacente al torrente, di altezza pari a due piani, ed un altro, posto ad est rispetto al primo, alto cinque piani.

Alcuni ricettori, fabbricati destinati a civile abitazione, sono invece presenti lungo la sponda destra, a tergo dell'esistente arginatura. Si precisa comunque che l'intervento previsto lungo la sponda destra è limitato alla sopraelevazione dell'arginatura mediante realizzazione di un paramento murario alto al massimo 2,5 m, con una evidente più limitata durata dei lavori.

Gli eventuali ricettori posti più a Nord sono invece separati dall'area d'intervento dalla SS n.1

7.13 VIBRAZIONI

L'intervento determinerà generazione di vibrazioni (per il movimento e le attività delle macchine operatrici) solo in fase di realizzazione dell'opera.

7.14 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

Aspetto non pertinente.

7.15 RADIAZIONI OTTICHE

Aspetto non pertinente.

7.16 RADIAZIONI IONIZZANTI

Aspetto non pertinente.

7.17 POTENZIALITA' BIOCLIMATICHE DEL TERRITORIO

Aspetto non pertinente.

7.18 AREE NATURALI PROTETTE

L'area oggetto di intervento non ricade in nessuna delle aree protette o tutelate da parte della provincia o della regione.

7.19 LA RETE ECOLOGICA TERRITORIALE

7.19.1 Aspetti naturali ed ecologici

Come si evince dall'osservazione della cartografia riportata sul sito della Regione Liguria, l'area interessata dall'intervento non risulta censita come corridoio ecologico o tappa di attraversamento per specie di ambienti acquatici o per l'avifauna.
Per ulteriori chiarimenti si rimanda alla relazione naturalistica (v. elaborato V18).

7.20 VIABILITA' E TRAFFICO

Le aree di interesse sono poste a valle della SS1 Aurelia, direttrice di traffico principale per lo spostamento dei mezzi da ponente a levante in collegamento con i comuni di Laigueglia e San Bartolomeo al Mare. Inoltre, su tale viabilità sono incardinate anche tutte le strade che in direzione Nord, collegano ai territori dell'entroterra e della viabilità autostradale.

7.21 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

Non pertinente allo stato attuale.

7.22 SITI CONTAMINATI ED AREE DI BONIFICA

Nell'area di intervento non sono segnalati siti contaminati e aree di bonifica.

8. GLI IMPATTI DEL PROGETTO SUI FATTORI AMBIENTALI

8.1 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

8.1.1 Impatti in fase di cantiere

Si ritiene la realizzazione dell'opera in progetto trascurabile sulla popolazione e sulla salute umana in fase di cantiere e solamente dovuta al transito limitato dei mezzi operativi, con ripercussione sul traffico viario per l'accesso alle aree di intervento.

8.1.2 Impatti in fase di esercizio

Si ritiene la realizzazione dell'opera in progetto significativa sulla popolazione e sulla salute umana in fase di esercizio stante la significativa riduzione del rischio idraulico delle zone retrostanti le nuove arginature che saranno caratterizzate da un minor grado di pericolosità.

8.2 BIODIVERSITA'

8.2.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto sulla biodiversità in fase di cantiere si ritiene trascurabile e limitato alle emissioni sonore legate alle attività di cantiere. La progettazione è stata improntata al fine di salvaguardare, come indicato dal naturalista, le specie inserite in direttiva Habitat, come specificate nell'elaborato V18 da parte del naturalista.

8.2.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto sulla biodiversità in fase di esercizio si ritiene nullo.

8.3 CONSUMO DI SUOLO E SOTTOSUOLO

8.3.1 Impatti in fase di cantiere

Si ritiene la realizzazione dell'opera in progetto non determini consumo di suolo e sottosuolo in fase di cantiere.

8.3.2 Impatti in fase di esercizio

Si ritiene la realizzazione dell'opera in progetto non determini consumo di suolo e sottosuolo in fase di esercizio. Una parte delle aree di proprietà dei richiedenti sarà di fatto esterna alle opere arginali divenendo alveo del torrente Merula.

8.4 PATRIMONIO AGROALIMENTARE

8.4.1 Impatti in fase di cantiere

Si ritiene la realizzazione dell'opera in progetto del tutto ininfluente sul patrimonio agroalimentare in fase di cantiere.

8.4.2 *Impatti in fase di esercizio*

Si ritiene la realizzazione dell'opera in progetto del tutto ininfluente sul patrimonio agroalimentare in fase di esercizio.

8.5 GEOLOGIA E GEOTECNICA

8.5.1 *Impatti in fase di cantiere*

L'impatto sulla geologia e sulla geotecnica della zona in fase di cantiere è nullo.

8.5.2 *Impatti in fase di esercizio*

L'impatto sulla geologia e sulla geotecnica della zona in fase di esercizio è nullo.

8.6 ACQUA ED ACQUIFERO

8.6.1 *Impatti in fase di cantiere*

L'impatto, in fase di cantiere, sulla matrice 'acqua ed acquifero' della zona è trascurabile vista la realizzazione delle opere via terra.

Gli interventi prevedono uno scavo la di sotto del livello della falda acquifera presente in sito. L'intervento sarà realizzato a campioni limitati in base alle caratteristiche della permeabilità del suolo, a seguito delle campagne di indagini da realizzarsi per la progettazione esecutiva. Nella fase progettuale sarà previsto un sistema di agotaggio della portata derivante dallo scavo, con conferimento delle acque ad un sistema di sedimentazione in continuo, al fine di prevenire lo scarico di acque torbide all'interno del corso d'acqua e delle aree costiere.

Il Settore Ecosistema Costiero e Acque con comunicazione a prot. 303941del 19/06/2025 ha richiesto i seguenti chiarimenti:

- *una relazione specifica, con particolare approfondimento sugli scavi previsti, volta a escludere possibili interferenze delle opere con il corpo idrico sotterraneo, nonché eventuali effetti sull'incremento del cuneo salino.*
- *una valutazione del potenziale impatto morfologico post operam sul corpo idrico superficiale interessato, avvalendosi di simulazioni adeguate e in conformità alla metodologia descritta nelle "Linee guida per la classificazione dei corpi idrici fluviali", contenute nel Manuale SNPA n. 113/2014 ("Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua"), utilizzando come riferimento per la valutazione ante operam quella elaborata da ARPAL nel 2015 e allegata alla presente. …omissis…"*

CORPO IDRICO SOTTERRANEO INTERFERENTE CON I LAVORI IN PROGETTO

Il corpo idrico sotterraneo è caratterizzato da un livello di falda prossimo al livello del medio mare.

Come riportato nella relazione geologica allegata all'intervento di rigenerazione urbana dei terreni dei richiedenti, il Geol. Mauro Enotarpi ha fatto svolgere diverse indagini in sito volte ad identificare le caratteristiche del sottosuolo.

Inoltre, per la caratterizzazione delle acque della zona di intervento è stato effettuato prelievo di un campione di acqua nel foro del sondaggio S3, ancora presente in sito, cercando di verificare la presenza di una falda salmastra e/o salina.

Infine, si specifica che dai dati storici e da quanto reperibile dalle notizie giornalistiche il territorio di Andora è stato oggetto di un importante ingresso del cuneo salino all'interno del territorio comunale, lungo l'asta del torrente Merula nell'anno 2023, che ha di fatto impedito l'utilizzo delle acque di falda per utilizzo idropotabile.
Tutti questi aspetti saranno di seguito analizzati per riscontrare quanto richiesto.

RELAZIONE GEOLOGICA ED INDAGINI SVOLTE

Il Geol. Mauro Enotarpi per il progetto di rigenerazione urbana delle aree di intervento, collegato al PFTE di sistemazione del torrente Merula, ha predisposto un elaborato geologico, unitamente a diverse indagini in sito che sono le seguenti:

- *n. 6 sondaggi a carotaggio continuo (S1 (20 m), S2 (30 m), S3 (30 m), S4 (20 m), S5 (10 m) e S6 (10 m))*
- *l'installazione di n. 2 tubi piezometrici Pz1 (15 m) e Pz2 (10 m)*
- *n. 68 prove S.P.T. in foro di sondaggio*
- *n. 12 prove di permeabilità tipo Lefranc in foro di sondaggio*
- *n. 2 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH2 (20 m) e DPSH3 (20 m)*
- *il prelievo di n. 12 campioni rimaneggiati di terreni granulari nei sondaggi S2 e S3*
- *il prelievo di n. 6 campioni indisturbati di terreni fini coesivi nei sondaggi S2 e S3*
- *l'esecuzione di prove geotecniche di laboratorio (n. 18 prove analisi e classificazione granulometrica sui campioni rimaneggiati ed indisturbati e, solo sui campioni coesivi, n. 5 prove di taglio diretto CD, n. 5 prove triassiali UU e n. 5 prove di compressione edometrica. Queste nuove indagini geognostiche, appena sopra elencate, sono state eseguite dalla ditta Tecnogeologia Perforazioni Srl di Moniga del Garda (BS). I risultati di questa nuova campagna geognostica sono raccolti nel "Report Indagini Geognostiche" redatto dalla stessa ditta ed inserito nell'elaborato elab. D_GE019_00 "Allegati Relazione geologica (Parte 1)".*

Tutte queste indagini svolte hanno portato alla definizione di un quadro geologico ed idrogeologico ben definito come riportato nella relazione geologica:
Dal punto di vista idrogeologico i terreni del sito in esame sono caratterizzati da una permeabilità per porosità con livello di drenaggio e da una permeabilità variabile in funzione della granulometria del terreno considerato.
A tale riguardo, anticipando, in sintesi, i risultati delle indagini geognostiche eseguite (rif. paragr. 6.1), è stato riscontrato che il sito locale è caratterizzato, in successione a partire dal pc, dalla presenza di terreni ghiaiosi-sabbiosi e sabbiosi che passano, alla profondità di circa 21-22 m, a terreni limosi, limosi argillosi, limoso sabbiosi. Tutto lo spessore ghiaioso e sabbioso è permeato da una falda acquifera freatica libera che può trovare il suo confinamento basale nei limi sottostanti. Data la vicinanza al mare l'acquifero può avere le caratteristiche di una falda da salmastra a salina. Il livello statico della falda è in generale da considerarsi circa coincidente con il livello del mare e quindi attestato mediamente alla quota di circa 0,00 m slm; tale livello potrebbe subire temporanei innalzamenti in occasione delle mareggiate e delle piene del Torrente Merula.
È stata di conseguenza prevista una nuova campagna geognostica (rif. "Planimetria Indagini Geognostiche" a seguire) che è stata progettata secondo i seguenti criteri. Per ognuno dei quattro fabbricati in progetto è stato previsto un sondaggio a carotaggio continuo; tali sondaggi sono stati codificati come S1 (20m), S2 (30 m), S3 (30 m) e S4 (20m). Per la definizione del quadro stratigrafico dell'opera spondale in sinistra sono state ritenute esaustive le stratigrafie dei

sondaggi SN1 (26,5 m) e SN2 (22,5 m) già in precedenza eseguiti (rif. elab. D_GE020_00 "Allegati Relazione geologica (Parte 2)").
Per la misura del livello della falda acquifera è stata prevista l'esecuzione di n. 2 piezometri denominati Pz1 e Pz2; il tubo piezometrico Pz1, profondo 15 m, è stato installato, in proprietà comunale, sul lato est dell'area di progetto dei fabbricati mentre il tubo piezometrico Pz2, lungo 10 m, è stato installato nel foro del sondaggio S3 più prossimo al torrente. Il piezometro Pz1, posizionato subito all'esterno della futura area di cantiere, potrà essere utilizzato per l'eventuale monitoraggio di corso d'opera del livello della falda acquifera. Per la misura del grado di permeabilità dei terreni sono state previste prove di assorbimento tipo Lefranc (n. 12) da eseguirsi, a più livelli, lungo le verticali di sondaggio S1, S2, S3 e S4.

Per la definizione della permeabilità dei suoli sono state svolte delle specifiche indagini volte ad individuare la capacità di drenaggio dell'ammasso poroso.
Nello specifico sono stare condotte delle prove Lefranc nei diversi sondaggi realizzati per poter caratterizzare la capacità dell'acquifero. Tali indagini hanno evidenziato la presenza di un acquifero con bassissime capacità di permeabilità avendo dei valori di k variabili da 10^{-6} – 10^{-7} m/s.
Si riporta di seguito un estratto della relazione.
Per la caratterizzazione della permeabilità dei terreni granulari ghiaiosi e sabbiosi presenti tra 0,0-21,0 m sono state eseguite n. 12 prove Lefranc in foro distribuite tra 0,0-15,0 m di profondità nei sondaggi S1, S2, S3 e S4.
Dal punto di vista idrogeologico i terreni fondazionali ghiaiosi-sabbiosi-limosi, sabbioso-ghiaiosi-limosi e sabbioso-limosi sono quindi caratterizzati.
I risultati di k ottenuti appaiono nell'insieme coerenti con il contenuto di fine presenti nei campioni granulari in genere compreso tra 10-20%. da una permeabilità per porosità con livello di drenaggio povero (rif. figura a seguire).

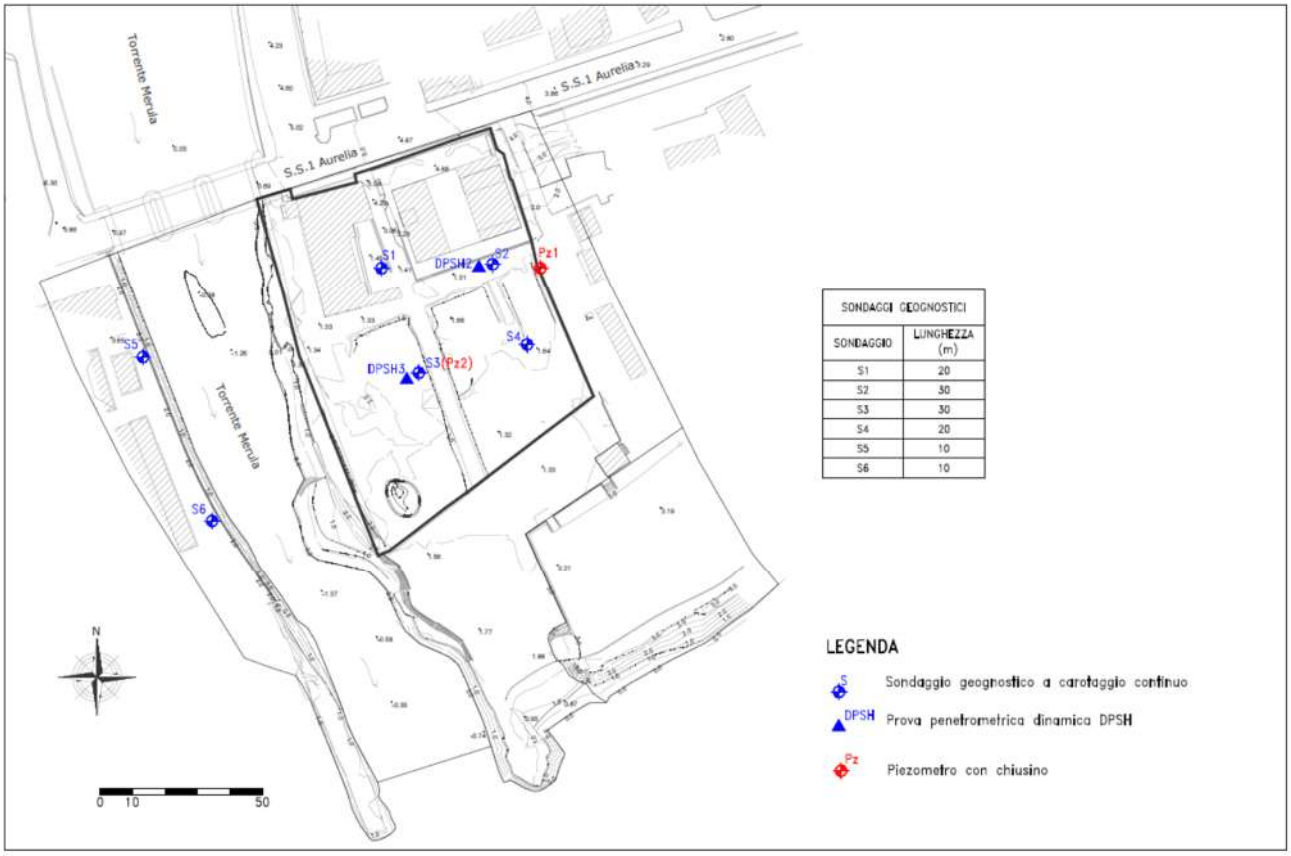


Figura 35: localizzazione dei sondaggi realizzati

Prove Lefranc			
Sondaggio	Intervallo di profondità [m]	Permeabilità [cm/sec]	Tipo di prova
S1	2,50 - 3,00	4.13E-04	Carico variabile
S1	5,50 - 6,00	4.48E-04	Carico variabile
S1	8,50 - 9,00	3.03E-03	Carico variabile
S2	7,50 - 8,00	4.28E-04	Carico variabile
S2	10,00 - 10,50	2.29E-05	Carico variabile
S2	13,50 - 14,00	4.48E-04	Carico variabile
S3	3,50 - 4,00	5.90E-05	Carico variabile
S3	6,50 - 7,00	2.80E-03	Carico variabile
S3	9,50 - 10,00	2.00E-03	Carico variabile
S4	8,50 - 9,00	7.00E-05	Carico variabile
S4	11,50 - 12,00	2.90E-04	Carico variabile
S4	14,50 - 15,00	8.96E-05	Carico variabile

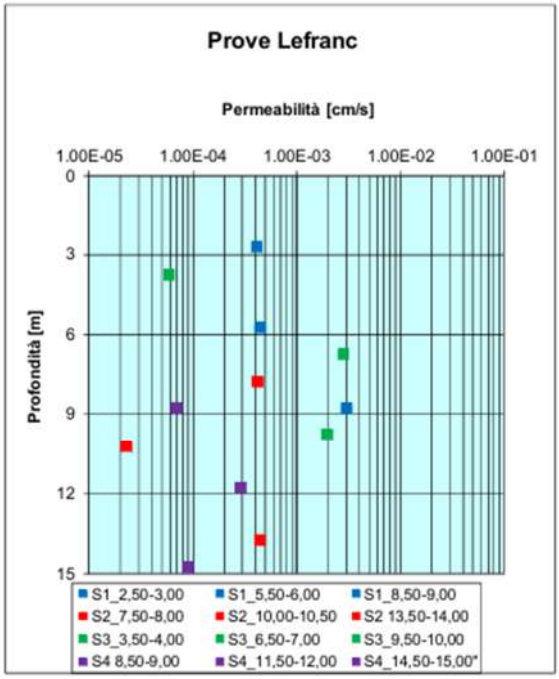


Figura 36: estratto delle prove Lefranc nei sondaggi realizzati

Per i sondaggi S3 e S1 posti a ca. 20 metri di distanza dall'argine in progetto si evidenziano dei valori di k pari a 10^{-6} – 10^{-7} m/s per le quote più superficiali pari a 2.5 – 3 metri dal piano di campagna.

Il piano di campagna è mediamente posto alla quota di +1.5 mslm del mare. Ne consegue che le prove di emungimento svolte a -2.5/-3 metri dal p.c. siano state svolte ad una quota prossima a quelle dell'estradosso della fondazione di progetto pari a -1.5 mslm.
Tale situazione evidenzia come l'acquifero nella zona di intervento e per gli strati superficiali abbia una capacità limitata in ragione della presenza di una matrice caratterizzata da inserti limosi, che rendono di fatto scarsamente permeabile il suolo.
Il valore di permeabilità del suolo aumenta con la profondità della prova realizzata dimostrando una maggiore capacità di drenaggio dei terreni basali.
Pertanto, la zona oggetto di intervento ricompresa tra la quota -1.5 / -2.5 mslm del mare presenta una scarsa permeabilità e non sarà significativamente influenzata dalle opere in progetto.

OPERE IN PROGETTO RISPETTO AL CORPO IDRICO SOTTERRANEO

Le opere in progetto, così come riportato negli elaborati già consegnati dovranno essere adeguatamente fondate e avranno interferenza con l'attuale livello della falda acquifera presente in sito.
Così come evidenziato nella relazione geologica e dalle indagini svolte in sito il livello della falda è pressoché quello del livello del medio mare, così come misurato durante le indagini.
La muratura in progetto per garantire una funzionalità nel tempo ed essere efficace anche in caso di improbabili abbassamenti del fondo alveo nel tratto di interesse, è stata progettata con quota di estradosso della fondazione di -150 rispetto al livello del medio mare.
Tale considerazione è legata alle quote già presenti in alcuni punti in alveo, lungo l'arginatura destra, con valori che oscillano tra -1.5 /-1.7 rispetto al livello del mare.
Le quote lungo la sponda destra sono minori di quelle in sponda sinistra in ragione dell'andamento curvilineo del tratto focivo, da ovest verso est, che porta a fenomeni di scavo lungo la sponda destra e di deposito lungo la sponda sinistra.
Tale configurazione potrebbe mutare a seguito di eventi alluvionali con significativi tempi di ritorno, portando al possibile abbassamento del fondo alveo anche lungo le aree della sponda sinistra.
Dovendo essere l'opera in progetto un elemento a garanzia di una parte dell'abitato di Andora oltreché dell'intervento dei richiedenti, è stato progettato con fondazioni adeguatamente approfondite che, giocoforza, avranno interferenza con il livello di falda.
Gli scavi saranno pertanto realizzati in parte all'interno della falda del torrente/mare dovendo scavare al di sotto del piano di campagna a -3.0/-4.0 metri, così come riportato negli elaborati allegati allo screening di VIA.
La realizzazione di una opera di difesa arginale fondata in superficie, per non avere interferenze con la falda, ossia al di sopra del livello del medio mare, non avrebbe adeguate garanzie di sicurezza strutturale ed idraulica, in caso di approfondimento del fondo alveo lungo le opere di difesa in progetto.

SCAVI PREVISTI IN PROGETTO

Per la realizzazione delle opere di fondazione del muro sarà necessario realizzare delle opere di scavo che interesseranno il subalveo del torrente, come descritto nel paragrafo precedente.
Come evidente dalla sezione di intervento estratta dalla tavola V13, si prevede di realizzare lo scavo mediamente a -2.5 m rispetto al livello del medio mare.
La caratteristica dei suoli, con scarsa permeabilità, consentirà di gestire in maniera adeguata le acque di risalita della falda che saranno sollevate e allontanate dallo scavo, con conferimento

delle acque ad un sistema di sedimentazione in continuo, al fine di prevenire lo scarico di acque torbide all'interno del corso d'acqua e delle aree costiere, favorendo l'infiltrazione delle acque nuovamente in subalveo.



Figura 37: tipologico delle operazioni di scavo

INDAGINE SUL CAMPIONE D'ACQUA PRELEVATO NEL SONDAGGIO S3

Al fine di verificare le caratteristiche della falda presente nelle aree di intervento è stato prelevato un campione delle acque di falda dal sondaggio 3 (S3) ove è stato inserito il piezometro 2 (pz2), da parte della società Quasar Biolab di Imperia al fine di verificare la concentrazione di cloro e sodio per caratterizzare la falda presente in sito.
L'acqua è stata prelevata ad una quota di -150 cm dal piano di campagna corrispondente allo 0 del livello medio mare.
Il campionamento è stato effettuato a ca. 43 metri dal torrente Merula in un'area a ridosso del torrente, come riportato nella figura allegata di seguito.
Il sondaggio dista ca. 20 metri dalle opere in progetto.



Figura 38: posizione del sondaggio 3 (zona di campionamento) rispetto all'argine in progetto

I risultati come riportati nell'allegato alla presente evidenziano i seguenti valori:

Tabella 6: risultati prove chimiche sul campione d'acqua prelevato nel sondaggio S3

PROVA E METODO DI PROVA	U.M.	RISULTATO
Cloruri (Cl)- UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/L	2859
Sodio (Na) UNI EN ISO 11885:2009	mg/L	985

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei valori limite del contenuto di sodio e calcio delle acque potabili non contaminate.

Tabella 1 - Confronto tra valori limite per i parametri di composizione in acque ad uso umano

Parametri	Unità di misura	Acque potabili (DPR 236/88) Acque di sorgente (D.lgs. 339/99)	Acque potabili (D. lgs. 31/01)	Acque minerali (Decreto 542/92)
Cloruri*	mg/L	200	250	-
Solfati	mg/L	250	250	-
Bicarbonati	mg/L	-	-	-
Sodio**	mg/L	150 - 175	200	-
Potassio	mg/L	-	-	-
Calcio	mg/L	-	-	-
Magnesio	mg/L	50	-	-
Residuo fisso	mg/L	1500	1500	-
Conducibilità	µS/cm a 20 °C	-	2500	-

* Per il parametro cloruri il DPR 236/88 non presenta una concentrazione amssima ammissibile ma una "concentrazione che è opportuno non superare", pari appunto a 200 mg/L

** Per il sodio il DPR 236/88 indica due valori di concentrazione; la distinzione è stata superata dal D.Lgs 31/01 con la definizione di un unico valore

Nella tabella 2 è riportato il confronto tra i valori limite per le principali sostanze contaminanti in acque destinate al consumo umano e in acque minerali.

I valori dell'acqua campionata dimostrano come il subalveo del torrente, ad alcune decine di metri di distanza dalle opere oggetto di intervento, sia caratterizzato da acqua con elevati valori di cloruri e sodio a dimostrazione della presenza di acque di mare nel subalveo del torrente Merula nelle aree di intervento.

Il campione di acqua si può definire salmastro.

CARATTERISTICA DELL'ACQUIFERO DEL TORRENTE MERULA

Come riportato nelle carte del PTA vigente l'acquifero del torrente Merula viene classificato come scadente a causa della presenza di cloruri.

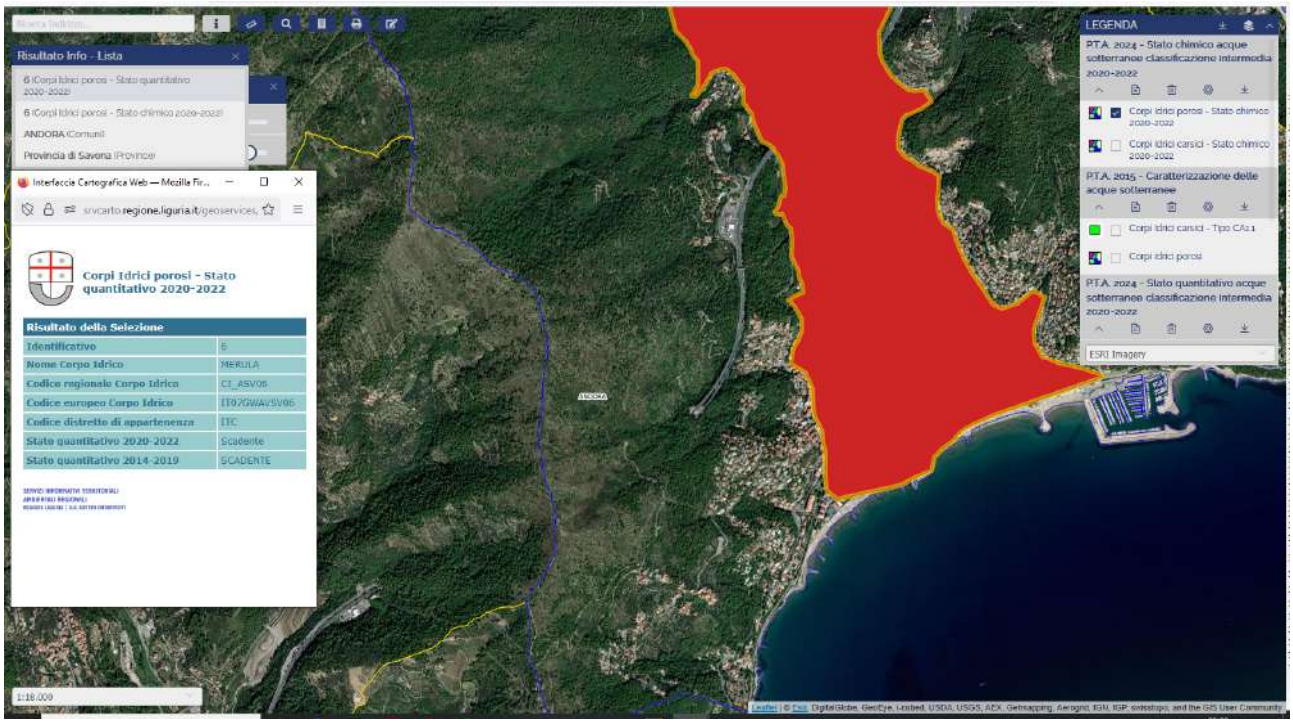


Figura 39: Corpi Idrici porosi - Stato chimico 2020-2022

Risultato della Selezione	
Identificativo	6
Nome Corpo Idrico	MERULA
Codice regionale Corpo Idrico	CI_ASV06
Codice europeo Corpo Idrico	IT07GWAVSV06
Codice distretto di appartenenza	ITC
Stato chimico 2020-2022	Scadente
Superi stato chimico 2020-2022	Cloruri
Stato chimico 2014-2019	buono
Superi stato chimico 2014-2019	

Tabella 7: Corpi Idrici porosi - Stato chimico 2020-2022 – torrente Merula

L'acquifero del torrente Merula è stato negli anni scorsi oggetto di diverse problematiche legate alla risalita del cuneo salino verso monte, così come riportato ed estratto da diverse testate giornalistiche:

- *Andora, aumenta il cuneo salino: dal sindaco nuova ordinanza per limitare l'uso dell'acqua (25 luglio 2022)*
- *Andora: addio acqua salata dai rubinetti, installato il primo modulo del desalinizzatore. "Per garantire un'estate più serena ai nostri cittadini e ai turisti" (luglio 2023)*

Nello specifico nel periodo compreso tra gli anni 2022 e 2023 i pozzi dai quali veniva emunta l'acqua di falda a servizio dell'acquedotto sono andati in crisi a causa della risalita del cuneo salino che ha obbligato la l'Amm.ne comunale di Andora a dotarsi di sistema di dissalazione ad osmosi inversa al fine di poter utilizzare l'acqua prelevata dal sottosuolo.
Risulta pertanto dai dati storici una forte intromissione del cuneo salino all'interno della piana alluvionale del torrente Merula, come già accaduto in altri ambiti territoriali regionali.
La conformazione dell'area di intervento è sicuramente particolare rimanendo delimitata da una barriera fisica naturale che ha influenza sia sulle dinamiche superficiali del torrente Merula che per il subalveo: il rilevato della SS1 Aurelia ed il ponte.
Nello specifico il livello delle fondazioni del ponte e del muro di sostegno della viabilità è approfondito ad oltre 2 metri rispetto al livello del medio mare, costituendo di fatto tale struttura una barriera per la risalita dell'acqua di mare negli strati superficiali.
Al contrario per la parte maggiormente approfondita della subalvea tale struttura non ha influenza sulle dinamiche di risalita del cuneo salino, essendo fondata nella parte superficiale del subalveo.



Figura 40: ponte della SS1 Aurelia a monte delle zone di intervento

8.6.2 Impatti in fase di esercizio

Si ritiene tale aspetto, in riferimento al progetto descritto, ininfluente.

Le opere in progetto non avranno particolari influssi sulla falda del torrente in quanto opere previste in superficie o entro pochi metri dall'attuale piano di campagna.

Il piano di fondazione delle strutture sarà impostato a -1.5 mslm. Nel complesso le opere previste comprese le realizzazioni delle colonne di jet grouting interesseranno il terreno per una profondità massima di 4.5 m al di sotto dello zero del livello del medio mare.
Come desumibile dalla indagine geologica a firma del Geol. Mauro Enotarpi, in prossimità delle aree di intervento sono stati eseguiti dei carotaggi continui, dai quali sono stati estratti i campioni.
Il sottosuolo ove saranno realizzati gli interventi è caratterizzato da una matrice sabbiosa e ghiaiosa.
Lo spessore complessivo del subalveo del torrente, all'interno del quale avvengono i modi di filtrazione, è di circa 20 metri.

CONSIDERAZIONI SULL'INTERVENTO

L'intervento previsto in progetto e le opere propedeutiche ad essa, ossia gli scavi, interesseranno la parte superiore dell'acquifero del torrente Merula che nelle aree di intervento è intestato al livello del medio mare. La realizzazione delle opere di fondazione essendo poste a quote superficiali non modificherà la distribuzione delle acque e non comporterà una modifica del cuneo salino in quanto le acque campionate nella zona di intervento sono già caratterizzata da una notevole presenza di cloruri e sodio a dimostrazione della presenza di acqua di mare nelle zone di intervento (falda salmastra).

8.7 ARIA

8.7.1 Impatti in fase di cantiere

L'Arpal con comunicazione a prot. 16280 del 27/05/2025 ha richiesto i seguenti chiarimenti:
Per quanto riguarda la qualità dell'aria, valutato il documento 6301-V19_Studio Preliminare Ambientale-signed.pdf, in cui viene riportata una durata dei lavori stimata di 6 mesi e rilevato che le emissioni in merito alla qualità aria ambiente sono correlabili alla fase di cantiere, si chiede:

- *Il numero dei transiti dei mezzi pesanti e le opere di mitigazione in particolare per il contenimento delle polveri presso i recettori più prossimi all'area di cantiere.*
- *Le misure di monitoraggio riportare che il proponente, in caso di insorgenza di criticità legate alla polverosità, dovrà provvedere all'installazione e gestione, di concerto con Arpal, di strumentazione idonea ad effettuare il monitoraggio delle polveri (PM) presso tali recettori, per verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.*

TRANSITO DEI MEZZI E OPERE DI CONTENIMENTO

A seguito della realizzazione di specifico computo metrico estimativo delle opere, che si allega alla presente (vedi Allegato V21) sono state valutate le quantità di materiali e le opere necessarie per la realizzazione dell'intervento.
Da tale documento è stato ricavato il transito dei mezzi d'opera legato alle lavorazioni di realizzazione dell'opera di difesa spondale in progetto.
Le lavorazioni principali legati all'arginatura sinistra, opera per la quale è stata predisposta la verifica di assoggettabilità, sono le seguenti:

- Trasporto a discarica del materiale di risulta ca. 757 mc
- Fornitura del calcestruzzo necessario per il muro in progetto ca. 784 mc
- Fornitura dell'acciaio necessario per il muro in progetto ca. 92000 kg
- Fornitura del calcestruzzo per silos jet grouting ca. 248000 kg

- Fornitura dell'acciaio necessario per jet grouting ca. 15900 kg
- Fornitura della pietra da rivestimento dell'argine ca. 64 mc

Per quanto riguarda l'arginatura destra, essendo un intervento molto limitato sia quali quantità che per la non interferenza con il sedime del torrente, gli impatti legati alla polverosità saranno minori nello specifico:

- Trasporto a discarica del materiale di risulta ca. 117 mc
- Fornitura del calcestruzzo necessario per il muro in progetto ca. 183 mc
- Fornitura dell'acciaio necessario per il muro in progetto ca. 11600 kg
- Fornitura della pietra da rivestimento dell'argine ca. 45 mc

I calcoli sono stati svolti considerando i seguenti punti:

- I mezzi di trasporto per lo smaltimento a discarica sono nella prassi comune dei camion 4 assi che hanno una volumetria di ca. 17 mc. Per il calcolo del numero dei viaggi necessari è stato considerato un valore cautelativo di 15 mc;
- Per la fornitura del calcestruzzo sono state considerate delle betoniere 4 assi capaci di portare 12 mc. Per il calcolo del numero dei viaggi necessari è stato considerato un valore cautelativo di 10 mc;
- Per la fornitura dell'acciaio sono stati considerati dei camion 4 assi che hanno una capacità di carico di 40 tonnellate. Per il calcolo del numero dei viaggi necessari è stato considerato un valore cautelativo di 30 tonnellate;
- Per la fornitura del calcestruzzo sfuso per le colonne jet grouting sono state considerate un autoarticolato o un autosnodato a quattro assi della portata di 40 tonnellate. Per il calcolo del numero dei viaggi necessari è stato considerato un valore cautelativo di 30 tonnellate;
- Per la fornitura dell'acciaio sono stati considerati dei camion 4 assi che hanno una capacità di carico di 40 tonnellate. Per il calcolo del numero dei viaggi necessari è stato considerato un valore cautelativo di 30 tonnellate.
- Per la fornitura del pietrame da rivestimento dell'argine sono stati considerati dei camion 4 assi che hanno una capacità di carico di 40 tonnellate. Per il calcolo del numero dei viaggi necessari è stato considerato un valore cautelativo di 30 tonnellate;

Con la presente considerazione sono stati svolti i seguenti calcoli:

Tabella 8: calcolo del transito mezzi per opere argine sinistro

Argine sx			
Descizione	Quantità	Capacità del mezzo	Numero transiti
Materiale a discarica (mc)	757	15	50
Calcestruzzo (mc)	784	10	78
Accaio armatura (kg)	92030	30000	3
Calcestruzzo jet (kg)	248371	30000	8
Accaio armatura jet (kg)	15859	30000	1
Pietre rivestimento (mc)	63.9	15	4
Totale			**144**

Il numero stimato dei passaggi lungo la sponda sinistra è pari a 144.

Tabella 9: calcolo del transito mezzi per opere argine destro

Argine dx			
Descizione	Quantità	Capacità del mezzo	Numero transiti
Materiale a discarica (mc)	117	15	8
Calcestruzzo (mc)	183	10	18
Accaio armatura (kg)	11630	30000	1
Pietre rivestimento (mc)	45	15	3
Totale			**27**

Il numero stimato dei passaggi lungo la sponda destra è pari a 27.

Per quanto riguarda le emissioni generate dal passaggio dei mezzi su strade non asfaltate, i sistemi di abbattimento delle polveri sono principalmente due:

- riduzione, anche forzata con l'installazione di cunette o limitatori, della velocità dei mezzi;
- bagnamento della pista di cantiere.

Per ridurre le velocità dei mezzi di cantiere si prevede di fornire adeguata informazione e formazione agli operatori alla guida dei mezzi coinvolti nella lavorazione e di apporre cartelli di avviso per moderare la velocità al di sotto dei 20 km/h.
Quali opere di contenimento delle polveri si prevede la realizzazione di un impianto di bagnamento della pista di cantiere, al fine di minimizzare il sollevamento delle stesse durante il transito dei mezzi.
Lungo la pista di cantiere saranno installati degli ugelli per l'irrorazione della stessa al fine di prevenire il possibile sollevamento delle polveri, con attivazione degli irroratori con cadenza oraria.
Similarmente si prevede la realizzazione di un sistema di lavaggio delle ruote dei mezzi d'opera prima dell'uscita dalle aree di cantiere al fine di impedire la perdita di polveri e di residui di terra al di fuori delle aree di intervento e di proprietà.
Tali accorgimenti saranno attuati al fine di limitare il sollevamento della polvere durante le operazioni di cantiere e saranno previste e pianificate nel progetto esecutivo.

MISURE DI MONITORAGGIO

A seguito di colloquio dello studio Ambiente e Sicurezza SRL di Imperia con la direzione generale ARPAL di Genova, estensore del parere, in riferimento a "*Le misure di monitoraggio riportare che il proponente, in caso di insorgenza di criticità legate alla polverosità, dovrà provvedere all'installazione e gestione, di concerto con Arpal, di strumentazione idonea ad effettuare il monitoraggio delle polveri (PM) presso tali recettori, per verificare l'efficacia delle misure di mitigazione*", si specifica e si dichiara che eventuali azioni di monitoraggio saranno attuate qualora emergessero criticità legate alla polverosità.
Per tal motivo non occorre procedere a redigere alcuna specifica integrazione per il punto in questione.

8.7.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto, in fase di esercizio, sulla componente 'aria' è nullo.

8.8 CLIMA

8.8.1 Impatti in fase di cantiere

L'intervento in oggetto non determina impatti sul clima in fase di cantere.

8.8.2 Impatti in fase di esercizio

L'intervento in oggetto non determina impatti sul clima nemmeno in fase esercizio.

8.8.3 Impatti del cambiamento climatico sull'intervento

Si ritiene che gli impatti del cambiamento climatico sull'intervento siano trascurabili nel breve periodo, mentre sul lungo periodo l'eventuale diversa frequenza ed intensità degli eventi alluvionali potrebbe modificare gli effetti dell'opera progettata.

8.8.4 Performance del prodotto in termini di adattamento al cambiamo climatico

Tale aspetto si ritiene non determinabile.

8.9 PAESAGGIO

8.9.1 Impatti in fase di cantiere

Non sono previsti impatti significativi sul paesaggio in fase di cantiere ad eccezione delle necessarie (e temporanee) opere di cantierizzazione.

8.9.2 Impatti in fase di esercizio

Durante la fase di esercizio dell'opera è previsto un trascurabile impatto sul paesaggio in quanto l'opera progettata sarà completamente rivestita in pietra e si andrà ad integrare nell'esistente paesaggio. Sarà utilizzata della pietra locale, prelevata dalle cave della zona.

Il posizionamento della muratura, arretrato rispetto all'attuale sedime inciso del corso d'acqua, consentirà in tale fascia di terreno, posta a quota maggiore rispetto al livello di scorrimento dell'acqua, la crescita di essenze che potranno mitigare nel tempo le opere in progetto.

8.10 ACUSTICA

8.10.1 Impatti in fase di cantiere

L'impatto in relazione agli aspetti acustici, in fase di cantiere, è da ritenersi trascurabile, stante la posizione dell'area di intervento (compresa tra la SS n.1 e il mare), la durata limitata dei lavori e comunque solo determinata dalla presenza dei mezzi operativi.

Per la realizzazione delle opere, così come consentito dal regolamento comunale di Andora per la limitazione delle immissioni sonore nell'ambiente prodotte da attività rumorose temporanee adottato con deliberazione C.C. n. 52 del 25.08.2004 e modificato con deliberazione C.C. n. 12 del 24.02.2010, sarà richiesta specifica deroga.

8.10.2 Impatti in fase di esercizio

Tale aspetto si ritiene nulla nel caso dell'opera in oggetto e limitata agli eventuali interventi manutentivi che dovranno essere effettuati in fase di esercizio.

8.11 VIBRAZIONI

8.11.1 Impatti in fase di cantiere

Tale aspetto si ritiene trascurabile nel caso dell'opera in oggetto e dovuta solo alle modalità realizzative previste e alla presenza delle macchine operatrici.

8.11.2 Impatti in fase di esercizio

Tale aspetto si ritiene nulla nel caso dell'opera in oggetto e limitata agli eventuali interventi manutentivi che dovranno essere effettuati in fase di esercizio.

8.12 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

8.12.1 Impatti in fase di cantiere

Si ritiene che le opere in progetto non abbiano alcun impatto sul patrimonio culturale e sui beni materiali in fase di cantiere.

8.12.2 Impatti in fase di esercizio

Si ritiene che le opere in progetto abbiano positivi impatti sui beni materiali (la proprietà privata dei committenti ma, in generale, delle aree poste a tergo delle nuove arginature) in fase di esercizio visto lo scopo di 'protezione dal rischio di esondazione' per cui sono state progettate.

8.13 CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI

8.13.1 Impatti in fase di cantiere

Non si producono campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici in fase di cantiere.

8.13.2 Impatti in fase di esercizio

Non si producono campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici in fase di esercizio.

8.14 RADIAZIONI OTTICHE

8.14.1 Impatti in fase di cantiere

Non si producono radiazioni ottiche.

8.14.2 Impatti in fase di esercizio

Non si producono radiazioni ottiche.

8.15 RADIAZIONI IONIZZANTI

8.15.1 Impatti in fase di cantiere

Non si producono radiazioni ionizzanti in fase di cantiere.

8.15.2 Impatti in fase di esercizio

L'intervento non produce radiazioni ionizzanti nemmeno in fase di esercizio.

8.16 AREE NATURALI PROTETTE E SITI NATURA 2000

8.16.1 Impatti in fase di cantiere

Vedi quanto già indicato al paragrafo 8.2 in relazione agli impatti sulla biodiversità.

8.16.2 Impatti in fase di esercizio

Vedi quanto già indicato al paragrafo 8.2 in relazione agli impatti sulla biodiversità.

8.17 ASPETTI NATURALI ED ECOLOGICI

8.17.1 Impatti in fase di cantiere

Si ritengono trascurabili gli impatti sugli ambienti naturali ed ecologici dell'area ad eccezione dei limitati effetti dovuto alla presenza delle macchine operatrici (scarichi motori, polveri diffuse, rumore, vibrazioni ….).

INTEGRAZIONE DELLO STUDIO DI INCIDENZA CON LE INDICAZIONI DEL BIOLOGO

Si rimanda all'elaborato rev1 predisposto.

CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Si rimanda alle considerazioni svolte dal Dott. Fabiano Sartirana (allegato V22) inoltrato insieme alla presente della quale si riporta un estratto: "*Si ritiene che le opere possano essere realizzate durante tutto l'anno. Si rimarca comunque che, come già indicato nella sopracitata relazione, verrà nominato un tecnico naturalista che affiancherà la direzione lavori durante l'esecuzione degli interventi che, come già illustrato, saranno tutti eseguiti a valle del ponte della SS Aurelia (pertanto al di fuori dei confini dell'area naturale protetta)*".

PIANO DI GESTIONE E STOCCAGGIO

Si rimanda alle considerazioni svolte dal Dott. Fabiano Sartirana (allegato V22) inoltrato insieme alla presente.

Per quanto riguarda le specie vegetali esotiche invasive, si forniscono alcune indicazioni circa le modalità di contrasto per le specie che costituiscono le principali criticità nel sito:

- *Arundo donax: rimozione mediante taglio della parte epigea, seguita da sradicamento meccanico dei rizomi; al fine di separare i rizomi è necessario effettuare un setaccio del terreno/sedimento fluviale;*
- *Senecio pterophorus: sradicamento manuale o meccanico, a seconda delle circostanze, dei singoli cespi, possibilmente prima del periodo di fioritura/fruttificazione;*
- *Tamarix spp.: taglio della parte epigea, seguita da sradicamento meccanico della ceppaia.*

In tutti i casi, il materiale vegetale delle suddette specie dovrà essere separato da eventuali altri residui (vegetali o inerti) e stoccato in sede separata rispetto agli altri materiali, in settore appositamente dedicato dell'area di cantiere. Il sito di stoccaggio, di dimensioni adeguate rispetto al volume del materiale vegetale (allo stato attuale difficile da stimare), dovrà obbligatoriamente:

- *avere un fondo impermeabile che lo separi dal terreno sottostante, quale cemento oppure telo plastificato di opportuno spessore e resistenza, in modo da evitare la possibilità di radicamento o deposizione di semi o propaguli vegetali nel sito;*
- *essere completamente e permanentemente coperto da telo impermeabile e opaco, al fine di favorire la mortalità delle ceppaie sradicate e impedire la dispersione, tramite vento o altri vettori, di semi e altri propaguli vegetali.*
- *limitare allo stretto indispensabile, sia spazialmente sia temporalmente, la rimozione della vegetazione, avendo cura di lasciare il terreno esposto il meno possibile;*
- *limitare allo stretto indispensabile la movimentazione di terra e detrito;*
- *limitare la durata temporale dei cumuli di terra o altro materiale inerte, cercando di smaltire il più velocemente possibile tale materiale.*
- *nel caso si creino cumuli di terra o altro materiale inerte che debba perdurare per un periodo superiore a due mesi, provvedere a una loro permanente copertura con telo impermeabile, per impedire la colonizzazione vegetale;*
- *provvedere alla rimozione, a termine dei lavori, di tutti i materiali estranei (detriti, grate, reti metalliche, cassette e altri rifiuti, ivi compresi, se possibile, quelli eventualmente già presenti in situ), in quanto la loro presenza determina un disturbo alla vegetazione e favorisce l'insediarsi di specie esotiche ruderali.*

Il materiale stoccato dovrà quindi essere smaltito opportunamente in discarica nel minor tempo possibile, ma solo dopo aver disattivato i meccanismi di riproduzione sessuale o vegetativa.

Restano inoltre valide tutte le indicazioni atte a prevenire e a contrastare la nuova colonizzazione o l'espansione da parte di specie invasive, già indicate nella relazione naturalistica e riportate di seguito:

Infine si raccomanda un monitoraggio dedicato alle specie esotiche vegetali, sia in fase di corso d'opera sia, soprattutto, in fase di post-opera. Il monitoraggio deve essere effettuato da personale tecnico qualificato esperto nel riconoscimento delle specie esotiche, nel periodo di loro massimo sviluppo (da luglio a ottobre), al fine di:

- *verificare variazioni nella presenza e diffusione delle specie esotiche già individuate nel sito;*
- *verificare l'eventuale ingresso di nuove specie esotiche;*
- *individuare eventuali criticità (specie che si stanno diffondendo, in termini di superficie occupata e/o numero di esemplari) elaborando specifiche azioni di contrasto/contenimento.*

Il monitoraggio post-opera deve essere effettuato una volta all'anno e per una durata di almeno 3 anni dalla conclusione degli interventi.

Per quanto concerne invece le specie faunistiche, sebbene non siano state rilevate durante le indagini (che comunque sono state effettuate in un'area ben più estesa rispetto a quella di intervento), partendo da Trachemys scripta spp, laddove venisse rilevata verrà gestita secondo quanto previsto dalla normativa vigente e seguendo le indicazioni del Piano di Gestione Nazionale redatto dal MASE

e da ISPRA nel 2020, di cui si riporta qui in seguito il collegamento ipertestuale, comunicando comunque l'avvistamento agli Enti e/o ai Corpi di vigilanza di riferimento (es. Provincia di Savona, Carabinieri Forestali, ARPAL, Vigilanza Regionale ecc..).

https://www.mase.gov.it/portale/documents/d/guest/pg_trachemys_2020_def-pdf.

Passando a Gambusia holbrooki, oltre a non essere stata rilevata nelle indagini specifiche sull'ittiofauna che sono state condotte nella primavera 2025, si rimarca che il Progetto non interesserà l'alveo bagnato del tratto focivo del T. Merula, pertanto difficilmente potrà essere contattata durante le operazioni in progetto. Laddove venisse rilevata, come anche per ulteriori specie alloctone non citate, saranno immediatamente contattati i sopracitati Enti/Corpi di vigilanza. Si ribadisce comunque che, come precedentemente indicato, sarà presente per l'intera durata dei lavori un tecnico naturalista che affiancherà la direzione lavori.

8.17.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto dell'opera è da considerarsi nulla in fase di esercizio.

8.18 TRAFFICO

8.18.1 Impatti in fase di cantiere

Vi sarà un limitato impatto sulla viabilità e sul traffico solo in fase di cantiere per l'ingresso e l'uscita dei mezzi operativi, connessi alla realizzazione dell'opera per la fornitura di: calcestruzzo, ferro d'armatura

8.18.2 Impatti in fase di esercizio

L'impatto, in fase di esercizio, inerenti all'aspetto traffico della zona è nullo ad eccezione degli eventuali interventi manutentivi che dovranno essere effettuati e che inevitabilmente implicheranno l'accesso dei mezzi operativi.

8.19 RIFIUTI ED ECONOMIA CIRCOLARE

8.19.1 Impatti in fase di cantiere

Prima di realizzare lavorazioni sulle aree si procederà alla rimozione di rifiuti presenti sul terreno, accumulati negli anni, essendo la struttura oramai in disuso da qualche decennio.

Quanto prelevato sarà conferito alla pubblica discarica separando i diversi materiali presenti (plastica, vetro, carta ed indifferenziato).

Successivamente si procederà alla rimozione della vegetazione presente.

Il materiale vegetale derivante dal taglio dei pini marittimi e dalla rimozione degli arbusti sarà smaltito nei termini di legge conferendolo a discarica. Il materiale sarà preventivamente tagliato e porzionato prima del carico sui mezzi d'opera.

L'Arpal con comunicazione a prot. 16280 del 27/05/2025 ha richiesto i seguenti chiarimenti:

- *Stima almeno preliminare delle volumetrie dei materiali movimentati con riferimento a tutte le fasi progettuali, incluse quelle relative alla realizzazione di opere accessorie;*
- *Indicazione delle modalità di gestione dei suddetti quantitativi, suddivisi tra riutilizzo interno*

ed eventuale riutilizzo in siti esterni e gestione come rifiuto;

- *Previsione circa l'utilizzo di additivi per le operazioni di scavo.*

STIMA DEI MATERIALI MOVIMENTATI

A seguito della realizzazione di specifico computo metrico estimativo delle opere (vedi allegato V21) sono state valutate le quantità di materiali e le opere necessarie per la realizzazione dell'intervento.
Il materiale in eccesso derivante dagli scavi sarà caratterizzato e conferito in discarica come terra e rocce da scavo, come previsto dalla vigente normativa, nello specifico una volumetria di ca. 760 mc.
La restante parte del materiale di scavo, vista la configurazione della sistemazione progettata con affondamento dell'arginatura con quota di estradosso a -1.5 metri, sarà riutilizzato in sito per la realizzazione dei riempimenti e drenaggi, avendo il vantaggio di conferire minor materiale possibile a discarica a favore della compatibilità ambientale dell'intervento.
Le quantità previste a progetto sono le seguenti:

Tabella 10: scavi, rinterri e materiale da conferire a discarica arginatura sinistra

Descrizione	Quantità
Scavo comune in rocce sciolte (mc)	3243.08
Scavo a sezione ristretta o a pozzo (mc)	120.00
Totale scavi (mc)	3363.08
Riempimento o drenaggio (mc)	2605.69
Materiale a discarica (mc)	3243.08

Il materiale di scavo non è previsto in riutilizzo nelle aree della proprietà privata in cui è previsto l'intervento edilizi di rigenerazione urbana, ma esclusivamente per la realizzazione dei riempimenti a tergo delle opere di arginatura (al di sopra delle opere di fondazione).

Per quanto concerne gli interventi lungo la sponda destra si prevede la demolizione di un tratto di muratura in cemento e della relativa fondazione per un volume complessivo stimato di 123 mc. Tale materiale sarà conferito a discarica.

Tabella 11: scavi, rinterri e materiale da conferire a discarica arginatura destra

Descrizione	Quantità	
Demolizioni (mc)	123.00	
Materiale a discarica (mc)	123.00	100%

MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE

Come riportato nella precedente tabella sono stati individuate le quantità di materiale scavato relativamente alle opere della sistemazione in progetto.

ARGINATURA SINISTRA

Il materiale scavato per la realizzazione delle opere è stimato in ca. 3360 mc.
Circa 2600 mc di materiale escavato saranno utilizzati per le lavorazioni conformemente a quanto previsto dall'art. 24 comma 1 del DPR 120/2017.

Il materiale prima del riutilizzo non sarà lavorato in alcun modo e verrà nello scavo eseguito a seguito della realizzazione dell'arginatura in progetto come indicato nella tavola delle fasi di cantiere (v. elaborato V13). Come previsto nel progetto sarà unicamente accumulato nelle immediate vicinanze dello scavo, all'interno dell'area di cantiere, per poter essere facilmente riutilizzato.
Prima del riutilizzo in sito il materiale sarà campionato ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 (procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali) per verificare la non contaminazione, rispetto dei valori di concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti riportati nelle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 al titolo V della parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 (Testo Unico Ambientale).
Nel caso in cui dai campionamenti effettuati emergesse un inquinamento del materiale esso sarà trattato come materiale contaminato e smaltito nei termini di legge quale rifiuto.
Il materiale in eccesso stimato in ca. 760 mc sarà conferito a discarica nei termini di legge a seguito delle analisi da svolgere, come specificato nei capoversi precedenti, con attribuzione del corretto codice CER (presumibilmente 170504 Terra e rocce da scavo).

ARGINATURA DESTRA

Il materiale derivante dalle demolizioni è stimato in ca. 123 mc.
Esso sarà conferito a discarica nei termini di legge a seguito delle analisi da svolgere, come specificato nei capoversi precedenti, con attribuzione del corretto codice CER (presumibilmente 170904 - Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, non contenenti sostanze pericolose).

UTILIZZO DI ADDITIVI PER LE OPERAZIONI DI SCAVO

Non è previsto l'utilizzo di additivi per le operazioni di scavo che saranno eseguite esclusivamente tramite l'utilizzo di macchine operatrici (escavatori).

8.19.2 Impatti in fase di esercizio

Non c'è produzione di rifiuti in fase di esercizio.

8.20 SINTESI DELLE PROBLEMATICHE E DELL'INTERAZIONE DEI FATTORI AMBIENTALI

Come già evidenziato le uniche problematiche riscontrate riguardano la fase di costruzione dell'opera, durante la quale potrebbero generarsi, in misura comunque molto limitata, la creazione di polveri legate al transito dei mezzi d'opera ed alle operazioni di scavo.
Per quanto riguarda la produzione di rumore e di vibrazioni, anche in questo caso l'inquinamento potenziale si riferisce solamente alla fase di costruzione dell'opera, che ha una durata stimata di 6 mesi.

9. MISURE PER RIDURRE, MITIGARE E COMPENSARE GLI IMPATTI

9.1 MITIGAZIONE IN FASE DI CANTIERE

Le misure di mitigazione che verranno adottate in fase di cantiere, come indicate nella relazione naturalistica redatta dal dott. Sartirana, sono:

- ✓ *sebbene il Progetto non preveda l'accesso all'interno dell'alveo bagnato con mezzi da lavoro, nel caso si rendesse necessario è opportuno ridurlo al minimo, compatibilmente con la sicurezza degli operatori;*
- ✓ *rispettare quanto previsto dal Regolamento Regionale n.3 del 14/07/2011 "Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua" e s.m.i.;*
- ✓ *sebbene il Progetto non preveda alterazioni dell'alveo (es. deviazioni dell'alveo bagnato), prosciugamenti temporanei del corso d'acqua e riduzioni significative del tirante idraulico, qualora si rendessero necessarie, dovrà essere attuato il recupero dell'ittiofauna con elettropesca e la sua traslocazione nello stesso corpo idrico (preferibilmente a monte dell'area di intervento per favorire poi una naturale ridistribuzione degli esemplari con conseguente ricolonizzazione delle zone oggetto di intervento), attraverso la collaborazione con Personale abilitato secondo quanto previsto dalla Normativa vigente;*
- ✓ *sebbene il Progetto non ricada all'interno degli habitat Natura 2000 rilevati nel tratto terminale del T. Merula indagato, qualora fossero necessarie delle modifiche, queste dovranno tenere in considerazione di: salvaguardare i grossi cespi di Juncus acutus presenti sulla sinistra idrografica del T. Merula e di evitare l'alterazione fisica della sponda nel tratto interessato, al fine di conservare l'habitat 1410;*
- ✓ *evitare o al massimo limitare allo stretto indispensabile le lavorazioni all'interno degli habitat 6220 e 1210, prevedendo la salvaguardia del numero massimo possibile di esemplari di Polygonum maritimum;*
- ✓ *adottare, al fine di contrastare l'espansione e/o l'introduzione di specie botaniche esotiche (già in buona parte diffuse nel sito), i seguenti accorgimenti:*
    - o *limitare allo stretto indispensabile, sia spazialmente sia temporalmente, la rimozione della vegetazione, avendo cura di lasciare il terreno esposto il meno possibile;*
    - o *limitare allo stretto indispensabile la movimentazione di terra e detrito; o limitare la durata temporale dei cumuli di terra o altro materiale inerte, cercando di smaltire il più velocemente possibile tale materiale.*
    - o *nel caso si creino cumuli di terra o altro materiale inerte che debba perdurare per un periodo superiore a due mesi, provvedere a una loro copertura con telo impermeabile, per impedire la colonizzazione vegetale;*
    - o *provvedere alla rimozione, a termine dei lavori, di tutti i materiali estranei (detriti, grate, reti metalliche, cassette e altri rifiuti, ivi compresi, se possibile, quelli eventualmente già presenti in situ), in quanto la loro presenza determina un disturbo alla vegetazione e favorisce l'insediarsi di specie esotiche ruderali;*
    - o *provvedere alla completa rimozione (anche mediante operazioni di sradicamento) di esemplari di specie esotiche invasive presenti nell'area di intervento, in particolare Arundo donax e Senecio pterophorus, e al loro rapido e corretto smaltimento al di fuori dal sito.*

- ✓ *verrà nominato un tecnico naturalista che affiancherà la direzione lavori durante l'esecuzione degli interventi che, come già illustrato, saranno tutti eseguiti a valle del ponte della SS Aurelia (pertanto al di fuori dei confini dell'area naturale protetta).*

Per quanto concerne la parte ingegneristica si specifica che:

- la viabilità di accesso all'intervento si distaccherà dalla SS1 Aurelia, interessando i terreni di proprietà tramite una esistente viabilità posta ad Est degli stessi.
- sarà realizzato un tracciato di cantiere all'interno delle aree di proprietà per poi, giunti in adiacenza alla sponda sinistra, risalire verso Nord.
- la pista di cantiere prevista, riportata nella tavola 12, non interesserà:
  - L'area demaniale del torrente;
  - L'alveo inciso del corso d'acqua, non avendo pertanto interazione diretta con la portata defluente;
  - specie e/o Habitat tutelati dalla direttiva Habitat ed individuate nello studio naturalistico a corredo della presente.
- la pista di cantiere, di larghezza pari a 3.5 metri, necessari per il transito dei mezzi d'opera, sarà realizzata fino alla sezione S9.
- Gli interventi prevedono uno scavo la di sotto del livello della falda acquifera presente in sito. L'intervento sarà realizzato a campioni limitati in base alle caratteristiche della permeabilità del suolo, a seguito delle campagne di indagini da realizzarsi per la progettazione esecutiva. Nella fase progettuale sarà previsto un sistema di agotaggio della portata derivante dallo scavo, con conferimento delle acque ad un sistema di sedimentazione in continuo, al fine di prevenire lo scarico di acque torbide all'interno del corso d'acqua e delle aree costiere.
- A seguito di colloquio dello studio Ambiente e Sicurezza SRL di Imperia con la direzione generale ARPAL di Genova, estensore del parere, in riferimento a "*Le misure di monitoraggio riportare che il proponente, in caso di insorgenza di criticità legate alla polverosità, dovrà provvedere all'installazione e gestione, di concerto con Arpal, di strumentazione idonea ad effettuare il monitoraggio delle polveri (PM) presso tali recettori, per verificare l'efficacia delle misure di mitigazione*", si specifica e si dichiara che eventuali azioni di monitoraggio saranno attuate qualora emergessero criticità legate alla polverosità.

9.2 MITIGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO

Non sono previste misure di mitigazione in fase di esercizio.

10.INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO

Non essendo interessate aree naturali protette ed essendo la tipologia di intervento prevista a limitatissimo impatto ambientale, non si prevedono monitoraggi durante e post realizzazione delle

arginature. **Come indicato nella relazione biologica del Dott. Sartirana è comunque prevista la nomina di un tecnico con competenze in campo naturalistico per il servizio di assistenza alla Direzione Lavori durante le operazioni in progetto**.

11.RIASSUNTO NON TECNICO DELLE INFORMAZIONI

L'opera in progetto consiste nel realizzare l'arginatura sia in sponda destra che sinistra (muro in ca rivestito in pietra) per eliminare il rischio esondazione delle aree poste a tergo delle arginature in progetto.

L'intervento non è in contrasto con nessuno strumento di pianificazione del territorio, sia comunale sia sovraordinato.

La zona di intervento NON ricade all'interno di aree naturali protette.

Gli impatti dell'opera sull'ambiente sono del tutto marginali e si manifestano soltanto durante la costruzione. Questi impatti sono legati al rumore e alle vibrazioni prodotte dalle attività di cantiere (durata prevista 6 mesi), e alla possibilità di intorbidire localmente e temporaneamente l'acqua nei pressi delle aree di lavoro principalmente durante la fase di scavo.

Per ridurre i rischi, gli interventi saranno realizzati da terra (senza interessamento diretto dell'alveo) e nel rispetto delle prescrizioni di cui alla relazione del Agr. Fabiano Sartirana (rif. par- 9.1).

12.DIFFICOLTA' INCONTRATE

Nessuna difficoltà particolare incontrata nella redazione del presente studio.

13.CONCLUSIONI

Sulla base di quanto riportato nel presente 'Studio di Impatto Ambientale' si ritiene che l'opera in progetto non comporti nessun impatto significativo sull'ambiente, né direttamente né indirettamente, né in fase di costruzione e né in fase di esercizio.

LABORATORIO QU.A.S.A.R. s.r.l.
Sede (A) Traversa Amoretti 17/19 - 18100 Imperia (IM)
Sede (B) Via G. Giusti 1 - 18100 Imperia (IM)
C.F./P.I. 01308130085 - REA: IM-115458
Sede (A) Tel 0183-320976 – Sede (B) Tel 0183-881690
E mail: info@labquasar.it - PEC: imperia@ar.retebiolab.it
Web: www.labquasar.it

LAB N° 0681 L
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

RAPPORTO DI PROVA n° IM252466.01/E1 - Emendamento

Data emissione: 25/07/2025

SPETT.LE
Ing. Fabio Ravera
Corso Giuseppe Garibaldi 189
18038 Sanremo IM

Committente: Ing. Fabio Ravera

Data Accettazione: 24/07/2025 Data inizio prove: 25/07/2025 Data fine prove: 25/07/2025

Acque destinate al consumo umano
Descrizione campione: Sondaggio 3 (S3) e piezometro 2 (Pz2)
Luogo prelievo: Coordinate 43° 56'56.2"N 8°08'37.3"E
Data prelievo: 24/07/2025 - Ora prelievo: 08:30
Prelevato da: Laboratorio QU.A.S.A.R. s.r.l. - Dott. Alessandro FERRUA - Procedura di prelievo (vedi note piè di pagina): IO.001 in revisione corrente

PROVA E METODO DI PROVA	U.M.	RISULTATO	LOQ	NOTE
Cloruri (Cl)- UNI EN ISO 10304-1:2009	mg/L	**2859**	0,1	
Sodio (Na) UNI EN ISO 11885:2009	mg/L	**985**	0,5	

Tutte le prove chimiche e chimico fisiche sono effettuate nella sede (A) di traversa Amoretti 17/19 ad Imperia (IM). Se indicati, LoD: limite di rilevabilità; LoQ: limite di quantificazione. Nota in merito alle sommatorie: le sommatorie, ove non diversamente specificato, vengono eseguite secondo il criterio lower bound. Tale approccio prevede di considerare il contributo alla sommatoria di ogni addendo non rilevabile pari a zero.

ANNULLA E SOSTITUISCE il rapporto di prova nr. IM252466.01 del 25/07/2025.

Corretta localizzazione punto di prelievo su richiesta del cliente.

Il Responsabile del laboratorio
Dott. Alessandro BASINI
Ordine dei Biologi del Piemonte, della Liguria e della Valle D'Aosta n. PLV_1246

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di prova. Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del Laboratorio Quasar s.r.l.
Il campionamento è accreditato da ACCREDIA solo se effettuato dal laboratorio, limitatamente ai casi in cui la Procedura di prelievo è una delle seguenti norme e solo se associato ad una successiva prova accreditata: ISO 18593:2018, ISO 17604:2015, ISO 19458:2006. In tutti gli altri casi il campionamento NON è accreditato da ACCREDIA.
Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa vigente.

Quando il campionamento è eseguito dal cliente tutti i dati relativi al campione (es. descrizione, lotto, scadenza etc.) e al campionamento (es. luogo, data, ora, procedure etc.) sono da considerarsi forniti dal cliente sotto la Sua responsabilità. Quando il campionamento è eseguito dal laboratorio i dati relativi al campionamento (es. luogo, data, ora, procedure etc.) sono forniti dal laboratorio, mentre i dati relativi al campione (es. descrizione, lotto, scadenza etc.) sono da considerarsi forniti dal cliente sotto la Sua responsabilità. Il nome e i recapiti del cliente sono sempre forniti dal cliente. Il laboratorio declina la propria responsabilità per i dati forniti dal cliente. Nel caso il campionamento non sia effettuato dal personale del laboratorio i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente. In caso di alterazione del campione il laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi. Se indicata e se non diversamente specificato, l'incertezza è estesa ed è stata calcolata con un fattore di copertura k=2 corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95% o come intervallo di confidenza calcolato ad un livello di probabilità di circa il 95%. L'incertezza di misura non è mai espressa per i risultati inferiori al limite di rilevabilità. Se non diversamente specificato il giudizio di conformità eventualmente riportato nel rapporto di prova si riferisce ai parametri analizzati e si basa sul confronto del risultato analitico con i limiti (limiti di legge o specifiche del cliente) senza considerare l'incertezza di misura. Iscrizione nell'elenco della Regione Liguria dei Laboratori autorizzati a svolgere analisi ai fini dell'autocontrollo D.D. 724 del 06/04/2007 e D.D. 546 del 15/03/2010.

FINE RAPPORTO DI PROVA