COMUNE DI GENOVA

DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO
SETTORE ATTUAZIONE OPERE IDRAULICHE

TITOLO

ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI

LIVELLO DI PROGETTAZIONE **PROGETTO DEFINITIVO**

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
0	APR 2019	PRIMA EMISSIONE	Ing. G. Grosso	Ing. L. Corona	Ing. G. Nobile

AMMINISTRAZIONE PROPONENTE
COMUNE DI GENOVA

OGGETTO

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

R009

SCALA
-

RESP. UNICO DI PROCEDIMENTO
Arch. Roberto Valcalda

COORDINATORE PROGETTO
Ing. G. Nobile

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI GENOVA
DOTT. ING. Nobile Giampiero
Sez. A Settori: a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
N° 10393A

GRUPPO DI PROGETTO
Ing. G. Nobile
Ing. L. Corona
Ing. G. Grosso

CONSULENZA GEOTECNICA
Ing. M. Leoni

CONSULENZA GEOLOGICA
Dott. Geol. F. Ceccarelli

RILIEVO
Ing. G. Nobile

COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. A. De Bastiani

NOME FILE	NOME LAYOUT	FILE STAMPA
CGE02-D-R202R009_0.pdf	-	CGE02-D.ctb

CODICE COMMESSA			C	G	E	0	2	DOC.N.	R	2	0	2	R	SCALA DI STAMPA	-	FORMATO	-	FOGLIO	1	DI	1

Informazioni Cliente/Progetto

CLIENTE	**COMUNE DI GENOVA** **DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO** **SETTORE ATTUAZIONE OPERE IDRAULICHE** **16149 – GENOVA – Via di Francia, 3**
DOCUMENTO	**ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL TORRENTE NERVI** **PROGETTO DEFINITIVO** **STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

PROJECT NUMBER	-
RIFERIMENTO CLIENTE	-

STATO	**DIMENSIONI**	**TIPO DOCUMENTO**	**NUMERO IDENTIFICAZIONE**			
	A4	-	**CGE02-D-R202R009**			
	SCALA	**STATO DOCUMENTO**	**LINGUA**	**REVISIONE**	**DATA**	**PAGINE**
	NESSUNA	-	IT	0	16/04/2019	90

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI GENOVA
DOTT. ING. Nobile Giampiero
Sez. A Settori:
a) civile e ambientale
b) industriale
c) dell'informazione
N° 10393A

REVISIONE	**DATA**	**NOTE**	**CREATO**	**CONTROLLATO**	**APPROVATO**
0	16/04/2019	Prima Emissione	Diambri	Nobile	Corona/Grosso

OAC INGEGNERIA
Via Sottoripa 1A/121, 16124 GENOVA (Italy) - Tel. (+39) 010 8698603 – Fax (+39) 010 8698604
P.IVA (VAT) 01861820999 - email: info@oacingegneria.com – www.oacingegneria.com

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE 4

1.1. DOCUMENTAZIONE 5

2. SINTESI DEL PROGETTO 7

2.1. INQUADRAMENTO GENERALE 8

2.2. SOPRAELEVAZIONE ARGINALE 9

2.3. CANALIZZAZIONE TRATTO DI VALLE 11

3. ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE VIGENTI 15

3.1. SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS) 15

3.2. BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI 16

3.3. PIANIFICAZIONE REGIONALE 18
3.3.1. PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR) 18
3.3.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP) 22
3.3.3. PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA) 30
3.3.4. PIANO DI BACINO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO 30

3.4. PIANIFICAZIONE PROVINCIALE 36
3.4.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTC) 36

3.5. PIANIFICAZIONE COMUNALE 40
3.5.1. PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC) 40

3.6. STUDIO ORGANICO DI INSIEME (SOI) 44

4. STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI 45

4.1. INTERFERENZE CON ALTRE OPERE ESISTENTI 45

4.2. QUANTIFICAZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI 46

4.3. QUANTIFICAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI E DEI RIFIUTI 46

4.4. RISCHIO DI INCIDENTI LEGATI ALLE SOSTANZE E ALLE TECNOLOGIE UTILIZZATE 47

4.5. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI CONNESSI ALL'ESECUZIONE DELLE OPERE E AL LORO UTILIZZO 47

4.6. USO DEL SUOLO ATTUALE DELL'AREA INTERESSATA DALLE OPERE 48

4.7. CAPACITA' DI RIGENERAZIONE DELLE RISORSE NATURALI 48

5. CARATTERISTICHE AMBIENTALI 49

5.1. SOTTOSUOLO 49

5.2. GEOMORFOLOGIA 50

5.3. GEOLOGIA 52

5.4. ACQUE SOTTERRANEE 54

5.5. ACQUE SUPERFICIALI 55

5.6. BIODIVERSITA' FLORA E FAUNA 56

5.7. CARATTERISTICHE CLIMATICHE 58

5.8. ATMOSFERA E QUALITA' DELL'ARIA 63

5.9. RUMORE 66

5.10. VIBRAZIONI E RADIAZIONI 70

6. VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DI CARICO DELL'AMBIENTE NATURALE 71

7. VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI E OPERE DI MITIGAZIONE 73

8. EFFETTI DEL TRASPORTO SOLIDO 77

9. INDICE DELLE FIGURE 86

10. INDICE DELLE TABELLE 88

11. ALLEGATI – ANALISI DI LABORATORIO 89

1. INTRODUZIONE

La seguente relazione viene presentata al fine di verifica di assoggettabilità a VIA (screening ambientale) relativa all'intervento di sistemazione idraulica con mitigazione del rischio alluvionale per il tratto terminale del torrente Nervi.

Tale verifica di assoggettabilità si rende necessaria a seguito di quanto indicato all'interno del D.Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 - Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006), ove vengono indicati come progetti sottoposti alla verifica di assoggettabilità le *"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"*.

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha specificato in una nota nel "Registro Ufficiale U. 0016726 del 13/07/2017" che *"nella tipologia di progetti in oggetto rientrano tutte le opere idrauliche finalizzate a regolare le portate di piena dei corsi d'acqua ed a prevenire fenomeni alluvionali per la conseguente riduzione del rischio idraulico, rappresentate tipicamente, ma non esclusivamente, da arginature"*; inoltre viene specificato che *"considerata la molteplicità delle fattispecie e delle casistiche progettuali inerenti le opere di regolazione dei corsi d'acqua e la necessità di valutare caso per caso la consistenza degli adeguamenti, anche in quota di arginature esistenti, dispone che l'autorità competente all'approvazione e/o autorizzazione del progetto giunga a specifiche determinazioni circa l'assoggettamento o meno a verifica di V.I.A. del progetto in argomento, dandone atto nel provvedimento di approvazione"*.

La Regione Liguria con la Deliberazione n. 59 del 02/02/2018 "Indirizzi inerenti l'assoggettamento alle procedure di VIA dei progetti di cui al punto 7 lett. o) Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. n. 152/2006 ss. mm. ii." indica l'elenco delle categorie di progetti ritenuti corrispondenti alla definizione "opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua", ove vengono comprese al comma 2, punto c) "nuove arginature finalizzate a contenere le portate di piena in alveo".

Regione Liguria ha altresì deliberato con D.G.R. n.107 del 21/02/2018 l'atto di indirizzo per l'esercizio delle funzioni in materia di VIA.

Di conseguenza, considerando che l'intervento in oggetto consiste nell'adeguamento idraulico del tratto terminale del torrente Nervi (abbassamento della parte fociva dell'alveo, sottofondazioni ed innalzamento degli argini), si attiva la presente procedura di verifica di assoggettabilità a VIA.

I contenuti tecnici della verifica illustrati nei paragrafi seguenti sono quelli previsti dall'art.4 dell'aggiornamento delle Norme Tecniche per la Procedura di Verifica Screening e dell'art.19 del D.Lgs. n. 152/2006.

1.1. DOCUMENTAZIONE

La presente relazione fa riferimento ai seguenti documenti, parte integrante del progetto definitivo.

PARTE GENERALE – G

G200R	R000	Elenco documenti	[G]
G201R	R001	Relazione tecnica illustrativa	
G202R	R002	Relazione geologica	
G203R	R003	Relazione geotecnica	
G204R	R004	Relazione idraulica	
G205R	R005	Relazione di calcolo strutturale e sismico	
G206R	R006	Documento propedeutico alla redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento	
G207R	R007	Quadro economico	
G201T	T001	Rilievo dello stato di fatto	
G202T	T002	Corografia - Planimetria catastale e CTR	
G203T	T003	Piano di bacino - PUC	
G204T	T004	Planimetria generale con individuazione delle opere	
G205T	T005	Viste longitudinali argine destro e sinistro	
G206T	T006	Sezioni tipologiche	
G207T	T007	Planimetria demolizioni	
G208T	T008	Cronoprogramma delle fasi attuative	

STUDI, INDAGINI, RILIEVI – R

R201R	R008	Indagini geologiche e geotecniche - Rapporto finale	[R]
R202R	R009	Studio preliminare ambientale	
R203R	R010	Relazione naturalistica	
R204R	R011	Relazione paesaggistica	
R205R	R012	Relazione archeologica	
R206R	R013	Documentazione fotografica	
R201T	T009	Planimetria indagini geognostiche e geotecniche	

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA – A

A201T	T020	Planimetria opere a verde - Prescrizioni SOI	[A]
A202T	T021	Rendering - Ponte Romanico	
A203T	T022	Rendering - Sponda destra	
A204T	T023	Rendering - Sponda sinistra	
A205T	T024	Rendering - Foce	
A206T	T025	Dettagli e particolari costruttivi	

PROGETTAZIONE IDRAULICA – I

I201T	T030	Profilo longitudinale argini destro e sinistro - Stato di fatto	[I]
I202T	T031	Profilo longitudinale argini destro e sinistro - Stato di progetto	
I203T	T032	Profilo longitudinale argini destro e sinistro - Confronto all'equilibrio	
I204T	T033	Sezioni idrauliche - Sez 12-7 - Stato di fatto	
I205T	T034	Sezioni idrauliche - Sez 6-0.5 - Stato di fatto	
I206T	T035	Sezioni idrauliche - Sez 12-7 - Stato di progetto	
I207T	T036	Sezioni idrauliche - Sez 6-0.5 - Stato di progetto	

PROGETTAZIONE GEOTECNICA E STRUTTURALE – S

S201T	T040	Sezioni tipiche argini	[S]
S202T	T041	Pianta e sezioni briglia di ritenuta	
S203T	T042	Planimetria tracciamento micropali e tiranti	

CANTIERIZZAZIONE – C

C201R	R022	Relazione sulla cantierizzazione	[C]
C201T	T050	Quaderno fasi di cantierizzazione	
C202T	T051	Cronoprogramma delle lavorazioni	

RISOLUZIONE INTERFERENZE – Y

Y201R	R014	Relazione sui sottoservizi	[Y]
Y201T	T060	Rete fognatura bianca, gas e acqua - Planimetria stato di fatto	
Y202T	T061	Reti Telecom, Fastweb e fibre ottiche, ENEL - Planimetria stato di fatto	
Y203T	T062	Rete fognatura nera - Planimetria stato di fatto	
Y207T	T063	Rete fognatura nera - Risoluzione interferenze	
Y208T	T064	Rete di raccolta acque bianche - Risoluzione interferenze	
Y209T	T065	Reti Telecom, Fastweb e fibre ottiche, ENEL - Risoluzione interferenze	

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO – W

W201R	R015	Computo metrico estimativo	[W]
W202R	R016	Elenco prezzi unitari	
W203R	R017	Analisi dei prezzi	
W204R	R018	Stima oneri di sicurezza	

SCHEMA DI CONTRATTO E CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO – D

D201R	R021	Capitolato speciale di appalto	[D]

2. SINTESI DEL PROGETTO

L'intervento in progetto ha come scopo l'adeguamento idraulico del tratto terminale del torrente Nervi.

Data l'impossibilità di agire sul valore della portata di progetto duecentennale mediante diversori o scolmatori di piena e data la configurazione pesantemente urbanizzata del tratto oggetto dell'intervento di adeguamento idraulico, è stata riscontrata la necessità di realizzare delle nuove arginature per consentire il deflusso della portata con un franco adeguato e conforme ai limiti imposti dalla Normativa di Piano. Inoltre, al fine di limitare l'altezza delle nuove arginature, rendere meno impattante dal punto di vista architettonico e strutturale l'intervento e permettere un'integrazione di quest'ultimo nel contesto del tratto focivo del torrente Nervi, come ulteriore componente del progetto di adeguamento idraulico è stato previsto l'abbassamento di un tratto di alveo all'incirca dalla sezione n°6 sino al porticciolo. L'abbassamento dell'alveo, ulteriormente, trova riscontro anche nelle esigenze dell'Amministrazione che sono volte alla realizzazione di un piccolo canale navigabile, fruibile da piccole imbarcazioni, che possa valorizzare il potenziale di sviluppo dell'area e le sue caratteristiche ambientali e naturalistiche, integrando, per quanto possibile, l'intervento progettuale all'interno del tessuto sociale e urbanistico della zona.

La schematica configurazione idraulica di progetto è, quindi, riportata nei seguenti paragrafi §2.2 e §2.3 suddivisa in termini di unità funzionali. Per una più completa comprensione dell'intervento sarà possibile riferirsi agli allegati grafici costituenti parte integrante dei documenti progettuali [G][R].

2.1. INQUADRAMENTO GENERALE

La lunghezza complessiva del tratto d'interesse è pari a circa 250 metri e presenta un andamento pressoché rettilineo per i primi 70 metri dallo sbocco della copertura verso valle, curvilineo proseguendo verso valle per altri 90 metri e leggermente curvilineo con andamento regolare per i successivi 90 metri circa fino allo sbocco nel porticciolo.

La continuità tra la viabilità pedonale in sponda destra e sinistra è assicurata dal ponte romanico che collega Via Ganduccio e Via Sarfatti: il ponte interferisce con il regolare deflusso della portata di piena duecentennale, avendo una pila fondata nell'area golenale destra. Sulle due sponde le aree pedonali hanno la principale funzione di consentire l'accesso ai locali privati che delimitano, per tutto il tratto, l'alveo del torrente. A monte dello sbocco a mare del torrente, c'è l'attraversamento del ponte della ferrovia che però non interferisce con il regolare deflusso della portata avendo entrambe le pile fondate al di fuori dell'alveo.

Il tratto considerato riguarda un'area densamente urbanizzata. Inoltre, in fregio agli argini destro e sinistro, esistono aree interessate da insediamenti abitativi che aggettano direttamente in alveo e, nella situazione attuale, rappresentano i limiti arginali del torrente.

Nel tratto di interesse, il torrente Nervi non riceve le acque di alcun affluente eccetto quelle provenienti dalle condotte che raccolgono le acque meteoriche.

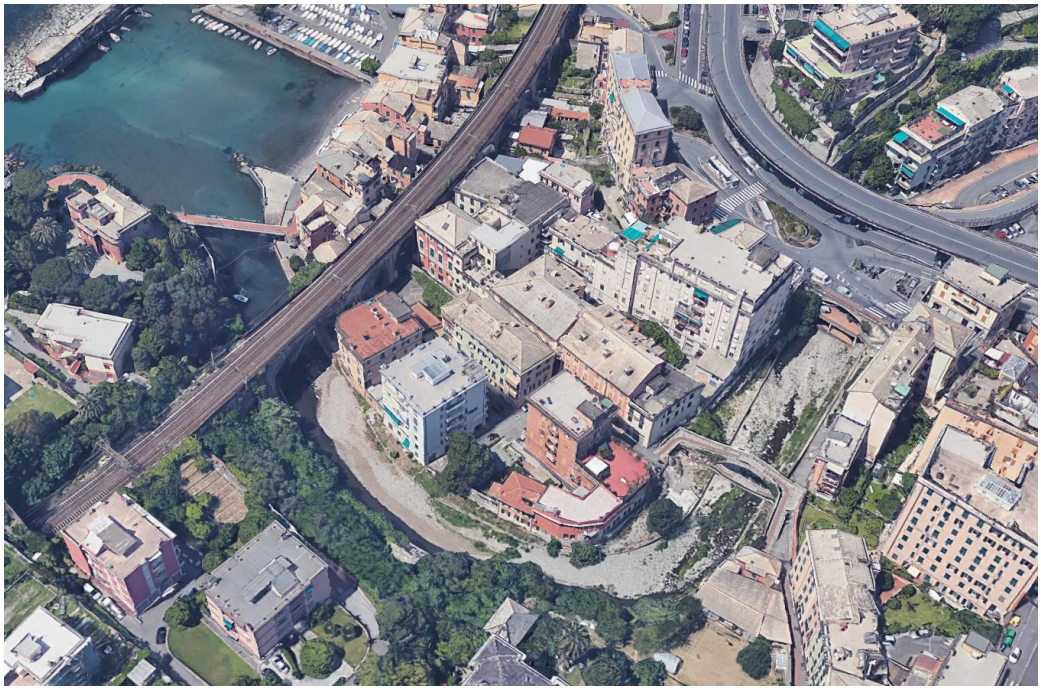


Figura 1 - Tratto del torrente Nervi oggetto dell'intervento.

2.2. SOPRAELEVAZIONE ARGINALE

Di seguito sono elencati i principali interventi di realizzazione delle nuove arginature, riportati in Figura 2, Figura 3 e Figura 4.

TRATTO A MONTE DEL PONTE ROMANICO

SPONDA SINISTRA

1. rifacimento dell'ultima rampa della scala di accesso a via Sarfatti mediante parapetto impermeabile;
2. realizzazione di un nuovo argine in cemento armato e cavalletto in tiranti a tergo dell'esistente tra la sezione n°12 e la sezione n°10;

SPONDA DESTRA

3. sopraelevazione dell'esistente muro andatore d'ala in cemento armato in uscita dalla copertura;
4. realizzazione di un nuovo argine mediante berlinese in fregio al muro in pietra che, attualmente, costituisce il marciapiede di accesso agli edifici aggettanti in alveo. La nuova struttura avrà anche funzione di parapetto per l'attuale marciapiede;
5. sopraelevazione dell'esistente muro in pietra appena a monte del fornice minore con soluzione strutturale connessa all'adiacente berlinese (4);

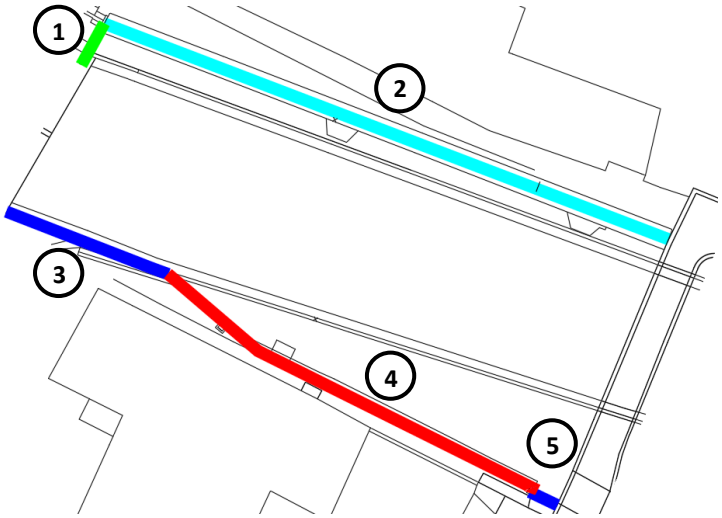


Figura 2 – Indicazione delle nuove arginature – Tratto a monte del ponte romanico

TRATTO A VALLE DEL PONTE ROMANICO

SPONDA SINISTRA

6. parziale sopraelevazione dell'esistente parapetto della rampa di accesso al ponte romanico;
7. ricostruzione, con relativo innalzamento, dell'argine attuale compreso all'incirca tra la sezione n°9 e la sezione n°8.9 mediante struttura in cemento armato e cavalletto in tiranti;
8. realizzazione di un nuovo argine mediante berlinese in fregio all'esistente muro di sponda interno. La struttura si raccorderà verso monte con la nuova arginatura e verso valle si chiuderà sul versante naturale all'incirca presso la sezione n°7;

SPONDA DESTRA

9. parziale sopraelevazione dell'esistente parapetto della rampa di accesso al ponte romanico;
10. realizzazione di un nuovo cancello stagno in sostituzione dell'esistente;
11. realizzazione di un nuovo argine mediante berlinese in fregio all'edificio esistente aggettante in alveo all'incirca tra la sezione n°9 e la sezione n°7;
12. realizzazione di un nuovo argine mediante berlinese in fregio all'esistente muro di sponda interno. La struttura si raccorderà verso monte con la nuova arginatura e verso valle con il parapetto esistente all'incirca presso la sezione n°2;

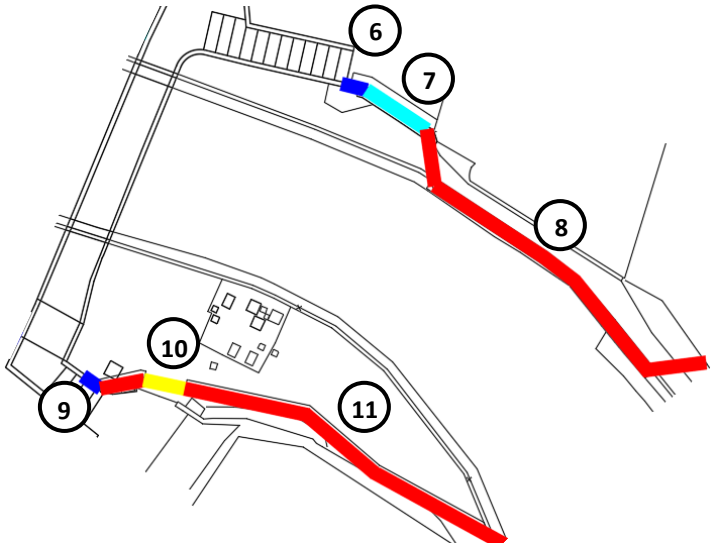


Figura 3 – Indicazione delle nuove arginature – Tratto a valle del ponte romanico – Monte curva

13. sopraelevazione dell'esistente argine rivestito in mattoni e realizzazione di due cancelletti stagni a presidio della rampa di scale per l'accesso in alveo;

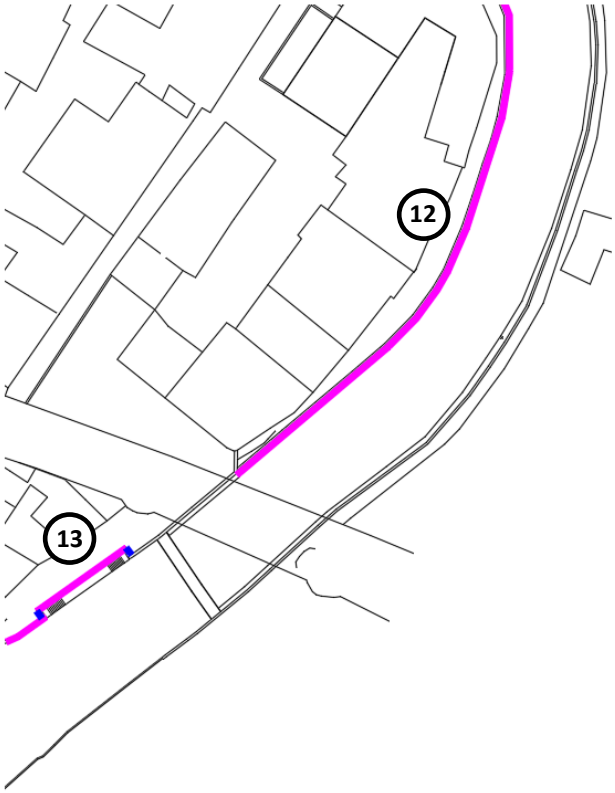


Figura 4 – Indicazione delle nuove arginature – Tratto a valle del ponte romanico – Valle curva

2.3. CANALIZZAZIONE TRATTO DI VALLE

Nei pressi della sezione n°6 sarà realizzata una nuova soglia per stabilizzare e mantenere inalterato il livello del fondo in tutte le sezioni di monte. L'altezza del salto è stata valutata in circa 150[cm] al fine di garantire nella sezione a valle un pescaggio minimo di almeno 100[cm]. Dalla sezione n°6 verso valle, la quota del fondo sarà riprofilata su una pendenza pari a circa i_f=0.004[-], rimuovendo, quindi, la soglia esistente, posta nella sezione n°1 avente attualmente l'estradosso ad una quota di circa +0.23[m].

Il fondo della nuova sezione n°1, pertanto, sarà posto ad una quota pari a circa -1.50[m]. In Figura 5 è riportato il profilo del nuovo fondo in condizioni di portata nulla, in cui risulta evidente la canalizzazione realizzata tra la soglia e il porticciolo, con pescaggi variabili tra 100[cm] e 150[cm].

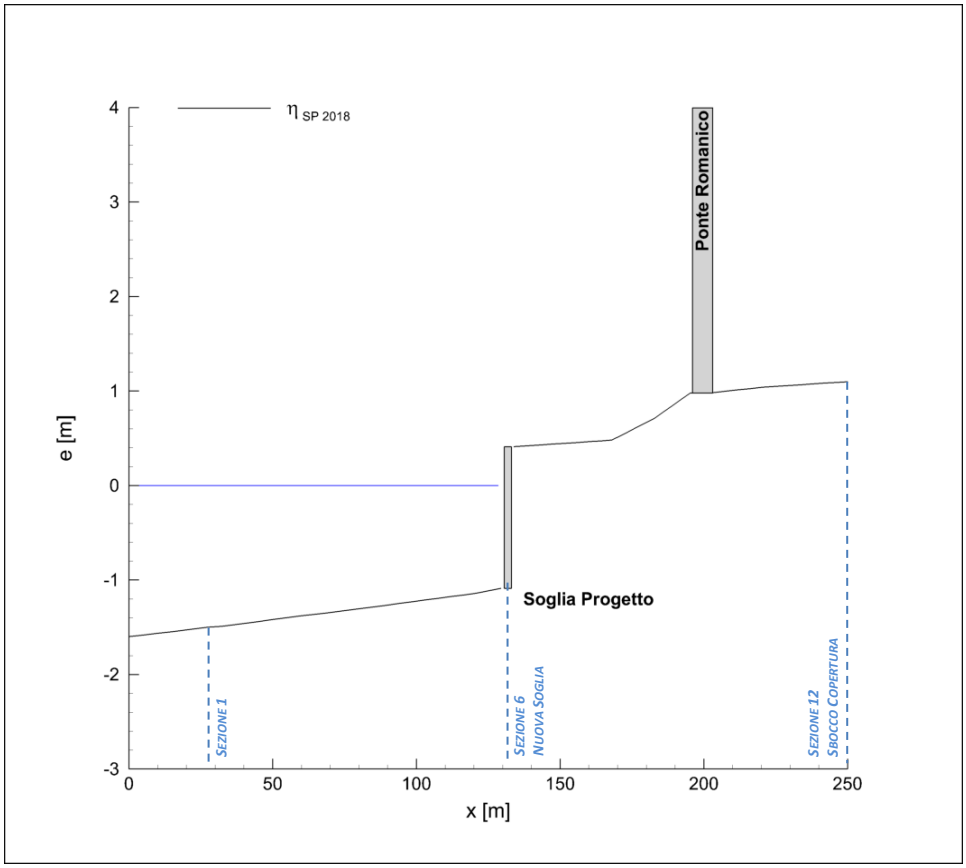


Figura 5 – STATO DI PROGETTO – Profilo del fondo in condizioni di portata nulla (η_{SP} – Thalweg di progetto)

In aggiunta all'innalzamento degli argini descritto al paragrafo §2.2 e alla realizzazione del nuovo salto di fondo, il nuovo canale necessita degli interventi aggiuntivi riassunti di seguito e indicati in Figura 6:

14. protezione del fondo con massi di 3ª categoria, a monte e a valle della nuova briglia, al fine di evitare l'erosione e lo scalzamento delle strutture durante gli eventi estremi;
15. lieve riprofilatura dell'alveo tra la sezione n°8 e la sezione n°6 per consentire un regolare raccordo con la testa della nuova briglia;
16. abbassamento generalizzato dell'alveo tra la sezione n°1 e la sezione n°6 a valle della stazione di sollevamento della rete nera;
17. dalla sezione n°6 sino a valle, sottomurazione degli argini esistenti in sponda sinistra per mezzo di una protezione realizzata mediante dei gabbioni; questi ultimi, come evidenziato nei successivi capitoli, avranno anche la funzione di delineare un alveo inciso per le correnti di magra contribuendo significativamente a diminuire il deposito previsto nel tratto (vedi Relazione Idraulica [G]);

18. in sponda destra, a valle della sezione n°2 in cui termina l'argine di nuova realizzazione sino alla soglia esistente, cordolo di sottomurazione mediante berlinese per proteggere l'esistente arginatura lastricata in mattoni;

19. in sponda sinistra, a valle della sezione n°2 in prossimità dell'esistente pila del ponte ferroviario, cordolo di sottomurazione mediante berlinese in aggiunta alle gabbionate;

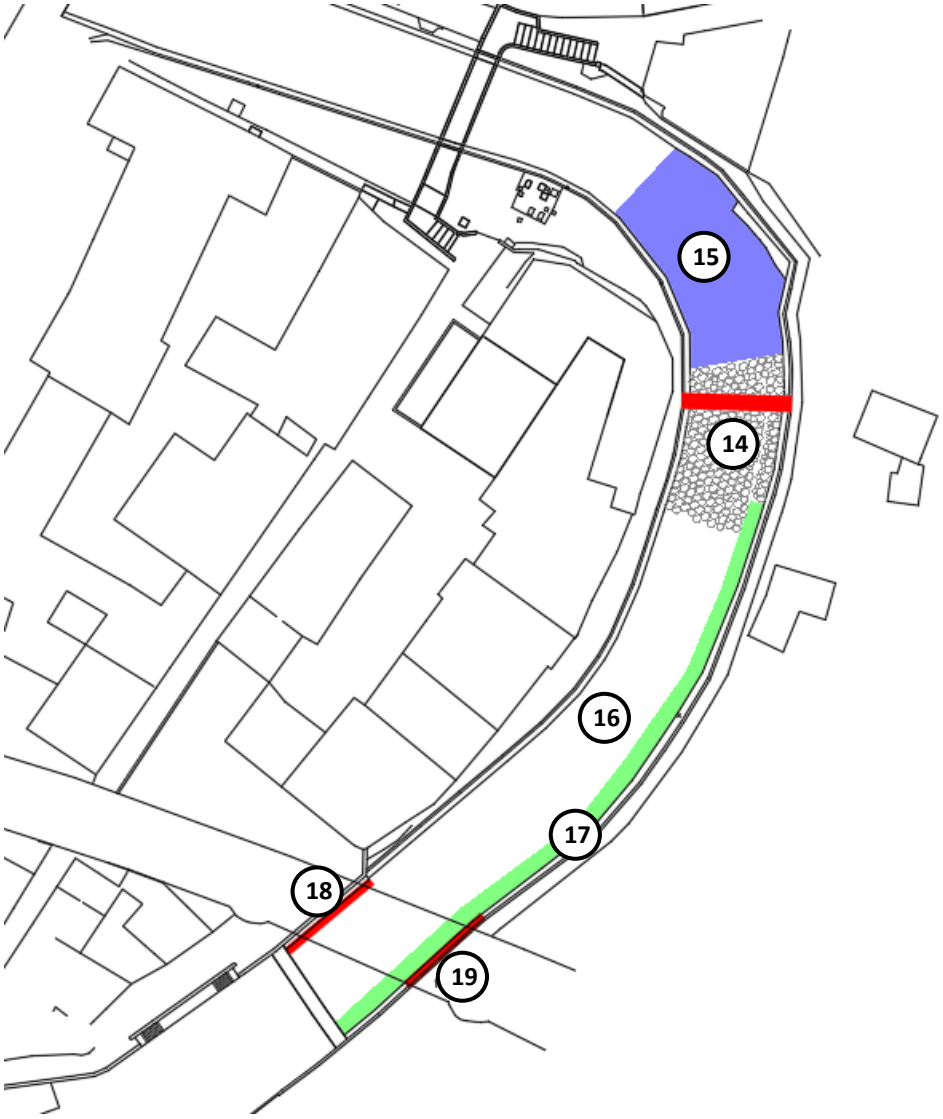


Figura 6 – Abbassamento alveo e relativi interventi

In Figura 7 sono riportate alcune sezioni tipologiche.

In sponda destra, la nuova arginatura è progettualmente posta in aderenza, sul lato interno, ai muri esistenti. Tale configurazione, se comparata con un intervento posto a tergo, a fronte di un minimo incremento del pelo libero, valutabile in solo qualche centimetro, garantisce una soluzione molto più vantaggiosa dal punto di vista economico, realizzativo e strutturale. Vengono evitate, infatti, alternativamente, o la demolizione e la rimozione delle opere esistenti oppure, nel tratto soggetto ad abbassamento, la realizzazione di una seconda fila di berlinesi a sottomurazione delle vecchie arginature. In sponda sinistra, la scelta di sottomurare gli argini esistenti per mezzo di gabbionate garantisce la realizzazione di un alveo di magra che avrà la funzione di diminuire il deposito previsto nel canale con la conseguente riduzione dei livelli e delle operazioni di manutenzione.

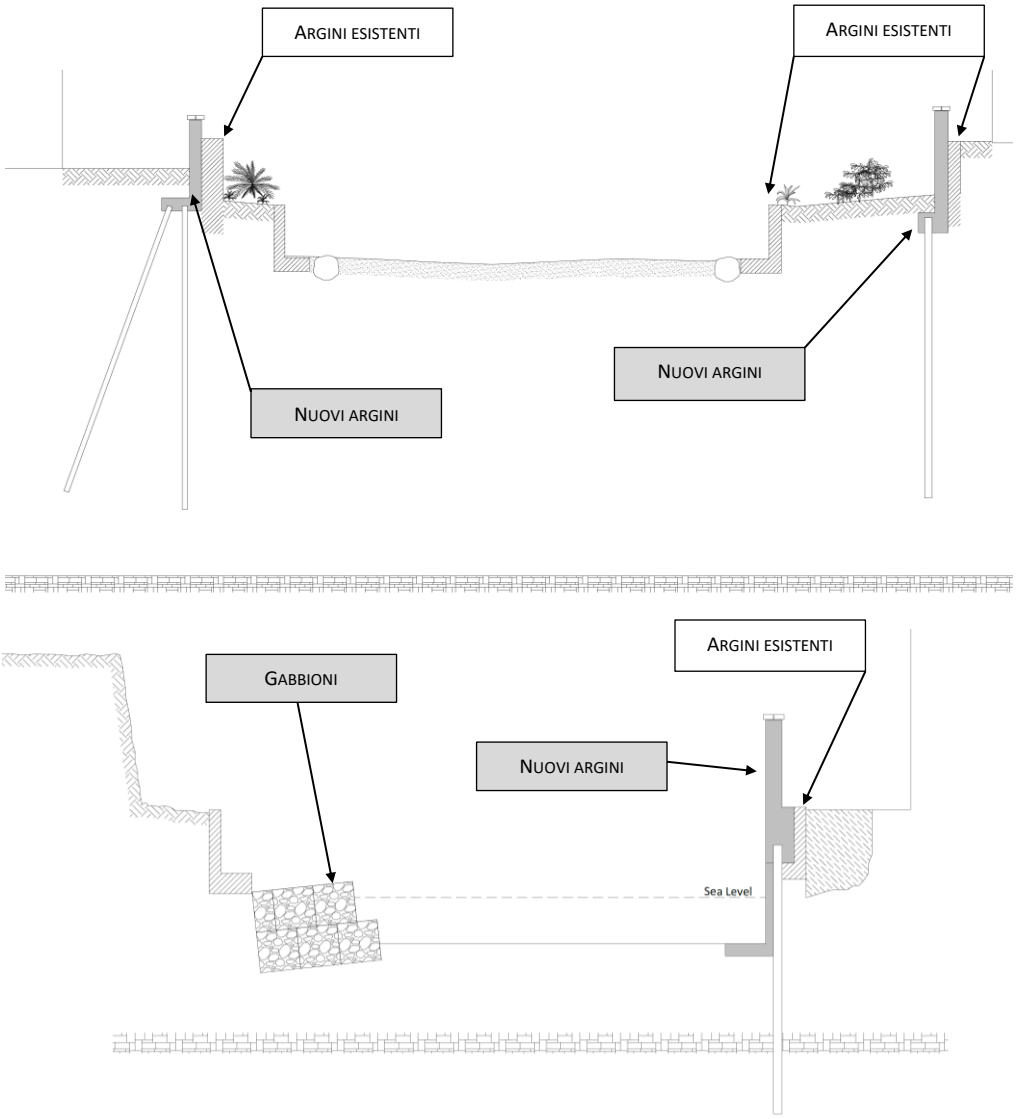


Figura 7 – Sezioni tipologiche

3. ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE VIGENTI

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

Regione Liguria ha costituito una rete estesa di “Siti di interesse comunitario” (SIC) e “Zone di protezione speciale” (ZPS), con lo scopo di contribuire alla realizzazione della Rete Natura 2000 per la valorizzazione della biodiversità. La Rete Natura 2000 è la rete ecologica europea istituita dalla direttiva 43/1992/CEE, conosciuta come direttiva "Habitat"; il suo obiettivo principale è la conservazione delle specie selvatiche, vegetali ed animali, e degli habitat naturali e seminaturali. Tale direttiva individua alcuni territori e alcune specie che gli stati membri sono tenuti a proteggere per la salvaguardia della biodiversità.

Con la Legge Regionale n.28 del 10 luglio 2009 "Disposizioni per la tutela e valorizzazione della biodiversità" (pubblicata sul BURL n.13 del 15 luglio 2009) sono forniti gli strumenti per l'attuazione delle specifiche direttive europee.

Il territorio regionale appartiene a tre diverse regioni biogeografiche: mediterranea, continentale ed alpina, nelle quali sono stati individuati e costituiti 126 SIC e 7 ZPS. La superficie della Rete Natura 2000 ligure è pari a circa 138.000 ettari per i SIC terrestri e 20.000 ettari per le ZPS. Da considerare inoltre i 27 siti marini, per una superficie di circa 7.000 ettari.

I SIC, dopo una fase di verifica ad opera della Commissione Europea saranno trasformati in ZSC (Zone Speciali di Conservazione) mentre le ZPS entrano direttamente nella Rete Natura 2000.

Per quanto riguarda il progetto in questione, nelle aree interessate, non si hanno interferenze con SIC o ZPS. Infatti i SIC più prossimi al sito di progetto sono il SIC-IT-1331718 (Monte Fasce), il SIC-IT-1332576 (Fondali Boccadasse-Nervi) e il SIC-IT-1332575 (Fondali Nervi-Sori).

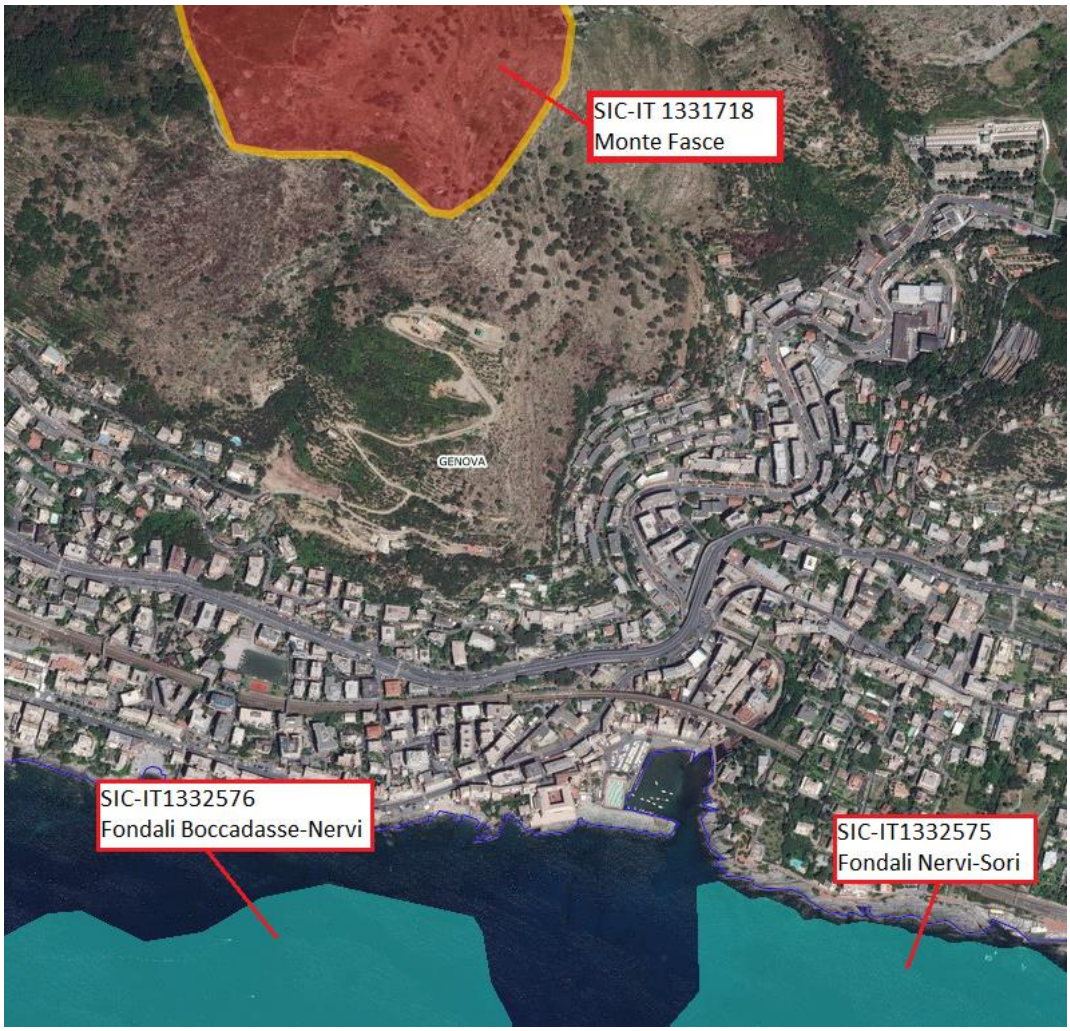


Figura 8 - S.I.C. Terrestri e Marini sc. 1:10000 - DGR n.705/2012 e DGR n.613/2012 con Z.S.C. - DM MATTM 24/06/2015

3.2. BENI CULTURALI E PAESAGGISTICI

Il patrimonio nazionale di beni culturali e i vincoli paesaggistici sono riconosciuti e tutelati dal D.Lgs.42 del 22/01/2004 (Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio) e successive modificazioni ed integrazioni.

È il principale riferimento normativo italiano che attribuisce al Ministero dei Beni e delle Attività Culturali il compito di tutelare, conservare e valorizzare il patrimonio culturale dell'Italia. Il codice dei beni culturali e del paesaggio invita alla stesura di piani paesaggistici meglio definiti come "piani urbanistici territoriali con specifica attenzione ai valori paesaggistici".Il codice individua la necessità di preservare il patrimonio culturale italiano. Esso definisce come bene culturale i valori immobili e/o mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico. Vengono altresì considerati di interesse culturale i beni immateriali e i beni paesaggistici.

In relazione al progetto considerato, per il Piano Territoriale Paesistico sono considerate zone a vincolo in termini di bellezza d'insieme:

- l'area dell'abitato di Nervi nel comune di Genova-Nervi-Sant'Ilario;
- la Fascia Litoranea nel Comune di Genova-Nervi;
- la Fascia Costiera fino a quota 100 dal torrente Nervi al torrente Sturla nel comune di Genova-Quarto e Quinto.

Sono considerate zone a vincolo in termini di bellezze singole gli orti irrigui, l'uliveto e l'agrumeto con cultura floreale posizionati in sponda sinistra del tratto di corso d'acqua considerato.

Infine viene considerato vincolo architettonico puntuale il Ponte sul Torrente Nervi.

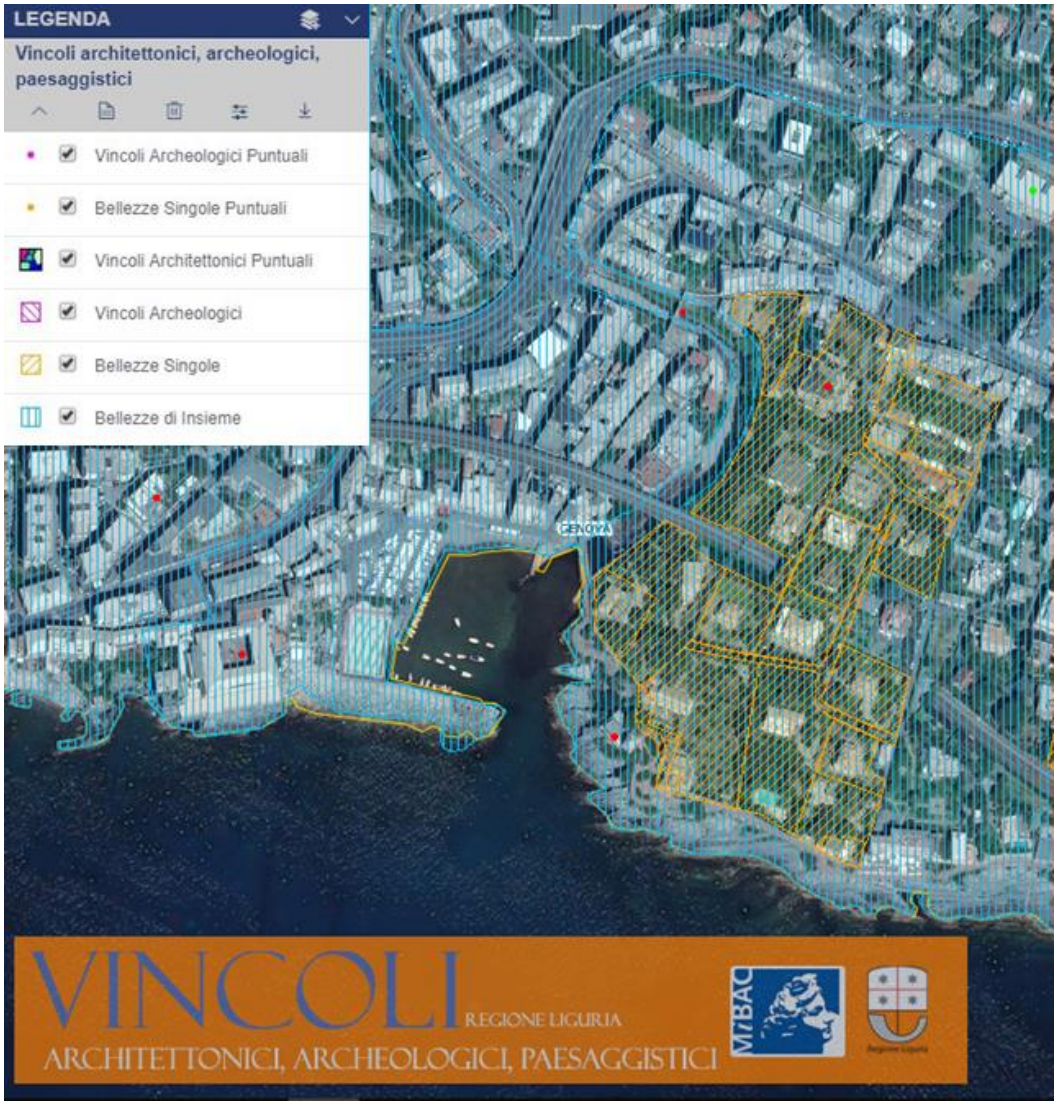


Figura 9 - Vincoli paesaggistici e culturali ai sensi del D.Lgs 22 gennaio 2004 n.42



Figura 10 - Ponte Romano ad arco in pietra (vincolo architettonico puntuale)

3.3. PIANIFICAZIONE REGIONALE

3.3.1. PIANO TERRITORIALE REGIONALE (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) è lo strumento di programmazione con il quale la Regione definisce gli obiettivi per assicurare lo sviluppo e la coesione sociale, accrescere la competitività del sistema territoriale regionale, garantire la riproducibilità, la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali ed ambientali.

Attualmente il percorso di approvazione del Piano territoriale regionale è sospeso; solo con l'approvazione di nuovi atti da parte della Giunta Regionale, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997 come modificata dalla legge regionale n.11/2015, potrà essere intrapreso un nuovo progetto di Piano e avviato un nuovo procedimento di approvazione.

Sul sito della Regione Liguria vengono riportati, come documentazione tecnica priva di qualsiasi efficacia giuridica, gli elaborati che componevano il Progetto di Piano aggiornato al 14 novembre 2014.

In base a questa cartografia di Piano l'area del torrente Nervi si trova al confine tra l'ambito 6 ("Genovesato") e l'ambito 7 ("Tigullio Paradiso"), più nello specifico in corrispondenza dei sub-ambiti 6.8 "Genova Levante" e 7.1 "Nervi-Pieve Ligure-Polanesi-Mulinetti".

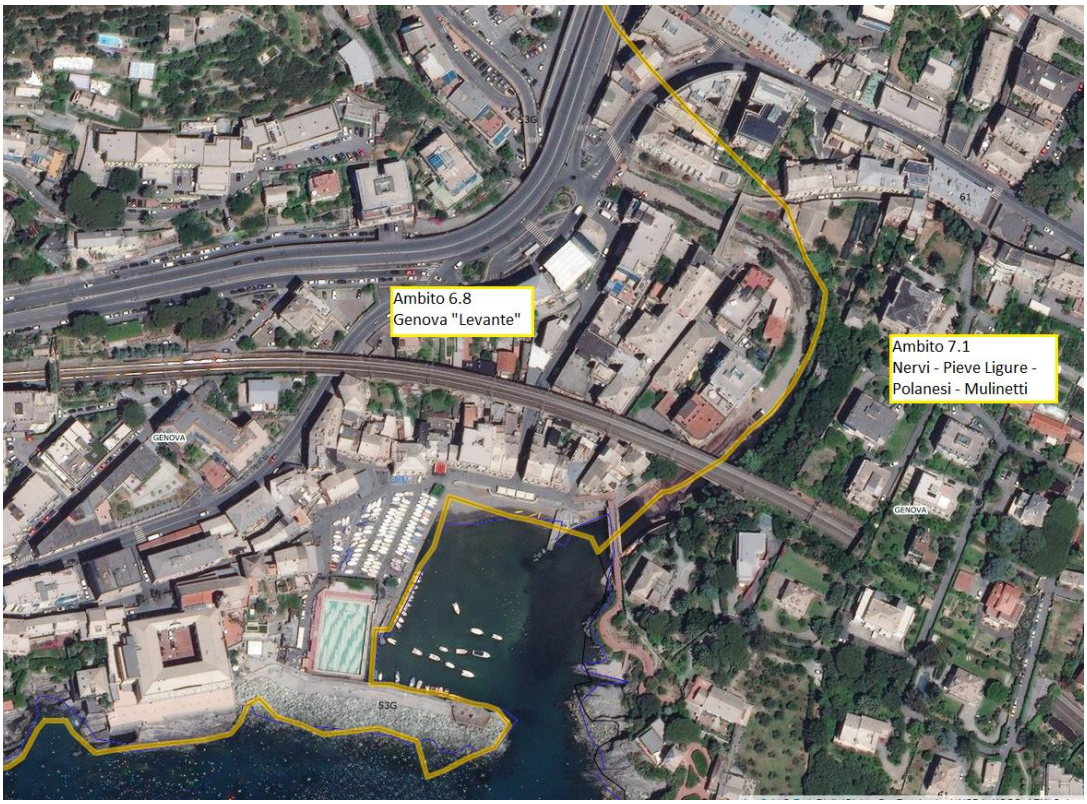


Figura 11 - Confini tra gli ambiti del Piano Territoriale Regionale.



Figura 12 - Estratto PTR – Sub ambito 6.8.



Figura 13 - Estratto PTR - Sub ambito 7.1.

Il quadro conoscitivo riconosce la presenza di beni di elevato valore soggetti a vincoli architettonici; le principali criticità indicate sono costituite dalla suscettibilità al dissesto delle zone collinari e dall'erosione delle spiagge.

Gli interventi di bonifica, miglioramento, massa in sicurezza ed adeguamento idraulico sono citate tra le possibili azioni da intraprendere per la salvaguardia dell'area.

6.8 G - GENOVA - Levante

Valori e criticità	Obiettivi di qualità	Azioni di piano	Azioni
VALORI: I numerosi vincoli architettonici interessano edifici religiosi, ville, palazzi nobiliari, insediamenti fortificati, di cui alcuni già riconosciuti ME dal PTCP. ▪ Sono sottoposte a "Bellezze d'Insieme" D.lgs 42/2004 le zone di: - forte di S.Tecla (DM 19/1/58), - collina di Apparizione (DM 15/5/54), Monte Fasce e Monte Moro (DM 14/6/65 e facenti parte di SIC), - S.Giuliano (DM 8/9/77), - Fontanegli-Montelungo-Bavari (DM 13/2/68), - S.Ilario (DM 4/7/53), fascia litoranea da Sturla a Nervi (DM 11/12/54), - Nostra Signora del Monte (DM 2/2/53 – DM 24/3/54), strada Apparizione -Uscio-(DM 29/3/84), - Corso Italia (DM 21/12/99). ▪ Numerose "Bellezze Individue": ville, palazzi nobiliari e monasteri con parco, alcune aree fabbricabili, giardini, uliveti e frutteti nelle località di S. Pietro Foce, S.Francesco d'Albaro-Boccadasse, Sturla e Quarto ▪ All'interno del subambito sono presenti le aree SIC Torre Quezzi e la più ampia Monte Fasce e Monte Moro a sua volta unite da corridoi boschivi della Rete Ecologica Regionale. CRITICITA': ▪ Isolate aree collinari a levante del sub ambito con suscettibilità al dissesto (PG3)	▪ Mantenimento e miglioramento dei caratteri architettonici e ambientali dei quartieri del levante genovese e dei nuclei collinari ▪ Ricomposizione e riqualificazione del fronte mare; creazione di spazi pubblici (percorsi pedonali, piazze, verde, ecc) ▪ Valorizzazione e restauro delle emergenze di valore storico architettonico tra cui parchi e ville ▪ Mantenimento delle aree agricole collinari residue tra cui terrazzamenti ad uliveto ed aree con colture orticole ▪ Riqualificazione ambientale degli spazi a mare e miglioramento della loro fruibilità (accessi, servizi, ecc.)	Il piano riconoscendo il valore paesaggistico ambientale delle aree vincolate attribuisce alle stesse la classificazione "Liguria Natura". La fascia urbana a mare, classificata "Liguria Urbana", che comprende il complesso dell'Ospedale di S.Martino classificato "Liguria in Trasformazione: Aree Complesse". La corona collinare di quest'ultima, a tessuto sparso e coltivi, è stata classificata "Liguria Agricola". Sul confine a levante del subambito , al limite dell'abitato, il piano classifica "Liguria Storica – Parco Storico", l'area ed il complesso della Madonna del Monte". Un'ampia area collinare nella zona di Apparizione è stata classificata "Liguria degli insediamenti di valle – Campagna Abitata".	▪ Implementazione e ricostituzione del bosco misto ad angiosperme termofile e della macchia arbustiva nelle aree collinari in abbandono e di margine urbano anche al fine della creazione di spazi verdi fruibili ▪ Interventi di bonifica e messa in sicurezza dei corsi d'acqua ▪ Interventi di miglioramento dell'accessibilità alle spiagge e alle scogliere ed eventuale creazione di nastri di percorribilità pedonale ▪ Potenziamento e miglioramento della sentieristica pedonale dalle zone di margine edificato verso i parchi collinari ed i percorsi di crinale ▪ Creazione di aree attrezzate per le attività di fruizione nelle aree verdi collinari e nei parchi urbani

Figura 14 - PTR Obiettivi di qualità paesistica - Ambito 6.8G GENOVA-Levante.

7.1 NERVI – PIEVE L.-POLANESI-MULINETTI

Valori e criticità	Obiettivi di qualità	Azioni di piano	Ulteriori azioni da sviluppare alla scala locale
VALORI: Le emergenze dei parchi e delle ville di Nervi La via Aurelia La panoramicità dai punti di vista situati sui sentieri di mezza costa verso le tribune a mare. Vincoli architettonici interessano edifici religiosi, ville con parco e palazzi nobiliari, insediamenti fortificati e rurali cui alcuni già ME di PTCP. ▪ Tutto il territorio del sub ambito è vincolato quale Bellezza d'Insieme D.lgs 42/2004: fascia costiera Bogliasco-Pieve l. (DM 28/1/49); fascia litoranea Nervi (DM 4/8/49); piano paesistico Nervi –S.Ilario (DM 4/7/53); fascia costiera da Sturla a Nervi (DM 11/12/54); entroterra Pieve - Sori -Recco (DM 14/12/59); fascia costiera Sori-Recco (DM 28/1/49); fascia costiera Bogliasco-Sori (DM28/1/49). ▪ Sono vincolate quali Bellezze Individue: numerosi edifici di villa con parco, alcuni fabbricati agricoli con terreni coltivati ad orti ed agrumeti CRITICITA': ▪ Erosione delle spiagge e delle falesie a mare ▪ Scarsa fruibilità dei litorali	▪ Tutela delle aree terrazzate ad oliveto, orti e coltivazioni floricole ▪ Mantenimento e miglioramento dei caratteri architettonici e ambientali degli insediamenti a mare e dei nuclei della fascia collinare ▪ Ricomposizione e riqualificazione fronte mare; creazione spazi pubblici (percorsi pedonali, piazze, verde, ecc.) ▪ Valorizzazione e restauro delle emergenze di valore storico architettonico tra cui parchi e ville ▪ Riqualificazione ambientale degli spazi a mare e miglioramento della loro fruibilità (accessi, servizi, ecc.) ▪ Tutela e conservazione degli arenili e delle falesie a mare	▪ Il piano ha classificato il centro storico di Nervi Liguria Storica". ▪ Riconoscendone il valore storico al complesso paesaggistico dei Parchi di Nervi ha classificato lo stesso "Liguria Storica – Parchi Storici". ▪ Con esclusione dei centri storici, la fascia a mare del sub ambito è stata classificata "Liguria costiera: Balconi costieri". ▪ La fascia pedecollinare che comprende il territorio di S.Ilario e che abbraccia i centri di Bogliasco e Sori fino a Mulinetti viene classificata "Liguria agricola: aree agricole di interesse storico e paesaggistico". ▪ La classificazione "Liguria Agricola" è stata attribuita dal piano alle aree di fondovalle ed a quelle collinari poste attorno ai principali nuclei .	▪ Contenimento delle conifere e ricostituzione del bosco misto ad angiosperme termofile nelle aree terrazzate in abbandono e nelle aree di cornice degli insediamenti ▪ Promozione di interventi per il miglioramento della pubblica fruibilità e dell'accessibilità dei litorali (spiagge e scogliere) ▪ Potenziamento e miglioramento della sentieristica pedonale di collegamento da mare verso i nuclei insediati collinari e da questi verso i percorsi storico etnografici di cornice e creazione di aree attrezzate per attività di fruizione

Figura 15 - PTR Obiettivi di qualità paesistica - Ambito 7.1 NERVI-PIEVE L.-POLANESI-MULINETTI

3.3.2. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO (PTCP)

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento - previsto dalla legge numero 431 del 1985 - preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. La Regione Liguria ha redatto il Piano sulla base di studi propedeutici e di analisi che hanno consentito di leggere e interpretare il territorio ligure a livello di ambiti paesistici sovracomunali e alla scala locale (1:25.000), con riferimento a tre assetti del territorio:

- Assetto insediativo
- Assetto geomorfologico
- Assetto vegetazionale

Il PTCP è articolato in tre livelli:

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

L'area oggetto di intervento viene classificata come specificato di seguito.

<u>Assetto insediativo:</u>

- Area Urbana - SU Struttura Urbana Qualificata
- Area Urbana - IU Immagine Urbana

In merito all'assetto insediativo si fa riferimento alle Norme di Attuazione del P.T.C.P., rispettivamente all'articolo 35 e all'articolo 37:

Art. 35 - Aree Urbane: strutture urbane qualificate (SU):

1. *Le strutture urbane qualificate sono assoggettate al regime normativo di MANTENIMENTO in quanto trattasi di ambiti urbani di ampie dimensioni che si distinguono dal contesto per caratteri di particolare pregio paesistico-ambientale, tali da identificarli come componenti significative della morfologia urbana.*
2. *L'obiettivo della norma è quello di evitare che vadano perdute quelle testimonianze dell'assetto preesistente che hanno resistito a trasformazioni urbanistiche radicali e che contribuiscono a determinare la qualità ambientale della struttura urbana attuale.*
3. *Non sono pertanto consentiti interventi che compromettano l'identità e l'identificazione di tali testimonianze e la leggibilità dell'assetto territoriale preesistente a cui esse rinviano.*

Art. 37 - Aree Urbane: valori d'immagine (IU):

1. *Complessi definiti come valori d'immagine sono assoggettati al regime normativo del MANTENIMENTO in quanto trattasi di ambiti urbani che, indipendentemente dalla presenza di specifici valori storico artistici o monumentali, appartengono all'immagine più conosciuta e tipica del paesaggio ligure, connotandone in particolare la vocazione turistica.*
2. *L'obiettivo della norma è quello di perpetuare i valori d'immagine che caratterizzano il paesaggio urbano della Liguria nelle sue località maggiormente significative.*
3. *Non sono pertanto consentiti interventi che introducano elementi innovativi rispetto a tale immagine salvo che un apposito Studio Organico d'insieme non dimostri che detti interventi siano di forza e qualità tali da poter divenire essi stessi fattori di rafforzamento dei valori d'immagine.*



Figura 16 - Geoportale Regione Liguria - P.T.C.P. Assetto Insediativo ed Aree Carsiche sc.1:25000

Assetto Geomorfologico:

- MO-B Modificabilità di tipo B
- MO-A Modificabilità di tipo A

In merito all'assetto geomorfologico e alla relativa disciplina si fa riferimento alle Norme di Attuazione del P.T.C.P., rispettivamente all'articolo 66 e all'articolo 67:

Art. 66 - Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo A (MO-A):

1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali fattori geomorfologici e/o idrogeologici, pur essendo preminenti nella caratterizzazione ambientale degli insediamenti e delle strutture del paesaggio agrario, non sono tuttavia tali da imporre rigide limitazioni di ordine quantitativo, qualitativo o strutturale agli interventi.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di evitare sostanziali alterazioni nei rapporti esistenti tra i fattori antropici del paesaggio e la sua matrice idrogeomorfologica.*
3. *Sono pertanto consentiti quegli interventi che, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, si adeguano alle condizioni imposte dalle relazioni esistenti tra assetto insediativo e fattori idrogeomorfologici.*

Art. 67 - Regime normativo di MODIFICABILITA' di tipo B (MO-B):

1. *Tale regime si applica in tutte le parti dei territorio non assoggettate ai regimi normativi di cui ai restanti articoli della presente Sezione.*
2. *Gli interventi in tali zone, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere.*

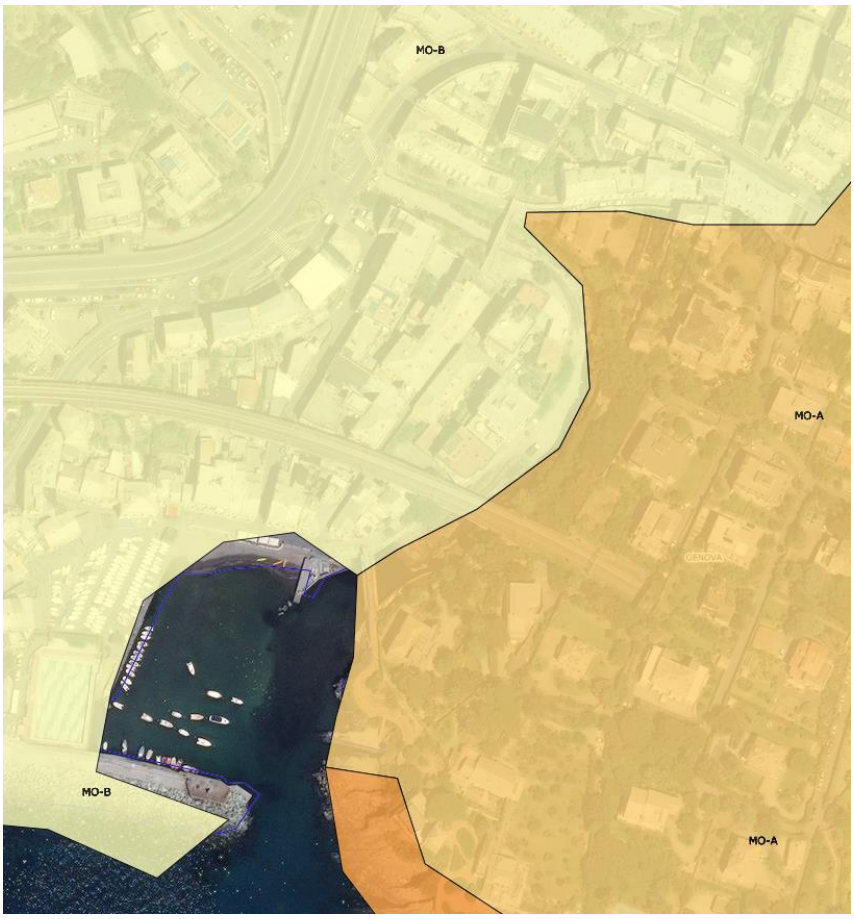


Figura 17 - Geoportale Regione Liguria - P.T.C.P. Assetto Geomorfologico sc. 1:25000.

Assetto Vegetazionale:

- COL-ISS-MA (Colture agricole, Insediamenti sparsi in serre, Mantenimento)

In merito all'assetto vegetazionale si fa riferimento alle Norme di Attuazione del P.T.C.P., rispettivamente all'articolo 58 e all'articolo 60:

Art. 58 - Generalità

1. *Il Piano, pur non disciplinando le modalità di esercizio delle attività agricole, interferisce con le stesse nei casi in cui comportino la realizzazione di edifici, impianti ed infrastrutture, in quanto per tali opere valgono le pertinenti norme relative all'assetto insediativo.*
2. *Per quanto concerne l'estensione delle aree che possono essere interessate a tali attività, il Piano non pone limitazioni all'interno delle zone appositamente indicate con la sigla COL nella cartografia dell'assetto vegetazionale, mentre nelle restanti parti dei territorio eventuali modificazioni dello stato attuale sono subordinate alla verifica di compatibilità con gli obiettivi definiti per l'assetto vegetazionale.*
3. *E' comunque vietato costruire nuovi impianti di serre nelle zone sottoposte al regime normativo di CONSERVAZIONE degli assetti insediativo e geomorfologico.*

Art. 60 - Impianti sparsi in serre (ISS)

1. *Tale regime si applica nelle parti del territorio considerate dall'articolo 58 e non ricadenti tra quelle disciplinate dall'articolo 59.*
2. *L'obiettivo della disciplina è quello di assicurare che l'evoluzione delle attività agricole verso una maggiore efficienza e competitività trovi riscontro nelle forme dei paesaggio agrario, senza tuttavia alterarne i caratteri prevalenti.*
3. *Le zone di cui al primo comma, per quanto riguarda la costruzione di nuove serre e la modificazione di quelle esistenti, sono pertanto assoggettate ad un regime normativo del MANTENIMENTO che consente la realizzazione di impianti opportunamente ubicati e dimensionati in funzione delle caratteristiche morfologiche e vegetazionali dei suoli, ferma restando l'esigenza di non dare luogo a rilevanti concentrazioni.*

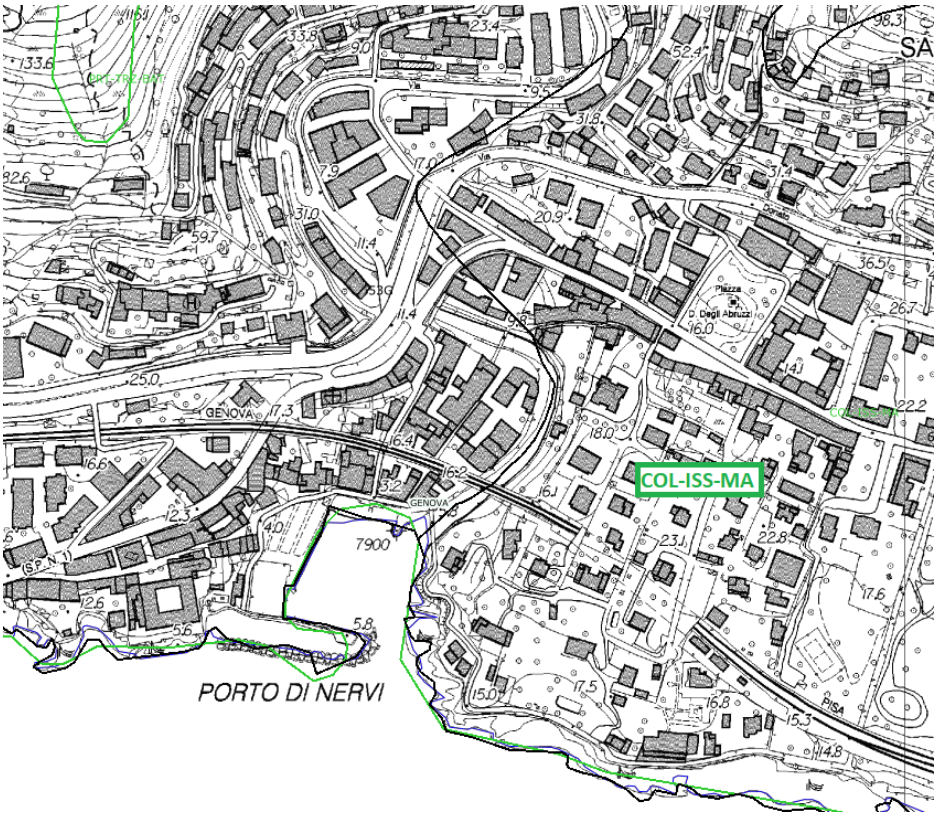


Figura 18 - Geoportale Regione Liguria - P.T.C.P. Assetto Vegetazionale sc. 1:25000.

Vengono riportati stralci delle schede degli ambiti territoriali:

AREA N. 53.g

Genova –"Levante"

B.1 - Assetto insediativo

MANTENIMENTO - L'indirizzo è volto a tutelare le situazioni di particolare pregio paesistico presenti nella zona rappresentate, per quanto riguarda l'insediamento, dalla permanenza di numerosi episodi o interi brani di tessuto insediativo qualificati, caratterizzati anche dalla presenza di ville suburbane sui terrazzi costieri, nonché da edilizia spontanea a carattere rurale, prevalentemente lungo le pendici dei versanti.

L'obiettivo consiste nell'evitare ulteriori compromissioni della configurazione paesistica attuale soprattutto lungo le dorsali ed i versanti costieri che racchiudono a monte l'ambito stesso.

La pianificazione dovrà pertanto perseguire la sostanziale conferma dell'assetto territoriale, anche mediante la previsione di selezionati interventi di riqualificazione delle attuali strutture insediative e di valorizzazione delle risorse paesistiche ed ambientali esistenti.

B.2 - Assetto geomorfologico

CONSOLIDAMENTO - L'indicazione generale riguarda tutti gli aspetti e le componenti e va intesa sia come controllo di rischi e compromissioni, sia come riqualificazione ambientale dei residui valori geomorfologici ancora presenti sul litorale (Boccadasse, Quarto, vari altri tratti di scogliera), sui versanti affacciati a mare (Apparizione, M. Moro, M. Fasce) e in parte dei bacini interni (soprattutto quello del T. Nervi).

B.3 - Assetto vegetazionale

MODIFICABILITÀ-MODIFICABILITÀ - L'acclività dei versanti e la densità del tessuto urbano sulle pendici dei rilievi impongono una decisa espansione dei boschi, anche nell'ottica di garantire migliori possibilità ecologico-ricreative ad un gran numero di potenziali fruitori.

Sono necessari interventi innovativi sulla composizione delle essenze, alcune delle quali fortemente combustibili.

Le praterie, di estensione cospicua rispetto alla reale vocazione dei luoghi (idonei allo sviluppo del bosco di latifoglie), sono assai povere di specie buone foraggere, e mantenute solo grazie al periodico passaggio del fuoco.

AMBITO TERRITORIALE N. 61

Nervi – Pieve Ligure – Polanesi – Mulinetti

B - INDIRIZZI PER LA PIANIFICAZIONE

B.1 - Assetto insediativo

MANTENIMENTO - L'obiettivo della pianificazione consiste nel tutelare la situazione di equilibrio qualitativo tra fattori antropici ed ambiente naturale sia della fascia dei versanti sia dei terrazzi costieri. Per gli insediamenti l'indicazione di mantenimento è rivolta sia alla consistenza complessiva dell'edificato nelle diverse zone, sia ai suoi aspetti qualitativi e strutturali. L'indirizzo di mantenimento è rivolto inoltre allo sviluppo della rete di viabilità primaria nonché ai suoi aspetti funzionali e qualitativi, comportando in particolare l'opportunità di rafforzarne gli schemi organizzativi con specifico riferimento agli accessi, agli spazi attrezzati e alla rete della viabilità pedonale pubblica.

Per l'agricoltura l'indicazione di mantenimento comporta le necessità di tutelare l'attuale assetto del paesaggio agrario, evidenziando peraltro l'opportunità di rafforzarne i caratteri specifici nei casi di degrado. L'indirizzo comporta l'opportunità di consentire limitati incrementi relativi nella dotazione di opere ed impianti connessi al sistema di accessibilità della fascia costiera, prevedendo anche la possibilità di proporre soluzioni innovative per quanto concerne i loro aspetti funzionali e le loro caratteristiche formali, in coerenza con gli obiettivi più generali di tutela paesistico-ambientale.

B.2 - Assetto geomorfologico

MANTENIMENTO - Prevale l'indicazione generale, tranne per gli aspetti qualitativi dei versanti e del reticolo idrografico che richiedono l'indirizzo di consolidamento.

Il litorale dovrebbe essere soggetto a trasformazione sotto tutti gli aspetti, sia per la necessità di opere di difesa dall'erosione delle falesie sia per la quasi totale compromissione da parte di manufatti per quanto pregevoli. L'indicazione viene confermata per l'aspetto qualitativo, mentre per gli altri due aspetti si applica l'indirizzo di mantenimento.

B.3 - Assetto vegetazionale

CONSOLIDAMENTO-MODIFICABILITÀ - I boschi risultano nel complesso poco estesi, e la relativa superficie può essere ampliata rispettando le tendenze evolutive in atto su aree prative e arbustate. E' migliorabile il livello qualitativo, a volte anche con interventi innovativi sulla composizione delle essenze.

Le praterie sono estese in rapporto all'ecologia dei luoghi (che tende a privilegiare il bosco di latifoglie termofile) e povere di specie buone foraggere.

3.3.3. PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

Il torrente Nervi non è individuato come corpo idrico significativo, pertanto nel PTA non sono presenti livelli di indagine.

3.3.4. PIANO DI BACINO PER LA TUTELA DAL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Per quanto riguarda gli aspetti idraulici, la normativa di riferimento è il Piano di Bacino Stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14, approvato con DCP n.66 del 12/12/2002 (Ultima variante approvata: DGR n.97 del 08/02/2017 in vigore dal 08/03/2017).

Secondo il regolamento n. 3 del 14 luglio 2011 (Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua), il torrente Nervi è classificato come corso d'acqua di primo livello, poiché la superficie del suo bacino risulta essere maggiore a 1 km^2 (circa 9.4 km^2).

Il Piano di Bacino riporta i risultati di analisi idrauliche effettuate calcolando il profilo della corrente per i tre valori di portata (50-ennale, 200-ennale e 500-ennale), pari rispettivamente a 170[m^3/s], 207[m^3/s], 232[m^3/s]. Le verifiche mettono in evidenza l'insufficienza del tratto a monte del ponte romano al deflusso di portate di piena con tempo di ritorno dell'ordine dei 200 anni, mentre a valle del ponte si verifica esondazione in sponda destra per portate con tempo di ritorno inferiore a 50 anni, a causa della quota insufficiente degli argini. La portata massima smaltibile in tale tratto senza dare luogo ad esondazioni risulta inferiore a circa 120[m^3/s], cui è associabile un tempo di ritorno dell'ordine dei 20 anni.

Il tratto più critico per la portata 50-ennale è rappresentato da quello a cavallo del ponte ferroviario e da quello in corrispondenza del ponte romanico, con quote del pelo libero superiori alle quote del piano viabile in sponda destra.

Il deflusso della portata 200-ennale provoca esondazione in sponda destra nello stesso tratto precedente ed in sponda sinistra a monte del ponte romano, con lo scavalcamento del parapetto esistente.

Il deflusso della portata 500-ennale provoca esondazione in sponda destra lungo quasi tutto il tratto e in sponda sinistra nel tratto a monte del ponte romano.

Le Norme Attuative definiscono i franchi minimi ammissibili che devono avere tutte le opere rispetto al livello di piena previsto per la portata duecentennale, portata di riferimento per la progettazione di opere idrauliche od opere interferenti con l'alveo.

Alla definizione del franco minimo concorrono anche considerazioni riguardanti la tipologia di opera e la sua rilevanza, determinata anche in funzione della vulnerabilità delle zone limitrofe.

I franchi idraulici non devono essere inferiori ai valori indicati nella tabella seguente:

Franco idraulico: valore maggiore tra *(a)* e *(b)*			
		Reticolo principale e secondario	**Reticolo minore**
(a)		**$U^2/2g$,**	**$0{,}5\ U^2/2g$,**
(b)	I) argini e difese spondali	cm. 50/100	cm 50
	II) ponti e strutture di attraversamento fino a estensioni longitudinali di m. 12	cm. 100/150	cm 75
	III) coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento di estensione oltre m. 12	cm. 150/200	cm 100

Tabella 1 - Franchi idraulici - Norme di attuazione Piano di Bacino Ambito 14

Il termine $U^2/2g$ rappresenta il carico cinetico della corrente, con U velocità media della corrente [m/s] e g accelerazione di gravità [m/s^2] e i due valori estremi, per il reticolo principale e secondario, corrispondono rispettivamente a bacini poco dissestati ed a bacini molto dissestati. Per le opere di cui al punto III, nel caso di modesta rilevanza dell'opera stessa e di bacini ben sistemati, il valore minimo del franco come sopra indicato può essere derogato dall'amministrazione competente fino a 100[cm].

Nel Piano di Bacino l'adeguamento, previsto a progetto, dei parapetti per il tratto terminale viene indicato come intervento principale per il torrente Nervi (codice intervento ID-NE-01). Viene riportata di seguito la scheda del Piano degli Interventi:

Bacino:		**Torrente Nervi**						
Corso d'acqua	**Comune**	**Ubicazione**	**Descrizione della criticità**	**Codice intervento**	**Descrizione Intervento**		**Livello di priorità**	**Stima economica (Euro)**
					Strutturale	**Non strutturale**		
Torrente Nervi	Genova	Tratto terminale dallo sbocco a mare alla sezione terminale della copertura.	Zona critica per Q200 in sponda destra e in sponda sinistra a monte del ponte Romano. Zona critica per Q200 in sponda sinistra e per Q50 in sponda destra a valle del ponte Romano, con incanalamento dell'acqua in sponda destra lungo Via Ganduccio. Edifici argine in sponda destra a cavallo del ponte Romano. Viabilità spondale in destra a cavallo del ponte ferroviario critica per Q50.	ID-NE-01	Adeguamento parapetto alla Q200 in sponda sinistra a cavallo del ponte Romano. Adeguamento alla Q200 dell'argine in sponda destra a valle del ponte Romano. Adeguamento parapetto alla Q200 in sponda destra a cavallo del ponte ferroviario.	Chiusura degli accessi e delle aperture degli edifici argine ubicati sotto il livello della Q200. Non abitabilità dei locali ubicati sotto il livello della Q200.	Molto alta	80.000

Si riportano nelle figure seguenti gli estratti cartografici del Piano di Bacino per l'area in questione.

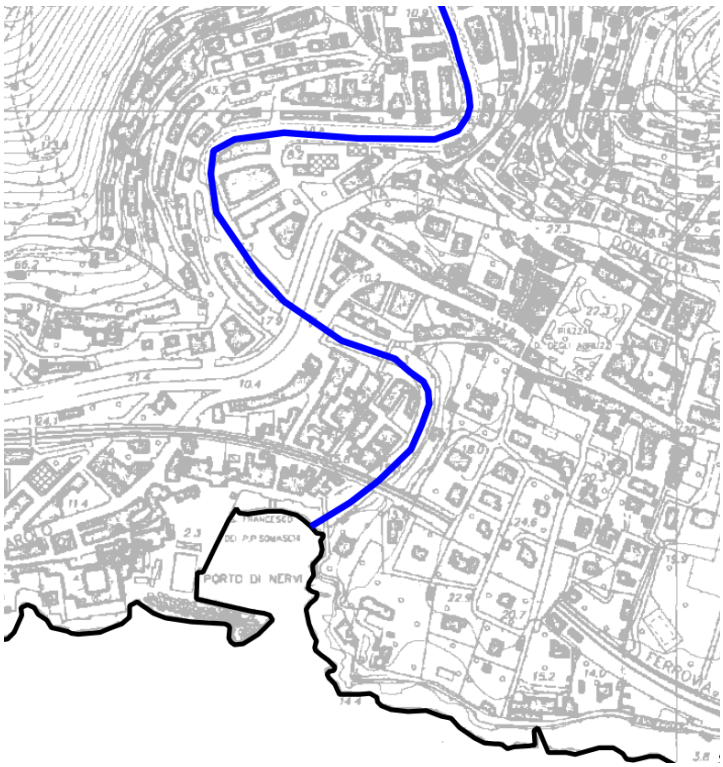


Figura 19 - Carta del reticolo idrografico (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

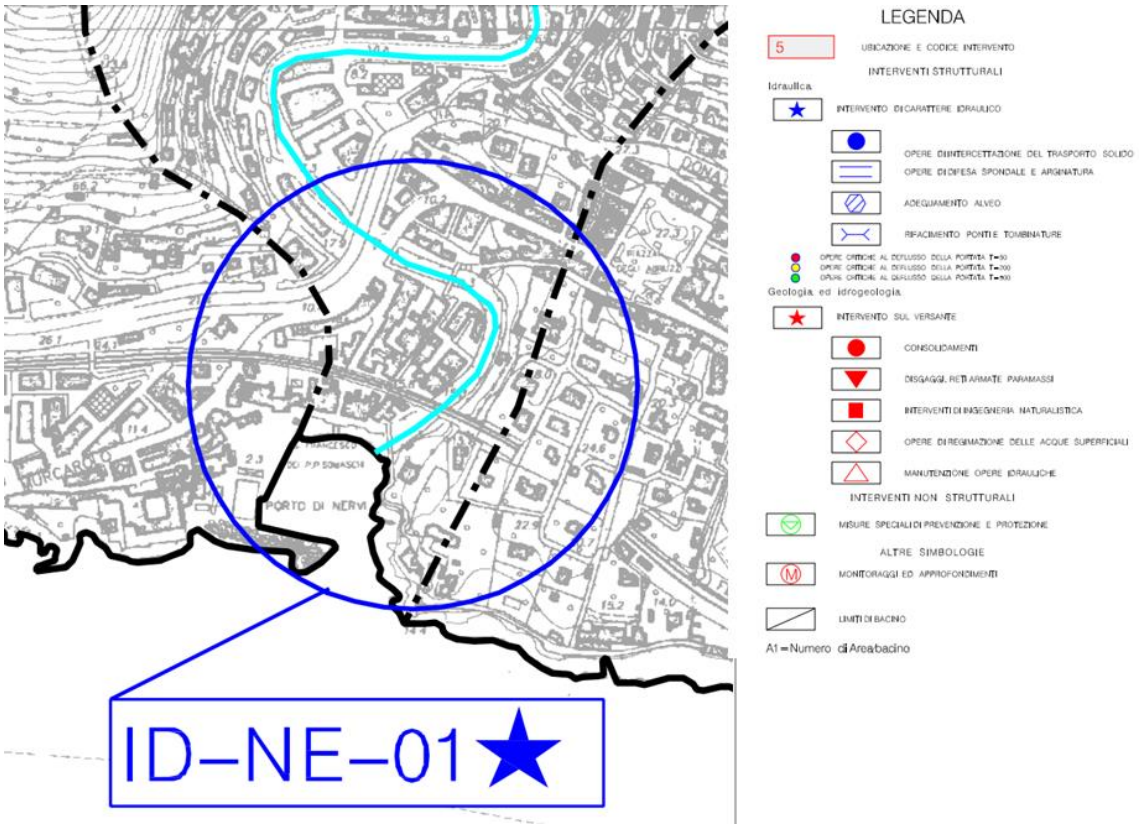


Figura 20 - Carta degli interventi (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

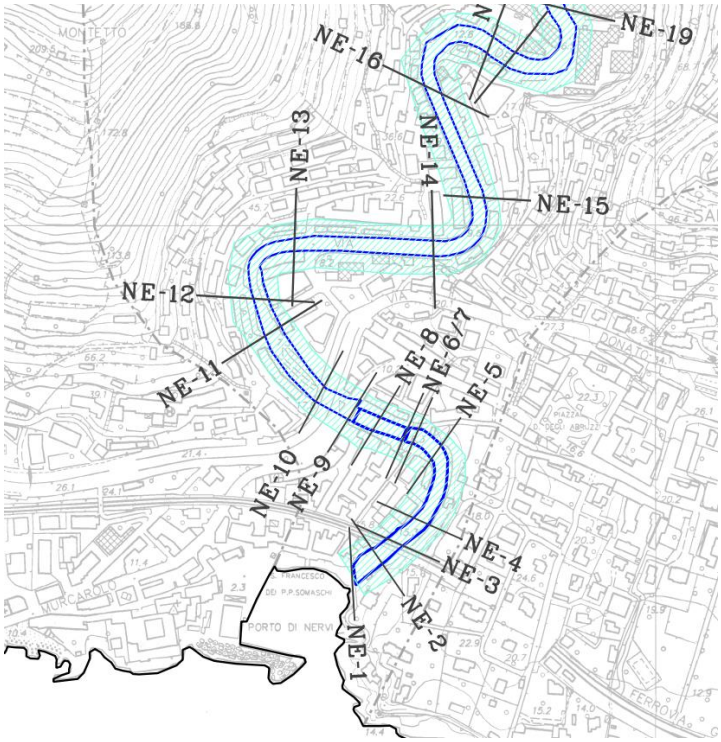


Figura 21 - Carta delle sezioni idrauliche (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

Il Piano di Bacino inserisce tutta l'area in sponda destra del tratto interessato in fascia A, mentre il tratto a valle dello sbocco dalla copertura in sponda sinistra viene inserito in fascia B.

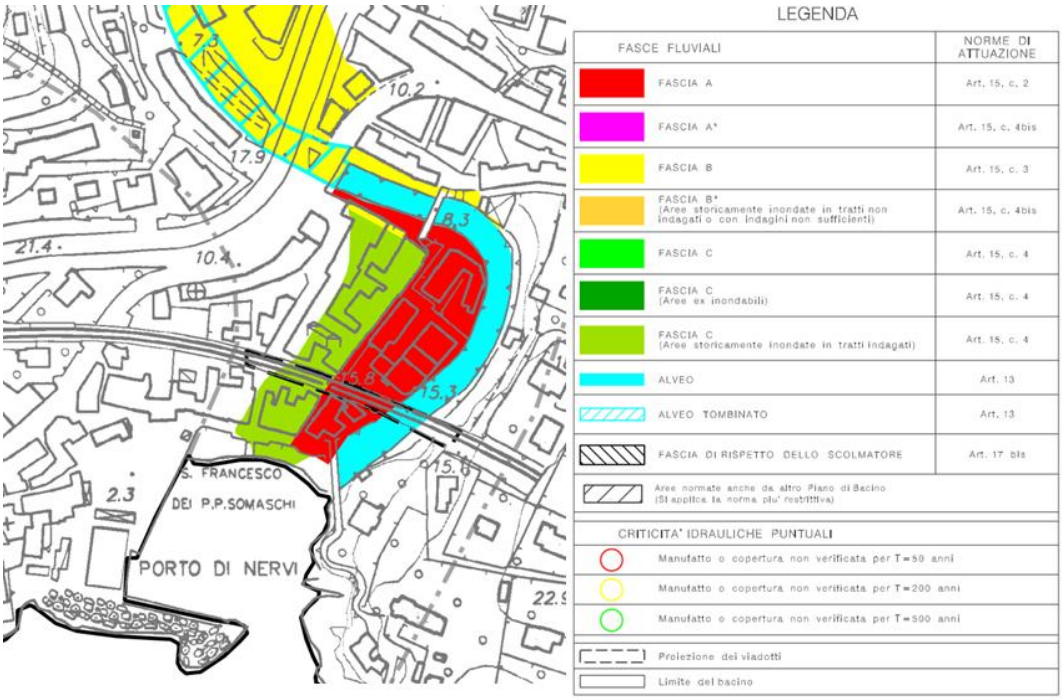


Figura 22 - Carta delle fasce di inondabilità (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

Dal seguente estratto della Carta della suscettività al dissesto si osserva che l'area interessata dal tratto terminale del Torrente Nervi ricade nella classe di suscettività Bassa (Pg1).

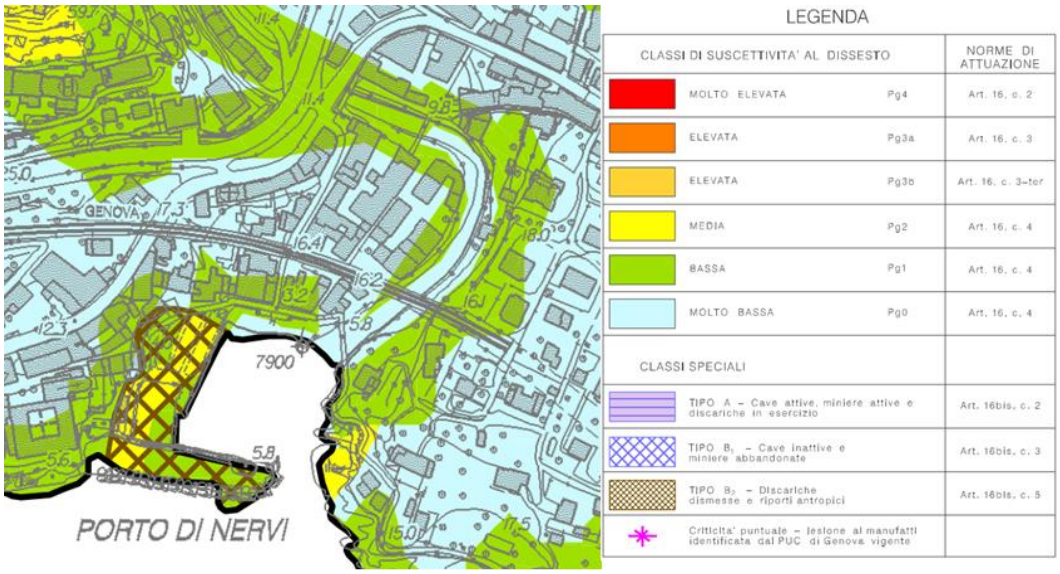


Figura 23 - Carta della suscettività al dissesto (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

L'area interessata dall'intervento progettato non è sottoposta ad alcun vincolo idrogeologico.



Figura 24 - Carta dei principali Vincoli Territoriali (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

3.4. PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

3.4.1. PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTC)

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

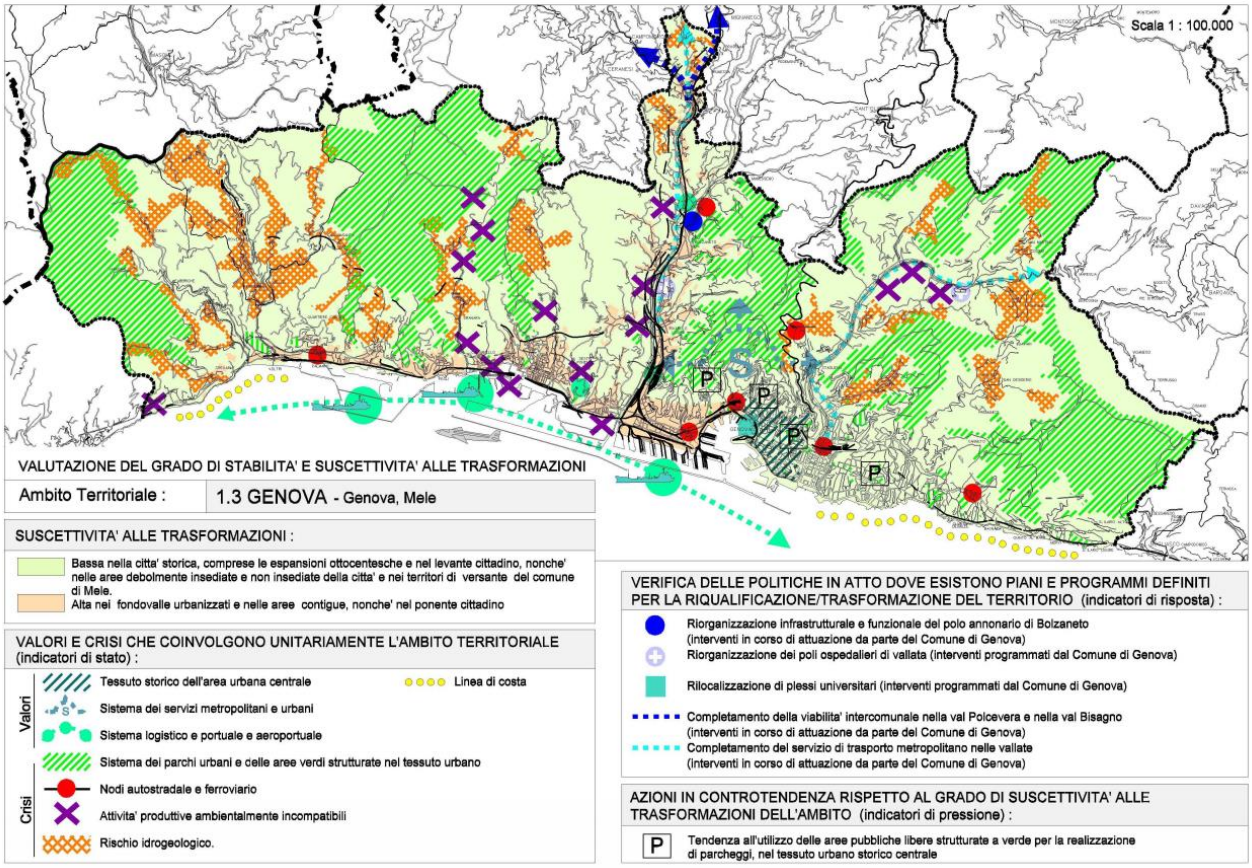


Figura 25 - Estratto P.T.C. - Valutazione del grado di stabilità e suscettività alle trasformazioni - Ambito 1.3 Genova

L'analisi del grado di stabilità ambientale e della suscettività alle trasformazioni, analizzata nella descrizione fondativa, evidenzia le seguenti criticità per l'area in oggetto.

SUOLO – Rappresentano fattori di criticità le seguente situazioni:

- Presenza di numerose aree storicamente soggette ad inondazione ovvero caratterizzate da rischio idraulico potenziale, collocate nei casi di maggior rilievo in corrispondenza delle aste terminali dei principali corsi d'acqua, quasi sempre ad interessare aree densamente urbanizzate;
- Presenza di formazioni completamente impermeabili nel fondovalle insediato del bacino del torrente Nervi, fatta eccezione per le aree urbane contigue al tratto terminale dell'asta fluviale principale che risultano permeabili per porosità;

AMBIENTE – Rappresentano fattori di criticità le seguenti situazioni:

- Elevato inquinamento atmosferico nelle aree urbane centrali, nelle aree produttive e in corrispondenza degli assi autostradali;
- Compromissione della qualità delle acque per il tratto terminale del torrente Nervi, con una sostanziale coincidenza delle condizioni di alterazione nel periodo primaverile e nel periodo tardo estivo;
- Inquinamento marino di tipo microbiologico nell'area della grande Genova;

PAESAGGIO – Si osservano le seguenti situazioni:

- I principali torrenti che attraversano il capoluogo a pettine con sfocio diretto in mare sono praticamente tutti interessati da improprie sistemazioni e modificazioni dell'originario assetto naturale, con particolare riguardo alle porzioni più vicine alle foci a mare, attuate mediante artificializzazione del fondo di scorrimento con formazione di plateazioni, realizzazione di argini scatolari in cemento coperture in diversi tratti. Tali artificializzazioni sono state realizzate nel corso degli anni per consentire la consistente edificazione avvenuta sul territorio a fini residenziali e produttivi, modificazioni che hanno in tutti i casi compromesso la naturalità degli ambiti fluviali, in alcuni casi nemmeno più percepibili quale presenza, stanti le coperture e le sovrastanti edificazioni;
- L'area del levante caratterizzata da un paesaggio a forte componente residenziale che, nonostante l'intensità edificatoria, ha però mantenuto un livello qualitativo più elevato e dove lungo costa esiste ancora l'affaccio diretto al mare ed alle spiagge. Nell'estremo levante, in particolare Nervi e Sant'Ilario, il paesaggio è caratterizzato da un positivo equilibrio tra l'edificazione e la componente naturalistica dove permane una vegetazione mediterranea ancora ben sviluppata.

L'area in questione rientra tra i territori da sottoporre ad azioni di ripristino, sostituzione e modifica del sistema insediativo, prestando attenzione al mantenimento della centralità del tessuto e nucleo storico di Nervi nel sistema insediativo di Genova.

Secondo lo schema direttore di piano, l'area analizzata rientra tra i temi relativi all'asse di orientamento strategico residenziale e turistico, avente l'obiettivo del decongestionamento del sistema insediativo costiero.

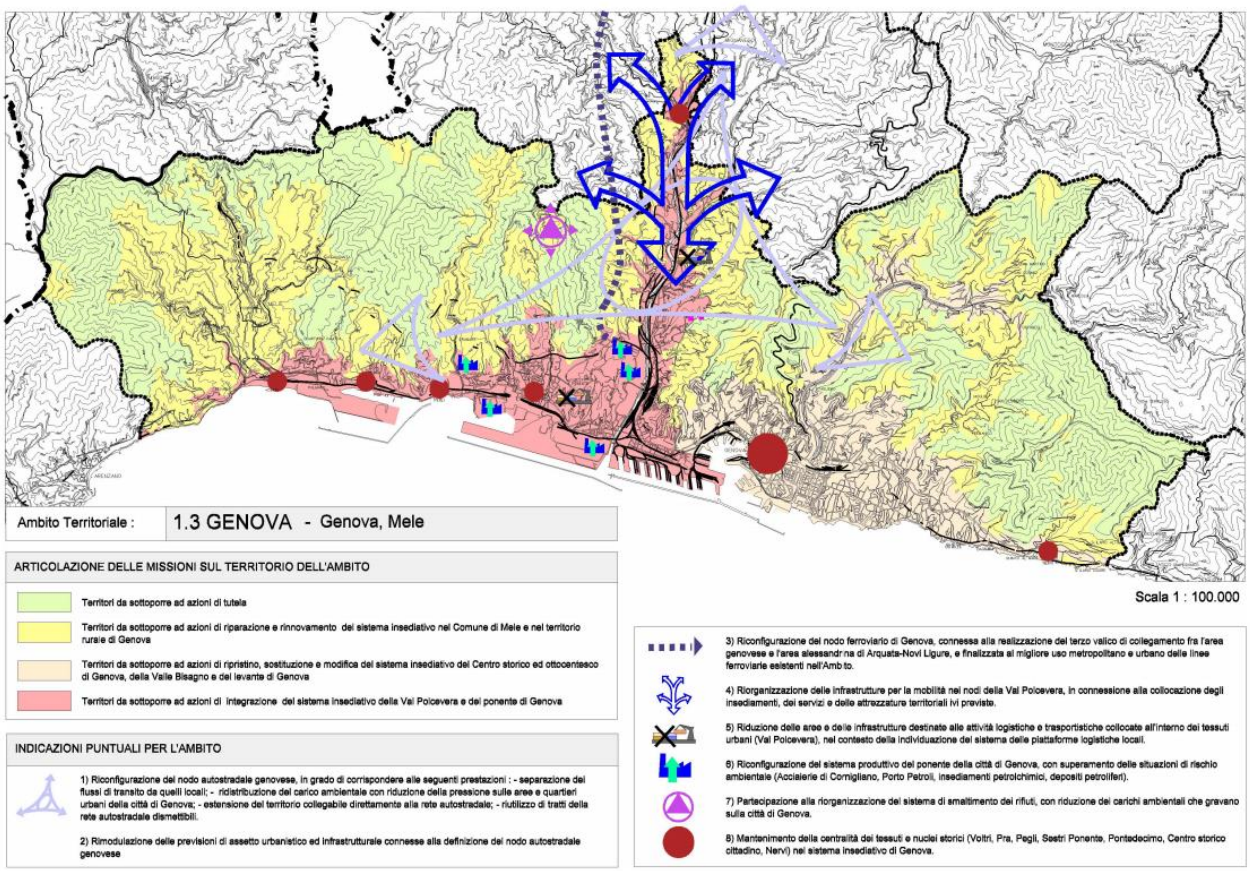


Figura 26 - Estratto P.T.C. - Missioni di Pianificazione a livello d'ambito - Ambito 1.3 Genova.

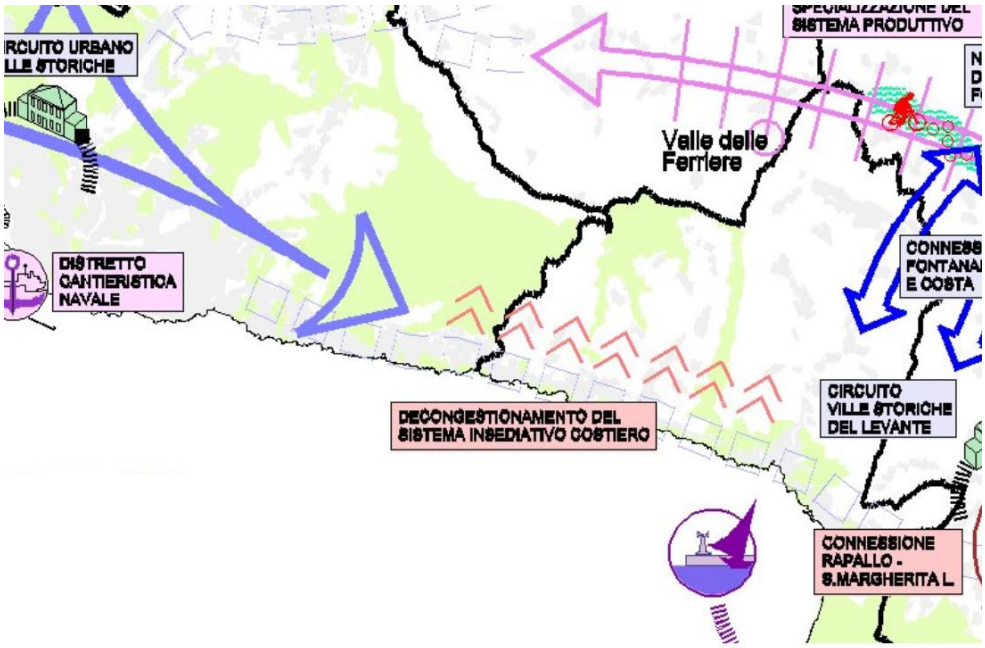


Figura 27 - Estratto P.T.C. - Ruolo di organizzazione - Schema direttore del Piano - Ambito 1.3 Genova.

3.5. PIANIFICAZIONE COMUNALE

3.5.1. PIANO URBANISTICO COMUNALE (PUC)

Il Piano Urbanistico Comunale, il cui procedimento si è concluso con DD n. 2015/118.0.0/18, è entrato in vigore il 03/12/2015. Di seguito si riporta l'estratto per l'area in questione dell'assetto urbanistico del P.U.C.

Assetto Urbanistico

Nell'area di interesse si distinguono i seguenti ambiti.

Ambiti del territorio Urbano:

- AC-IU Ambito di conservazione dell'impianto urbanistico;
- AC-AR Ambito di conservazione Antica Romana;
- AC-VU Ambito di conservazione del verde urbano strutturato;
- ACO-L Ambito complesso per la valorizzazione del litorale;

Servizi Pubblici:

- SIS-S Servizi pubblici territoriali e di quartiere e parcheggi pubblici;
- SIS-I Viabilità principale esistente;
- Ferrovia e trasporto pubblico in sede propria esistente;

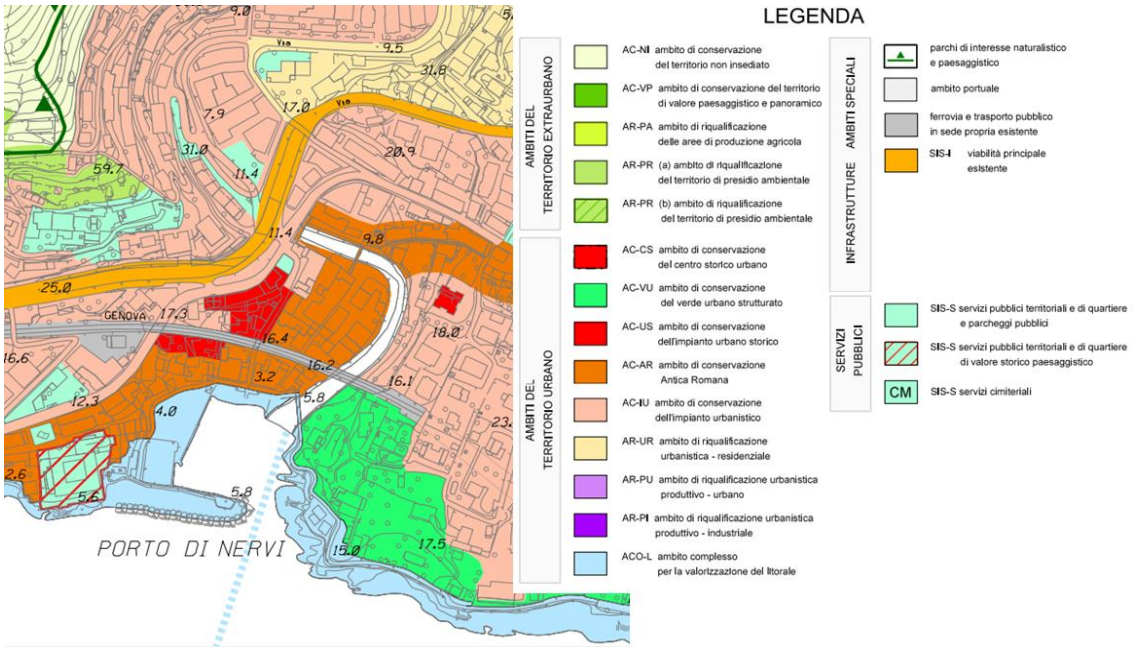


Figura 28 - Piano Urbanistico Comunale - Livello 3 - Assetto Urbanistico (TAV. 45 scala 1:5000)

Livello paesaggistico puntuale

Il torrente Nervi, in quanto corso d'acqua, è conseguentemente tutelato, inoltre vi sono evidenze paesaggistiche quali ambiti di paesaggi costieri, parchi, giardini e verde strutturato e sistemi di paesaggio Antica Romana.

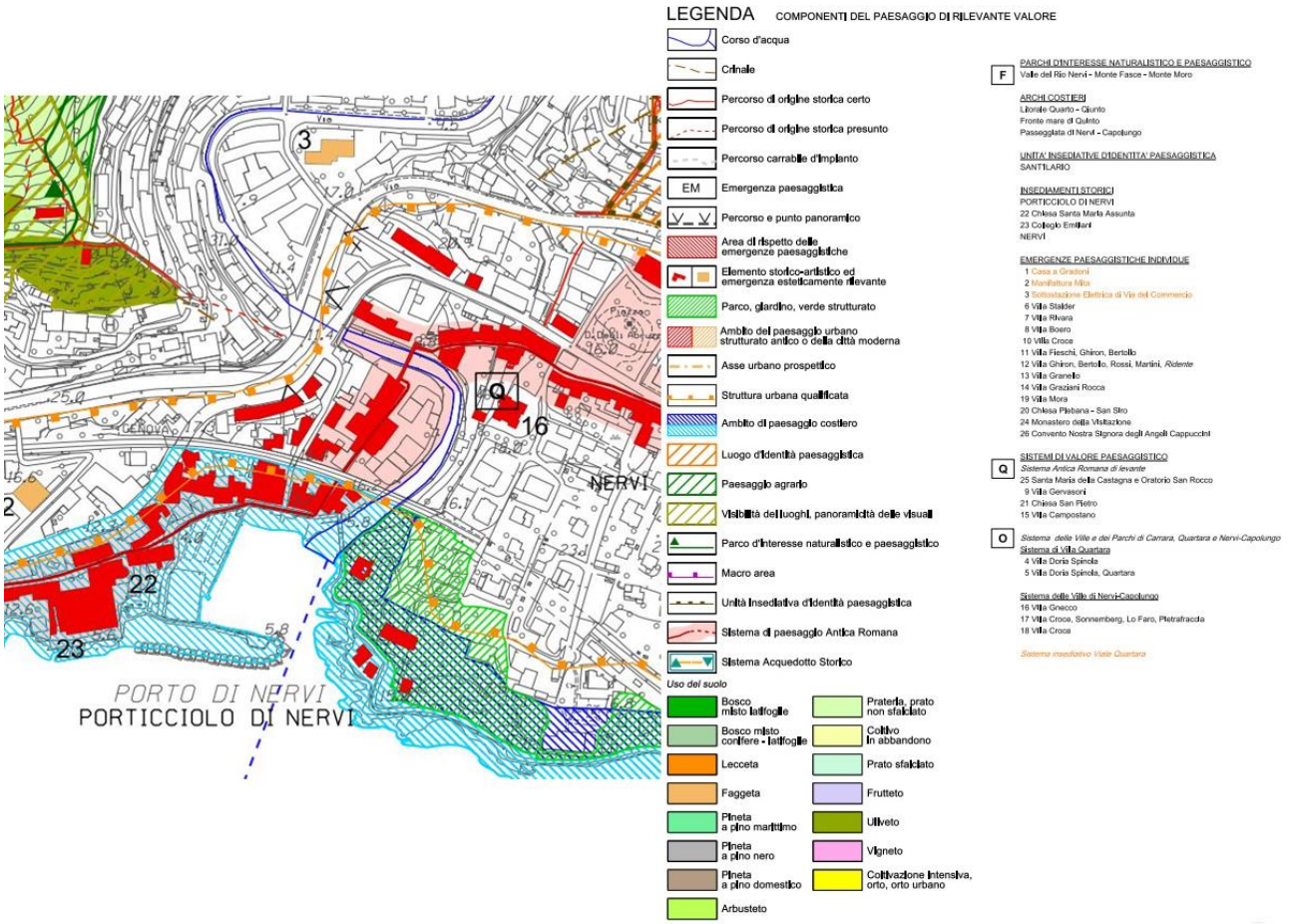


Figura 29 - Piano Urbanistico Comunale - Livello 3 – Livello Paesaggistico Puntuale (TAV. 45 scala 1:5000)

Vincoli Geomorfologici e Idraulici

Le aree adiacenti il Torrente Nervi nel tratto terminale indagato risultano inondabili per diversi tempi di ritorno, ma non risultano soggette a vincolo idrogeologico.

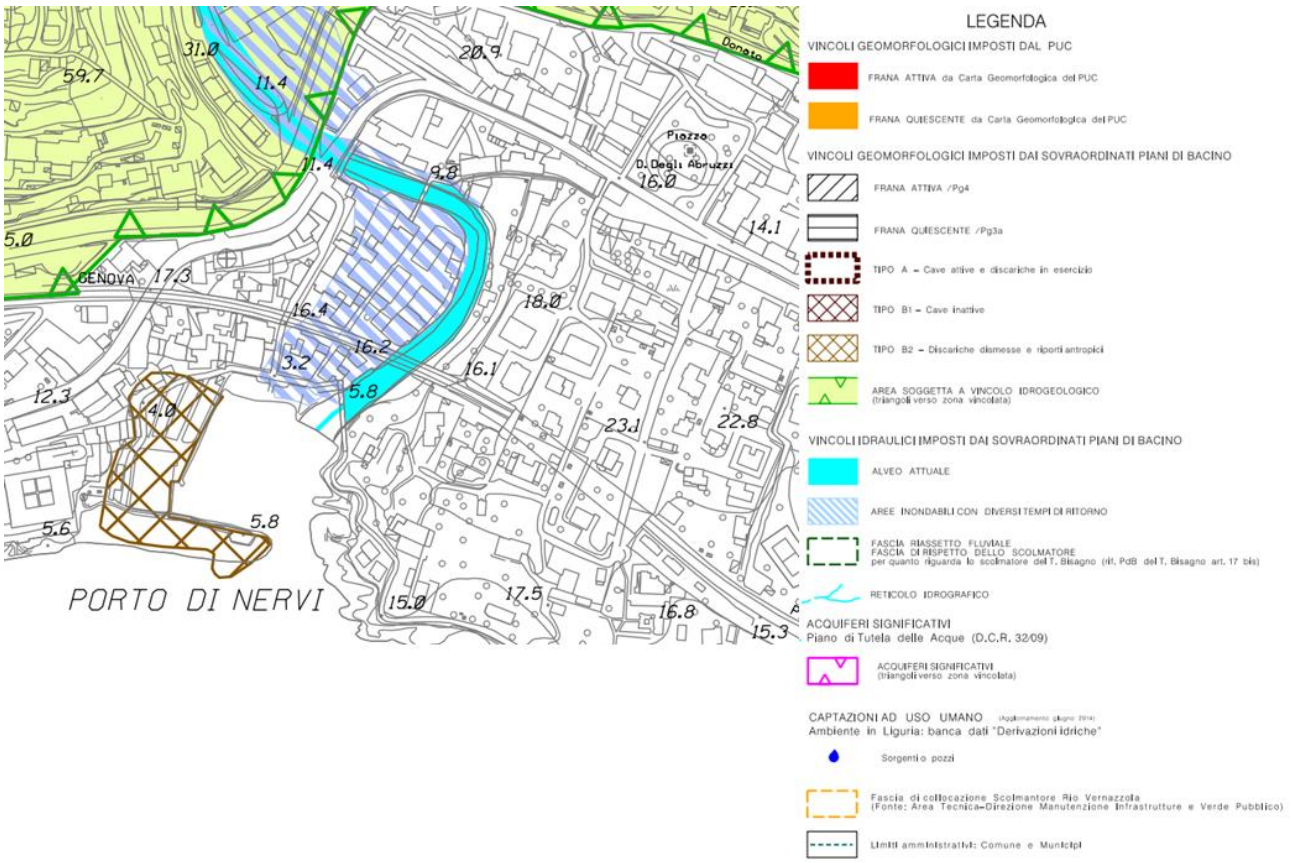


Figura 30 - Piano Urbanistico Comunale - Livello 3 – Cartografia Vincoli Geomorfologici ed Idraulici (TAV. 45 scala 1:5000)

Zonizzazione Geologica del Territorio

Il tratto terminale del torrente Nervi rientra nella sua totalità tra le zone urbanizzate, inoltre ricade in Zona B (aree con suscettività d'uso parzialmente condizionata), eccetto alcune porzioni situate allo sbocco dalla copertura o nel pendio in sponda sinistra che ricadono in Zona D (aree con suscettività d'uso limitata e/o condizionata all'adozione di cautele specifiche).

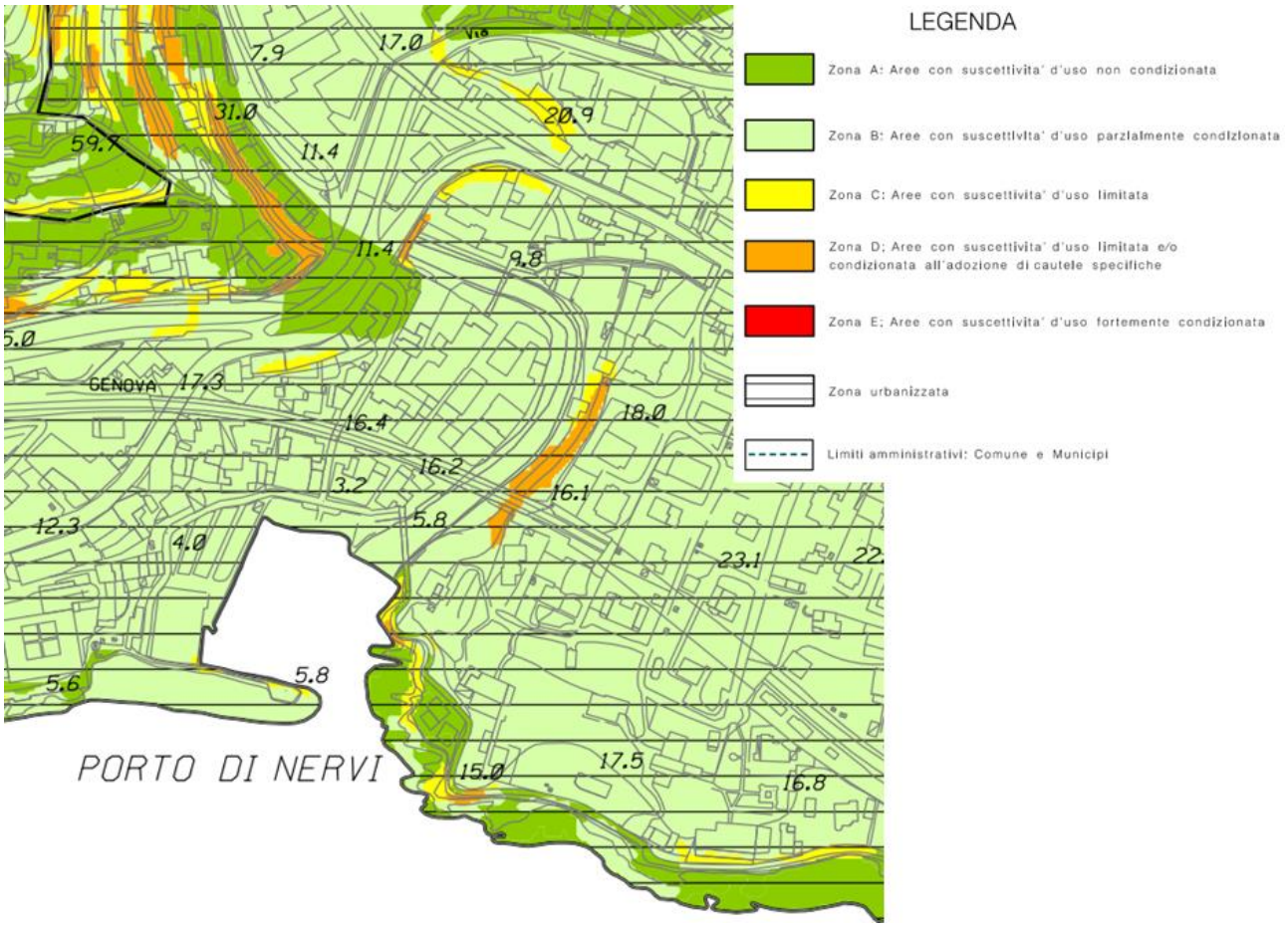


Figura 31 - Piano Urbanistico Comunale - Livello 3 – Cartografia Zonizzazione Geologica del Territorio (TAV. 45 scala 1:5000)

3.6. STUDIO ORGANICO DI INSIEME (SOI)

L'area oggetto di intervento è stata ampiamente analizzata nel vigente "Studio Organico d'Insieme per la valorizzazione dell'area costiera Quinto – Porticcioli di Nervi (SOI)", adottato in data 25/11/2010 con Delibera della Giunta Comunale di Genova.

Al fine di recepire le indicazioni del SOI, nelle aree golenali, in sponda destra e in sponda sinistra, sono state approntate delle opere a verde mediante piantumazione delle essenze autoctone indicate nel predetto documento e riportate nelle tavole [A], parte integrante del presente progetto definitivo.

4. STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

4.1. INTERFERENZE CON ALTRE OPERE ESISTENTI

Le sezioni dell'alveo dopo lo sbocco della tombinatura sono di forma sostanzialmente rettangolare con larghezza mediamente pari circa a 20[m]; la pendenza media del tratto è pari a circa i_f=0.0063[-].

Il fondo alveo è cementato all'interno della tombinatura, mentre il fondo del tratto a cielo aperto è costituito prevalentemente da ciottoli di medie dimensioni.

Entrambe le sponde sono arginate con muri in calcestruzzo e parapetti in muratura piena.

Lungo il tratto terminale sono presenti, da monte verso valle, i seguenti manufatti di attraversamento:

- Ponte romanico ad arco in pietra;
- Ponte della linea ferroviaria Genova – La Spezia;
- Ponte della passeggiata a mare;

Le aree adiacenti alle sponde sono in parte urbanizzate, con alcuni edifici aggettanti in alveo ed una viabilità pedonale che si sviluppa lungo gli argini in sponda sinistra nel primo tratto di monte e in sponda destra nell'intero tratto.

Le principali interferenze con i sottoservizi risultano quelle riguardanti la rete fognaria bianca e nera e la stazione di sollevamento presente in sponda destra a valle del ponte Romano.

A valle del ponte, in sponda destra, sono presenti i chiusini di accesso alla stazione di sollevamento IRETI della rete nera che riceve i liquami da due condotte interrate in alveo: la prima, proveniente dalla sponda sinistra, attraversa l'alveo; il tracciato della seconda, proveniente dalla copertura a monte, si sviluppa circa in asse del corso d'acqua. Le acque nere sono convogliate al pozzetto in alveo per poi confluire insieme nella stazione di pompaggio.

Circa 10 metri a valle del salto di fondo localizzato presso lo sbocco a mare è presente il sifone che permette la risalita dei liquami provenienti dalla passeggiata di Nervi verso l'area di Ponente del porticciolo.

In base alle informazioni fornite da Mediterranea delle Acque sono stati individuati i tracciati delle utenze e le interferenze con i manufatti in progetto. Di conseguenza si prevede, ove necessario, lo spostamento dei principali sottoservizi, mantenendone sempre l'esercizio con adeguata pendenza.

4.2. QUANTIFICAZIONE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Le opere previste a progetto prevedono principalmente l'utilizzo di cemento armato, per un totale di circa 800[m^3], realizzato con calcestruzzo a prestazione garantita, armature in barre ad aderenza migliorata, armature in rete metallica elettrosaldata. Altre opere a progetto prevedono l'utilizzo di berlinesi in micropali, massicciate anti-erosione e gabbioni.

Di conseguenza le risorse impiegate (principalmente cemento, acciaio, inerti e acqua) verranno reperite in siti esterni alla zona di cantiere, in aree il più prossime possibile in modo da ridurre al minimo gli impatti legati al trasporto.

4.3. QUANTIFICAZIONE DEI SOTTOPRODOTTI E DEI RIFIUTI

Le operazioni di scavo per l'abbassamento del fondo alveo e di innalzamento delle arginature con rispettive sottofondazioni produrranno una quantità di materiali di risulta in ambito di cantiere, formati da terre, rocce da scavo e da materiale di demolizione. La quantificazione di questo materiale è pari a circa 6500[m^3] in banco, così ripartito:

- 6000 [m^3] da gestire come rifiuto;
- 500 [m^3] da gestire, previa caratterizzazione analitica, come sottoprodotto per eventuale riutilizzo in sito;

La normativa di riferimento per la gestione delle terre e delle rocce da scavo è il D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", ai sensi dell'art. 8 del D.L. n. 133 del 12 settembre 2014, convertito, con modificazioni, dalla Legge n. 164 dell'11 novembre 2014. La natura fortemente urbanizzata del tratto terminale del torrente Nervi comporta che una minima quota parte del materiale di demolizione sia rappresentata da asfalto, da muratura e da calcestruzzo che non si ritiene da recuperare in sito. Il materiale proveniente dallo scavo del fondo alveo invece potrà essere riutilizzato in parte per i riempimenti a tergo delle opere arginali in sponda destra, principalmente nel tratto immediatamente a valle dallo sbocco della copertura e nel tratto interessato dalla curva, e come materiale stabilizzante (materiale granulare, ghiaia) per i dreni che andranno posati in opera.

Tuttavia, prima del loro eventuale riutilizzo in sito, i materiali verranno caratterizzati chimicamente mediante le prove previste per la misura delle concentrazioni di tutti i composti inorganici ed organici, rispettando i limiti dei valori di soglia di contaminazione (CSC) esplicitati nella Tabella 1 "Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare" dell'Allegato 5 del D. Lgs. 152.

In questa fase di screening, per caratterizzare preliminarmente i valori attesi dei materiali, i campioni provenienti dai sondaggi/carotaggi sono stati sottoposti alle prove previste per l'esecuzione delle determinazioni delle concentrazioni di tutti gli elementi/composti inorganici ed organici determinati con i metodi di norma dell'Allegato 5 del Dlsg 152.

L'esito delle prove chimiche è riportato nelle schede allegate alla presente relazione di screening ambientale.

La restante parte dei materiali, che non verrà riutilizzata in situ, sarà gestita come rifiuto e destinata a discarica o a recupero nel pieno rispetto delle Normative, per un volume preliminarmente quantificabile in questa fase di circa 6000[m^3] in banco.

4.4. RISCHIO DI INCIDENTI LEGATI ALLE SOSTANZE E ALLE TECNOLOGIE UTILIZZATE

La realizzazione delle opere progettate non prevede l'impiego di sostanze o tecnologie significativamente pericolose. Ciononostante verranno messe in atto tutte le misure atte ad evitare la possibilità di incidenti per gli operatori e l'eventuale sversamento di acque di lavorazione.

4.5. INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI CONNESSI ALL'ESECUZIONE DELLE OPERE E AL LORO UTILIZZO

Il disturbo temporaneo è legato alla fase realizzativa delle opere e sarà determinato dai seguenti fattori:

- Rumore durante le fasi di lavorazione;
- Emissioni di polveri durante le fasi di lavorazione;
- Potenziali sversamenti di acque di lavorazione;
- Intorbidamento delle acque di superficie;

Tali effetti negativi verranno ridotti da opportune attività di mitigazione degli impatti.

La fase di esercizio non prevede alcun tipo di disturbo ambientale.

4.6. USO DEL SUOLO ATTUALE DELL'AREA INTERESSATA DALLE OPERE

L'area in oggetto risulta quasi interamente compresa in ambito urbano; infatti il tratto a valle dello sbocco della tombinatura viene classificato come "Tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso" (Cod. 1121), "Tessuto urbano residenziale continuo mediamente denso" (Cod. 1112) e "Tessuto residenziale discontinuo e sparso (case sparse)" (Cod. 1122). Solo a valle del ponte ferroviario, in prossimità dello sfocio a mare, il suolo viene classificato come "Aree verdi urbane" (Cod. 141) in sponda sinistra e "Aree portuali usate prevalentemente per il diporto" (Cod. 1232) in sponda destra.



Figura 32 - Uso del Suolo (Geoportale Regione Liguria - sc. 1:10000) - ed. 2018

4.7. CAPACITA' DI RIGENERAZIONE DELLE RISORSE NATURALI

Le capacità rigenerative delle risorse naturali dell'area non risultano in alcun modo alterate dalle attività previste in fase progettuale.

5. CARATTERISTICHE AMBIENTALI

5.1. SOTTOSUOLO

Sotto il profilo formazionale l'area di foce del torrente Nervi è caratterizzata da un substrato roccioso, apprezzabile in sinistra all'altezza del ponte ferroviario posto all'ingresso del porticciolo, rappresentato dai termini della Formazione dei Calcari del Monte Antola, sequenza flyschoide essenzialmente calcarea e calcarea marnosa caratteristica di tutto il territorio genovese di età tardo cretacica-eocenica. Trattasi essenzialmente di marne calcaree, calcari marnosi, marne argillose, argilliti marnose e calcareniti talvolta caratterizzate dalla presenza di tracce di Helminthoidea labyrinthica.

Sono rocce sedimentarie derivanti dalla diagenesi di materiali depositatisi per fenomeni complessi detti "correnti di torbida" in ambito di conoide sottomarina.

Si può apprezzare in affioramento l'aspetto dei calcari marnosi: grigio chiari, intercalati a livelli secondari argillitico-marnosi, talora dall'aspetto brecciato ovvero palesanti una forte fissilità in lamine e straterelli anche meno che centimetrici; la prevalente componente calcareo-marnosa costituisce invece livelli competenti con evidente stratificazione principale in bancate di spessore pluridecimetrico; sono presenti anche famiglie di discontinuità secondarie presentanti ricristallizzazioni calcitiche in vene.

A copertura del bedrock, in alveo, è presente un materasso alluvionale perlopiù granulare grossolano a carattere ghiaioso.

Sotto il profilo idrogeologico è da segnalare come la permeabilità dei terreni alluvionali recenti sia da considerare elevata o molto elevata, mentre il bedrock calcareo–marnoso della Formazione dell'Antola talvolta presenti fenomeni di pseudo–carsismo dovuti a fenomeni di dissoluzione chimica.

Al fine di ottenere le necessarie informazioni stratigrafiche e geotecniche si è sviluppata un'indagine composta da 5 sondaggi a carotaggio continuo condotti sino al bedrock, 8 prove tipo SPT (Standard Penetration Test) in avanzamento, 3 prove di permeabilità tipo Lefranc, prelevamento di campioni per prove e analisi di laboratorio, 3 prove penetrometriche leggere tipo DL030 e 4 profili sismici a rifrazione in onde di taglio S.

I sondaggi effettuati hanno intercettato il substrato ad una profondità variabile tra 3.00[m] e 10.20[m], dopo aver attraversato orizzonti alluvionali relativamente eterogranulari, costituiti da materiali prevalentemente grossolani per il primo spessore di circa 3 metri e da livelli più fini limosi e sabbiosi più in profondità.

5.2. GEOMORFOLOGIA

Il Bacino del torrente Nervi ha una superficie di circa 9.4 [km^2] e presenta una forma triangolare molto allargata nella sua parte alta e molto stretta in prossimità della foce. L'asta principale, di ordine 5 secondo la gerarchizzazione di Horton-Strahler, si è sviluppata in posizione asimmetrica rispetto al bacino stesso e gli affluenti principali sono ubicati sul versante destro del bacino.

Per il bacino del T. Nervi nel Piano di Bacino viene riportato un rapporto di biforcazione R_b pari a 3.63[-] (media aritmetica).

Dalla Carta Geomorfologica presente nella cartografia del Piano di Bacino la roccia affiorante, per l'area in questione, risulta essere in buone condizioni di conservazione. In sponda sinistra e in prossimità dello sfocio a mare si ha invece un deposito alluvionale.

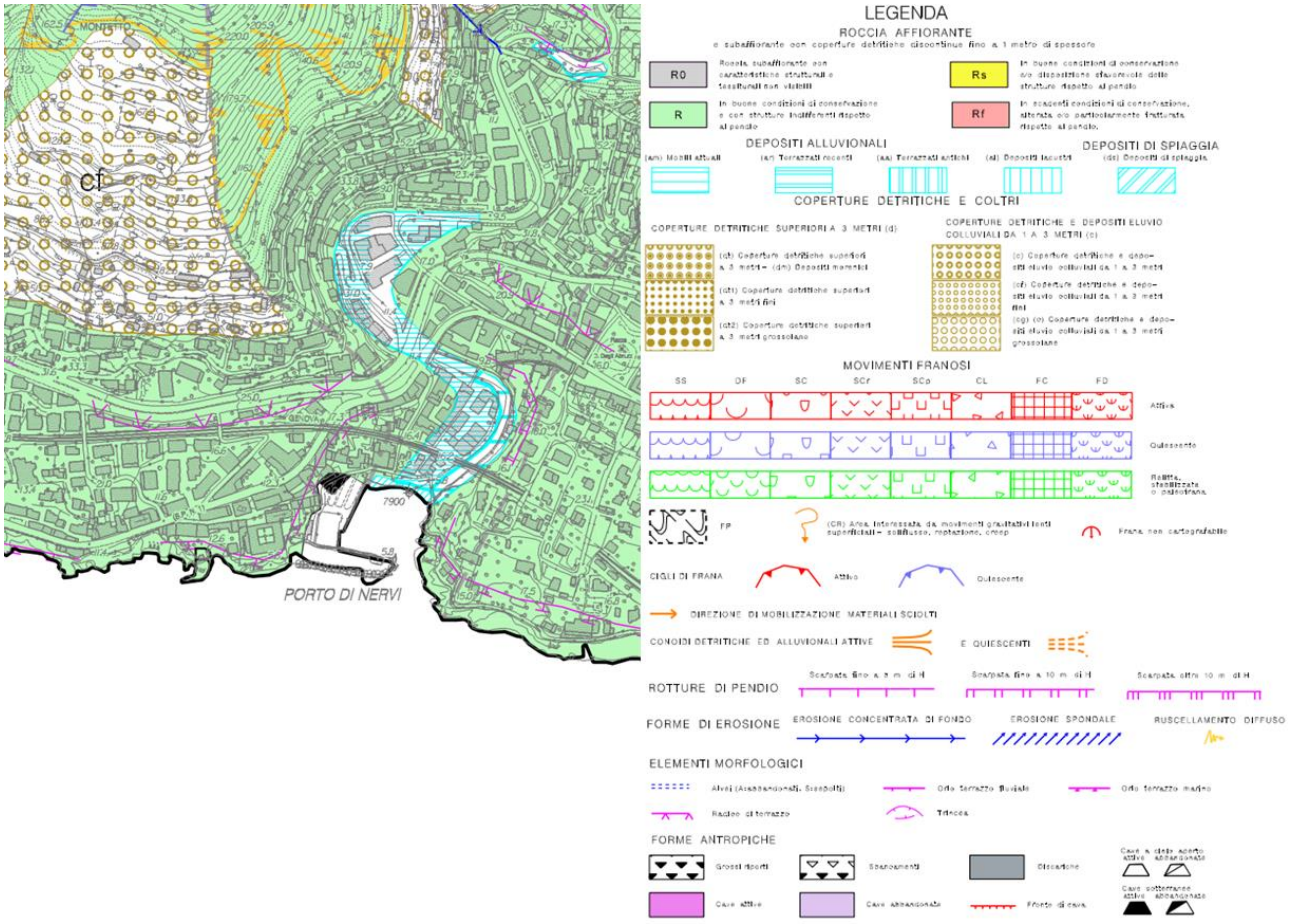


Figura 33 - Carta Geomorfologica (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

Dalla Carta della franosità reale del Piano di Bacino si evince come l'area non sia interessata da alcuna tipologia di fenomeno franoso.

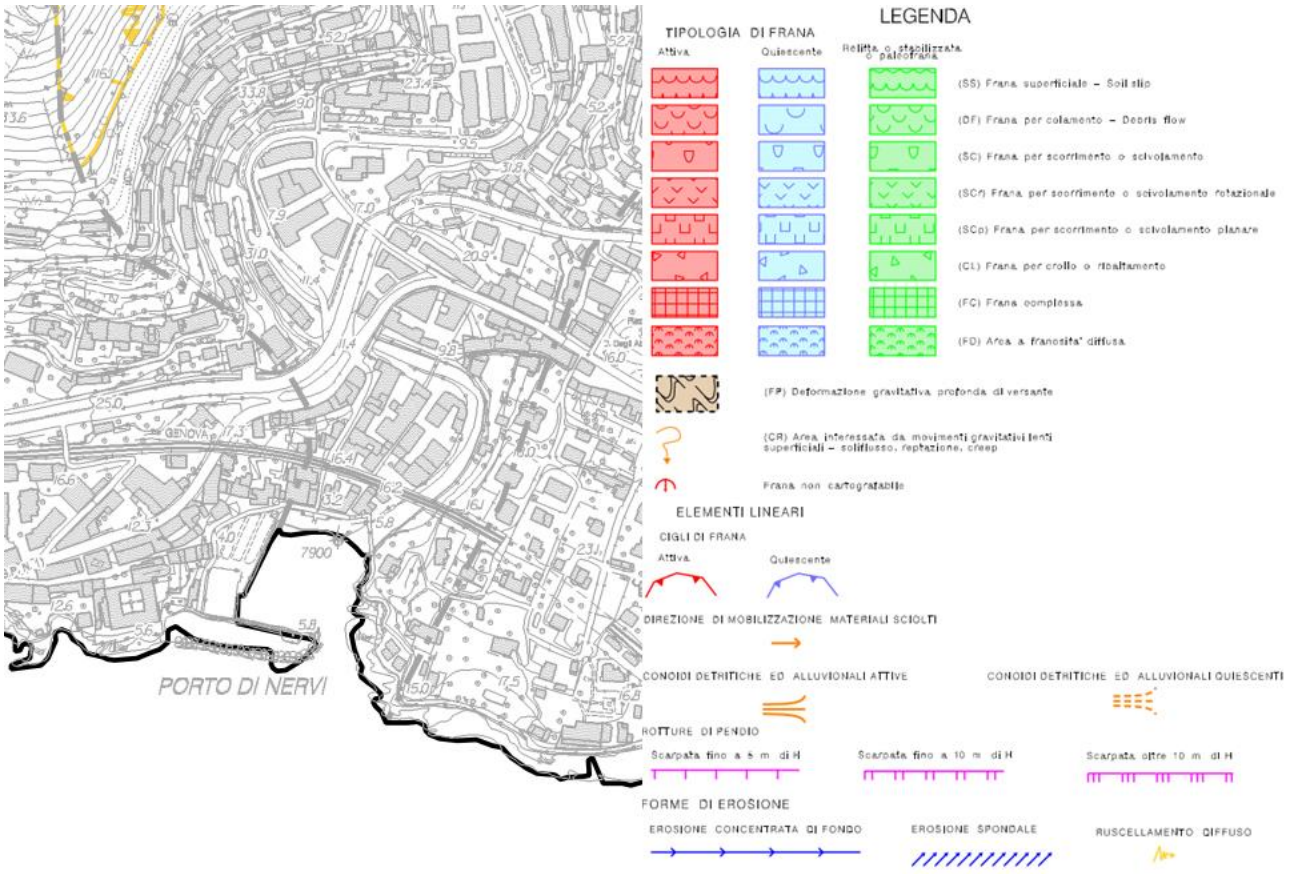


Figura 34 - Carta della franosità reale (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

Per quanto riguarda l'acclività dei versanti l'area interessata dallo studio è compresa nella sua interezza tra la classe 1 (dalla 0% al 10%) e la classe 3 (dal 20% al 35%).

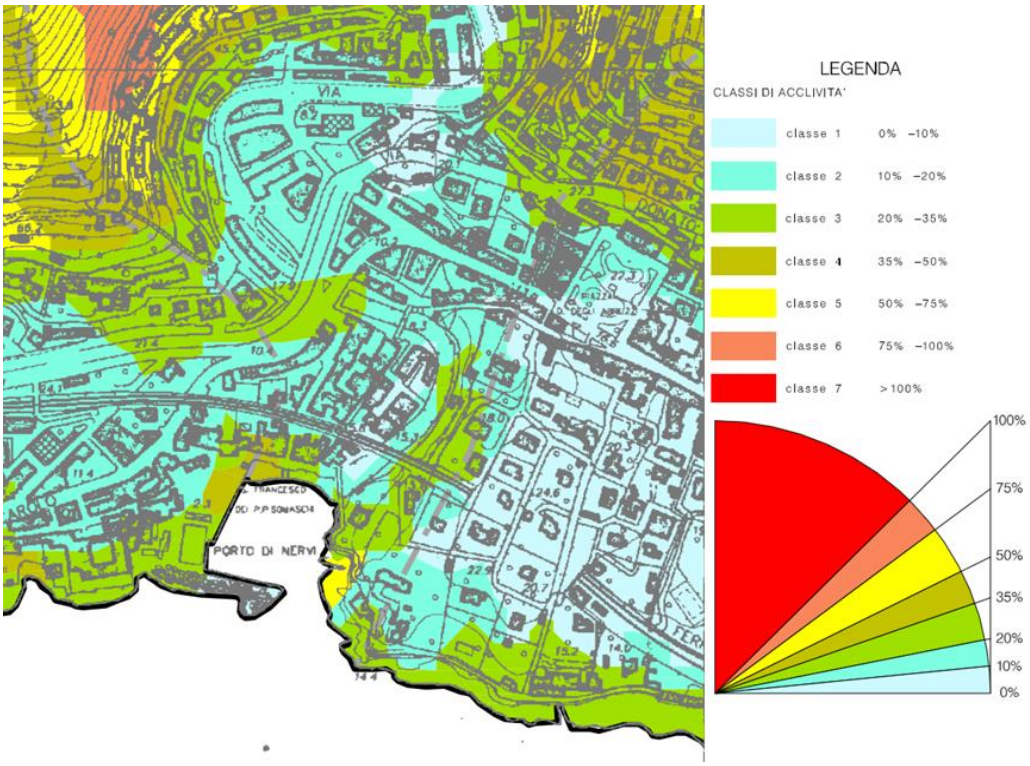


Figura 35 - Carta dell'acclività dei versanti (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

5.3. GEOLOGIA

Dalla Carta Geologica allegata nella cartografia del Piano Urbanistico Comunale si evince che, come già detto, il litotipo dominante della valle del torrente Nervi è costituito da calcari marnosi della formazione del Flysch di Monte Antola, appartenente cronologicamente al Cretaceo Superiore.

Nell'area di studio affiorano prevalentemente livelli calcareo marnosi e marnoso calcarei di spessore variabile che sono intercalati soprattutto a livelli argillitici.

Nel fondovalle dell'asta terminale del torrente Nervi sono altresì presenti sedimenti alluvionali e marini. Questi sedimenti quaternari sono caratterizzati da alluvioni antiche, recenti ed attuali e da depositi di origine eluvio-colluviale.

Infine nella zona dello sfocio a mare, nei pressi del porticciolo, sono presenti sedimenti di spiaggia e forme antropiche quali riporti artificiali.

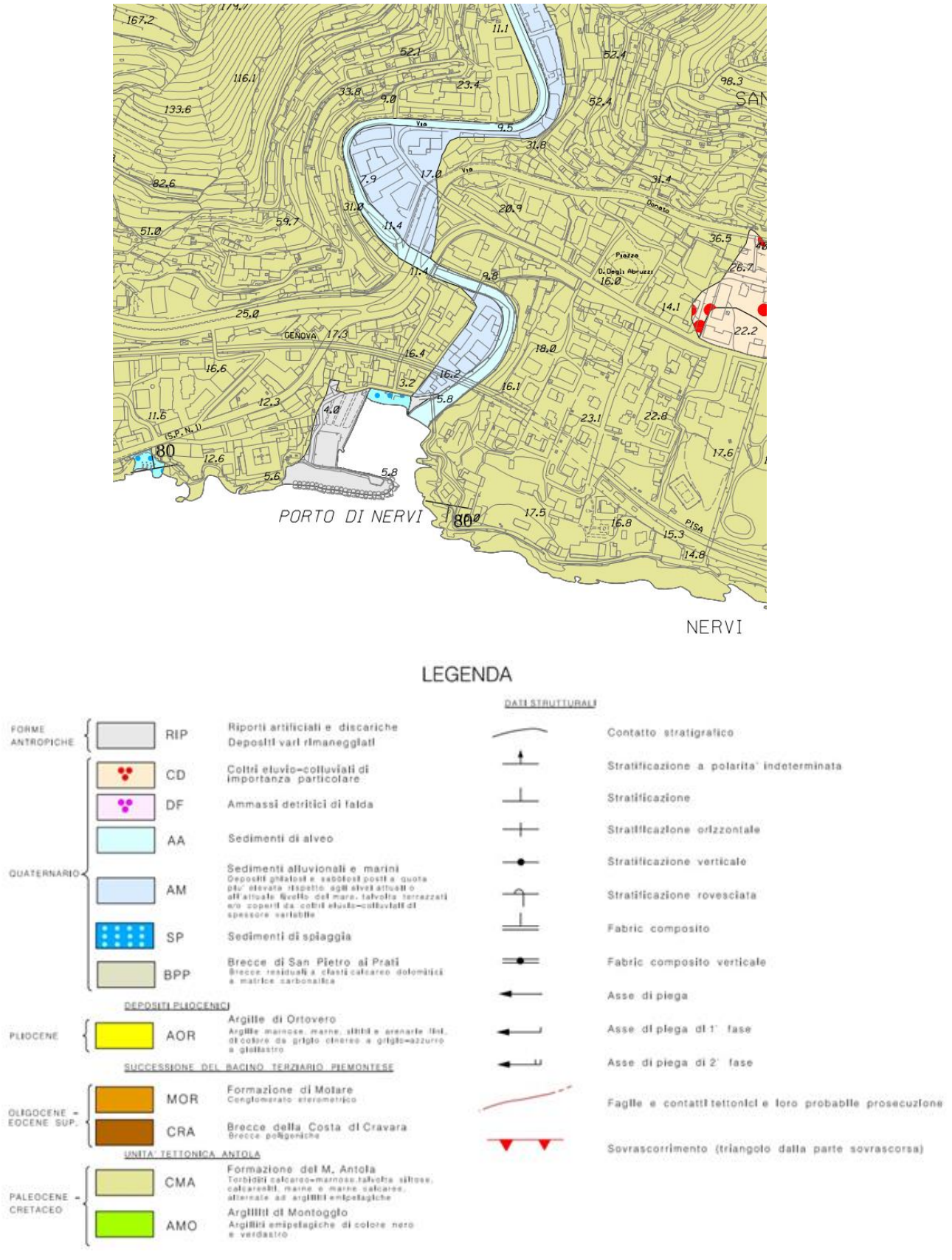


Figura 36 - Piano Urbanistico Comunale – Carta Geologica (TAV. 45 scala 1:5000)

5.4. ACQUE SOTTERRANEE

La sequenza flyschoide di Monte Antola, dove la litologia predominante è rappresentata da calcari e calcari marnosi, è permeabile per fessurazione e mostra, talvolta, un blando carsismo.

I depositi alluvionali, presenti nel tratto finale dell'asta torrentizia, sono permeabili per porosità.

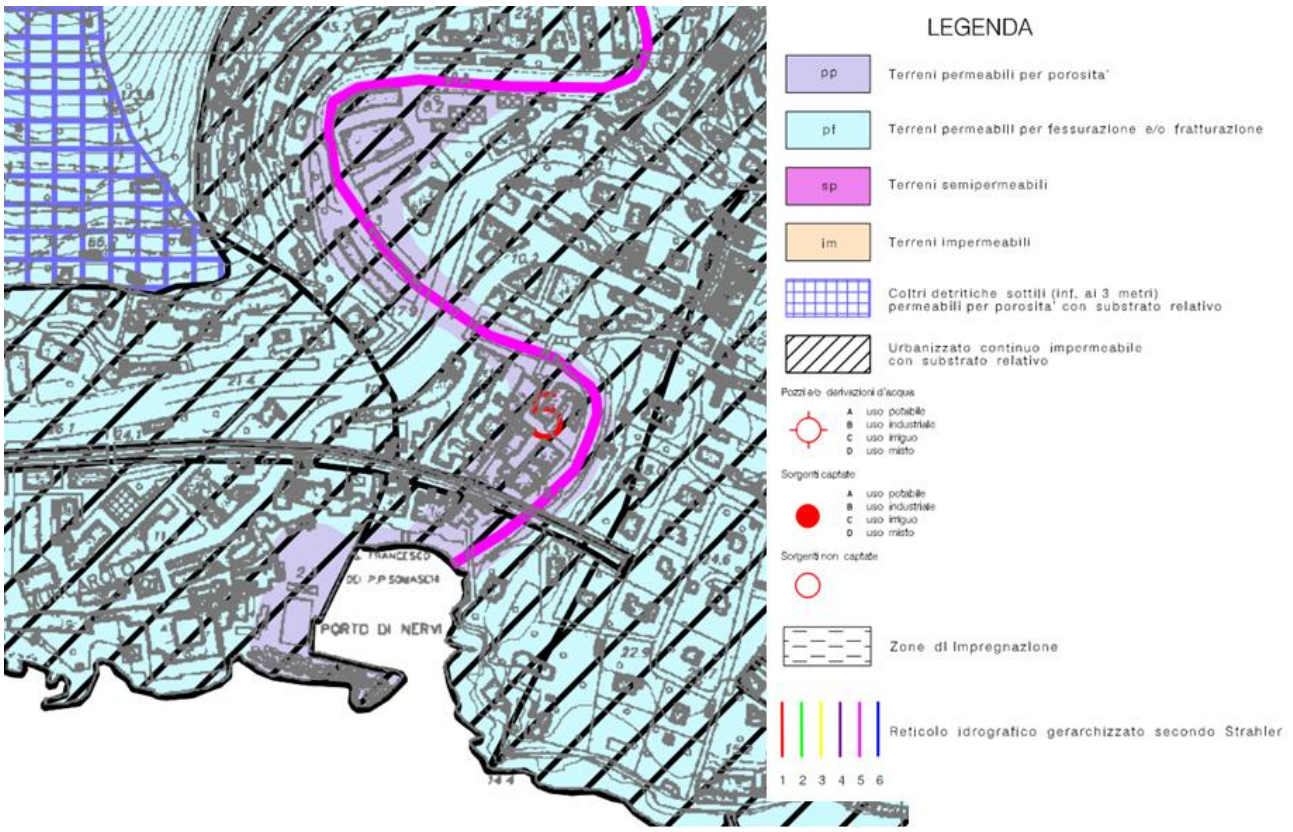


Figura 37 - Carta idrogeologica – scala 1:10000 (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

5.5. ACQUE SUPERFICIALI

Le caratteristiche topografiche del bacino del torrente Nervi, prevalentemente la pendenza e l'orientazione ortogonale alla linea di costa, unitamente al contesto climatico, determinano gli elevati valori di pericolosità alluvionale dell'area che, a causa dell'intensa antropizzazione, comportano un elevato livello di rischio.

La Carta degli Elementi a Rischio inserisce tutta l'area in questione in classe E3, poiché la presenza del centro urbano, dei numerosi insediamenti commerciali e di civile abitazione e di beni architettonici innalzano notevolmente il valore esposto.

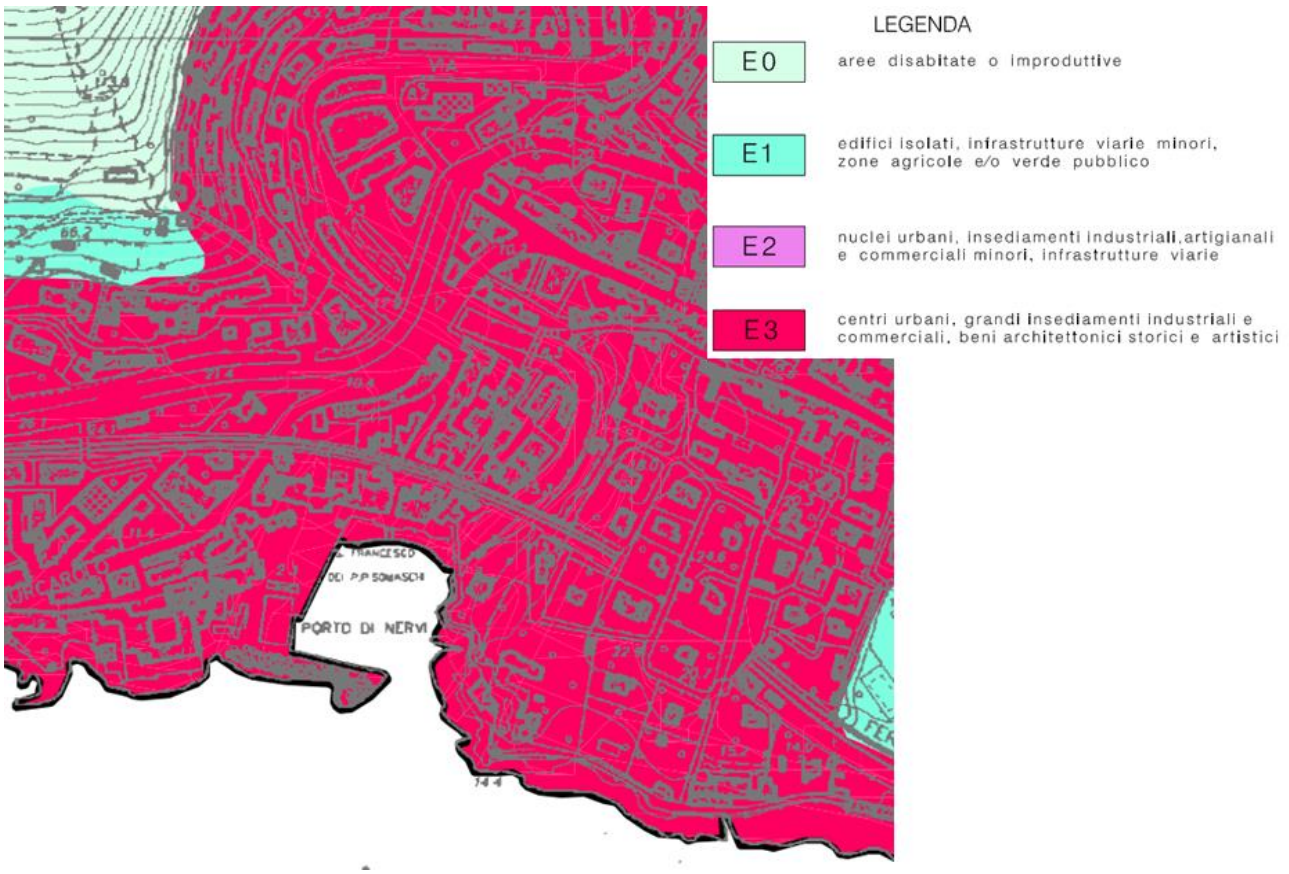


Figura 38 - Carta degli elementi a rischio (Elaborati di Piano - Piano di Bacino stralcio per l'assetto idrogeologico Ambito 14)

Per il tratto considerato, il rischio alluvionale è di conseguenza molto elevato (R4), perché abbina l'elevata pericolosità del bacino all'elevata esposizione del tratto urbano del corso d'acqua.

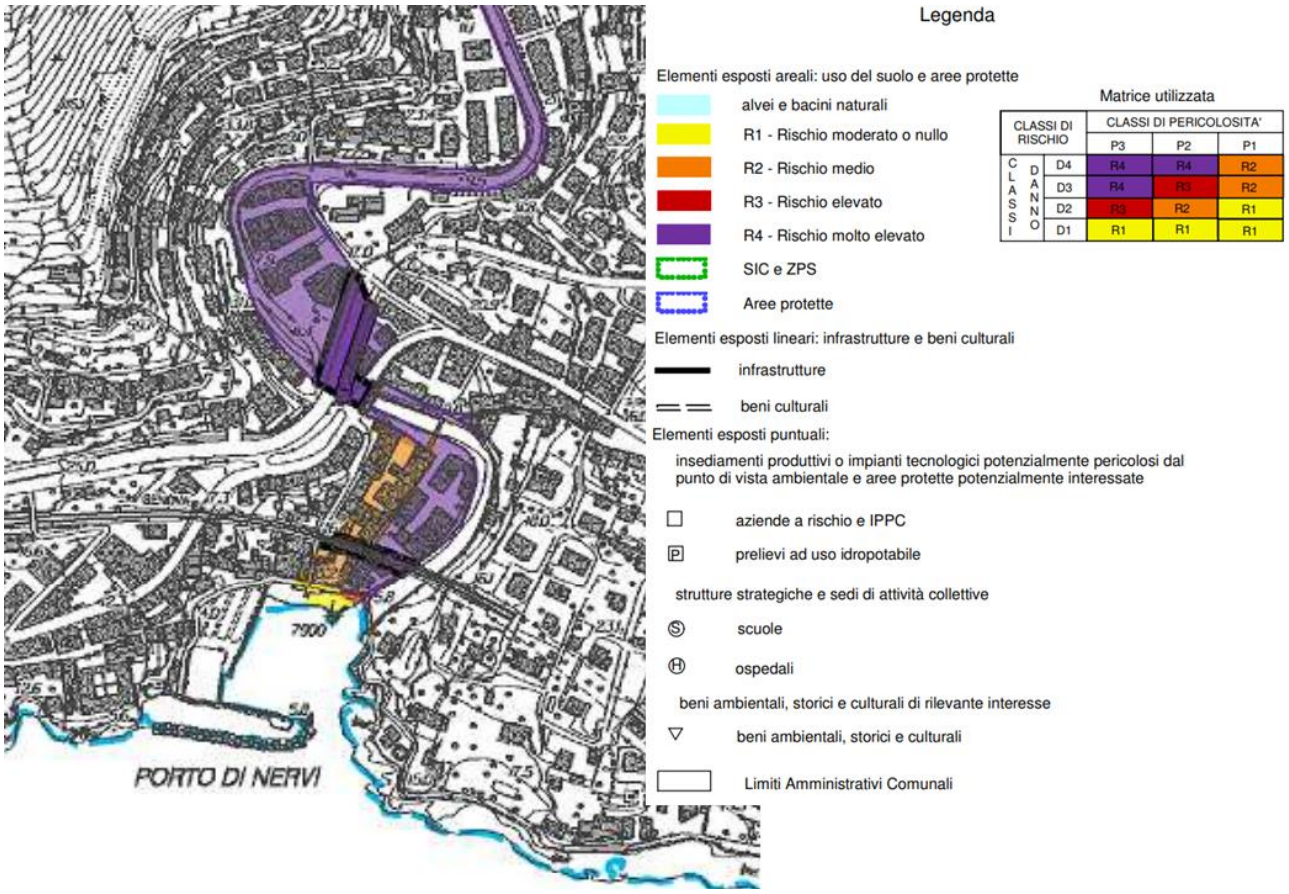


Figura 39 - Mappa del rischio alluvionale (scala 1:10000) – Direttiva Europea 2007/60/CE (Direttiva Alluvioni) - D.Lgs n.49/2010

5.6. BIODIVERSITA' FLORA E FAUNA

Relativamente agli aspetti riguardanti la biodiversità, la flora e la fauna, è stato commissionato uno studio specialistico al Dott. Sergio Fasano, la cui relazione di dettaglio [R] costituisce allegato al presente progetto definitivo.

L'intera area oggetto dell'intervento è stata analizzata attraverso osservazioni dettagliate in cinque punti di riferimento, distribuiti lungo il corso del torrente:

- via Oberdan, sbocco della copertura;
- ponte romanico;
- ponte ferroviario;
- passerella pedonale;
- porticciolo;

Nel corso dello studio, durante il sopralluogo, sono state effettuate n=142 osservazioni, come ampiamente dettagliato nella relazione specialistica allegata.

In base ai rilievi effettuati, il tratto terminale del torrente Nervi appare attualmente scarsamente idoneo ad ospitare una comunità ittica ricca e ben strutturata; si può quindi ritenere poco probabile un possibile impatto negativo sull'ittiofauna del corso d'acqua conseguente agli interventi in progetto, i quali, ulteriormente, potrebbero portare ad un incremento delle specie eurialine nel tratto interessato dal nuovo canale navigabile.

Relativamente al fondo alveo, inoltre, a monte della nuova soglia, il tratto del torrente rimarrà morfologicamente immutato, mantenendo quasi completamente inalterate le successioni di raschi (riffle) e buche (pool) necessarie al rifugio, alla sosta, alla riproduzione e all'alimentazione delle specie ittiche.

A livello d'insieme, l'analisi idraulica morfodinamica, eseguita sull'intero tratto e riportata nella relazione specialistica allegata [G], ha confermato come il torrente Nervi si trovi attualmente in uno stato di quasi-equilibrio e come il progetto di adeguamento non alteri questo stato a monte della nuova soglia. Il processo di deposito che si innescherà a valle di quest'ultima sarà contenuto e, inoltre, non minerà la presenza del canale navigabile. La soglia di fondo, comunque, sarà protetta da massi di categoria.

Relativamente all'avifauna, secondo la classificazione del BirdLife International (2017), la maggior parte delle specie con status *non favorevole* interessano l'area di studio esclusivamente con popolazioni in transito e/o presenze occasionali. L'unica specie segnalata, che sia legata agli ambienti acquatici e di un certo interesse conservazionistico in Liguria, è il Martin pescatore, per la quale però l'area di studio può probabilmente rappresentare più che altro un sito di sosta durante le migrazioni e/o di svernamento, in quanto per la costruzione del nido necessita di pareti e scarpate sabbiose o argillose (Brichetti & Fracasso 2007). Quindi, tutto considerato, dal punto di vista conservazionistico si possono ritenere poco probabili effetti significativamente negativi conseguenti agli interventi in progetto sulla comunità ornitica, e soprattutto riguardo a quella nidificante (più sensibile alle modificazioni del proprio habitat); in particolare perchè la Passera d'Italia e la Civetta, che presentano status *non favorevole*, non risultano legate agli ambienti acquatici, e le uniche due specie nidificanti legate a tali ambienti (peraltro attribuite alla categoria 'nidificazione possibile') sono il Germano reale e la Ballerina bianca (entrambe con stato di conservazione *favorevole* in Europa ed *a minor preoccupazione* in Italia).

5.7. CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Il sito di progetto è stato caratterizzato dal punto di vista climatico attraverso i dati raccolti dall'ARPAL nell'Atlante Climatico della Liguria, relativi alla stazione di Genova Università, ritenuta la più idonea anche in virtù della completezza e lunghezza della serie storica.

Le figure seguenti presentano il climogramma, le condizioni di piovosità e le temperature medie annue.

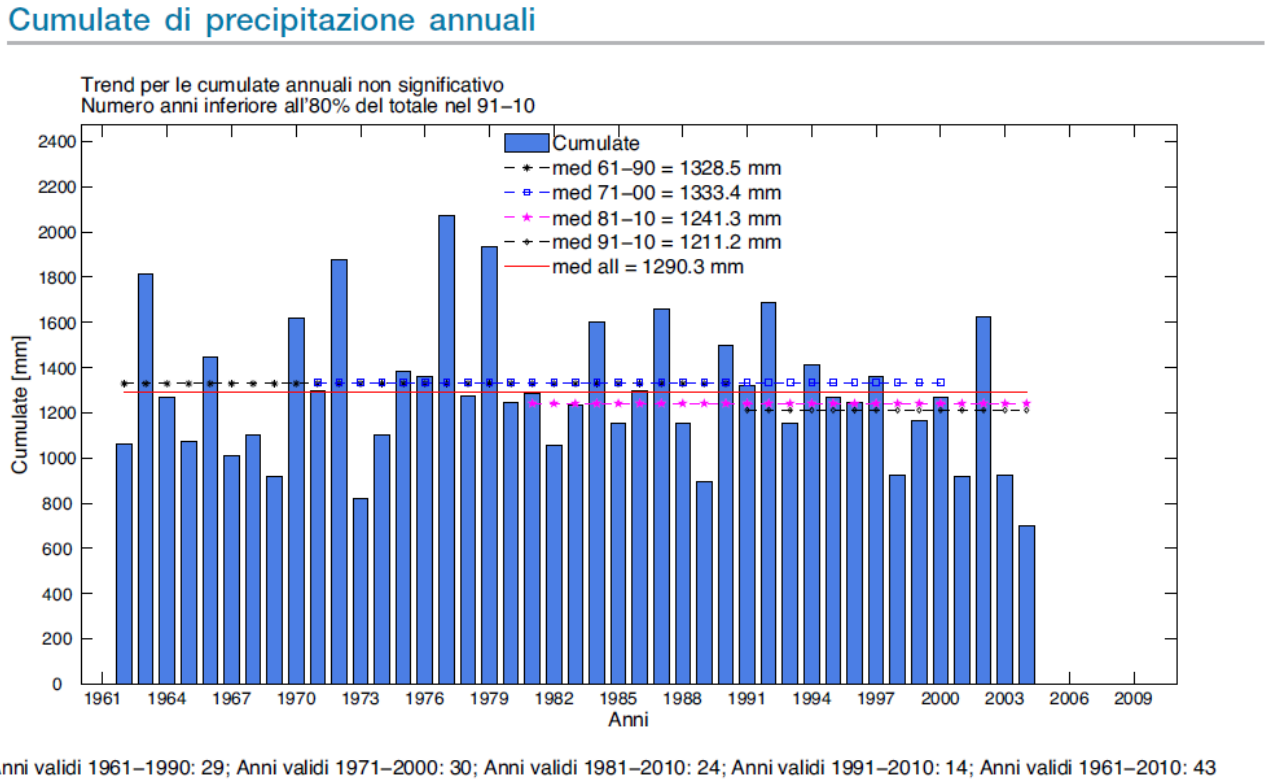


Figura 40 - Cumulate di precipitazione annuali - Genova Università (Atlante Climatico della Liguria, ARPAL, 2013)

Medie mensili di precipitazione e temperatura

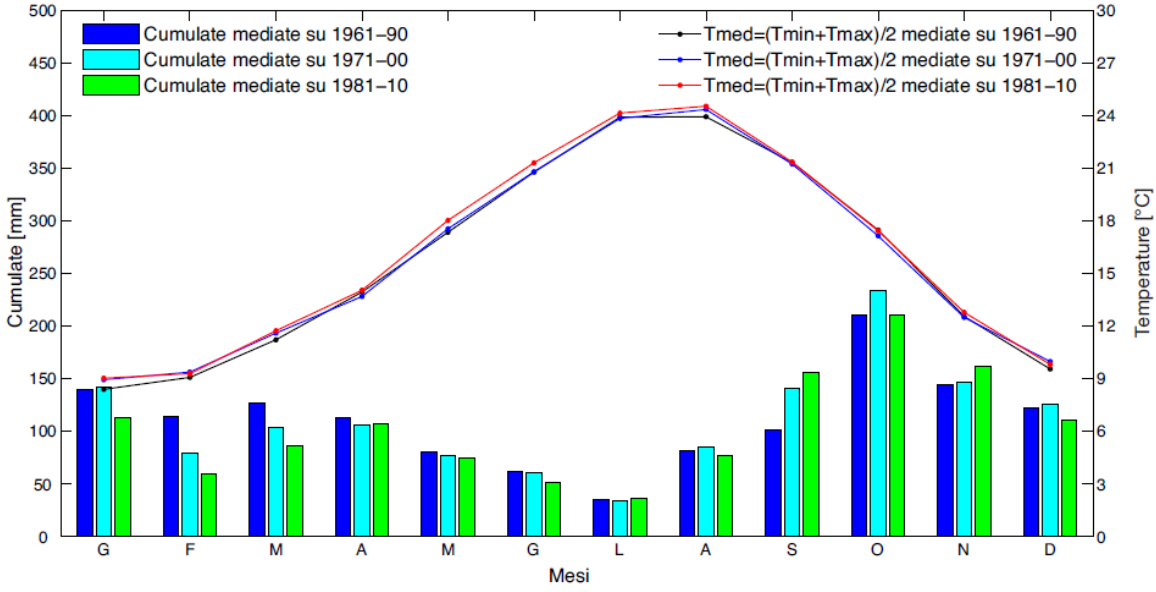


Figura 41 - Medie mensili - Genova Università (Atlante Climatico della Liguria, ARPAL, 2013)

Massimi annuali per le durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore

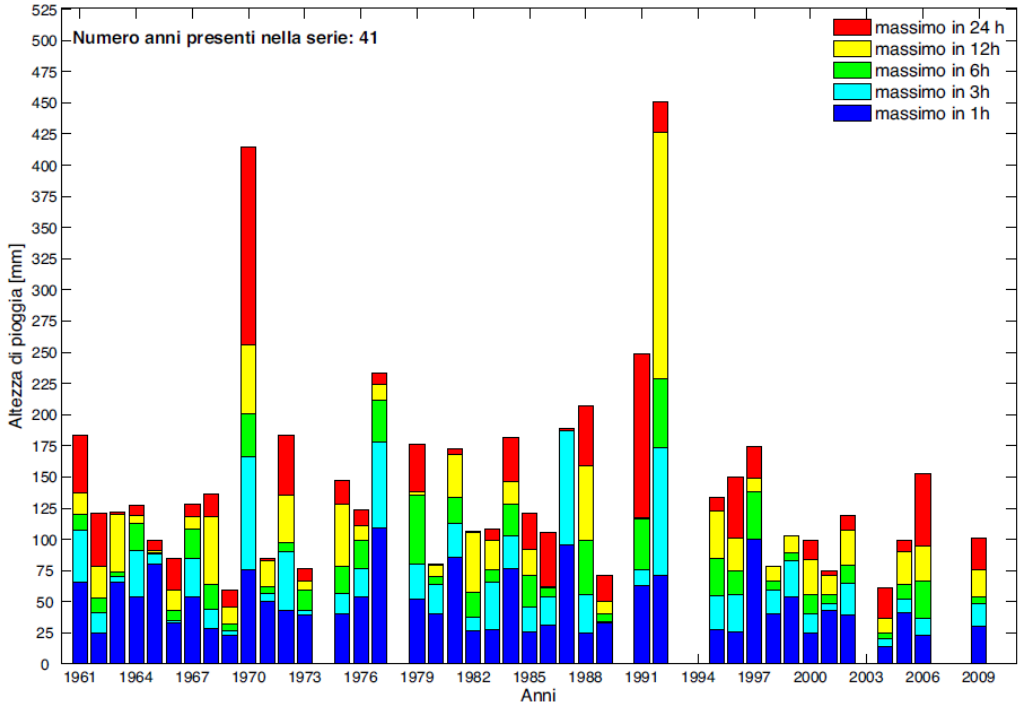


Figura 42 - Massimi annuali - Genova Università (Atlante Climatico della Liguria, ARPAL, 2013)

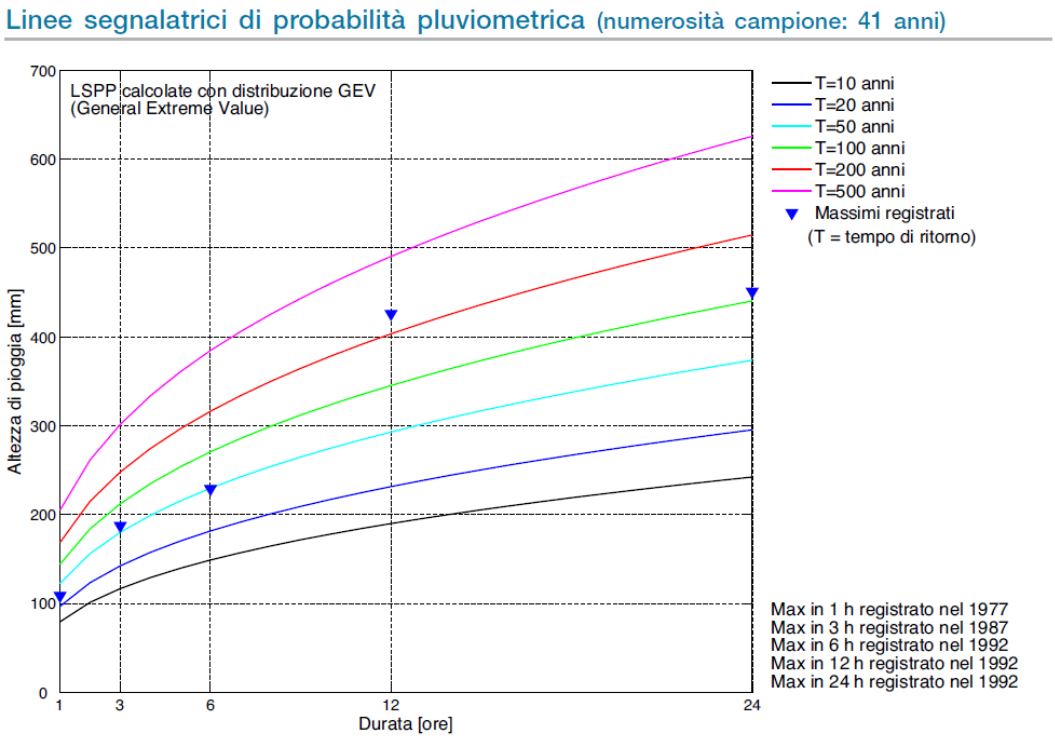


Figura 43 - Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica - Genova Università (Atlante Climatico della Liguria, ARPAL, 2013).

Estremi di Precipitazione (espressi in mm)

Variabile	max 1h	max 3h	max 6h	max 12h	max 24h	max 9-9
Anno inizio serie	1961	1961	1961	1961	1961	1962
Anno fine serie	2009	2009	2009	2009	2009	2004
Popolazione serie (anni)	41	41	41	41	41	43
Valore (mm)	**108,8**	**187,4**	**229,0**	**426,0**	**451,0**	**451,0**
Anno	1977	1987	1992	1992	1992	1992

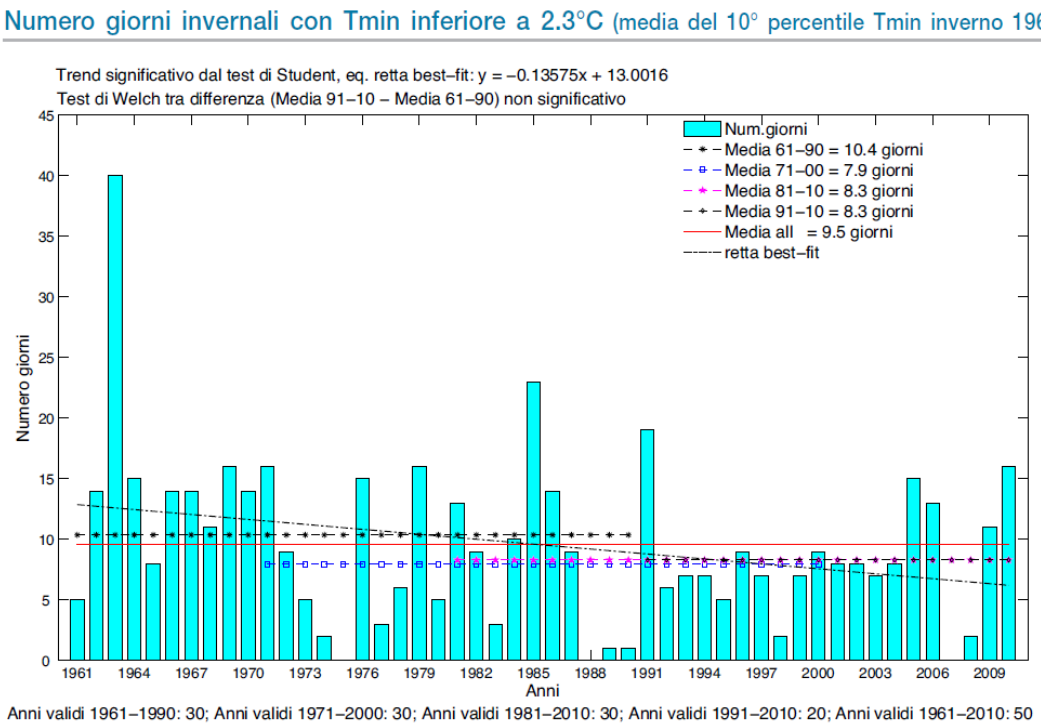


Figura 44 - Numero giorni invernali con Tmin inferiore a 2.3°C - Genova Università (Atlante Climatico della Liguria, ARPAL, 2013)

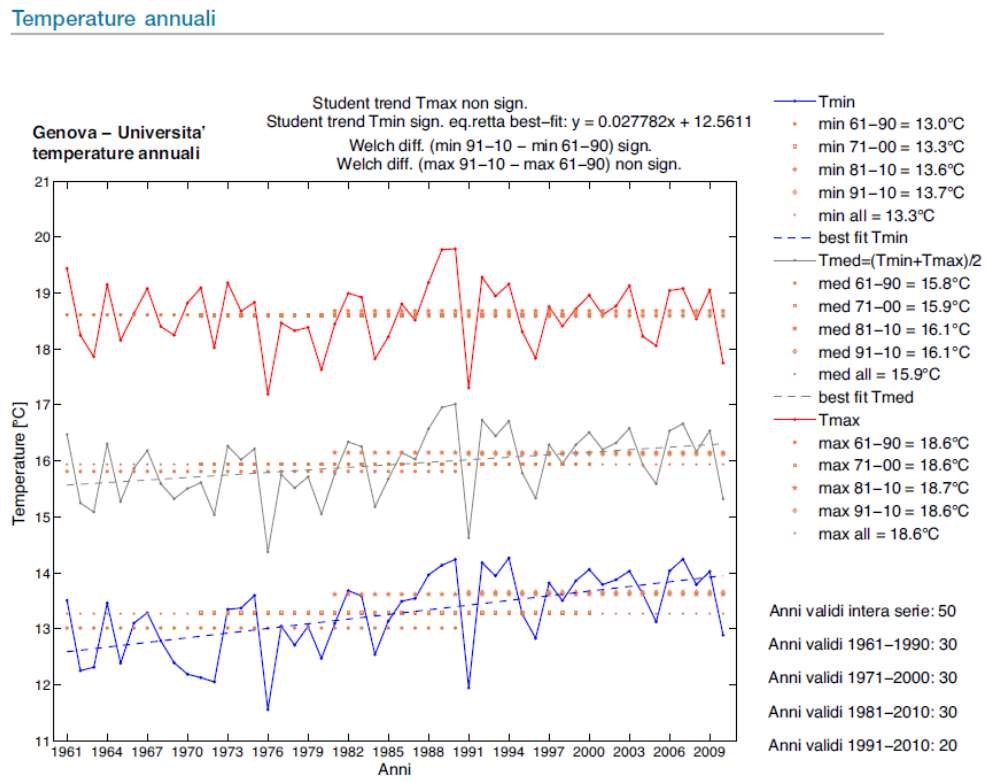


Figura 45 - Temperature annuali (massima, media e minima) - Genova Università (Atlante Climatico della Liguria, ARPAL, 2013)

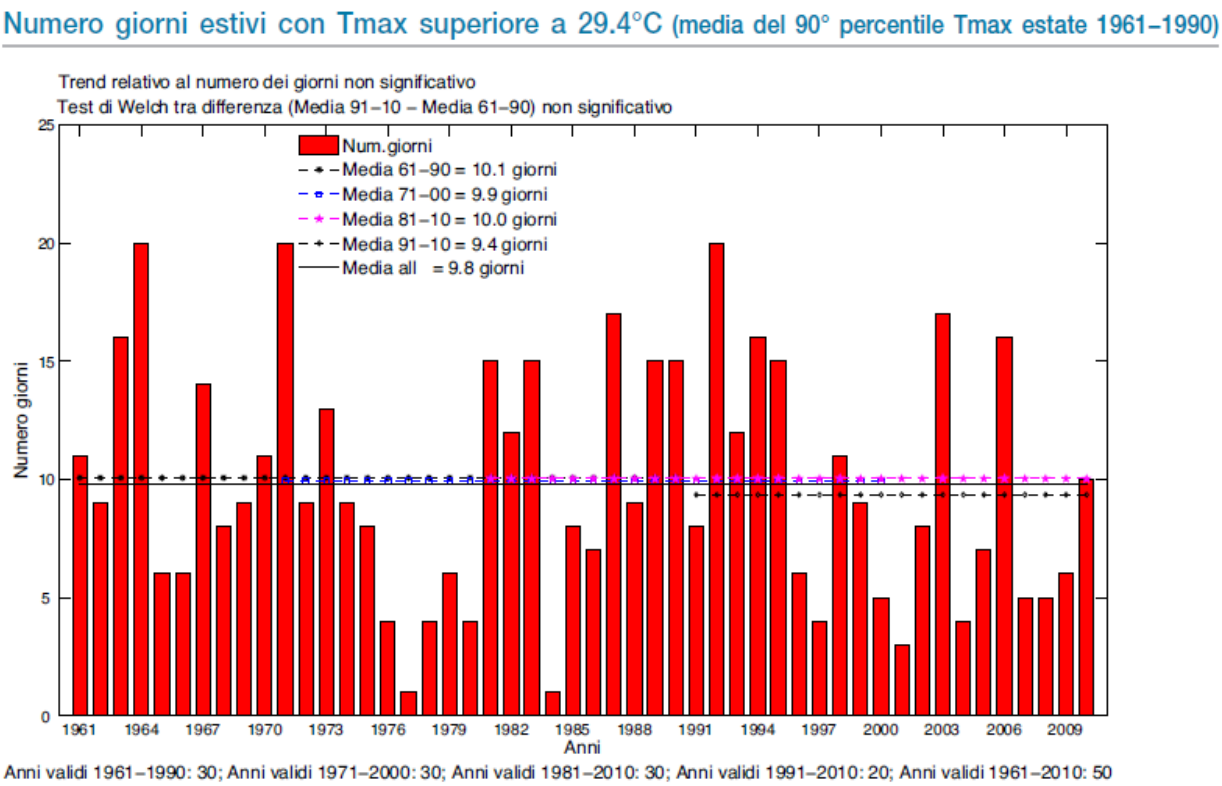


Figura 46 - Numero giorni estivi con Tmax superiore a 29.4°C - Genova Università (Atlante Climatico della Liguria, ARPAL, 2013)

Estremi di Temperatura

Variabile	Tmin		Tmax	
Anno Inizio Serie	1961		1961	
Anno Fine Serie	2010		2010	
Popolazione serie (anni)	50		50	
Estremi (°C)	Inferiore	Superiore	Inferiore	Superiore
	-6,0	**29,0**	**-3,3**	**35,2**
Data	08-01-85	05-08-03	08-01-85	26-07-83

Dai precedenti diagrammi si può osservare che le massime piovosità si concentrano nel periodo autunnale (settembre, ottobre e novembre), mentre la media annuale, il cui andamento non presenta trend, risulta 1290.3[mm].

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

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

5.8. ATMOSFERA E QUALITA' DELL'ARIA

Il territorio regionale è stato classificato in zone in funzione dei diversi inquinanti. La zonizzazione è stata condivisa con le Amministrazioni provinciali e la sua conformità alle disposizioni del D.Lgs. 155/2010, tenuto anche conto della coerenza relativamente alle zone di confine, è stata valutata positivamente dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Per la Regione Liguria l'unico agglomerato individuato è il solo Comune di Genova, in quanto unico in Regione ad avere una popolazione superiore a 250.000 abitanti (pari a 610.307). L'agglomerato di Genova è la zona IT0711. Per il resto del territorio regionale, come disposto dall'appendice 1 al D.Lgs 155/10, sono state individuate le caratteristiche predominanti nel determinare il livello degli inquinanti con prevalente o totale natura "secondaria" (il PM10, il PM2.5, gli ossidi di azoto e l'ozono), attraverso un'analisi delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche, del carico emissivo e del grado di urbanizzazione del territorio, al fine di individuare le aree in cui una o più di tali caratteristiche sono predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti.

L'analisi è stata condotta in base all'analisi di una serie di mappe cartografiche riportanti tematismi rilevanti ai fini della zonizzazione e di una serie di elaborazioni e mappe riferiti al carico inquinante.

Con riferimento all'allegato alla DGR n°536 del 10-06-2016 (aggiornamento dalla zonizzazione della qualità dell'aria per gli inquinanti del D.Lgs. 155/2010) l'area di intervento ricade in zona IT0711 (Agglomerato Genova).

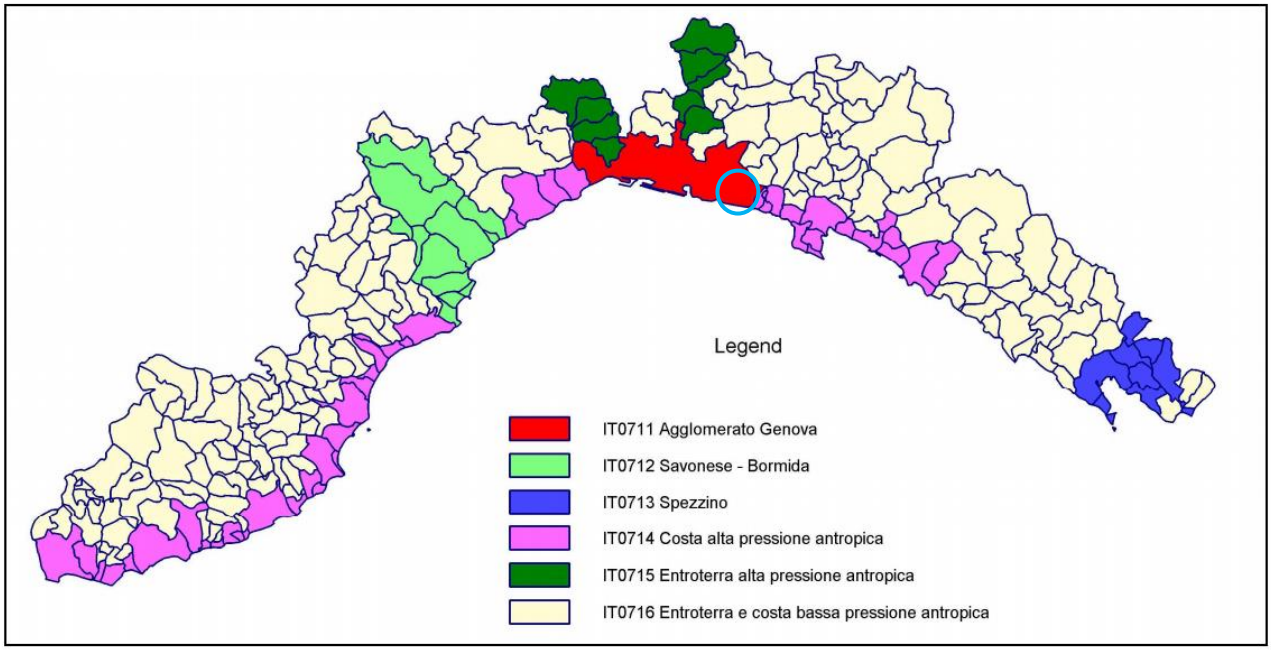


Figura 47 - Zonizzazione per NO2, polveri, SO2, CO, benzene ai sensi del D.Lgs. 155/2010

La qualità dell'aria viene classificata in funzione a limiti rispetto alla presenza di Ozono, di NO2 e PM10. Nello specifico si definisce:

- UAT se valori superiori alla soglia di Valutazione Superiore;
- LAT se valori inferiori alla soglia di Valutazione Inferiore;
- UAT-LAT se valori compresi tra UAT e LAT;
- LTO_U se valori superiori all'obiettivo a lungo termine;
- LTO_L se valori inferiori all'obiettivo a lungo termine;

(SA) dati non disponibili su orizzonte di cinque anni – valutazione supplementare con campagne mobili o tecniche di modellizzazione

Dalla Cartografia riportata sul sito ufficiale della Regione Liguria per l'Ambiente (Ambiente in Liguria) per la zona di nostro interesse sono stati ottenuti i seguenti risultati:



Figura 48 - Qualità dell'aria: Zonizzazione e classificazione delle zone per la valutazione della qualità dell'aria ambiente (D.Lgs. n. 155/2010)



Zonizzazione per tutti gli inquinanti (tranne ozono, Bap,Metalli)

Risultato della Selezione	
Identificativo	1
Codice Zona	IT0711
Denominazione Zona	Agglomerato Genova
Tipo Zona	agglomerato
Inquinanti	Biossido di Zolfo;Biossido di Azoto;PM10;PM2,5;Benzene;Monossido di Carbonio
Classificazione per il biossido di zolfo (Valore limite di 24 ore)	valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore
Classificazione per il biossido di azoto (Valore Limite orario)	valori superiori alla soglia di valutazione superiore
Classificazione per il biossido di azoto (Valore Limite annuale)	valori superiori alla soglia di valutazione superiore
Classificazione per il materiale particolato PM10 (valore limite giornaliero)	valori superiori alla soglia di valutazione superiore
Classificazione per il materiale particolato PM10 (valore limite annuale)	valori superiori alla soglia di valutazione superiore
Classificazione per il materiale particolato PM2.5 (valore limite annuale)	(Valutazione supplementare) valori superiori alla soglia di valutazione superiore
Classificazione per il benzene (valore limite annuale)	valori superiori alla soglia di valutazione superiore
Classificazione per il monossido di carbonio (valore limite media mobile 8 ore)	(Valutazione supplementare) valori superiori alla soglia di valutazione superiore

Figura 49 - Valori riferiti a SO2, NO2, particolati PM10 e PM2.5, C6H6, CO

Classificazione delle zone di qualità dell'aria per NO2, SO2, PM10, PM2.5, CO, C6H6

ZONA		NO2 media oraria	NO2 media annuale	SO2 media giorna-liera	PM10 media annuale	PM10 media giorna-liera	PM2.5 media annuale	CO media mobile su 8 ore	C6H6 media annuale
IT0711	Agglomerato Genova	UAT	UAT	LAT	UAT	UAT	UAT_SA	UAT_SA	UAT



Zonizzazione per i Metalli

Risultato della Selezione	
Identificativo	1
Codice Zona	IT0711
Denominazione Zona	Agglomerato Genova
Denominazione Zona	Agglomerato Genova
Tipo Zona	agglomerato
Inquinanti	Piombo; Arsenico;Cadmio;Nichel
Classificazione per il piombo (valore limite annuale)	valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore
Classificazione delle zone per arsenico (valore obiettivo medio annuo)	valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore
Classificazione delle zone per il cadmio (valore obiettivo medio annuo)	valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore
Classificazione delle zone per il nichel (valore obiettivo medio annuo)	valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore

Figura 50 - Valori riferiti a Pb, As, Cd, Ni

Classificazione zone per metalli

Zona		Arsenico	Cadmio	Nichel	Piombo
IT0711	Agglomerato Genova	LAT	LAT	LAT	LAT

Zonizzazione per Ozono e BaP

Risultato della Selezione	
Identificativo	1
Codice Zona	IT0711
Denominazione Zona	Agglomerato Genova
Tipo Zona	agglomerato
Inquinanti	Ozono obiet.salute umana;Benzo(a)pirene
Classificazione delle zone per il benzo(a)pirene (valore obiettivo medio annuo)	valori inferiori alla soglia di valutazione inferiore
Classificazione delle zone per ozono in relazione obiettivo a lungo termine (LTO)	valori maggiori dell'obiettivo a lungo termine

Figura 51 - Valori riferiti a ozono e benzo(a)pirene

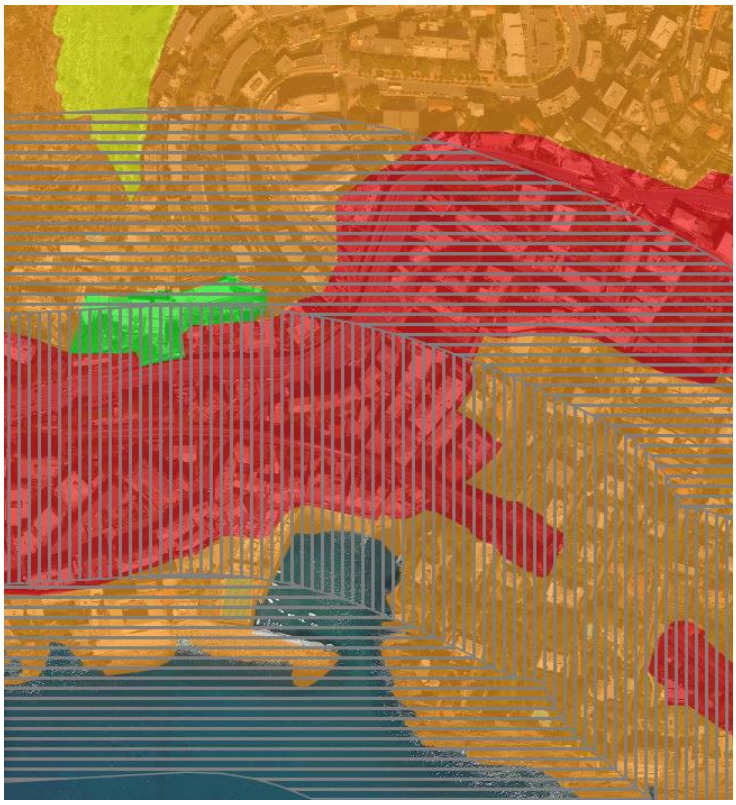
Classificazione zone per Ozono e B(a)P

Zona		Ozono Obiettivo a lungo termine per la Protezione della salute	B(a)P
IT0711	Agglomerato Genova	LTO_U	LAT

5.9. RUMORE

La mappatura acustica viene definita dal D.Lgs. 194/2005 come “la rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona”; la mappa acustica strategica è definita come “una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona a causa di varie sorgenti di rumore ovvero alla definizione di previsioni generali per tale zona”.

La mappatura acustica riguarda quindi una singola sorgente, mentre la mappa acustica strategica si riferisce ad una rappresentazione rivolta alla determinazione del rumore complessivo presente in un agglomerato. La zonizzazione acustica del Comune di Genova classifica l'area di progetto e le zone limitrofe in classe 4 (aree di intensa attività umana) e in classe 3 (aree di tipo misto).



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

Figura 52 - Mappatura acustica e Piano d'azione – Piano di zonizzazione acustica e legenda - Comune di Genova

Ai fini dell'elaborazione delle mappe la norma prevede che siano utilizzati i descrittori acustici Lden e Lnight (art.5, D. Lgs. 194/2005). Il livello Lden è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», determinato sull'insieme dei periodi giornalieri di un anno solare; Lnight è il livello continuo equivalente a lungo termine ponderato «A», determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno solare.

L'anno a cui si riferiscono i descrittori è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico.

Di seguito si riportano gli estratti cartografici riguardanti gli indicatori utilizzati per le mappe acustiche per l'area considerata.

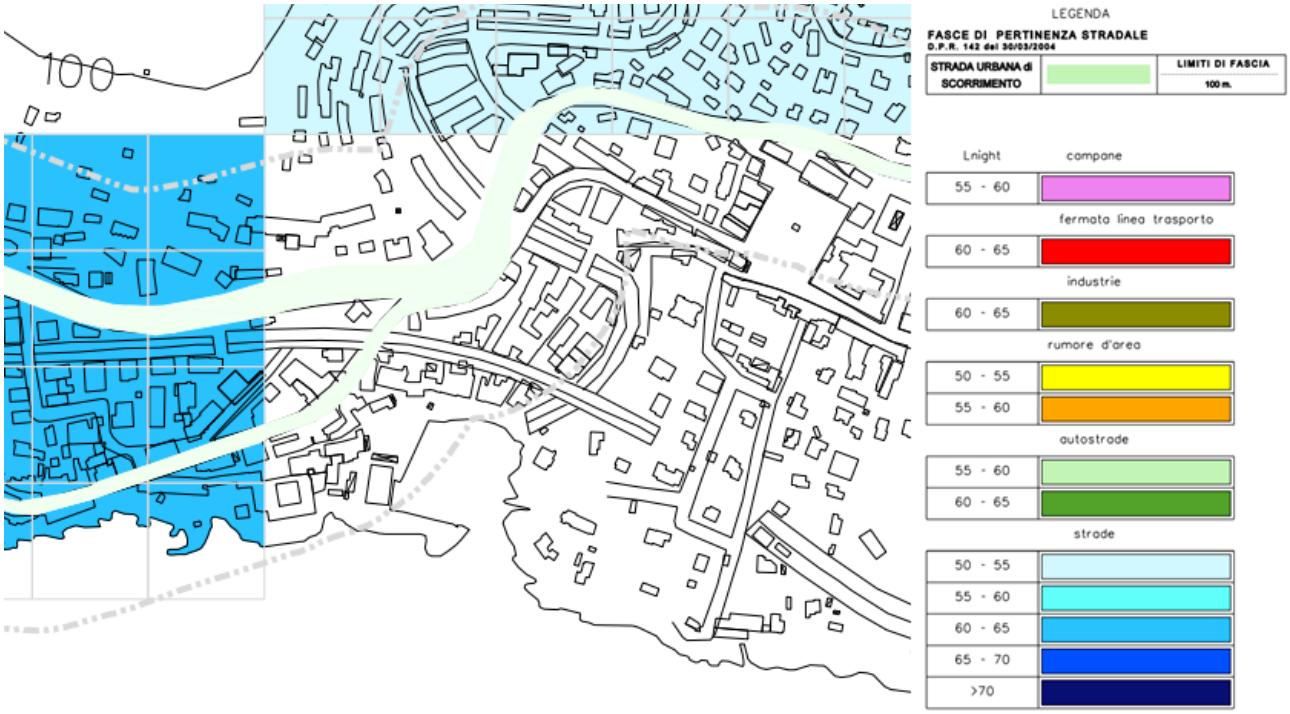


Figura 53 - Mappatura acustica e Piano d'azione - Allegato grafico - Mappa acustica strategica - Descrittore acustico Lnight (scala 1:25000)

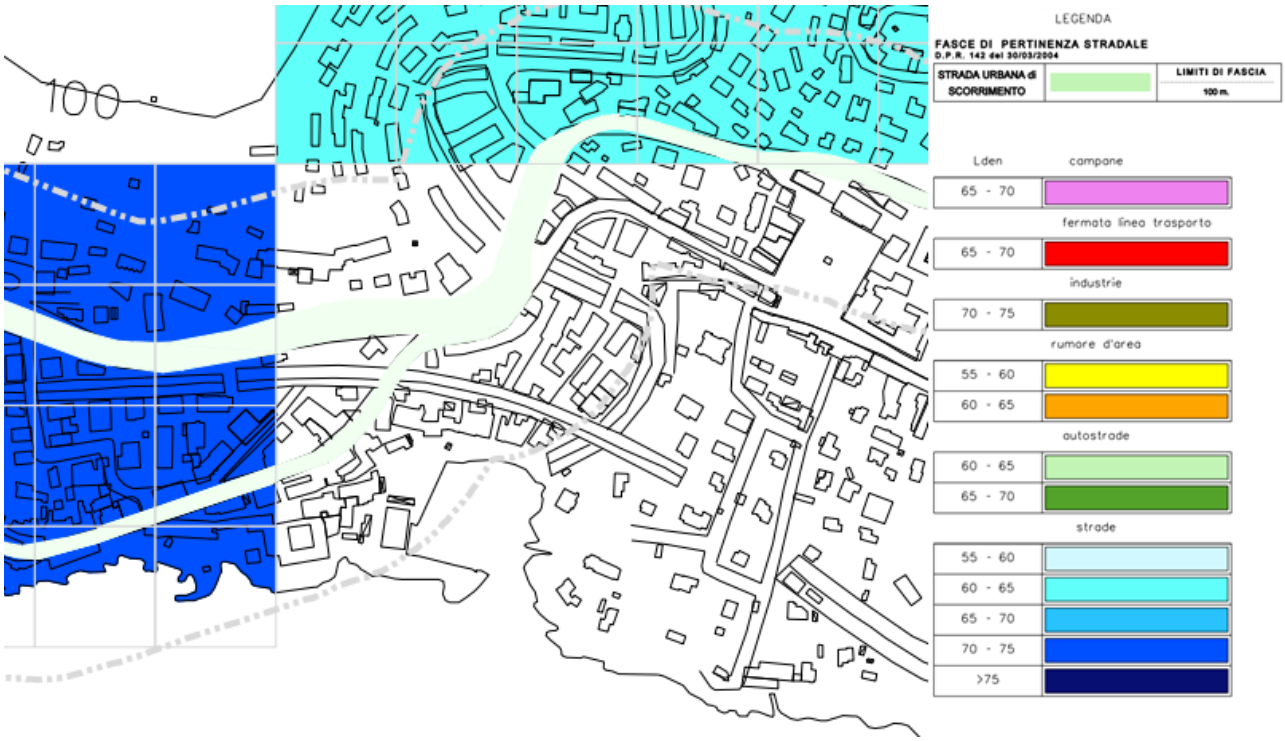


Figura 54 - Mappatura acustica e Piano d'azione - Allegato grafico - Mappa acustica strategica - Descrittore acustico Lden (scala 1:25000)

5.10. VIBRAZIONI E RADIAZIONI

Nell'area di progetto non sono presenti né impianti di radiofrequenza significativi né stazione elettriche o tratte dell'elettrodotto, quindi non si avrà alcuna interferenza con le opere da realizzare.



Figura 55 - Geoportale Regione Liguria – Reti, infrastrutture e servizi di comunicazione - Impianti di radiofrequenza.

6. VALUTAZIONE DELLA CAPACITA' DI CARICO DELL'AMBIENTE NATURALE

Il carico ambientale è l'insieme delle pressioni esercitate dai fattori antropici presenti in un'area, sul complesso delle risorse ambientali.

La capacità di carico si riferisce quindi al numero di individui che possono essere supportati in una determinata area entro i limiti delle risorse naturali, senza degradare l'ambiente naturale, sociale, culturale ed economico per le generazioni presenti e future.

Per compiere questa valutazione sono stati analizzati, tramite gli strati cartografici, il grado di urbanizzazione del territorio e la presenza di altri fattori di pressione, quali impianti industriali e principali linee e nodi di comunicazione: l'analisi delle mappe mette in evidenza come i fattori di pressione antropica (impianti industriali, strade, principali centri urbani, porti) sono collocati nelle aree del territorio meno impervie.

Gli indicatori di "pressione" descrivono le azioni antropiche direttamente impattanti per l'ambiente, come i prelievi di risorse naturali o le emissioni di inquinanti.

L'area trattata si trova nella fascia costiera della Provincia di Genova, quindi è interessata dalla presenza di fattori di pressione tipici, quali tessuto urbano e traffico di tipo lineare (percorrenze su strade di attraversamento quali Aurelia e rete autostradale) e diffuso (percorrenze su strade urbane).

La realizzazione dell'intervento di sistemazione idraulica non determina ulteriori pressioni ambientali sulle matrici aria, acqua, suolo, flora e fauna. Si utilizzeranno infatti le migliori tecnologie disponibili, ponendo particolare attenzione alla gestione operativa del cantiere e alla salvaguardia dell'ambiente circostante.

In relazione all'utilizzo delle risorse naturali rinnovabili, si ritiene che la realizzazione dell'intervento non induca alcuna modifica ai loro processi di rigenerazione.

In questo scenario l'impianto di cantiere non incide sulla capacità di carico dell'ambiente, già caratterizzato da una forte componente artificiale e le risorse naturali della zona non subiscono alcuna modifica rispetto allo stato antecedente la realizzazione dell'opera.



Figura 56 - Banche dati Ambiente in Liguria – Cartografia – Pressioni Ambientali

7. VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI E OPERE DI MITIGAZIONE

Le operazioni di cantiere determineranno un impatto sulle varie componenti ambientali, limitato però alla sola fase transitoria; infatti le matrici ambientali non verranno intaccate radicalmente e in fase di esercizio non vi saranno scorie delle lavorazioni eseguite.

Di seguito si analizzano singolarmente le componenti ambientali che potrebbero subire tali impatti e si indicano le opportune attività di mitigazione.

- Aria: le operazioni della fase esecutiva comporteranno un'inevitabile formazione di polveri; al fine di mitigare questo impatto, che potrebbe creare disagio alle civili abitazioni aggettanti l'area di cantiere e all'intero tessuto urbano della zona, verranno adottati accorgimenti opportuni, quali: la bagnatura periodica delle superfici di cantiere, soprattutto durante le fasi di carico/scarico, la protezione tramite copertura e/o bagnatura delle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di costruzione, la bagnatura del pietrisco e del fondo prima delle operazioni di scavo e demolizione e la stabilizzazione chimica delle piste di cantiere.

  Per quanto concerne l'impatto dovuto ai mezzi necessari al trasporto dei materiali verranno riservate particolari attenzioni, quali l'adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi, la copertura dei cassoni tramite teli di protezione per evitare la fuoriuscita di materiale e/o di polveri e il lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e dei pneumatici dei veicoli in uscita. Va inoltre sottolineato che la difficoltà di accesso carrabile alla zona di cantiere per mezzi pesanti porterà anche all'utilizzo di mezzi di dimensioni ridotte e, quindi, di minore impatto.

- Acqua: le lavorazioni in progetto non hanno un impatto tale da prevedere la modifica della qualità delle acque. In fase esecutiva verranno effettuate specifiche misure di controllo per il monitoraggio ambientale e la tutela del corpo idrico. Nello specifico, nelle operazioni di getto in opera del calcestruzzo e nella fase di infissione dei micropali ed iniezione della miscela o malta cementizia, si dovrà prestare particolare attenzione ad eventuali contaminazioni dei terreni e delle acque, raccogliendo e smaltendo le acque e i reflui di lavorazione.

  L'eventuale intorbidimento delle acque verrà eventualmente mitigato attraverso il posizionamento di opportune vasche di sedimentazione nei tratti a valle delle zone di intervento, in modo da permettere la sedimentazione delle particelle più fini e il rilascio di acqua maggiormente limpida verso lo sfocio a mare. Per il medesimo scopo verranno altresì utilizzati tessuti geotessili da posizionare sul fondo scavo in presenza di acqua, così da limitare la risalita dei sedimenti fini nell'acqua di falda, ottenendo acqua più limpida e un ambiente di lavoro più confortevole per gli operatori.

- Rumore: i limiti di rumorosità e indicazioni sull'inquinamento sono previsti dal D.P.C.M. 01.03.91, L.R. 12/98 e dalla Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n. 447/95 con i relativi decreti attuativi. Il Comune di Genova ha deliberato le seguenti norme: N. 1171 30/7/1998 - Norme transitorie in materia di inquinamento acustico relative a talune attività rumorose temporanee, N. 1662 29/10/1998 - Rettifica deliberazione n. 1171 del 30.7.1998, N. 1558 6/12/2000 - Norme transitorie in materia di inquinamento acustico relative ad attività rumorose temporanee riferite a cantieri edili per lavori di rifacimento o manutenzione facciate e/o coperture di edifici, D.D. n. 53 del 9/12/2004 - Procedure on line per attività rumorose temporanee.

  Alcune lavorazioni, tra quelle previste in fase progettuale, potrebbero comportare livelli di rumorosità elevati, di conseguenza potrebbe essere necessario richiedere un'autorizzazione in deroga ai vigenti limiti di rumorosità imposti presso l'Ufficio Attività Rumorose Temporanee del Comune di Genova. In mitigazione a tale disagio verranno attuati interventi quali informare la popolazione coinvolta della durata complessiva delle lavorazioni e il rispetto delle fasce giornaliere di esercizio dell'attività rumorosa temporanea.

- Suolo: il sottosuolo e la condizione idrogeologica dell'alveo non subiranno alcuna modifica in seguito agli interventi progettati; di conseguenza la permeabilità della superficie e della coltre non verrà in alcun modo limitata.

- Flora e fauna: l'habitat del tratto indagato del torrente Nervi non è classificato dalla Rete Natura 2000 per la salvaguardia della biodiversità. Dal punto di vista faunistico l'Osservatorio Ligure della Biodiversità della Regione Liguria (Libioss) ha individuato tramite osservazione diretta esemplari di anguilla nel tratto di torrente interessato, sebbene limitatamente all'anno 1991. Si ritiene che l'intervento di sistemazione idraulica non avrà incidenza negativa sulle specie faunistiche, tenendo conto che gli interventi di sistemazione dell'alveo porteranno a una maggiore superficie bagnata e che la vegetazione erbacea nelle aree golenali potrà ricostituirsi in tempi brevi. Si ritiene che, una volta completato l'intervento, il torrente Nervi potrà offrire alla biodiversità le stesse potenzialità attuali.

- Paesaggio: nel suo tratto terminale, il torrente Nervi attraversa la zona densamente urbanizzata dell'abitato e del suo porticciolo. Attualmente il corso d'acqua risulta essere caratterizzato da una posizione sacrificata tra i numerosi edifici argine (prevalentemente in sponda destra) e la rete viaria. Gli interventi in questione modificheranno il paesaggio limitatamente all'innalzamento degli argini e all'approfondimento della sezione naturale di deflusso nel tratto a valle del ponte romano. Quest'ultimo intervento, in particolare, ha il fine di limitare l'altezza delle nuove arginature e rendere meno impattante dal punto di vista architettonico e strutturale l'intera progettazione, permettendo l'integrazione di quest'ultima nel contesto del tratto focivo del torrente Nervi all'interno del tessuto sociale e urbanistico della zona.

– Patrimonio culturale e storico: Nel tratto considerato del torrente Nervi è presente il vincolo archeologico puntuale del cosiddetto Ponte Romano. Questa struttura, oltre all'elevato pregio storico ed architettonico, ha anche un'importanza strategica sulla viabilità locale, poiché rappresenta il collegamento pedonale tra via Roberto Sarfatti e via Odoardo Ganduccio.

Nel progetto di sistemazione è previsto l'innalzamento di nuove arginature per entrambe le sponde, sia nel tratto immediatamente a monte che in quello immediatamente a valle del ponte, il quale, però, non subirà alcuna modifica e/o interferenza, non essendo interessato direttamente da alcuna operazione. Le arginature, infatti, arriveranno in aderenza alle spalle del ponte, al quale verranno connesse attraverso giunti bentonitici.



Figura 57 - Ponte Romano con attuali muretti d'argine - Vista da valle

– Aspetti socio-economici: gli interventi in progetto sono atti a ridurre il rischio alluvionale; risulta quindi evidente che, una volta completati i lavori, si avrà un notevole beneficio per i residenti e per i numerosi operatori economici della zona.

8. EFFETTI DEL TRASPORTO SOLIDO

Gli effetti del trasporto solido sulla soluzione progettuale sono stati attentamente valutati attraverso un'analisi di stabilità morfodinamica dell'intero tratto oggetto di intervento, come ampiamente dettagliato nella Relazione Idraulica [G], a cui si rimanda per ogni ulteriore approfondimento. Le risultanze dello studio specialistico hanno evidenziato come l'alveo attuale del torrente Nervi risulti, generalmente, in equilibrio morfodinamico nel tratto a monte della soglia di fondo e in stato di potenziale deposito nella parte a valle, in sbocco nel porticciolo. In primo luogo, come riportato nella Relazione Idraulica [G], è stato tracciato il profilo di equilibrio morfodinamico e sono state identificate le condizioni formative del torrente, riportate in Tabella 2. Queste ultime sono associate ad un tempo di ritorno piuttosto frequente, inferiore a T=2[anni], in linea con quanto evidenziato dalla numerosa letteratura scientifica disponibile. In Figura 58, è possibile osservare l'ottimo accordo tra il fondo rilevato nello stato di fatto ed il profilo di equilibrio morfodinamico.

PORTATA LIQUIDA Q [m³/s]	PORTATA SOLIDA Q_S [m³/s]
25.5	*0.0187*

Tabella 2 – Stima delle condizioni formative per il torrente Nervi

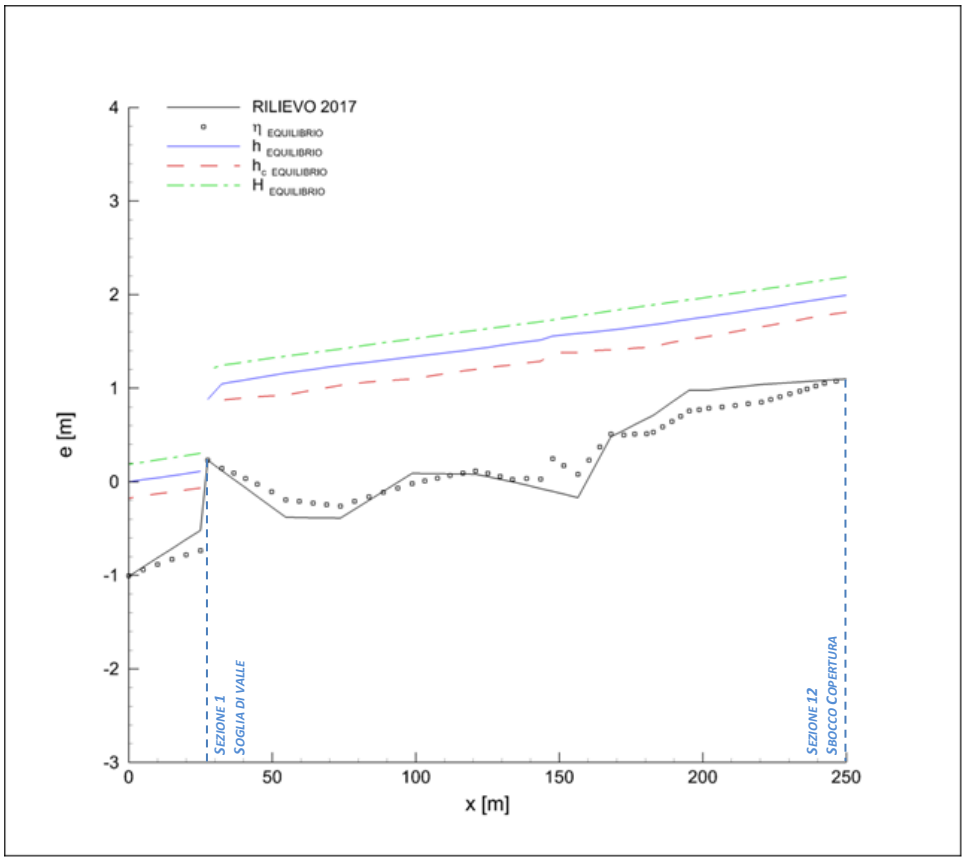


Figura 58 – Profilo di equilibrio e confronto con il rilievo 2017. Fondo (η), pelo libero (h) e profondità critica (h_c)

Identificate le condizioni formative, quindi, è stato possibile valutare la stabilità morfodinamica della soluzione progettuale a lungo termine.

Sebbene l'abbassamento del fondo rappresenti l'unico presidio in grado di ridurre i livelli delle quote arginali e in grado di permettere l'integrazione degli interventi nel contesto ambientale ed antropico del torrente Nervi, tuttavia, esso non risulta essere una soluzione completamente stabile nel lungo periodo.

In linea con le previsioni attese, infatti, il nuovo canale è destinato ad essere riempito parzialmente dai sedimenti in arrivo da monte. A valle della nuova soglia, le portate formative inizieranno a sedimentare del materiale, creando un fronte di deposito che si propagherà verso valle secondo il profilo di equilibrio valutato in Figura 59

Risulta evidente, pertanto, che l'intervento progettato, per mantenere le caratteristiche di fruibilità del canale preposto alla navigazione, necessiterà di una costante manutenzione da effettuarsi a valle di ogni significativo deposito di materiale, al fine di garantire i pescaggi minimi previsti.

Parimenti, in assenza di manutenzione, nelle condizioni standard di apporto solido valutate nei precedenti capitoli, le quote del fondo tenderanno ad evolvere verso il profilo di equilibrio.

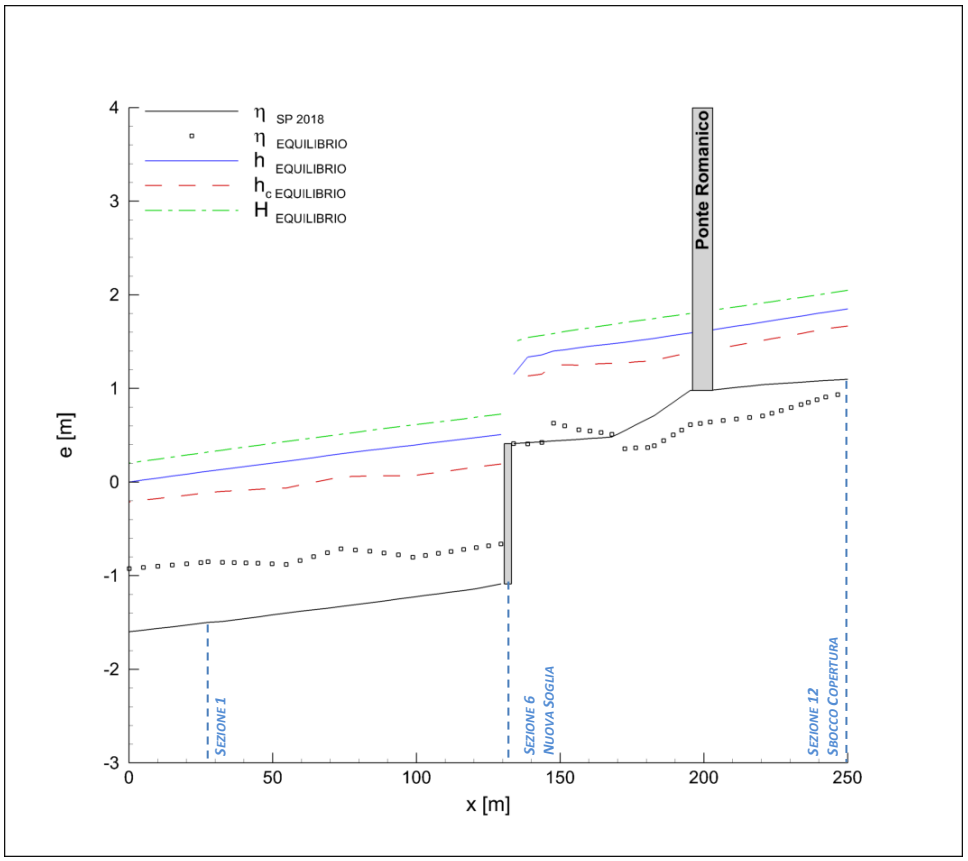


Figura 59 – Profilo di equilibrio relativo alla soluzione progettuale. Fondo (η), pelo libero (h) e profondità critica (h_c)

Un'informazione interessante può essere ricavata confrontando il fondo attualmente rilevato con il profilo di equilibrio della soluzione progettuale nel tratto a valle della nuova soglia, in cui verrà realizzato lo scavo. Il risultato è riassunto in Figura 60.

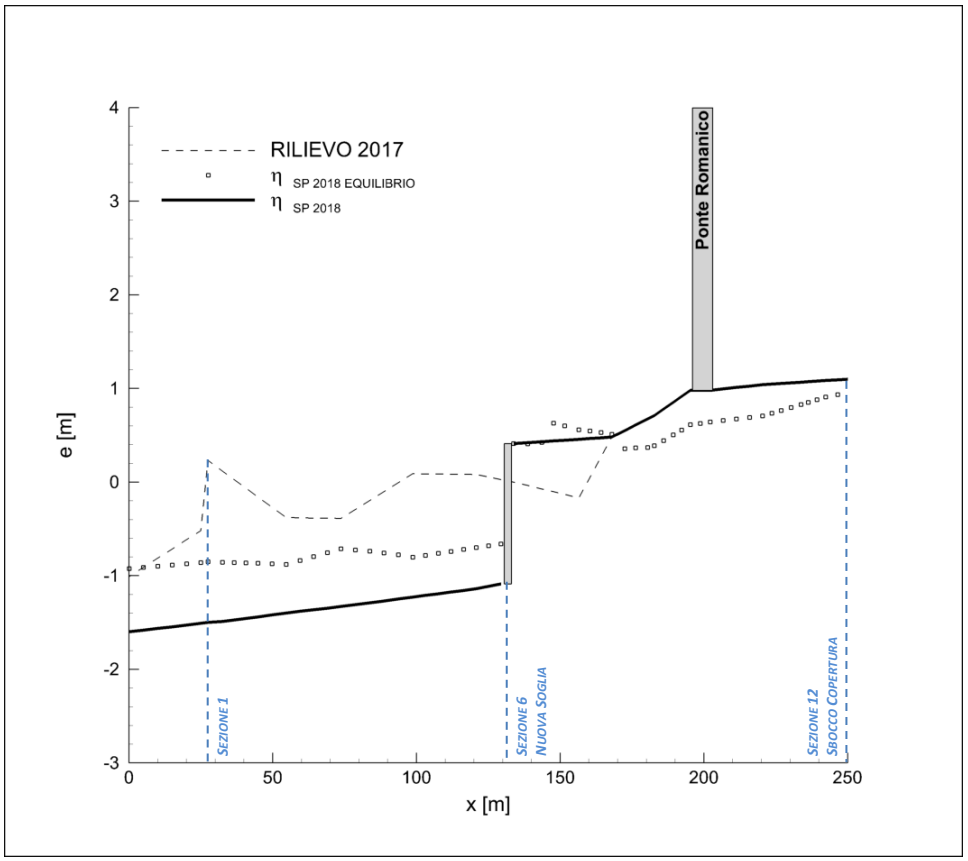


Figura 60 – Confronto tra il profilo di equilibrio della soluzione progettuale e il fondo attualmente rilevato

Appare evidente come il fondo di equilibrio a lungo termine relativo alla soluzione progettuale, sebbene in deposito rispetto alle quote di progetto, risulti in generale più basso del profilo esistente**.** Quindi, sebbene in generale l'intervento di progetto non risulti essere stabile nel medio/lungo periodo, il suo profilo di equilibrio morfodinamico a lungo termine, risulta essere comunque significativamente migliorativo, in termini idrodinamici, rispetto alla condizione attuale.

I livelli delle arginature in progetto, pertanto, sono stati valutati sulla base di quest'ultima configurazione, considerando, quindi, il deposito previsto all'equilibrio, in modo da garantire gli adeguati livelli di sicurezza idraulica.

Come ultimo passo, infine, è stata effettuata una stima del tempo necessario affinchè la soluzione progettuale evolva dallo stato iniziale sino all'equilibrio, in modo da valutare gli impegni relativi alle operazioni di manutenzione ordinaria.

Come ampiamente descritto nella Relazione Idraulica [G], si è optato per la definizione di due approcci congiunti nella valutazione dell'evento formativo:

1. in prima battuta, si è definitito un idrogramma caratteristico avente come portata di picco la portata formativa Q_L=25.5[m^3/s]. Quindi, utilizzando la sezione di riferimento e l'associata pendenza i_R, si è ricavato il relativo sedimentogramma avente come portata di picco la portata solida formativa Q_S=0.0187[m^3/s]. I risultati sono riportati in Figura 61 e in Figura 62;
2. successivamente, si è ricavato un sedimentogramma caratteristico avente come media integrale il valore della portata solida formativa $Q_{S\ MEDIA}$=0.0187[m^3/s]. Quindi, utilizzando la sezione di riferimento e l'associata pendenza i_R, si è ricavato il relativo idrogramma. I risultati sono riportati in Figura 63 e in Figura 64;

Integrando i sedimentogrammi di Figura 62 e di Figura 64, è possibile ricavare il volume totale di materiale compatto in arrivo da monte durante un singolo evento. Quindi, utilizzando la medesima porosità definita per l'equazione di Exner, pari a circa p=0.4[-], è possibile valutare il volume efficace di sedimenti mobilitato V_S. Ad ogni sedimentogramma, inoltre, può essere associato un tempo di ritorno.

I risultati sono riassunti in Tabella 3.

EVENTO [-]	V_S [m^3]	T [anni]
1	87	< 1.0
2	340	≈ 4

Tabella 3 – Valutazione dei volumi mobilitati dagli eventi caratteristici

Inoltre, occorre ricordare che l'evoluzione verso l'equilibrio rappresenta, in generale, un processo asintotico. Di frequente può accadere, infatti, che nei primi eventi il fondo progredisca molto velocemente verso l'equilibrio per poi rallentare negli eventi successivi. Ciò precisato, risulta evidente come una stima verosimile della celerità e del periodo di evoluzione temporale della soluzione non possano prescindere da una simulazione non stazionaria a fondo mobile del fenomeno.

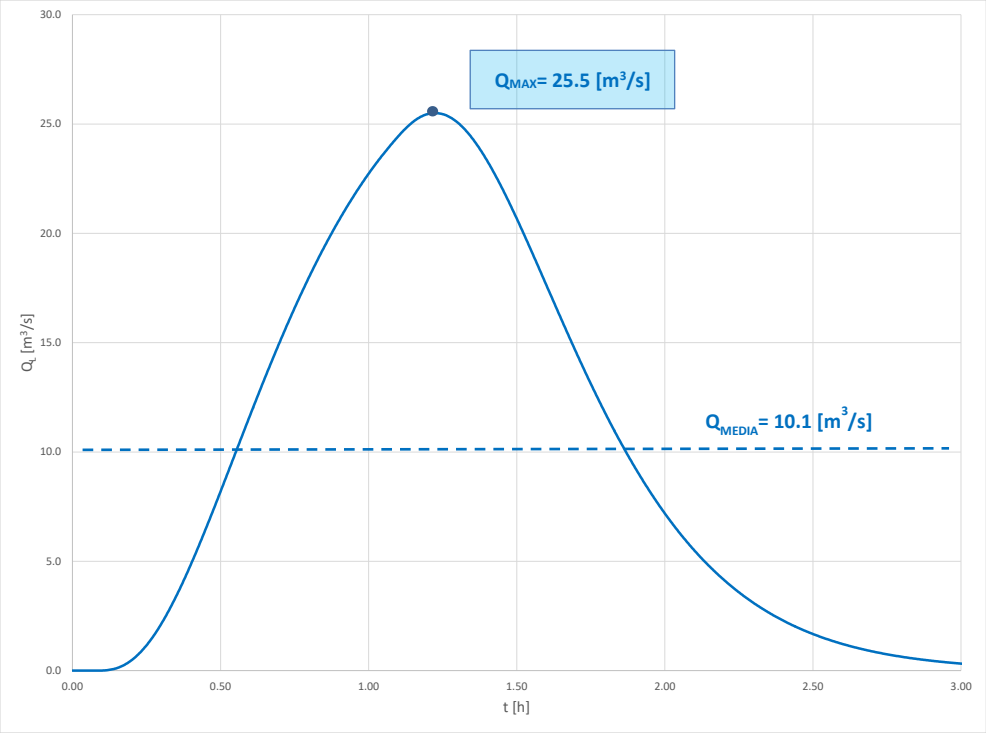


Figura 61 – Stima dell'Idrogramma Formativo – Q_{PICCO} = 25.5 [m³/s]

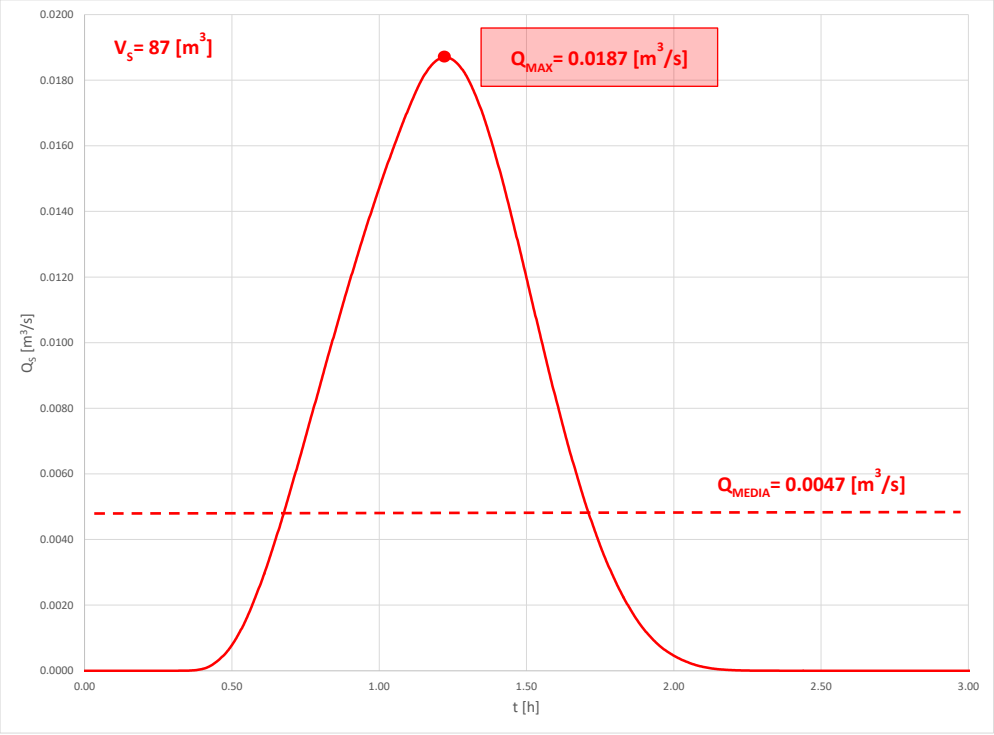


Figura 62 – Stima del Sedimentogramma Formativo – Q_{PICCO} = 0.0187 [m³/s]

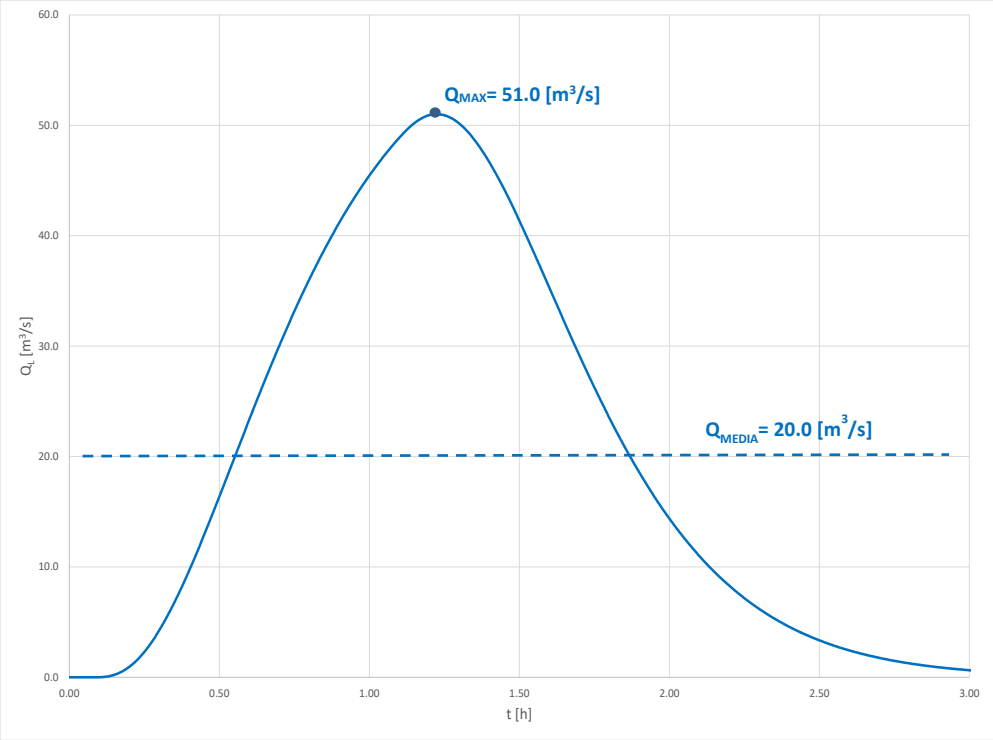


Figura 63 – Stima dell'Idrogramma Formativo – Q_{MEDIA} = 20.0 [m³/s]

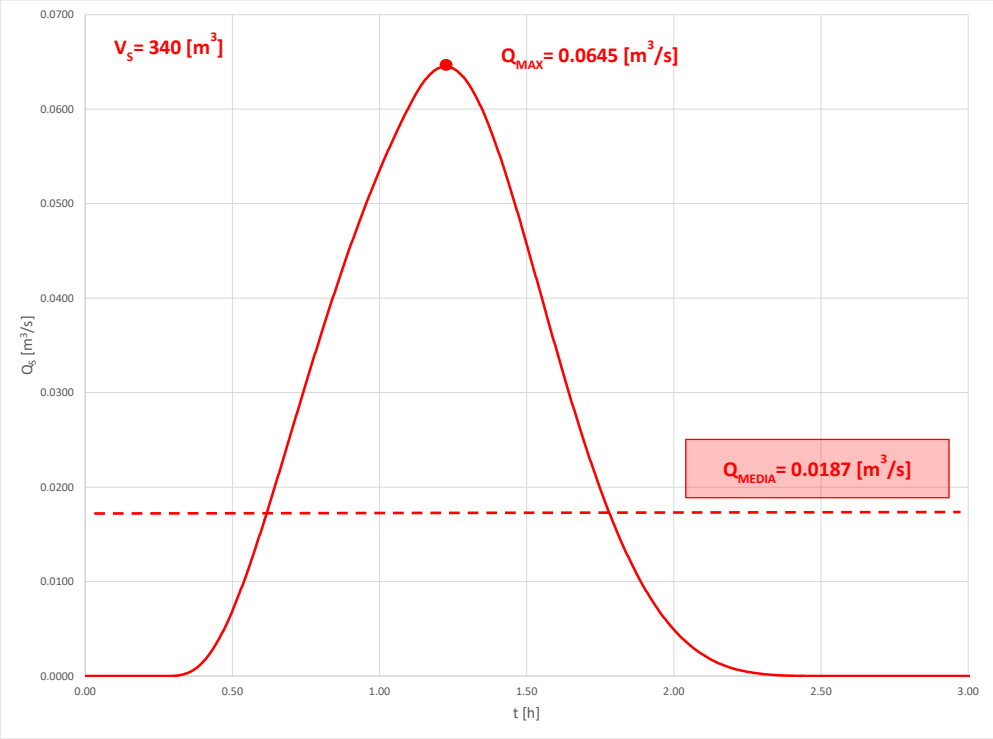


Figura 64 – Stima del Sedimentogramma Formativo – Q_{MEDIA} = 0.0187 [m³/s]

A tal fine, quindi, sono stati impostati tre scenari morfodinamici, riassunti in Tabella 4.

Lo scenario A è costituito da due eventi successivi di tipo (1).

Lo scenario B è costituito da due eventi successivi di tipo (2).

Lo scenario C è costituito da un evento di tipo (2) seguito da un evento di tipo (1).

SCENARIO [-]	DESCRIZIONE		
A	EVENTO 1	+	EVENTO 1
B	EVENTO 2	+	EVENTO 2
C	EVENTO 2	+	EVENTO 1

Tabella 4 – Definizione degli scenari morfodinamici

L'analisi dei risultati delle simulazioni morfodinamiche non stazionarie è ampiamente descritta nella Relazione Idraulica [G], a cui si fa riferimento per una trattazione più approfondita.

In sintesi, in Figura 65, Figura 66 e Figura 67 è riportato il confronto tra il fondo iniziale della soluzione progettuale (η_{t0}), il fondo alla fine del primo evento dello scenario (η_{t1}), il fondo alla fine del secondo evento dello scenario (η_{t2}) ed il fondo di equilibrio a lungo termine (η_{EQ}).

Tutte le risultanze confermano la tendenza al deposito dei sedimenti nel canale.

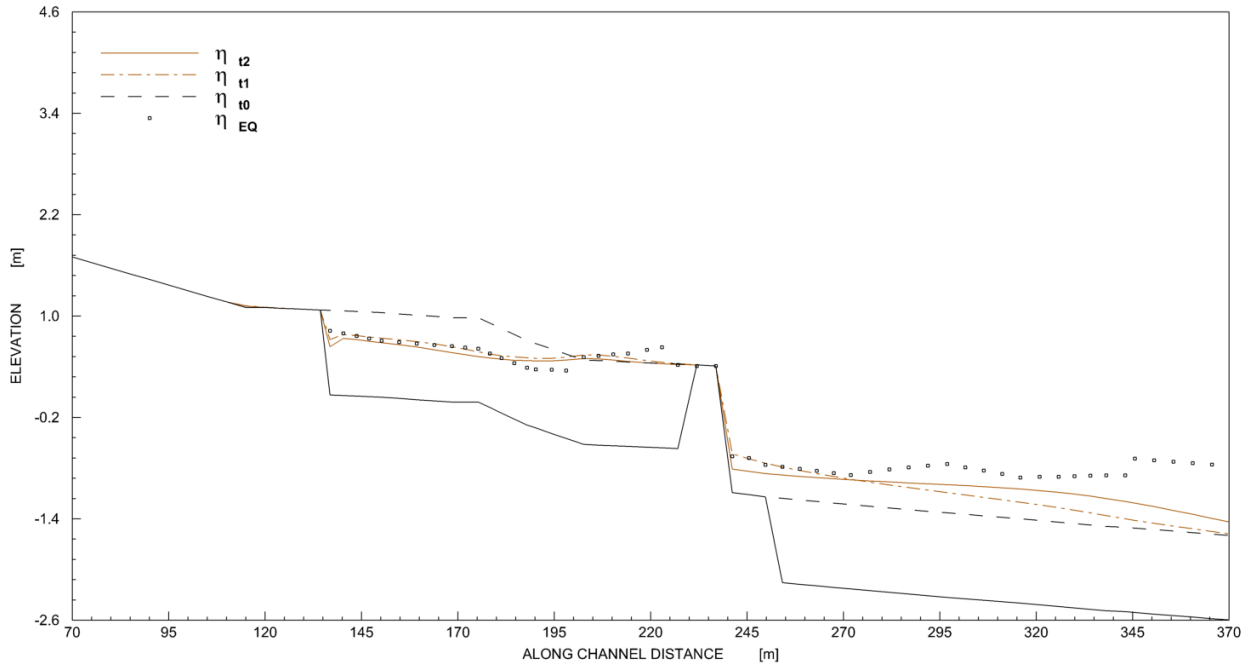


Figura 65 – SCENARIO A - Evoluzione morfodinamica del fondo – Confronto tra il primo evento [Tipo (1)] ed il secondo evento [Tipo (1)]

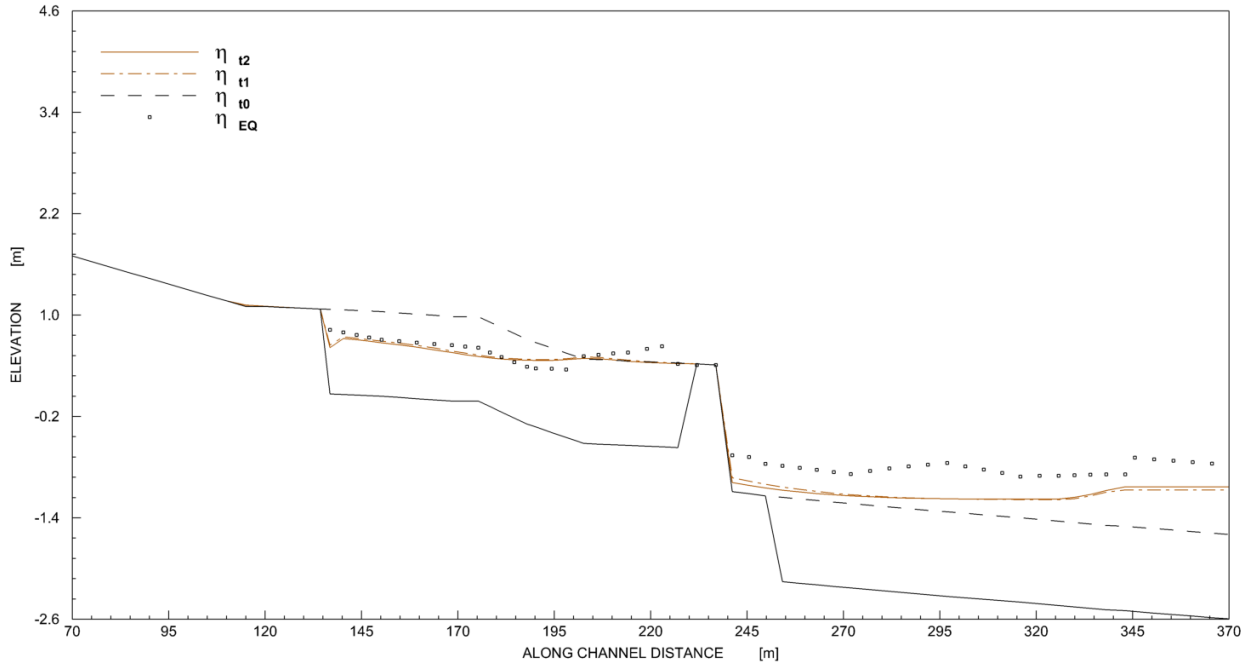


Figura 66 – SCENARIO B - Evoluzione morfodinamica del fondo – Confronto tra il primo evento [Tipo (2)] ed il secondo evento [Tipo (2)]

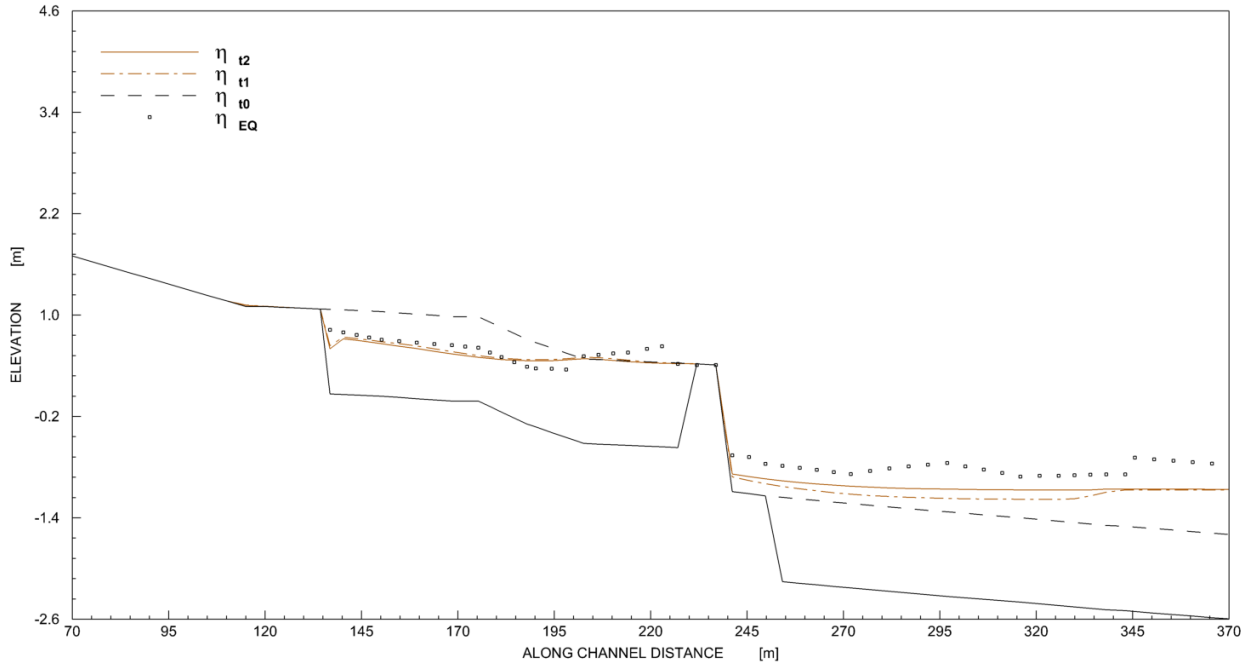


Figura 67 – SCENARIO C - Evoluzione morfodinamica del fondo – Confronto tra il primo evento [Tipo (2)] ed il secondo evento [Tipo (1)]

In generale, la modellazione morfodinamica ha permesso di confermare come, in condizioni di alimentazione standard, il sedimento tenda a depositare a valle della nuova briglia, nel canale realizzato mediante l'abbassamento del fondo alveo, caratteristica effettivamente prevista dai profili di equilibrio che rappresentano la soluzione a lungo termine delle analisi non stazionarie.

Considerando, quindi, come significativo, un riempimento superiore ad un valore di soglia fissato all'incirca nel 40% del volume necessario al raggiungimento dell'equilibrio, le precedenti analisi permettono di stimare regionevolmente il periodo di evoluzione morfodinamica nell'intervallo compreso tra:

$$2\ [\text{anni}] \leq T \leq 13\ [\text{anni}]$$

Come prescrizione al piano di manutenzione dell'opera, sarà buona norma dotare l'alveo di aste graduate su entrambe le sponde utili a monitorare l'evoluzione del fondo medio dell'alveo e a correlare tale variazione con la portata prevista e registrata, al fine di acquisire sempre più informazioni sul bacino e poter tarare al meglio eventuali interventi o correzioni successive.

IL TECNICO

Ing. Giampiero NOBILE



9. INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 - TRATTO DEL TORRENTE NERVI OGGETTO DELL'INTERVENTO. 8
FIGURA 2 – INDICAZIONE DELLE NUOVE ARGINATURE – TRATTO A MONTE DEL PONTE ROMANICO 9
FIGURA 3 – INDICAZIONE DELLE NUOVE ARGINATURE – TRATTO A VALLE DEL PONTE ROMANICO – MONTE CURVA 10
FIGURA 4 – INDICAZIONE DELLE NUOVE ARGINATURE – TRATTO A VALLE DEL PONTE ROMANICO – VALLE CURVA 11
FIGURA 5 – STATO DI PROGETTO – PROFILO DEL FONDO IN CONDIZIONI DI PORTATA NULLA (H_{SP} – THALWEG DI PROGETTO) 12
FIGURA 6 – ABBASSAMENTO ALVEO E RELATIVI INTERVENTI 13
FIGURA 7 – SEZIONI TIPOLOGICHE 14
FIGURA 8 - S.I.C. TERRESTRI E MARINI SC. 1:10000 - DGR N.705/2012 E DGR N.613/2012 CON Z.S.C. - DM MATTM 24/06/2015 16
FIGURA 9 - VINCOLI PAESAGGISTICI E CULTURALI AI SENSI DEL D.LGS 22 GENNAIO 2004 N.42 17
FIGURA 10 - PONTE ROMANO AD ARCO IN PIETRA (VINCOLO ARCHITETTONICO PUNTUALE) 18
FIGURA 11 - CONFINI TRA GLI AMBITI DEL PIANO TERRITORIALE REGIONALE. 19
FIGURA 12 - ESTRATTO PTR – SUB AMBITO 6.8 19
FIGURA 13 - ESTRATTO PTR - SUB AMBITO 7.1. 20
FIGURA 14 - PTR OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESISTICA - AMBITO 6.8G GENOVA-LEVANTE. 20
FIGURA 15 - PTR OBIETTIVI DI QUALITÀ PAESISTICA - AMBITO 7.1 NERVI-PIEVE L.-POLANESI-MULINETTI 21
FIGURA 16 - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA - P.T.C.P. ASSETTO INSEDIATIVO ED AREE CARSICHE SC.1:25000 24
FIGURA 17 - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA - P.T.C.P. ASSETTO GEOMORFOLOGICO SC. 1:25000. 26
FIGURA 18 - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA - P.T.C.P. ASSETTO VEGETAZIONALE SC. 1:25000. 28
FIGURA 19 - CARTA DEL RETICOLO IDROGRAFICO (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 32
FIGURA 20 - CARTA DEGLI INTERVENTI (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 33
FIGURA 21 - CARTA DELLE SEZIONI IDRAULICHE (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 33
FIGURA 22 - CARTA DELLE FASCE DI INONDABILITÀ (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 34
FIGURA 23 - CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ AL DISSESTO (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 34
FIGURA 24 - CARTA DEI PRINCIPALI VINCOLI TERRITORIALI (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 35
FIGURA 25 - ESTRATTO P.T.C. - VALUTAZIONE DEL GRADO DI STABILITÀ E SUSCETTIVITÀ ALLE TRASFORMAZIONI - AMBITO 1.3 GENOVA 36
FIGURA 26 - ESTRATTO P.T.C. - MISSIONI DI PIANIFICAZIONE A LIVELLO D'AMBITO - AMBITO 1.3 GENOVA. 38
FIGURA 27 - ESTRATTO P.T.C. - RUOLO DI ORGANIZZAZIONE - SCHEMA DIRETTORE DEL PIANO - AMBITO 1.3 GENOVA. 39
FIGURA 28 - PIANO URBANISTICO COMUNALE - LIVELLO 3 - ASSETTO URBANISTICO (TAV. 45 SCALA 1:5000) 40
FIGURA 29 - PIANO URBANISTICO COMUNALE - LIVELLO 3 – LIVELLO PAESAGGISTICO PUNTUALE (TAV. 45 SCALA 1:5000) 41
FIGURA 30 - PIANO URBANISTICO COMUNALE - LIVELLO 3 – CARTOGRAFIA VINCOLI GEOMORFOLOGICI ED IDRAULICI (TAV. 45 SCALA 1:5000) 42
FIGURA 31 - PIANO URBANISTICO COMUNALE - LIVELLO 3 – CARTOGRAFIA ZONIZZAZIONE GEOLOGICA DEL TERRITORIO (TAV. 45 SCALA 1:5000) 43
FIGURA 32 - USO DEL SUOLO (GEOPORTALE REGIONE LIGURIA - SC. 1:10000) - ED. 2018 48
FIGURA 33 - CARTA GEOMORFOLOGICA (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 50
FIGURA 34 - CARTA DELLA FRANOSITÀ REALE (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 51
FIGURA 35 - CARTA DELL'ACCLIVITÀ DEI VERSANTI (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 52
FIGURA 36 - PIANO URBANISTICO COMUNALE – CARTA GEOLOGICA (TAV. 45 SCALA 1:5000) 53
FIGURA 37 - CARTA IDROGEOLOGICA – SCALA 1:10000 (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 54
FIGURA 38 - CARTA DEGLI ELEMENTI A RISCHIO (ELABORATI DI PIANO - PIANO DI BACINO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO AMBITO 14) 55
FIGURA 39 - MAPPA DEL RISCHIO ALLUVIONALE (SCALA 1:10000) – DIRETTIVA EUROPEA 2007/60/CE (DIRETTIVA ALLUVIONI) - D.LGS N.49/2010 56
FIGURA 40 - CUMULATE DI PRECIPITAZIONE ANNUALI - GENOVA UNIVERSITÀ (ATLANTE CLIMATICO DELLA LIGURIA, ARPAL, 2013) 58
FIGURA 41 - MEDIE MENSILI - GENOVA UNIVERSITÀ (ATLANTE CLIMATICO DELLA LIGURIA, ARPAL, 2013) 59

FIGURA 42 - MASSIMI ANNUALI - GENOVA UNIVERSITÀ (ATLANTE CLIMATICO DELLA LIGURIA, ARPAL, 2013) 59
FIGURA 43 - LINEE SEGNALATRICI DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA - GENOVA UNIVERSITÀ (ATLANTE CLIMATICO DELLA LIGURIA, ARPAL, 2013) 60
FIGURA 44 - NUMERO GIORNI INVERNALI CON TMIN INFERIORE A 2.3°C - GENOVA UNIVERSITÀ (ATLANTE CLIMATICO DELLA LIGURIA, ARPAL, 2013) 61
FIGURA 45 - TEMPERATURE ANNUALI (MASSIMA, MEDIA E MINIMA) - GENOVA UNIVERSITÀ (ATLANTE CLIMATICO DELLA LIGURIA, ARPAL, 2013) 61
FIGURA 46 - NUMERO GIORNI ESTIVI CON TMAX SUPERIORE A 29.4°C - GENOVA UNIVERSITÀ (ATLANTE CLIMATICO DELLA LIGURIA, ARPAL, 2013) 62
FIGURA 47 - ZONIZZAZIONE PER NO2, POLVERI, SO2, CO, BENZENE AI SENSI DEL D.LGS. 155/2010 63
FIGURA 48 - QUALITÀ DELL'ARIA: ZONIZZAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE PER LA VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE (D.LGS. N. 155/2010) 64
FIGURA 49 - VALORI RIFERITI A SO2, NO2, PARTICOLATI PM10 E PM2.5, C6H6, CO 65
FIGURA 50 - VALORI RIFERITI A PB, AS, CD, NI 65
FIGURA 51 - VALORI RIFERITI A OZONO E BENZO(A)PIRENE 66
FIGURA 52 - MAPPATURA ACUSTICA E PIANO D'AZIONE – PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA E LEGENDA - COMUNE DI GENOVA 67
FIGURA 53 - MAPPATURA ACUSTICA E PIANO D'AZIONE - ALLEGATO GRAFICO - MAPPA ACUSTICA STRATEGICA - DESCRITTORE ACUSTICO LNIGHT (SCALA 1:25000) 68
FIGURA 54 - MAPPATURA ACUSTICA E PIANO D'AZIONE - ALLEGATO GRAFICO - MAPPA ACUSTICA STRATEGICA - DESCRITTORE ACUSTICO LDEN (SCALA 1:25000) 69
FIGURA 55 - GEOPORTALE REGIONE LIGURIA – RETI, INFRASTRUTTURE E SERVIZI DI COMUNICAZIONE - IMPIANTI DI RADIOFREQUENZA. 70
FIGURA 56 - BANCHE DATI AMBIENTE IN LIGURIA – CARTOGRAFIA – PRESSIONI AMBIENTALI 72
FIGURA 57 - PONTE ROMANO CON ATTUALI MURETTI D'ARGINE - VISTA DA VALLE 76
FIGURA 58 – PROFILO DI EQUILIBRIO E CONFRONTO CON IL RILIEVO 2017. FONDO (H), PELO LIBERO (H) E PROFONDITÀ CRITICA (H_C) 77
FIGURA 59 – PROFILO DI EQUILIBRIO RELATIVO ALLA SOLUZIONE PROGETTUALE. FONDO (H), PELO LIBERO (H) E PROFONDITÀ CRITICA (H_C) 78
FIGURA 60 – CONFRONTO TRA IL PROFILO DI EQUILIBRIO DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE E IL FONDO ATTUALMENTE RILEVATO 79
FIGURA 61 – STIMA DELL'IDROGRAMMA FORMATIVO – Q_{PICCO} = 25.5 [M^3/S] 81
FIGURA 62 – STIMA DEL SEDIMENTOGRAMMA FORMATIVO – Q_{PICCO} = 0.0187 [M^3/S] 81
FIGURA 63 – STIMA DELL'IDROGRAMMA FORMATIVO – Q_{MEDIA} = 20.0 [M^3/S] 82
FIGURA 64 – STIMA DEL SEDIMENTOGRAMMA FORMATIVO – Q_{MEDIA} = 0.0187 [M^3/S] 82
FIGURA 65 – SCENARIO A - EVOLUZIONE MORFODINAMICA DEL FONDO – CONFRONTO TRA IL PRIMO EVENTO [TIPO (1)] ED IL SECONDO EVENTO [TIPO (1)] 83
FIGURA 66 – SCENARIO B - EVOLUZIONE MORFODINAMICA DEL FONDO – CONFRONTO TRA IL PRIMO EVENTO [TIPO (2)] ED IL SECONDO EVENTO [TIPO (2)] 84
FIGURA 67 – SCENARIO C - EVOLUZIONE MORFODINAMICA DEL FONDO – CONFRONTO TRA IL PRIMO EVENTO [TIPO (2)] ED IL SECONDO EVENTO [TIPO (1)] 84
FIGURA 68 – POSIZIONE PLANIMETRICA DEI CAMPIONI SOTTOPOSTI AD ANALISI CHIMICA 90

10. INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 - FRANCHI IDRAULICI - NORME DI ATTUAZIONE PIANO DI BACINO AMBITO 14 31
TABELLA 2 – STIMA DELLE CONDIZIONI FORMATIVE PER IL TORRENTE NERVI 77
TABELLA 3 – VALUTAZIONE DEI VOLUMI MOBILITATI DAGLI EVENTI CARATTERISTICI 80
TABELLA 4 – DEFINIZIONE DEGLI SCENARI MORFODINAMICI 83

11. ALLEGATI – ANALISI DI LABORATORIO

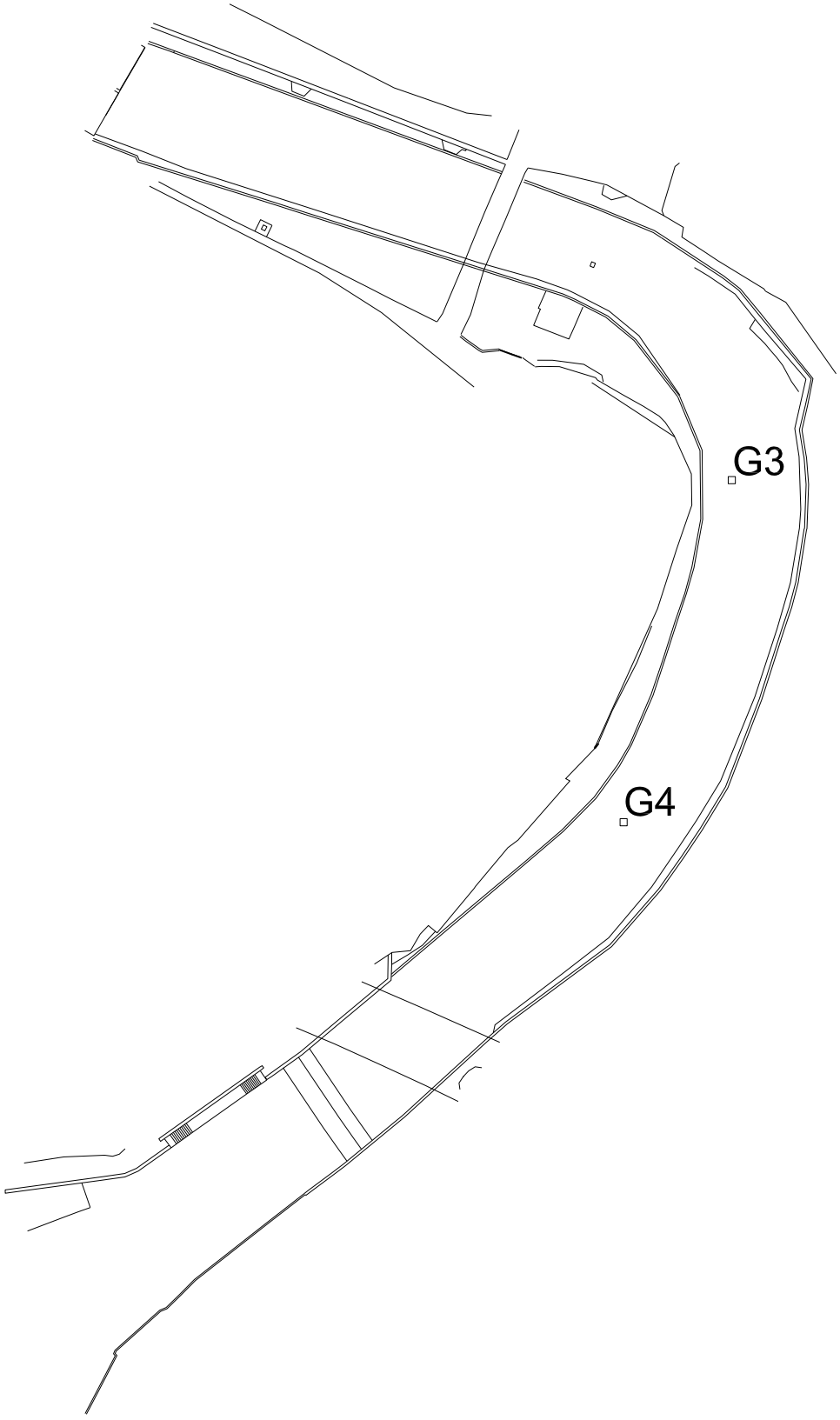


Figura 68 – Posizione planimetrica dei campioni sottoposti ad analisi chimica

Rapporto di prova n°: **19LA05987 rev.00 del 11/04/2019**

Committente
OAC Ingegneria
Via di Sottoripa 1A/121
16124 Genova GE

Dati del campione

19LA05987

Data accettazione: **21/03/2019**

Descrizione: **Sondaggio G3 profondità 0-0,5 metri**

Matrice: **terreni**

Dati di campionamento

Data: **21/03/2019** Ora: **09.15.00**

Effettuato da: **Ing Massimo Ghisolfo - C.P.G. LAB sede di Cairo Montenotte**

Identificativo numero campione: **19S010631**

Presso: **Tratto terminale dalla copertura alla foce - Torrente Nervi**

Procedura: **secondo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met I.1**

Prova *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza Intervallo di confidenza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C	%	**99,7**	±1,0		27/03/2019 27/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*					
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg	**495,9**	±13,9		27/03/2019 27/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*					
Composti inorganici:					
A					
arsenico	mg/kg s.s.	**2,3**	±0,4	20	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cadmio	mg/kg s.s.	**0,13**	±0,02	2	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cobalto	mg/kg s.s.	**2,3**	±0,5	20	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cromo totale	mg/kg s.s.	**23**	±4	150	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cromo VI	mg/kg s.s.	**< 0,1**		2	29/03/2019 29/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*					
mercurio	mg/kg s.s.	**< 0,1**		1	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
nichel	mg/kg s.s.	**12**	±2	120	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
piombo	mg/kg s.s.	**86**	±11	100	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
rame	mg/kg s.s.	**13**	±3	120	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
zinco	mg/kg s.s.	**30**	±5	150	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
Idrocarburi:					
A					

Segue rapporto di prova n°: **19LA05987 rev.00**

Prova *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza Intervallo di confidenza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	**32,1**	±6,4	50	01/04/2019 02/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8015D 2003*					
* Escherichia coli	UFC/g s.s.	**< 10**	[-]		25/03/2019 26/03/2019
A *MPI 54 rev 0 2005*					
* Salmonella		**assente/25ç**	[-]		25/03/2019 02/04/2019
A *CNR IRSA 3 Q 64 Vol 1 1983*					

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

A: Prova eseguita presso il Laboratorio di Cairo Montenotte (SV) C.so Stalingrado, 50
B: Prova eseguita presso il Laboratorio di Porto Torres (SS) Via Giovanni da Verrazzano Z.I.
#: i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna A

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa corrispondente ad un fattore di copertura k approssimato a 2 che, per una distribuzione normale dei dati, corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%.
Per i parametri microbiologici, l'intervallo di confidenza è calcolato con un fattore di copertura pari a 2 e con un livello di fiducia del 95%.

MDL : Method Detection Limit
U.M. : Unità di Misura

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Rifiuti
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1278

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da: Dott.ssa Tiziana Giusto
Ordine dei chimici della Liguria n°1011

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **19LA05988 rev.00 del 11/04/2019**

Committente
OAC Ingegneria
Via di Sottoripa 1A/121
16124 Genova GE

Dati del campione

19LA05988

Data accettazione: **21/03/2019**

Descrizione: **Sondaggio G3 profondità 1-1,5 metri**

Matrice: **terreni**

Dati di campionamento

Data: **21/03/2019** Ora: **09.25.00**

Effettuato da: **Ing Massimo Ghisolfo - C.P.G. LAB sede di Cairo Montenotte**

Identificativo numero campione: **19S010632**

Presso: **Tratto terminale dalla copertura alla foce - Torrente Nervi**

Procedura: **secondo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met I.1**

Prova *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza Intervallo di confidenza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C	%	**98,5**	±1,0		27/03/2019 27/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*					
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg	**522,9**	±14,6		27/03/2019 27/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*					
Composti inorganici:					
A					
arsenico	mg/kg s.s.	**3**	±1	20	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cadmio	mg/kg s.s.	**0,13**	±0,02	2	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cobalto	mg/kg s.s.	**3**	±1	20	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cromo totale	mg/kg s.s.	**15**	±2	150	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cromo VI	mg/kg s.s.	**< 0,1**		2	29/03/2019 29/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*					
mercurio	mg/kg s.s.	**< 0,1**		1	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
nichel	mg/kg s.s.	**10**	±2	120	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
piombo	mg/kg s.s.	**11**	±1	100	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
rame	mg/kg s.s.	**11**	±2	120	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
zinco	mg/kg s.s.	**24**	±4	150	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
Idrocarburi:					
A					

Segue rapporto di prova n°: **19LA05988 rev.00**

Prova *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza Intervallo di confidenza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	**19,5**	±3,9	50	01/04/2019 02/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8015D 2003*					
* Escherichia coli	UFC/g s.s.	**< 10**	[-]		25/03/2019 26/03/2019
A *MPI 54 rev 0 2005*					
* Salmonella		**presente/25**	[-]		25/03/2019 02/04/2019
A *CNR IRSA 3 Q 64 Vol 1 1983*					

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

A: Prova eseguita presso il Laboratorio di Cairo Montenotte (SV) C.so Stalingrado, 50
B: Prova eseguita presso il Laboratorio di Porto Torres (SS) Via Giovanni da Verrazzano Z.I.
#: i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna A

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa corrispondente ad un fattore di copertura k approssimato a 2 che, per una distribuzione normale dei dati, corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%.
Per i parametri microbiologici, l'intervallo di confidenza è calcolato con un fattore di copertura pari a 2 e con un livello di fiducia del 95%.

MDL : Method Detection Limit
U.M. : Unità di Misura

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Rifiuti
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1278

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da: Dott.ssa Tiziana Giusto
Ordine dei chimici della Liguria n°1011

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **19LA05989 rev.00 del 11/04/2019**

Committente
OAC Ingegneria
Via di Sottoripa 1A/121
16124 Genova GE

Dati del campione

19LA05989

Data accettazione: **21/03/2019**

Descrizione: **Sondaggio G4 profondità 0-0,5 metri**

Matrice: **terreni**

Dati di campionamento

Data: **21/03/2019** Ora: **09.35.00**

Effettuato da: **Ing Massimo Ghisolfo - C.P.G. LAB sede di Cairo Montenotte**

Identificativo numero campione: **19S010633**

Presso: **Tratto terminale dalla copertura alla foce - Torrente Nervi**

Procedura: **secondo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met I.1**

Prova *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza Intervallo di confidenza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C	%	**99,3**	±1,0		27/03/2019 27/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*					
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg	**564,9**	±15,8		27/03/2019 27/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*					
Composti inorganici:					
A					
arsenico	mg/kg s.s.	**2,2**	±0,4	20	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cadmio	mg/kg s.s.	**0,13**	±0,02	2	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cobalto	mg/kg s.s.	**2**	±1	20	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cromo totale	mg/kg s.s.	**33**	±5	150	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cromo VI	mg/kg s.s.	**< 0,1**		2	29/03/2019 29/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*					
mercurio	mg/kg s.s.	**< 0,1**		1	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
nichel	mg/kg s.s.	**14**	±3	120	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
piombo	mg/kg s.s.	**39**	±5	100	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
rame	mg/kg s.s.	**10**	±2	120	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
zinco	mg/kg s.s.	**33**	±5	150	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
Idrocarburi:					
A					

Segue rapporto di prova n°: **19LA05989 rev.00**

Prova *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza Intervallo di confidenza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	**23,5**	±4,7	50	01/04/2019 03/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8015D 2003*					
* Escherichia coli	UFC/g s.s.	**< 10**	[-]		25/03/2019 26/03/2019
A *MPI 54 rev 0 2005*					
* Salmonella		**assente/25ç**	[-]		25/03/2019 02/04/2019
A *CNR IRSA 3 Q 64 Vol 1 1983*					

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

A: Prova eseguita presso il Laboratorio di Cairo Montenotte (SV) C.so Stalingrado, 50
B: Prova eseguita presso il Laboratorio di Porto Torres (SS) Via Giovanni da Verrazzano Z.I.
#: i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna A

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa corrispondente ad un fattore di copertura k approssimato a 2 che, per una distribuzione normale dei dati, corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%.
Per i parametri microbiologici, l'intervallo di confidenza è calcolato con un fattore di copertura pari a 2 e con un livello di fiducia del 95%.

MDL : Method Detection Limit
U.M. : Unità di Misura

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Rifiuti
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1278

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da: Dott.ssa Tiziana Giusto
Ordine dei chimici della Liguria n°1011

---------- **Fine rapporto di prova** ----------

Rapporto di prova n°: **19LA05991 rev.00 del 11/04/2019**

Committente
OAC Ingegneria
Via di Sottoripa 1A/121
16124 Genova GE

Dati del campione

19LA05991

Data accettazione: **21/03/2019**

Descrizione: **Sondaggio G4 profondità 1-1,5 metri**

Matrice: **terreni**

Dati di campionamento

Data: **21/03/2019** Ora: **10.15.00**

Effettuato da: **Ing Massimo Ghisolfo - C.P.G. LAB sede di Cairo Montenotte**

Identificativo numero campione: **19S010635**

Presso: **Tratto terminale dalla copertura alla foce - Torrente Nervi**

Procedura: **secondo DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met I.1**

Prova *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza Intervallo di confidenza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
residuo a 105°C	%	**99,2**	±1,0		27/03/2019 27/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.2*					
scheletro tra 2 cm e 2 mm	g/kg	**552,3**	±15,5		27/03/2019 27/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.3*					
Composti inorganici:					
A					
arsenico	mg/kg s.s.	**3**	±1	20	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cadmio	mg/kg s.s.	**0,11**	±0,02	2	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cobalto	mg/kg s.s.	**3**	±1	20	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cromo totale	mg/kg s.s.	**8**	±1	150	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
cromo VI	mg/kg s.s.	**< 0,1**		2	29/03/2019 29/03/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1 + CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986*					
mercurio	mg/kg s.s.	**< 0,1**		1	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
nichel	mg/kg s.s.	**7**	±1	120	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
piombo	mg/kg s.s.	**13**	±2	100	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
rame	mg/kg s.s.	**8**	±2	120	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
zinco	mg/kg s.s.	**18**	±3	150	04/04/2019 04/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.II.1+DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met.XI + EPA6020B 2014*					
Idrocarburi:					
A					

Segue rapporto di prova n°: **19LA05991 rev.00**

Prova *Metodo*	U.M.	Risultato	Incertezza Intervallo di confidenza	Valore limite	Data Inizio Data Fine
idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	**19,8**	±4,0	50	01/04/2019 02/04/2019
A *DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999Met.II.1 + EPA 3545A 2007 + EPA 8015D 2003*					
* Escherichia coli	UFC/g s.s.	**< 10**	[-]		25/03/2019 26/03/2019
A *MPI 54 rev 0 2005*					
* Salmonella		**assente/25ç**	[-]		25/03/2019 02/04/2019
A *CNR IRSA 3 Q 64 Vol 1 1983*					

(*) Le prove contrassegnate dall'asterisco non sono accreditate da ACCREDIA

A: Prova eseguita presso il Laboratorio di Cairo Montenotte (SV) C.so Stalingrado, 50
B: Prova eseguita presso il Laboratorio di Porto Torres (SS) Via Giovanni da Verrazzano Z.I.
#: i parametri contrassegnati con il cancelletto sono stati eseguiti da laboratorio terzo

Valori limite riferiti a:

D. Lgs. 03/04/06 n° 152 parte 4° - tab. 1 colonna A

L'incertezza indicata è l'incertezza estesa corrispondente ad un fattore di copertura k approssimato a 2 che, per una distribuzione normale dei dati, corrisponde ad un intervallo di fiducia del 95%.
Per i parametri microbiologici, l'intervallo di confidenza è calcolato con un fattore di copertura pari a 2 e con un livello di fiducia del 95%.

MDL : Method Detection Limit
U.M. : Unità di Misura

I risultati riportati nel presente rapporto di prova si riferiscono unicamente al campione effettivamente sottoposto a prova.
Il presente rapporto di prova può essere riprodotto solo integralmente. La riproduzione parziale può avvenire solo previa autorizzazione scritta.

Direttore Responsabile - Laboratorio Porto Torres
Dott. Stefano Pinna
Ordine Provinciale dei Chimici di Sassari n° 199

Direttore Responsabile - Laboratorio Rifiuti
Dott. ssa Tiziana Giusto
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1011

Direttore Responsabile - Laboratorio Cairo M.tte
Dott. Massimiliano Brignone
Ordine dei Chimici della Liguria n° 1278

Il presente rapporto di prova è firmato digitalmente da: Dott.ssa Tiziana Giusto
Ordine dei chimici della Liguria n°1011

---------- **Fine rapporto di prova** ----------