ITEC engineering

PORTS of GENOA
VADO LIGURE ■ SAVONA ■ PRA' ■ GENOA

Committente:
Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

Livello di Progetto
Definitivo

Titolo:

SISTEMAZIONE DEL TRATTO TERMINALE DELL'ASTA DEL TORRENTE SEGNO FINALIZZATA ALLA MITIGAZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO

Oggetto:

RELAZIONE DI ASSOGGETTAMENTO VERIFICA SCREENING

Codice Progetto:
P007-19

Nome File:
P007-19-D-RE-AMB-001-A

Firme:

Progettista Responsabile:	Progettista:	Visto del RUP:
ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA Dott. Ing. PIETRO MISURALE N° 5390A	ORDINE INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA Dott. Ing. DOMENICO ROCCA N° 5026A	

Rev.	Modifiche/Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	PRIMA EMISSIONE	DR	5/06/20	PM	5/06/20

ASSOCIATO oice CONFINDUSTRIA
efca FIDIC
apave certification ISO 9001 N° SC 10-2588/IAF 34 ISO 14001 N° SCA 19-3491/IAF

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Variante Aurelia, 98
TEL. +39 0187 610532
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi 7/9-10
TEL. +39 010 5959690
www.itec-engineering.it

È vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento

INDICE

1 PREMESSA 3

2 FINALITA' DELL'INTERVENTO IN PROGETTO 5

3 SINTESI DEL PROGETTO 6

3.1 SISTEMAZIONE COMPLESSIVA 6
3.2 PROGETTO DEFINITIVO 7

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

4.1 INQUADRAMENTO GENERALE 9
4.2 SITI DI INTERESSE COMUNITARIO (SIC) E ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE (ZPS) 11
4.3 PIANIFICAZIONE REGIONALE 12
4.3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR) 12
4.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) 14
4.3.3 PTC della Costa - Piano Territoriale di Coordinamento della Costa 15
4.3.4 Piano di Tutela delle Acque (PTA) 16
4.3.5 Piano di Bacino per la tutela dal rischio idrogeologico 18
4.4 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE 23
4.4.1 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Savona 23
4.5 PIANIFICAZIONE COMUNALE 24
4.5.1 Piano Urbanistico Comunale 24
4.5.2 Vincoli paesaggistici 25
4.5.3 Vincolo geomorfologico 26

5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI 27

5.1 STUDIO SULLE INTERFERENZE CON ALTRE OPERE ED INTERVENTI ESISTENTI O IN PROGETTO 27
5.2 QUANTIFICAZIONE E PROVENIENZA DELLE RISORSE NATURALI UTILIZZATE 27
5.3 QUANTIFICAZIONE DEI RIFIUTI E LORO DESTINAZIONI 27
5.4 RISCHIO DI INCIDENTI, PER QUANTO RIGUARDA, IN PARTICOLARE, LE SOSTANZE E LE TECNOLOGIE UTILIZZATE 28
5.5 INQUINAMENTO E DISTURBI AMBIENTALI GENERABILI NELLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE E NEL LORO UTILIZZO 28
5.6 USI ATTUALI DEL TERRITORIO INTERESSATO DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE DALLE OPERE 28
5.7 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ E DELLE CAPACITÀ DI RIGENERAZIONE DELLE RISORSE NATURALI IN ZONA 29

6 DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE INTERESSATO DALLE OPERE DISTINTO PER COMPARTI AMBIENTALI 30

6.1 SUOLO E SOTTOSUOLO 30
6.2 GEOMORFOLOGIA 31
6.3 GEOLOGIA 33

6.4 ACQUE SOTTERRANEE 34
6.5 ACQUE SUPERFICIALI 35
6.6 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA 36
6.7 CARATTERISTICHE CLIMATICHE 38
6.8 ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA 40
6.9 RUMORE 47
6.10 VIBRAZIONI E RADIAZIONI 47
6.11 PAESAGGIO 48

7 VALUTAZIONE DEL TRASPORTO SOLIDO 49

7.1 STIMA DEL TRASPORTO SOLIDO 49
7.2 ANALISI A FONDO MOBILE 50
7.3 MANUTENZIONE E PULIZIA DELL'ALVEO 53

8 VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI CARICO (ASSORBIMENTO) DELL'AMBIENTE NATURALE CON PARTICOLARE ATTENZIONE A ZONE A FORTE DENSITÀ DEMOGRAFICA 55

9 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI SULLE VARIE COMPONENTI 56

9.1 ARIA 56
9.2 ACQUA 56
9.3 RUMORE 57
9.4 SUOLO 57
9.5 FLORA E FAUNA 57
9.6 PAESAGGIO 58
9.7 PATRIMONIO CULTURALE E STORICO 58
9.8 ECONOMIA E SOCIALE 59

10 OPERE DI MITIGAZIONE 60

ALLEGATI:

Allegato A: Campionamenti e analisi terreni
Allegato B: Indagine faunistico ambientale lungo un tratto del torrente Segno
Allegato C: Relazione archeologica preventiva

1 PREMESSA

Il presente elaborato costituisce il documento per la verifica di assoggettabilità a VIA (screening ambientale) della sistemazione idraulica del tratto terminale del torrente Segno.

Le opere in progetto rientrano nella tipologia di cui al punto 7o) dell'Allegato IV al D.Lgs. 152/2006[1] in quanto opere di canalizzazione e regolazione di corsi d'acqua, e nelle tipologie progettuali elencate nella DGR 59/2018[2], e in particolare al punto 2. lettera c) dell'Allegato alla stessa DGR, che inserisce tra le tipologie progettuali che rientrano nel campo di applicazione della norma vigente in materia di VIA le "nuove arginature finalizzate a contenere le portate di piena in alveo".

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

I contenuti tecnici della verifica illustrati nei paragrafi seguenti sono quelli previsti dall'art.4 delle Norme Tecniche per la procedura di Verifica/screening[3] e dell'art.19 del D. Lgs. N°152/2006.



Figura 1.1: Tratto di intervento - veduta aerea

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

2 DGR 59 02/02/2018N. 59: Specificazione delle opere rientranti nella definizione punto 7 lettera o) allegato IV parte II D.Lgs n. 152/2006 ss.mm.ii "Opere di canalizzazione e regolazione dei corsi d'acqua " - atto di indirizzo ex art. 17 comma 5 l.r.n. 29/2017

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

Il presente progetto è stato elaborato sulla base del progetto preliminare redatto nel 2014 dall'Ing. R. Desalvo[4] per conto del Comune di Vado Ligure e dei relativi studi di approfondimento idraulico redatti da ITEC engineering per conto dell'Autorità Portuale di Savona.

Il progetto preliminare (con gli studi di approfondimento idraulico) è stato approvato dal Comitato Tecnico di Bacino nella seduta del 16/09/2014 con parere n. 21/2014.

Rispetto a quest'ultimo il progetto definitivo presenta alcune lievi variazioni in particolare per quanto riguarda l'assetto geometrico dell'alveo larghezze), dovute principalmente agli approfondimenti delle indagini sui manufatti esistenti muri d'argine, edifici argine) a alle analisi di maggior dettaglio effettuate nell'ambito della progettazione definitiva, che non comportano variazioni significative delle caratteristiche idrauliche della corrente per le portate di progetto.

Le parti riguardanti la geologia e la geomorfologia (suolo e sottosuolo) sono state redatte con il contributo del Dott. Geol. Guido Paliaga che ha redatto la relazione geologica dell'intervento.

Alla presente relazione è inoltre allegata la seguente documentazione di corredo:

- Allegato A: Campionamenti e analisi terreni (2015, a cura di C.P.G. Lab S.r.l.);
- Allegato B: Indagine faunistico ambientale lungo un tratto del torrente Segno (2019, a cura del Dott. Renato Cottalasso de Il Piviere S.r.l.);
- Alleghato C: Relazione archeologica preventiva (2016, a cura della Dott.ssa Eleonora Torre di ARAN Progetti S.r.l.).

[4] StAigeS Ingegneria S.r.l. Corso Italia 22/6 - 17100 Savona

2 FINALITA' DELL'INTERVENTO IN PROGETTO

L'intervento in progetto consiste nella sistemazione idraulica complessiva del tratto terminale del torrente Segno a Vado Ligure.

L'area attraversata dal corso d'acqua risulta attualmente ad alta vulnerabilità da un punto di vista del rischio idraulico tanto che la sua esondazione potrebbe provocare significativi danni all'abitato di Vado Ligure, alla viabilità spondale e alle attività produttive della zona.

La criticità idraulica dell'area è evidenziata negli elaborati del Piano di Bacino Ambito 11, che inserisce l'area urbanizzata di Vado come inondabile per evento con tempo di ritorno 50-ennale (fascia A, colore rosso).

Il tratto oggetto di intervento è quello compreso tra il ponte di accesso al MOLO 8.44 e lo sbocco a mare per un a lunghezza complessiva di circa 1 km.

L'intervento è mirato a contenere il deflusso della portata 200-ennale lungo tutto il tratto con franchi adeguati sia rispetto agli argini che agli intradossi dei manufatti di attraversamento nuovi o esistenti.

Il progetto definitivo è stato elaborato sulla base del progetto, preliminare approvato con gli studi di approfondimento idraulico) dal Comitato Tecnico di Bacino Regionale nella seduta del 16/09/2014 con parere n. 21/2014.

3 SINTESI DEL PROGETTO

Gli interventi di sistemazione idraulica previsti sono quelli individuati nel progetto preliminare del 2014 con alcune lievi variazioni, relative in particolare all'allineamento dell'argine in sponda destra e alla ricalibratura delle distanze progressive, dovute principalmente agli approfondimenti delle indagini sui manufatti esistenti (muri d'argine, edifici argine) a alle analisi di maggior dettaglio effettuate nell'ambito della progettazione definitiva.

Le verifiche idrauliche effettuate mostrano come il profilo risultante nella nuova configurazione di progetto risulti del tutto simile a quello del progetto preliminare sia in termini di altezze del pelo libero che di velocità e tensioni tangenziali al fondo.

Con riferimento agli elaborati di progetto (numero delle sezioni e progressive), di seguito si riporta la descrizione degli interventi di sistemazione previsti suddivisi in:

- Sistemazione complessiva
- Interventi previsti nel presente progetto definitivo

3.1 SISTEMAZIONE COMPLESSIVA

Gli interventi di sistemazione complessivi consistono da valle verso monte in

- allargamento e sistemazione con sezioni rettangolari di larghezza variabile da 28.4 m a 30.4 m dalla sez. 18 (progressiva 441 m a partire dalla foce verso monte) alla sez. 7 progressiva 99 m) e progressivo allargamento nel tratto a valle sino ai 56 m circa della sez. 1 (progressiva 0.0 m);
- regolarizzazione del fondo con pendenza 0.8% con asportazione materiale in eccesso dalla sez. 19 (progressiva 464, quota 2.90 m s.l.m.) allo sbocco a mare (progressiva 0 m, quota -0.81 m s.l.m.);
- demolizione passerella portatubi (tra sez. 3 e 4) ed ex ponte ferroviario (tra sez. 12 e 13);
- rifacimento passerella pedonale di valle sez. 4.11, (progressiva 51 m) con sezione a campata unica su una larghezza di 40 m e quota minima di intradosso di 3.0 m s.l.m. che consente di mantenere le quote attuali senza necessità di innalzamento;
- rifacimento ponte dell'Aurelia (sez. 6.11 progressiva 85 m) con sezione a campata unica su una larghezza minima di 31.3 m e quota minima di intradosso di 3.83 m;
- realizzazione di soglia a quota 0.0 m s.l.m. immediatamente a monte dell'attraversamento del ponte dell'Aurelia (sez. 7, progressiva 98 m circa).
- demolizione della soletta a sbalzo in sponda sinistra a monte del ponte dell'Aurelia tra sez. 7 (progressiva 102 m) e sez. 9 (progressiva 180 m);
- rifacimento ponte di Via Palestro (sez. 12.11 progressiva 276 m) con sezione a campata unica su una larghezza minima di 30.15 m e quota di intradosso di 5.7 m s.l.m., che comporta un innalzamento dell'estradosso di 1.5 m rispetto alle quote attuali;
- rifacimento ponte di Via alla Costa (sez. 17.11, progressiva 435 m) con sezione a campata unica su una larghezza minima di 29 m e quota minima di intradosso di 6.70 m s.l.m.;

- realizzazione di una vasca di sedimentazione a valle del passante ferroviario, tra le sez. 19 e 22 (L=90 m circa) con larghezza al fondo variabile tra 28 m e 39 m e profondità di circa 1 m rispetto al fondo attuale, compresa tra due briglie nelle sezioni 19 e 21;
- realizzazione di una briglia di altezza pari a 0.5 m (da quota 3.62 m s.l.m. a quota 4.12 m s.l.m.) alla sez. 24.02 (progressiva 579 m s.l.m.);
- demolizione della soletta a sbalzo in sponda sinistra nel tratto compreso tra la sezione più stretta a monte del passante ferroviario (sez. 25, progressiva 628 m) e il ponte Molo 8.4 (sez. 40.1, progressiva 862 m).

In corrispondenza del passante ferroviario (tra le sezioni 21.1 e 24.1) è previsto un tratto plateato con massi naturali cementati, a maggior pendenza rispetto ai tratti di monte e di valle per favorire da una parte il deposito dei materiali all'interno della vasca e dall'altre migliorare il deflusso attraverso il ponte stesso.

La conformazione geometrica di quest'ultimo tratto è condizionata dal confinamento di un area di bonifica che limita la profondità di scavo e di movimento terra in particolare lungo la sponda destra a partire dal passante ferroviario verso monte.

3.2 PROGETTO DEFINITIVO

Il presente progetto definitivo prevede la realizzazione degli interventi sopra elencati, ad eccezione del nuovo ponte della ss. n. 1 Aurelia (sez. 6.11) che verrà realizzato da ANAS in tempi successivi, del rifacimento del ponte di via Palestro (sez. 12.11) nel frattempo già realizzato da parte del Comune di Vado Ligure, e del nuovo ponte di via alla Costa (sez. 17.11) che verrà realizzato dal comune di Vado Ligure.

Il progetto prevede quindi la demolizione e il rifacimento della passerella pedonale a valle del ponte della Via Aurelia (sez. 4.11), la realizzazione dei nuovi muri d'argine su entrambe le sponde sui nuovi allineamenti con la contestuale demolizione dei tratti a sbalzo in sponda sinistra tra le sezioni 7 e 9 e tra le sezioni 25 e 40.1, la sottomurazione di quelli esistenti in sponda sinistra con la contestuale sistemazione del fondo alveo.

Tra le sezioni 19 e 22 verrà inoltre realizzata la vasca di sedimentazione, della capacità di circa 3000 m^3, come previsto nel progetto preliminare.

In corrispondenza della vasca, lungo l'argine in sponda destra, è prevista la realizzazione di una pista di accesso in alveo per le operazioni di pulizia e manutenzione.

In corrispondenza dei ponti dell'Aurelia e di Via alla Costa verranno realizzati degli opportuni raccordi su entrambe le sponde tra i nuovi argini e le spalle degli attuali manufatti.

Nelle figure seguenti è riportato lo schema planimetrico degli interventi.

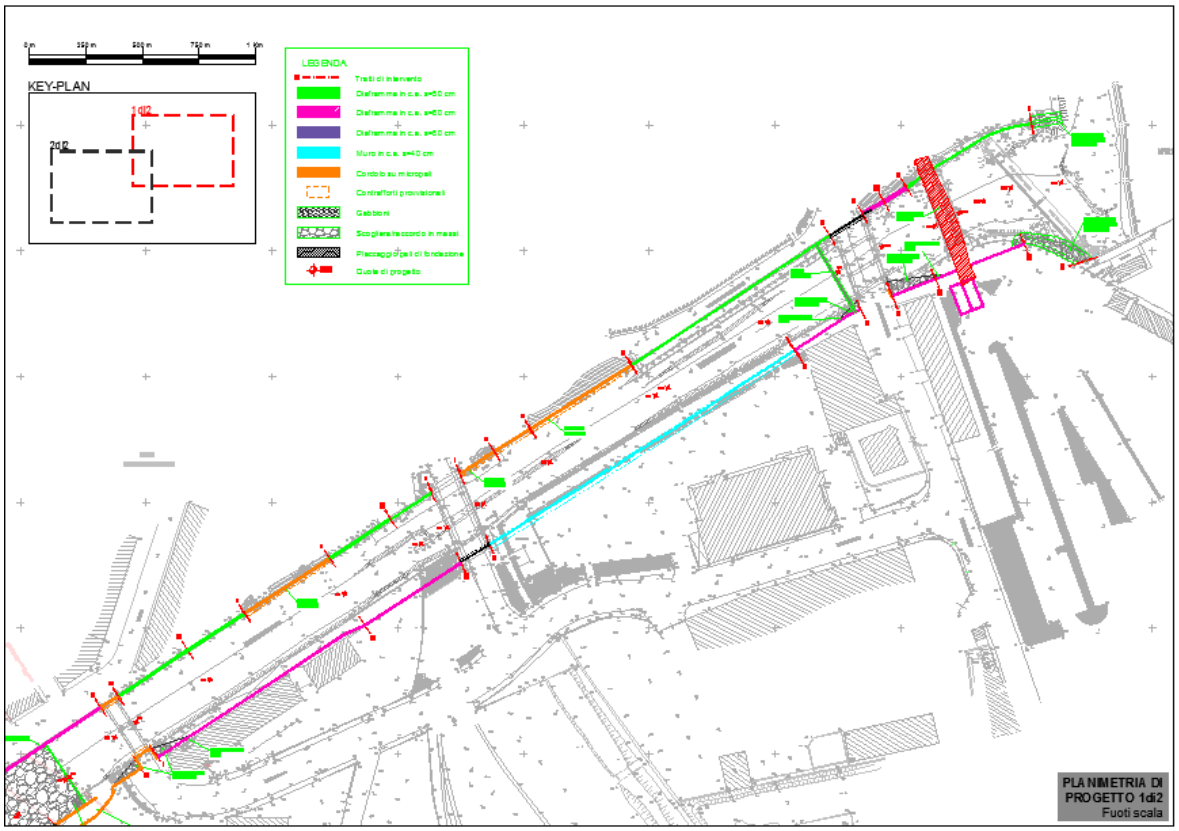


Figura 3.1 a): Planimetria con indicazione interventi in progetto

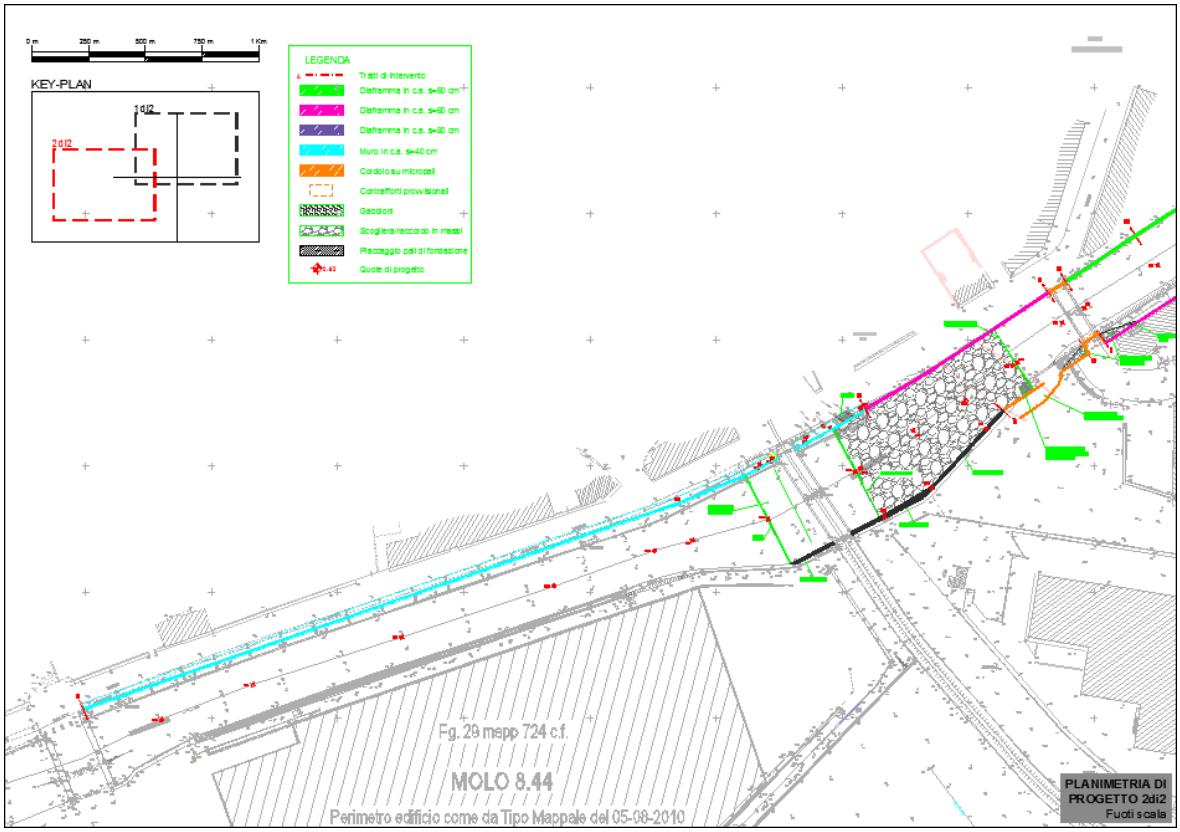


Figura 3.1 b): Planimetria con indicazione interventi in progetto

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

4.1 INQUADRAMENTO GENERALE

Il torrente Segno sottende un bacino di circa 21 km^2 caratterizzato da una forma allungata (assimilabile ad un rettangolo) orientato in direzione OSO-ENE, di lunghezza di circa 10 km e larghezza 2.1 km, con acclività dei versanti compresa tra 35% e 75%.

La lunghezza dell'asta principale è di circa 10 km.

La cima più alta è rappresentata dalla Rocca dei Corvi (793 m s.l.m.) all'estremità occidentale del bacino.

Da un punto di vista geomorfologico il bacino è suddivisibile in tre parti principali con caratteristiche diverse:

- parte alta (fraz. Segno, San Bernardo, Cunio, ecc.) dove una minore acclività, dovuta alle caratteristiche geolitologico-geomorfologiche, ha consentito l'instaurarsi di attività agricole, silvicole e pastorali. In tale tratto l'alveo si presenta stretto ed incassato, caratterizzato da una pronunciata pendenza, che segue una direzione prevalente NO-SE con andamento poco articolato;
- parte mediana (fraz. Sant'Ermete, fraz. San Genesio) dove si è esercitata una forte azione antropica di disboscamento, sostituita da insediamenti recenti e da aree con attività agricole tradizionali. In tale tratto il corso d'acqua presenta un andamento più articolato e meandriforme sviluppandosi secondo una direzione OSE-ENE;
- parte valliva costituita da una zona prettamente urbana (porzione terminale) associata ad insediamenti industriali e artigianali. Il corso d'acqua risulta per tutto il tratto sostanzialmente rettilineo e arginato su entrambe le sponde sino alla foce mantenendo l'andamento prevalente OSE-ENE.

Il Piano di Bacino inserisce la maggior parte del bacino in classe di suscettività al dissesto medio bassa (colori giallo e verde).

Le maggiori criticità si riscontrano nella parte alta del bacino (Crinale di Rocca dei Corvi) con la presenza di aree in frana (ma di modesta entità) e lungo i versanti in sponda destra nella parte mediana del bacino (rio Rivassa), caratterizzato da una maggiore acclività e da un più marcato stato di abbandono.

Tali aree risultano tuttavia molto distanti dal tratto oggetto di intervento, che costituisce il tratto terminale dell'asta medio-valliva del corso d'acqua.

Nel Piano viene comunque rilevato che, per quanto riguarda i sottobacini sia in sponda sinistra che in sponda destra, la notevole e fitta copertura vegetale limita fortemente le condizioni predisponenti a fenomeni di ruscellamento diffuso e arealmente esteso, ad eccezione di qualche area in cui gli incendi hanno comportato una maggiore esposizione agli agenti erosivi.

Nel tratto terminale il torrente Segno scorre all'interno della piana alluvionale/costiera pressoché completamente urbanizzata, con una diminuzione progressiva delle pendenze da monte verso valle.

Quest'ultimo è costituito da un tronco rettilineo molto lungo (4-5 km) con pendenza modesta (intorno all'1% circa), che appare stabile, senza segni evidenti di dissesto.

In tale contesto la dimensione dei materiali costituenti il fondo alveo, inizialmente più grossolani quali ciottoli e ghiaie, diminuisce progressivamente verso la foce sino a granulometrie più fini quali sabbie.

L'azione dell'uomo ha progressivamente regolarizzato il corso d'acqua attraverso la realizzazione di argini di varia natura, per cui le erosioni spondali e le conseguenti divagazioni ed ampliamenti dell'alveo sono di fatto contrastati.

Il fondo alveo nel tratto focivo risulta stabile, con una traccia di canale più marcato in mezzeria e due aree a quota più elevata (mediamente di 0.4 m circa) ai lati, con presenza di un manto erboso sulla superficie.

Non sono evidenti lungo tale tratto e nemmeno lungo il tratto rettilineo di monte tracce di dissesti erosioni, divagazioni, vegetazione infestante ecc., che facciano pensare ad un possibile dissesto in caso di piena. La stabilità del fondo è avvalorata dal fatto che l'alveo, pur non essendo stato soggetto nel tempo, almeno negli ultimi vent'anni, a pulizia e manutenzione, non ha subito né un marcato sovralluvionamento rispetto alla linea del *talweg*, né tantomeno fenomeni di erosione.

Il fondo alveo alla foce si è mantenuto a quote intorno a -0.3 m s.l.m., la barra fociva è contenuta con altezze massime di circa 1 m s.l.m.

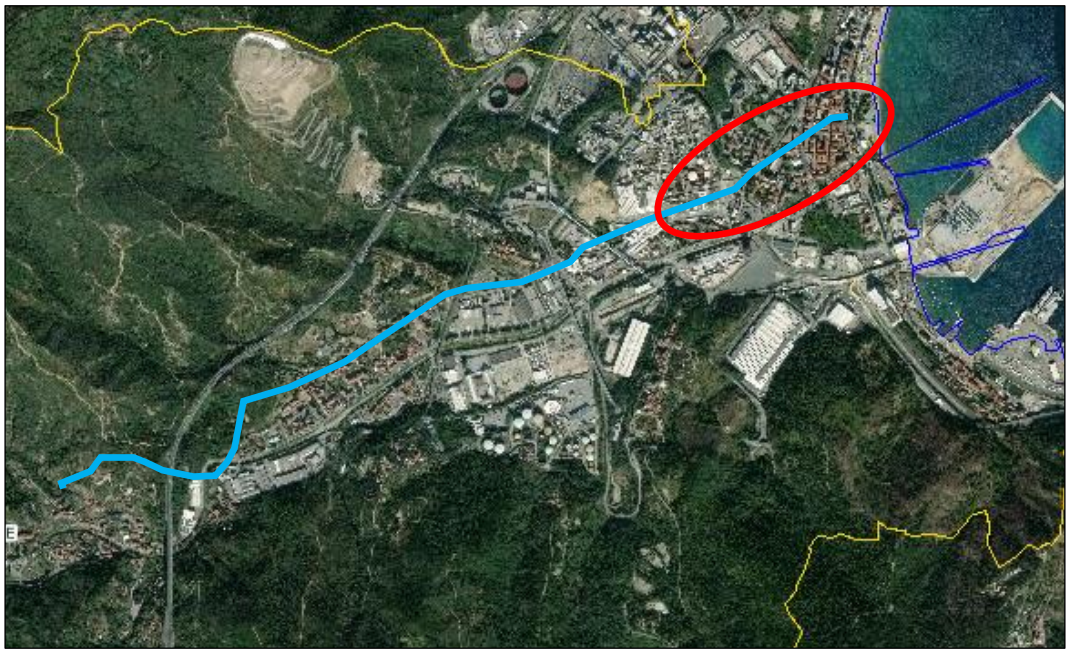


Figura 4.1 a): Tratto terminale del t. Segno con indicazione area di intervento

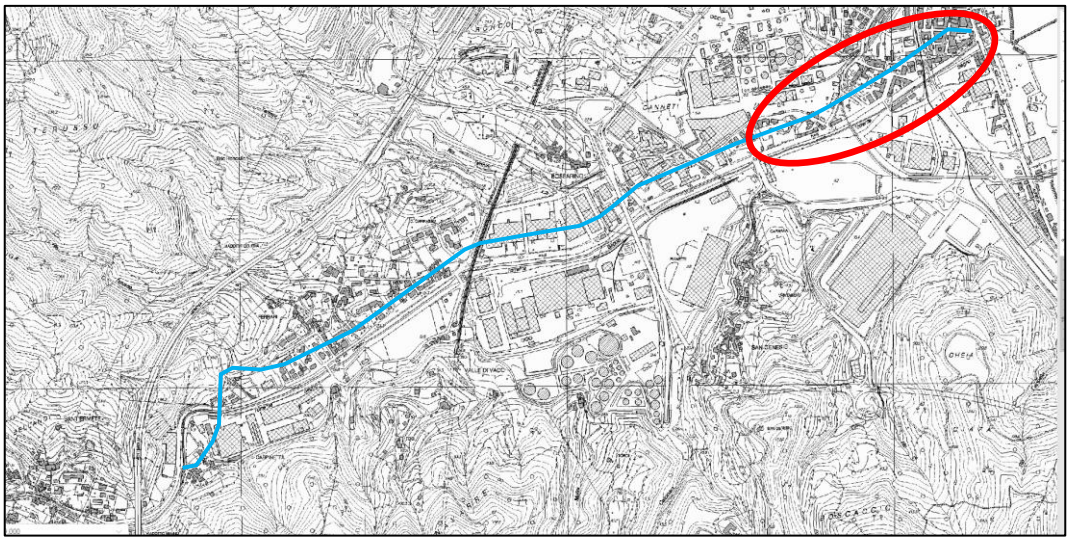


Figura 4.1 b): stralcio CTR 1:5000 con indicazione area di intervento

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

La Regione contribuisce significativamente alla realizzazione della Rete Natura 2000 valorizzando la biodiversità attraverso la costituzione di una "**rete estesa di Siti di interesse comunitario (Sic) e Zone di protezione speciale (Zps)"** e attraverso altre azioni volte alla tutela e alla valorizzazione delle emergenze naturalistiche della nostra regione.

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

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

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

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

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

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

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

Il tratto terminale del torrente Segno interessato dal progetto e l'abitato di Vado Ligure non sono interessati da aree SIC.

L'area SIC più prossima al sito di progetto è la IT1323203 -Rocca dei Corvi – Mao - Mortou, ubicata a S e a SE dell'abitato di Vado Ligure.

Nella figura seguente 4.2 è riportata tale area in rapporto all'area di progetto.



Figura 4.2: Zona SIC e area di progetto

4.3 PIANIFICAZIONE REGIONALE

4.3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Con la DGR n.1579 del 22 dicembre 2011 la Giunta regionale ha approvato il Documento preliminare del progetto di Piano, avviando così il procedimento di adozione del Piano Territoriale Regionale. Il Piano Territoriale mira a dare attuazione, sulla base delle necessarie intese con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, al D.Lgs 42/2004.

In base alla cartografia di Piano l'area rientra nell'ambito 8 "savonese" sub ambito "Vado".



Figura 4.3 Estratto PTR – Ambito 8 Savonese

Il "quadro conoscitivo", relativamente alla specifica area di Vado Ligure, non evidenzia la presenza di beni o aree tutelate o di elevato pregio paesistico ambientale.

L'area è inerita in un areale a "*prevalente alta pressione antropica*" (colore rosso) per la quale l'obiettivo principale è quello della riorganizzazione funzionale e qualificazione paesistica.

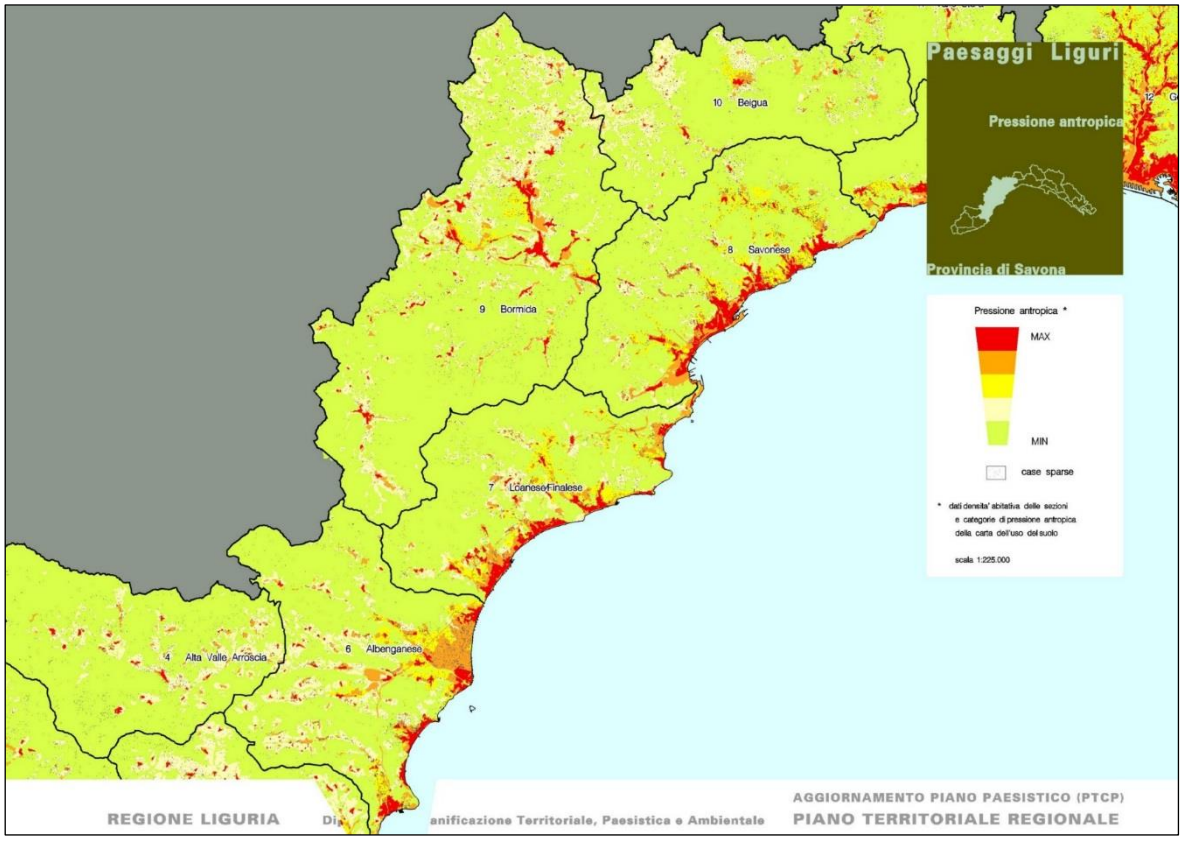


Figura 4.4: Estratto del PTR - Liguria interna/Fronte mare

4.3.2 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Il PTCP è confluito nel PTR di cui sopra.

Per quanto riguarda l'assetto insediativo l'area oggetto di intervento ricade in una zona TU (Tessuto Urbano).

Trattandosi di parti dei territorio nelle quali prevalgono, rispetto agli obiettivi propri dei Piano, le più generali problematiche di ordine urbanistico, le stesse non sono assoggettate a specifica ed autonoma disciplina paesistica.

Nella figura seguente è riportato un estratto della Carta di Assetto insediativo e aree carsiche del PTCP.

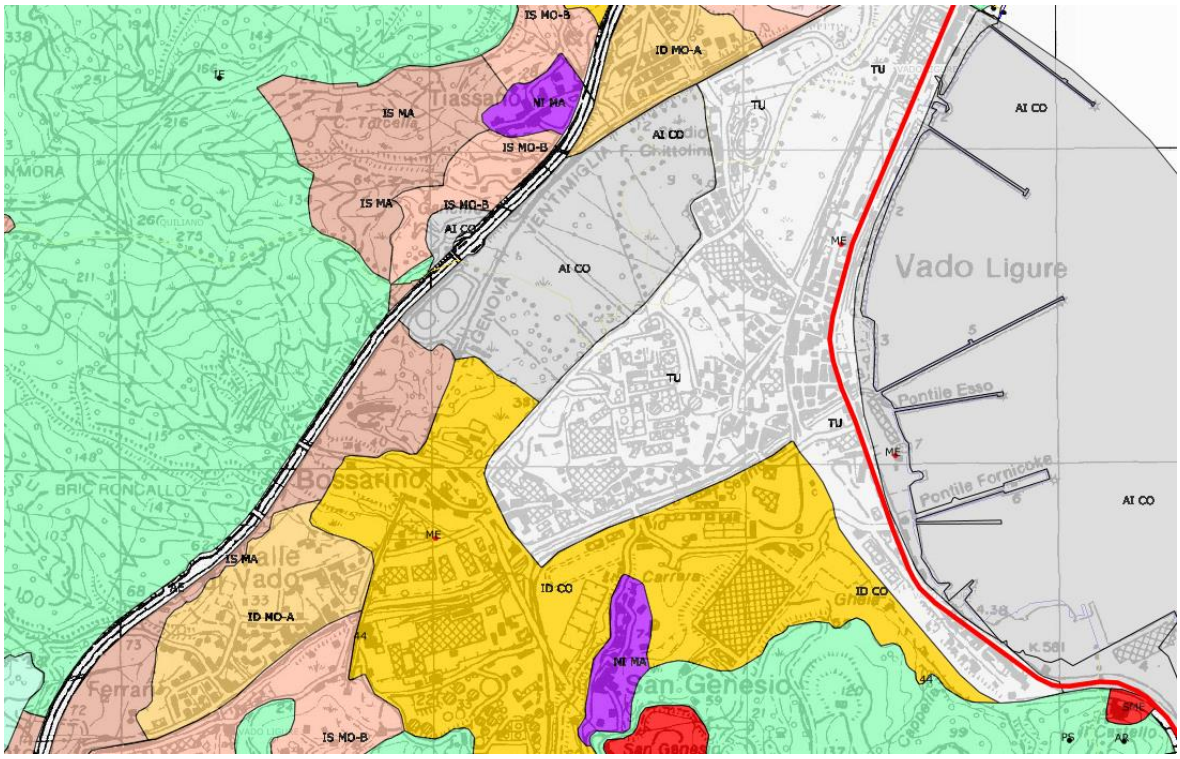


Figura 4.5: Estratto del PTCP – Assetto insediativo

4.3.3 PTC della Costa - Piano Territoriale di Coordinamento della Costa

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

La Regione Liguria ha adottato, con la delibera di Giunta n.936 del 29 luglio 2011, la **variante di aggiornamento del Piano territoriale di coordinamento della Costa**, che contiene proposte di modifica riferite ai porti turistici, agli impianti nautici minori e ai cantieri navali.

L'intervento in progetto non è incompatibile con le indicazioni del Piano della Costa per la zona di Vado.

In generale tutta la zona a ponente del Segno necessita di una progettazione coordinata che supplisca sia all'attuale stato di degrado - conseguente anche alla precedente incertezza sui limiti di espansione del porto - sia al pericolo di sovrapposizione e competizione tra le diverse funzioni ivi insediabili.

La progettazione della fascia costiera in questa zona deve tener conto delle esigenze del retrostante abitato di Porto Vado, valorizzandone le caratteristiche ed il rapporto con il mare. La migliore sistemazione del fronte a mare e la valorizzazione delle spiagge antistanti il nucleo urbano di Vado, non più interessate dall'espansione portuale, consentirà una prospettiva di rivitalizzazione e di riqualificazione in senso urbano e turistico. Il tema

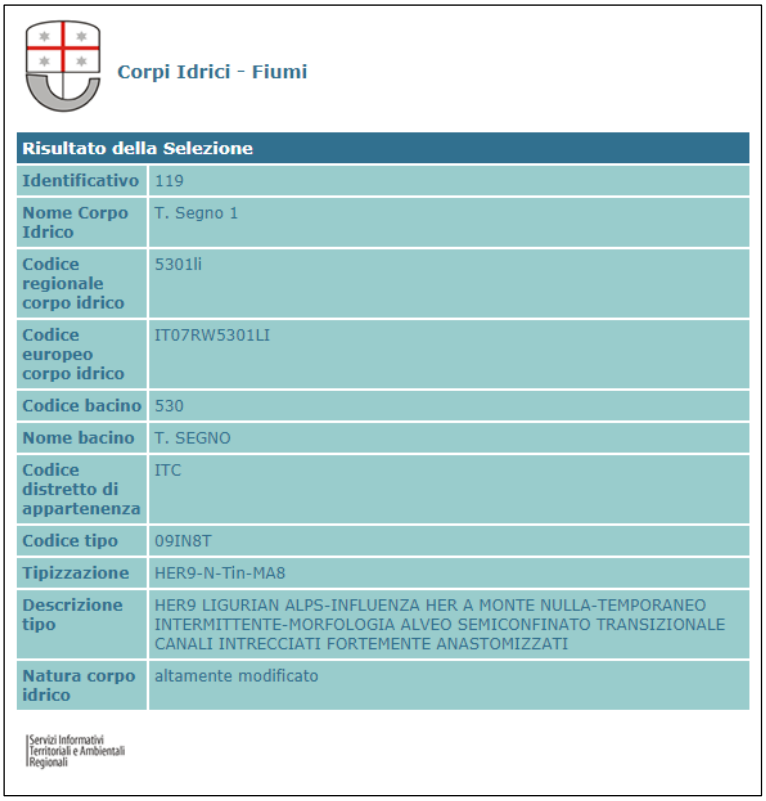
coinvolge necessariamente la riorganizzazione della viabilità (con l'allontanamento dalla linea di costa della viabilità di scorrimento e conseguente risistemazione della sede attuale dell'Aurelia) e della sostituzione delle funzioni di carattere produttivo che si riveleranno progressivamente incompatibili con l'auspicata evoluzione in senso urbano.



Figura 4.6 Estratto da Piano territoriale di coordinamento della Costa – AP 16 Vado

4.3.4 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Il torrente Segno è individuato come corpo idrico significativo con le seguenti caratteristiche:



Corpi Idrici - Fiumi

Risultato della Selezione	
Identificativo	119
Nome Corpo Idrico	T. Segno 1
Codice regionale corpo idrico	5301li
Codice europeo corpo idrico	IT07RW5301LI
Codice bacino	530
Nome bacino	T. SEGNO
Codice distretto di appartenenza	ITC
Codice tipo	09IN8T
Tipizzazione	HER9-N-Tin-MA8
Descrizione tipo	HER9 LIGURIAN ALPS-INFLUENZA HER A MONTE NULLA-TEMPORANEO INTERMITTENTE-MORFOLOGIA ALVEO SEMICONFINATO TRANSIZIONALE CANALI INTRECCIATI FORTEMENTE ANASTOMIZZATI
Natura corpo idrico	altamente modificato

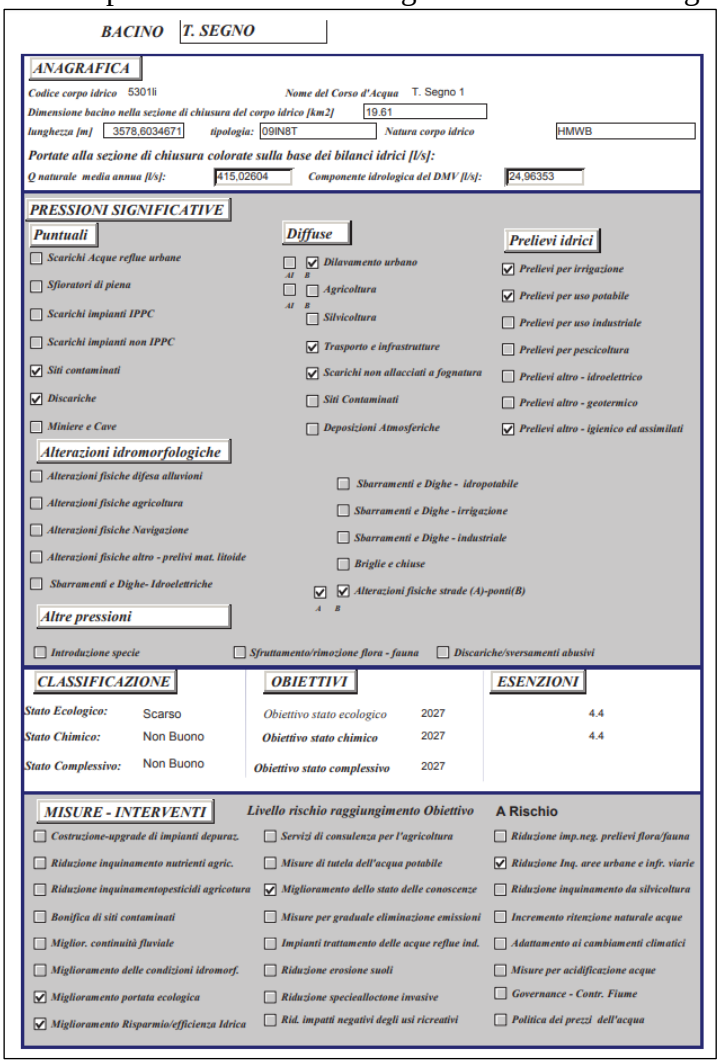
Servizi Informativi Territoriali e Ambientali Regionali

Figura 4.7 Scheda Corpo idrico t. Segno - Regione Liguria



Figura 4.8 S Corpi idrici significativi - PTA - Regione Liguria

Nella tabella seguente è riportata la scheda monografica del torrente Segno estratta dal PTA



BACINO T. SEGNO

ANAGRAFICA

Codice corpo idrico 5301li — Nome del Corso d'Acqua T. Segno 1

Dimensione bacino nella sezione di chiusura del corpo idrico [km2] 19.61

lunghezza [m] 3578,6034671 — tipologia: 09IN8T — Natura corpo idrico HMWB

Portate alla sezione di chiusura colorate sulla base dei bilanci idrici [l/s]:

Q naturale media annua [l/s]: 415,02604 — Componente idrologica del DMV [l/s]: 24,96353

PRESSIONI SIGNIFICATIVE

Puntuali
- [ ] Scarichi Acque reflue urbane
- [ ] Sfioratori di piena
- [ ] Scarichi impianti IPPC
- [ ] Scarichi impianti non IPPC
- [x] Siti contaminati
- [x] Discariche
- [ ] Miniere e Cave

Diffuse
- [ ] [x] Dilavamento urbano (A1 B)
- [ ] [ ] Agricoltura (A1 B)
- [ ] Silvicoltura
- [x] Trasporto e infrastrutture
- [x] Scarichi non allacciati a fognatura
- [ ] Siti Contaminati
- [ ] Deposizioni Atmosferiche

Prelievi idrici
- [x] Prelievi per irrigazione
- [x] Prelievi per uso potabile
- [ ] Prelievi per uso industriale
- [ ] Prelievi per pescicoltura
- [ ] Prelievi altro - idroelettrico
- [ ] Prelievi altro - geotermico
- [x] Prelievi altro - igienico ed assimilati

Alterazioni idromorfologiche
- [ ] Alterazioni fisiche difesa alluvioni
- [ ] Alterazioni fisiche agricoltura
- [ ] Alterazioni fisiche Navigazione
- [ ] Alterazioni fisiche altro - prelivi mat. litoide
- [ ] Sbarramenti e Dighe- Idroelettriche
- [ ] Sbarramenti e Dighe - idropotabile
- [ ] Sbarramenti e Dighe - irrigazione
- [ ] Sbarramenti e Dighe - industriale
- [ ] Briglie e chiuse
- [x] [x] Alterazioni fisiche strade (A)-ponti(B) (A B)

Altre pressioni
- [ ] Introduzione specie
- [ ] Sfruttamento/rimozione flora - fauna
- [ ] Discariche/sversamenti abusivi

CLASSIFICAZIONE		OBIETTIVI		ESENZIONI
Stato Ecologico:	Scarso	Obiettivo stato ecologico	2027	4.4
Stato Chimico:	Non Buono	Obiettivo stato chimico	2027	4.4
Stato Complessivo:	Non Buono	Obiettivo stato complessivo	2027	

MISURE - INTERVENTI — Livello rischio raggiungimento Obiettivo — A Rischio

- [ ] Costruzione-upgrade di impianti depuraz.
- [ ] Riduzione inquinamento nutrienti agric.
- [ ] Riduzione inquinamentopesticidi agricoltura
- [ ] Bonifica di siti contaminati
- [ ] Miglior. continuità fluviale
- [ ] Miglioramento delle condizioni idromorf.
- [x] Miglioramento portata ecologica
- [x] Miglioramento Risparmio/efficienza Idrica
- [ ] Servizi di consulenza per l'agricoltura
- [ ] Misure di tutela dell'acqua potabile
- [x] Miglioramento dello stato delle conoscenze
- [ ] Misure per graduale eliminazione emissioni
- [ ] Impianti trattamento delle acque reflue ind.
- [ ] Riduzione erosione suoli
- [ ] Riduzione specieallоctone invasive
- [ ] Rid. impatti negativi degli usi ricreativi
- [x] Riduzione imp.neg. prelievi flora/fauna
- [x] Riduzione Inq. aree urbane e infr. viarie
- [ ] Riduzione inquinamento da silvicoltura
- [ ] Incremento ritenzione naturale acque
- [ ] Adattamento ai cambiamenti climatici
- [ ] Misure per acidificazione acque
- [ ] Governance - Contr. Fiume
- [ ] Politica dei prezzi dell'acqua

Figura 4.9: Scheda monografica t. Segno - PTA Regione Liguria

4.3.5 Piano di Bacino per la tutela dal rischio idrogeologico

La normativa di riferimento dal punto di vista idraulico è costituita dal Piano di Bacino Stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico del torrente Segno - Ambito di Bacino di rilievo regionale Letimbro[5], ai sensi del D.L. 180/98 e s.m., e dal Regolamento Regionale n° 3 del 14/07/2011[6] modificato con Regolamento Regionale n° 1 del 14/03/2016[7].

Il torrente Segno è inserito tra i corsi d'acqua significativi nella cartografia del Piano di Bacino, fa parte del reticolo idrografico della Regione Liguria[8], e, nell'ambito del Piano, risulta "indagato" lungo tutto il suo sviluppo.

Nelle figure seguenti sono riportati gli estratti della cartografia del Piano di Bacino e della cartografia regionale.

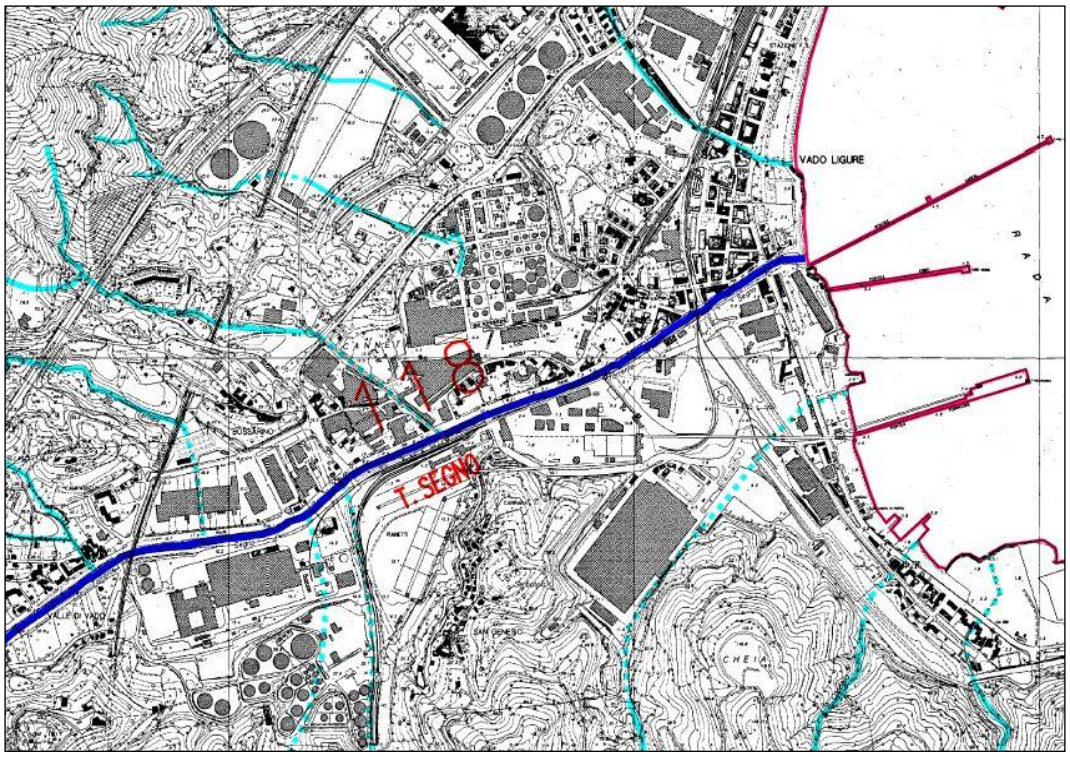


Figura 4.10: Estratto PdB - Carta del reticolo idrografico significativo

5 Approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n.47 del 25/11/2003 - **Ultima variante approvata con D**dDG n. 176 del 25/06/2018 in vigore dall'11/07/2018

6 *Disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua*, attuativo della DGR 1360/2010

7 Modifiche al Regolamento regionale 14 luglio 2011, n. 3 (Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua)**.**

8 DGR **n.507 del 21 giugno 2019** *Nuova adozione reticolo idrografico regionale*

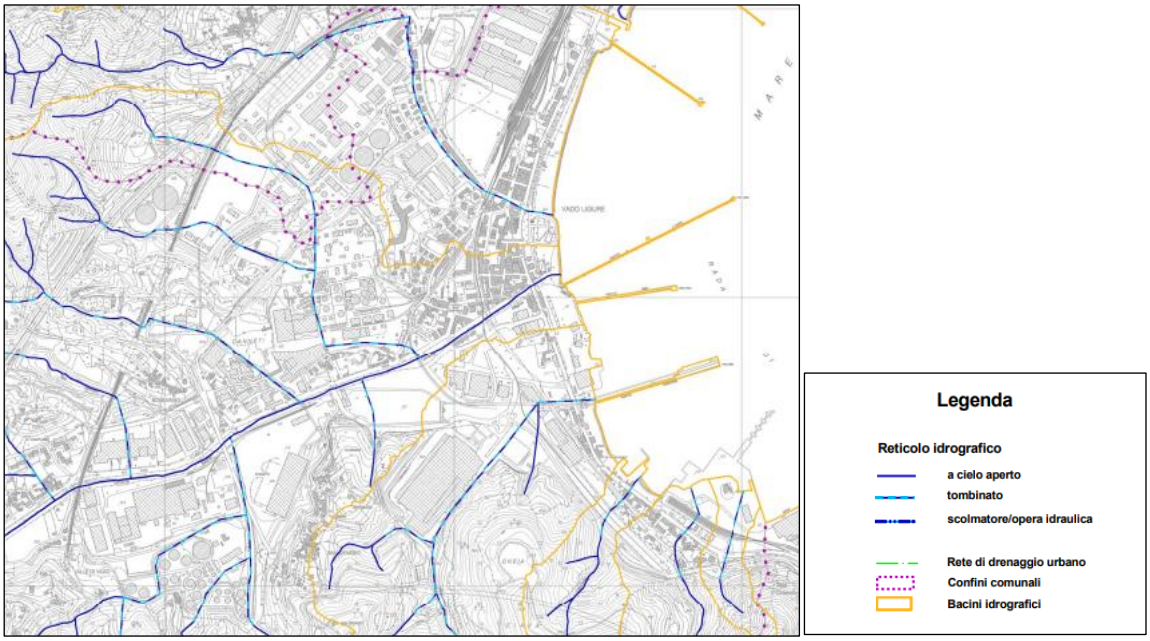


Figura 4.11: - Estratto Carta del Reticolo idrografico Regione Liguria

Il Piano di Bacino inserisce come aree inondabili per eventi di piena con tempo di ritorno di 50 anni (fascia A) quelle adiacenti al tratto d'alveo in esame compreso tra la foce e il passante ferroviario e una piccola area depressa lungo la sponda sinistra compresa tra il passante ferroviario e il ponte Molo 8.44.

Le restanti aree adiacenti al corso d'acqua risultano inondabili per eventi con tempo di ritorno pari a 200 anni (fascia B).

La criticità idraulica del tratto è dovuta a diverse cause tra cui le principali sono l'insufficiente altezza delle difese spondali, la presenza dei numerosi attraversamenti che interferiscono con il regolare deflusso delle portate di piena e la presenza di edifici argine nel tratto compreso tra la SS.Aurelia ed il ponte di Via Palestro.

Nella figura seguente è riportato un estratto della carta delle fasce di inondabilità del Piano di Bacino adottata con DGP n°30 del 11/02/2014 a seguito di recepimento delle prescrizioni e raccomandazioni espressi dal Comitato Tecnico di Bacino nella seduta del 19/06/2013[9].

9 "Variante non sostanziale ai Piani di Bacino Stralcio della provincia di Savona per il recepimento del nuovo quadro conoscitivo relativamente alla pericolosità idraulica. - Bacino Segno"

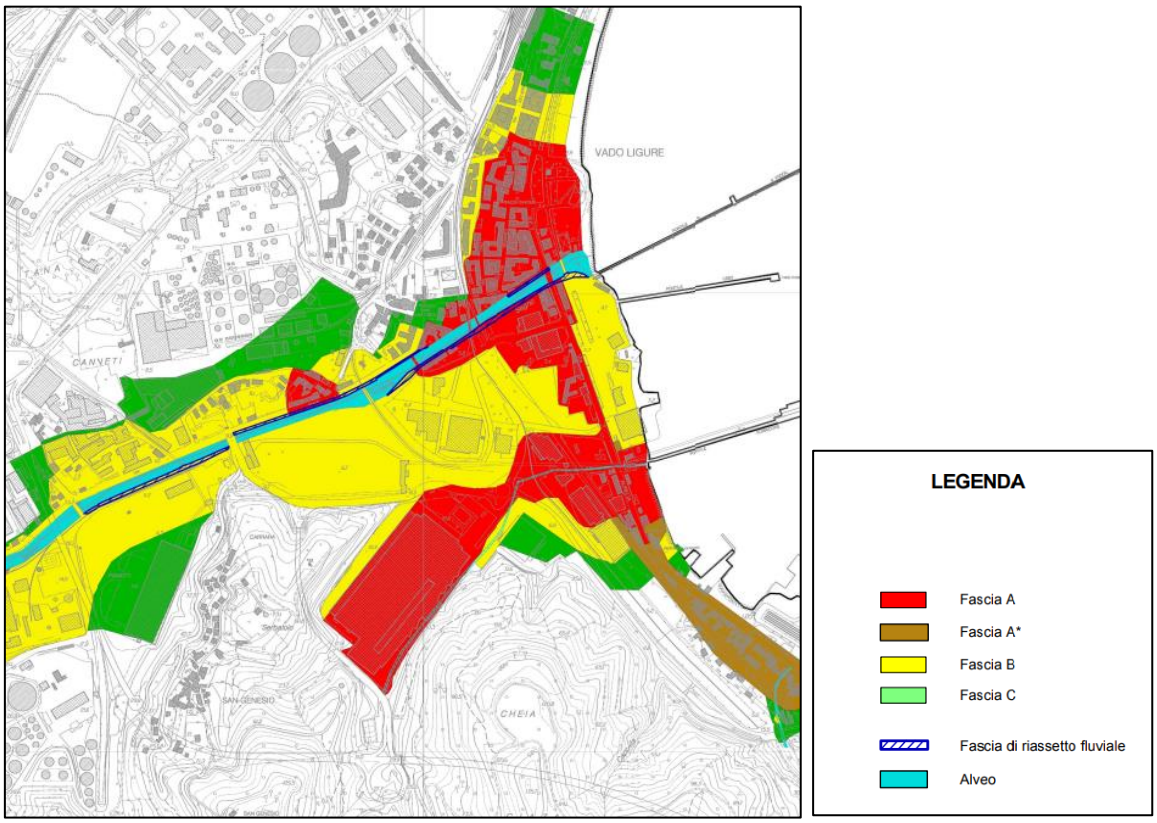


Figura 4.12: - Estratto Carta delle fasce fluviali PdB Segno

In base al Regolamento regionale il torrente Segno è classificabile come corso d'acqua di primo livello (bacino maggiore di 1.0 km^2) per i quali è stabilita una fascia di inedificabilità assoluta dai limiti dell'alveo pari a 10 m.

Il Regolamento definisce inoltre i franchi minimi ammissibili tra il livello di piena e la sommità degli argini/intradosso dei ponti, e i parametri di scabrezza da assumere nelle verifiche idrauliche.

Per il reticolo idrografico di primo e secondo livello i franchi non devono essere inferiori al valore maggiore tra:

- carico cinetico della corrente determinabile come $U^2/2g$), dove U è la velocità media della corrente (m/s) e g è l'accelerazione di gravità (m/s^2);
- i valori della tabella seguente.

I	Argini e difese spondali	cm 50/100
II	Ponti e strutture di attraversamento fino ad estensioni longitudinali di 12 m	cm 100/150
III	Coperture e tombinature, ponti e strutture di attraversamento oltre 12 m	cm 150/200

Tabella 4.I

Dove i due valori estremi 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 sistemati, il franco può essere derogato dall'amministrazione competente a valori inferiori.

Il coefficiente di scabrezza da utilizzare nelle verifiche idrauliche, deve essere desunto dalla seguente tabella.

Descrizione	Coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler
Tratti di corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo	25-30
Corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo	30-35
Tratti urbanizzati di corsi d'acqua naturali con argini cementati (e/o platee) in buono stato	35-40
Corso d'acqua con fondo ed argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti o discontinuità interferenti con le acque	40-45

Tabella 4.II

Il Piano di Bacino prevede, per il torrente Segno nel tratto in esame (tratto di valle) un intervento complesso, individuato con il numero 1, come evidenziato nell'estratto della tavola degli interventi di seguito riportata.

Il riferimento per gli interventi nel tratto terminale del T. Segno è costituito dal progetto preliminare, nella revisione di luglio 2014, relativo alla "Sistemazione del tratto terminale dell'asta del Torrente Segno finalizzata alla mitigazione del rischio idraulico", predisposto dal Comune di Vado in collaborazione con l'Autorità Portuale di Savona, di cui il presente progetto definitivo è la naturale attuazione.

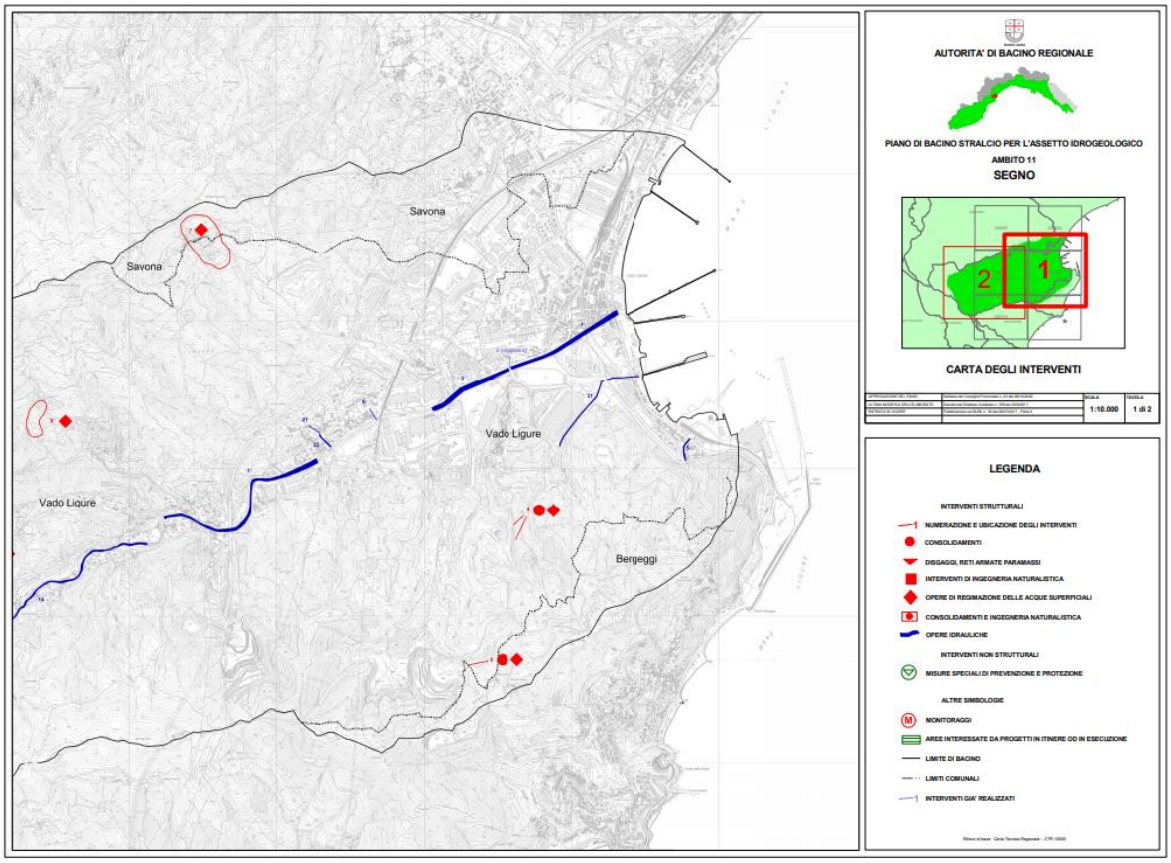


Figura 4.13: Estratto Carta degli interventi PdB Segno

Gli interventi previsti nel presente progetto rientrano quindi a pieno titolo tra quelli previsti dal Piano di Bacino.

A tal proposito si fa presente che il presente progetto è stato elaborato sulla base del progetto preliminare redatto nel 2014 dall'Ing. R. Desalvo[10] per conto del Comune di Vado Ligure e dei relativi studi di approfondimento idraulico redatti da ITEC engineering per conto dell'Autorità Portuale di Savona.

Il progetto preliminare (con gli studi di approfondimento idraulico) è stato approvato dal Comitato Tecnico di Bacino nella seduta del 16/09/2014 con parere n. 21/2014.

Rispetto a quest'ultimo il progetto definitivo presenta alcune lievi variazioni in particolare per quanto riguarda l'assetto geometrico dell'alveo (larghezze), dovute principalmente agli approfondimenti delle indagini sui manufatti esistenti (muri d'argine, edifici argine) a alle analisi di maggior dettaglio effettuate nell'ambito della progettazione definitiva, che non comportano variazioni significative delle caratteristiche idrauliche della corrente per le portate di progetto.

[10] StAigeS Ingegneria S.r.l. Corso Italia 22/6 - 17100 Savona

4.4 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

4.4.1 Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Savona

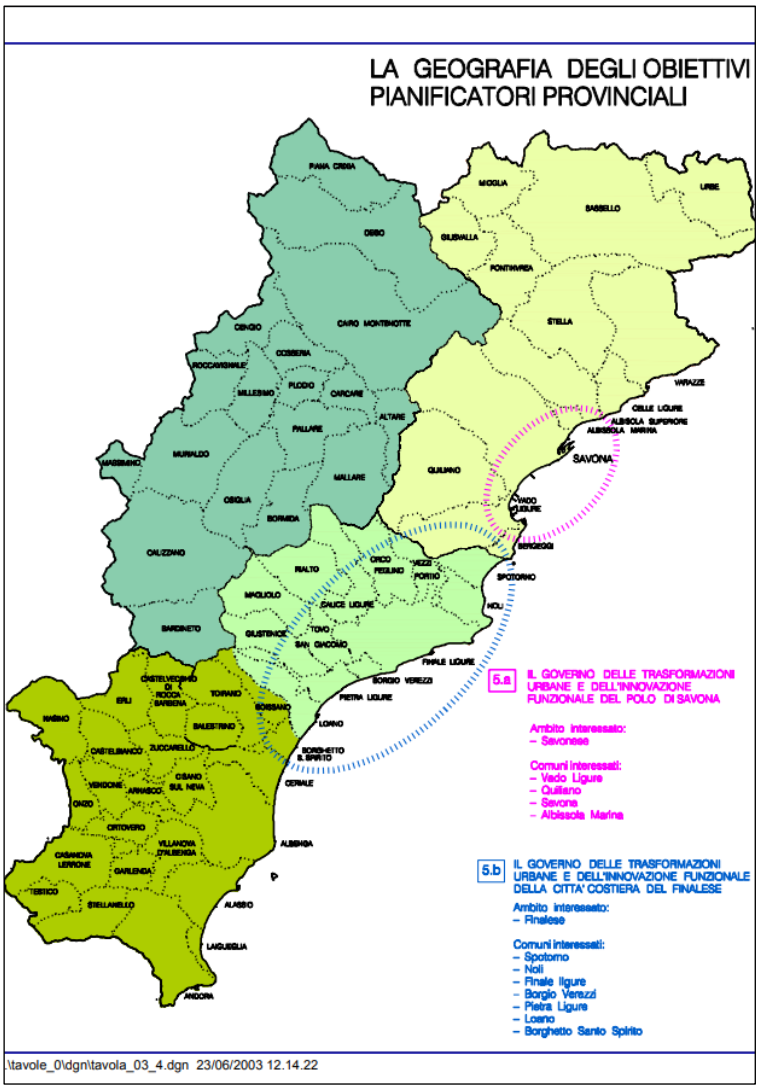


Figura 4.14: Estratto PTC Provincia di Savona

DL'area di intervento è collocata all'interno del Polo di Savona (5a) per il quale valgono i seguenti obiettivi:

- Definire l'assetto della fascia di transizione tra città e porto.
- Realizzare gli interventi di riordino del tessuto urbano dell'abitato di Vado e di recupero dell'intera fascia litoranea anche ricostituendo un corretto rapporto tra le strutture produttive e il centro abitato.
- Potenziare il polo terziario savonese a carattere direzionale - amministrativo e commerciale. Tale aspetto è strettamente legato al rilancio del settore produttivo di Vado - Quiliano.
- Intervenire sul sistema infrastrutturale per ridurre i livelli di congestione di tutto il sistema costiero e per migliorare l'efficienza del sistema logistico, agendo in

particolare sulla realizzazione del collegamento con il porto in relazione agli interventi di riqualificazione urbana e alle prospettive di evoluzione dell'assetto portuale.

4.5 PIANIFICAZIONE COMUNALE

4.5.1 Piano Urbanistico Comunale

Lo strumento vigente è il Piano Urbanistico Comunale, ultimo aggiornamento il 18 marzo 2011.

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

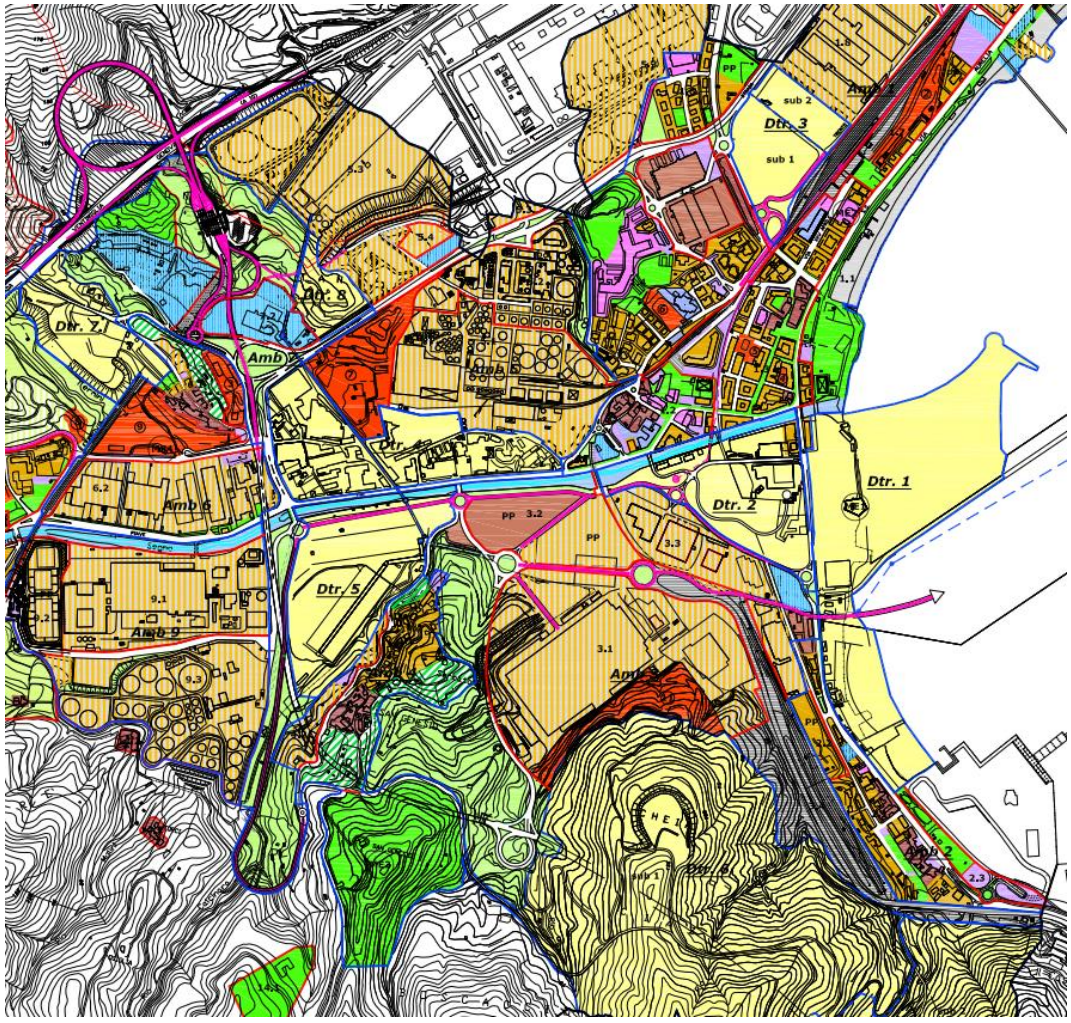


Figura 14.15 a): Estratto PUC Vado Ligure – cartografia tematica

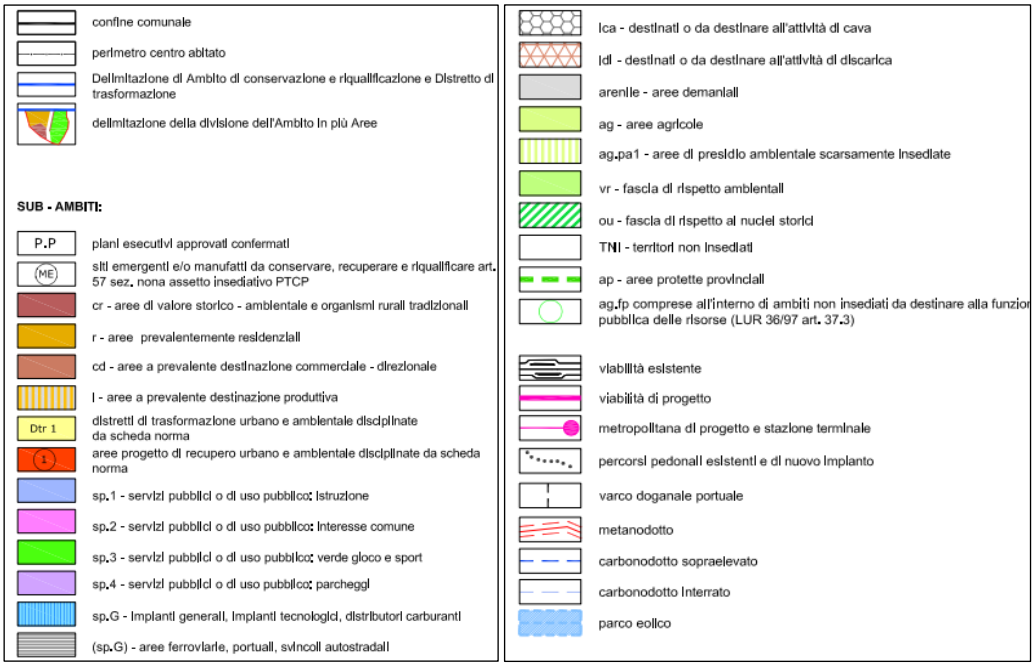


Figura 14.15 b): Estratto PUC Vado Ligure - Legenda

L'intervento ricade (o comunque è limitrofo) in zone urbanizzate lungo la sponda sinistra (residenziali e servizi pubblici e di uso pubblico) e Distretti di trasformazione urbano e ambientale Dtr. 1) e Dtr. 2) e nuova viabilità lungo la sponda destra.

4.5.2 Vincoli paesaggistici

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

Si distinguono in particolare come Bellezza d'insieme una fascia litoranea a valle dell'Aurelia in sponda sinistra del t. Segno e, come Vincolo Archeologico e Bellezza Singola, i resti di un vecchio insediamento romano sempre lungo la sponda sinistra nel tratto compreso tra il ponte di Via Palestro e il ponte di Via alla Costa.

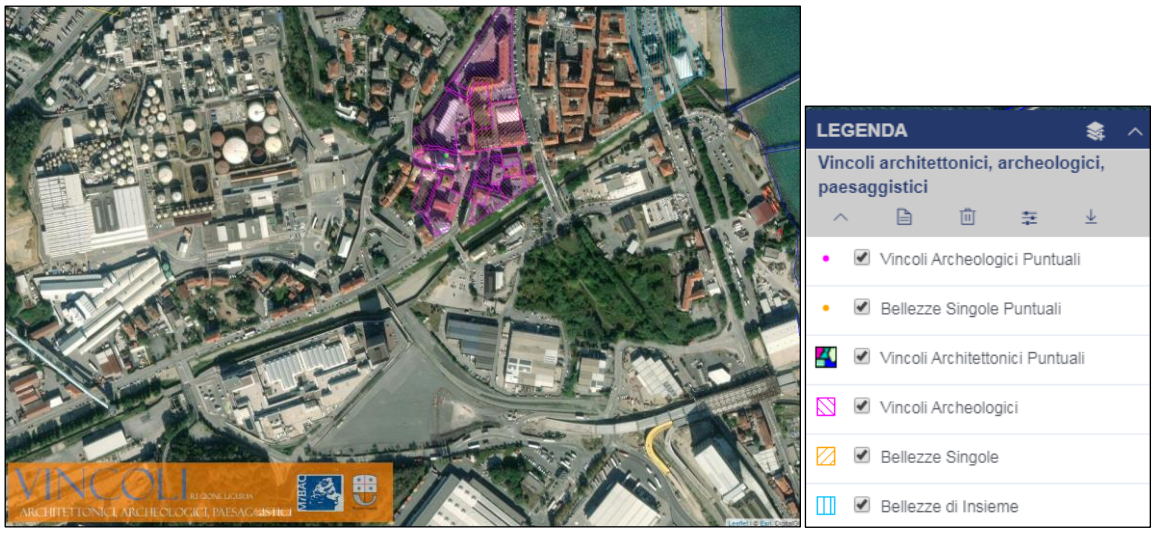


Figura 4.16: Vincoli Architettonici, archeologici, paesaggistici del comune di Vado

4.5.3 Vincolo geomorfologico

Il vincolo geomorfologico si estende su tutto il territorio non antropizzato, di cornice alla piana alluvionale e agli insediamenti di fondovalle e di prima collina e comprende a Sud, esteso fino alla costa, tutto il territorio tra S. Genesio e il Capo Vado.

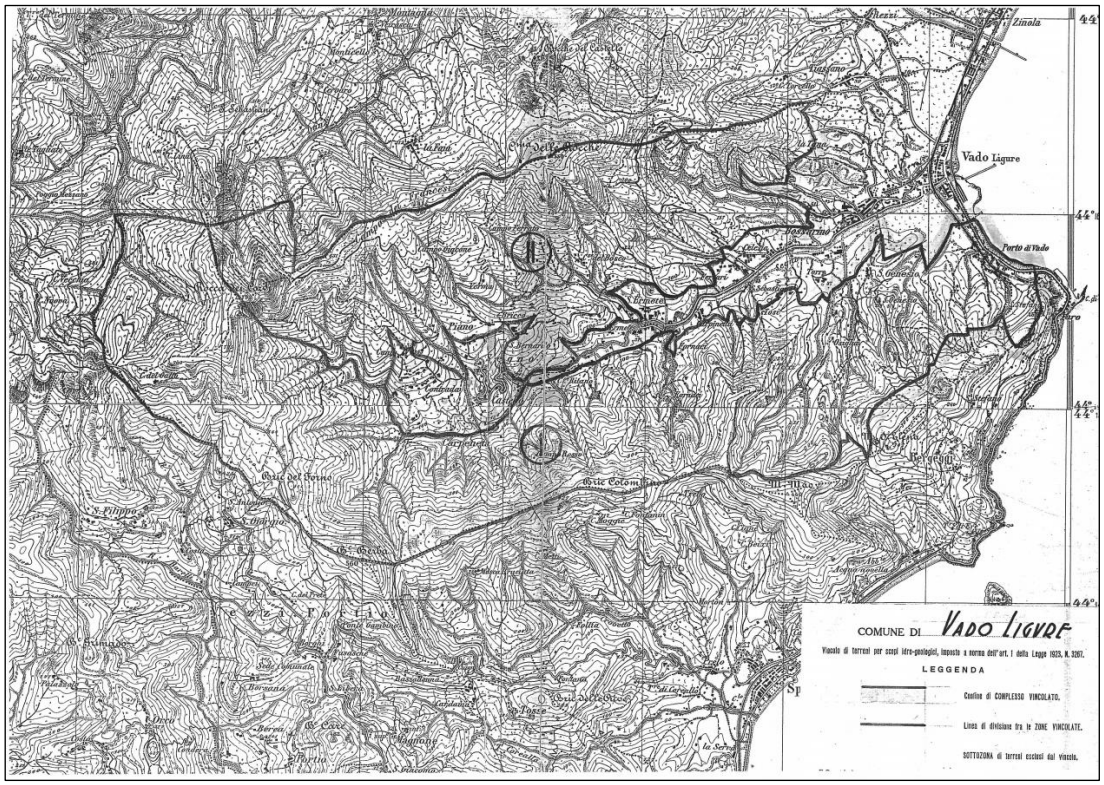


Figura 4.17: Vincolo Idrogeologico del comune di Vado Ligure

5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

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

Nell'ambito del progetto la scrivente ha provveduto a contattare i seguenti Enti proprietari dei sottoservizi presenti nella zona:

- Acquedotto di Savona S.p.A.
- Comune di Vado Ligure
- Consorzio per la Depurazione delle Acque di Scarico del Savonese S.p.a.
- ENEL Distribuzione S.p.A.per la rete elettrica MT/BT;
- Gruppo ENEL Terna S.p.A.;
- ITALGAS S.p.A.;
- SNAM Rete Gas S.p.A.;
- Telecom Italia S.p.A.;

In base alle informazioni fornite dagli Enti proprietari dei sottoservizi e attraverso specifici sopralluoghi, sono stati individuati i probabili tracciati delle singole utenze e le possibili interferenze con le opere in progetto, individuando la loro risoluzione.

Le altre interferenze riguardano gli edifici argine esistenti lungo tutto il tratto, che dovranno essere soggetti a sottomurazione prima dell'abbassamento effettivo del fondo alveo.

5.2 QUANTIFICAZIONE E PROVENIENZA DELLE RISORSE NATURALI UTILIZZATE

L'intervento in progetto prevede esclusivamente opere in cemento armato (per un totale di 3000 m^3 circa), quindi le risorse impiegate saranno prevalentemente costituite da cemento, inerti e acqua, reperibili in siti esterni alla zona di realizzazione dell'opera, in aree il più prossime possibile, in modo da minimizzare gli impatti determinati dal trasporto.

5.3 QUANTIFICAZIONE DEI RIFIUTI E LORO DESTINAZIONI

Nell'ambito del progetto saranno realizzate le seguenti attività:

- Preparazione dell'area di cantiere;
- Scavo e demolizioni di murature esistenti;
- Approvvigionamento dei materiali per formazione arginature;
- Formazione nuova opere in c.a.;
- Smobilitazione cantiere.

I rifiuti prodotti nell'ambito del cantiere sono costituiti da:

- Terre e rocce da scavo;
- Materiale da demolizioni,

per un totale di circa 30000 m^3.
La gestione delle terre e rocce da scavo prodotte è regolata dal recente DPR n° 120 del 13-06-2017.

A tal fine nell'estate 2015 è stata eseguita una campagna di caratterizzazione dei materiali presenti in alveo, al fine di valutare il possibile riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ambito di cantieri dell'Autorità Portuale.

Sono stati realizzate analisi per la valutazione delle CSC, test di cessione, granulometrie e valutazione della presenza di materiale antropico. La caratterizzazione ha evidenziato la possibilità di riutilizzo per parte dei materiali che saranno prodotti, mentre parte dovrà essere conferita in discarica. Tutti i certificati di analisi, nonché i report riepilogativi, sono nell'**Allegato A** al presente documento.

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

La realizzazione delle opere di progetto non prevede l'impiego di sostanze o di tecnologie pericolose; ciò malgrado dovranno essere messe in atto tutte le misure atte ad evitare la possibilità di incidenti per gli operatori e l'eventuale sversamento di acque di lavorazione.

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

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

- interruzioni/modifiche temporanee alla circolazione veicolare;
- rumore durante le fasi di lavorazione;
- emissioni di polveri durante le fasi di lavorazione;
- potenziali sversamenti di acque di lavorazione;
- intorbidimento delle acque di superficie;
- possibile interruzione temporanea di attività commerciali.

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

5.6 USI ATTUALI DEL TERRITORIO INTERESSATO DIRETTAMENTE O INDIRETTAMENTE DALLE OPERE

L'area di progetto risulta quasi interamente compresa in ambito fluviale definito dal codice di uso del suolo secondo la legenda Corine Land Use 5111 corrispondente a "Alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa".

Le aree circostanti sono costituite prevalentemente da ambito urbano definito dal codice di uso del suolo secondo la legenda Corine Land Use 1112 corrispondente a "tessuto urbano

residenziale continuo mediamente denso" in sponda sinistra e da aree commerciali con codice di uso del suolo secondo la legenda Corine Land Use 1212.
Lungo le sponde del Segno è presente inoltre un area definita da Codice 1222 (Superstrade, grandi arterie di viabilità e spazi accessori).

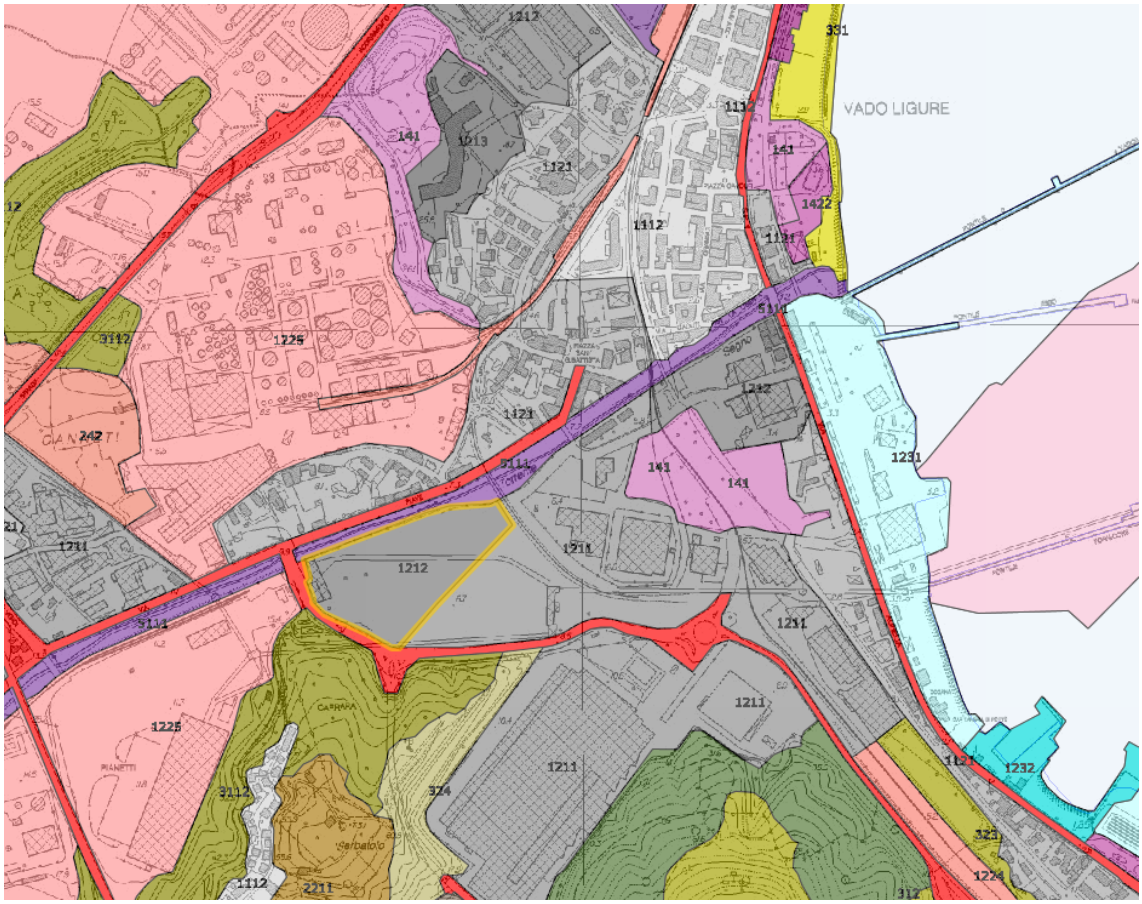


Figura 5.1: Stralcio cartografia uso del suolo (scala 1:10000, anno 2019) - Regione Liguria.

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

I caratteri naturali dell'area sono stati compromessi e obliterati dall'intensa urbanizzazione che ha subito la piana alluvionale e le pendici della zona di raccordo con la zona montana del bacino idrografico.
L'area di progetto, in quanto intensamente urbanizzata, non presenta risorse naturali in quantità e qualità e anzi richiederebbe probabilmente un riequilibrio in questo senso, difficile da realizzare dati i ridotti spazi a disposizione.
Le capacità rigenerative delle risorse naturali dell'area non risultano dunque alterate dalle attività previste in progetto che, peraltro, prevedono un impatto sulle matrici ambientali esclusivamente di tipo temporaneo, determinate dalle sole attività di cantiere.
Il progetto prevede peraltro l'ampiamento dell'alveo naturale del torrente Segno, contribuendo così alla sua rinaturalizzazione.

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

6.1 SUOLO E SOTTOSUOLO

Il bacino idrografico del torrente Segno, interamente incluso nel territorio del Comune di Vado Ligure, è compreso nell'ambito di rilievo regionale 11K12 "Letimbro". Il territorio, pur sviluppandosi in un'area relativamente ridotta, presenta le tipiche caratteristiche comuni alla maggior parte dei bacini imbriferi liguri di ambito tirrenico, tra cui la forte urbanizzazione nella parte pianeggiante, cui si contrappongono elementi di elevata naturalità nelle zone di quota maggiore.

Le alluvioni recenti, non terrazzate, costituiscono il substrato della quasi totalità della zona pianeggiante del territorio; sono presenti a cavallo del tratto terminale dei principali tributari presenti nel bacino e sfumano verso mare nei depositi di spiaggia. Su tali tipi di terreni si sono sviluppate sia la maggiore urbanizzazione del territorio, sia le attività agricole di importanza locale. Lo spessore delle alluvioni aumenta progressivamente verso mare, fino a raggiungere notevoli profondità in corrispondenza della linea di costa.

La maggior parte delle coperture detritiche è presente nella porzione meno acclive della parte mediana del bacino di sponda sinistra e valutata, mediamente, in potenza superiore ai 3 m; la loro origine è parzialmente ascrivibili a paleoaccumuli. Coltri eluvio-colluviali sono presenti, subordinatamente alle precedenti, in sponda sinistra e destra a quote prossime all'asta torrentizia.

La quasi totalità delle rocce affioranti e sub-affioranti è caratterizzata da micro e macro fratturazioni, fogliettamento o fessurazioni; tali caratteristiche di scadente qualità derivano dalla natura stessa del substrato e dai processi tettonici che lo hanno interessato nel tempo. Affioramenti e sub-affioramenti con roccia classificata in buone condizioni e assetto indifferente rispetto al pendio sono presenti limitatamente alla parte terminale del bacino.

Nell'ambito del presente progetto è stata effettuata una campagna geognostica volta a alla caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle opere in progetto.

La relazione geologica e le relative indagini geotecniche sono state curate dal Dott. Geol, Guido Paliaga, che ha redatto la relazione geologica del dicembre 2015.

Nell'estate 2015 è stata inoltre eseguita a cura dell'allora Autorità Portuale di Savona una campagna di caratterizzazione dei materiali presenti in alveo, al fine di valutare il possibile riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ambito di cantieri della stessa Autorità Portuale.

Sono state in particolare realizzate analisi per la valutazione delle CSC, test di cessione, granulometrie e valutazione della presenza di materiale antropico. La caratterizzazione ha evidenziato la possibilità di riutilizzo per parte dei materiali che saranno prodotti, mentre parte dovrà essere conferita in discarica. Tutti i certificati di analisi, nonché i report riepilogativi, sono riportati in **Allegato A** al presente documento.

6.2 GEOMORFOLOGIA

Il bacino idrografico presenta una conformazione regolare sub-rettangolare con sviluppo dell'asta principale lungo la direzione WSW – ENE e asimmetria dei versanti, con maggiore sviluppo di quelli in sponda sinistra e maggiore acclività per quelli in sponda destra.
Il territorio si sviluppa dal livello del mare fino ai 793 m s.l.m. della Rocca dei Corvi. La quota media del bacino è pari a 235 m s.l.m.

Nel bacino idrografico i processi di denudazione dei versanti e di incisione lineare risultano sostanzialmente bilanciati ed entrambi i processi morfogenetici trovano riscontro nell'analisi del territorio: le elevate pendenze che caratterizzano i versanti e i numerosi processi di ruscellamento sono accompagnati da numerosi e intensi processi di incisione lineare.

La superficie del bacino idrografico risulta pari a 19,82 km2 e l'asta principale presenta uno sviluppo di circa 8 km.
I versanti sono caratterizzati da valori elevati di pendenza con classi prevalenti tra il 35% e il 75%f la pendenza media del bacino è pari al 40%.
Le pendenze più elevate caratterizzano la maggior parte dei versanti in sponda destra e quelli della porzione di testa in sponda sinistra.
La piana alluvionale che si è sviluppata lungo la costa si raccorda con quella generata dagli accumuli provenienti dal torrente Quiliano, la cui foce si trova poco più a nord rispetto a quella del Segno.

L'assetto geomorfologico del bacino, fortemente impostato sui caratteri tettonico strutturali, come accade per buona parte del territorio ligure, ha condizionato lo sviluppo delle attività ed insediamenti antropici: le zone di piana alluvionale e delle prospicienti deboli colline in sponda sinistra che si sviluppano su terreni pliocenici, sono state intensamente insediate con attività industriali e urbanizzazione recente, mentre gli abitati antichi si sono sviluppati lungo costa o in prossimità di corsi d'acqua o terrazzi morfologici.

Le zone meno acclivi presenti nella parte medio K alta del bacino in sponda sinistra hanno permesso lo sviluppo di attività agricole, favorite anche dalla favorevole esposizione.
Gli insediamenti nella sponda destra sono limitati a poche case sparse a causa della più elevata acclività ed esposizione nord.
In sponda destra sono presenti due cave, mentre in sinistra la discarica di Bossarino.

L'area di progetto interessa il tratto terminale a sviluppo rettilineo del torrente circa 540 m dalla foce), costituita da terreni alluvionali di origine recente.

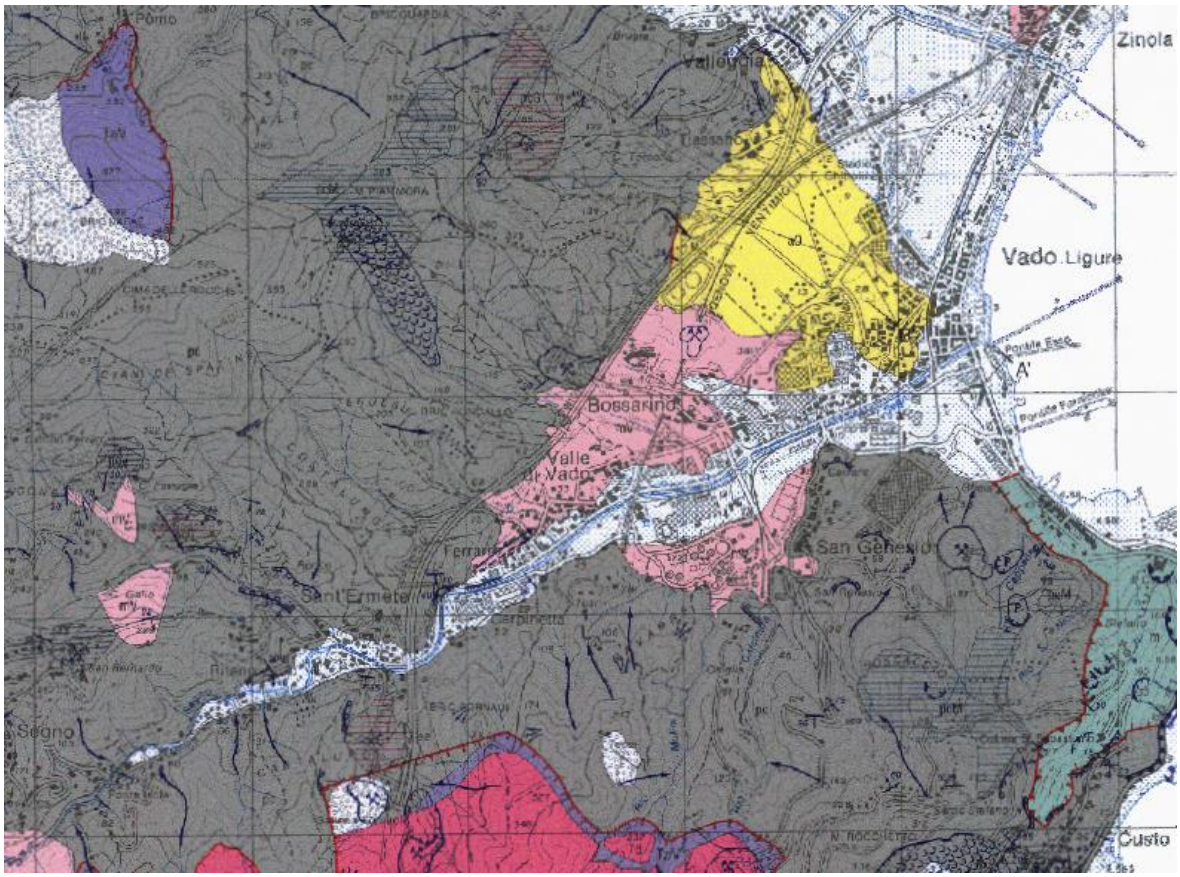


Figura 6.1 a): Estratto Carta geomorfologica Regione Liguria

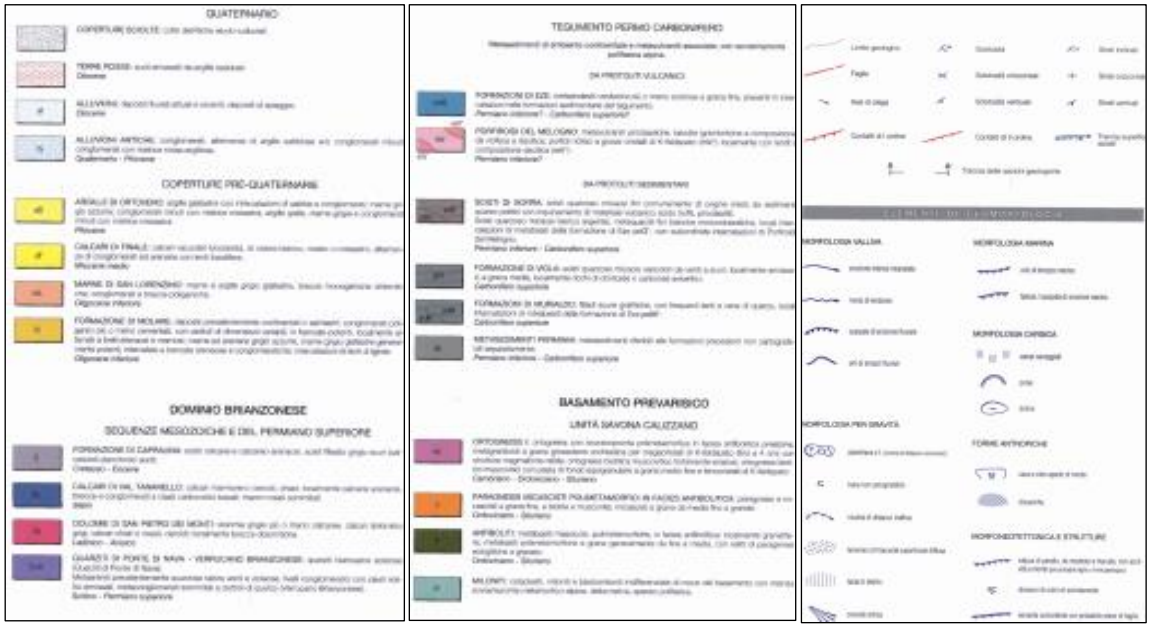


Figura 6.1 b): Estratto Carta geomorfologica Regione Liguria - Legenda

6.3 GEOLOGIA

La natura del substrato è ascrivibile in prevalenza al tegumento permo-carbonifero dell'Unità tettonica Pamparato-Murialdo e alle formazioni di Murialdo, degli Scisti di Gorra, degli Scisti di Viola e dei Porfiroidi del Melogno. In subordine, e in sequenza stratigrafica normale, si trovano le sequenze triassiche delle Quarziti di Ponte di Nava e dalle Dolomie di San Pietro dei Monti.

Nelle parti di quota inferiore si trovano affioramenti dei depositi pliocenici Argille di Ortovero) e depositi alluvionali e marini antichi e recenti.

L'assetto tettonico-strutturale risulta caratterizzato da una lineazione tettonica sulla quale si è impostata l'asta principale del bacino e che ha guidato l'intero assetto evolutivo del reticolo e del bacino stesso. In particolare la più intensa tettonizzazione che ha caratterizzato il substrato della sponda sinistra ha determinato l'asimmetria del bacino.

Le principali caratteristiche dei litotipi presenti in un ampio areale intorno a quello di progetto è riportata nel seguito:

- *Filladi (mf)*: metasedimenti a granulometria fine della Formazione di Murialdo di età carbonifera, caratterizzati da aspetto scistoso e forte deformazione. Rappresentano il substrato affiorante in sponda destra, nell'area di progetto. Di colorazione grigio scura, si presentano come scisti filladici, argillosi e carboniosi.
- *Scisti (sq)*: scisti quarzosi e quarzo-sericitici e a cloritoide delle formazioni degli Scisti di Gorra e degli Scisti di Viola. Rappresentano la maggior parte del substrato del bacino e presentano effetti dell'elevata tettonizzazione e alterazione cui sono stati sottopostif si trovano per lo più in scadenti condizioni di conservazione.
- *Argille (a)*: limi argillosi di colore grigioKazzurro ricchi in fossili e a modesto contenuto di CaCO3 delle Argille di Ortovero, di età Pliocenica. Presentano occasionalmente sottili livelli sabbiosi e sabbioso limosi. La porzione superiore è spesso sovrastata da una potente coltre eluviale di limo sabbioso con argilla di colore da ocra a marrone, di spessore variabile. A cause dei caratteri di forte erodibilità ed alterabilità, questa formazione ha fornito gran parte dei materiali coesivi presenti nella piana alluvionale. Le Argille di Ortovero sono presenti in sponda sinistra del torrente Segno e proseguono in profondità al di sotto della piana alluvionale.
- *Depositi alluvionali*: i depositi fluviali antichi sono costituiti da conglomerato debolmente cementato e risultano mediamente diagenizzatif i depositi recenti comprendono le granulometrie più fini, vicino alla foce, fino alle più grossolane nella parte centrale della piana alluvionale e i depositi di conoide alla confluenza dei rii minori con l'asta principale.
- *Depositi di spiaggia*: le sabbie da fini a grossolane che li costituiscono occupano una fascia di circa 70/80 m di profondità e sfumano progressivamente nei depositi fluviali.

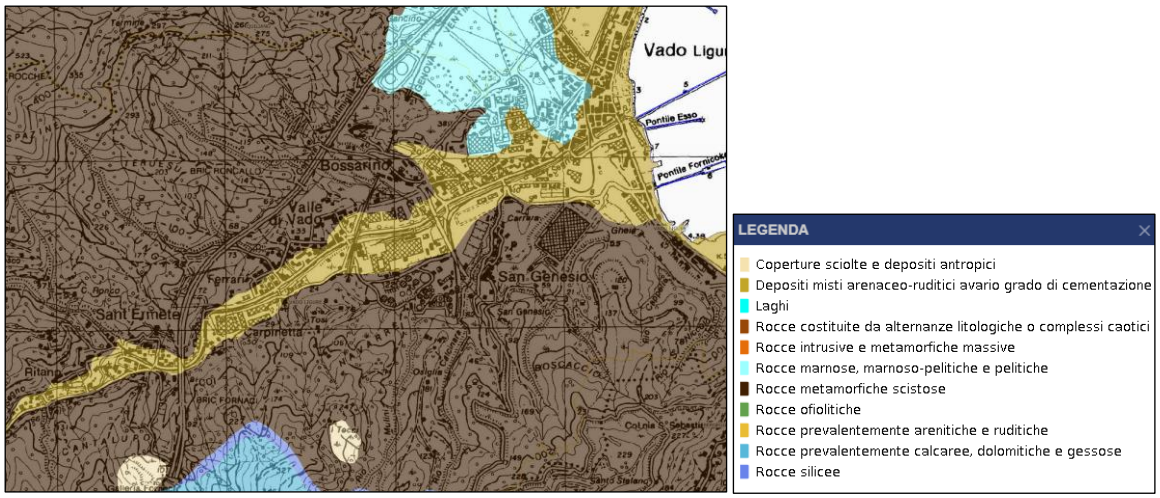


Figura 6.2: Estratto Carta geologica - Regione Liguria

6.4 ACQUE SOTTERRANEE

Il progetto interessa il contesto intensamente urbanizzato della fascia costiera, quindi un'area di quasi totale impermeabilizzazione dei terreni costituiti da alluvioni recenti grossolane, permeabili per porosità.

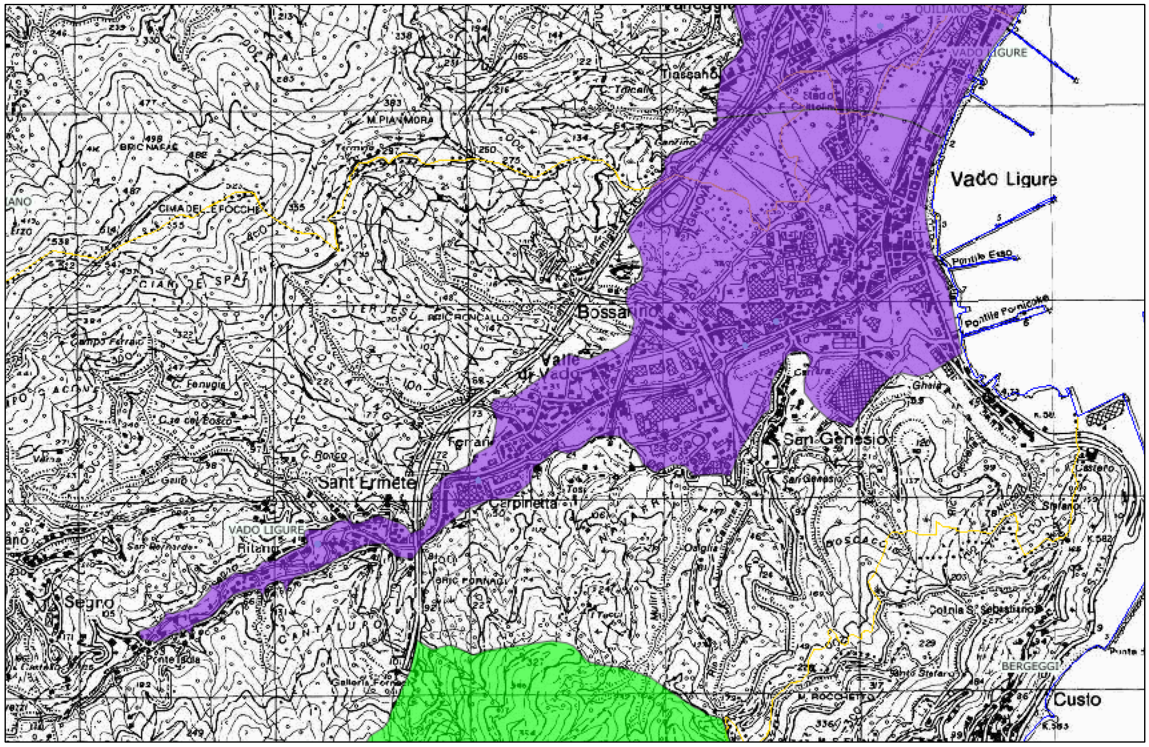


Figura 6.3: Estratto Carta delle acque sotterranee - Regione Liguria

La Carta della caratterizzazione delle acque sotterranee del PTA indica l'acquifero del torrente Segno come AV 1.1 - Acquifero prevalentemente freatico con locali confinamenti.

6.5 ACQUE SUPERFICIALI

Il reticolo idrografico del bacino del torrente Segno presenta una forma allungata con una lunghezza complessiva di oltre 30 km; il reticolo ha ordine gerarchico 4 secondo Horton-Strahler

I principali rii che drenano il versante destro sono: Rio Calcinara (n = 3), Rio Molini (n = 3), Rio Pria-Tecci (n = 3), Rio Rivassa (n = 2), Rio Prà (n = 2), Rio Spinea (n = 2), Rio Erxio (n = 3), Rio Cassao (n = 1). I principali rii che drenano il versante sinistro sono i seguenti: Rio delle Fasce (n = 2), Rio Lotto (n = 2), Rio Giuè (n = 3), Rio Terusso (n = 3), Rio Termini (n = 3) e Rio Bossarino (n = 3). L'asta principale del torrente Segno è caratterizzata da n = 4 a partire dalla confluenza della parte montana del torrente Segno con il rio Erxio intorno a quota 130 m. L'analisi geomorfica evidenzia una distribuzione piuttosto regolare del numero dei bacini in rapporto al loro ordine gerarchico. Essa evidenzia una scarsa organizzazione del bacino, con molti corsi d'acqua di ordine basso che confluiscono direttamente nel corso d'acqua principale; in questo senso è molto pesante l'influenza dell'asimmetria del bacino, infatti la sponda destra, meno estesa arealmente, è caratterizzata da un minor numero di affluenti scarsamente gerarchizzati che si immettono direttamente nell'asta principale

Le caratteristiche morfometriche del bacino, 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'intesa antropizzazione, comportano l'elevato livello di rischio idraulico.

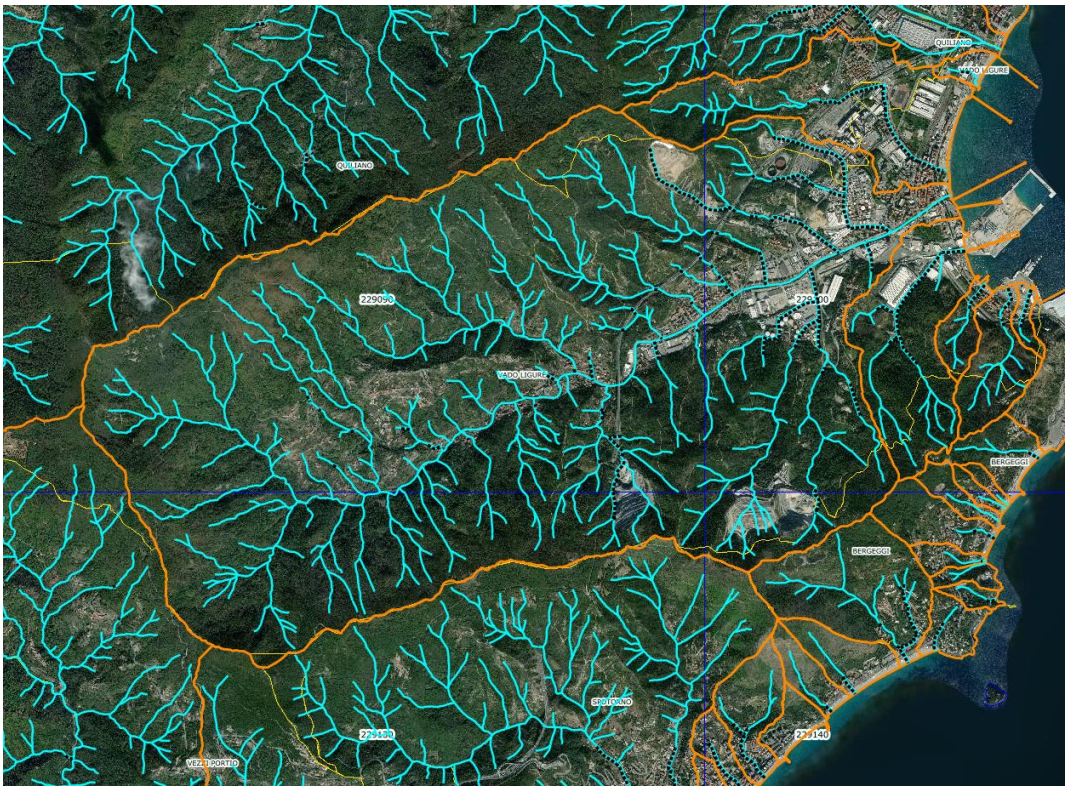


Figura 6.4: Estratto Carta del reticolo - Regione Liguria

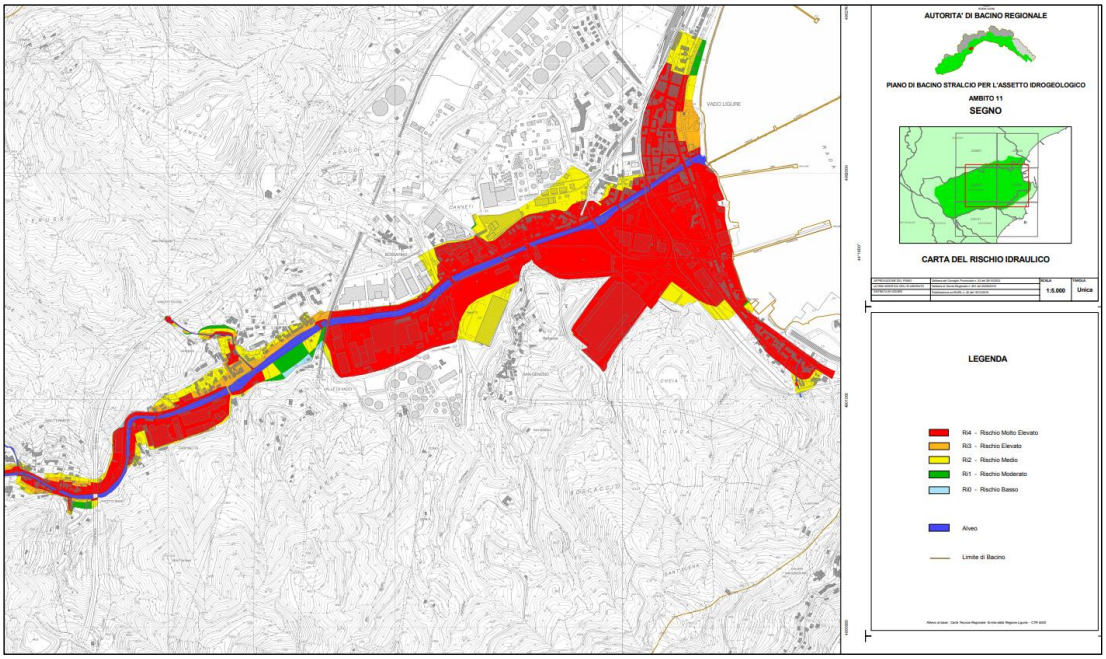


Figura 6.5: estratto Carta del rischio idraulico del PdB - Ambito 11 - Segno

6.6 BIODIVERSITÀ, FLORA E FAUNA

Nell'estate del 2019 sono stati eseguiti a cura della Soc. Il Piviere s.r.l.i rilievi faunistici e botanici lungo il tratto terminale del torrente Segno allo scopo di censire specie di particolare interesse conservazionistico e/o evidenziare potenziali impatti sulla biodiversità (soprattutto animale) che l'esecuzione dei lavori potrebbe arrecare.

In **Allegato B** è riportata la relazione completa con *l'Indagine faunistico/ambientale lungo un tratto del torrente Segno* del 16/082019, alla quale si rimanda per maggiori dettagli e approfondimenti.

Di seguito si riporta una sintesi con le considerazioni conclusive di tale lavoro.

I vertebrati, e gli uccelli in particolare, sono facilmente visibili e monitorabili, e le loro presenza rispondono efficacemente ai cambiamenti ambientali anche in contesto cittadino.

La ricchezza specifica degli uccelli e degli altri vertebrati in città è influenzata sia da fattori locali, ad esempio gli habitat presenti nell'alveo del Segno, sia da fattori a livello di paesaggio, che includono la presenza di habitat esterni a quello urbano ma ad esso collegati proprio grazie al Torrente che costituisce un corridoio ecologico.

I corsi d'acqua nel contesto cittadino rappresentano gli ambienti più ricchi di biodiversità.

Tuttavia, poiché sono stati canalizzati e modificati nel loro corso rendendolo più rettilineo, hanno perso gran parte del valore che avevano in origine, andando a costituire oggi l'habitat

più importante nel quale investire in interventi di riqualificazione ambientale in ambito urbano.

Questa visione vede i corsi d'acqua come ambienti da conservare in quanto parte della natura urbana da trasmettere alle generazioni future.

Tuttavia, come rovescio della medaglia occorre tenere conto del fatto che gli animali in città si trovano ad affrontare una serie di difficoltà del punto di vista fisiologico e comportamentale rispetto ai loro corrispettivi che abitano l'ambiente naturale.

Questi aspetti contrastanti nel Segno si osservano ad esempio negli uccelli acquatici, una delle componenti più eclatanti che attira l'interesse di fotografi e birdwatchers: molti di questi animali, che sostano in loco durante le migrazioni, vi trovano un ambiente poco favorevole e soprattutto pieno di minacce talché solo gli animali più stremati o i giovani inesperti durante le loro migrazioni fanno sosta in questi habitat così poveri come qualità, per cui non è certo nell'avifauna acquatica migratrice che vanno ricercati gli elementi di maggiore pregio naturalistico.

Questi sono invece da ricercare nelle specie meno eclatanti, quali anfibi come il rospo smeraldino su tutti, poi passeriformi migratori che trovano nelle aree arbustate un habitat idoneo alla sosta, nonché i rari nidificanti come ad esempio il canapino.

Notevole nel Segno la ricchezza specifica complessiva di uccelli, ben 141 specie, nonché la presenza di un buon numero di specie di serpenti, tutte di pregio.

In ogni caso l'allargamento dell'alveo costituisce già di per sé un notevole miglioramento da un punto di vista ambientale e della conservazione delle biodiversità riscontrate.

Ulteriori interventi di miglioramento ambientale nell'area andrebbero mirati a preservare ancora meglio le componenti faunistiche sopra evidenziate.

In particolare per rospo smeraldino e raganella meridionale sarebbe opportuno, durante le opere di ampliamento dell'alveo, favorire la formazione di piccole depressioni allagabili dagli eventi di piena o dalla semplice pioggia e che formino quindi delle pozze temporanee di acqua stagnante così importanti per questi anfibi protetti da legislazione europea.

Per alcuni passeriformi invece, in fase di ripristino post opera, sarebbe molto proficua la piantumazione di specie rampicanti come l'edera presso i muraglioni.

La creazione di una coltre compatta di rampicanti potrà infatti favorirne la nidificazione ma offrirà benefici ecosistemici a molti altri gruppi animali.

6.7 CARATTERISTICHE CLIMATICHE

Al fine di caratterizzare dal punto di vista climatico il sito di progetto, sono stati impiegati i dati relativi alla stazione di Savona, ritenuta la più idonea sia per la prossimità al sito in esame sia per la completezza e lunghezza della serie storica.

Le figure seguenti, tratte dall'Atlante Climatico della Liguria (ARPAL 2015) presentano il climogramma (figura 6.6), le condizioni di piovosità (6.7 e 6.8) e le temperature medie annue (figura 6.9).

Come si può osservare dal climogramma, le massime piovosità si concentrano nel periodo autunnale, mentre la media annuale risulta di circa 900 mm. Le intensità di precipitazioni, in particolare per le brevi durate (1e 3 h) presentano valori mediamente elevati e tali da indurre possibili fenomeni di instabilità lungo i versanti.

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

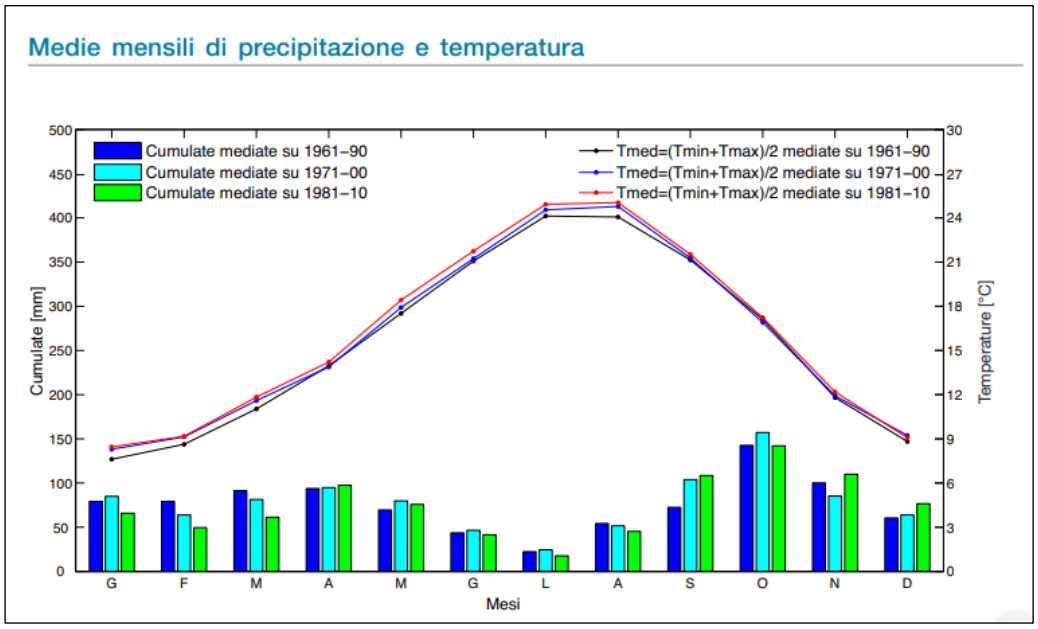


Figura 6.6 Climogramma della stazione di Savona, per periodi dal 1961 al 2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2015).

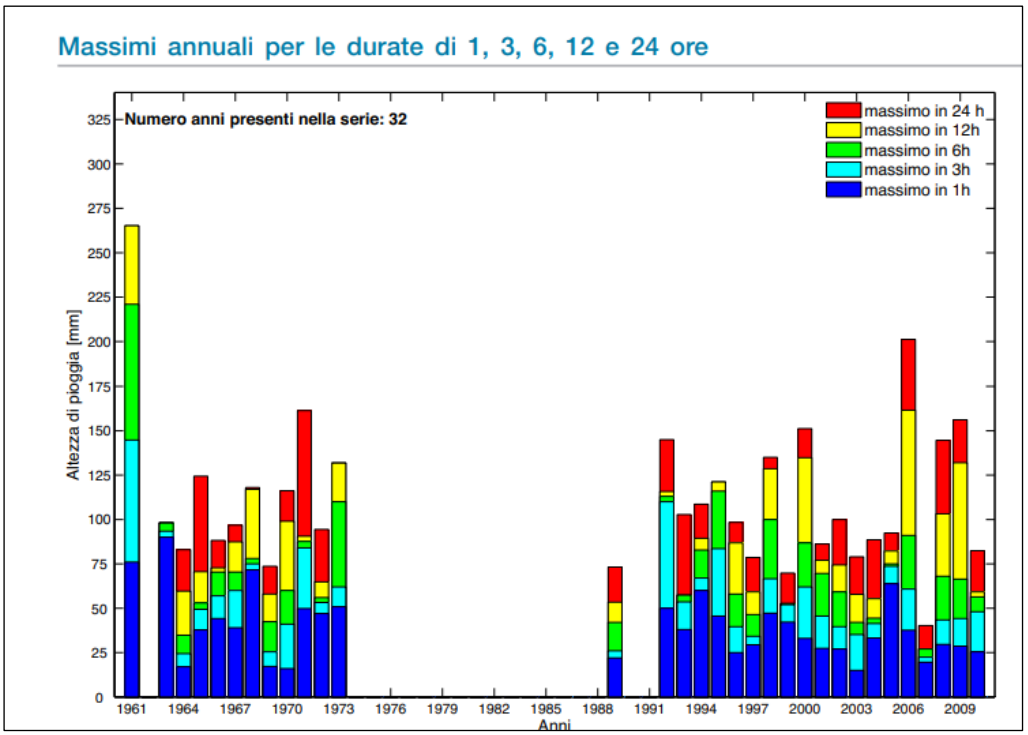


Figura 6.7 Valori di piovosità massima delle precipitazioni cumulate in periodi di 1 h, 3 h, 6 h, 12 h e 24 h alla stazione di Savona (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2015).

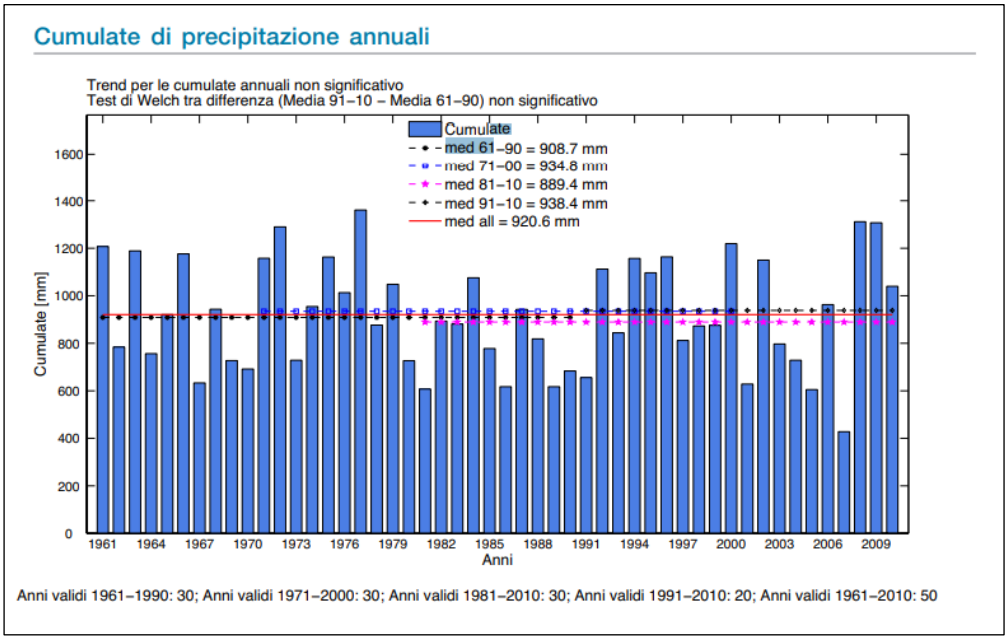


Figura 6.8 Piovosità annuale misurata alla stazione di Genova Università nei periodi 1961-2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2013).

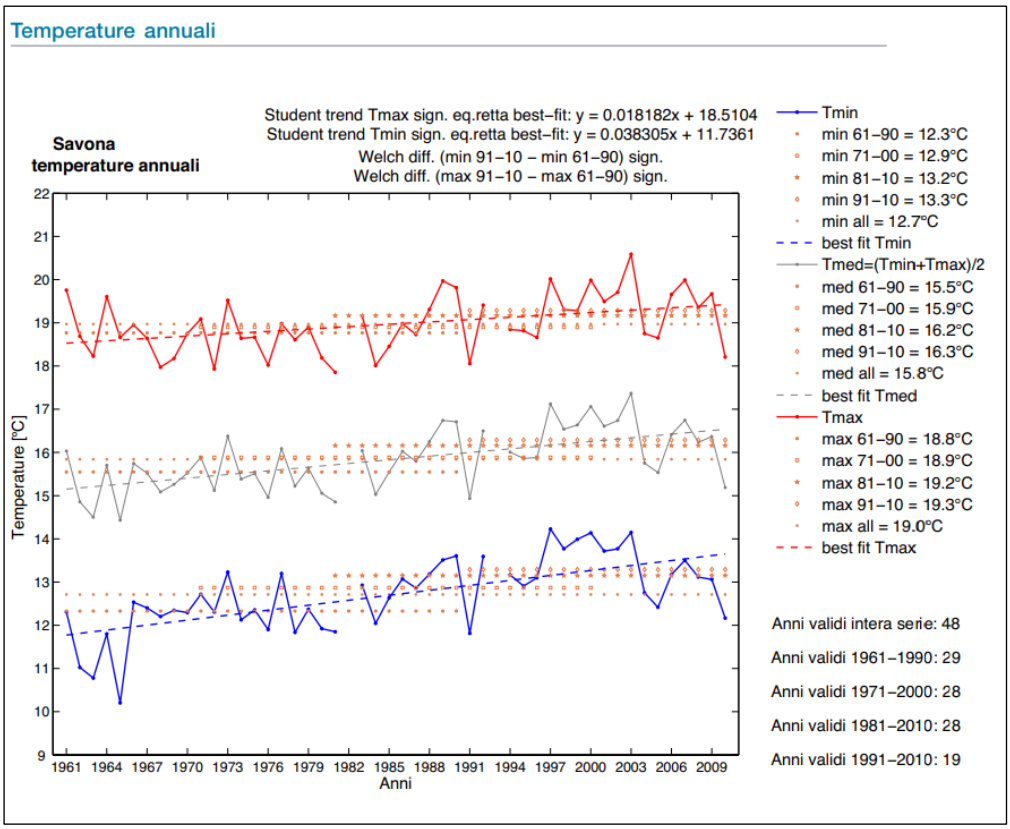


Figura 6.9: Trend delle temperature minima, media e massima annuali alla stazione di Savona nei periodi 1961-2010 (Atlante climatico della Liguria, ARPAL 2015).

6.8 ATMOSFERA E QUALITÀ DELL'ARIA

Attraverso la consultazione dell'*inventario delle emissioni*, reperibile negli elaborati del Piano regionale di risanamento dell'aria[11], è possibile conoscere il grado di pressione esercitata sull'ambiente dalle diverse tipologie di inquinanti che agiscono sull'atmosfera.

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

Come richiesto dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente, la procedura di zonizzazione del territorio ligure è stata condotta sulla base delle caratteristiche fisiche del territorio, dell'uso del suolo, del carico emissivo e della densità di popolazione. Il territorio della Liguria è stato classificato secondo tre differenti zonizzazioni:

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

- Zonizzazione per biossido di zolfo (SO2), monossido di carbonio (CO), biossido di azoto (NO2), benzene C6H6 e particolato solido fine (PM10 e PM2,5), che suddivide il territorio regionale in 6 zone;
- Zonizzazione per Ozono O3 e B(a)P, che suddivide il territorio regionale in 2 zone;
- Zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone

Con riferimento a tale classificazione la zona di Vado Ligure ricade in zona IT0712 per la prima zonizzazione, IT0717 per la seconda e IT0718 per la terza.

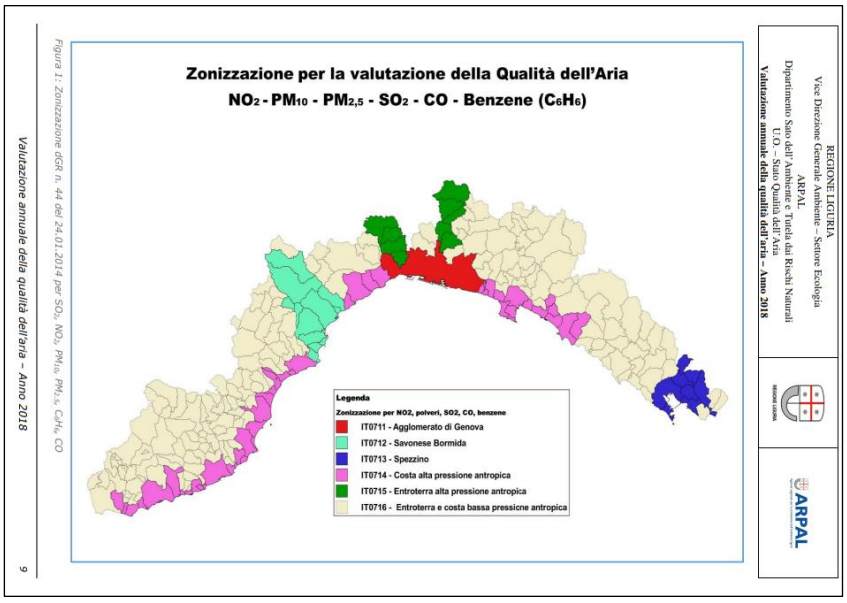


Figura 6.10 a): Zonizzazione Qualità dell'Aria -1

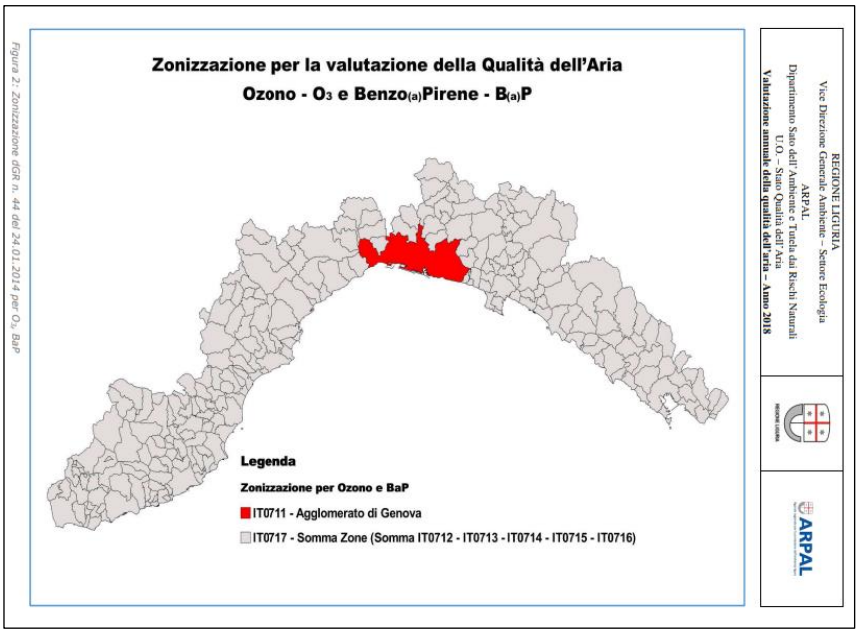


Figura 6.10 b): Zonizzazione Qualità dell'Aria -2

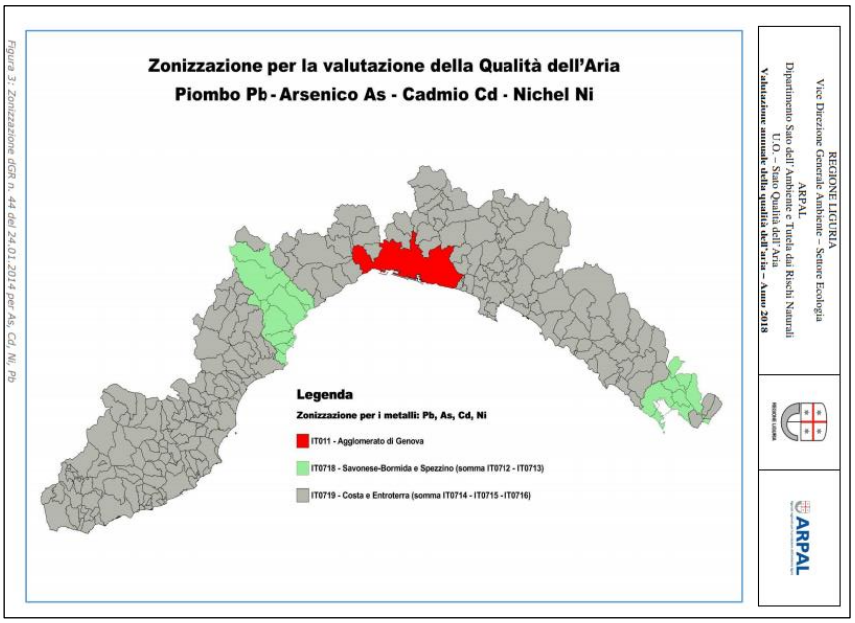
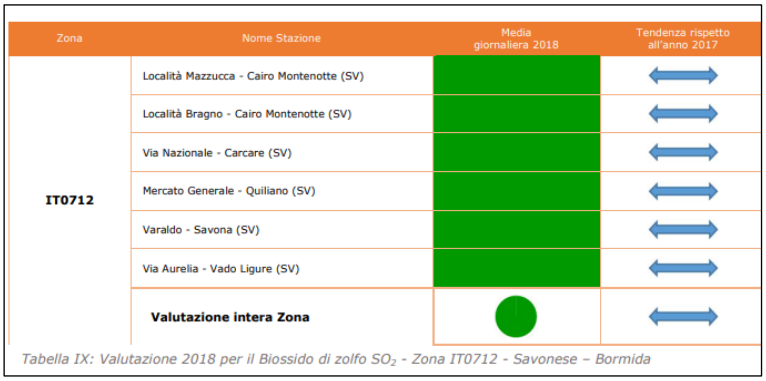


Figura 6.10 c): Zonizzazione Qualità dell'Aria -3

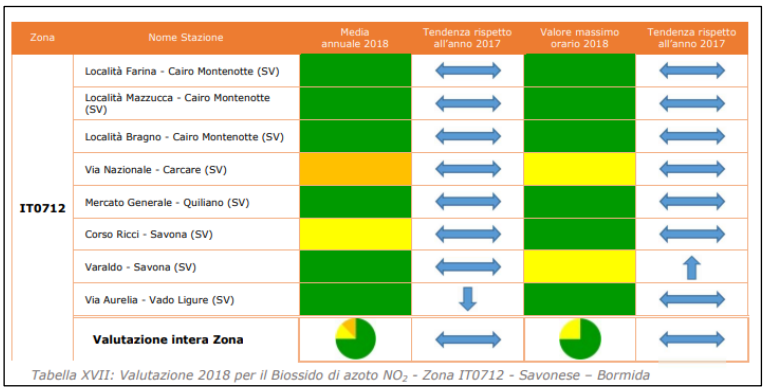
Di seguito per tutte e tre le zonizzazioni si ripotano i dati rilevati nel 2018 confrontati con l'andamento storico a partire dal 2010 estratti dalla Pubblicazione "V*alutazione annuale della qualità dell'aria - anni di monitoraggio* – 2018" di ARPAL.



Zona	Nome Stazione	Media giornaliera 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0712	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)		
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)		
	Via Nazionale - Carcare (SV)		
	Mercato Generale - Quiliano (SV)		
	Varaldo - Savona (SV)		
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)		
	Valutazione intera Zona		

Tabella IX: Valutazione 2018 per il Biossido di zolfo SO_2 - Zona IT0712 - Savonese – Bormida

Figura 6.11 a): Valutaz. 2018 Biossido di zolfo SO2 - Zona IT0712 - Savonese - Bormida



Zona	Nome Stazione	Media annuale 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017	Valore massimo orario 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0712	Località Farina - Cairo Montenotte (SV)				
	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)				
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)				
	Via Nazionale - Carcare (SV)				
	Mercato Generale - Quiliano (SV)				
	Corso Ricci - Savona (SV)				
	Varaldo - Savona (SV)				
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)				
	Valutazione intera Zona				

Tabella XVII: Valutazione 2018 per il Biossido di azoto NO_2 - Zona IT0712 - Savonese – Bormida

Figura 6.11 b): Valutaz. 2018 Biossido di azoto NO2 - Zona IT0712 - Savonese - Bormida

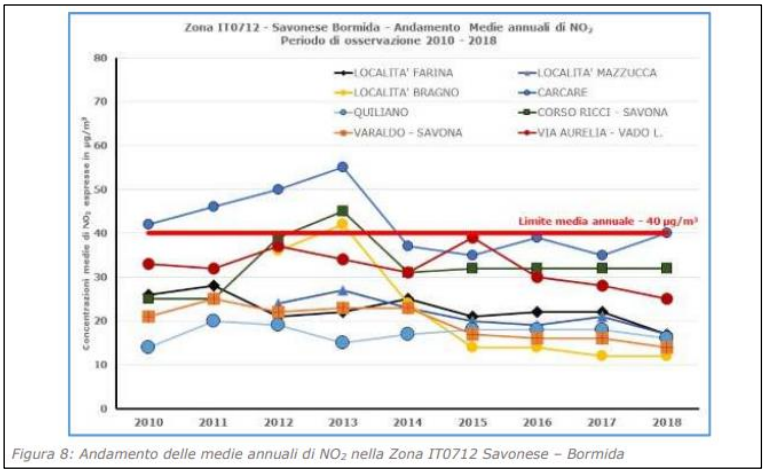


Figura 8: Andamento delle medie annuali di NO_2 nella Zona IT0712 Savonese – Bormida

Figura 6.11 c): Andamento delle medie annuali di NO2 - Zona IT0712 - Savonese - Bormida

Zona	Nome Stazione	Media annuale 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017	Superamenti media giornaliera 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0712	Località Farina - Cairo Montenotte (SV)		⟷		⟷
	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)		⟷		⟷
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)		⟷		⟷
	Via Nazionale - Carcare (SV)		↓		↓
	Mercato Generale - Quiliano (SV)		↓		⟷
	Corso Ricci - Savona (SV)		↓		⟷
	Via San Lorenzo - Savona (SV)		⟷		⟷
	Varaldo - Savona (SV)		⟷		⟷
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)		⟷		⟷
	Valutazione intera Zona		⟷		⟷

Tabella XXV: Valutazione 2018 per il Particolato Atmosferico PM_{10} - Zona IT0712 - Savonese – Bormida

Figura 6.12 a): Valutaz. 2018 Particolato atmosferico PM_{10} - Zona IT0712 - Savonese - Bormida

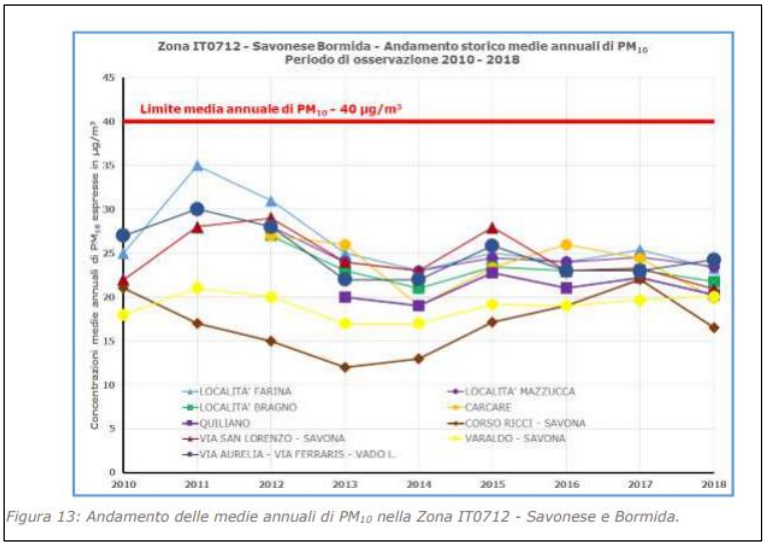
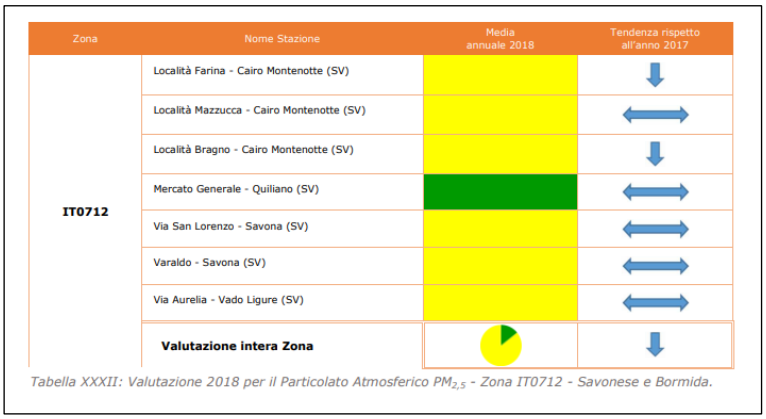


Figura 13: Andamento delle medie annuali di PM_{10} nella Zona IT0712 - Savonese e Bormida.

Figura 6.12 b): Andamento delle medie annuali di PM_{10} - Zona IT0712 – Savonese - Bormida



Zona	Nome Stazione	Media annuale 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0712	Località Farina - Cairo Montenotte (SV)		
	Località Mazzucca - Cairo Montenotte (SV)		
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)		
	Mercato Generale - Quiliano (SV)		
	Via San Lorenzo - Savona (SV)		
	Varaldo - Savona (SV)		
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)		
	Valutazione intera Zona		

Tabella XXXII: Valutazione 2018 per il Particolato Atmosferico $PM_{2,5}$ - Zona IT0712 - Savonese e Bormida.

Figura 6.12 c): Valutaz. 2018 Particolato atmosferico $PM_{2.5}$ - Zona IT0712 - Savonese - Bormida

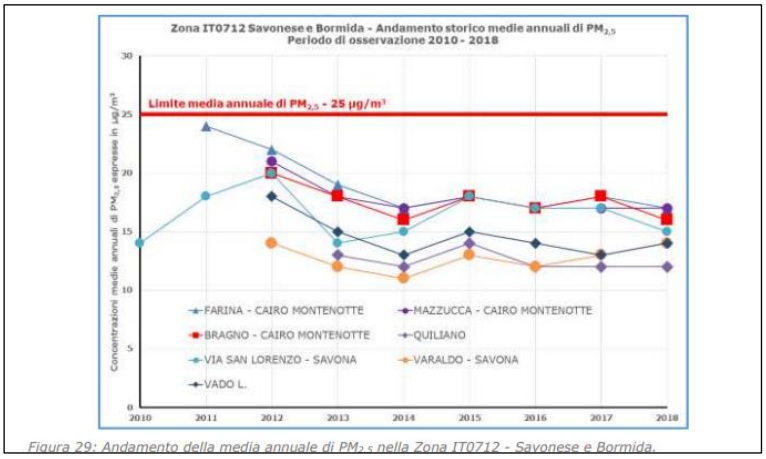
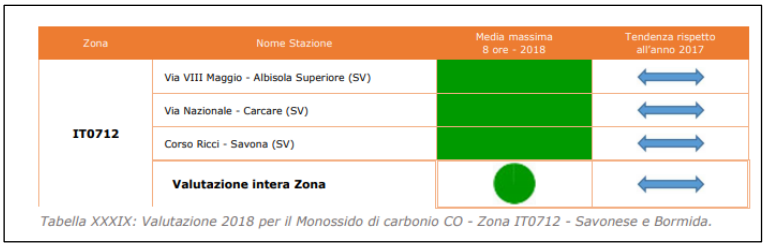


Figura 29: Andamento della media annuale di $PM_{2,5}$ nella Zona IT0712 - Savonese e Bormida.

Figura 6.12 d): Andamento delle medie annuali di $PM_{2.5}$ - Zona IT0712 - Savonese - Bormida



Zona	Nome Stazione	Media massima 8 ore - 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0712	Via VIII Maggio - Albisola Superiore (SV)		
	Via Nazionale - Carcare (SV)		
	Corso Ricci - Savona (SV)		
	Valutazione intera Zona		

Tabella XXXIX: Valutazione 2018 per il Monossido di carbonio CO - Zona IT0712 - Savonese e Bormida.

Figura 6.13 a): Valutaz. 2018 Monossido di carbonio CO - Zona IT0712 – Savonese - Bormida

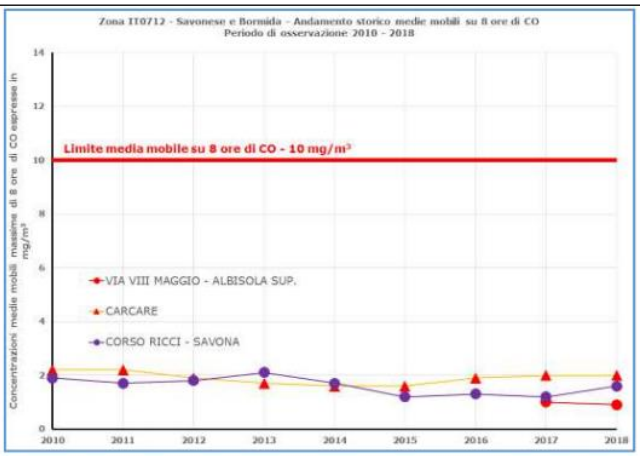


Figura 33: Andamento della media mobile di 8 ore di CO nella Zona IT0712 - Savonese e Bormida.

Figura 6.13 b): Andamento delle medie annuali di CO – Zona IT0712 – Savonese - Bormida

Zona	Nome Stazione	Media annuale 2018	Tendenza rispetto all'anno 2017
IT0712	Via VIII Maggio - Albisola Superiore (SV)		⟷
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)		⟷
	Località Bragno - Cairo Montenotte (SV)		⟷
	Mercato Generale - Quiliano (SV)		⟷
	Corso Ricci - Savona (SV)		⟷
	Varaldo - Savona (SV)		⟷
	Via Aurelia - Vado Ligure (SV)		↓
	Valutazione intera Zona		↓

Tabella XLVI: Valutazione 2018 per il Benzene C_6H_6 - Zona IT0712 - Savonese e Bormida.

Figura 6.14 a): Valutazione 2018 per il Benzene C_6H_6 – Zona IT0712 – Savonese - Bormida

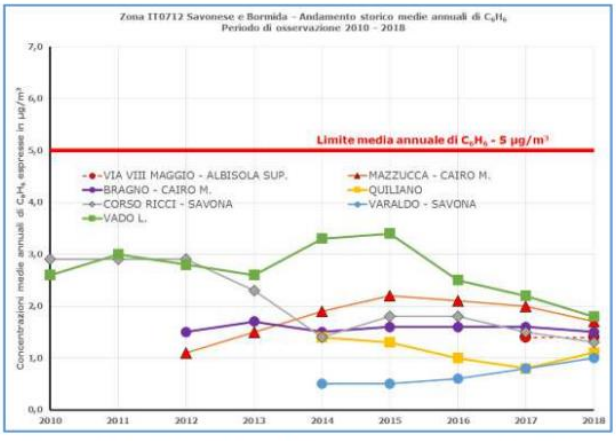


Figura 37: Andamento della media annuale di C_6H_6 nella Zona IT0712 - Savonese e Bormida.

Figura 6.14 b): Andamento delle medie annuali di C_6H_6 – Zona IT0712 – Savonese - Bormida

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

Tabella LI: Valori registrati per O_3 - Anno 2018.

Figura 6.15 a): Valori registrati per O_3 anno 2018 – Zona IT0717

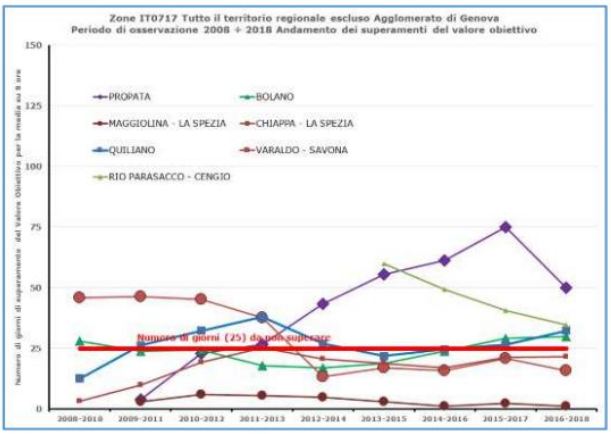


Figura 40: Andamento storico dei superamenti del valore obiettivo - Zona IT0717.

Figura 6.15 b): Andamento storico dei superamenti del valore obiettivo per O_3 - Zona IT0717

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

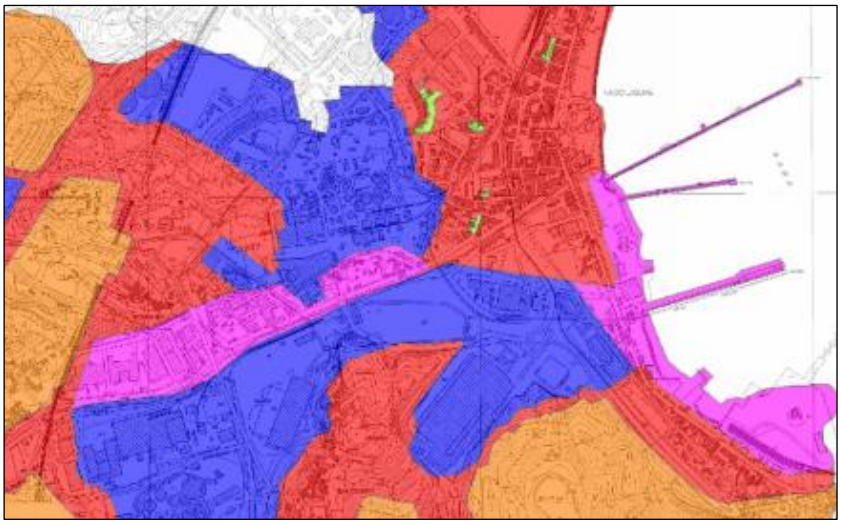
Tabella LVIII: Valori registrati per As, Cd e Ni e Pb – 2018. - Nota: (*) Misurazioni indicative.

Figura 6.16 a): Valori registrati per As, Cd, Ni, Pb anno 2018 - Zona IT0718

6.9 RUMORE

Secondo la zonizzazione acustica del Comune di Vado ligure l'area in progetto è compresa in parte in zona IV, ovvero area di intensa attività umana.

Malgrado la presenza di zone appartenenti alle classi più elevate, il disturbo generato durante le fasi di cantierizzazione dovrà essere mitigato il più possibile, in particolare in presenza di recettori di tipo residenziale.



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 6.17 Zonizzazione del rumore -– Comune di Vado Ligure.

6.10 VIBRAZIONI E RADIAZIONI

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

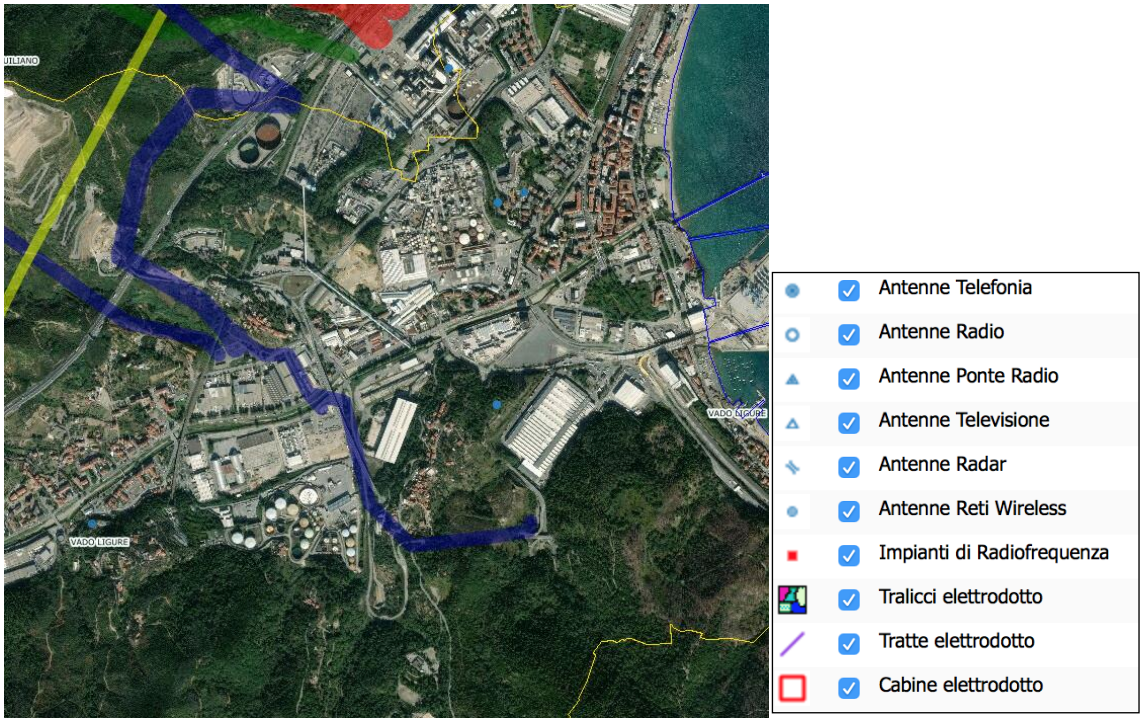


Figura 6.18: sorgenti di campo elettromagnetico - Tratta dal catasto elettrodotti e stazioni radio base per rete cellulare teleofonica e ripetitori radio televisivi (Regione Liguria).

6.11 PAESAGGIO

Sono presenti alcuni vincoli architettonici puntuali e bellezze singole che non interferiscono con il progetto.



Figura 6.19: Vincoli architettonici e paesaggistici area di Vado Ligure - Regione Liguria.

7 VALUTAZIONE DEL TRASPORTO SOLIDO

Nell'ambito degli studi idraulici di approfondimento del progetto preliminare, in risposta alle indicazioni del Comitato Tecnico di Bacino è stato effettuato nel giugno 2014 un apposito studio sul trasporto solido del torrente Segno con le relative verifiche idrauliche a fondo mobile.

La valutazione del trasporto solido è stata effettuata dal Dott. Geol. Guido Paliaga, mentre le verifiche idrauliche a fondo mobile sono state effettuate dalla scrivente ITEC engineering S.r.l.

Di seguito si riporta una sintesi di tali studi.

7.1 STIMA DEL TRASPORTO SOLIDO

Il bacino idrografico risulta, nel complesso, caratterizzato da un livello di dissesto medio, con un basso numero di frane attive (4) di ridotta estensione, mentre la presenza di paleofrane e di frane quiescenti risulta decisamente di maggiore importanza.

Maggiore rilievo è assunto dai fenomeni di erosione superficiale, soprattutto a causa degli incendi, e di quelli di incisione lineare. Un altro fattore da sottolineare è la grande quantità di materiale (tronchi) che può aumentare notevolmente il trasporto flottante in caso di piogge intense.

L'analisi diretta effettuata lungo il tratto terminale del Segno, infine, non ha evidenziato particolari fenomeni di instabilità dell'alveo, caratterizzato da una zona deposizionale che ha inizio nella piana alluvionale e che tende a sfumare gradatamente fino alla foce.

In base alle analisi dirette e indirette effettuate e all'applicazione dei modelli di valutazione, semiquantitativi e regressivi (Gavrilovic), dei sedimenti potenzialmente prodotti e potenzialmente trasportabili, il trasporto solido annuo alla foce del torrente Segno è stato stimato nei valori cautelativi riportati nella tabella seguente.

Trasporto solido annuo	**Effetto incendi**	**Senza incendi**
$V_s$ts (m^3)	8589	3369

Tabella 7.I. Valori del trasporto solido potenziale totale annuo, calcolati con il metodo di Gavrilovic per il bacino del torrente Segno.

Tali valori sono da ritenersi come una stima cautelativa del potenziale massimo disponibile, considerando l'effetto degli incendi che si sono verificati nel 2011 e senza considerare tale effetto.

Quale ulteriore conferma si sottolinea come il valore stimato senza considerare l'effetto degli incendi, ma che in realtà include l'aumento del ruscellamento superficiale dove evidente determinato da questi, risulta coerente con i valori stimati mediante il metodo FSM,

anch'esso di tipo semiquantitativo, e la relazione di regressione di Milliman e Syvitski; il metodo di Gavrilovic tende a sovrastimare il reale trasporto solido.
La vasca di sedimentazione prevista in corrispondenza del passante ferroviario, circa 500 m a monte dello sbocco a mare, ha una capacità di 3500 m^3 circa, corrispondente alla potenziale capacità di trasporto in assenza di incendi.

7.2 ANALISI A FONDO MOBILE

L'analisi a fondo mobile ha lo scopo di valutare la tendenza evolutiva dell'alveo nel lungo periodo e di analizzare l'effetto della presenza della barra fociva durante un singolo evento di piena.

La simulazione a fondo mobile è stata effettuata nel tratto terminale del torrente Segno compreso tra il Via Bertola e la foce per uno sviluppo complessivo di circa 1800 m.

L'analisi è stata così articolata:

- determinazione delle curve granulometriche rappresentative del tratto d'alveo in esame;
- determinazione della serie temporale delle portate medie giornaliere per la simulazione nel lungo periodo e determinazione degli idrogrammi relativi a singoli eventi di piena per la simulazione a breve termine;
- simulazione a fondo mobile per un periodo di tempo significativo in termini di stabilità del fondo alveo (analisi a lungo termine);
- simulazione a fondo mobile con gli idrogrammi di piena della portata indice e della portata 200-ennale in presenza della barra fociva (simulazione a breve termine);
- analisi dei risultati.

Le curve granulometriche sono state ricavate dai risultati della campagna di indagini effettuata per il presente studio dal Dott. Geol. Guido Paliaga nel maggio 2014, volta alla caratterizzazione dei sedimenti lungo l'alveo nel tratto oggetto di intervento.

I risultati hanno evidenziato come il d_{50} vari lungo l'asta del torrente Segno tra 15 mm e 4 mm circa procedendo da monte verso valle.

La simulazione a lungo termine è stata effettuata ricostruendo la serie temporale delle portate medie giornaliere per un periodo di 10 anni a partire dai dati corrispondenti della stazione idrometrica del Sansobbia a Ponte Poggi, opportunamente ricorretta in base alla piovosità effettiva sull'area in esame.

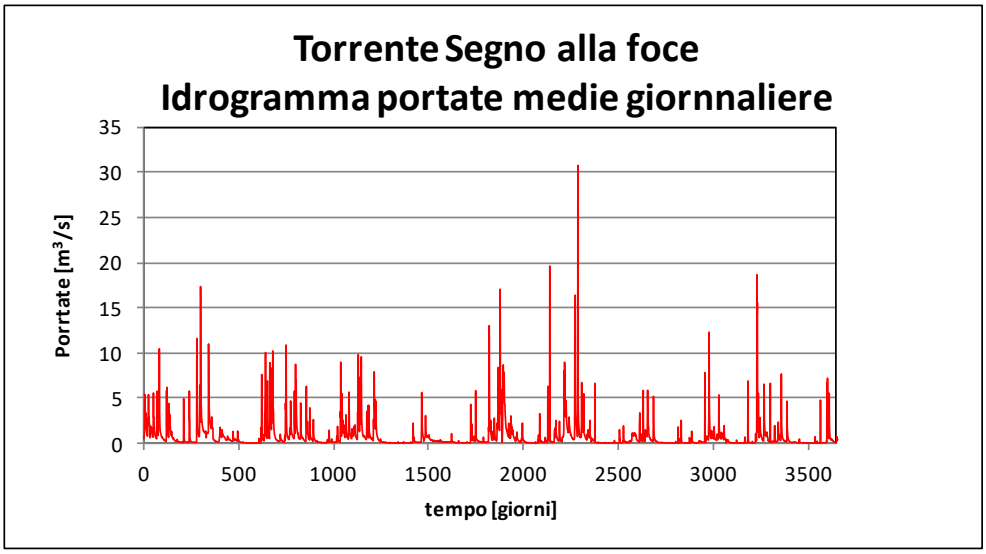


Figura 7.1 Idrogramma portate medie giornaliere t. Segno alla foce.

I risultati mostrano come il fondo alveo nel lungo periodo risulti stabile, con la tendenza a disporsi intorno alla pendenza di progetto.

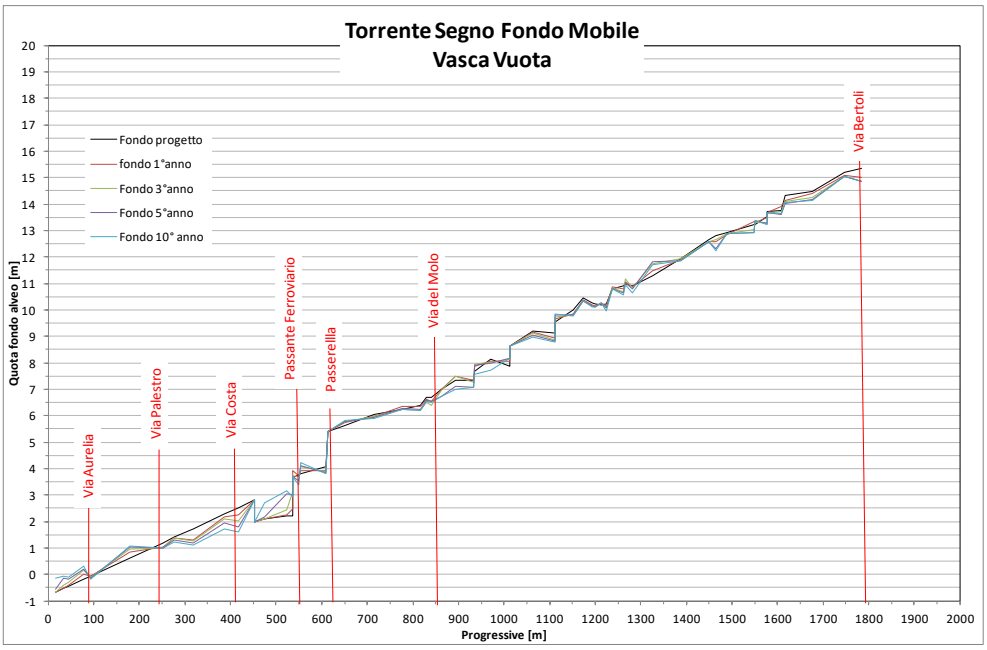


Figura 7.2 Profilo fondo alveo t. Segno.

La tendenza evolutiva è più marcata nei primi cinque anni della simulazione, mentre per gli anni successivi le variazioni del fondo diminuiscono progressivamente tendendo verso una configurazione di equilibrio.

La vasca di sedimentazione si riempie per la maggior parte nei primi cinque anni, mentre negli anni successivi il tasso di riempimento è più lento e graduale senza peraltro riempirsi completamente.

Il minor apporto di materiale dovuto alla presenza della vasca, genera nel tratto a valle (a cavallo del ponte di Via alla Costa) una tendenza all'abbassamento del fondo mediamente pari a 0.5 m circa, con un massimo di circa 0.8 m in corrispondenza del ponte di Via alla Costa, dove la sezione torna a restringersi dopo l'allargamento del passante ferroviario.

In corrispondenza dello sbocco a mare il fondo tende a sovralluvionarsi per un tratto di circa 100 m dalla linea di riva verso monte.

Nella simulazione a vasca piena risulta meno pronunciato l'effetto di erosione a valle della vasca, e aumenta l'effetto di sovralluvionamento alla foce, mentre rimane praticamente inalterato il profilo nel tratto intermedio tra Via alla Costa e Via Palestro.

La simulazione a breve termine è stata effettuata utilizzando gli idrogrammi di piena del torrente Segno relativo all'evento con portata di picco uguale alla portata indice (portata morfodinamicamente significativa) e all'evento con portata di picco uguale alla portata 200-ennale (evento estremo).

La determinazione degli idrogrammi di piena è stata effettuata secondo le procedure previste dalla linee guida DGR 357/2008 *Criteri di verifica e valutazione delle portate al colmo e degli idrogrammi di piena nei bacini idrografici liguri*.

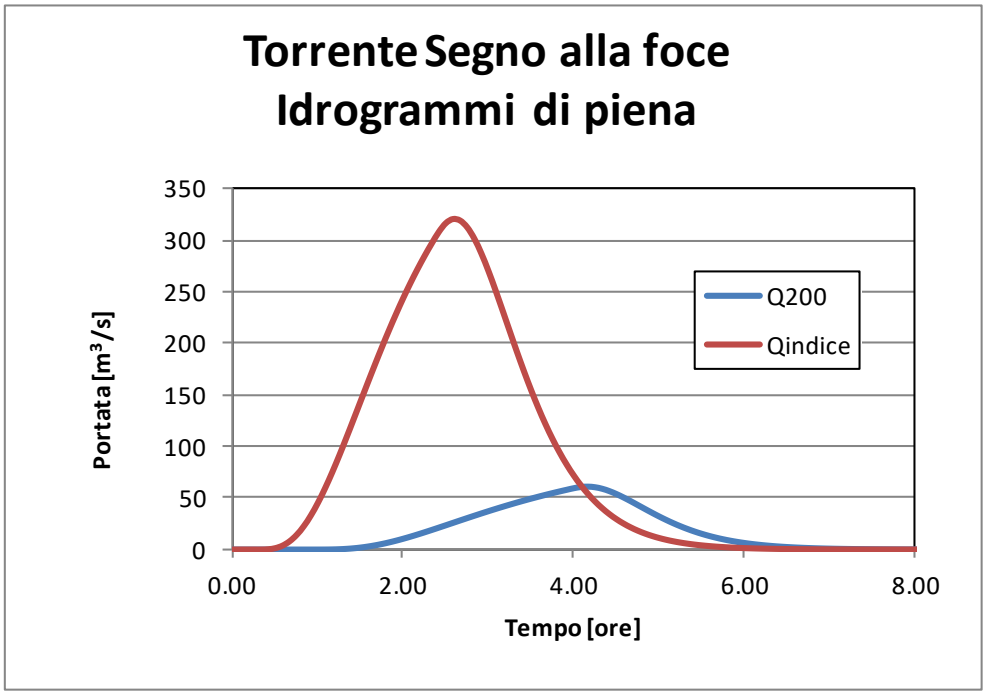


Figura 7.3 Idrogrammi di piena t. Segno.

Le simulazioni per l'evento 200-ennale (breve termine) mostrano come la barra fociva risulta stabile, senza apprezzabili variazioni, durante tutta la durata dell'evento.

Il profilo del pelo libero in corrispondenza della portata di picco è simile a quello relativo alla verifica a fondo fisso con presenza di barra alla foce, con quote del pelo libero di poco inferiori (mediamente 0.10 m); anche in presenza di barra fociva la corrente si mantiene sempre a pelo libero senza interessare l'intradosso dei manufatti di attraversamento.

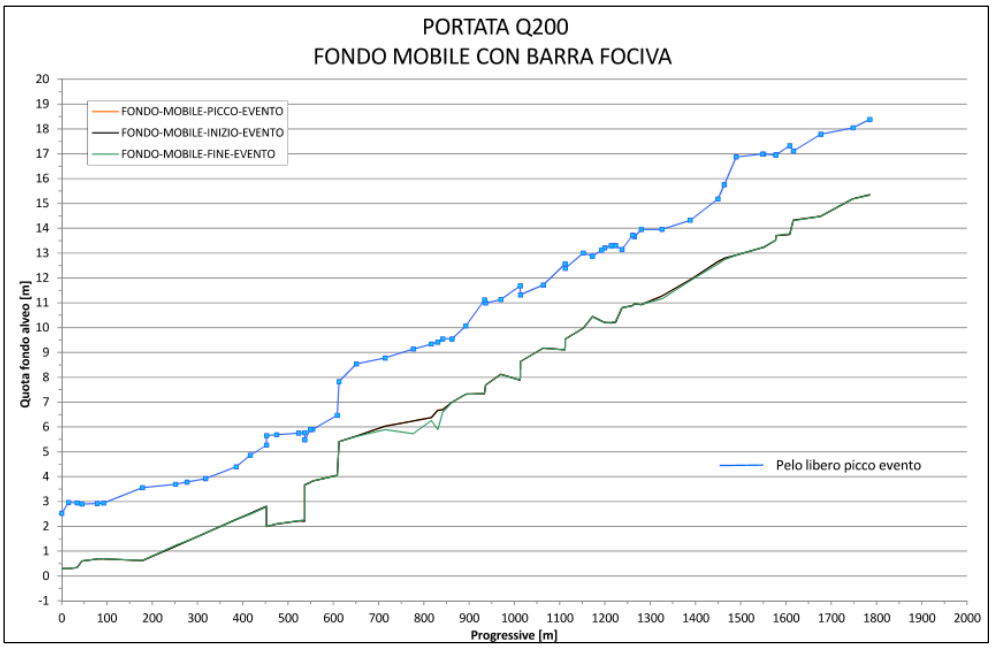


Figura 7.4 Profilo di rigurgito con fondo mobile t. Segno.

7.3 MANUTENZIONE E PULIZIA DELL'ALVEO

Il programma di manutenzione prevede la pulizia sistematica del fondo alveo nel tratto di alveo interessato dal progetto di sistemazione in funzione dei risultati della campagna di monitoraggio lungo l'asta terminale del corso d'acqua.

Le analisi a fondo mobile hanno permesso di individuare in particolare due tratti più significativi ai fini della manutenzione: il tratto focivo ed la vasca di sedimentazione.

Le verifiche hanno mostrato come il rigurgito dovuto alla barra in assenza di manutenzione consenta ugualmente il deflusso a pelo libero della portata 200-ennale di progetto in tale tratto senza interessare gli intradossi dei manufatti di attraversamento.

Tuttavia, come già sopra riportato, è stata individuata una configurazione limite del fondo alveo nel tratto focivo che garantisce comunque il deflusso della portata di piena 200-ennale nel tratto terminale con un franco minimo di 1.25 m rispetto all'intradosso del ponte dell'Aurelia, nel rispetto del carico totale della corrente.

Essa prevede un sovralluvionamento del tratto finale con quota del fondo alveo media pari a +0.0 m s.l.m. dalla sezione 8 alla sezione1 e rappresenta la condizione limite ai fini della corretta funzionalità idraulica del tratto terminale.

A tal fine si prevede la realizzazione di una soglia con quota di fondo pari a 0 m s.l.m. nella sezione 8, coincidente con quella di sistemazione; la soglia faciliterà le operazioni di controllo e di pulizia dell'alveo.

Il mantenimento di tale configurazione comporta l'asportazione di circa 1500 m^3 nel tratto dal ponte dell'Aurelia alla foce da effettuarsi con cadenza di una volta ogni 2-3 anni.

La vasca di sedimentazione prevista nel progetto di sistemazione ha una capacità di circa 3200 m^3 a fronte di una stima del volume medio annuo di trasporto al fondo compreso tra 3400 m^3 (non considerando l'effetto degli incendi) e 8600 m^3 (considerando l'effetto dei recenti incendi).

Le simulazioni a fondo mobile nel lungo periodo hanno evidenziato che tale volume non riesce ad arrivare interamente in corrispondenza della vasca e che quello che riesce ad arrivare, non viene interamente catturato dalla vasca, ma una parte, quella di dimensioni minori, viene trasportata verso valle.

Le simulazioni hanno mostrato che la vasca si riempie per la maggior parte in circa cinque anni, mentre negli anni successivi il tasso di riempimento è più lento e graduale senza raggiungere il totale riempimento.

La vasca andrà pertanto svuotata con cadenza pluri-annuale (3-5 anni circa), verificandone la capienza una volta all'anno, preferibilmente prima della stagione autunnale.

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

L'ambiente in cui si inserisce l'opera in progetto è caratterizzato da una forte componente antropica (elevata densità demografica) e artificiale con presenza di vie principali di circolazione, attività commerciali e produttive.

La realizzazione del progeto di sistemazione idraulica del tratto terminale del torrente Segno non determina pressioni ambientali sulle matrici aria (comprensivo di odori e rumori molesti), acqua, suolo, flora e fauna. La realizzazione delle opere verrà svolta con le migliori tecnologie disponibili, ponendo una scrupolosa attenzione alla gestione operativa del Cantiere con la relativa formazione, ove necessario, del personale in materia di salvaguardia dell'ambiente

In relazione all'utilizzazione delle risorse naturali rinnovabili, si può affermare che la realizzazione dell'intervento non induce alterazioni che possano modificare i loro processi di rigenerazione, anzi costituisce di per sé un miglioramento sotto l'aspetto ambientale..

L'impianto di cantiere, con i relativi apprestamenti, non incide sulla capacità di carico dell'ambiente, caratterizzato da una già forte componente artificiale.

Le risorse naturali della zona non subiscono alcuna modifica rispetto allo stato antecedente la realizzazione dell'opera.

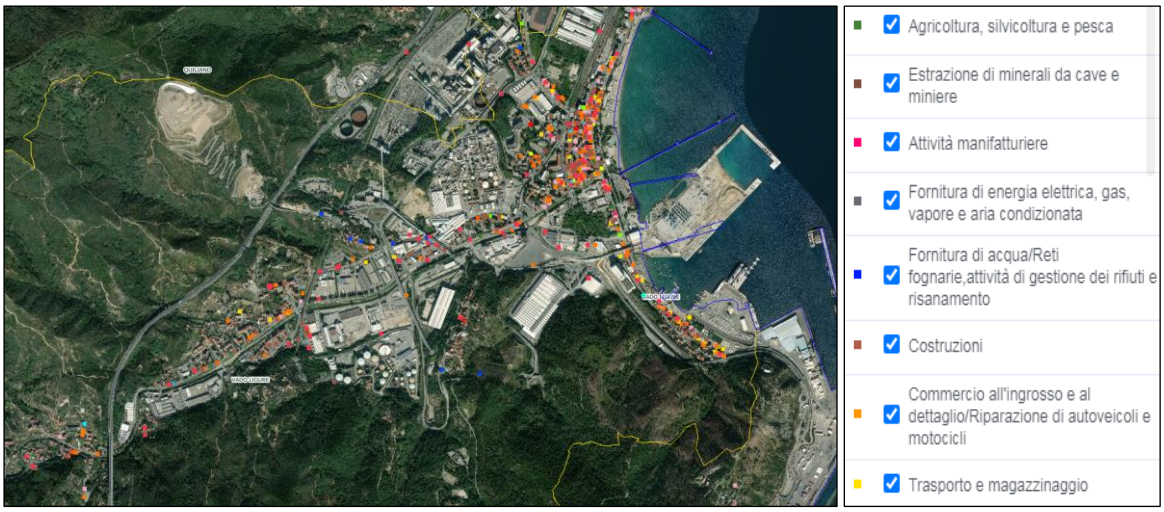


Figura 8.1 Pressioni sull'area di Vado Ligure – Regione Liguria.

9 VALUTAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI SULLE VARIE COMPONENTI

9.1 ARIA

Tutte le fasi di cantiere comporteranno la possibile formazione di polveri; in fase di progettazione esecutiva saranno considerati tali aspetti ambientali con l'adozione delle misure di mitigazione necessarie per non interferire con il tessuto urbano e gli edifici di civile abitazione presenti.

Il controllo della produzione di polveri all'interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l'adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- stabilizzazione chimica delle piste di cantiere;
- bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

In riferimento ai tratti di viabilità urbana (in corrispondenza dei centri abitati interferiti lungo i collegamenti con i siti di cantiere) impegnati dai transiti dei mezzi pesanti per il trasporto dei materiali, si possono prevedere le seguenti azioni:

- adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita.

Sarà pertanto necessario adottare in cantiere le protezioni più opportune per la protezione sia per i lavoratori che per l'interferenza con le aree limitrofe al cantiere.

9.2 ACQUA

Le opere in progetto non sono tali da prevedere modificazioni della qualità delle acque.

Per tutte le fasi di esecuzione degli interventi sono previste specifiche misure di controllo nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale che verranno appositamente realizzate a presidio e tutela della qualità dei corpi idrici potenzialmente interessati.

In particolare saranno oggetto di controllo e di procedure le operazioni di casseratura per la realizzazione dei muri in c.a. e le fasi di costruzione delle fondazioni dei muri su pali/diaframmi.

Durante la prima lavorazione (casseratura) si farà attenzione a evitare perdite di calcestruzzo nell'esecuzione dei getti al fine di ridurre il rischio di contaminazione del terreno e delle acque, mentre durante l'esecuzione dei pali verranno opportunamente raccolte e smaltite le acque e i reflui generati da tale attività al fine di evitare la contaminazione del corso d'acqua per il dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere.

Ai fini di evitare (o comunque mitigare il più possibile) gli effetti dell'intorbidimento dell'acqua nei tratti a valle della zona di intervento dovranno essere previste opportune vasche sul fondo alveo per la sedimentazione delle particelle più fini ed il successivo rilascio di acqua più chiara verso valle.

Non è previsto alcun impatto sulla falda da parte delle attività in progetto.

9.3 RUMORE

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

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

9.4 SUOLO

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

9.5 FLORA E FAUNA

La ricchezza specifica degli uccelli e degli altri vertebrati in città è influenzata sia da fattori locali, ad esempio gli habitat presenti nell'alveo del Segno, sia da fattori a livello di paesaggio, che includono la presenza di habitat esterni a quello urbano ma ad esso collegati proprio grazie al Torrente che costituisce un corridoio ecologico.

Tuttavia, poiché il corso d'acqua è stato canalizzato e modificato nel suo corso rendendolo più rettilineo, esso ha perso gran parte del valore che aveva in origine, andando a costituire oggi l'habitat più importante nel quale investire in interventi di riqualificazione ambientale in ambito urbano.

Notevole nel Segno la ricchezza specifica complessiva di uccelli, in particolare passeriformi migratori, che trovano nelle aree arbustate un habitat idoneo alla sosta, nonché i rari

nidificanti come ad esempio il canapino, nonché la presenza di un buon numero di specie di serpenti, tutte di pregio, oltre ad anfibi come il rospo smeraldino.

In ogni caso l'allargamento dell'alveo costituisce già di per sé un notevole miglioramento da un punto di vista ambientale e della conservazione delle biodiversità riscontrate.

Ulteriori interventi di miglioramento ambientale nell'area andrebbero mirati a preservare ancora meglio le componenti faunistiche sopra evidenziate.

In particolare per rospo smeraldino e raganella meridionale sarebbe opportuno, durante le opere di ampliamento dell'alveo, favorire la formazione di piccole depressioni allagabili dagli eventi di piena o dalla semplice pioggia e che formino quindi delle pozze temporanee di acqua stagnante così importanti per questi anfibi protetti da legislazione europea.

Per alcuni passeriformi invece, in fase di ripristino post opera, sarebbe molto proficua la piantumazione di specie rampicanti come l'edera presso i muraglioni.

La creazione di una coltre compatta di rampicanti potrà infatti favorirne la nidificazione ma offrirà benefici ecosistemici a molti altri gruppi animali.

9.6 PAESAGGIO

Il torrente Segno attraversa un'area a forte densità urbana e quindi è allo stato attuale quasi "soffocato" dagli edifici argine e dalla viabilità esistente.

Gli interventi previsti non modificano il paesaggio, se non per l'approfondimento e l'allargamento della sezione naturale di deflusso del corso d'acqua conferendo peraltro allo stesso un maggior respiro da un punto di vista idraulico e ambientale.

Si sottolinea comunque che l'area interessata dall'intervento per le sue caratteristiche non è soggetta a vincoli paesaggistici e ambientali come evidenziato in altra parte della presente relazione.

9.7 PATRIMONIO CULTURALE E STORICO

Il progetto di sistemazione non interferisce con alcun elemento di pregio da un punto di vista storico ed culturale, se non con i resti di un vecchio insediamento romano sempre lungo la sponda sinistra nel tratto compreso tra il ponte di Via Palestro e il ponte di Via alla Costa, che tuttavia non viene interessato dalle opere in progetto in quanto l'allargamento dell'alveo è previsto sulla sponda opposta, mentre sulla sponda sinistra viene mantenuto e opportunamente rinforzato l'argine esistente sull'attuale allineamento.

La relazione archeologica preventiva dell'ottobre 2016 (riportata in **Allegato C**) individua come a potenziale archeologico molto basso o tendenzialmente basso le opere che riguardano l'argine sinistro del Segno lungo Via Piave (demolizione tratti a sbalzo in sponda

sinistra e le opere di ribassamento dell'alveo presso la Foce dello stesso, che scenderanno a poca profondità in un settore ampiamente rimaneggiato e tutta la fascia a monte e a valle della futura vasca di sedimentazione, dove gli scavi non eccederanno mediamente il metro di profondità, ed interesseranno depositi di recente formazione, rimaneggiati da recenti lavori.

Lo scavo della vasca e l'argine sinistro tra il ponte di Via Palestro e quello di Via alla Costa è invece classificato come a potenziale archeologico iniziato da ritrovamenti diffusi in quanto prossime a ritrovamenti noti ed aree vincolate.

9.8 ECONOMIA E SOCIALE

La realizzazione degli interventi di sistemazione dovrebbe comportare, una volta eseguiti, un sostanziale beneficio per i residenti e gli operatori economici della zona.

Gli interventi consentiranno infatti di ricondurre il rischio di allagamento di tali aree a livelli accettabili e compatibili con le norme del Piano di Bacino, a protezione sia degli abitanti che delle numerose attività commerciali e produttive della zona.

10 OPERE DI MITIGAZIONE

Considerando la particolare caratteristica dell'intervento, mirato alla mitigazione del rischio idraulico in un'area fortemente urbanizzata, non si ritengono necessarie particolari opere di mitigazione in quanto l'intervento stesso, una volta realizzato, non modifica l'aspetto percettivo, scenico e panoramico della zona, ma anzi costituisce un miglioramento delle condizioni antecedenti da un punto di vista ambientale.

Particolare attenzione verrà posta tuttavia nelle fasi di realizzazione dell'opera per le quali si distinguono i seguenti aspetti principali.

Tempi di realizzazione

Complessivamente i lavori avranno una durata di circa 3 anni.
Ai fini di una mitigazione degli effetti della realizzazione delle opere, le lavorazioni saranno svolte in fasi di durata limitata (massimo cinque mesi) e alcune lavorazioni potranno essere svolte contemporaneamente; la durata dell'attività di cantiere con i relativi effetti sull'ambiente circostante, in relazione all'entità delle opere previste, appare quindi accettabile e compatibile con l'ambito antropizzato in cui si svolgono gli interventi.

Rumore

Il rumore prodotto sarà quello di un normale cantiere edile. In ogni caso, l'analisi del rumore in fase di cantiere, con i relativi interventi di mitigazione, sarà oggetto dello specifico documento da elaborare in fase di progettazione esecutiva con il Piano di Sicurezza, unitamente alla valutazione degli altri rischi.
Nell'insieme delle attività previste per l'esecuzione degli interventi in progetto vi sono alcune lavorazioni che comportano livelli di rumorosità elevati, per cui in fase esecutiva sarà necessario acquisire le necessarie autorizzazioni in deroga DGR 2510/98 art. 3.

Polveri

Tutte le fasi di cantiere comporteranno la possibile formazione di polveri; in fase di progettazione esecutiva saranno considerati tali aspetti ambientali con l'adozione delle misure di mitigazione necessarie per non interferire con il tessuto urbano e le attività antropiche preesistenti.
Sarà pertanto necessario adottare in cantiere le protezioni più opportune per la protezione sia per i lavoratori che per l'interferenza con le aree limitrofe al cantiere; tali misure saranno definite nel Piano di Sicurezza e Coordinamento che sarà redatto in fase di progettazione esecutiva; esse consisteranno principalmente nella bagnatura in fase di scavo e di movimentazione e nella copertura con teloni in fase di trasporto.

Movimentazione materiali e traffico

L'incremento di traffico dovuto ai lavori sarà costituito prevalentemente dalla fornitura dei materiali ed allo smaltimento degli scavi e demolizioni.
A causa dell'estensione planimetrica dell'area oggetto di intervento la successione dei lavori sarà suddivisa per fasi, pertanto si prevedere un incremento del traffico sulla viabilità cittadina gestibile con il normale coordinamento effettuato nell'ambito dei cantieri edili.

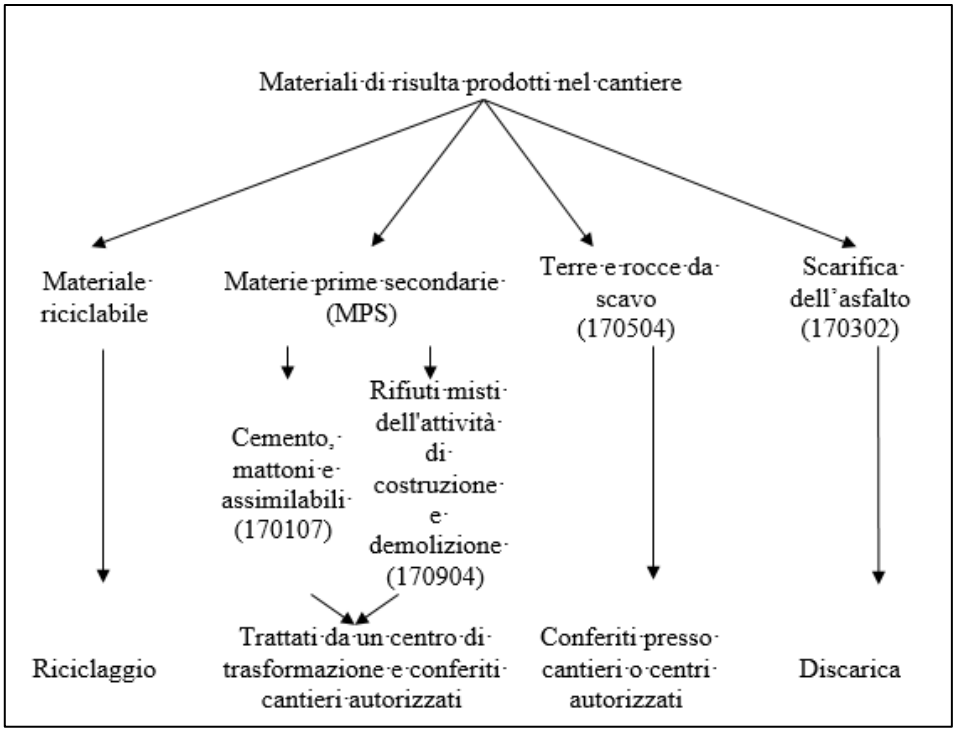
Gestione materiali da scavo e demolizione

Caratterizzazione dei materiali di scavo

Nell'estate 2015 è stata eseguita una campagna di caratterizzazione dei materiali presenti in alveo, al fine di valutare il possibile riutilizzo delle terre e rocce da scavo nell'ambito di cantieri dell'Autorità Portuale.
Sono stati realizzate analisi per la valutazione delle CSC, test di cessione, granulometrie e valutazione della presenza di materiale antropico. La caratterizzazione ha evidenziato la possibilità di riutilizzo per parte dei materiali che saranno prodotti, mentre parte dovrà essere conferita in discarica.

Gestione in fase di cantiere

I materiali di risulta delle lavorazioni sono da considerarsi rifiuti speciali come indicato all'articolo 184 comma 3 del D.Lgs. 152/06, fermo restando la cessazione della qualifica di rifiuto quando previsto dalla normativa vigente per materie prime secondarie, sottoprodotti, terre e rocce da scavo.
I materiali ottenuti dalle demolizioni possono essere suddivisi in quattro principali categorie, a ciascuna delle quali corrisponderà un iter specifico secondo il seguente schema



A lavorazioni eseguite su tutti i materiali in cumulo verranno eseguite analisi per la caratterizzazione al fine di valutare la fattibilità del conferimento a centrali di riciclaggio, a cantieri autorizzati (con priorità presso cantieri dell'Autorità Portuale, se disponibili) o al conferimento in discarica.

Il dettaglio, le caratterizzazioni saranno le seguenti:

- Sui materiali riciclabili nessuna caratterizzazione richiesta;
- Sulle materie prime secondarie le analisi ambientali e il test di cessione eseguito a seguito degli interventi di normale pratica industriale, così come definiti dalla normativa vigente;
- Sulle terre e rocce da scavo le analisi ambientali, i test di cessione e le granulometrie;
- Sulla scarifica di asfalto le analisi di caratterizzazione del rifiuto.

L'autorizzazione alla gestione delle materie di risulta per il progetto è acquisita con il perfezionamento del Procedimento di Intesa Stato-Regione ex art. 2 del D.P.R. 382/94.

Il materiale riciclabile e quello classificato come rifiuto saranno conferiti rispettivamente presso centri e discariche autorizzate.

Le materie prime secondarie saranno trattate da centri di recupero autorizzati e successivamente conferite presso cantieri autorizzati, previa verifica di compatibilità.

Le terre e rocce da scavo saranno conferite presso cantieri autorizzati con procedimento ex art. 41bis della L.98/2013, previa verifica di compatibilità.