

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



U.O. OPERE CIVILI

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA LINEA GENOVA – VENTIMIGLIA
TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA

IDROLOGIA E IDRAULICA

Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I V 0 I 0 0 D 0 9 R H I D 0 0 0 2 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	D. Polverelli	Gen. 2022	C. Cesali	Gen. 2022	G. Fadda	Gen. 2022	A. Vittozzi Gen. 2022
								ITALFERR S.p.A. U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti Dott. Ing. Angelo Vittozzi Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma N° A20783

File: IV0I00D09RHID0002001A.doc

n. Elab.:

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

INDICE

1	PREMESSA	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	11
3	DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE	13
3.1	RETICOLO PRINCIPALE	13
3.1.1	TORRENTE PORA.....	13
3.1.2	TORRENTI MAREMOLA E GIUSTENICE.....	14
3.1.3	RIO BARBENA E TORRENTE NIMBALTO	16
3.1.4	RIO CASAZZA E RIO DELLE VIGNE.....	17
3.1.5	TORRENTE VARATELLA	19
3.1.6	RIO DELLE CIOPE E TORRENTE CARENDA	21
3.1.7	TORRENTI NEVA E ARROSCIA.....	24
3.1.8	RIO BARBONA E RIO CAUDÌ.....	27
3.1.9	TORRENTE MERULA.....	28
3.2	RETICOLO SECONDARIO	30
3.2.1	TORRENTE BOTTASANO	30
3.2.2	RIO CASTELLARO.....	32
3.2.3	RIO DELLA VALLETTA	34
3.2.4	RIO TOCO.....	36
3.2.5	IMPLUVIO 81+972.....	38
3.2.6	RIO FASCEO	41
3.2.7	RIO AIVEGLIO (NVX3)	43
3.3	RETICOLO MINORE	45
3.3.1	76+590 – IN60.A	45
3.3.2	76+631 – IN61.....	45
3.3.3	76+890 – IN62.....	45
3.3.4	76+890 – IN62.A	46

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 3 di 49

3.3.5	77+670 – IN63 IN63.A IN63.B	46
3.3.6	82+410 – IN64.....	46
3.3.7	82+462 – IN65.....	46
3.3.8	82+641 – IN66.....	47
3.3.9	82+900 – IN31.....	47
3.3.10	83+590 – IN67.....	47
3.3.11	84+190 – IN68	48
3.3.12	84+724 – IN69 IN69.C IN69.E IN69.G	48
3.3.13	86+011 – IN70	49

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 4 di 49

1 PREMESSA

La presente relazione tecnico illustrativa è stata redatta nell'ambito del progetto definitivo per gli interventi di raddoppio della linea Genova - Ventimiglia, lungo la tratta Finale Ligure – Andora in Provincia di Savona.

Il progetto prevede il raddoppio della tratta ferroviaria Andora - Finale con un'estensione pari a circa 32 km, di cui 25 km in galleria, completamente in variante rispetto al tracciato attualmente in esercizio. Nell'ambito del progetto è ricompresa anche la realizzazione della nuova stazione di Albenga e delle fermate di Alassio (in galleria), Borghetto - Ceriale - Loano e Pietra Ligure. La realizzazione del tracciato ferroviario in variante comporterà anche l'adeguamento di alcune viabilità esistenti ed una serie di nuove viabilità che andranno ad interferire con la rete idrografica esistente e con presunte linee di flusso potenziale.

Il territorio interessato dal progetto in corso è caratterizzato, a differenza dell'andamento più generale della Regione Liguria, da una rapida variazione altimetrica tra il mare e la zona montuosa, come testimoniano le pendenze dei corsi d'acqua che si aggirano intorno ad un valore medio del 10%. Il tracciato della linea si sviluppa su un territorio montuoso con incisioni percorse da vie d'acqua a regime prevalentemente torrentizio, caratterizzate cioè da forti pendenze e modesti bacini di afflusso.

Il progetto definitivo in corso si avvale delle autorizzazioni già acquisite a monte della redazione del Progetto Preliminare in Legge Obiettivo n. 443/01, della tratta Finale Ligure - Andora, le quali consistono precisamente in:

- Pronuncia di compatibilità ambientale (VIA) ottenuta con Decreto Interministeriale DEC/VIA 2535 del 29/7/1996;
- Accordo di Programma sottoscritto, ai sensi dell'art.25 della Legge 210/85, in data 19/1/98 tra il Ministro dei Trasporti, le F.S., la Regione Liguria e i Comuni interessati dal nuovo tracciato; ciò al fine di ottenere le varianti agli strumenti urbanistici generali vigenti nei Comuni interessati nonché per derogare alle indicazioni del vigente Piano territoriale di Coordinamento Paesistico;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 5 di 49

- Approvazione del Progetto Preliminare con delibera n° 91 del CIPE del 29-07-05 pubblicata sulla G.U.R.I. n° 58 del 10-03-06;
- Protocollo di Intesa tra Regione Liguria, Provincia di Savona, Comuni e RFI del 11-04-2011.

Di seguito si riporta l'inquadramento delle aree di intervento su ortofoto, dove in giallo si evidenzia il tracciato esistente e in rosso quello di progetto.

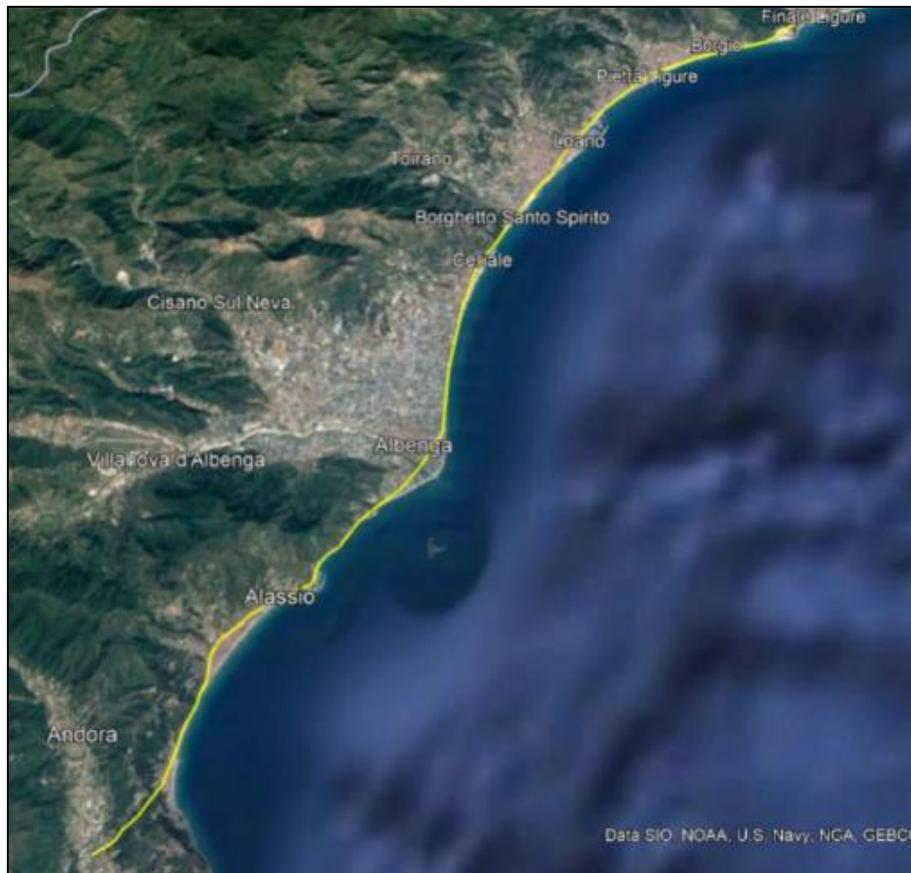


Figura 1: Tracciato ferroviario esistente linea storica (giallo)

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 6 di 49

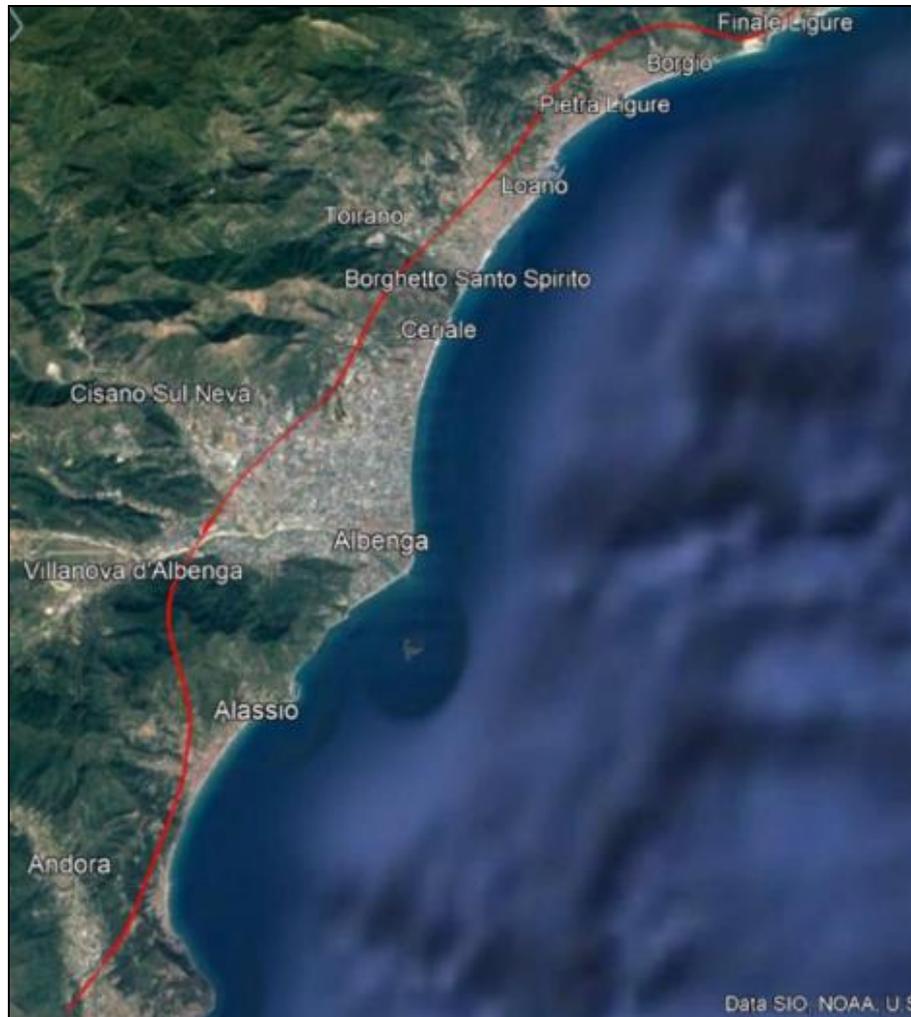


Figura 2: Tracciato ferroviario di progetto completamente in variante (rosso)

Il presente documento, in special modo, ha lo scopo elencare e descrivere le varie interferenze idrauliche del tracciato ferroviario di progetto e delle viabilità connesse con il reticolo idrografico principale e minore, che poi più approfonditamente trovano dettaglio e risoluzione nello studio idrologico e idraulico di ciascun corpo idrico principale e nelle relazioni tecniche che riguardano i corsi d'acqua secondari e rii minori. La presente relazione, quindi, vuole essere un documento di sintesi e censimento di tutte le interferenze idrauliche analizzate e risolte all'interno del progetto definitivo, pertanto, si rimanda agli elaborati specifici per maggiori approfondimenti in tema di studio idraulico e progettazione degli interventi.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

In accordo con i Piani di Bacino competenti per le varie aree di intervento e il Manuale di Progettazione RFI, i manufatti idraulici di attraversamento sono stati verificati considerando eventi meteorologici di riferimento caratterizzati da tempi di ritorno pari a 200 anni.

L'immagine a seguire mostra un quadro generale delle interferenze con il reticolo idraulico principale che è stato studiato e analizzato mediante modellazione idrologica e idraulica specifica, in particolare con codice di calcolo bidimensionale al fine di definire le potenziali aree allagabili nello stato di fatto e nella configurazione finale di progetto.

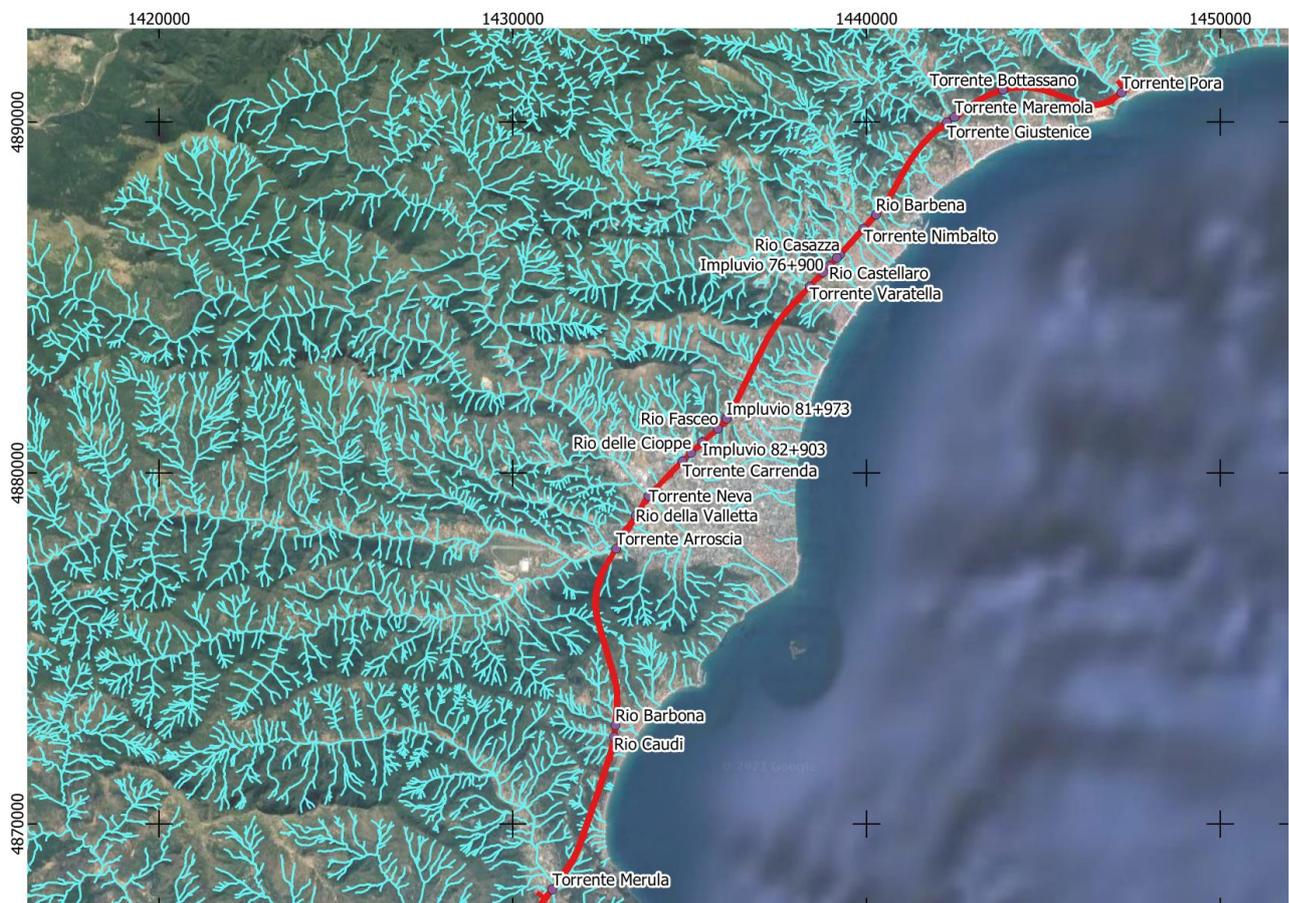


Figura 3: Intersezioni idrauliche del tracciato ferroviario con i corsi d'acqua principali

Nella seguente tabella sono riportate le interferenze del tracciato ferroviario con il reticolo idraulico, evidenziando se si tratta di un corso d'acqua principale oppure di un corso d'acqua secondario. Sono elencati anche i corsi d'acqua che sottoattraversano la ferrovia in galleria, per i quali non è quindi stata fatta un'analisi idrologica e idraulica specifica.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

Nome Interferenza	Tipo Interferenza
Torrente Pora	Corso d'acqua principale
Torrente Bottasano	Corso d'acqua principale
Torrente Maremola	Corso d'acqua principale
Torrente Giustenice	Corso d'acqua principale
Rio Barbena	Sottoattraversato in galleria
Torrente Nimbalto	Sottoattraversato in galleria
Rio Casazza	Corso d'acqua principale
Rio delle Vigne	Corso d'acqua principale
Rio Castellaro	Corso d'acqua principale
Impluvio 76+900	Sottoattraversato in galleria
Torrente Varatello	Corso d'acqua principale
Impluvio 81+973	Corso d'acqua secondario
Rio Fasceo	Corso d'acqua principale
Impluvio 82+900	Corso d'acqua secondario
Rio delle Cioppe	Corso d'acqua principale
Torrente Carrenda	Corso d'acqua principale
Torrente Neva	Corso d'acqua principale
Torrente Arroscia	Corso d'acqua principale
Rio Toco	Corso d'acqua secondario
Rio della Valletta	Corso d'acqua principale
Rio Barbona	Corso d'acqua principale
Rio Caudi	Corso d'acqua principale
Torrente Merula	Corso d'acqua principale
Torrente delle NVX3	Corso d'acqua secondario

Tabella 1: Interferenze del tracciato con il reticolo idraulico principale e secondario

L'immagine successiva, invece, mostra un quadro generale delle interferenze con il reticolo idraulico secondario anch'esso studiato e analizzato mediante modellazione idrologica e idraulica specifica, nella fattispecie è stata condotta una analisi a moto permanente su geometria 1-D.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

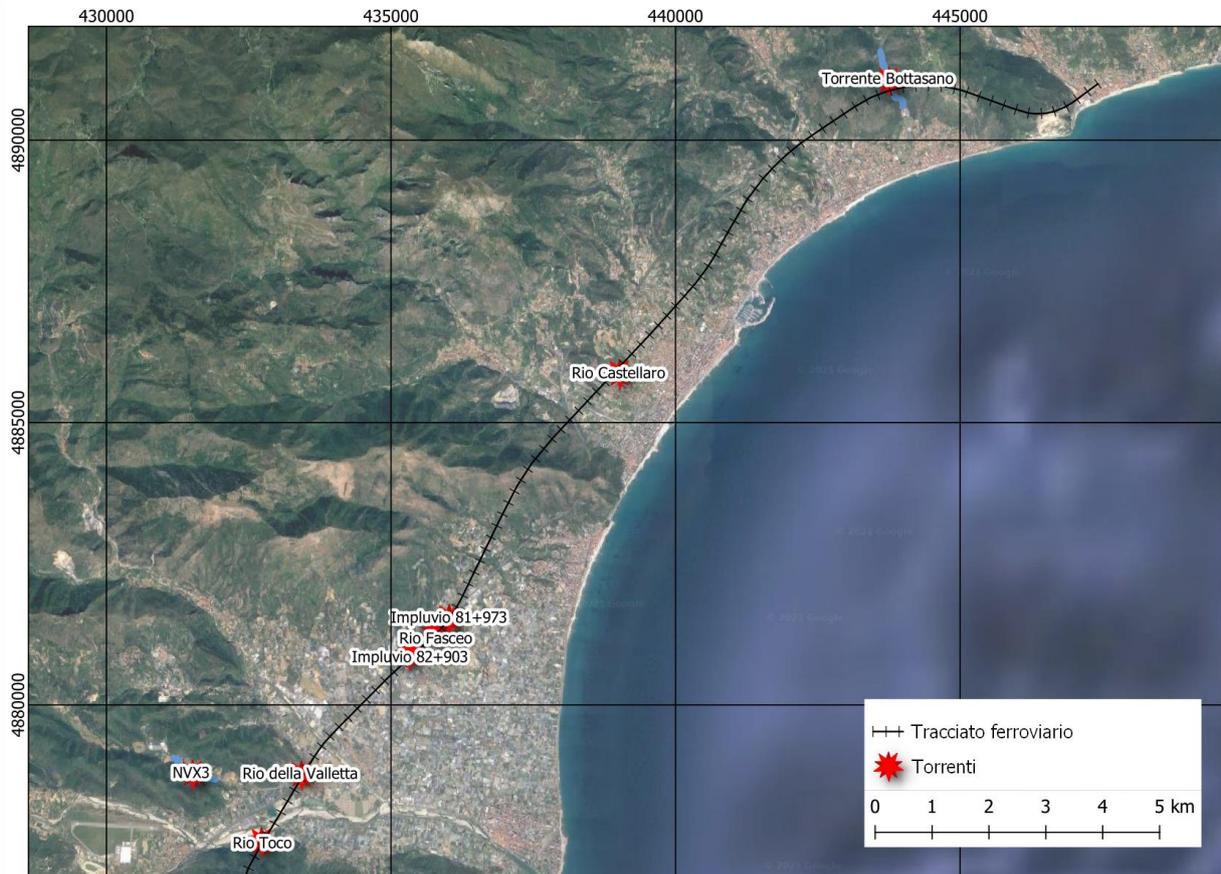


Figura 4: Interferenze idrauliche del tracciato ferroviario con il reticolo idraulico secondario

Nondimeno, gli elaborati tecnici redatti nell'ambito della progettazione definitiva hanno visto anche l'analisi e la definizione di interferenze del tracciato ferroviario e delle viabilità esistenti e nuove connesse al progetto, relativamente ai corsi d'acqua minori e a potenziali vie di scorrimento superficiale da risolvere in trasparenza. Nella seguente tabella sono riportate le interferenze con il reticolo idraulico minore.

In questo caso, tranne qualche situazione di particolare configurazione che è stata studiata con un modello Hec-Ras a moto permanente 1-D appositamente implementato, gli attraversamenti sono stati studiati attraverso una verifica rapida con il codice di Calcolo HY-8; per i dettagli si rimanda alla consultazione dell'elaborato che interessa i corsi d'acqua minori.

PROGETTO DEFINITIVO
**Relazione tecnica descrittiva delle
interferenze idrauliche**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 09 RH	ID 0002 001	A	10 di 49

Nome interferenza	WBS Interferenza	Descrizione
76+590	IN60.a	Nuovo attraversamento
76+631	IN61	Nuovo canale in terra
76+890	IN62	Nuovo attraversamento
	IN62.a	Nuovo canale in terra
77+670	IN63	Nuovo attraversamento
		Nuovo canale di scolo
	IN63.a	Nuovo attraversamento
		Nuovo canale di scolo
	IN63.b	Nuovo attraversamento
82+410	IN64	Nuovo fornice di trasparenza
82+462	IN65	Nuovo attraversamento
82+641	IN66	Nuovo fornice di trasparenza
82+900	IN31	Nuovo attraversamento
83+590	IN67	Nuovo attraversamento
84+190	IN68	Nuovi scatolari e nuovi attraversamenti
84+724	IN69	Nuovi scatolari e nuovi attraversamenti
86+011	IN70	Nuovo attraversamento

Tabella 2: Interferenze idrauliche del tracciato o delle viabilità connesse con il reticolo idraulico minore

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per quanto riguarda la normativa di interesse generale per il presente progetto si è fatto particolare riferimento ai Piani di Bacino della Regione Liguria nonché alla disciplina specifica in tema di gestione del rischio allagamenti. Il riferimento normativo principale è costituito dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), introdotto dalla Direttiva europea 2007/60/CE (recepita nel diritto italiano con D.Lgs. 49/2010 per ogni distretto idrografico). Lo scopo del PGRA è quello di orientare, nel modo più efficace, l'azione sulle aree a rischio significativo organizzate e gerarchizzate rispetto all'insieme di tutte le aree a rischio, definire gli obiettivi di sicurezza e le priorità di intervento a scala distrettuale, in modo concertato fra tutte le amministrazioni e gli enti gestori, con la partecipazione dei portatori di interesse e il coinvolgimento del pubblico in generale.

Allo stato attuale, sia a livello nazionale che all'interno del distretto dell'Appennino Settentrionale, non sussiste completa uniformità relativamente alla valenza dei PGRA quali strumenti tecnico-normativi di riferimento per l'indirizzo e la regolazione delle trasformazioni del territorio e la gestione del rischio idraulico nei confronti dell'attività edilizia e dell'urbanistica. In particolare vario è il rapporto tra PGRA e Piani per l'Assetto Idrogeologico (PAI) a suo tempo approvati – e in parte ancora vigenti – alla scala dei bacini idrografici della legge 183/1989, oggi abrogata. Con riferimento a questo importante aspetto, per il territorio del distretto idrografico Appennino Settentrionale, negli ex bacini regionali liguri il PAI si applica sia per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica che per la parte di pericolosità idraulica, sia come norme che come perimetrazioni. Di seguito si elencano i Piani di bacino per l'assetto idrogeologico nei quali ricadono i torrenti indagati:

- Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico del Torrente Bottassano; il Piano è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale di Savona n. 47 del 25/11/2003; l'ultima modifica del piano è relativa al Decreto digitale del Direttore Generale n. 176 del 25/06/2018. All'interno di questo ambito ricade il Torrente Bottassano;
- Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico del Torrente Nimbalto; il Piano è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale di Savona n. 47 del 25/11/2003; l'ultima modifica del piano è relativa al Decreto digitale del Direttore Generale n. 577 del 03/02/2021. All'interno di questo ambito ricade il Rio Castellaro;

 GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 12 di 49

- Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico del Torrente Carenda; il Piano è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale di Savona n. 47 del 25/11/2003; l'ultima modifica del piano è relativa al Decreto digitale del Direttore Generale n. 176 del 25/06/2018. All'interno di questo ambito ricadono l'impluvio 81+972, il Rio Fasceo e l'impluvio 82+900;
- Piano di bacino stralcio per l'assetto idrogeologico del Fiume Centa; il Piano è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale di Savona n. 47 del 25/11/2003; l'ultima modifica del piano è relativa al Decreto digitale del Direttore Generale n. 7664 del 05/12/2019. All'interno di questo ambito ricadono il Rio Della Valletta, il Rio Aiveglia (NVX3) e il Rio Toco.

Altri riferimenti normativi includono:

- R.D. 25/07/1904, N. 523 "Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie";
- Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE;
- Direttiva Alluvioni 2007/60/CE;
- D.Lgs. n. 152/2006 - T.U. Ambiente;
- Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 gennaio 2018);
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 "Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018";
- "Manuale di Progettazione delle Opere Civili" della Rete Ferroviaria Italiana (RFI) aggiornato;
- Piani stralcio di assetto idrogeologico, Regione Liguria;
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni 2015-2021, Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale;
- Regolamento Regionale 14 luglio 2011, n. 3 - Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3 DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE IDRAULICHE

3.1 RETICOLO PRINCIPALE

3.1.1 Torrente Pora

La zona di interesse è ubicata nel Comune di Finale Ligure (SV), nel tratto distante circa 100 m dalla stazione del medesimo Comune e circa 90 m a monte, nella direzione del corso d'acqua, rispetto al ponte delle SS1.

In questo tratto non sono previste in progetto nuove opere di attraversamento sul T. Pora da sottoporre a relativa verifica di compatibilità idraulica.



Figura 5: Interferenza idraulica del tracciato ferroviario con l'asse del Torrente Pora

Per maggiori dettagli riguardo l'interferenza idraulica del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica sul Torrente Pora IV0I00D09RIID0002006A.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.1.2 Torrenti Maremola e Giustenice

La zona di studio è ubicata tra i comuni di Tovo San Giacomo e Pietra Ligure (SV), tra la frazione di Fornaci, poco a monte del viadotto autostradale della A10, e Pietra Ligure, dove il torrente Maremola sfocia in mare. Il torrente Giustenice confluisce nel Torrente Maremola 3.5 km a monte dello sbocco in mare. Entrambi i torrenti sono attraversati da vari ponti, tra cui si citano in prossimità dello sbocco in mare un ponte pedonale, l'attraversamento del tracciato ferroviario esistente, il ponte della SS1 e il ponte di via Matteotti.

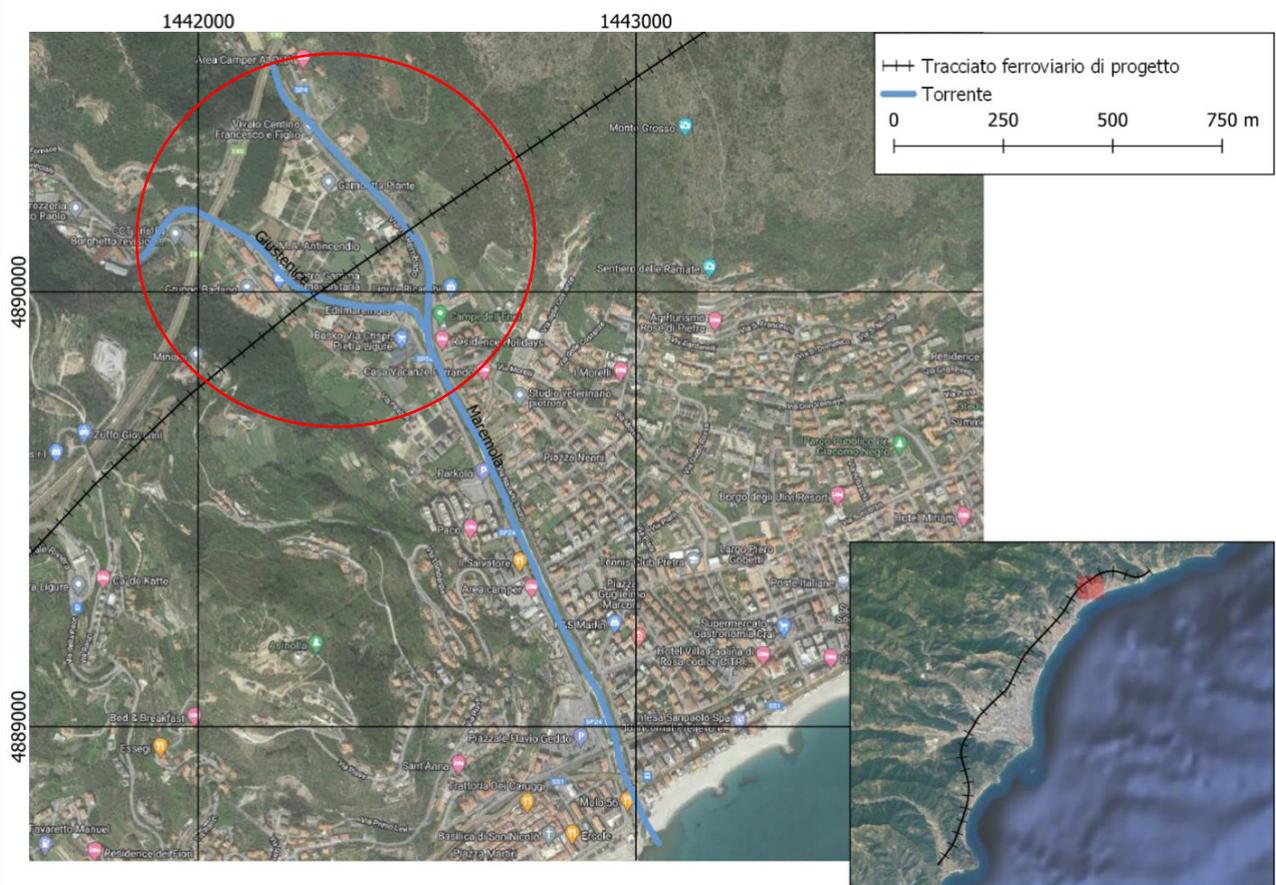


Figura 6: Interferenza idraulica del tracciato ferroviario con l'asse dei Torrenti maremola e Giustenice

Lungo il tracciato è previsto un nuovo viadotto ferroviario (VI02), per l'attraversamento dei due torrenti (Maremola, Giustenice) di estensione tale da attraversare completamente le aree potenzialmente inondabili, alla confluenza tra T. Maremola e T. Giustenice; in questo modo allo stato finale di progetto si riducono notevolmente le aree allagabili. Nello specifico, in quel di Pietra Ligure, si prevede la realizzazione delle seguenti opere ed interventi:

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

- nuovo viadotto ferroviario VI02, per l'attraversamento dei due torrenti (Maremola, Giustenice) e delle rispettive aree di esondazione;
- nuova fermata di Pietra Ligure, in viadotto, con annesso parcheggio;
- sottostazione elettrica (SSE);
- nuova viabilità (NV02) di accesso al parcheggio della fermata e della SSE, con due nuovi ponti stradali (IV01, IV02) sul Torrente Giustenice;
- opere di sistemazione idraulica in alveo (su entrambi di corsi d'acqua) atte a limitare le esondazioni nell'area di intervento.

Si precisa che il tracciato di progetto, che ha influenzato le scelte soprattutto relative alle opere di sistemazione in alveo previste, è stato approvato dal CIPE, con prescrizioni, con Delibera n. 91 del 29/07/2005 (GURI 10/03/2006) confermando la compatibilità ambientale dell'intervento e perfezionando l'intesa Stato-Regioni circa la localizzazione dell'opera (comportando quindi l'automatica variazione degli strumenti urbanistici vigenti).

Nella figura seguente uno stralcio della planimetria di progetto in quel di Pietra Ligure.

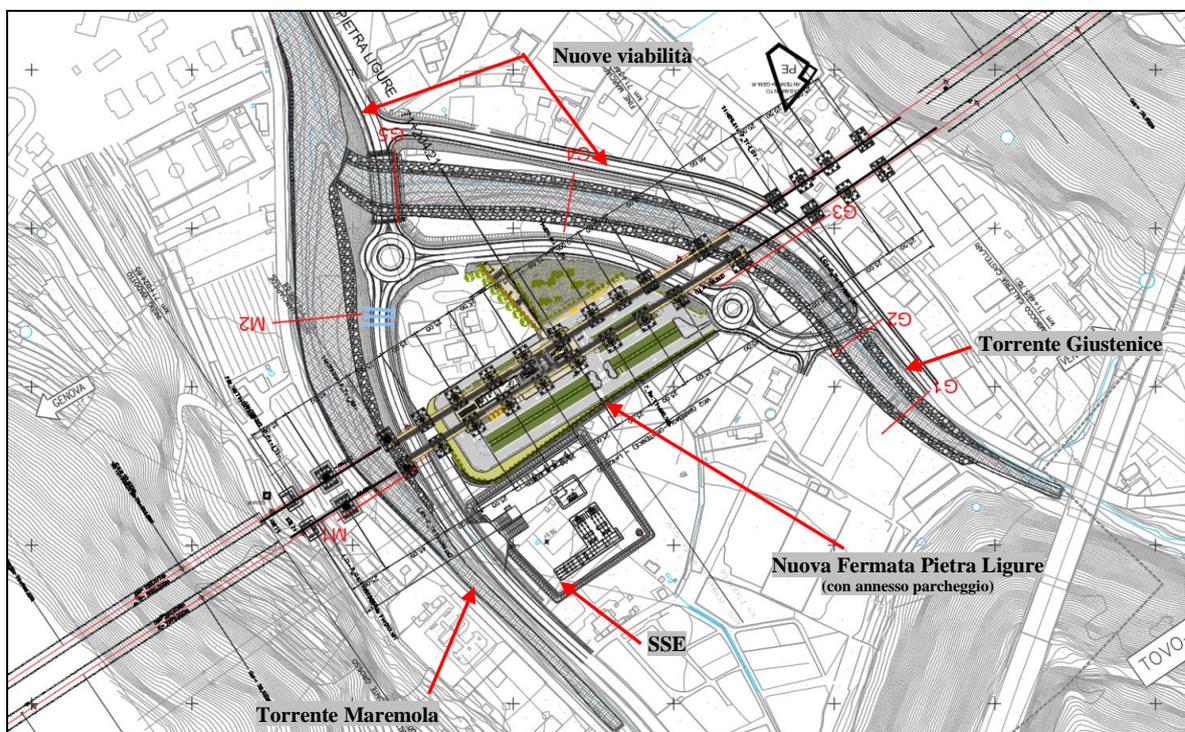


Figura 7: Stralcio della planimetria di progetto in quel di Pietra Ligure

Per maggiori dettagli riguardo le l'interferenza idraulica del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica sui Torrenti Maremola e Giustenice IV0100D09RIID0002001B.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.1.3 Rio Barbena e Torrente Nimbalto

I corsi d'acqua menzionati non interferiscono direttamente con il tracciato ferroviario in progetto in quanto in questo ambito la linea risulta essere completamente in galleria. Non sono pertanto previste opere e non è stato condotto lo studio idraulico per questi due corpi idrici



Figura 8: Inquadramento del tracciato ferroviario in corrispondenza con l'asse del rio Barbena e Torrente Nimbalto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.1.4 Rio Casazza e Rio delle Vigne

La zona di studio è ubicata nel Comune di Borghetto Santo Spirito (SV), al limite con i Comuni di Loano e Boissano, tra l'abitato di Boissano, poco a valle del viadotto autostradale della A10, e il paese di Loano. Immediatamente a monte del tracciato ferroviario in progetto il Rio Castagne si immette nel Rio Casazza. Invece, 200 m a valle del tracciato in progetto è presente la confluenza del Rio delle Vigne con il Rio Casazza. Il Rio Casazza è poi attraversato da alcuni ponti della viabilità minore, tra cui si citano, da monte verso valle: gli attraversamenti di Via Montello, Via Regione Vigne, Via Magenta e Via dei Prigliani.

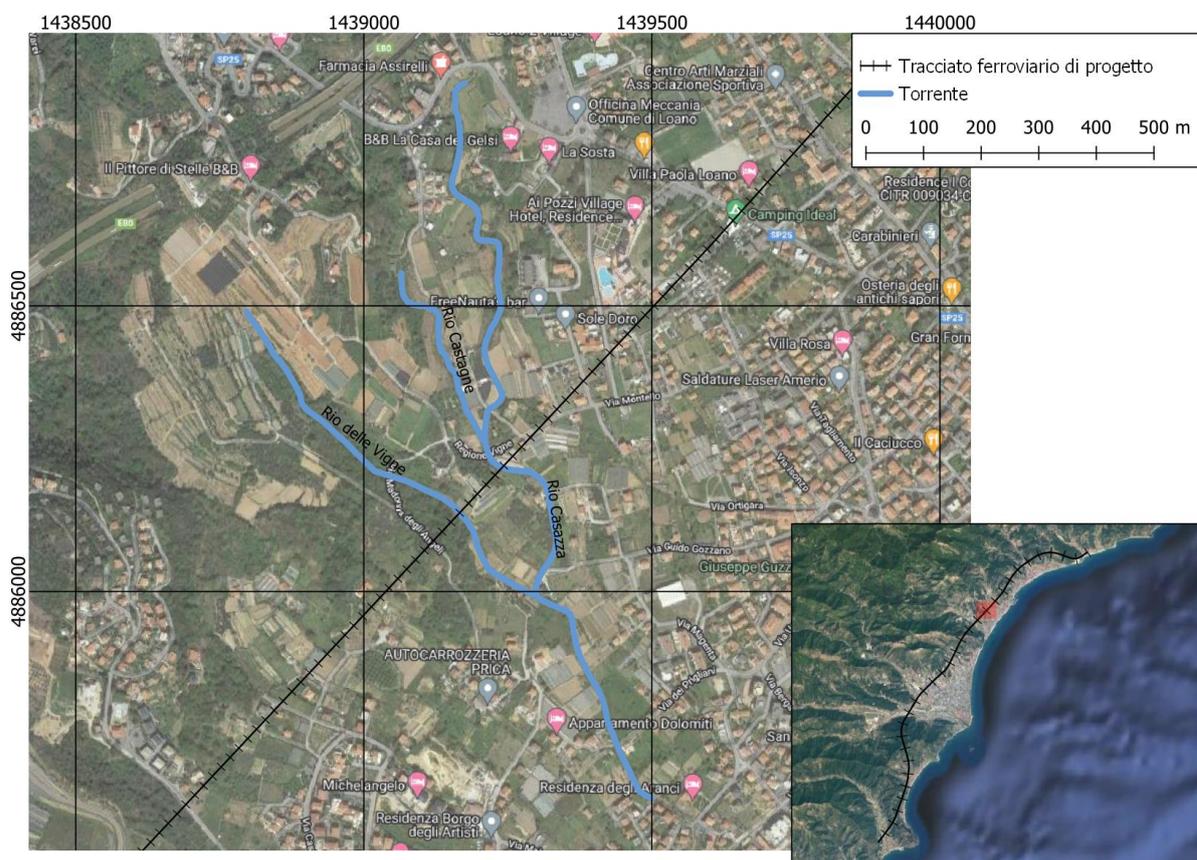


Figura 9: Interferenza idraulica del tracciato ferroviario con l'asse del rio Casazza e Rio delle Vigne

Nello specifico, in quel di Borghetto Spirito, si prevede la realizzazione delle seguenti opere ed interventi:

- nuovo viadotto stradale IV03, per l'attraversamento del Rio Casazza;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

- innalzamento del fondo dell'alveo del Rio Casazza, per permettere il passaggio della nuova galleria Castellari in progetto;
- opere di sistemazione/protezione idraulica in alveo del Rio Casazza e del Rio Delle Vigne.

Nella figura seguente uno stralcio della planimetria di progetto in quel di Borghetto Santo Spirito.

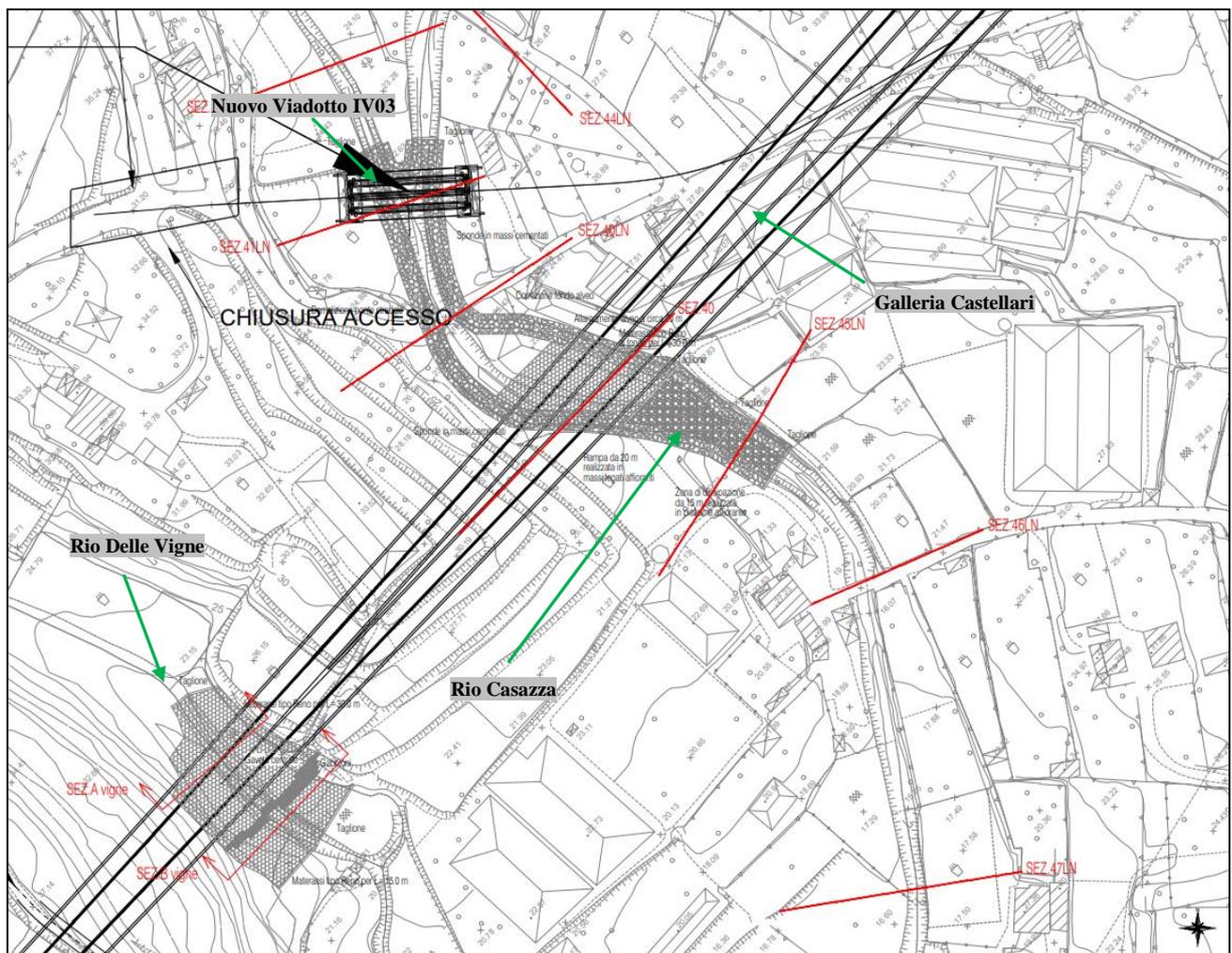


Figura 10: Stralcio della planimetria di progetto in quel di Borghetto Santo Spirito

Per maggiori dettagli riguardo l'interferenza idraulica del tratto d'alveo d'interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica sui Torrenti Maremola e Giustenice IV0100D09RIID0002007B.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.1.5 Torrente Varatella

La zona di interesse è ubicata nel Comune di Borghetto Santo Spirito (SV) tra la frazione Canapari Marici e lo sbocco a mare del Torrente Varatella, in corrispondenza dell’abitato di Borghetto Santo Spirito. In questo tratto di corso d’acqua sono presenti diversi attraversamenti; da monte verso valle si susseguono: il viadotto autostradale della A10, il ponte di Corso Giotto, il ponte di via Leonardo Da Vinci, due ponti pedonali, il ponte della SS, l’attuale ponte ferroviario e il ponte di via Lungomare Matteotti.

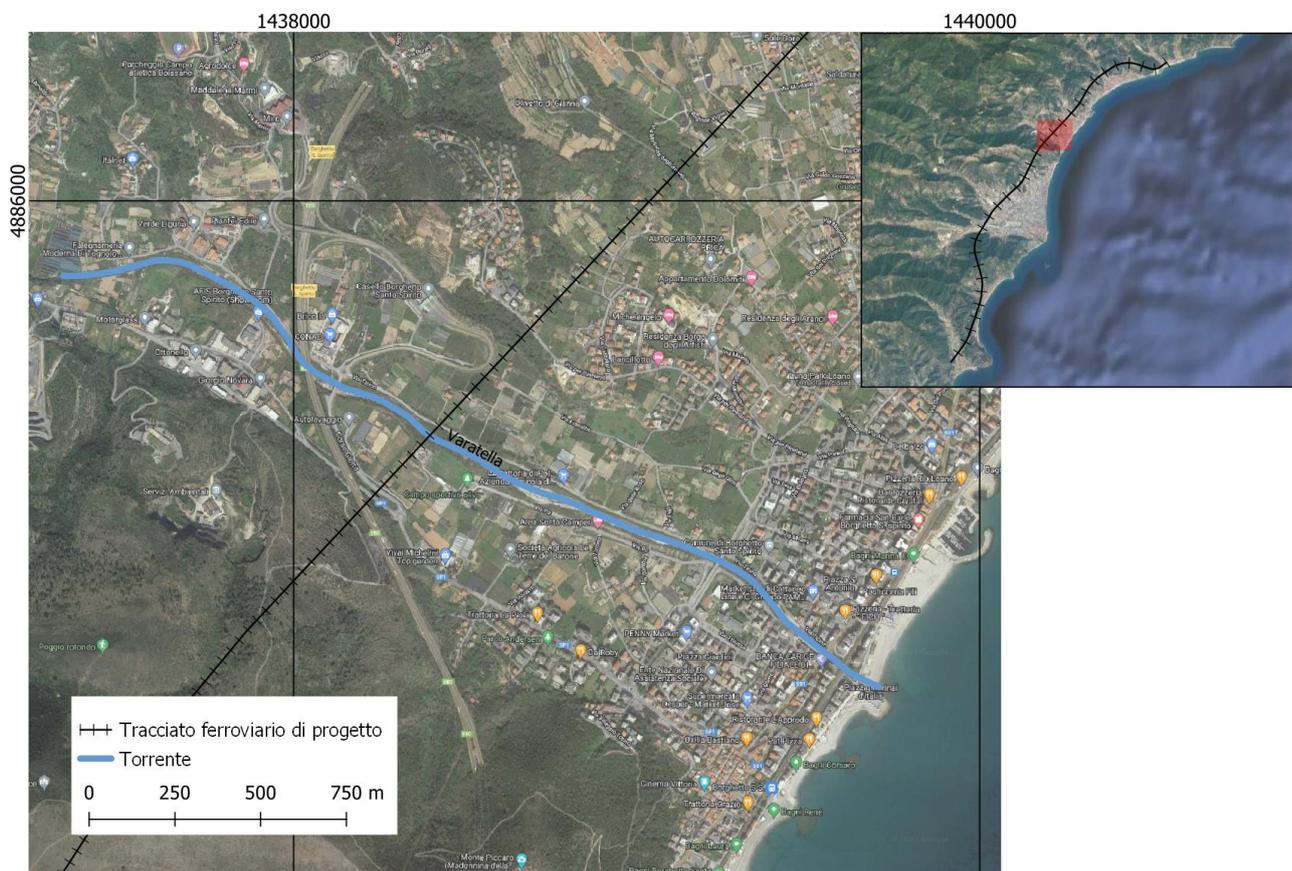


Figura 11: Interferenza idraulica del tracciato ferroviario con l’asse del torrente Varatella

Nello specifico, in quel di Borghetto Spirito, si prevede la realizzazione delle seguenti opere ed interventi:

- nuovo viadotto ferroviario VI03, per l’attraversamento del Torrente Varatella (alveo inciso);
- nuovo viadotto ferroviario VI04, per l’attraversamento di aree potenzialmente inondabili per esondazione delle piene del Torrente Varatella; l’opera ha lo scopo principale di garantire la

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

massima trasparenza idraulica dell'infrastruttura ferroviaria in un'area esterna all'alveo inciso, ma comunque mappata nell'ambito dello studio di pericolosità idraulica del P.G.R.A., e quindi allagabile, come confermato dalle simulazioni numeriche sviluppate nel presente studio;

- nuova fermata di Borghetto Santo Spirito, con annesso parcheggio;
- nuove viabilità per l'accesso alla nuova fermata;
- opere di sistemazione idraulica in alveo atte a limitare le esondazioni nell'area di intervento.

Si precisa che il tracciato di progetto, che ha influenzato le scelte soprattutto relative alle opere di sistemazione in alveo previste, è stato approvato dal CIPE, con prescrizioni, con Delibera n. 91 del 29/07/2005 (GURI 10/03/2006) confermando la compatibilità ambientale dell'intervento e perfezionando l'intesa Stato-Regioni circa la localizzazione dell'opera (comportando quindi l'automatica variazione degli strumenti urbanistici vigenti).

Nella figura seguente è riportato uno stralcio della planimetria di progetto in quel di Borghetto Santo Spirito.

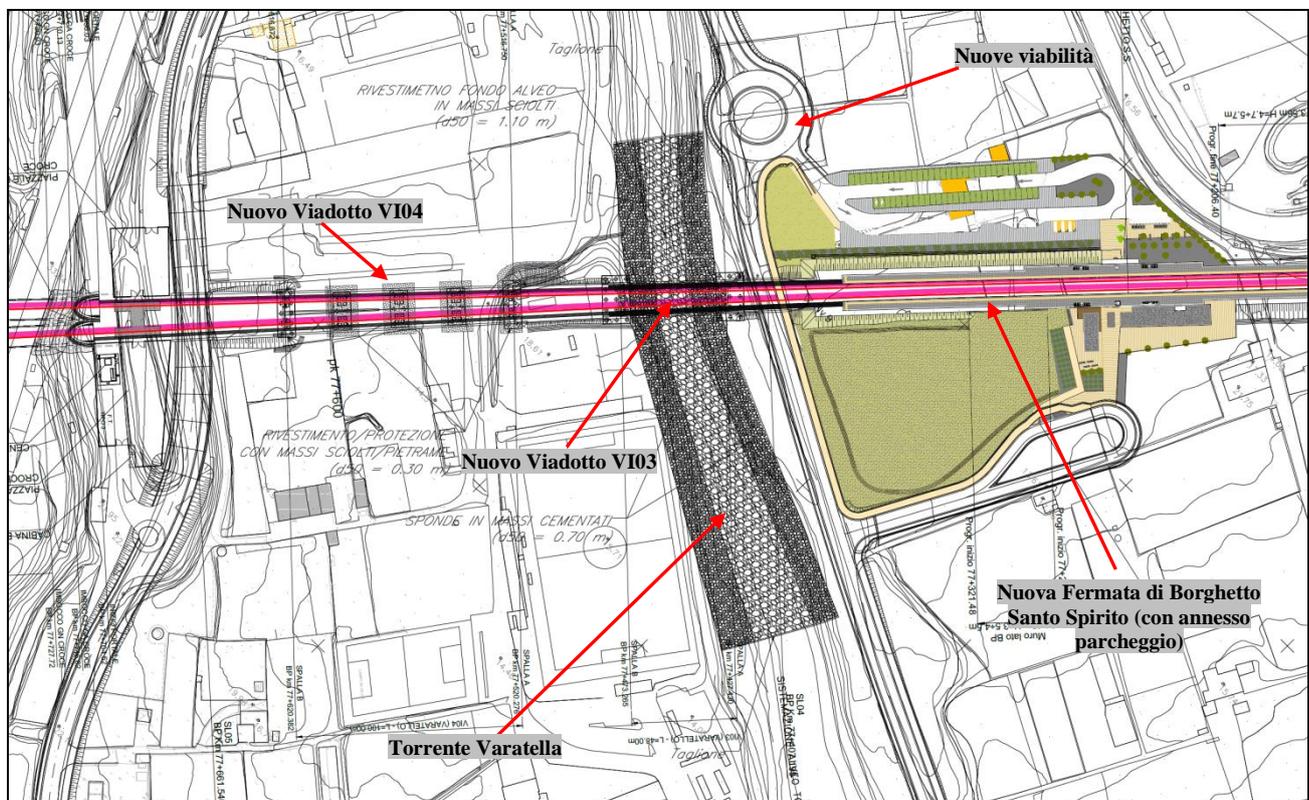


Figura 12: Stralcio della planimetria di progetto in quel di Pietra Ligure

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

Per maggiori dettagli riguardo l'interferenza idraulica del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica sui Torrenti Maremola e Giustenice IV0I00D09RIID0002002B.

3.1.6 Rio delle Cioppe e Torrente Carenda

La zona di interesse è ubicata nel Comune di Albenga (SV) in prossimità della frazione di Campochiesa. Il tratto oggetto di studio interessa due confluenze nel torrente Carrenda, il primo, più a nord del rio dei Ciò e il secondo più a sud del Torrente delle Cioppe. I corsi d'acqua oggetto di studio sono interessati da vari attraversamenti con infrastrutture; proseguendo da nord verso sud sono: l'autostrada dei Fiori A10 e la strada Regione Carenda Superiore per quanto riguarda il Carenda, l'autostrada dei Fiori A10 e la Strada Provinciale SP3 Cisano-Ceriale per quanto riguarda il Cioppe. Il nuovo attraversamento ferroviario va a collocarsi a circa 60 m a valle dell'A1, in corrispondenza del guado di attraversamento del Carenda con la strada Regione Carenda Superiore e a circa 80 m a monte del ponticello del Cioppe sulla strada provinciale nr.3 Cisano Ceriale.

L'immagine seguente mostra l'ubicazione delle sezioni rilevate nel 2010 e nel 2021, ovvero i tratti dei corsi d'acqua oggetto di studio.

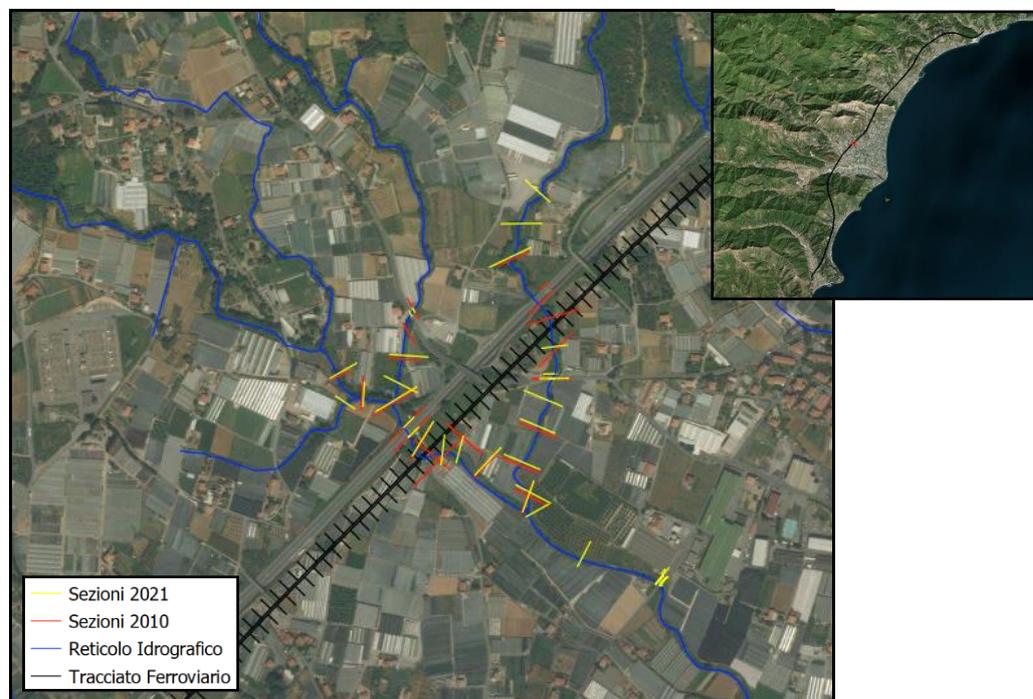


Figura 13: Interferenza idraulica del tracciato ferroviario con l'asse del Rio Cioppe e torrente Carrenda

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

Il progetto prevede la realizzazione di un rilevato ferroviario con quote del piano del ferro pari a 30.50m slm. In conseguenza di tale opera, sono previsti adeguamenti della SP3 interferente, nello specifico saranno realizzati un cavalcaferrovia e una rotonda per permettere gli allacci alla viabilità esistente. La rotonda è prevista con una disposizione planimetrica tale da non interessare il ponte sul Ciò, non modificando quindi l'attuale deflusso nella sezione, ovvero senza alterare la portata defluente verso valle in condizioni di piena. Il progetto prevede altresì il mantenimento di tutti gli accessi, sarà quindi ripristinata la viabilità che allo stato di fatto attraversa il Cioppe.

In conseguenza delle nuove infrastrutture saranno realizzati nuovi scatolari sul Carenda e sul Cioppe in corrispondenza della nuova linea ferroviaria. Nel Carenda il nuovo attraversamento sarà costruito in sostituzione dell'attuale guado sottostante la strada Regione Carenda Superiore. Per quanto riguarda il Cioppe, oltre allo scatolare per la linea ferroviaria, sarà previsto un ulteriore scatolare in sostituzione dell'esistente sulla SP3, al fine di rendere la nuova viabilità compatibile con le normative vigenti.

Le geometrie dei nuovi manufatti sono le seguenti:

Nuovo scatolare di attraversamento ferroviario sul Carenda:

- Base: 15m
- Altezza interna: 5.8m
- Estensione nel verso del corso d'acqua: 16m
- Quota intradosso: 27.20 m slm

Nuovo scatolare di attraversamento ferroviario sul Cioppe:

- Base: 8m
- Altezza interna: 4.5m
- Estensione nel verso del corso d'acqua: 33m
- Quota intradosso: 28.54 m slm

Nuovo scatolare di attraversamento della SP3 sul Cioppe:

- Base 9 m
- Altezza interna 4.3 m
- Estensione nel verso del corso d'acqua: 12m
- Quota intradosso: 27.7 m slm

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

Oltre ai nuovi manufatti di attraversamento sono previsti delle leggere ricalibrature delle sezioni di deflusso con protezione del fondo alveo. Per quanto riguarda il Carrenda, le opere consistono in una sistemazione dell'alveo dal tratto a valle dell'attraversamento autostradale fino a circa 60 metri più a valle dell'attraversamento ferroviario, per un'estensione complessiva di 112m, mentre per il Cioppe il tratto sistemato è a valle dell'attraversamento dell'autostrada fino a quello del cavalcaferrovia, per un'estensione complessiva di 192m.

È stato previsto il rimodellamento delle sponde ottenendo una sezione trapezoidale con massi legati e pendenza delle scarpate di 2H:3V.

Le sezioni tra quelle esistenti e quelle di progetto saranno gradualmente variate. Inoltre, per tutti gli scatolari è prevista la continuazione del rivestimento del materiale lapideo e quando possibile anche della sezione dell'alveo stesso, al fine di non comportare variazioni significative al deflusso.

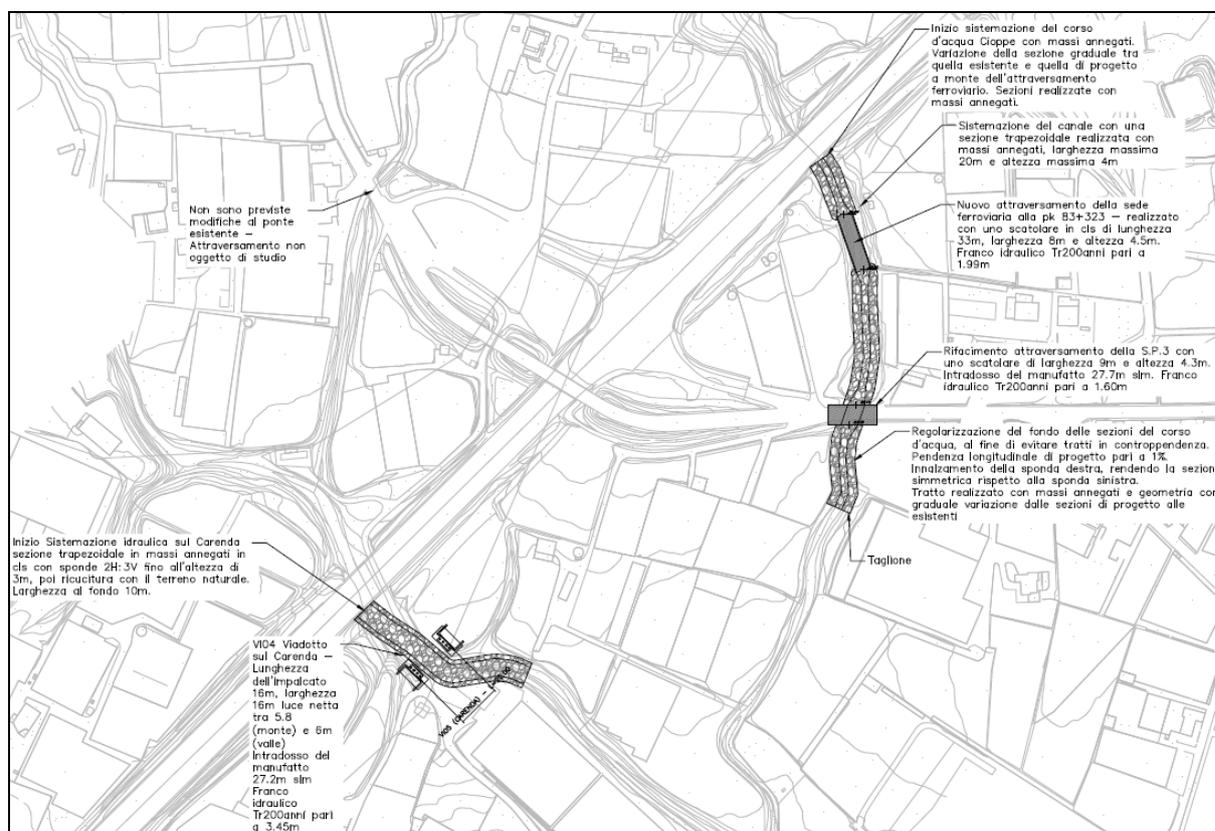


Figura 14: Ubicazione delle aree di progetto

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

Per maggiori dettagli riguardo l'interferenza idraulica del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica sui Torrenti Maremola e Giustenice IV0I00D26RIID0402001A.

3.1.7 Torrenti Neva e Arroscia

La zona di studio è ubicata nel comune di Albenga e coinvolge diverse frazioni della località savonese: quelle di Leca e Poggi, situate in sinistra del Neva, quella di Bastia, collocata poco a monte della confluenza del Neva con l'Arroscia e quella di Molino, sita in destra idraulica dell'Arroscia. Nell'ambito territoriale analizzato, il Torrente Neva e il Torrente Arroscia confluiscono in un unico corso d'acqua, denominato Fiume Centa.

L'area interessata dal progetto si sviluppa dalla confluenza tra i due Torrenti Neva e Arroscia per circa 2.5 km verso monte lungo entrambi i corsi d'acqua.



Figura 15: Interferenza idraulica del tracciato ferroviario con l'asse dei torrenti neva e Arroscia

Nello specifico, in quel di Albenga, si prevede la realizzazione delle seguenti opere ed interventi:

- nuovo viadotto ferroviario VI06, per l'attraversamento del Torrente Neva;

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

- adeguamento muro esistente in gabbioni a monte dell'attraversamento ferroviario in sinistra idraulica del Torrente Neva;
- nuovo viadotto ferroviario VI07, per l'attraversamento del Torrente Arroscia;
- nuova stazione di Albenga, con annesso parcheggio;
- nuovo viadotto stradale IVX8 (della nuova viabilità di accesso alla stazione) sul Torrente Arroscia
- opere di sistemazione/protezione idraulica in alveo atte a inibire fenomeni di erosione attorno alle pile in alveo dei nuovi viadotti.

Nella figura seguente uno stralcio della planimetria di progetto in quel di Albenga.

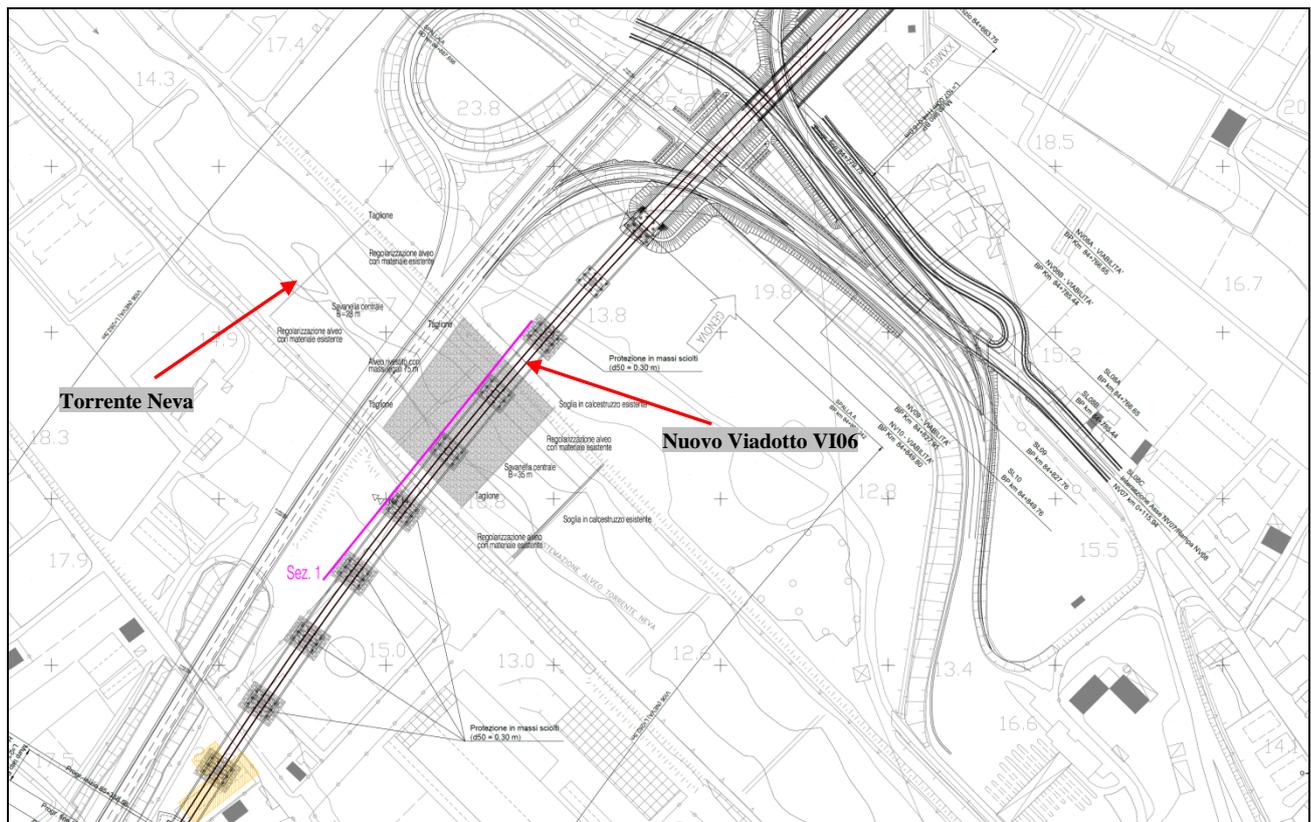


Figura 16: Stralcio della planimetria di progetto in quel di Albenga (attraversamento del Torrente Neva)

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche</p>	<p>COMMESSA IV0I</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 09 RH</p>	<p>DOCUMENTO ID 0002 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 26 di 49</p>

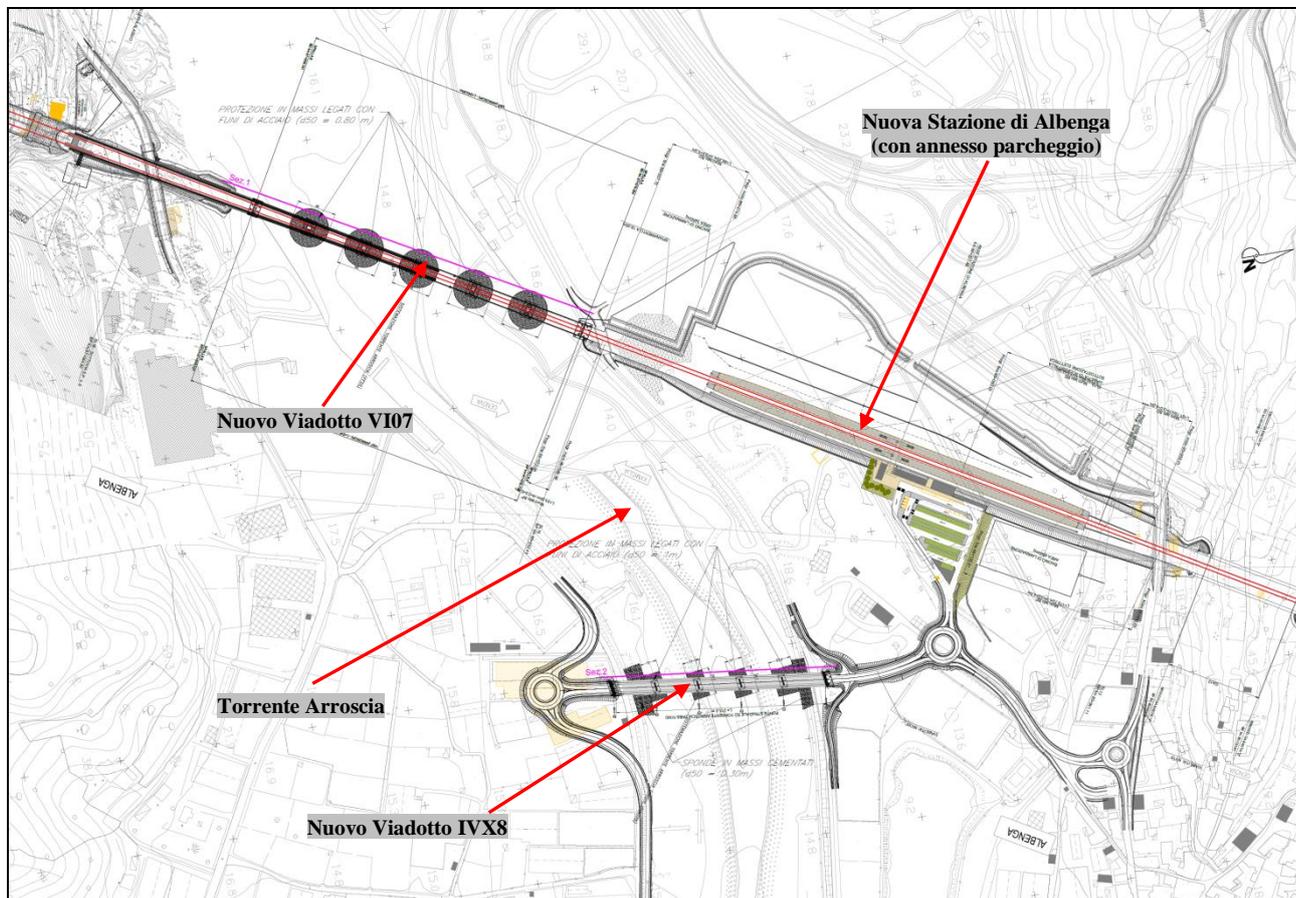


Figura 17: Stralcio della planimetria di progetto in quel di Albenga (attraversamento del Torrente Arroscia)

Per maggiori dettagli riguardo l'interferenza idraulica del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica sui Torrenti Maremola e Giustenice IV0I00D09RIID0002003B.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.1.8 Rio Barbona e Rio Caudi

La zona di studio è ubicata nell'area occidentale del Comune di Alassio. Entrambi i corsi d'acqua si articolano per circa metà della loro lunghezza su pendici collinari dove scorrono a pelo libero. Nell'ultimo tratto, corrispondente ad un percorso di circa 1300-1500 metri di lunghezza, i due corpi idrici scorrono in gran parte tombinati sotto il tessuto viario della città sino alla loro sezione di sbocco a mare.

L'area interessata dal progetto si sviluppa in corrispondenza dei sopra citati tratti tombinati.



Figura 18: Interferenza idraulica del tracciato ferroviario con l'asse del Rio Barbona e Rio Caudi

Si deve sottolineare che la linea ferroviaria in progetto è prevista passare, nell'area di interesse, in galleria, cioè al di sotto della linea di thalweg dei corpi idrici. Pertanto, non sono previste opere in progetto che possono modificare l'attuale espansione delle piene, né interventi di risoluzione di eventuali criticità di natura idraulica o di sistemazione idraulica dell'alveo. Per maggiori dettagli

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

riguardo l'interferenza idraulica, si rimanda alla visione della relazione idraulica sui Torrenti Maremola e Giustenice IV0I00D09RIID0002008A.

3.1.9 Torrente Merula

La zona di studio è ubicata nel comune di Andora (SV) tra la frazione di Pian Grande e lo sbocco a mare del Torrente Merula, in corrispondenza dell'abitato di Andora. In questo tratto di corso d'acqua sono presenti diversi attraversamenti; da monte verso valle si susseguono: un ponte romano, il ponte di via Santa Caterina, il viadotto autostradale della A10, l'attuale ponte ferroviario, il ponte di via Europa Unita, ponte Italia, e l'attraversamento della Via Aurelia.



Figura 19: Interferenza idraulica del tracciato ferroviario con l'asse del torrente Merula

Nello specifico, in quel di Andora, si prevede la realizzazione delle seguenti opere ed interventi:

- nuovo viadotto ferroviario VI08, per l'attraversamento del Torrente Merula;
- nuova stazione di Andora, con annesso parcheggio;

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

- nuove viabilità per l'accesso alla nuova stazione;
- opere di sistemazione/protezione idraulica in alveo atte a limitare fenomeni di erosione attorno alle pile del nuovo viadotto.

Nella figura seguente si riporta uno stralcio della planimetria di progetto in quel di Andora.

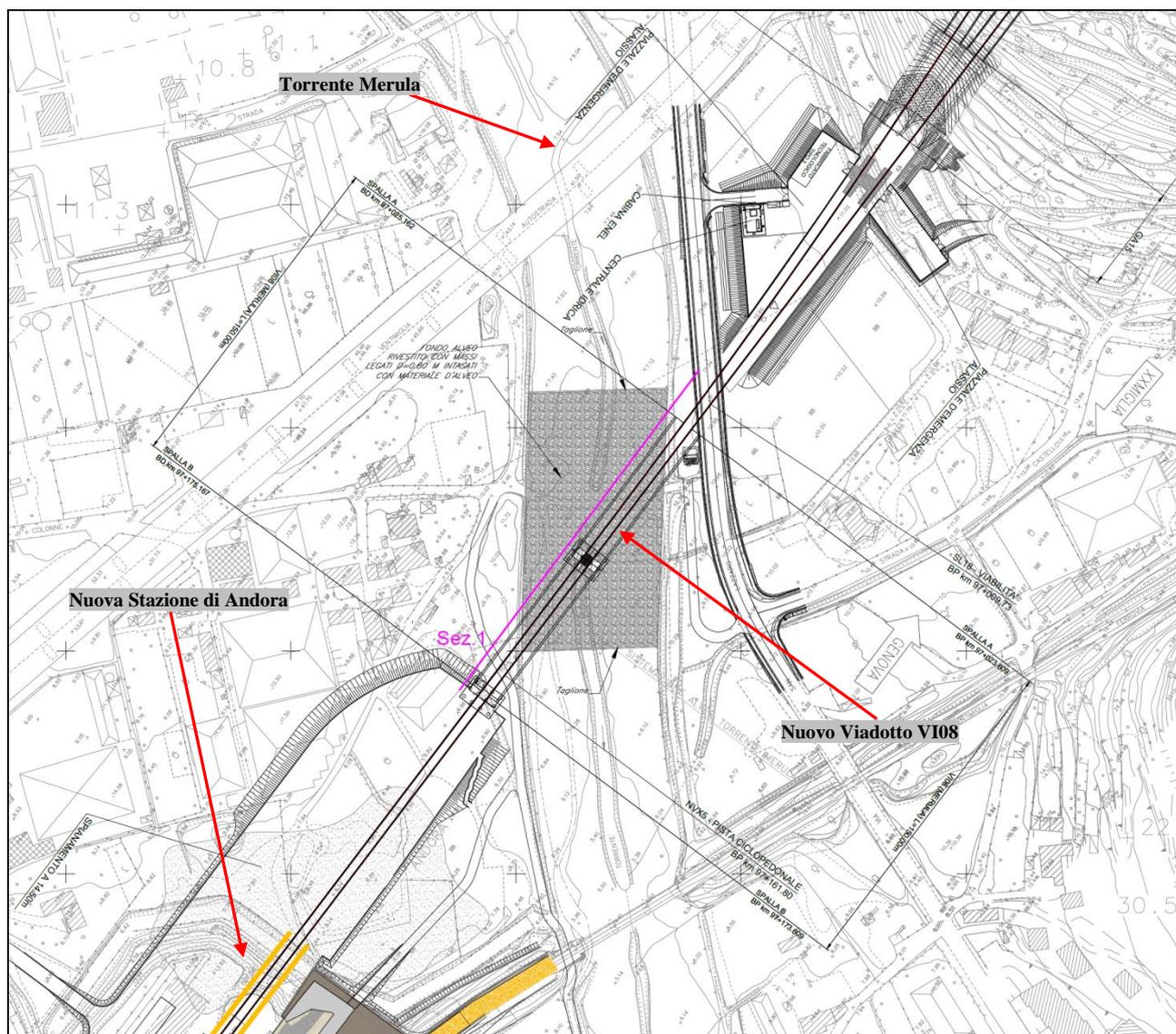


Figura 20: Stralcio della planimetria di progetto in quel di Andora

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.2 RETICOLO SECONDARIO

3.2.1 Torrente Bottassano

La zona di interesse è ubicata nel Comune di Borgio Verezzi (SV) e, precisamente, nella Valle del Bottassano, nel tratto compreso tra l'attraversamento in viadotto dell'A10, Autostrada dei Fiori, e lo sbocco in pianura del Torrente Bottassano.

In corrispondenza dell'asse del tracciato ferroviario sarà realizzato un nuovo attraversamento (viadotto VI01) che si troverà al di fuori di centri urbani dove sono presenti solo alcuni insediamenti produttivi.

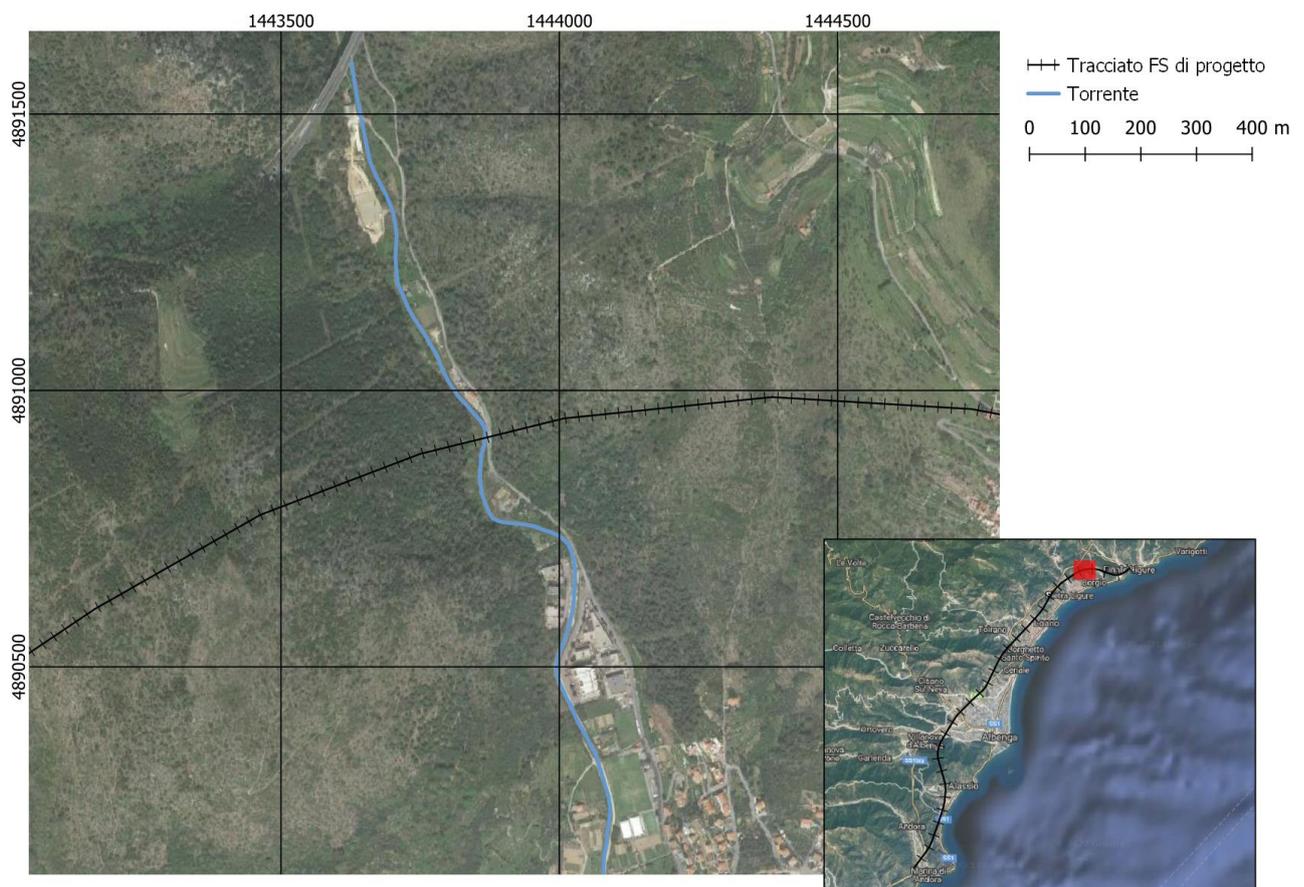


Figura 21 – Inquadramento generale della zona di interferenza con il tracciato ferroviario di progetto

La nuova opera di attraversamento sul T. Bottassano (collocata alla progr. 69+480 circa) è costituita da due viadotti affiancati (VI01) a singolo binario, monocampata, con luce netta di 21 m circa.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

L'opera si colloca tra l'imbocco lato Andora della galleria Caprazoppa e l'imbocco lato Finale Ligure della Galleria Monte Grosso, e scavalca completamente l'alveo inciso del T. Bottassano.

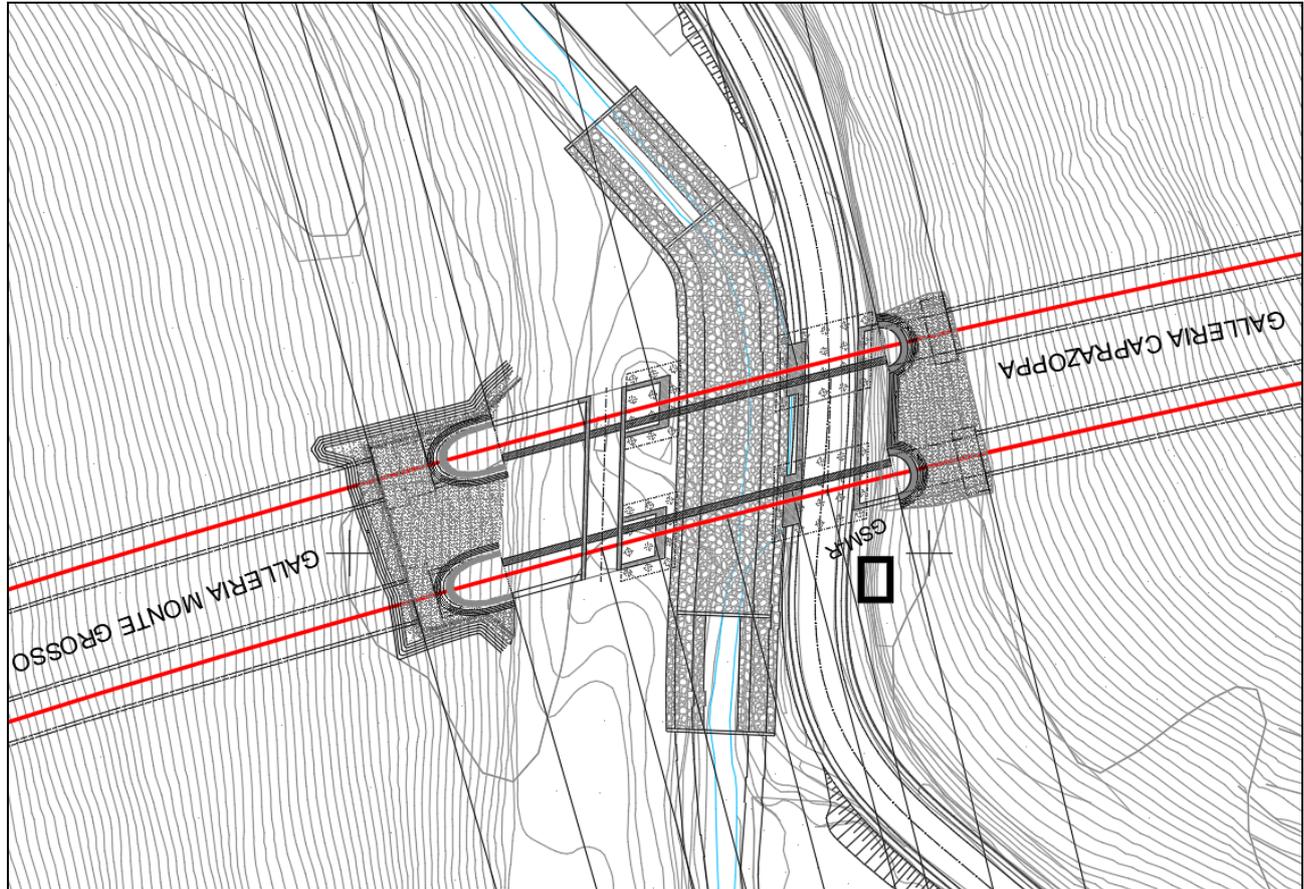


Figura 22 – Torrente Bottassano, VI01: stralcio della planimetria di progetto

L'intervento comprende, oltre alla realizzazione dell'opera di scavalco VI01, anche la sistemazione spondale e del fondo alveo del Torrente Bottassano, a monte e a valle dell'attraversamento.

Per maggiori dettagli riguardo le sistemazioni del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica inerente ai corsi d'acqua secondari IV0I00D09RHID0002001B e delle tavole progettuali e di restituzione grafica delle elaborazioni modellistiche, in particolare:

- IV0I00D09WZID0002013
- IV0I00D09WZID0002014
- IV0I00D09FZID0002009
- IV0I00D09FZID0002010
- IV0I00D09PZID0002005

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.2.2 Rio Castellaro

La zona di interesse è ubicata tra i comuni di Borghetto Santo Spirito e Loano (SV) poco distante dalla frazione Pineland. In corrispondenza dell'asse del tracciato ferroviario sarà realizzato un nuovo attraversamento che si troverà al di fuori di centri urbani, in una zona circondata da estese aree adibite alla coltivazione, tra le quali risultano numerose serre.

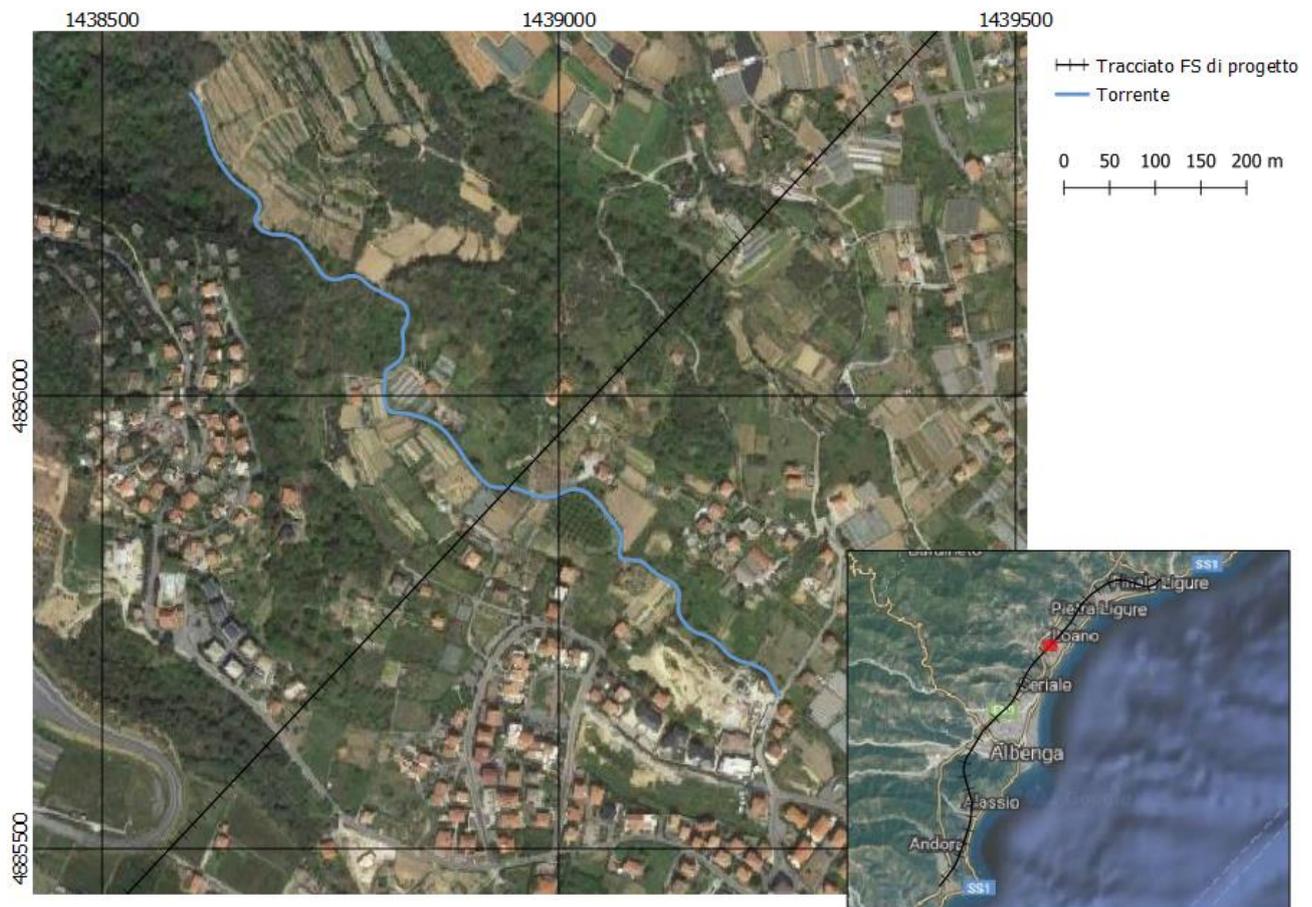


Figura 23 – Inquadramento generale della zona di interferenza con il tracciato ferroviario di progetto

L'opera di attraversamento sul corso d'acqua è costituita da uno scatolare di larghezza interna 8,00 m ed altezza interna 4,50 m, ubicato alla progressiva Km 76+641.

A monte della ferrovia, in sinistra e in destra idraulica del corso d'acqua, è prevista un'area adibita a mezzi di soccorso ed una piazzola per l'atterraggio di un elicottero. A valle, inoltre, è presente un'ulteriore modifica alla viabilità locale passante sul corso d'acqua con uno scatolare delle stesse dimensioni di quello sotto la ferrovia.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

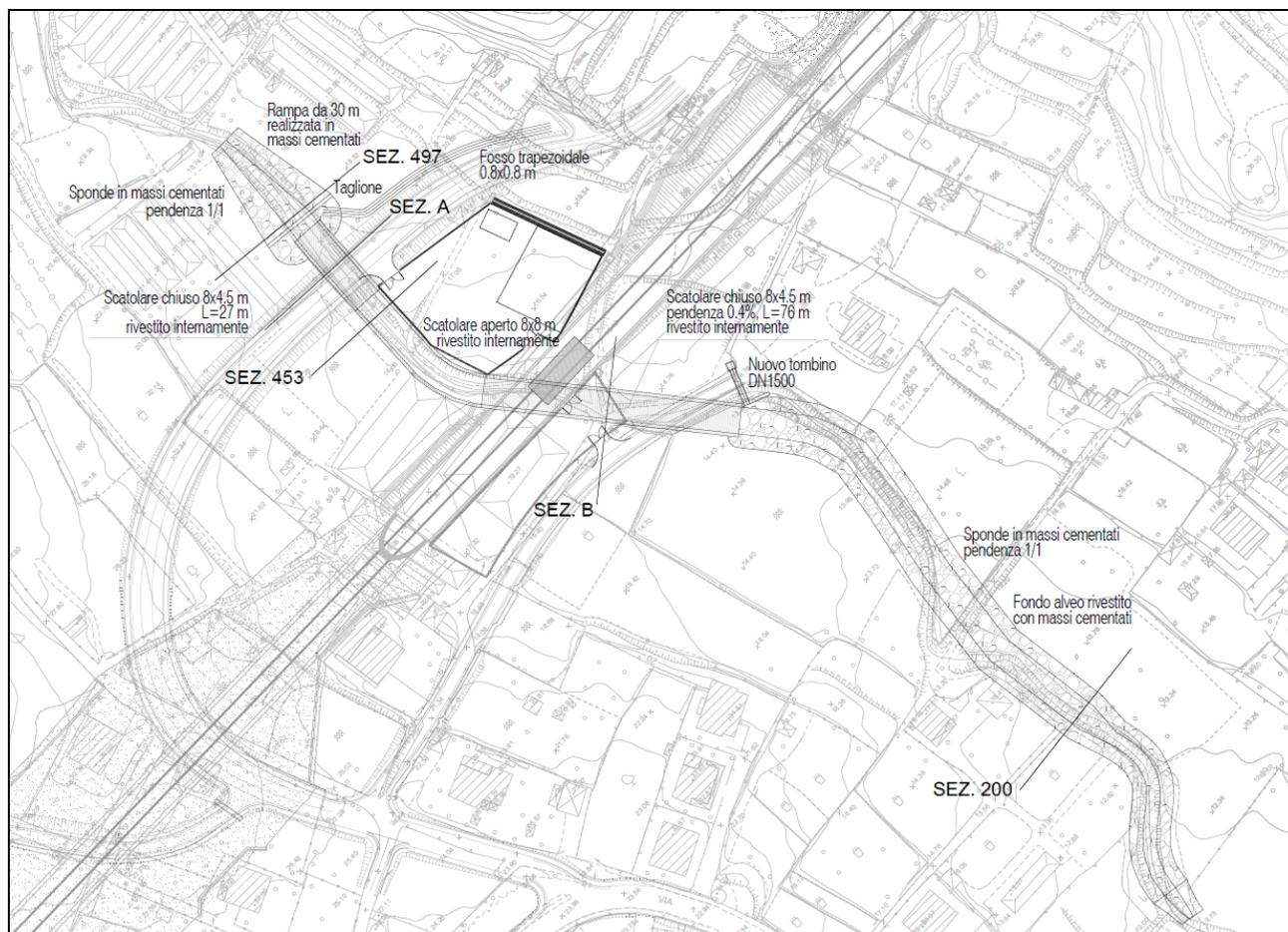


Figura 24 – Planimetria della sistemazione idraulica di progetto

L'intervento comprende, oltre alla realizzazione dell'opera di scavalco, anche la sistemazione spondale e dell'alveo del rio a monte e a valle degli attraversamenti.

Per maggiori dettagli riguardo le sistemazioni del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica inerente ai corsi d'acqua secondari IV0I00D09RHID0002001B e delle tavole progettuali e di restituzione grafica delle elaborazioni modellistiche, in particolare:

- IV0I00D26WZID0102001A
- IV0I00D26WZID0102002A
- IV0I00D26FZID0102001A
- IV0I00D26FZID0102002A
- IV0I00D26PZID0102001A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.2.3 Rio della Valletta

La zona di interesse è ubicata nel Comune di Albenga (SV), a distanza di circa 400 m dalla frazione di Bastia, e si sviluppa da 150 m a est del tratto all'aperto tra le due gallerie della Variante Aurelia Bis fino ad 80 m a valle dell'attraversamento dell'A10, Autostrada dei Fiori.

Nell'area sono presenti zone adibite alla coltivazione, tra le quali vi sono numerose serre, mentre più a Est è presente l'abitato della frazione di Bastia.



Figura 25 – Inquadramento generale della zona di interferenza con il tracciato ferroviario di progetto

L'opera di scavalco del corso d'acqua sarà costituita da uno scatolare di luce pari a 8.00 m e altezza pari a 4.00 m, ubicato alla progressiva km 85+726.

L'intervento comprende, oltre alla realizzazione dell'opera di scavalco, anche la sistemazione spondale e dell'alveo del rio a monte e a valle del nuovo attraversamento.

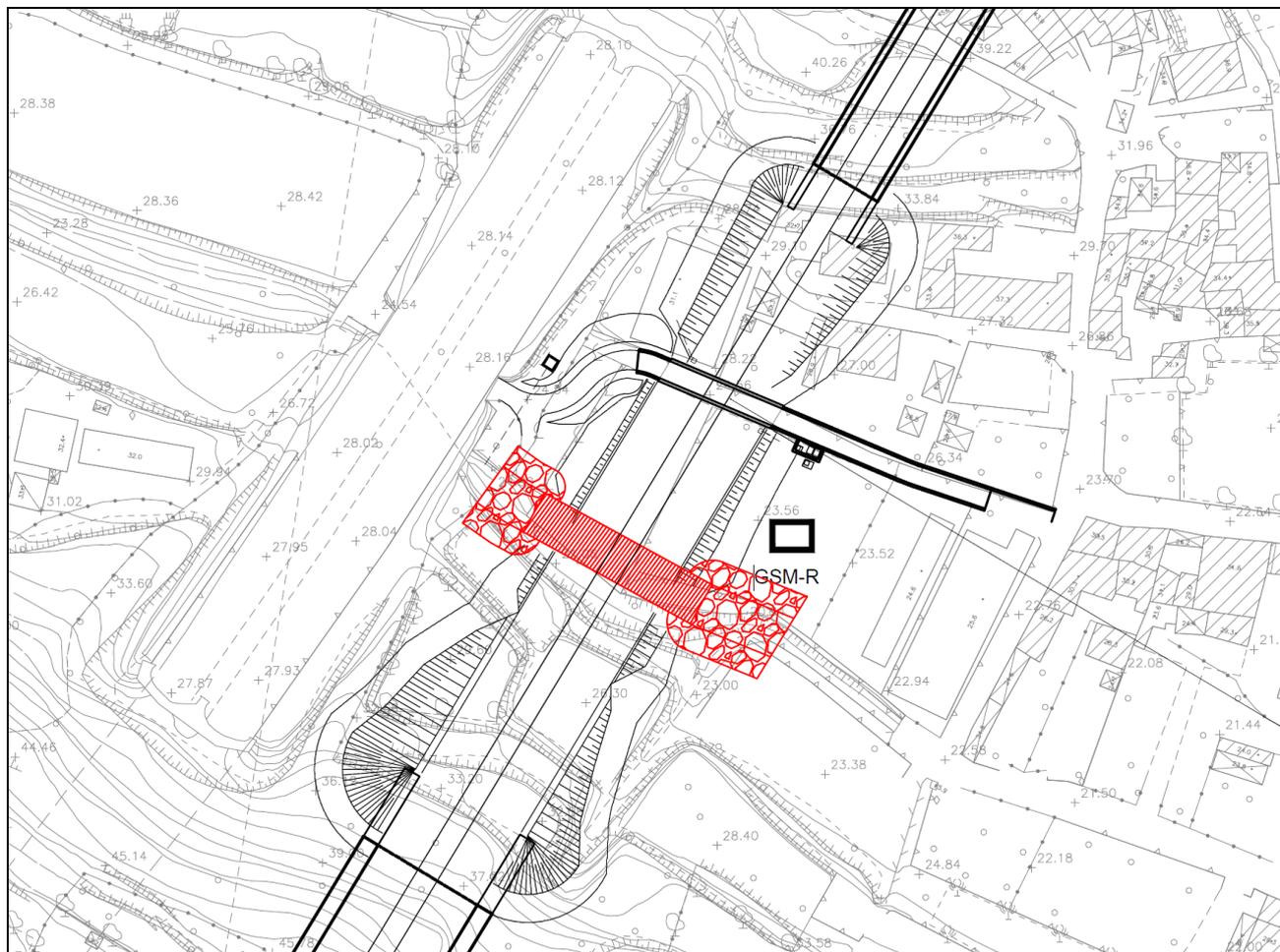
PROGETTO DEFINITIVO
**Relazione tecnica descrittiva delle
interferenze idrauliche**
COMMESSA
LOTTO
CODIFICA
DOCUMENTO
REV.
FOGLIO
IV0I
00
D 09 RH
ID 0002 001
A
35 di 49


Figura 26 – Planimetria della sistemazione idraulica di progetto

Per maggiori dettagli riguardo le sistemazioni del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica inerente i corsi d'acqua secondari IV0I00D09RHID0002001B e delle tavole progettuali e di restituzione grafica delle elaborazioni modellistiche, in particolare:

- IV0I00D26WZID0502001A
- IV0I00D26WZID0502002A
- IV0I00D26FZID0502001A
- IV0I00D26FZID0502002A
- IV0I00D26PZID0502001A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.2.4 Rio Toco

La zona di interesse è ubicata nel Comune di Albenga (SV). Il rio Toco è un affluente di destra del Torrente Arroscia; la sua immissione avviene a valle del viadotto dell’A10, Autostrada dei Fiori. La zona nella quale sarà realizzato il nuovo attraversamento si trova al di fuori di centri urbani e sono presenti solo alcuni insediamenti produttivi.

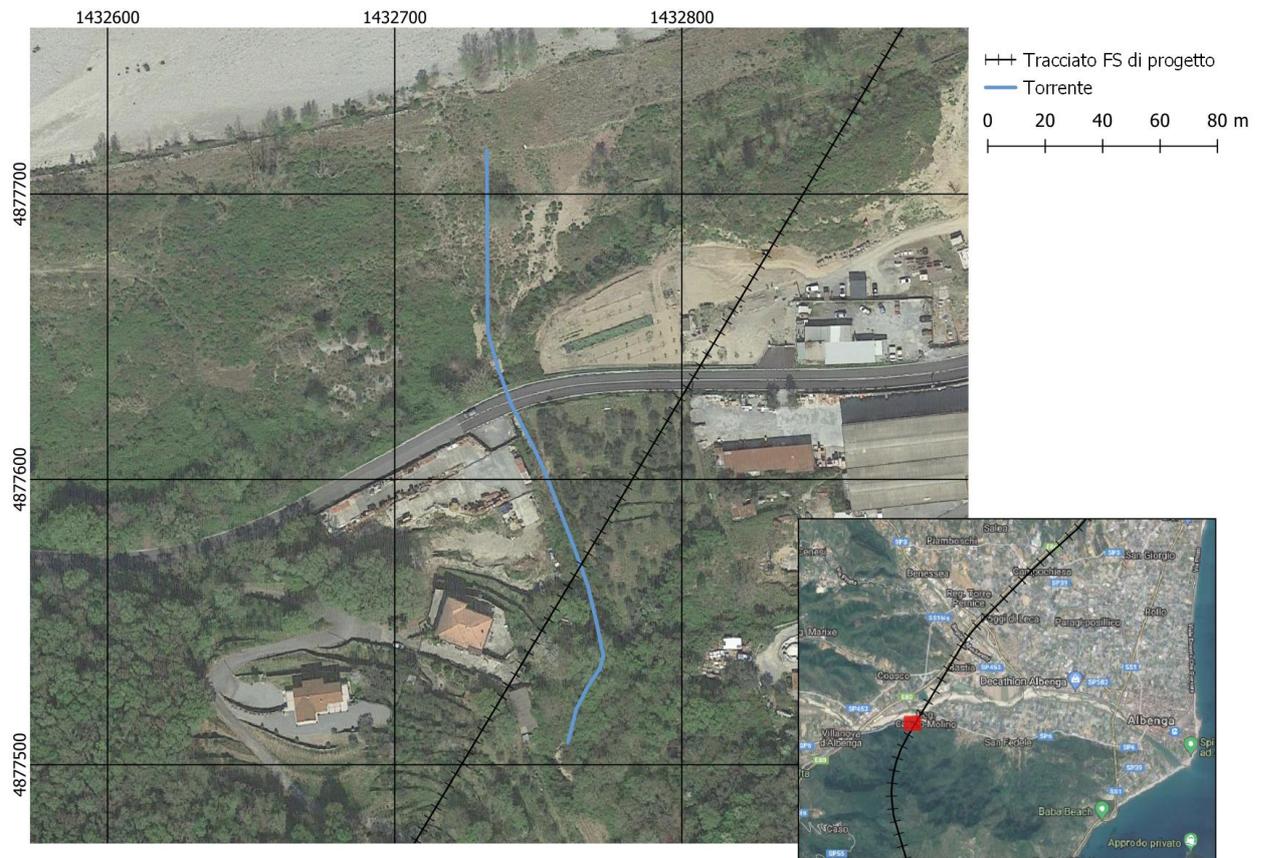


Figura 27 – Inquadramento generale della zona di interferenza con il tracciato ferroviario di progetto

La linea ferroviaria in progetto, immediatamente prima dell’imbocco della Galleria Alassio, alla progressiva Km 87+123, incontra il Rio Toco. Per consentire il deflusso del corso d’acqua a valle dell’infrastruttura ferroviaria e della vicina Strada Provinciale Albenga-Casanova, si prevede la disposizione di uno scatolare in c.a. di larghezza 4.00 m ed altezza 4.00 m, il cui intradosso, a monte della ferrovia è posto a quota 24.06 m s.l.m.

A monte dell’attraversamento sono previste due briglie di salto di altezza pari a 4 m per quella posta più a monte, e 3,50 m per quella più a valle.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.2.5 Impluvio 81+972

La zona di interesse è ubicata nel Comune di Albenga (SV) e, precisamente in prossimità della stazione di rifornimento autostradale di Ceriale Sud, per il tratto dove l'impluvio 81+972 è attraversato dall'autostrada A10.

La zona nella quale sarà realizzato il nuovo attraversamento si trova al di fuori di centri urbani e sono presenti solo alcuni insediamenti produttivi.

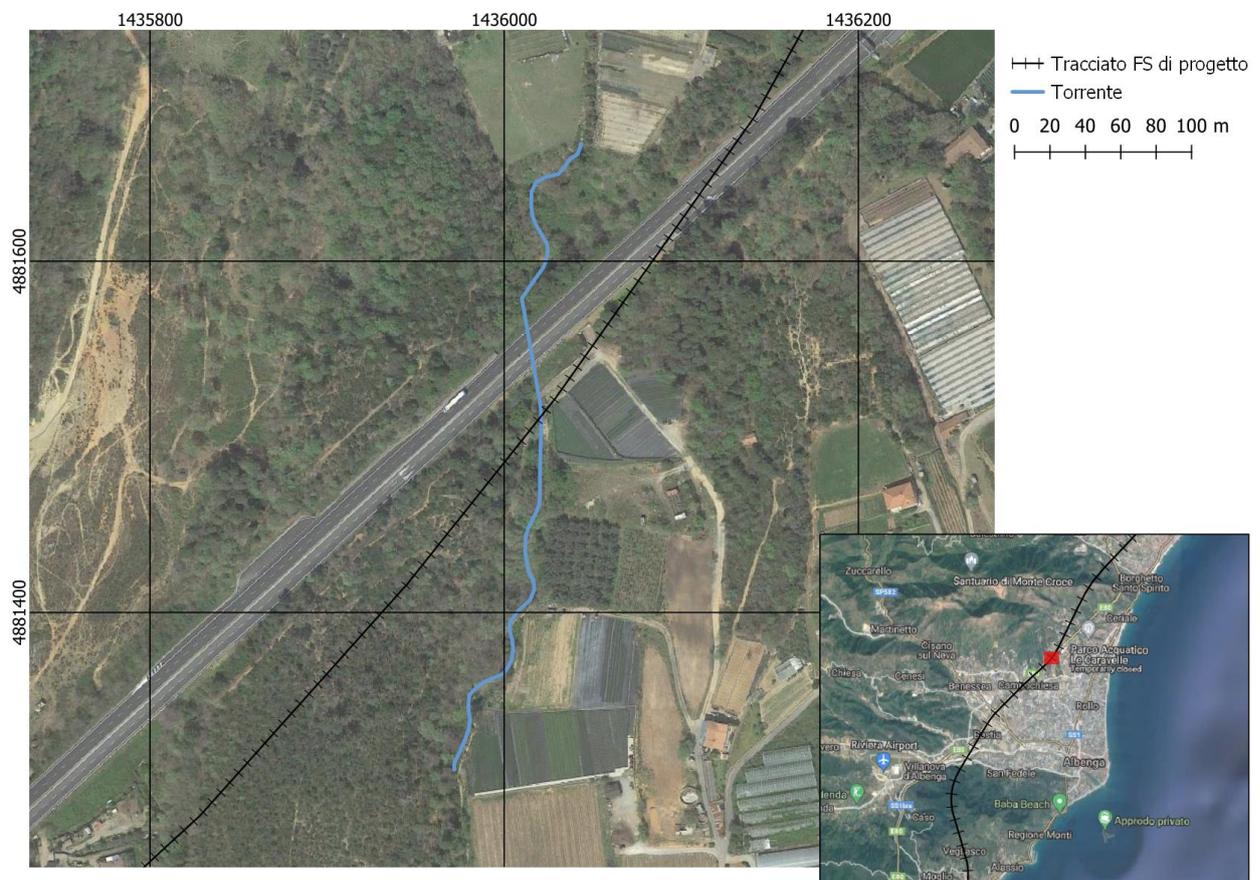


Figura 29 – Inquadramento generale della zona di interferenza con il tracciato ferroviario di progetto

La linea ferroviaria, in corrispondenza dell'attraversamento con il Rio 81+972 è in galleria artificiale, caratterizzata da un estradosso posto a quota 35.20 m s.m.m. Poiché il fondo alveo del Rio 81+972 in questo punto si trova ad una quota di 32.70 m s.m.m. si intende riprofilare e spostare leggermente il corso d'acqua affinché il rio oltrepassi la linea ferroviaria in condizioni di sicurezza.

PROGETTO DEFINITIVO

**Relazione tecnica descrittiva delle
interferenze idrauliche**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IV01	00	D 09 RH	ID 0002 001	A	39 di 49

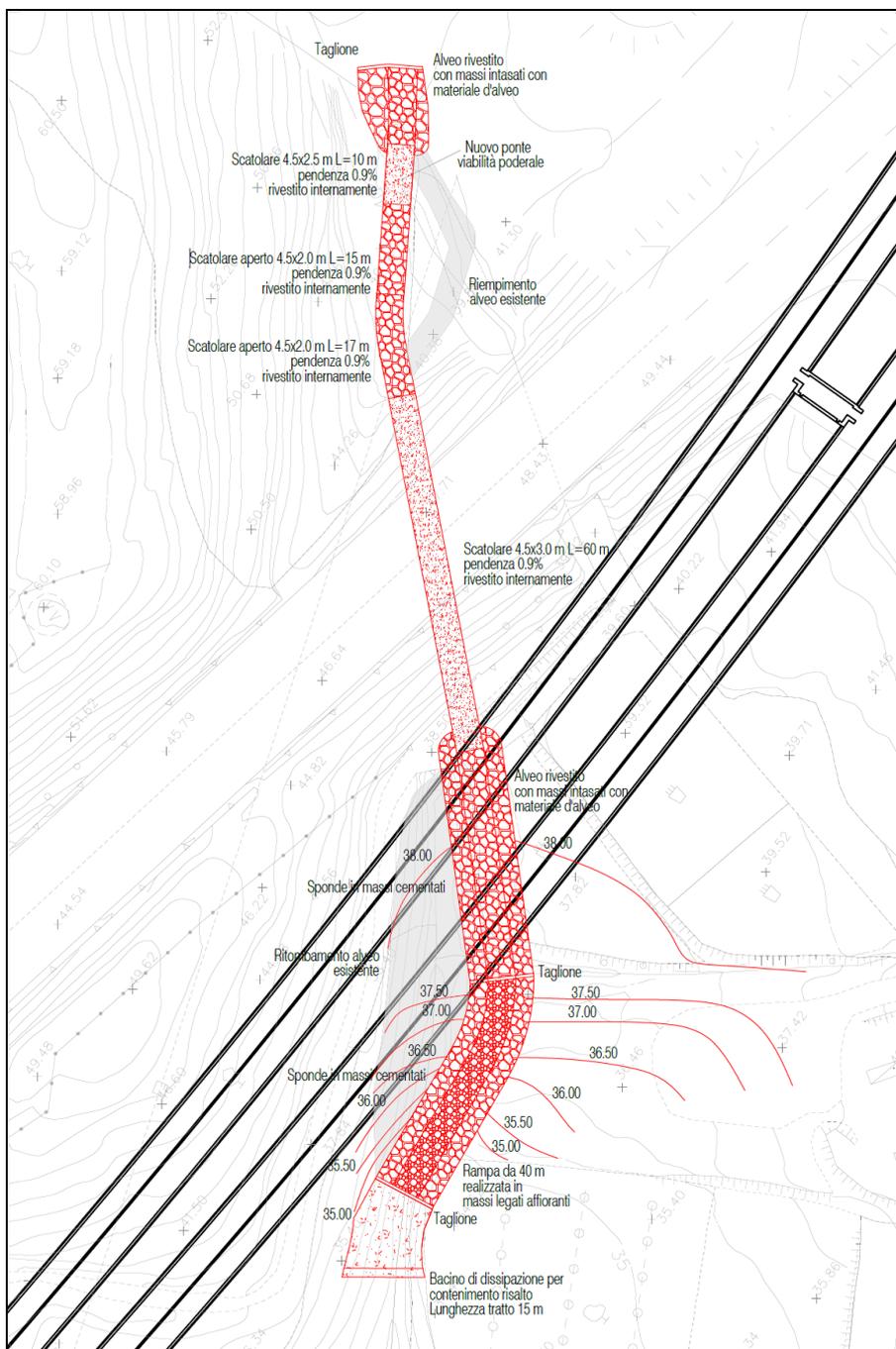


Figura 30 - Pianta della sistemazione idraulica del Rio 81+972

Contestualmente all'intervento sul corso d'acqua è prevista la sostituzione dello scatolare posto sotto l'autostrada con un altro scatolare di larghezza pari a 4.5 m e altezza pari a 3.00 m.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 40 di 49

A monte dello scatolare autostradale il corso d'acqua viene convogliato in uno scatolare aperto lungo 32 m, a monte del quale è previsto un altro attraversamento stradale di 10 m necessario per dare continuità alla strada poderale esistente.

A valle dello scatolare ferroviario, la sede del corso d'acqua viene leggermente deviata in sinistra idraulica rispetto alla posizione dell'alveo attuale del rio.

Nell'intervento è prevista anche una generale riprofilatura dell'intero versante affinché la sistemazione del corso d'acqua non alteri l'idrografia locale.

Per maggiori dettagli riguardo le sistemazioni del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica inerente ai corsi d'acqua secondari IV0I00D09RHID0002001B e delle tavole progettuali e di restituzione grafica delle elaborazioni modellistiche, in particolare:

- IV0I00D26WZID0202001A
- IV0I00D26WZID0202002A
- IV0I00D26FZID0202001A
- IV0I00D26FZID0202002A
- IV0I00D26PZID0202001A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.2.6 Rio Fasceo

La zona di interesse è ubicata nel Comune di Albenga (SV), e precisamente vicino alla frazione di Campochiesa, dove il Rio Fasceo è attraversato dall'autostrada A10. La zona nella quale sarà realizzato il nuovo attraversamento si trova in una area prettamente agricola al di fuori della sopracitata frazione, dove sono presenti anche alcune serre.

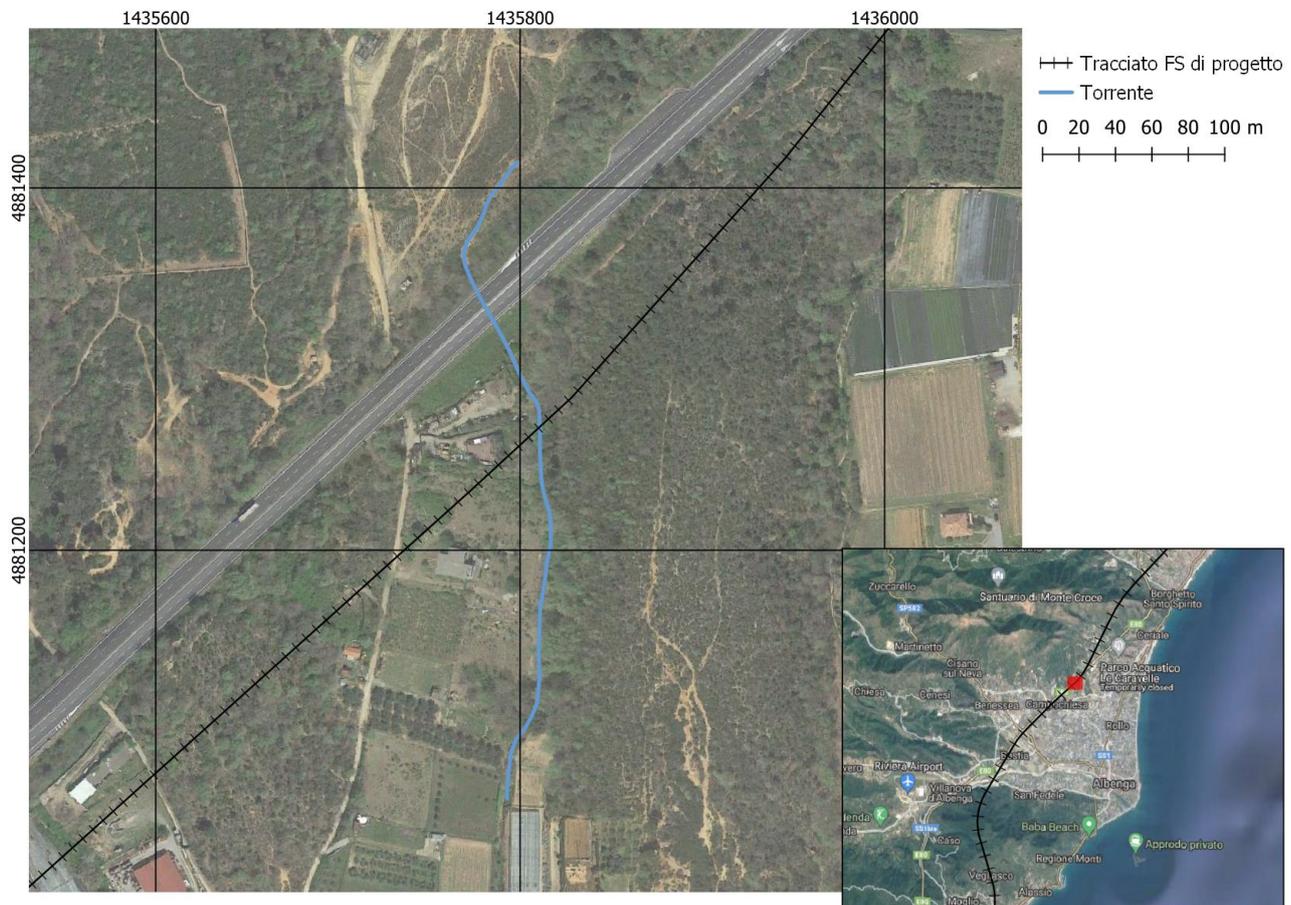


Figura 31 – Inquadramento generale dell'area di studio

La linea ferroviaria, poco oltre lo sbocco della Galleria Croce, alla progressiva Km 82+298, incontra il Rio Fasceo. Per consentire il deflusso del corso d'acqua a valle dell'infrastruttura ferroviaria si prevede il posizionamento di uno scatolare di larghezza 5 m ed altezza 4 m, il cui intradosso, a monte della ferrovia, è posto a quota 26.60 m s.m.m. Lo scatolare ha lunghezza 40 m ed è rivestito

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA</p>					
<p>PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche</p>	<p>COMMESSA IV0I</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 09 RH</p>	<p>DOCUMENTO ID 0002 001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 42 di 49</p>

internamente al fondo con pietrame cementato di diametro medio 20 cm per garantire la continuità della scabrezza del corso d'acqua anche all'interno dello scatolare.

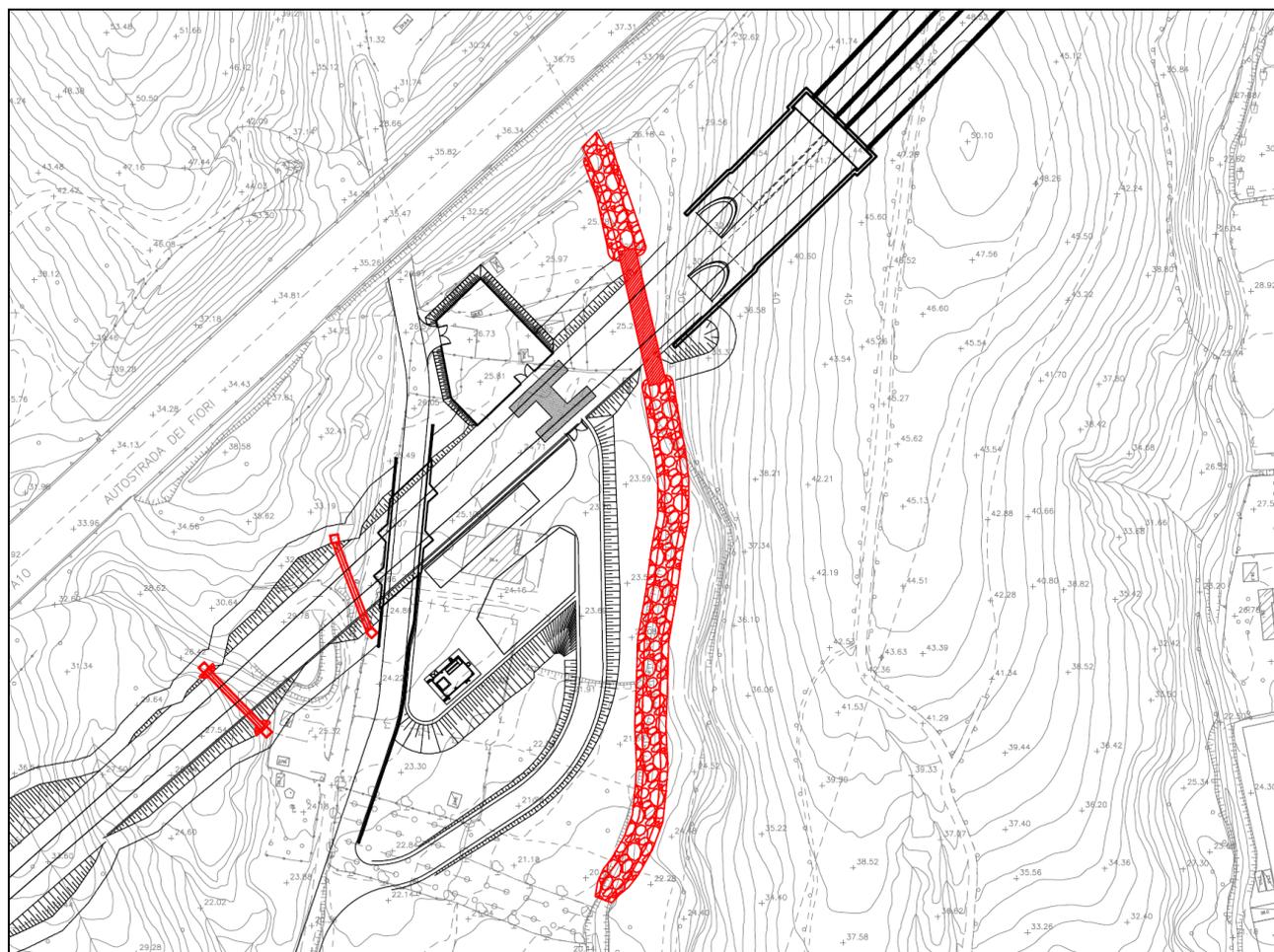


Figura 32 - Pianta della sistemazione idraulica del Rio Fasceo

Per maggiori dettagli riguardo le sistemazioni del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica inerente ai corsi d'acqua secondari IV0I00D09RHID0002001B e delle tavole progettuali e di restituzione grafica delle elaborazioni modellistiche, in particolare:

- IV0I00D26WZID0302001A
- IV0I00D26WZID0302002A
- IV0I00D26FZID0302001A
- IV0I00D26FZID0302002A
- IV0I00D26PZID0302001A

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.2.7 Rio Aiveglia (NVX3)

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova viabilità, NVX3, per l'accesso al sito di deposito; per l'attraversamento del Rio Aiveglia è prevista la realizzazione di un viadotto.

L'intervento comprende, oltre alla realizzazione dell'opera di scavalco, anche la sistemazione spondale e dell'alveo del rio a monte e a valle del nuovo attraversamento. La sistemazione prevede la regolarizzazione del fondo alveo in una sezione trasversale a forma trapezia di larghezza al fondo pari a 4.00 m.

Lo sviluppo totale dell'intervento è pari a 100 m, 50 m a monte e 50 m a valle e prevede un rimodellamento dell'alveo attuale con la posa di massi intasati con materiale d'alveo su geotessile posizionato in questa sede per evitare l'asportazione del materiale fine sottostante. Le sponde sono anch'esse realizzate con massi ed avranno pendenza di 1 su 1 compatibilmente con la sezione d'alveo esistente.

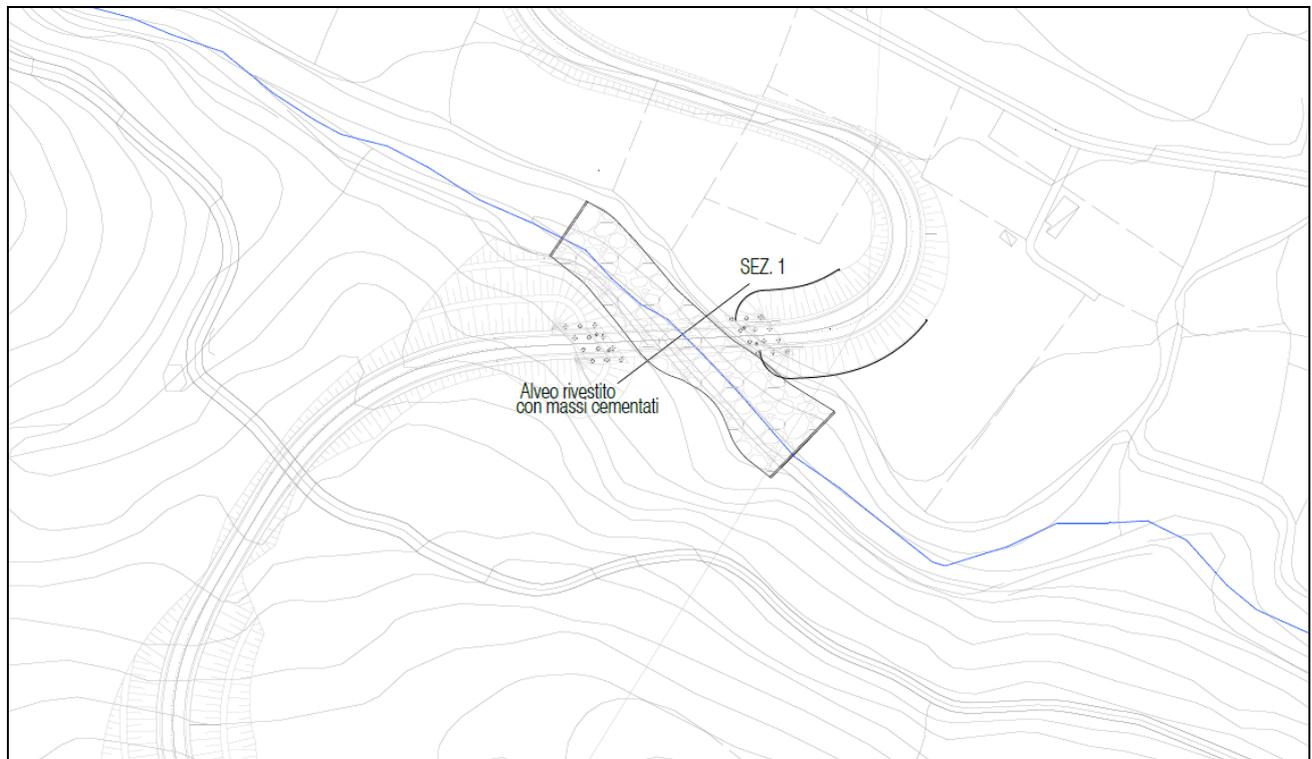


Figura 33 – Pianta attraversamento stradale Rio Aiveglia

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 44 di 49

Per maggiori dettagli riguardo le sistemazioni del tratto d'alveo di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica inerente ai corsi d'acqua secondari IV0I00D09RHID0002001B e delle tavole progettuali e di restituzione grafica delle elaborazioni modellistiche, in particolare:

- IV0100D26PZID0702001A
- IV0100D26PZID0702003A
- IV0100D26PZID0702002A
- IV0100D26PZID0702004A
- IV0100D26PZID0702005A

 ITALFERR <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.3 RETICOLO MINORE

3.3.1 76+590 – IN60.a

Tra la progressiva 76+471 e 76+590 è stata individuata un'interferenza con un fosso di scolo individuato mediante l'analisi delle curve di livello, riconoscendo un'incisione del terreno con pendenza da Nord verso Sud, ovvero verso l'infrastruttura di progetto. Al fine di non ostacolare il regolare deflusso delle acque, il progetto prevede il riempimento dell'area a monte dell'attraversamento fino alla quota di 25.5 m s.l.m. e la realizzazione di una scarpata al fine di evitare bruschi salti di quota nel lato a valle della galleria. Sarà anche prevista una depressione nel nuovo piano campagna con una cunetta di altezza 40 cm atta a invitare le acque a defluire verso sud. Tale cunetta è stata posizionata dove le quote a valle della galleria raggiungono una quota intorno a 25 m s.l.m., coadiuvando ulteriormente a non creare dislivelli tra lo scarico della cunetta e il terreno naturale.

La risoluzione prevede un nuovo tombino in cls DN1500 mm e pendenza 0.2%.

3.3.2 76+631 – IN61

A questa progressiva il progetto prevede la realizzazione di una viabilità in mezza costa. Dall'analisi delle curve di livello è stato individuato uno scolo naturale interferente con la strada di progetto di accesso al piazzale di emergenza della Galleria Pineland GA07 e pertanto è previsto un canale di gronda trapezoidale in terra di dimensioni 80x80cm con pendenza delle sponde 3H:2V e pendenza longitudinale 5%. Tali opere garantiranno la continuità del deflusso delle acque che scorrono da Nord verso Sud, verso il Rio Castellaro.

3.3.3 76+890 – IN62

Dall'analisi del rilievo celerimetrico e del reticolo idrografico è stata individuata un'interferenza alla progressiva 76+882 tra un corso d'acqua minore e la linea ferroviaria di progetto. In tale tratto la linea si sviluppa in galleria.

La risoluzione dell'interferenza consiste nella realizzazione di un fosso trapezoidale in cls di dimensioni interne 1.5m x 0.8m con quota di fondo 1 m al di sopra della quota dell'estradosso della galleria di progetto. La pendenza delle sponde sarà 3H:2V e la pendenza longitudinale pari a 4%.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.3.4 76+890 – IN62.a

Dall'analisi delle curve di livello è stato individuato uno scolo naturale interferente con la strada di progetto. La risoluzione dell'interferenza prevede la realizzazione un tombino in cls di diametro DN1000mm quale fornice di trasparenza di attraversamento della viabilità, rendendo quindi il più possibile trasparente la nuova viabilità rispetto al deflusso delle acque con pendenza 0.2%.

3.3.5 77+670 – IN63 IN63.a IN63.b

A questa progressiva si colloca la viabilità di progetto denominata NV05 che si trova ai piedi di un rilevato. Sia dall'analisi della cartografia, in particolare delle curve di livello, che dal rilievo celerimetrico, sono individuabili fossi di scolo con direzione da Sud verso Nord, ovvero verso l'infrastruttura di progetto. Allo stato attuale esiste una viabilità e nel tratto a sud-est è attualmente sistemato un tombino di trasparenza.

La risoluzione dell'interferenza prevede la realizzazione di tre tombini in cls di DN1500mm di attraversamento della viabilità, rendendo quindi il più possibile trasparente la nuova viabilità rispetto al deflusso delle acque. I tombini saranno collegati da un fosso trapezoidale in cls di base interna 1.5m e altezza 0.8m. Le sponde avranno un'inclinazione 1H:1V. Tutte le opere di progetto avranno una pendenza 0.2%.

3.3.6 82+410 – IN64

In corrispondenza delle progressive 82+410 il progetto prevede l'inserimento un nuovo fornice di trasparenza, classificato con wbs IN64 consistente in un tombino in cls DN1500 mm e pendenza 1.5% che permetterà il deflusso verso Sud delle acque provenienti dal tombino di trasparenza esistente, il quale attraversa l'autostrada.

3.3.7 82+462 – IN65

Allo stesso modo del fornice precedentemente descritto, in corrispondenza delle progressive 82+462 il progetto prevede l'inserimento un nuovo fornice di trasparenza, classificato con wbs IN65 che consiste in un tombino in cls di DN1500 mm e pendenza 2.0% che permetterà il deflusso verso Sud delle acque provenienti dal tombino di trasparenza esistente, il quale attraversa l'autostrada.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 47 di 49

3.3.8 82+641 – IN66

Il progetto prevede, alla progressiva 82+641, un fornace di trasparenza scatolare in cls di dimensioni interne 2.0x2.5m. Tale opera avrà l'obiettivo di invitare le acque meteoriche incidenti l'area interclusa tra il rilevato dell'autostrada esistente e quello della nuova linea ferroviaria di progetto a defluire verso Sud, a valle della linea ferroviaria.

3.3.9 82+900 – IN31

La zona di interesse è ubicata alla progressiva 82+900 nel Comune di Albenga (SV), e precisamente vicino alla frazione di Campochiesa, per un tratto dell'Impluvio di circa 150 m, subito a valle dell'attraversamento dell'autostrada A10. La zona nella quale sarà realizzato il nuovo attraversamento si trova in un'area poco lontana dalle abitazioni della sopracitata frazione, dove sono presenti anche alcune serre.

L'opera di scavalco del corso d'acqua è costituita da uno circolare di diametro 2000 mm in calcestruzzo armato, ubicato alla progressiva km 82+900. Si prevede anche la sistemazione spondale e dell'alveo del rio a monte e a valle del nuovo attraversamento. La sistemazione prevede la regolarizzazione del fondo alveo in una sezione trasversale a forma trapezia di larghezza al fondo pari a 6.00 m.

Lo sviluppo totale dell'intervento è pari a 6 m a monte e 35 m a valle e prevede un rimodellamento dell'alveo attuale con la posa di massi intasati con materiale d'alveo, su letto di scapolame e strato di geotessile in polipropilene, posizionato in questa sede per evitare l'asportazione del materiale fine sottostante. Le sponde sono anch'esse realizzate con massi ed hanno pendenza di 1 su 1.

3.3.10 83+590 – IN67

Alla progressiva 83+590 tra il rilevato autostradale e quello della nuova ferrovia, è individuabile dalla cartografia tecnica un fosso di scolo verso il Torrente Carenda. Lo stato di progetto prevede la realizzazione di un tombino in cls di diametro DN1500 mm e di un canale rettangolare in massi 1.50x0.80 m al fine di permettere la continuità del deflusso delle acque verso il recapito finale. Le opere avranno una pendenza dello 0.4%.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
	PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV01	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A

3.3.11 84+190– IN68

Alla progressiva 84+190 è attualmente presente un tombino di drenaggio, il quale attraversa il rilevato autostradale, consentendo il deflusso delle acque da nord verso Sud.

Il raddoppio della linea ferroviaria prevede la nuova sede a valle del tombino di attraversamento autostradale.

Il tratto della linea interessato dall'interferenza si sviluppa in galleria. Parte dell'infrastruttura è prevista fuori terra, in rilevato. Il dislivello tra l'estradosso della galleria e il piano campagna risulta essere pari a circa 1.7 m.

Il dislivello geodetico non ha pertanto reso possibile prevedere l'attraversamento della linea ferroviaria da parte del fosso di scolo, in quanto la scelta progettuale è stata quella di evitare sifoni.

La risoluzione dell'interferenza consiste quindi nel prevedere uno scatolare interrato in cls di dimensioni interne 2.0x1.5m, il quale scorre da sud-ovest verso nord-est attraversando la viabilità esistente. Successivamente lo scatolare risulta fuori terra con una sezione trapezoidale realizzata con massi, di base 2m, altezza 1m con pendenza delle sponde 3H:2V. Il canale avrà una pendenza longitudinale pari a 0.5% nei primi 238m, segue un tratto al 3.1%. Il canale rivestito in massi avrà una pendenza di 3.6%. Lo scarico delle acque avverrà nel Torrente Carenda, dove le acque già defluiscono per la naturale pendenza del terreno.

3.3.12 84+724– IN69 IN69.c IN69.e IN69.g

In corrispondenza della progressiva 84+724 della linea di progetto, è attualmente esistente un corso d'acqua che attraversa con un tombino scatolare di 5m e altezza 4m il rilevato autostradale.

La risoluzione dell'interferenza ha previsto la deviazione a Nord della linea ferroviaria e successivo attraversamento del rilevato ferroviario, ricongiungendo così il canale al suo naturale percorso.

La geometria del nuovo canale è variabile da tratto a tratto in funzione della morfologia del terreno e delle infrastrutture interessate. Sono previsti 3 tratti di tombino, il primo IN69.c 2x1.5m il secondo IN69.e 2x1.5 m e il terzo IN69.g 2x2 m.

	RADDOPPIO LINEA GENOVA - VENTIMIGLIA TRATTA FINALE LIGURE - ANDORA					
PROGETTO DEFINITIVO Relazione tecnica descrittiva delle interferenze idrauliche	COMMESSA IV0I	LOTTO 00	CODIFICA D 09 RH	DOCUMENTO ID 0002 001	REV. A	FOGLIO 49 di 49

3.3.13 86+011– IN70

Alla progressiva 86+011 è stata individuata un'interferenza con il reticolo idrografico minore.

La risoluzione dell'interferenza consiste nella realizzazione di uno scatolare in cls di dimensioni interne di 2.0x2.0m.

Oltre a tale tombino, è stato previsto il convogliamento delle acque scolanti dal fosso esistente.

Per maggiori dettagli riguardo tutte le sistemazioni dei tratti di reticolo minore di interesse si rimanda alla visione della relazione idraulica dei corsi minori IV0I00D26RIID0000001B.