INTEGRAZIONI ISTRUTTORIA VIA

CDED 16: ADEGUAMENTO OPERE IDRAULICHE A REGOLAMENTO REGIONALE 3/2011

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA
ADEGUAMENTO DEL SISTEMA A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

1 PREMESSA....4

2 RECEPIMENTO REGOLAMENTO REGIONALE N.3/2011 6

2.1 Parametri adottati nelle verifiche idrauliche 8

2.2 Sistemazioni idrauliche definitive in progetto 10

2.2.1 Imbocco galleria Monterosso lato SV – Sistemazione idraulica rio Lavino 11

2.2.2 Imbocco galleria Monte Sperone lato Est – Sistemazione idraulica rio Rovena 18

2.2.3 Cantiere industriale CI06 – Sistemazione idraulica rio....25

2.2.4 Imbocco galleria Borgonuovo lato SV – Sistemazione idraulica rio 32

2.2.5 Imbocco galleria Voltri lato Ge – Sistemazione idraulica rio 38

2.2.6 Imbocco galleria Monterosso lato Ge – Sistemazione idraulica rio Ronco....44

2.2.7 Imbocco galleria Morego lato Ovest – Sistemazione idraulica rio....50

2.2.8 Galleria Moro 1 tratto con protesi strutturale – Sistemazione idraulica rio 55

2.2.9 Sistemazioni idrauliche – Corsi d'acqua appartenenti al reticolo minuto....61

2.3 Sistemazioni idrauliche provvisionali in fase di cantiere....61

3 INTERFERENZA TRA LE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI VIADOTTI ED I CORSI D'ACQUA....63

3.1 Ampliamento viadotto Secca Sud – Autostrada A7 direzione Genova....63

3.2 Viadotto Leiro Ovest 64

Allegati:

Allegato 1: Stralcio Tavole del PD (Revisione Maggio 2012) – Sistemazioni idrauliche

- IDR0004-2 – Corografia generale degli interventi
- IDR0104-2 - Sistemazione idraulica rio - Imbocco galleria Borgonuovo lato SV - Sist. Definitiva - planimetria, profilo e sezioni

- IDR0107-1 - Sistemazione idraulica rio - Imbocco galleria Voltri lato GE - Sist. Definitiva - planimetria, profilo e sezioni
- IDR0108-1 - Deviazione canale artificiale - Viadotto Leiro Ovest - Sist. Definitiva - planimetria, profilo e sezioni
- IDR0111-1 - Sistemazione idraulica rio Lavino - Imbocco galleria Monterosso lato SV - Viabilità interferita IN01 - Sist. Definitiva - planimetria, profilo e sezioni
- IDR0113-2 - Sistemazione idraulica rio Ronco - Imbocco galleria Monterosso lato GE - Sist. Definitiva - planimetria, profilo e sezioni
- IDR0114-1 - Sistemazione idraulica rio - Imbocco galleria Morego lato Ovest - Sist. definitiva - planimetria, profilo e sezioni
- IDR0124-1 - Sistemazione idraulica rio - Galleria Moro 1 - Tratto con Protesi strutturale - Sist. Definitiva - planimetria, profilo e sezioni
- IDR0126-2 - Nuova inalveazione rio Rovena e fosso di scarico ferrovia Ge-Casella - Adeguamento tombino esistente - Imbocchi gallerie Monte Sperone lato Est Campursone lato Nord - Sist. definitiva - planimetria, profilo e sezioni
- IDR0128-1 - Sistemazione idraulica rio - Cantiere industriale CI06 - Sist. Definitiva - planimetria stato attuale e di progetto
- IDR0132-1 - Sistemazione idraulica rio - Cantiere industriale CI06 - Sist. Definitiva - profilo e sezioni

1 PREMESSA

La Commissione tecnica VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), nella nota DVA-2012-0002060 del 27/01/2012, ha richiesto: "*in merito alla componente acque superficiali, verificare tutte le previsioni progettuali alla luce del nuovo regolamento regionale, n. 3 del 2011, recante "disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua", con particolare riferimento ai valori di scabrezza assunti e ai franchi idraulici, nonché alle opere di attraversamento e alle reinalveazioni*" (punto 1.20).

Anche la Regione Liguria, nel Parere n. 270 del 25/10/2011 formulato dal Comitato tecnico Regionale per il territorio – Sezione per la Via (allegato alla DGR 1345 del 11/11/11), ha sottolineato la necessità di aggiornare il progetto al fine di tenere conto del disposto di cui al regolamento regionale n.3/2011, recante "Disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua", evitando le reinalveazioni non finalizzate a ovviare a situazioni di pericolo, ovvero non parte integrante e necessaria di interventi di messa in sicurezza idraulica o previste nell'ambito di abbancamenti di materiale litoide superiore ai 300.000 mc, ed evitando la previsione di nuove tombinature, non configurabili come opere di attraversamento, laddove non siano dettate da situazioni di pericolo o parte integrante di interventi di sistemazione idraulica (punto 6.11).

Inoltre, la Provincia di Genova, nel Parere prot. 97889/2011 del 10/08/2011, ha ribadito che tutti i manufatti che attraversano in superficie corsi d'acqua identificati come significativi devono soddisfare quanto riportato nelle Norme di Attuazione dei Piani di Bacino e nell'Allegato 2 del Regolamento Regionale 3/2011, se più restrittivo (punti 7.9, 7.12 e 7.15). Sempre la Provincia di Genova ha espresso alcune prescrizioni in merito all'eventuale presenza di strutture di sostegno dei viadotti e rampe di interconnessione interferenti con il corso d'acqua attivo e, se arginato, con i corpi arginali (punti 7.10 e 7.11).

La presente relazione è pertanto redatta in risposta al punto 1.20 della richiesta di integrazioni del MATTM, relativa al quadro di riferimento ambientale dello SIA, al punto 6.11 delle osservazioni della Regione Liguria ed ai punti 7.9, 7.10, 7.11, 7.12 e 7.15 delle osservazioni della Provincia di Genova.

Si possono complessivamente suddividere le osservazioni sopra riportate in 2 tematiche, che verranno analizzate nei successivi due capitoli:

1. Aggiornamento del progetto al fine di recepire le disposizioni contenute all'interno del Regolamento Regionale n°3 entrato in vigore il 14 Luglio del 2011, quindi successivamente alla data di pubblicazione dello SIA;

2. Valutazione dell'interferenza tra le strutture di sostegno dei viadotti e delle rampe autostradali di interconnessione ed il corso d'acqua attivo e/o i corpi arginali.

2 RECEPIMENTO REGOLAMENTO REGIONALE N.3/2011

Nel presente capitolo viene illustrata la metodologia adottata per il dimensionamento delle opere idrauliche definitive e provvisionali in progetto, ai sensi del Regolamento Regionale n°3 del 2011 *"Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua"*. Si precisa che l'aggiornamento del progetto si è reso necessario a seguito dell'entrata in vigore del citato Regolamento, avvenuta successivamente alla data di pubblicazione del Progetto Definitivo (Giugno 2011).

Le interferenze idrografiche della Gronda di Ponente ricadono negli ambiti di competenza dei seguenti Piani di Bacino, redatti dalla Provincia di Genova:

- Piano di Bacino D.L. 180/98 – Ambito 12 e 13;
- Piano di Bacino del Torrente Varenna;
- Piano di Bacino del Torrente Polcevera;
- Piano di Bacino del Torrente Bisagno.

Il progetto è stato elaborato in conformità con quanto previsto sia dal Regolamento Regionale n°3/2011 che dalle fasce fluviali e dalle Normative definite dai suddetti Piani, in termini di compatibilità con le aree inondabili e con le portate ad esse associate.

Per il dimensionamento e la verifica idraulica delle opere in progetto sono state utilizzate le seguenti portate di riferimento:

- Opere definitive: portate con tempo di ritorno 200 anni;
- Opere provvisionali in fase di cantierizzazione per tutti i corsi d'acqua inferiori al 1° livello: portate con tempo di ritorno 25 anni.

In particolare, per la definizione della portata duecentennale sono state seguite le seguenti procedure:

- attraversamenti e sistemazioni d'alveo in progetto su corsi d'acqua fasciati: sono state assunte le portate determinate dalla normativa di Piano nell'ambito della perimetrazione delle fasce fluviali;
- attraversamenti in progetto su corsi d'acqua non fasciati: sono state assunte le portate calcolate secondo la metodologia prescritta dai Piani di Bacino, utilizzando un contributo unitario specifico ($m^3/s\ km^2$) variabile in rapporto alla dimensione del bacino idrografico sotteso all'infrastruttura in progetto.

Il territorio genovese è stato colpito negli ultimi anni da eventi idrologici intensi, in particolare:

- l'evento del 4 ottobre 2010, che ha interessato il ponente genovese, caratterizzato da piogge di breve durata e forte intensità; esso ha generato esondazioni nel bacino del torrente Chiaravagna e nei bacini scolanti dell'ambito 13;
- l'evento del 4 novembre 2011, che ha interessato i bacini del torrente Bisagno e del suo affluente torrente Fereggiano; tale evento ha generato diffuse esondazioni sulla parte terminale del Fereggiano (da largo Merlo alla confluenza in Bisagno) e localmente sul torrente Bisagno, immediatamente a monte del tratto tombinato.

I due eventi sopra descritti hanno generato sui corsi d'acqua del genovese portate mai superiori a un tempo di ritorno 200 anni:

- la piena del torrente Chiaravagna ha corrisposto ad un tempo di ritorno di poco superiore a 100 anni;
- la portata generata lungo il torrente Fereggiano è stata caratterizzata da un tempo di ritorno di poco superiore a 150 anni, mentre quella sul Bisagno da un tempo di ritorno pari a circa 40 anni.

Le esondazioni generate durante questi eventi sono quindi spesso da ricondurre ad un sistema di reticolo idrografico vulnerabile nei tratti di attraversamento dei centri abitati, a causa dell'inadeguatezza idraulica delle opere di attraversamento o idrauliche presenti.

Le opere previste nel presente Progetto sono dimensionate per un tempo di ritorno di 200 anni che, oltre ad essere in linea con le prescrizioni imposte dai Piani di Assetto Idrogeologico, risulta coerente, dal punto di vista idrologico, con gli intensi eventi alluvionali recenti.

2.1 Parametri adottati nelle verifiche idrauliche

Le analisi idrauliche delle opere definitive in progetto sono state condotte, applicando schemi di calcolo in moto permanente, mediante la messa a punto ed applicazione di modelli idraulici monodimensionali basati sul codice di calcolo HEC RAS. Nel caso, invece, di situazioni puntuali o transitorie (attraversamenti provvisionali e viabilità di servizio) si è utilizzata una schematizzazione idrodinamica di moto uniforme.

Nella scelta dei parametri di scabrezza utilizzati nelle verifiche idrauliche si è fatto riferimento ai valori di seguito riportati, in coerenza con quanto previsto nel Regolamento n°3/2011:

Descrizione corso d'acqua	Coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler Ks ($m^{1/3}s^{-1}$)
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
Corsi d'acqua con fondo e argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti (tubi, cavi, ecc..) o discontinuità interferenti con le acque	40-45

Le verifiche idrauliche sono state eseguite secondo le prescrizioni contenute nel Regolamento Regionale di seguito riportate.

Attraversamenti in progetto su corsi d'acqua appartenenti al **reticolo idrografico di 1° livello** (S>1 km^2) e **2° livello** (0.25<S<1 km^2):

1) Sezione minima tombinatura BxH = 2.0 x 2.0 m;

2) Franco di sicurezza non inferiore al valore maggiore tra: carico cinetico $U^2/2g$ ed i seguenti valori tabulati:

I	argini e difese spondali	0.5-1.0 m
II	ponti e strutture di attraversamento di estensione fino a 12 m	1.0-1.5 m
III	coperture o tombinature, ponti e strutture di attraversamento di estensione superiore a 12 m	1.5-2.0 m

Attraversamenti su corsi d'acqua appartenenti al **reticolo idrografico di 3° livello** (0.1<S<0.25 km^2):

1) Sezione minima tombinatura = 3.0 m^2;

2) Franco di sicurezza non inferiore al valore maggiore tra: semi altezza cinetica 0.5 $U^2/2g$ ed i seguenti valori tabulati:

I	argini e difese spondali	0.5 m
II	ponti e strutture di attraversamento di estensione fino a 12 m	0.75 m
III	coperture o tombinature, ponti e strutture di attraversamento di estensione superiore a 12 m	1.0 m

Attraversamenti su corsi d'acqua appartenenti al **reticolo idrografico minuto** (S<0.1 km^2):

1) Sezione minima tombinatura = 3.0 m^2;

2) Franco di sicurezza:

argini e difese spondali	≥ 0.30 m
coperture, tombinature, ponti e strutture di attraversamento	≥ 0.50 m

Nel caso delle opere provvisionali è stato assunto un franco di sicurezza corrispondente ad un riempimento dell'opera pari generalmente all'85% per effetto del transito di un evento di piena con tempo di ritorno 25 anni. Tale assunzione, cautelativa, è stata scelta in assenza di una specifica normativa in merito.

2.2 Sistemazioni idrauliche definitive in progetto

Premesso che i tracciati in progetto si sviluppano prevalentemente in galleria con brevi passaggi all'aperto, spesso in viadotto, si segnala che le interferenze con il reticolo idrografico superficiale si registrano, principalmente, in corrispondenza dei piazzali d'imbocco delle gallerie o di punti d'attraversamento delle carreggiate in progetto.

Tutti gli interventi di sistemazione idraulica sono stati studiati e progettati al fine di preservare la naturalità dei corsi d'acqua impattati, cercando di minimizzare le alterazioni della configurazione esistente, prediligendo sistemazioni in gabbioni metallici e limitando le tombinature ai soli tratti di attraversamento delle carreggiate stradali e/o dei piazzali, in cui non si ravvisa alcuna possibile soluzione alternativa. Inoltre, come prescritto nel Regolamento Regionale n°3/2011, nei tratti di monte delle sistemazioni idrauliche sono state previste opere di intercettazione e controllo del trasporto solido (vasche di accumulo), al fine di ridurre la probabilità di occlusione delle sezioni delle opere di sistemazione previste, diminuendo, in questo modo, il fattore di rischio idraulico di esondazione. Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD).

Gli interventi definitivi previsti in progetto riguardano principalmente sistemazioni idrauliche su corsi d'acqua appartenenti al livello 2°, 3° e minuto del reticolo idrografico superficiale, secondo la classificazione definita nel citato Regolamento 3/2011.

Nei successivi paragrafi vengono descritte le sistemazioni idrauliche definitive progettate per i maggiori corsi d'acqua interferiti, ad eccezione di quelli appartenenti al reticolo idrografico minuto.

Per ciascun intervento, nel presente documento sono riportati una breve descrizione dello stato di fatto, dell'interferenza con il progetto e dell'intervento previsto (completa di una proposta di classificazione dello stesso ai sensi del Regolamento 3/2011), uno stralcio planimetrico di inquadramento del corso d'acqua, la planimetria con la sovrapposizione tra stato di fatto e progetto, la planimetria ed il profilo longitudinale dell'intervento di sistemazione previsto in progetto.

La corografia generale degli interventi è mostrata nell'elaborato IDR0004 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

2.2.1 Imbocco galleria Monterosso lato SV – Sistemazione idraulica rio Lavino

Il bacino imbrifero del rio Lavino, interferente con l'imbocco della galleria Monterosso lato Savona e la via Carpenara, avente una superficie S = 0,53 km^2 appartiene al **reticolo idrografico di 2° livello**.

Il rio scorre parallelamente al piazzale d'imbocco della galleria Monterosso, in cui è previsto un intervento di rimodellamento dei versanti che, marginalmente, interessa l'alveo naturale. Nell'area in oggetto è stata prevista, inoltre, la deviazione a monte, in galleria artificiale, della via Carpenara, per consentire la realizzazione dei viadotti di attraversamento del torrente Varenna.

Nello stato naturale il rio Lavino scorre incassato tra i versanti che ne delimitano l'alveo inciso sino a confluire nel torrente Varenna mediante un manufatto di attraversamento della via Carpenara. Il corso d'acqua è caratterizzato da una pendenza di fondo molto elevata, variabile secondo valori compresi tra 10 e 34%.

La sistemazione idraulica prevista in progetto è costituita da:

- una vasca di controllo del trasporto solido localizzata in testa alla sistemazione, di estensione longitudinale di 12.0 m e larghezza di 4.0 m;

- un tratto di canale in c.a. e massi di cava di estensione complessiva di 83.0 m, avente pendenza costante pari al 2%; la sezione del canale è di geometria trapezia, avente larghezza pari a 4.9 m in sommità e 3.5 m alla base e altezza media variabile tra 3.3 e 6.0 m;

- un tratto di tombino scatolare di dimensioni BxH=4.00xvar. 4.0-6.5 m, estensione di 9.5 m e pendenza del 2%;

- un ultimo tratto di attraversamento costituito da un manufatto scatolare di dimensioni BxH=5.0x3.0 m, estensione di circa 27.0 m e pendenza pari all'1.5%.

Nel tratto vallivo, in corrispondenza della confluenza con il torrente Varenna, è stato necessario prevedere l'impiego di manufatti scatolari per consentire l'attraversamento del nuovo tracciato stradale della via Carpenara previsto in galleria artificiale.

Confrontando la configurazione attuale con quella di progetto si evidenzia come la sistemazione sia stata sviluppata lungo il percorso naturale dell'alveo e, solamente nel tratto vallivo, sia prevista una leggera rettifica al fine di evitare l'interferenza con la spalla del viadotto autostradale. Gli interventi previsti riducono in modo importante la pendenza del corso d'acqua rispetto allo stato attuale, prevedendo una sistemazione a salti di fondo di pendenza pari al 2%; pertanto la sistemazione idraulica prevista nell'ambito del progetto autostradale migliora il funzionamento idraulico dell'asta fluviale rispetto allo stato attuale, regolarizzando il deflusso, stabilizzando morfologicamente l'alveo e riducendo le pendenze di fondo.

Dalle simulazioni eseguite si evince che la piena è sempre abbondantemente contenuta nelle tipologie di sistemazione previste, con un franco minimo sempre superiore a 1 m nei tratti all'aperto e superiore a 2 m nei tratti tombinati.

Le sezioni di sistemazione previste nel progetto sono congruenti con quanto previsto dal Regolamento che fissa per gli attraversamenti dimensioni minime di 2.0x2.0 m.

L'intervento sopra descritto è classificabile come: **Sistemazione idraulica con opera di attraversamento** della via Carpenara. Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed all'elaborato IDR0111 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

.

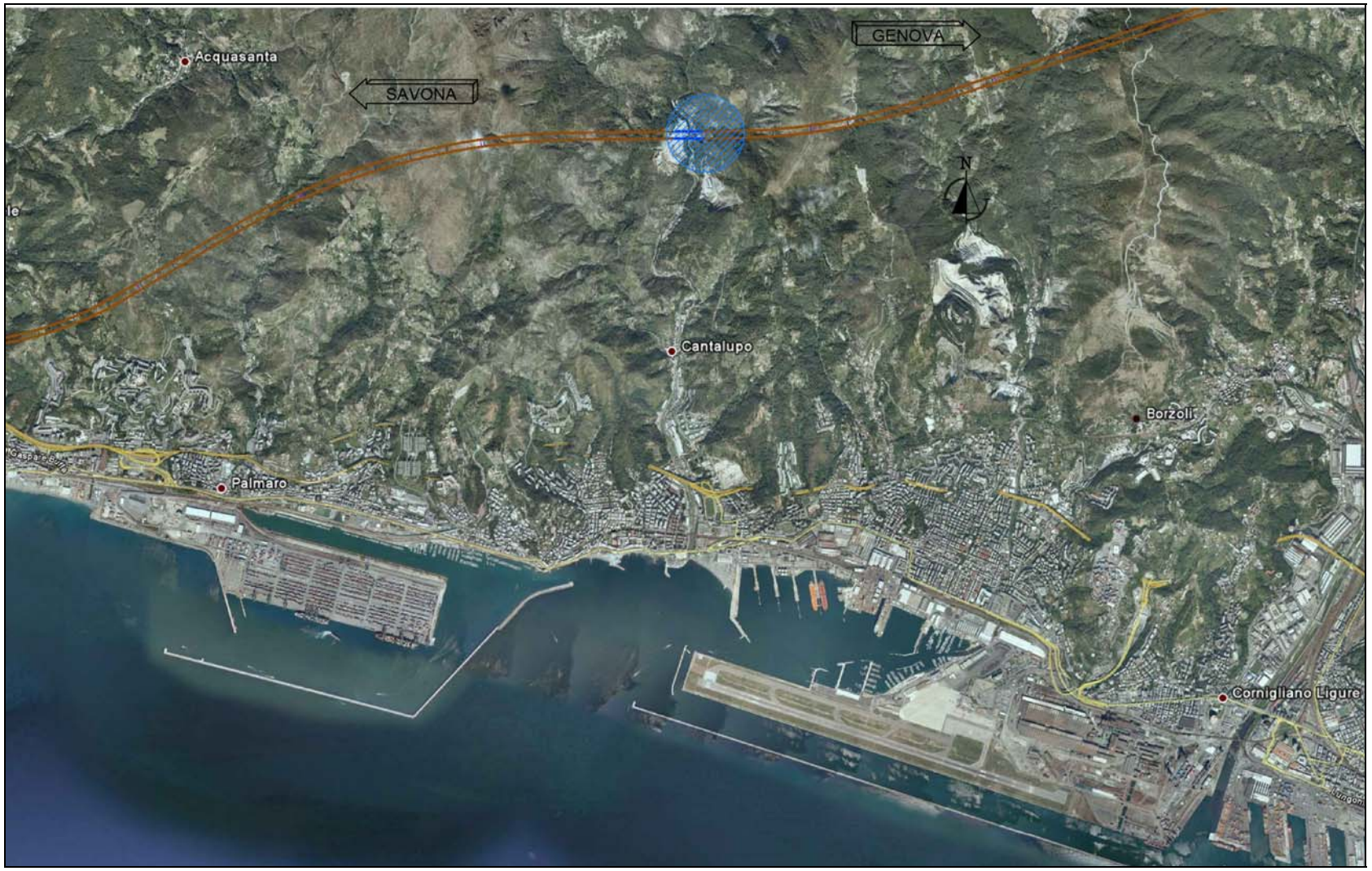


Figura 1 – Stralcio planimetrico di inquadramento generale dell'intervento

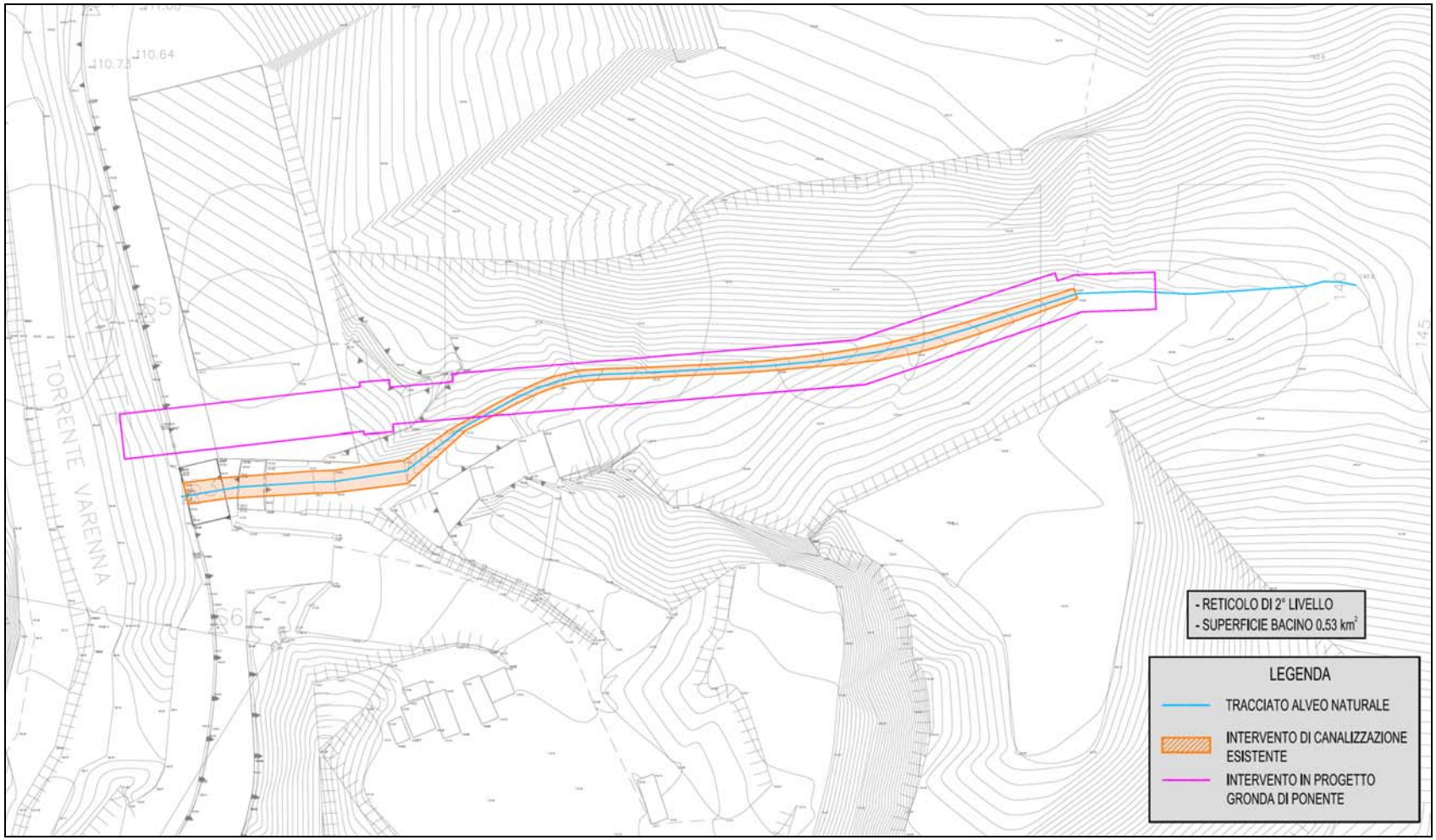


Figura 2 – Stralcio planimetrico dello stato attuale

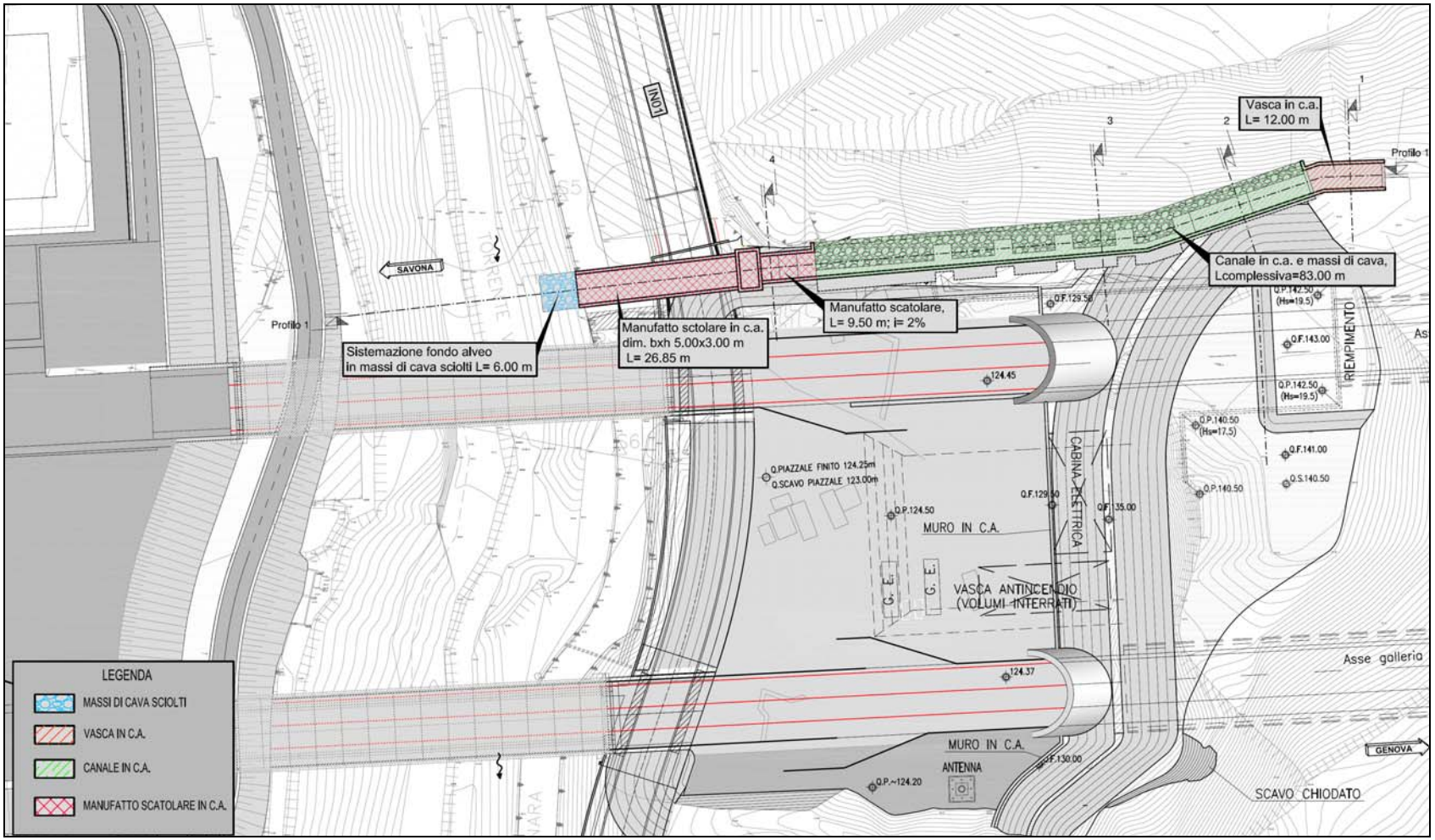


Figura 3 – Stralcio planimetrico dello stato di progetto

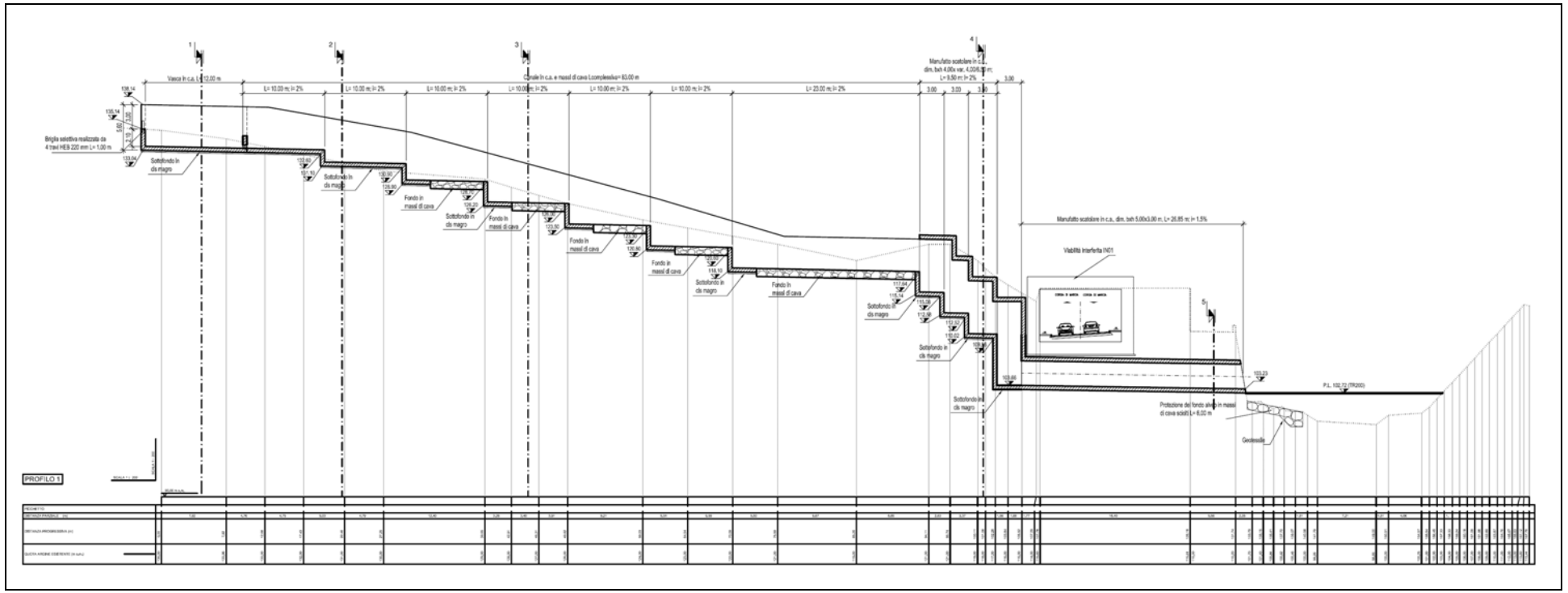


Figura 4 - Profilo longitudinale della sistemazione idraulica

2.2.2 Imbocco galleria Monte Sperone lato Est – Sistemazione idraulica rio Rovena

Il bacino imbrifero del rio Rovena, interferente con l'imbocco della galleria Monte Sperone lato Est, avente una superficie S = 0,56 km^2, appartiene al **reticolo idrografico di 2° livello**.

Il rio è situato nell'area di svincolo dall'autostrada A12 in corrispondenza dell'uscita di Genova Est. Il corso d'acqua, interferente con la viabilità esistente, presenta sistemazioni all'aperto in canali in calcestruzzo e tratti tombinati in corrispondenza degli attraversamenti delle carreggiate dell'autostrada A12 e della rampa di svincolo verso il casello di Genova Est.

Nella configurazione di progetto, in affiancamento alla galleria Monte Sperone esistente, viene realizzata una nuova galleria di connessione tra il tracciato della Gronda e l'A12; inoltre è prevista la costruzione di una nuova galleria di svincolo verso l'uscita di Genova Est (galleria Campursone).

Entrambe le nuove aree d'imbocco sono soggette ad interventi di rimodellamento morfologico dei versanti che interferiscono con il corso d'acqua, pertanto è stato necessario eseguire due nuovi tratti di attraversamento.

Allo stato naturale, il rio, a valle dell'attraversamento autostradale esistente, presenta una sezione di deflusso a geometria trapezoidale rivestita in calcestruzzo, di larghezza alla base pari a circa 3,5 m e altezza compresa tra 1,5-1,8 m; il canale risulta ulteriormente incassato nei versanti che ne delimitano in destra e in sinistra l'alveo inciso. Il rio, nel suo percorso, interferisce con la rampa di svincolo che lo attraversa con un'opera scatolare di dimensioni BxH = 3,5x1,3 m, inadeguata allo smaltimento della portata di riferimento con tempo di ritorno 200 anni. Tale attraversamento viene sormontato dalla piena per un'altezza pari a circa 0.50 m, inducendo un elevato profilo di rigurgito verso monte.

Lo stato di progetto prevede la realizzazione di due opere di attraversamento dei nuovi tracciati autostradali costituite da due tombini scatolari di dimensioni BxH = 3,5x3,7 m; inoltre, al fine di ridurre il rischio di esondazione per la rampa di svincolo esistente dell'autostrada A12, è previsto un ampliamento tramite la realizzazione di un fornice in destra dell'opera esistente e un abbassamento del fondo alveo tale da garantire una sezione di deflusso netta di BxH=6.00xvar. 2.00-2.15 m; tale ampliamento viene eseguito anche sul tratto di canale esistente a monte ed a valle della piattaforma di svincolo

esistente, secondo una sezione di progetto a geometria rettangolare di dimensioni di base pari a 6.0 m e altezza variabile da 2.25 a 2.65 m. Al fine di abbassare il fondo alveo in corrispondenza del manufatto esistente si prevede un salto di fondo di altezza 0.55 m a monte dell'attraversamento stesso.

Si ritiene importante segnalare che nella configurazione di progetto in corrispondenza della rampa di svincolo esistente la portata bicentenaria defluisce con un franco di sicurezza superiore al metro, mentre i tombini scatolari in progetto hanno franco di sicurezza sempre superiore a 2.0 m.

Le sezioni di attraversamento in progetto sul rio Rovena rispettano le dimensioni minime (2.0X2.0 m) imposte dal Regolamento 3/2011 per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo di secondo livello.

L'intervento sopra descritto è classificabile come: **Opere di attraversamento e messa in sicurezza del corso d'acqua.**

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed all'elaborato IDR0126 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

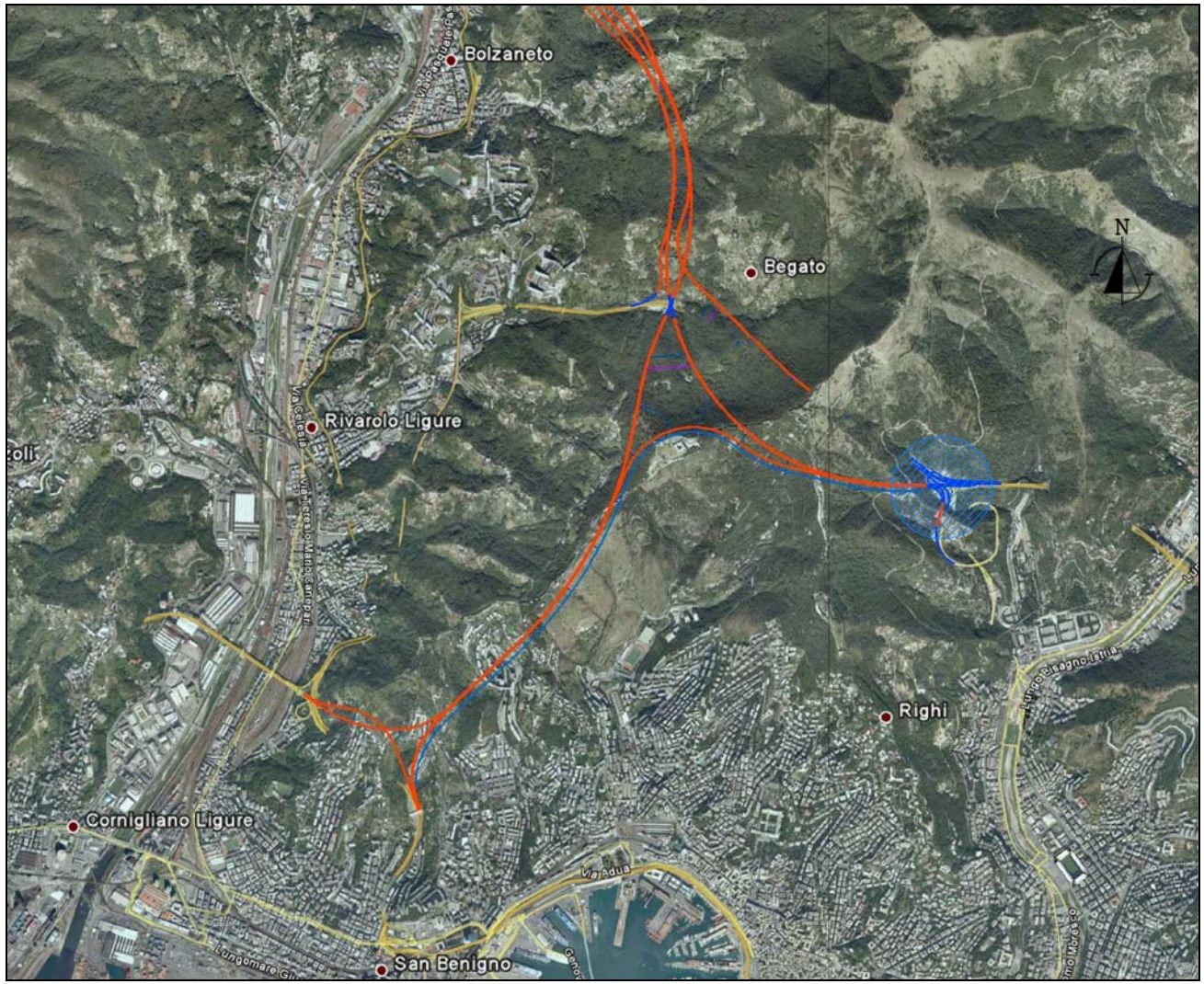


Figura 5 – Stralcio planimetrico di inquadramento generale dell'intervento

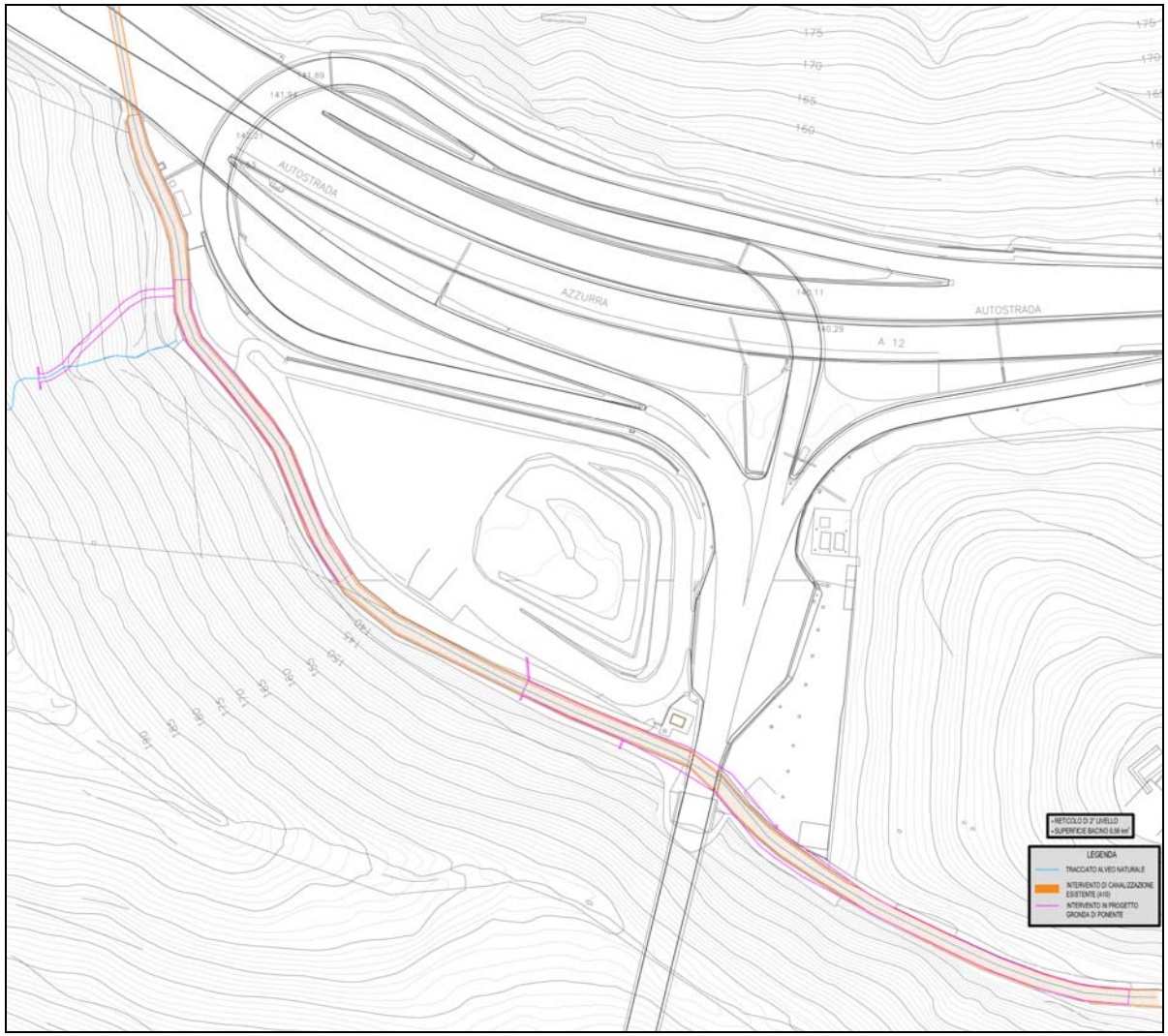


Figura 6 – Stralcio planimetrico dello stato attuale

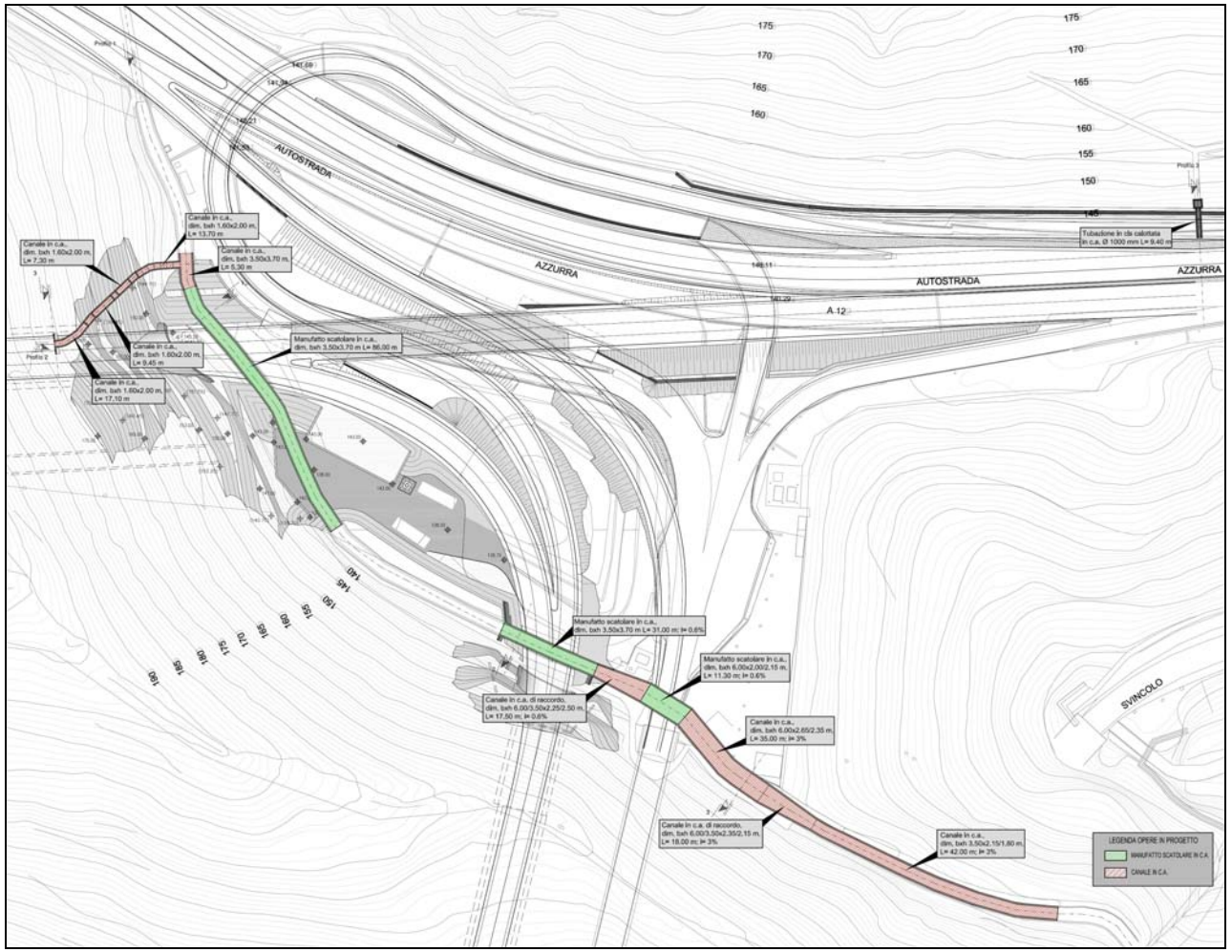


Figura 7– Stralcio planimetrico dello stato di progetto

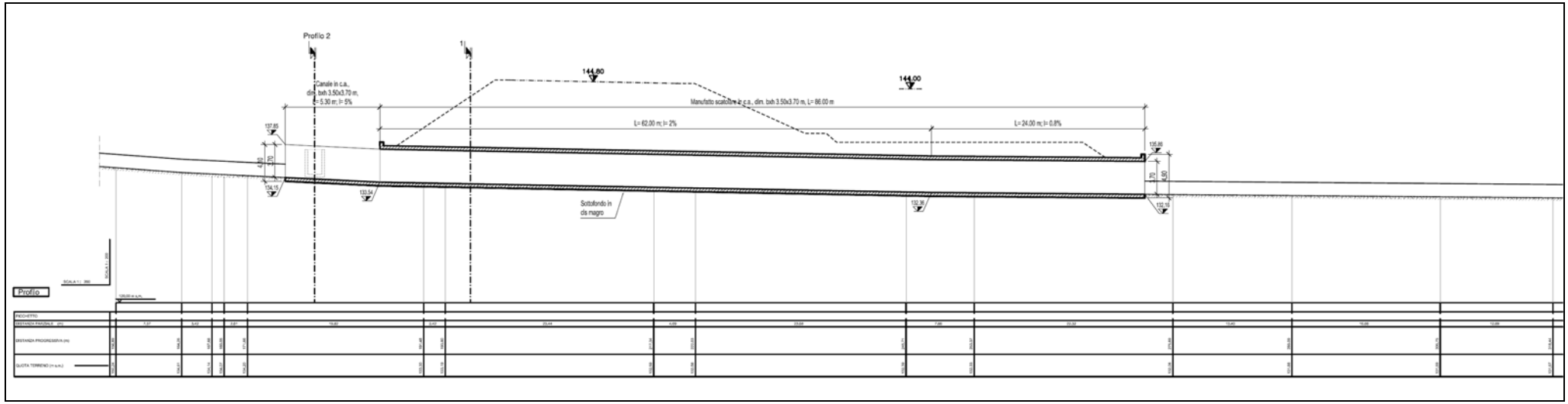


Figura 8- Profilo longitudinale della sistemazione idraulica in corrispondenza dell'imbocco della galleria Monte Sperone

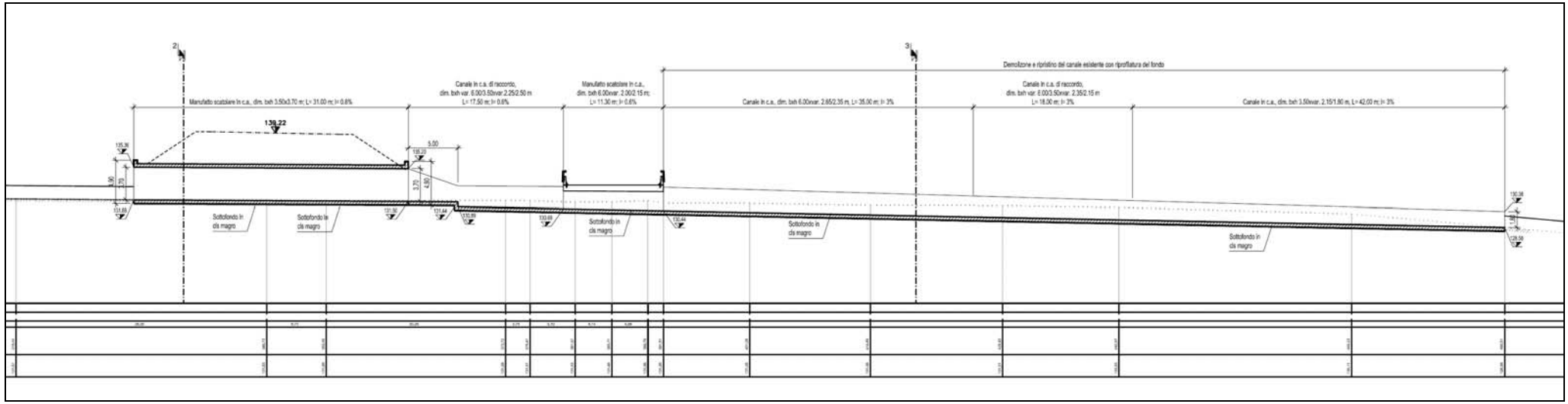


Figura 9- Profilo longitudinale della sistemazione idraulica in corrispondenza dell'imbocco nord della galleria Campursone

2.2.3 Cantiere industriale CI06 – Sistemazione idraulica rio

Il bacino imbrifero del rio, interferente con il cantiere industriale CI06, avente una superficie S = 0.35 km^2, appartiene al **reticolo idrografico di 2° livello**.

Il corso d'acqua scorre lungo una gola pressoché parallela al rio Rovena, precedentemente trattato. Attualmente il rio risulta interferente con le carreggiate dello svincolo autostradale di Genova Est che ne hanno modificato lo stato naturale. Il corso d'acqua, infatti, in passato è stato oggetto di un intervento di sistemazione idraulica caratterizzata da un'opera scatolare di attraversamento delle carreggiate e da un successivo canale gradonato nel tratto di valle.

Nello stato di progetto è previsto il riempimento di un tratto d'asta, immediatamente a monte del manufatto di attraversamento esistente, con il materiale di risulta proveniente dalla realizzazione delle gallerie; in tale condizione il fondo del rio viene innalzato di numerosi metri ed il corso d'acqua sistemato tramite la realizzazione di opere di rivestimento con un andamento altimetrico a salti di fondo del profilo longitudinale.

La configurazione idraulica di progetto prevede una sistemazione interamente all'aperto nel tratto in cui è previsto il rimodellamento morfologico del terreno ed il rifacimento, ad una quota superiore, del manufatto scatolare esistente di attraversamento.

L'intervento in progetto risulta, pertanto, conforme alle prescrizioni dell'articolo 7 del Regolamento Regionale 3/2011, in quanto il volume complessivo di materiale abbancato è superiore a 300.000 m^3 e la sistemazione idraulica, in questo tratto, risulta sempre all'aperto; il tratto finale tombinato è configurabile, invece, come un'opera di attraversamento sia del tracciato in progetto sia dello svincolo esistente.

La sistemazione nel dettaglio è così composta:

- nel tratto più a monte, un riempimento e successivo rivestimento dell'alveo inciso in gabbioni metallici (lunghezza di circa 144.0 m) secondo pendenza del 2%;
- a valle del precedente tratto viene realizzata una vasca di controllo del trasporto solido (lunghezza pari a 12.0 m e larghezza di 4.00 m) atta alla sedimentazione del materiale alluvionale trasportato dal rio in occasione di eventi di piena anche di modesta entità;

- a valle della vasca è previsto un tratto di canale in c.a. di sezione rettangolare avente dimensione di larghezza costante (pari a 4.0 m) e altezza variabile secondo valori compresi tra 3.6 e 6.9 m; tale canale si sviluppa secondo una pendenza del 2% compiendo alcuni salti di fondo di altezza di 2.5 m su di un'estensione di 96.0 m;

- il tratto canalizzato termina con un ulteriore rivestimento in gabbioni metallici di estensione pari a circa 80 m e pendenza del 2%;

- a valle del tratto precedente è previsto l'attraversamento autostradale, che avviene tramite un tombino scatolare in cls di dimensioni BxH=4.0x3.6 m di lunghezza complessiva di 62.8 m e pendenza del 2%;

- la sistemazione termina, a valle dell'attraversamento autostradale, con un tratto di canale in c.a. di lunghezza di poco superiore a 20 m sempre a sezione rettangolare BxH=4.0Xvar. 8.5-3.6 m, con pendenza del 2%, sino a raccordarsi al tratto esistente.

Si ritiene importante segnalare che la sistemazione idraulica in progetto è stata sviluppata lungo il tracciato esistente dell'alveo senza prevedere alcuna deviazione planimetrica del corso d'acqua.

Dalla simulazione eseguita si evince che la piena è sempre contenuta nelle tipologie di sistemazione previste, transitando con franco di sicurezza sempre superiore a 1.4 m per i tratti all'aperto e 2.0 m in corrispondenza del manufatto scatolare.

La sezione di attraversamento rispetta le dimensioni minime (BxH=2.0X2.0 m) imposte dal Regolamento 3/2011 per i reticoli di secondo livello.

L'intervento sopra descritto è classificabile come: **Sistemazione idraulica con opera di attraversamento.**

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed agli elaborati IDR0128 e IDR0132 del PD, che si riportano in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

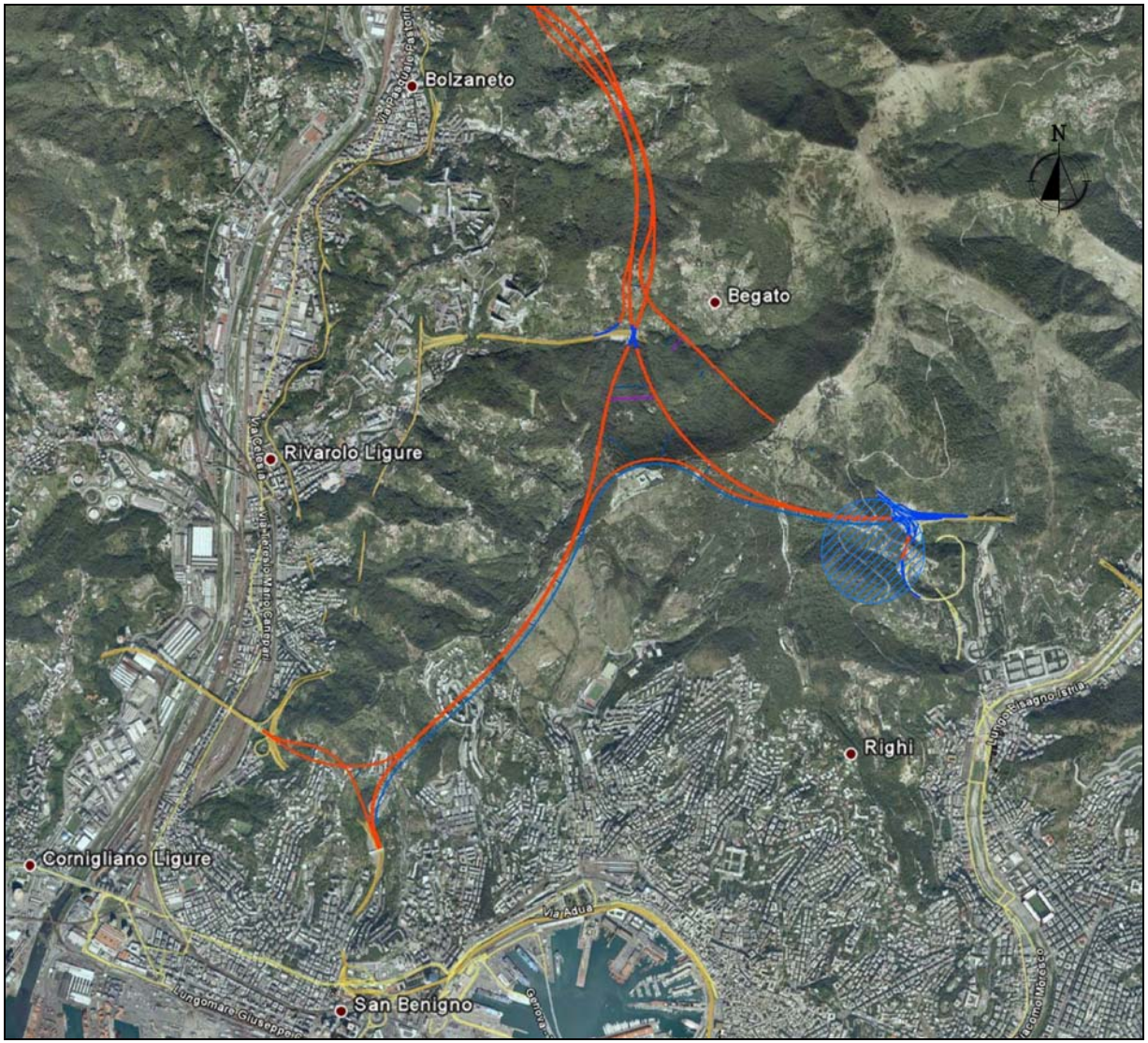


Figura 10 – Stralcio planimetrico di inquadramento generale dell'intervento

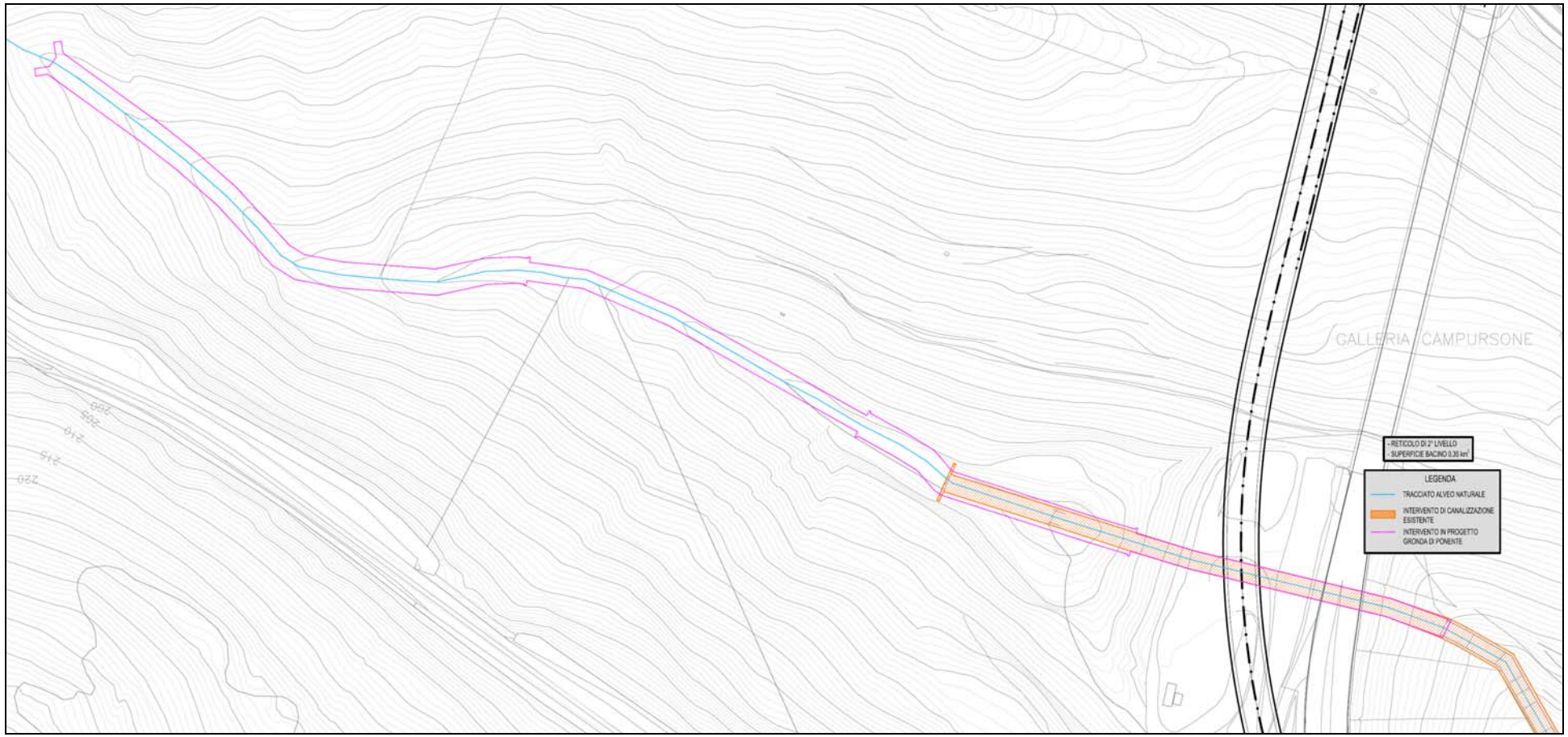


Figura 11 – Stralcio planimetrico dello stato attuale

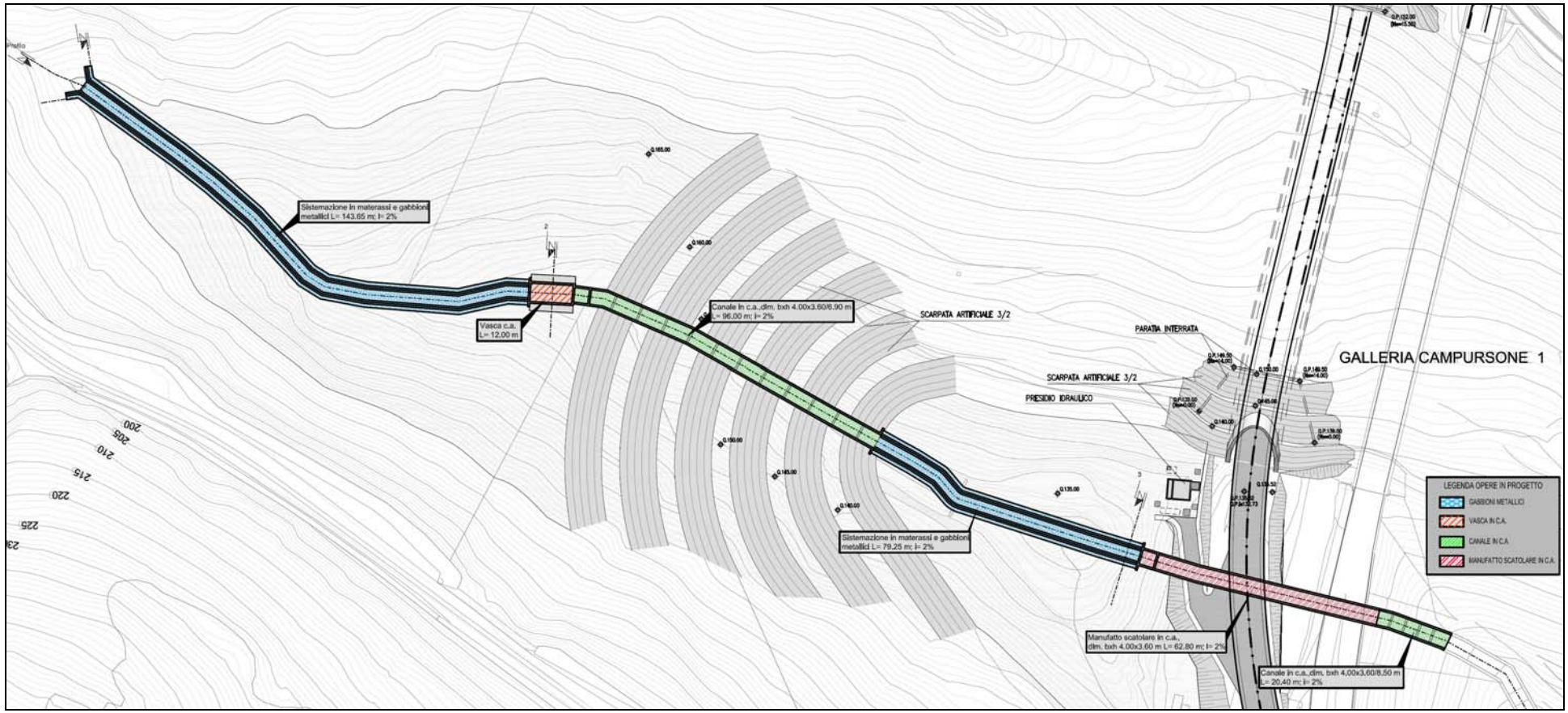


Figura 12– Stralcio planimetrico dello stato di progetto

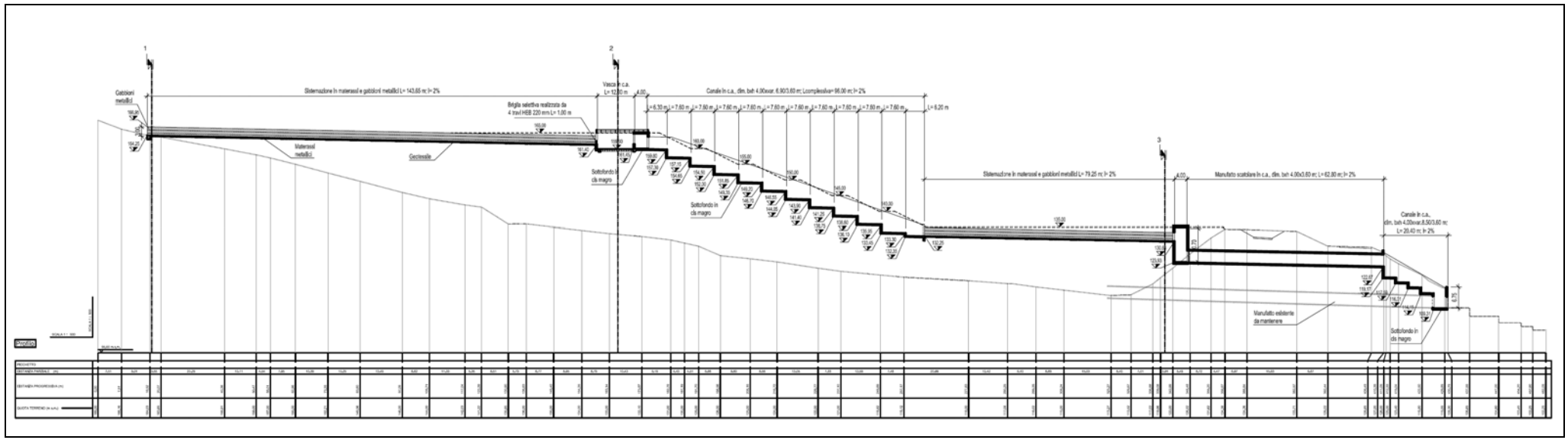


Figura 13- Profilo longitudinale della sistemazione idraulica

2.2.4 Imbocco galleria Borgonuovo lato SV – Sistemazione idraulica rio

Il bacino imbrifero del rio interferente con l'imbocco della galleria Borgonuovo lato Savona, di superficie S = 0,19 km^2, appartiene al **reticolo idrografico di 3° livello**.

Il rio è situato nell'area d'imbocco della galleria Borgonuovo in cui il tracciato stradale in progetto si allaccia alle carreggiate dell'autostrada A10 esistente. L'area del piazzale d'imbocco della galleria è caratterizzata da un ampio intervento di rimodellamento morfologico dei versanti naturali in cui gli assi stradali, in galleria artificiale, risultano interferenti con il corso d'acqua esistente.

Il corso d'acqua in passato è stato già oggetto di un intervento di sistemazione idraulica per risolvere l'interferenza con il tracciato dell'autostrada A10 e allo stato attuale il rio è caratterizzato da un'opera scatolare di attraversamento della carreggiata e da un successivo canale gradonato in calcestruzzo a valle.

La sistemazione idraulica prevista è costituita da:

- vasca di controllo del trasporto solido localizzata in testa al tratto sistemato; essa ha un'estensione di 12.0 m e presenta una larghezza trasversale di 4.0 m;
- sistemazione in gabbioni metallici di estensione pari a 36.6 m, secondo una sezione larga 3.0 m alla base e 4.0 in sommità, di altezza pari a 1.70 m; la sistemazione per un primo tratto di 20.0 m ha una pendenza pari al 20% e compie 3 salti di fondo di altezza 1.0 m; successivamente si estende con pendenza del 3% per un tratto di 16.6 m;
- a valle del tratto rivestito in gabbioni è previsto un tratto di canale rettangolare in c.a. di dimensioni BxH= 3.00xvar. 3.00-8.75m, di lunghezza pari a circa 46.0 m e pendenza pari al 3%; nel suo sviluppo il canale compie 11 salti di fondo di altezza variabile;
- nel tratto successivo, il canale si immette in una tombinatura scatolare in cls di dimensioni BxH=3.0x3.0 m che si sviluppa in 2 tronconi successivi di lunghezza di circa 15.0 m con pendenza dell'8% e 66.60 m con pendenza pari al 2.0%.

Nel tratto terminale della sistemazione è stato necessario prevedere l'impiego di manufatti scatolari per consentire l'attraversamento della galleria artificiale della canna est.

Si ritiene importante segnalare che la sistemazione idraulica, prevista per l'imbocco della galleria Borgonuovo, è stata sviluppata lungo il tracciato naturale dell'alveo senza prevedere alcuna deviazione planimetrica del corso d'acqua.

La piena è sempre abbondantemente contenuta nelle tipologie di sistemazione previste e le sezioni d'attraversamento rispettano le dimensioni minime (3.0 m^2) prescritte dal citato Regolamento Regionale.

Il franco di sicurezza nel tratto a cielo aperto è sempre superiore sia al valore minimo tabulare fissato in 0.5 m che a quello costituito dalla semi altezza cinetica; tale criterio è soddisfatto anche per il tratto di tombinatura il cui franco non deve essere inferiore ad 1.0 m e comunque alla semi altezza cinetica.

L'intervento sopra descritto è classificabile come: **Sistemazione idraulica con opera di attraversamento**.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed all'elaborato IDR0104 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

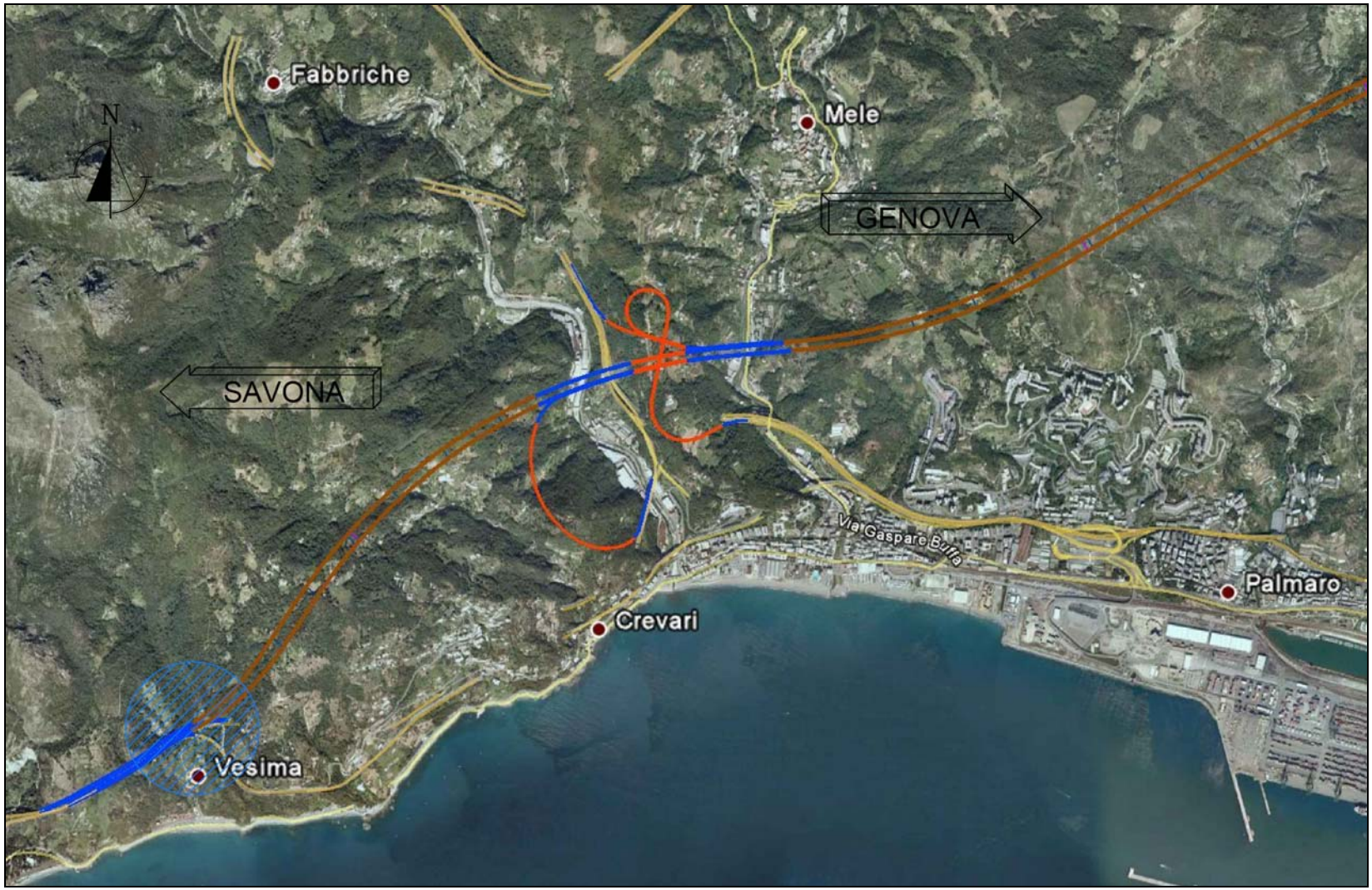


Figura 14 – Stralcio planimetrico di inquadramento generale dell'intervento

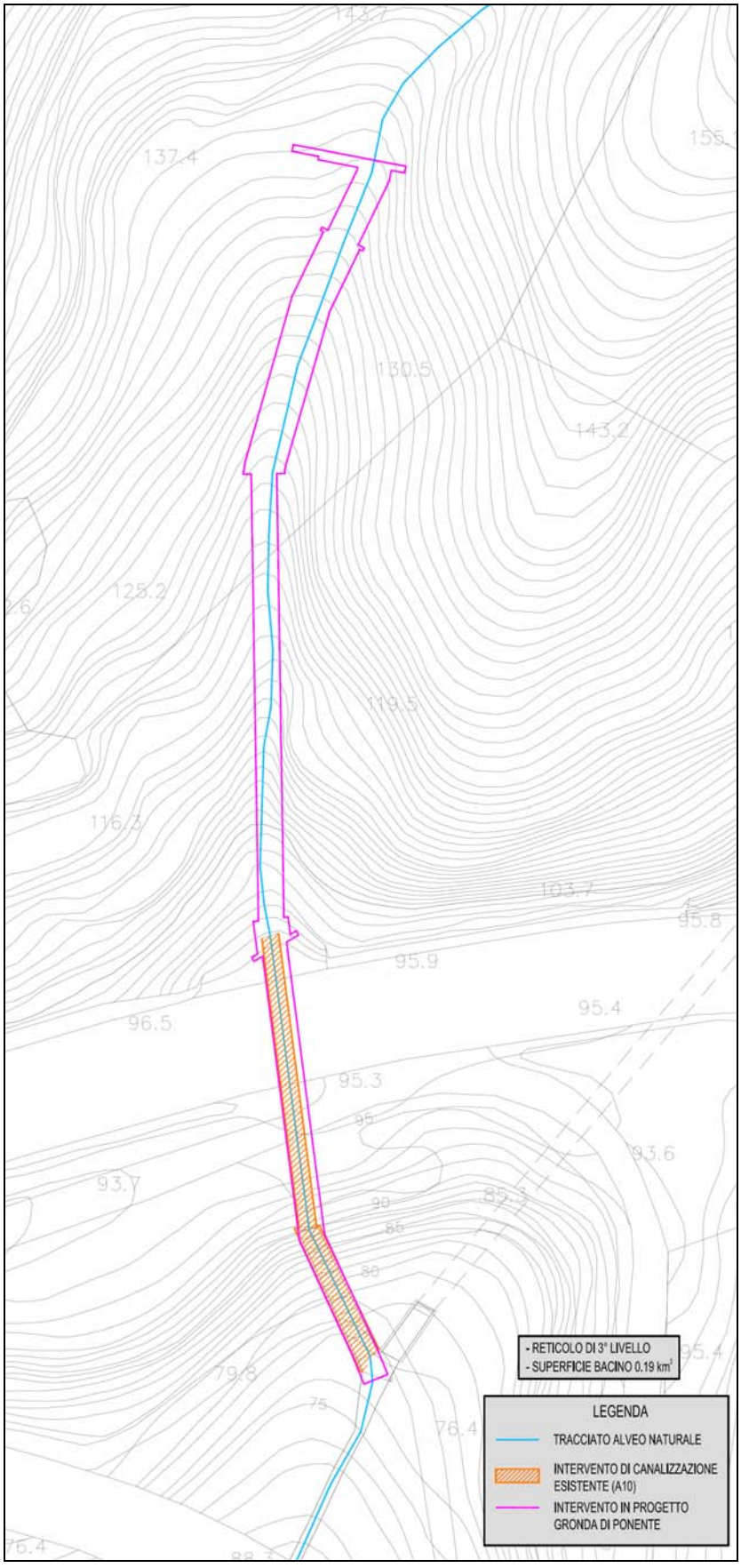


Figura 15– Stralcio planimetrico dello stato attuale

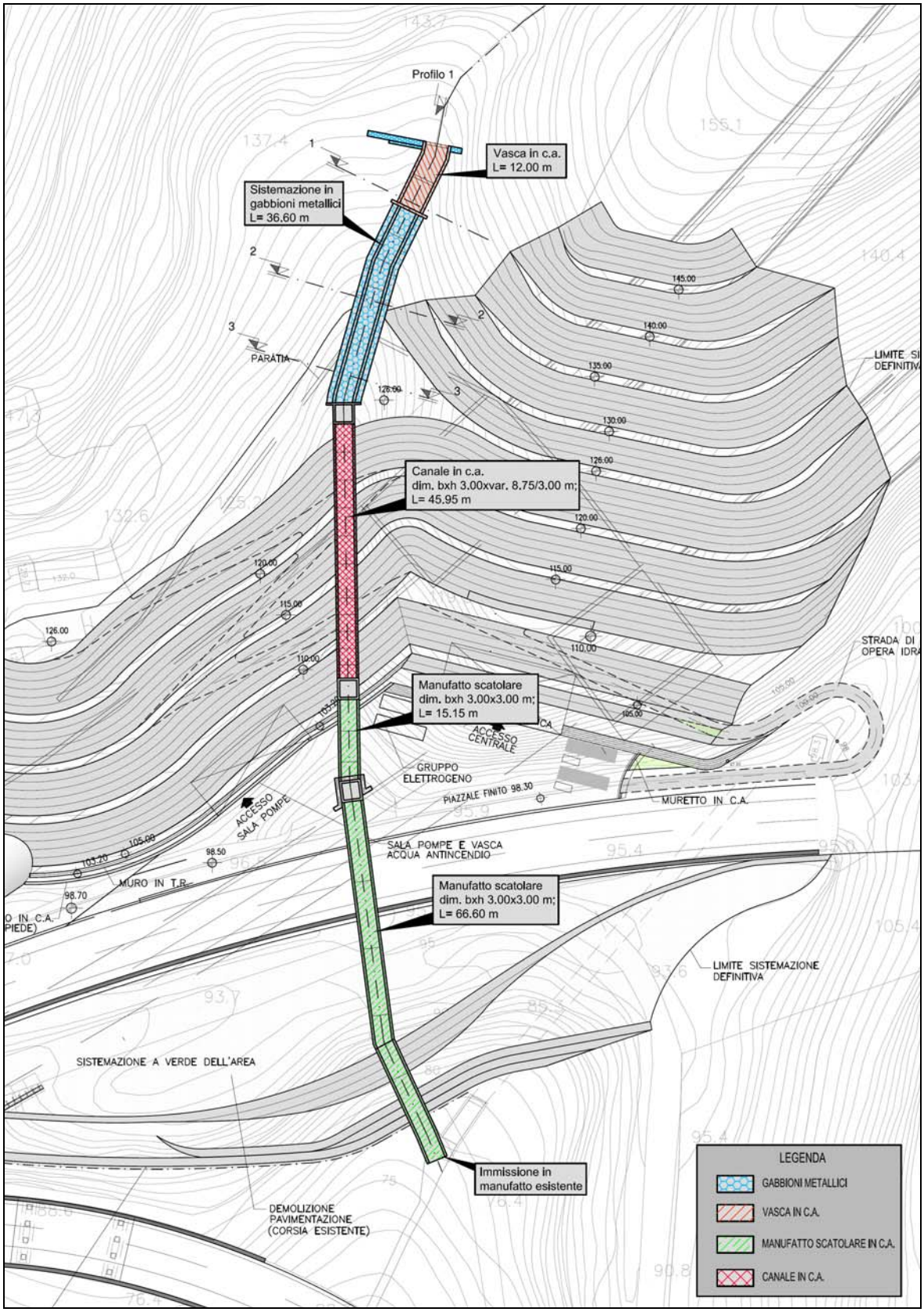


Figura 16 – Stralcio planimetrico dello stato di progetto

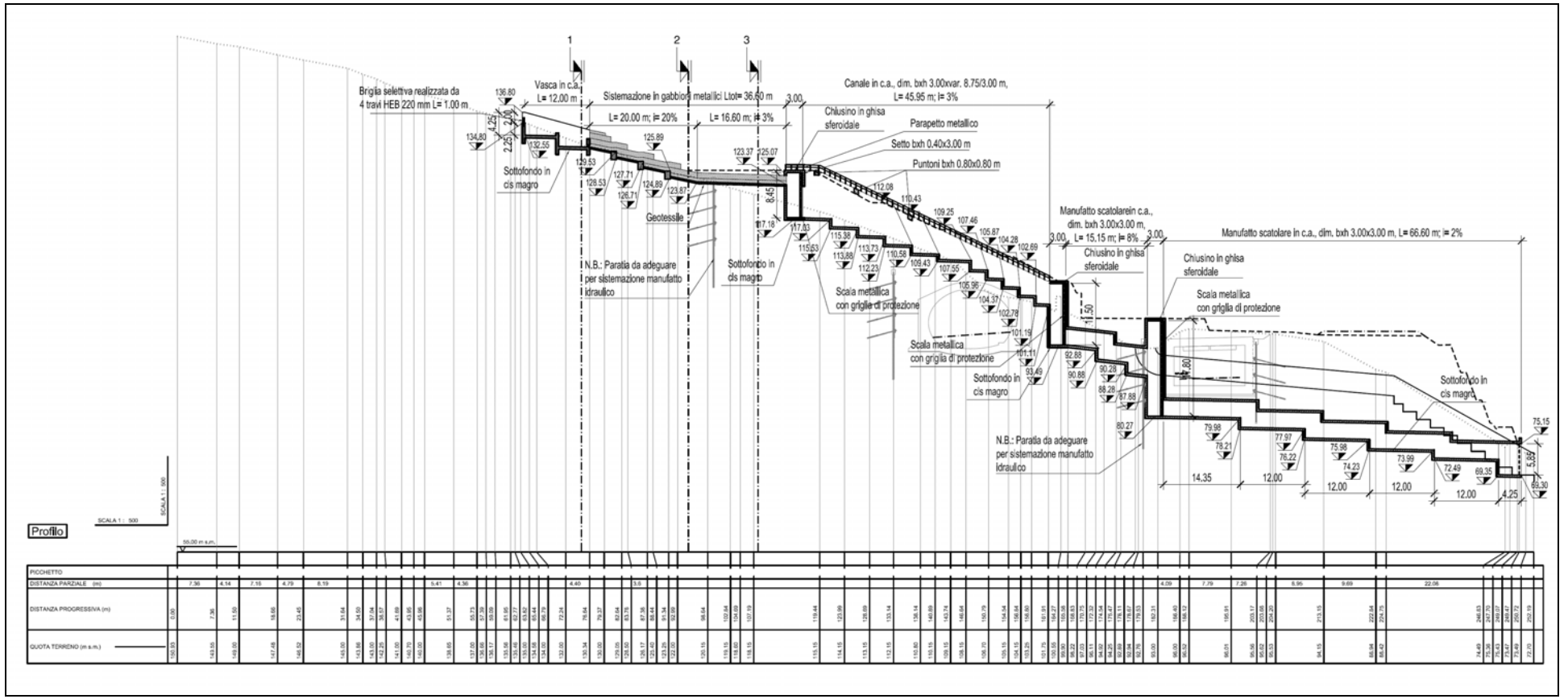


Figura 17 - Profilo longitudinale della sistemazione idraulica

2.2.5 Imbocco galleria Voltri lato Ge – Sistemazione idraulica rio

Il bacino imbrifero del rio interferente con l'imbocco della galleria Voltri lato Genova, che si estende su una superficie S = 0,11 km^2, appartiene al **reticolo idrografico di 3° livello**.

Nello stato naturale il rio scorre incassato tra i versanti che ne delimitano l'alveo inciso.

L'area d'imbocco della galleria è caratterizzata da un ampio piazzale di servizio in rilevato in cui la carreggiata Ovest e la rampa di interconnessione verso l'A26 e l'A10 risultano interferire con il corso d'acqua.

La sistemazione idraulica può essere considerata nel suo complesso come un'opera di attraversamento del nuovo rilevato autostradale. In particolare il rio viene canalizzato mediante una sistemazione idraulica costituita da un primo tratto all'aperto, da un secondo tratto tombinato in manufatto scatolare, in cui avviene l'attraversamento delle carreggiate stradali, e dal tratto terminale di raccordo all'alveo esistente in gabbioni metallici.

Nel dettaglio la sistemazione idraulica è costituita da:

- una vasca di controllo del trasporto solido localizzata all'inizio del tratto di progetto; essa ha un'estensione di 12.0 m e una larghezza di 3.0 m;
- a valle della vasca è prevista la realizzazione di un canale in c.a. di sezione geometrica rettangolare avente dimensioni BxH=2.0xvar. 2.5-4.5 m; il canale si sviluppa per un'estensione pari a 15.50 m compiendo 3 salti di fondo secondo una pendenza del 10%;
- successivamente è prevista una tombinatura scatolare di dimensioni BxH=2.0x2.5 m, avente pendenza del 3% e lunghezza complessiva di 83.2 m; nel tratto sono presenti 4 salti di fondo;
- nel tratto terminale è prevista la riprofilatura e il rivestimento dell'alveo inciso in gabbioni metallici per uno sviluppo d'asta di 28.3 m secondo una pendenza del 3%; nel tratto sono presenti 4 salti di fondo.

La sistemazione idraulica planimetricamente risulta leggermente discostata rispetto allo stato attuale a causa della presenza, lungo l'asse del corso d'acqua, di un pozzo di

fondazione del muro in terra armata a sostegno del piazzale, tale scostamento non influisce sul deflusso della corrente.

La piena è sempre abbondantemente contenuta nelle tipologie di sistemazione previste; le sezioni di tombinatura rispettano le dimensioni minime areali (3.0 m^2) prescritte dal Regolamento Regionale 3/2011.

Il franco di sicurezza nel tratto a cielo aperto è sempre superiore sia al valore minimo tabulare fissato in 0.5 m che a quello costituito dalla semi altezza cinetica; tale criterio è soddisfatto anche per il tratto di tombinatura il cui franco non deve essere inferiore ad 1.0 m e comunque alla semi altezza cinetica.

L'intervento sopra descritto è classificabile come: **Sistemazione idraulica con opera di attraversamento**.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed all'elaborato IDR0107 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

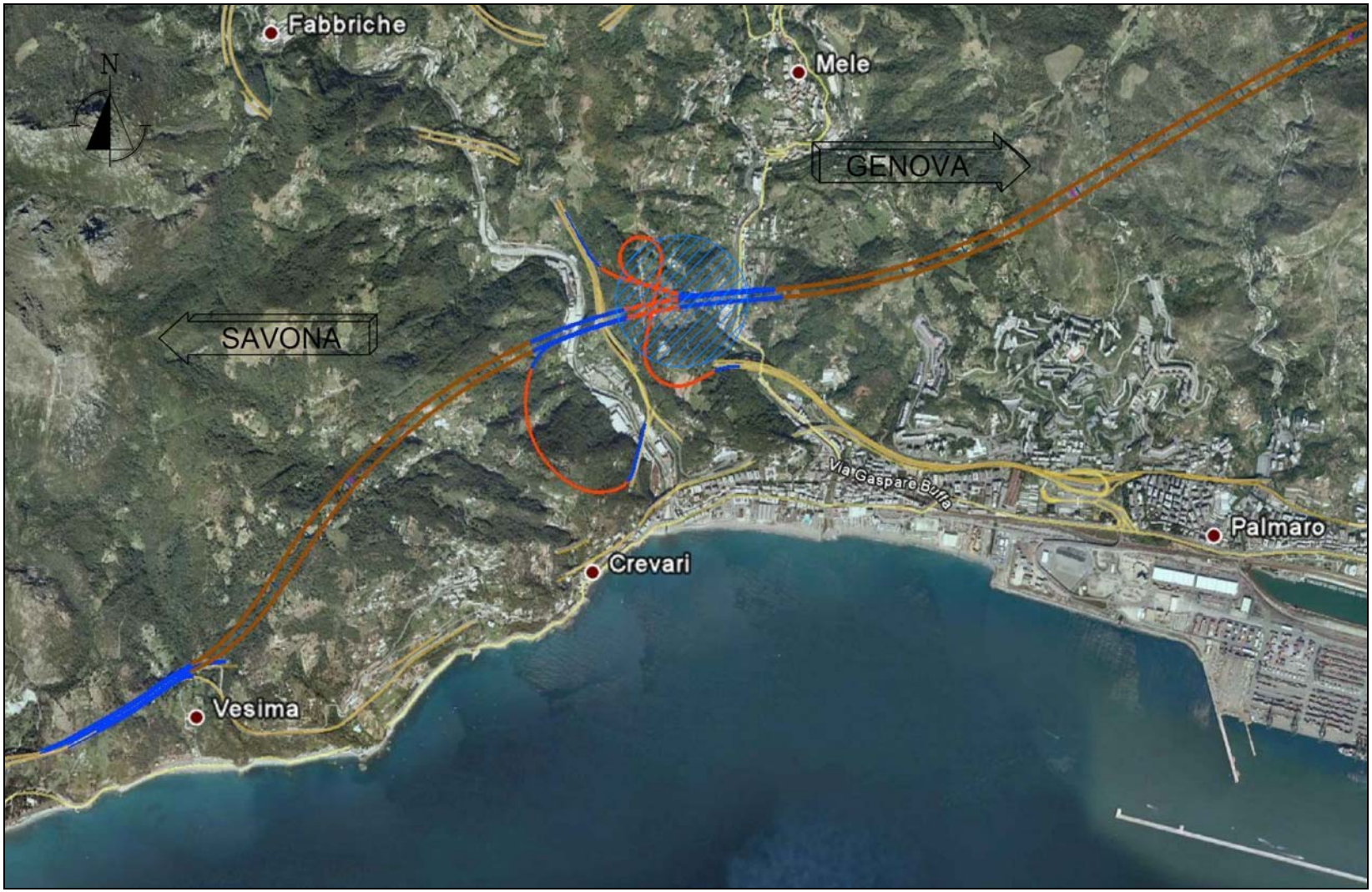


Figura 18 – Stralcio planimetrico di inquadramento generale dell’intervento

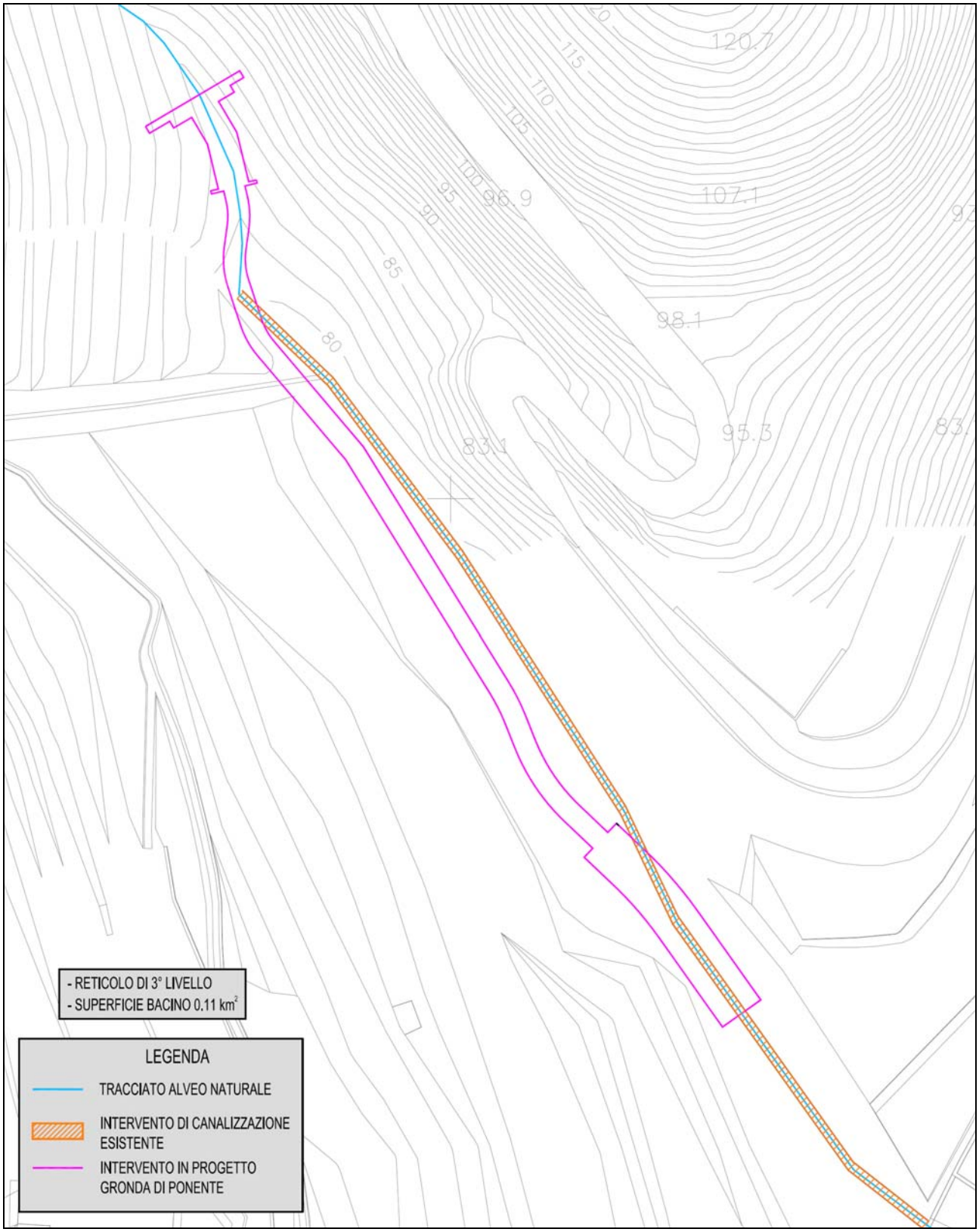


Figura 19 – Stralcio planimetrico dello stato attuale

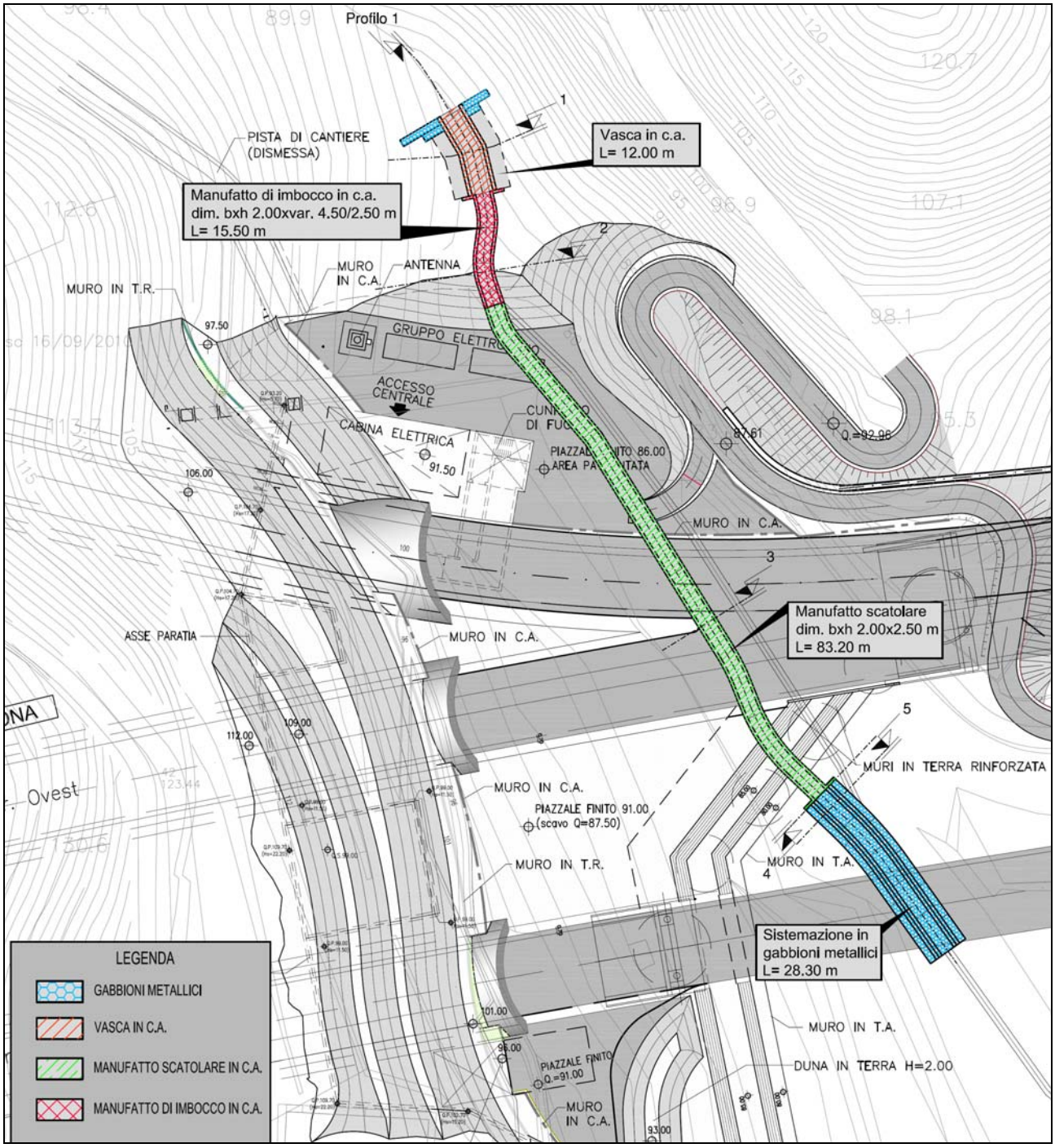


Figura 20 – Stralcio planimetrico dello stato di progetto

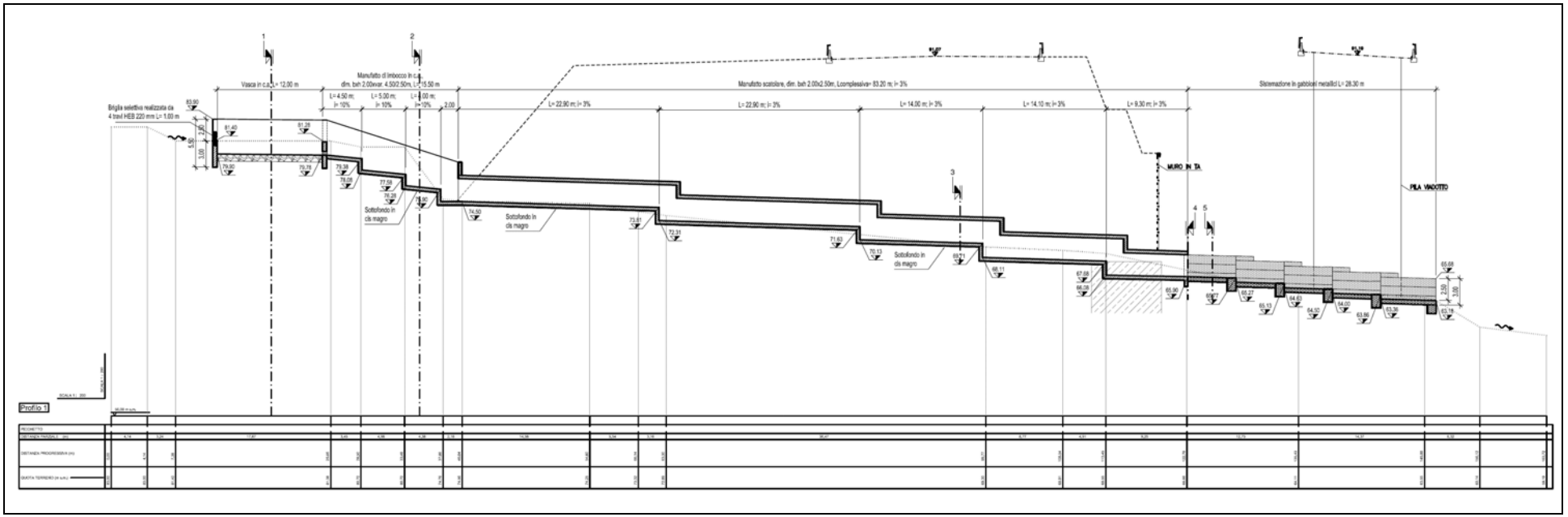


Figura 21 - Profilo longitudinale della sistemazione idraulica

2.2.6 Imbocco galleria Monterosso lato Ge – Sistemazione idraulica rio Ronco

Il bacino imbrifero del rio Ronco interferente con l'imbocco della galleria Voltri lato Genova, avente una superficie S = 0,18 km^2, appartiene al **reticolo idrografico di 3° livello**.

Allo stato attuale il rio Ronco presenta caratteristiche differenti nel tratto di monte rispetto a quello vallivo. Il tratto di monte, infatti, è caratterizzato da un'elevata pendenza di fondo alveo ed il corso d'acqua è controllato altimetricamente da opere trasversali (briglie). Nella zona di fondovalle invece, la pendenza di fondo si riduce ed il rio attraversa tramite una tombinatura un'area urbanizzata per poi sfociare nel torrente Burla. In quest'ultimo tratto le sezioni idrauliche risultano inadeguate allo smaltimento della portata di riferimento con tempo di ritorno 200 anni che defluisce in pressione all'interno del tombino. Si evidenzia quindi un elevato rischio idraulico per gli edifici ed attività presenti nell'area.

Nell'area d'imbocco della galleria Monterosso è prevista la realizzazione, in fase di cantiere, di un ampio piazzale di servizio necessario per il montaggio delle frese di scavo delle gallerie e per la selezione ed il trasporto dei materiali scavati. A fine lavori verrà realizzato un intervento di rimodellamento dei versanti con il quale verrà ripristinata, ove possibile, la morfologia naturale dei luoghi. Tali aree risultano interferenti con il corso d'acqua naturale del rio Ronco.

Come già detto in precedenza, dato l'elevato rischio idraulico presente nella configurazione di stato attuale, è stata prevista la deviazione in sinistra idrografica del rio Ronco attraverso una nuova canalizzazione, posta parallelamente al tracciato stradale, che confluisce nel torrente Burla più a monte rispetto all'attuale nodo di confluenza.

La sistemazione idraulica risulta così composta:

- nel tratto più a monte da una riprofilatura e da un rivestimento dell'alveo inciso in gabbioni metallici (lunghezza 67.0 m); il rivestimento viene realizzato con pendenza di fondo pari al 2% con 6 salti di fondo di altezza 1.0 m;
- successivamente è prevista una vasca di controllo del trasporto solido di estensione di 12.0 m, larghezza trasversale di 4.0 m;
- è quindi previsto un tratto di attraversamento costituito da un tombino circolare di diametro pari a 2.5 m realizzato con la tecnica del microtunneling, per la necessità di sottopassare nel tratto in deviazione Palazzo Pareto, bene culturale tutelato in

virtù di Decreto del Direttore Regionale del Ministero per i Beni e le Attività Culturali datato 03.10.2005; tale tombinatura viene realizzata con pendenza pari al 2% secondo uno sviluppo di 74.5 m;

- la tombinatura si connette successivamente ad un tratto di canale rettangolare in c.a. e massi, di dimensioni BxH=2.0x2.0 m, di lunghezza di 75.80 m e pendenza del 2%;

- il canale si immette infine in un tombino scatolare in cls di dimensioni BxH=2.0x2.0 m, di lunghezza pari a 39.8 m e pendenza del 2% Il manufatto scatolare è necessario per consentire il sottopassaggio di Via Nostra Signora della Guardia e l'area del Campo nomadi.

L'intervento di deviazione del rio Ronco risulta, quindi, una misura necessaria finalizzata alla messa in sicurezza sia del corso d'acqua che delle aree limitrofe fortemente urbanizzate.

Dalla simulazione eseguita si può evincere che la piena è sempre contenuta nelle tipologie di sistemazione previste; le sezioni rispettano le dimensioni minime (3.0 m^2) prescritte dal Regolamento sopraccitato.

L'intervento sopra descritto è classificabile come: **Sistemazione idraulica con messa in sicurezza del corso d'acqua**.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed all'elaborato IDR0113 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

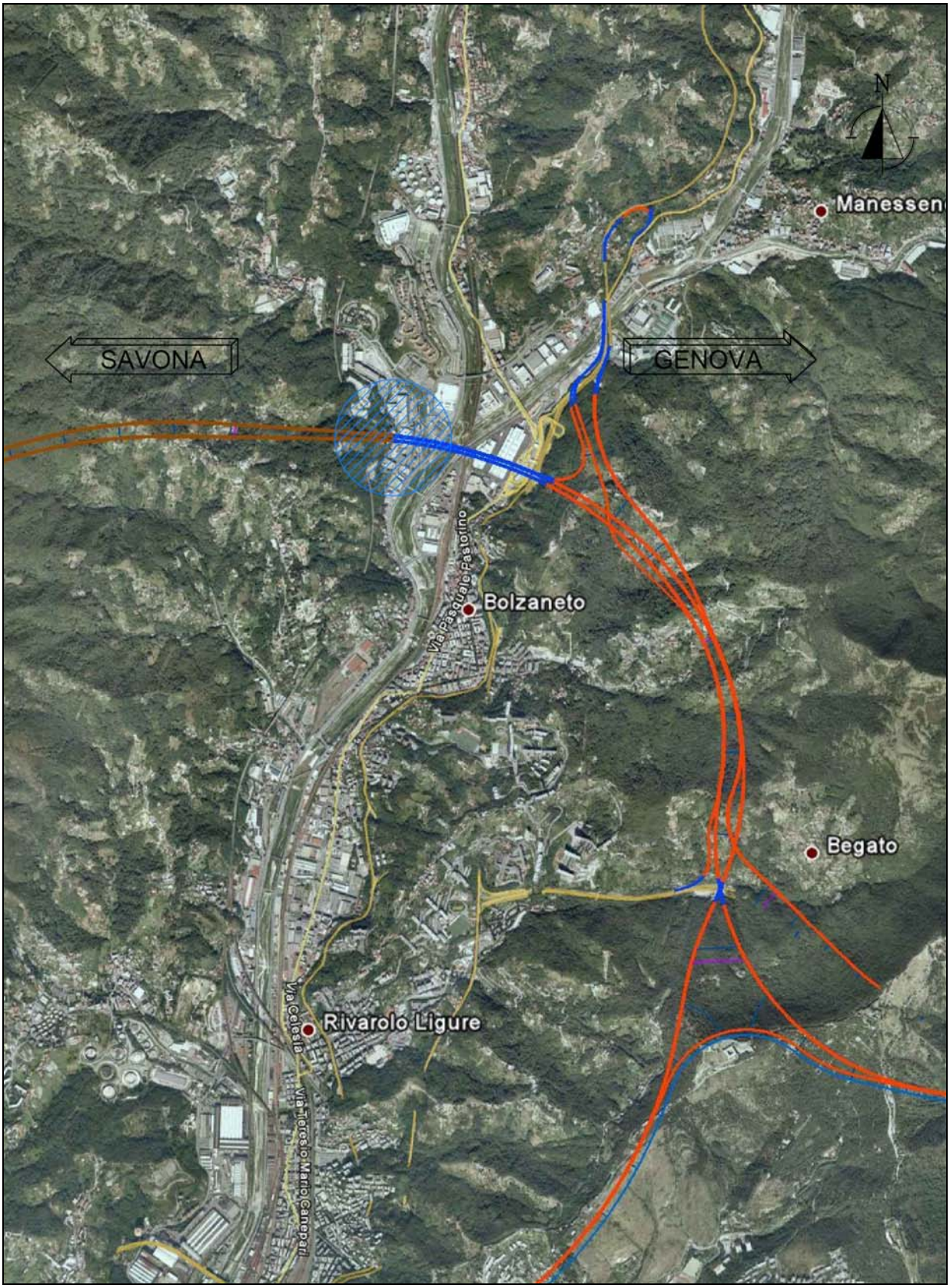


Figura 22 – Stralcio planimetrico di inquadramento generale dell'intervento



Figura 23 – Stralcio planimetrico dello stato attuale

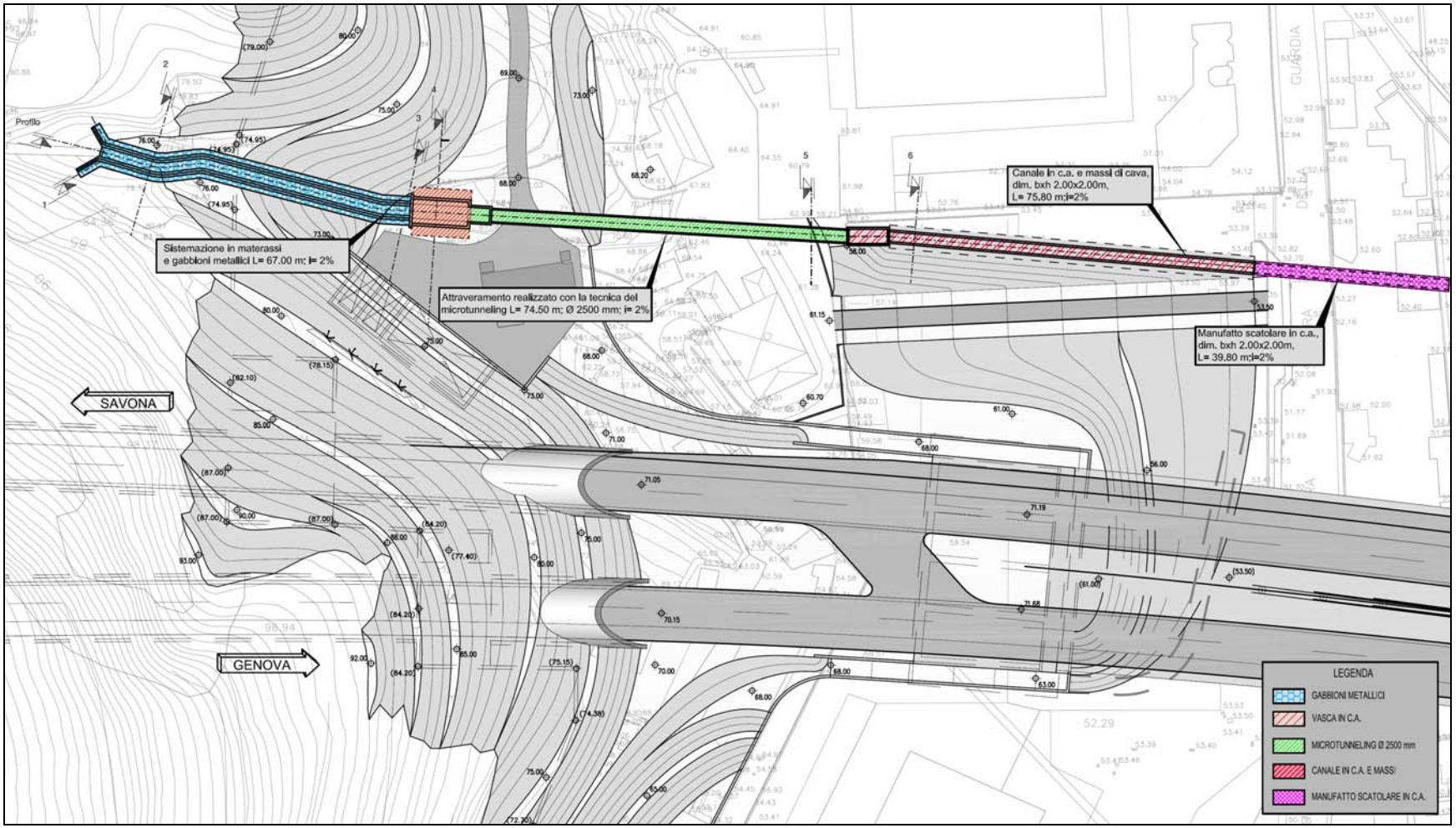


Figura 24 – Stralcio planimetrico dello stato di progetto

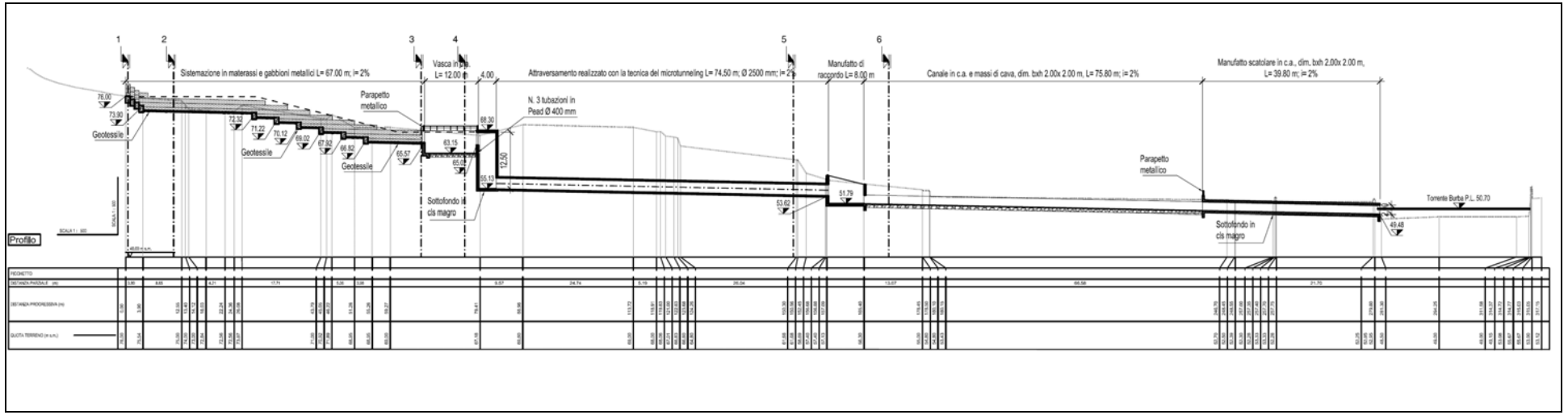


Figura 25 - Profilo longitudinale della sistemazione idraulica

2.2.7 Imbocco galleria Morego lato Ovest – Sistemazione idraulica rio

Il bacino imbrifero del rio interferente con l'imbocco Ovest della galleria Morego, che si estende per una superficie S = 0,112 km^2, appartiene al **reticolo idrografico di 3° livello**.

Nello stato attuale il rio presenta una tombinatura scatolare di attraversamento della carreggiata in direzione Milano dell'autostrada A7.

In affiancamento alla carreggiata autostradale esistente si prevede la realizzazione di una nuova rampa di interconnessione tra le due carreggiate dell'A7.

La sistemazione idraulica è costituita dal prolungamento dell'opera esistente tramite un primo tratto in manufatto scatolare, che consente l'attraversamento della nuova rampa autostradale, ed uno successivo in canale aperto.

Nel dettaglio la sistemazione è composta da:

- tombino scatolare in cls di dimensioni di base pari a 3.0 m e altezza variabile da 5.0 a 6.30 m, avente uno sviluppo complessivo pari a 23.20 m; per tutta la sua lunghezza è caratterizzato da una pendenza del 3.0 % compiendo 2 salti di fondo, ciascuno di altezza 1.30 m;

- canale a sezione rettangolare in cls di dimensioni di base pari a 3.0 m e altezza variabile da 2.55 a 7.30 m, avente uno sviluppo complessivo pari a 22.85 m; esso è caratterizzato per un primo tratto di 8.0 m da una pendenza del 3% e successivamente (tratto di 14.05 m) da una pendenza del 7.5% con la presenza di 2 salti di fondo, ciascuno di altezza 1.3 m.

La piena è sempre abbondantemente contenuta nelle tipologie di sistemazione previste, con un franco di sicurezza sempre superiore a 2.20 m; le sezioni rispettano le dimensioni minime (3.0 m^2) prescritte dal Regolamento sopraccitato.

L'intervento sopra descritto è classificabile come: **Sistemazione idraulica con opera di attraversamento**.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed all'elaborato IDR0114 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

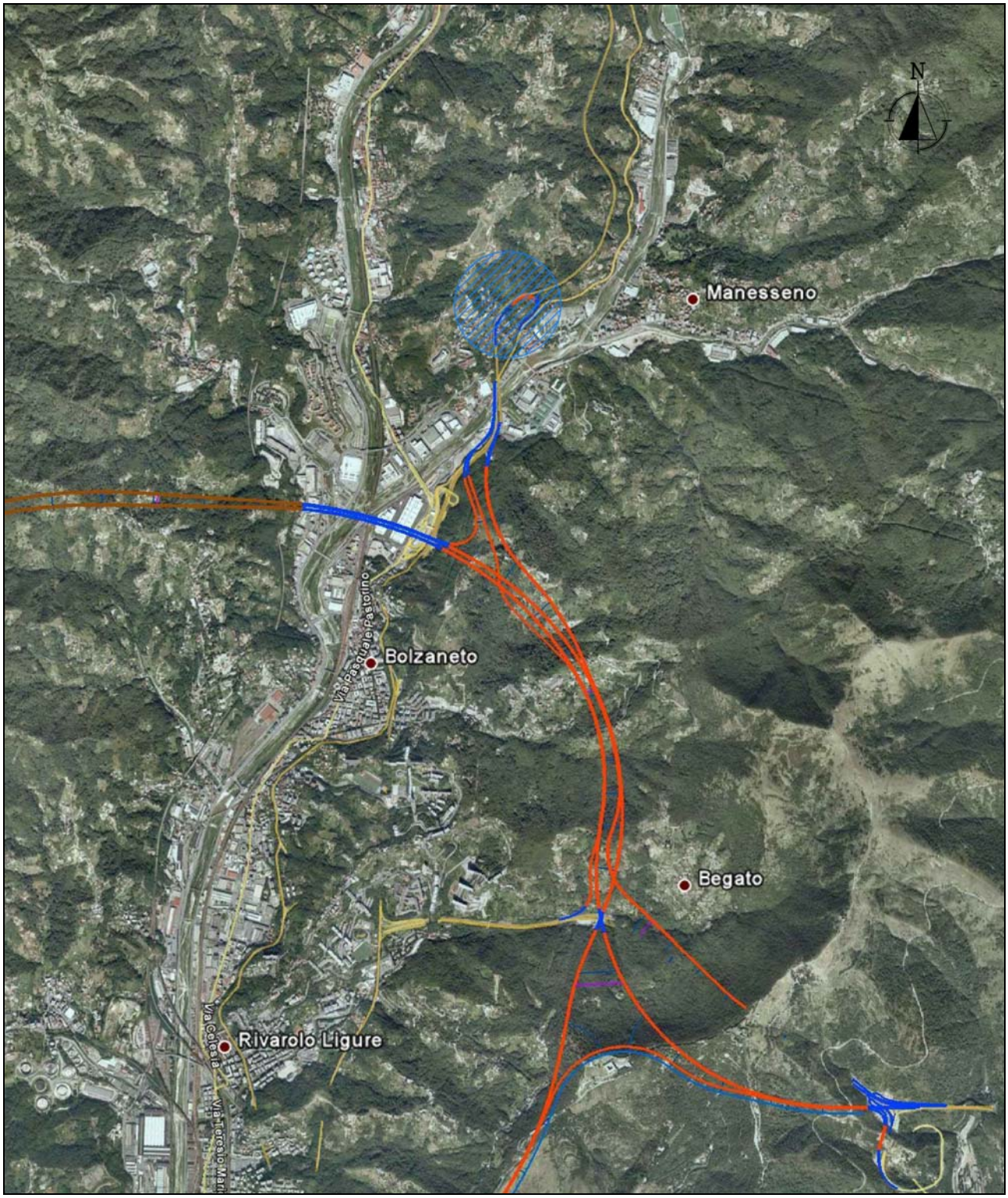


Figura 26 – Stralcio planimetrico di inquadramento generale dell'intervento

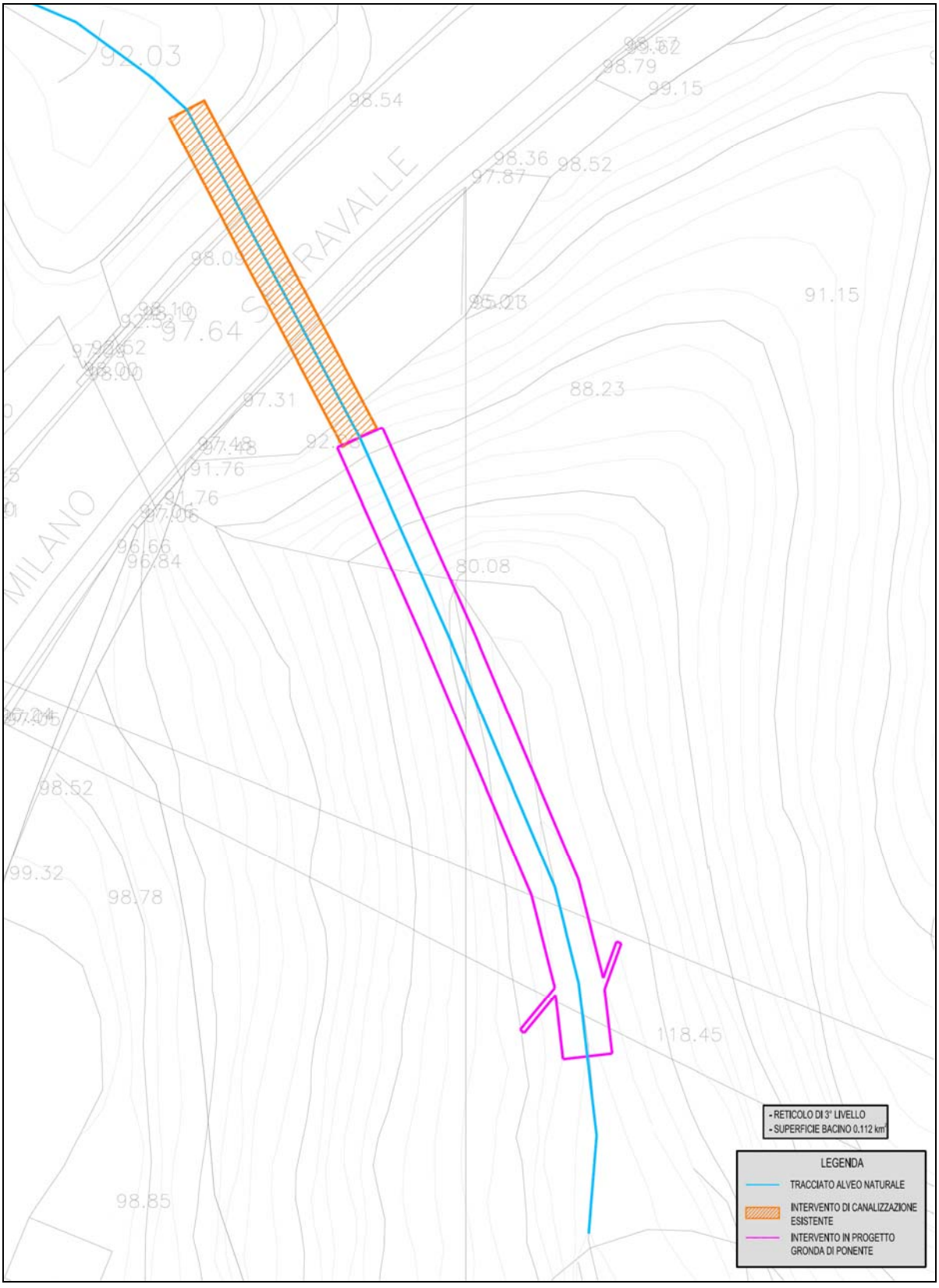


Figura 27 – Stralcio planimetrico dello stato attuale



Figura 28 – Stralcio planimetrico dello stato di progetto

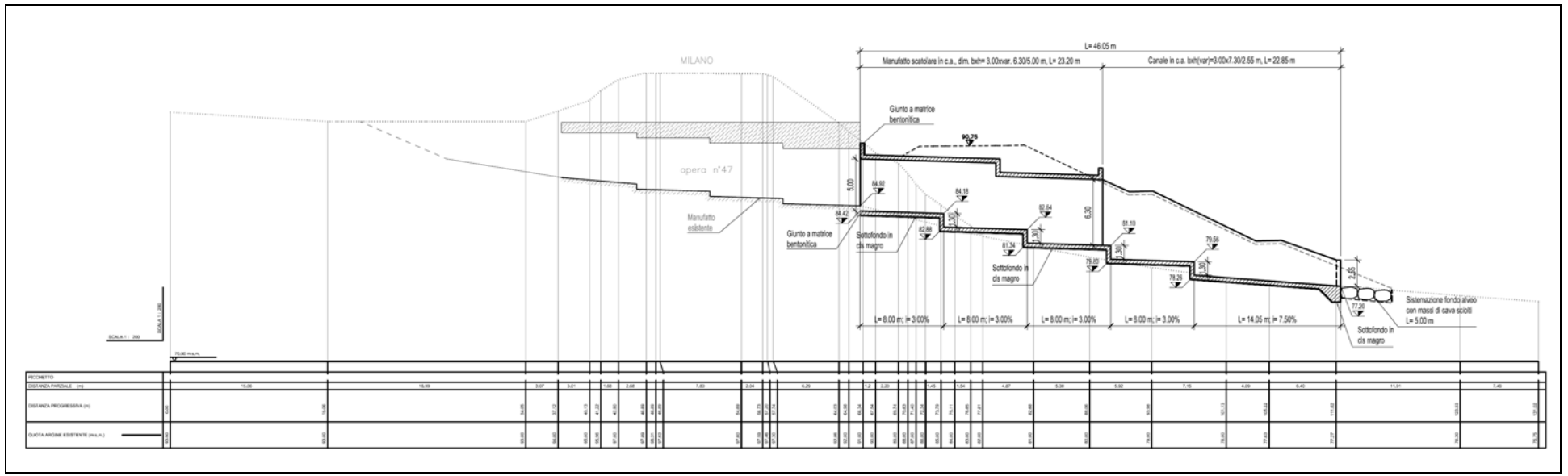


Figura 29 - Profilo longitudinale della sistemazione idraulica

2.2.8 Galleria Moro 1 tratto con protesi strutturale – Sistemazione idraulica rio

Il bacino imbrifero del rio interferente con la galleria Moro 1 che si estende per una superficie S = 0,177 km^2 appartiene al **reticolo idrografico di 3° livello**.

Allo stato attuale il rio scorre lungo un'incisione naturale sino a confluire nelle canalizzazioni presenti nell'area di svincolo del casello di Genova Ovest.

In progetto è prevista la realizzazione di una nuova galleria (galleria Moro 1) che, dal casello di Genova Ovest, si connette all'autostrada A10 in corrispondenza del viadotto Morandi. A causa dei vincoli altimetrici di progetto, in corrispondenza dell'incisione presente nella vallecola situata a sud-ovest del cimitero della Castagna (in zona Sampierdarena), la galleria presenta problematiche legate alla eccessivamente ridotta copertura per affrontare uno scavo in naturale. Al fine di ottenere un ricoprimento sufficiente per consentire la prosecuzione dello scavo, e la realizzazione della galleria in sicurezza, si prevede la modifica della morfologia del terreno, mediante la realizzazione di una protesi strutturale. Sul rimodellamento morfologico del terreno è stata collocata la sistemazione idraulica del rio esistente.

Per mantenere la naturalità dell'area, la sistemazione è stata sviluppata lungo l'attuale tracciato planimetrico dell'incisione tramite la posa di gabbioni metallici; l'intervento si sviluppa interamente all'aperto.

La sistemazione idraulica risulta così composta:

- una vasca di controllo del trasporto solido (di lunghezza pari a 12.0 m e larghezza di 3.0 m) atta alla sedimentazione del materiale alluvionale trasportato dal rio in occasione di eventi di piena anche di modesta entità;

- a valle di essa è previsto il rivestimento dell'alveo in gabbioni metallici al fine di garantirne la stabilità morfologica; il rivestimento viene eseguito su un tratto d'asta di circa 164.0 m avente pendenza pari al 2% eseguendo numerosi salti di fondo di altezza pari ad 1.0 m.

Le opere di sistemazione previste rispettano i franchi minimi imposti; in particolare le opere di canalizzazione, caratterizzate da sezione aperta, hanno un franco sempre superiore sia a quello tabulare (0.5 m) che a quello corrispondente alla semi altezza cinetica.

L'intervento sopra descritto è classificabile come: **Sistemazione idraulica a seguito del rimodellamento morfologico del terreno**.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati IDR0001, IDR0124

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed all'elaborato IDR0124 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione.

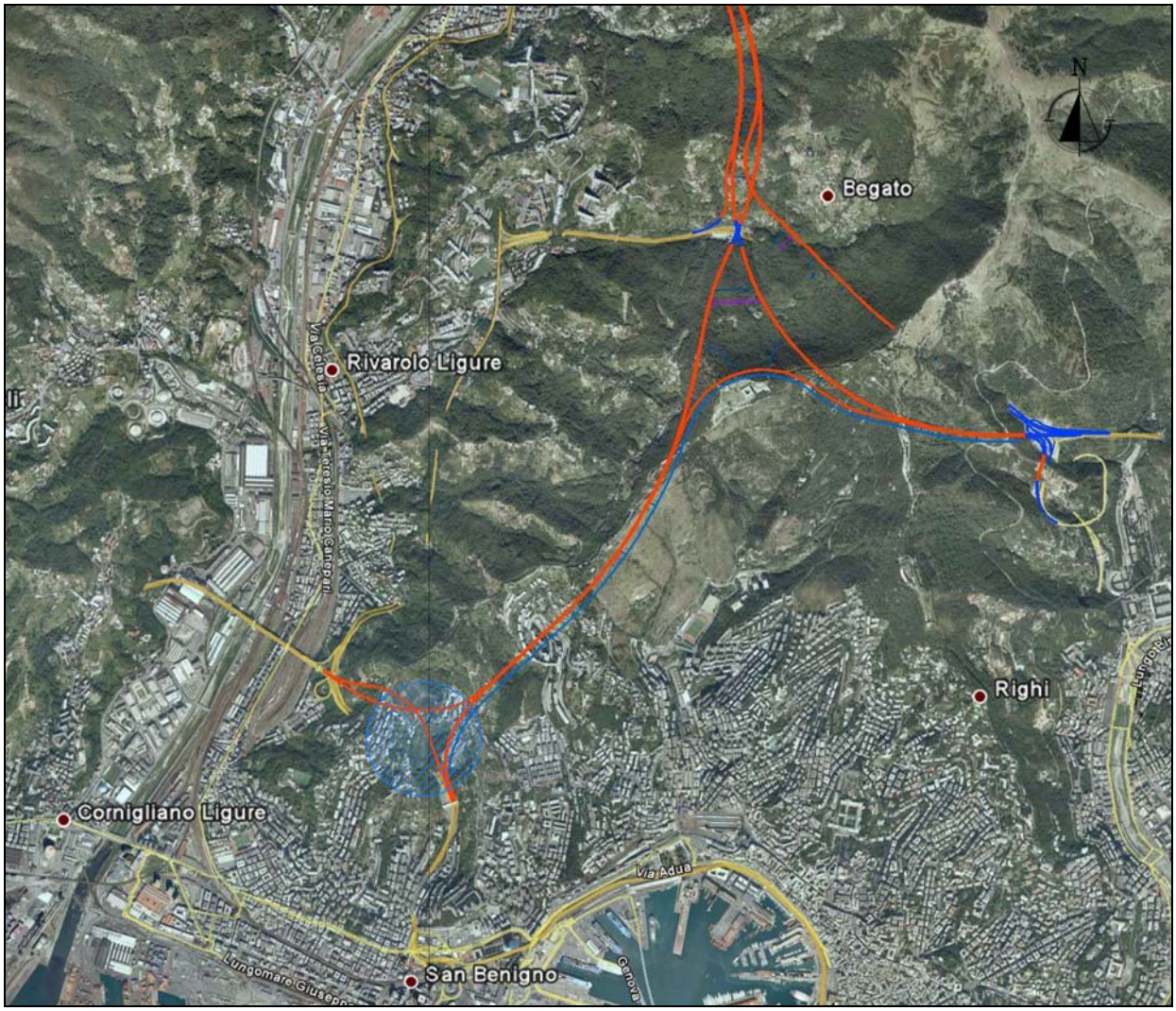


Figura 30 – Stralcio planimetrico di inquadramento generale dell'intervento

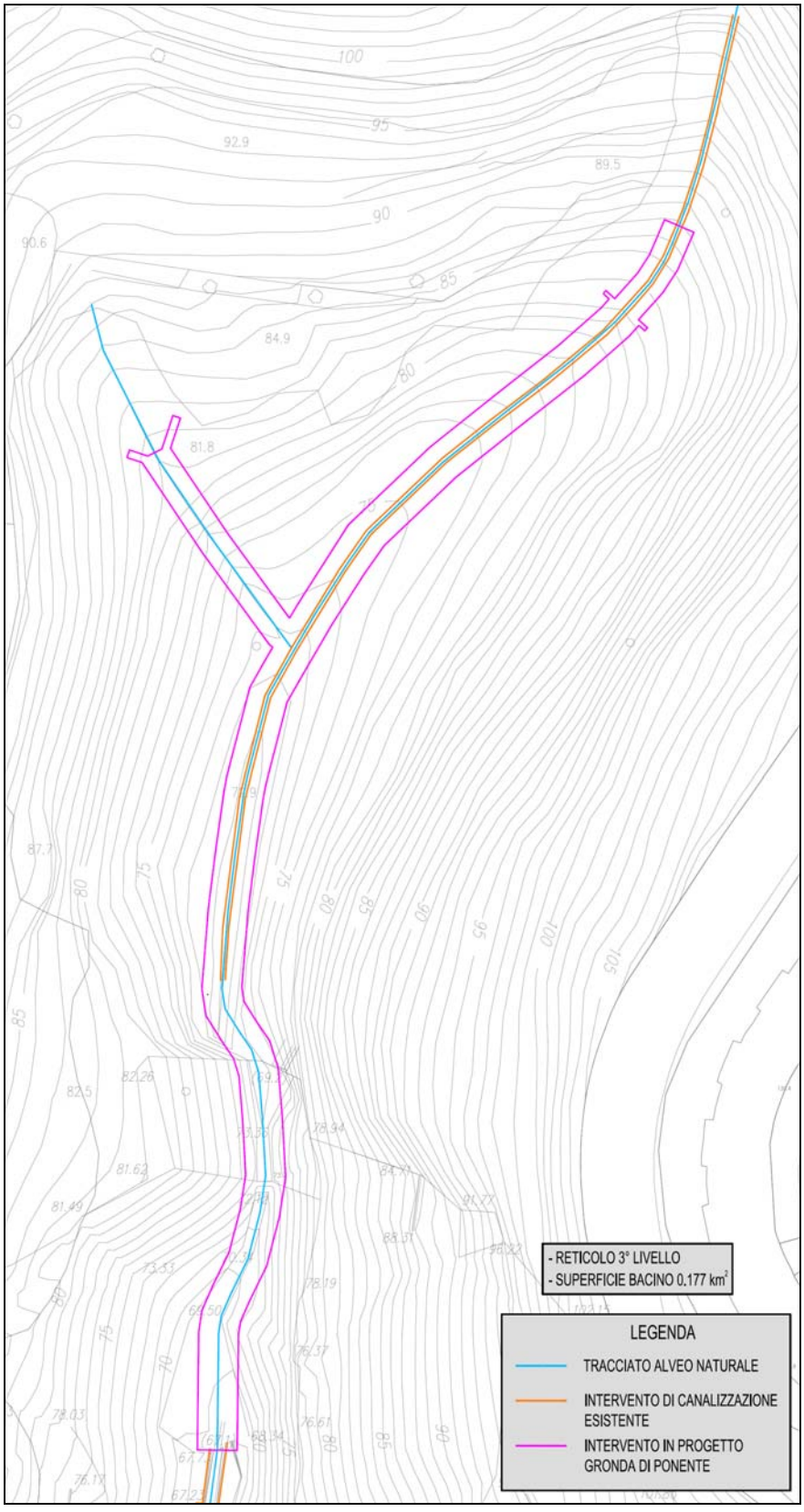


Figura 31 – Stralcio planimetrico dello stato attuale

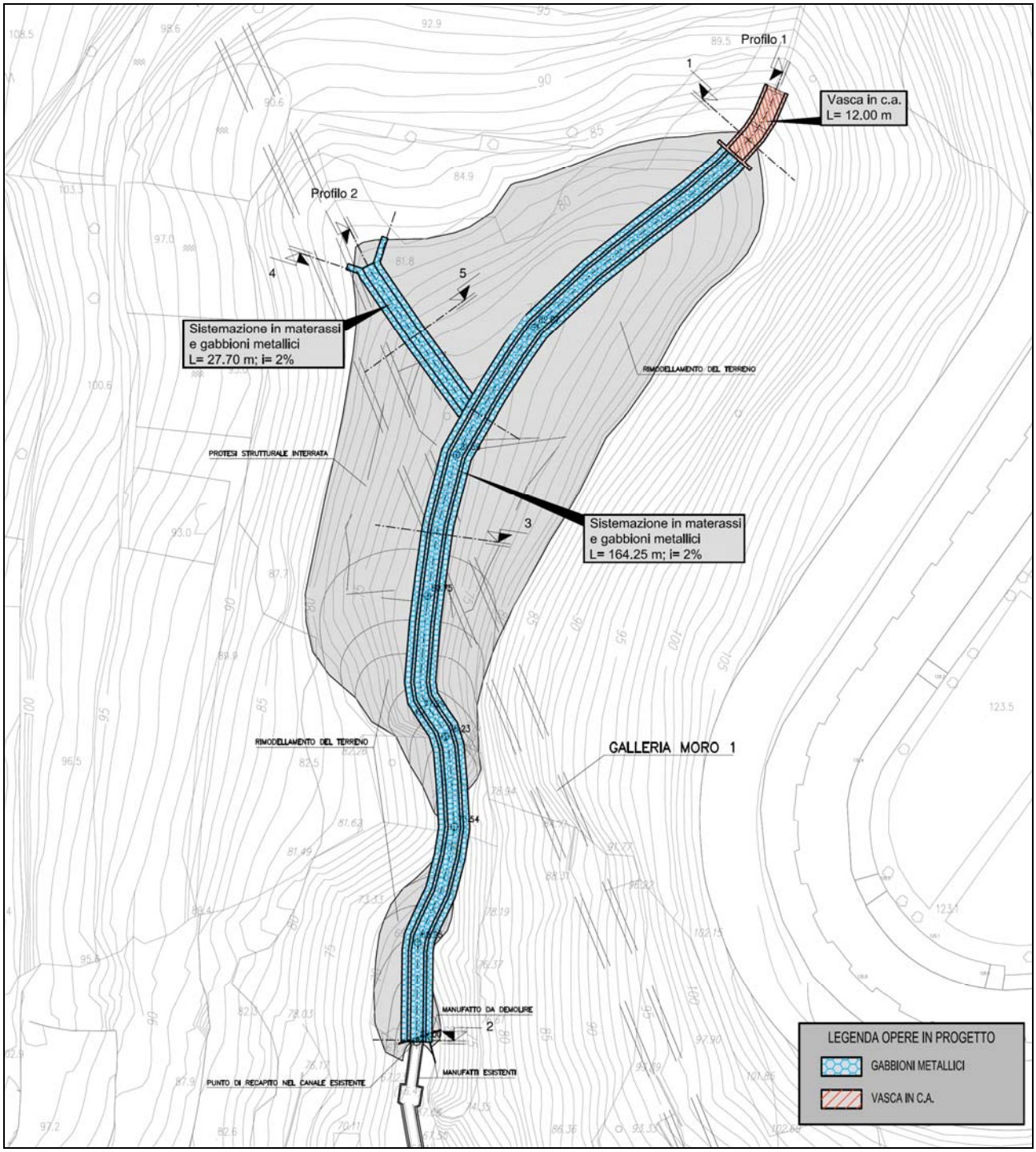


Figura 32 – Stralcio planimetrico dello stato di progetto

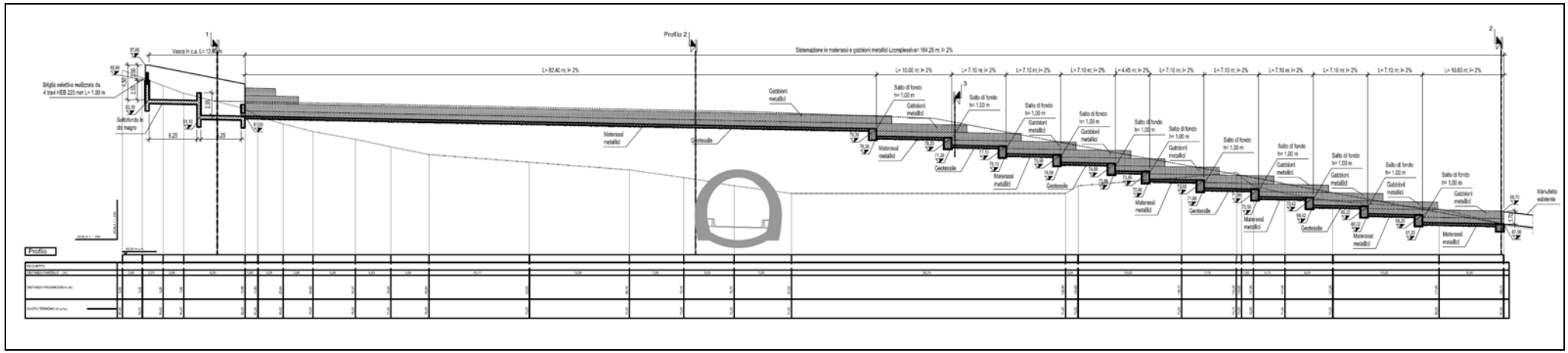


Figura 33 - Profilo longitudinale della sistemazione idraulica

2.2.9 Sistemazioni idrauliche – Corsi d'acqua appartenenti al reticolo minuto

Le sistemazioni idrauliche progettate per i corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico minuto rispettano le prescrizioni del Regolamento Regionale 3/2011.

Le nuove opere in progetto sono adeguate idraulicamente in quanto le tombinature prevedono una dimensione areale non inferiore a 3 m^2 e franchi di sicurezza sempre superiori a 0.5 m, per le sezioni di attraversamento, e 0.3 m, per i tratti all'aperto; fanno eccezione gli interventi di adeguamento dei condotti esistenti di attraversamento dell'autostrada che consistono, generalmente, laddove viene ampliata la carreggiata, in brevi prolungamenti delle opere a monte e/o a valle dell'attuale infrastruttura.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed ai seguenti elaborati: IDR0105, IDR0106, IDR0131, IDR0130, IDR0117, IDR0118, IDR0120, IDR0121, IDR0122, IDR1203, IDR1204, IDR1205, IDR1225, IDR1226, IDR1208, IDR1211.

2.3 Sistemazioni idrauliche provvisionali in fase di cantiere

Gli interventi previsti in fase di cantiere riguardano corsi d'acqua appartenenti al livello 1°, 2°, 3° e minuto del reticolo idrografico superficiale secondo la classificazione definita nel Regolamento Regionale n°3 del 14 Luglio 2011.

In relazione ad ogni singola opera si è deciso il tempo di ritorno da assumere per la definizione del valore della portata di piena di progetto, in funzione della natura del corso d'acqua interferente (classificazione Regolamento Regionale), dell'importanza e durata dell'opera in progetto, della durata del cantiere, del tipo di interferenza indotta localmente e del grado di rischio idraulico connesso alle infrastrutture presenti a valle.

Il nuovo Regolamento non fornisce alcuna indicazione in merito agli interventi provvisionali pertanto, cautelativamente si è assunto per tutti i corsi d'acqua inferiori al 1° livello e comunque non fasciati un tempo di ritorno di verifica pari a 25 anni; per i corsi d'acqua maggiori, invece, a seconda delle diverse situazioni sono state prese come riferimento le portate relative a tempi di ritorno maggiori.

Per ogni maggior dettaglio riguardo le sistemazioni idrauliche provvisionali si rimanda alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0002 del PD) ed ai seguenti elaborati: IDR0102, IDR0103, IDR0109, IDR0129, IDR0133, IDR0112, IDR0119, IDR0123, IDR0125, IDR0127.

3 INTERFERENZA TRA LE STRUTTURE DI SOSTEGNO DEI VIADOTTI ED I CORSI D'ACQUA

Nel progetto della Gronda non è prevista la realizzazione di alcuna nuova opera strutturale definitiva di ostacolo alla dinamica del deflusso di piena dei maggiori corsi d'acqua attraversati dai nuovi tracciati stradali.

I corsi d'acqua appartenenti al reticolo di 1°livello, torrenti Vesima, Leiro, Cerusa, Varenna, Polcevera e Burla, vengono oltrepassati tramite viadotti le cui pile e spalle risultano situate sempre al di fuori degli alvei attivi e dei corpi arginali.

Di seguito vengono brevemente descritti gli unici due interventi definitivi che interessano il corso d'acqua attivo ed il corpo arginale, rispettivamente del torrente Secca e Leiro, i quali, in ogni caso, non provocano modifiche sostanziali al deflusso delle piene.

3.1 Ampliamento viadotto Secca Sud – Autostrada A7 direzione Genova

L'intervento di adeguamento dell'infrastruttura esistente necessita dell'ampliamento verso valle delle pile esistenti.

Il progetto prevede il prolungamento delle pile, in ombra alle strutture esistenti, lasciando inalterata, per tutte le campate del viadotto, la geometria trasversale della struttura in modo da non variare l'attuale luce di deflusso del corso d'acqua (cfr. elaborato STR0631 del PD pubblicato).

Al fine di studiare l'effetto indotto da tali opere, è stato sviluppato un apposito modello idraulico con cui è stato confrontato lo stato attuale con lo stato di progetto, in riferimento alla portata duecentennale.

Il modello è stato realizzato in ottemperanza al Piano di Bacino del torrente Polcevera:

- è stato eseguito un rilievo aggiornato dell'alveo;
- sono stati assunti gli stessi parametri di scabrezza;

- sono stati inseriti tutti i manufatti di attraversamento e tutte le opere idrauliche di controllo del fondo (soglie e briglie) esistenti.

I risultati della simulazione hanno evidenziato che l'intervento provoca un rigurgito trascurabile verso monte, con un incremento massimo del livello idrometrico di soli 4cm; si può pertanto concludere che la dinamica del deflusso di piena dello stato di progetto non viene modificata, risultando equivalente a quella dello stato attuale. Si rimanda per ulteriori dettagli alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD).

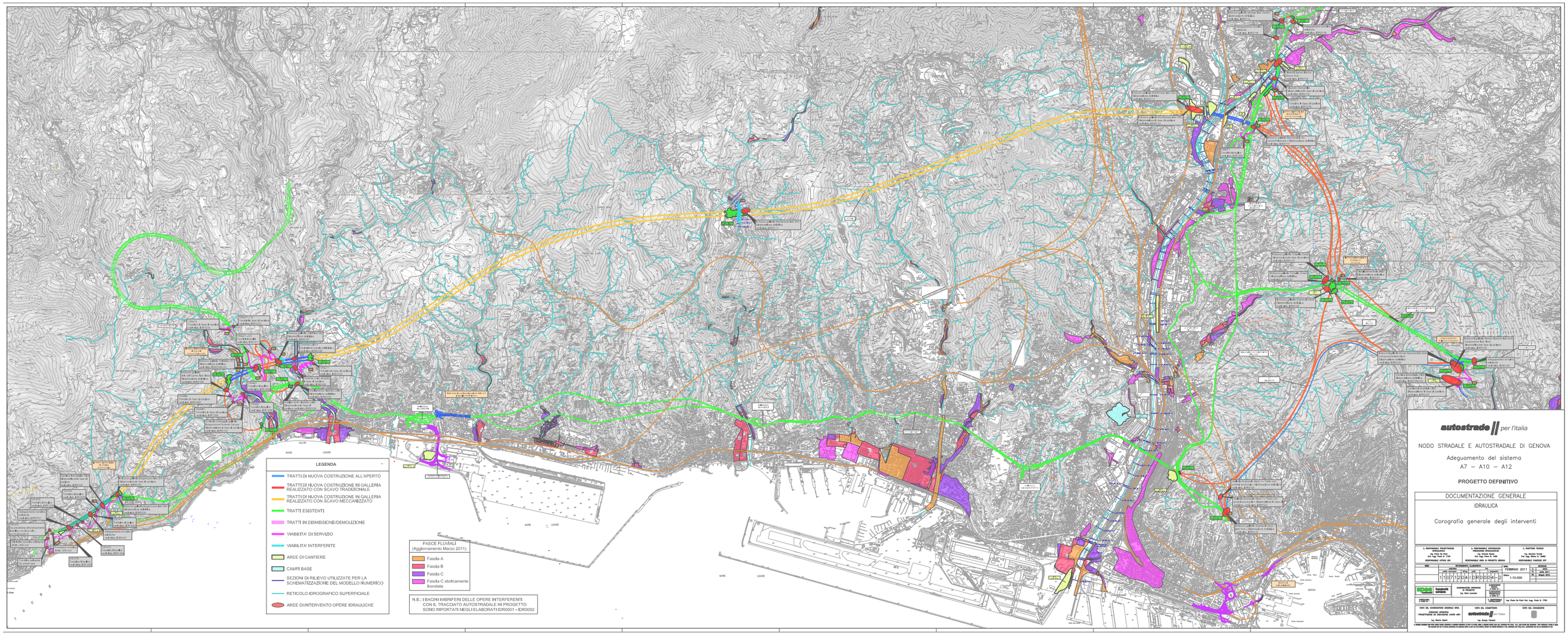
3.2 Viadotto Leiro Ovest

L'autostrada in progetto attraversa il torrente Leiro tramite un viadotto costituito da 4 campate di ampiezza variabile; il corso d'acqua viene scavalcato interamente dalla campata centrale senza interferire in alcun modo con il deflusso di piena con tempo di ritorno 200 anni.

La pila P2 della carreggiata Ovest del viadotto Leiro è ubicata in prossimità della sponda destra del torrente. La realizzazione della fondazione della pila rende necessario il rifacimento di un breve tratto dell'opera di difesa esistente; questo intervento non ostacola il deflusso della corrente rispetto alla situazione di stato attuale, in quanto la difesa verrà ricostruita in asse al muro in c.a. esistente. Pertanto il corso d'acqua nella configurazione di progetto coincide idraulicamente con quella di stato attuale; non viene pertanto modificata la larghezza trasversale del pelo acqua che risulta pari a circa 31.0 m. Si rimanda per ulteriori dettagli alla Relazione idrologica-idraulica (elaborato IDR0001 del PD) ed all'elaborato IDR0108 del PD, che si riporta in Allegato 1 in formato ridotto per comodità di consultazione

ALLEGATO 1

STRALCIO TAVOLE DEL PD (REVISIONE MAGGIO 2012) – SISTEMAZIONI IDRAULICHE



autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

DOCUMENTAZIONE GENERALE

IDRAULICA

Corografia generale degli interventi

| | | |

STRALCIO PLANIMETRICO - STATO ATTUALE
Scala 1:500

- RETICOLO DI 3° LIVELLO
- SUPERFICIE BACINO 0,19 km²

LEGENDA
- TRACCIATO ALVEO NATURALE
- INTERVENTO DI CANALIZZAZIONE ESISTENTE (A10)
- INTERVENTO IN PROGETTO GRONDA DI PONENTE

STRALCIO PLANIMETRICO - PROGETTO
Scala 1:500

Profilo 1
Vasca in c.a. L= 12,00 m
Sistemazione in gabbioni metallici L= 36,60 m
PARATIA
Canale in c.a. dim. bxh 3,00xvar. 8,75/3,00 m; L= 45,95 m
Manufatto scatolare dim. bxh 3,00x3,00 m; L= 15,15 m
Manufatto scatolare dim. bxh 3,00x3,00 m; L= 66,60 m
ACCESSO CENTRALE
GRUPPO ELETTROGENO
PIAZZALE FINTO 98.30
MURETTO IN C.A.
SALA POMPE E VASCA ACQUA ANTINCENDIO
ACCESSO SALA POMPE
MURO IN T.R.
MURO IN C.A. (AL PIEDE)
LIMITE SISTEMAZIONE DEFINITIVA
STRADA DI SERVIZIO OPERA IDRAULICA
SISTEMAZIONE A VERDE DELL'AREA
Immissione in manufatto esistente
DEMOLIZIONE PAVIMENTAZIONE (CORSIA ESISTENTE)

LEGENDA
- GABBIONI METALLICI
- VASCA IN C.A.
- MANUFATTO SCATOLARE IN C.A.
- CANALE IN C.A.

LEGENDA
- PROFILO ATTUALE DEL TERRENO
- AUTOSTRADA IN PROGETTO
- RILEVATO IN PROGETTO

Profilo
Bridgla selettiva realizzata da 4 travi HEB220 mm L= 1,00 m
Vasca in c.a. L= 12,00 m
Sistemazione in gabbioni metallici L tot= 36,60 m
L= 20,00 m; i= 20%
L= 16,60 m; i= 3%
Canale in c.a., dim. bxh 3,00xvar. 8,75/3,00 m, L= 45,95 m; i= 3%
Chiusino in ghisa sferoidale
Parapetto metallico
Setto bxh 0,40x3,00 m
Puntoni bxh 0,80x0,80 m
Sottofondo in cls magro
Geotessile
N.B.: Paratia da adeguare per sistemazione manufatto idraulico
Scala metallica con grigliato di protezione
Manufatto scatolare in c.a., dim. bxh 3,00x3,00 m, L= 15,15 m; i= 8%
Manufatto scatolare in c.a., dim. bxh 3,00x3,00 m, L= 66,60 m; i= 2%

Sezione 1

Riempimento con materiale proveniente dagli scavi
Gabbioni metallici
N. 3 tubazioni in Pead Ø 400 mm
Sottofondo in cls magro

Sezione inbocco vasca
Scala 1:100

Gabbioni metallici
Bridgla selettiva realizzata da 4 travi HEB 220 mm L= 1,00 m
Geotessile
Sottofondo in cls magro

Sezione A
Scala 1:100

Geotessile
Sottofondo in cls magro

Sezione 2

Rilevato in progetto
Gabbioni metallici
Materassi metallici
Geotessile

Sezione tipo manufatto scatolare in c.a.
Scala 1:50

Sottofondo in cls magro

PARTICOLARE CHIUSINO IN GHISA
Scala 1:100

Sistemazioni in gabbioni metallici
Parapetto metallico con cancello di accesso
Chiusino in ghisa sferoidale
Canale in c.a.
Parapetto metallico

Sezione 3

Profilo 1
Gabbioni metallici
Materassi metallici
Geotessile

autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA VESIMA
Sistemazione idraulica rio
Imbocco galleria Borgonuovo lato SV
Sistemazione definitiva
Planimetria, profilo e sezioni

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Pasil Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IDR	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16482 RESPONSABILE FUNZIONE STP

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO							DATA	REVISIONE	
	DIRETTORIO			FILE					n.	data
TB.003	codice commessa	fase/lotto	unità	n. progressivo				FEBBRAIO 2011	01	Aprile 2011
	1 1 0 7 1 2 0 4	I	D	R	0	1	0	4 – 2	02	Maggio 2012

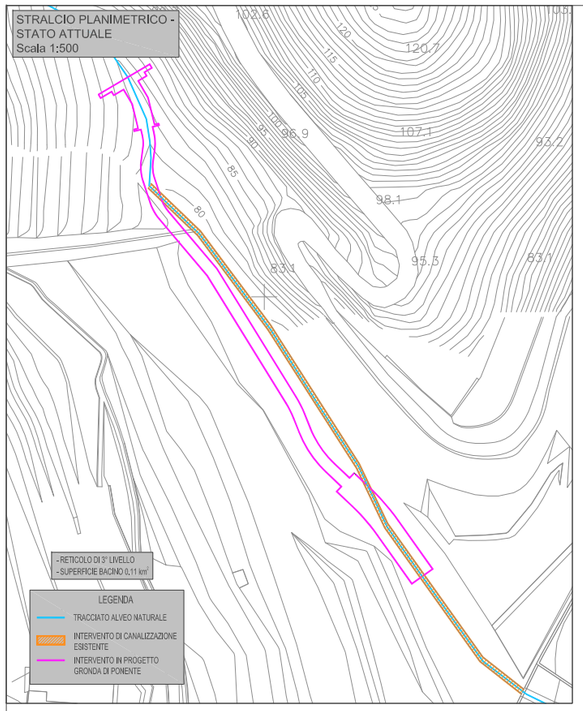
SCALA: VARIE

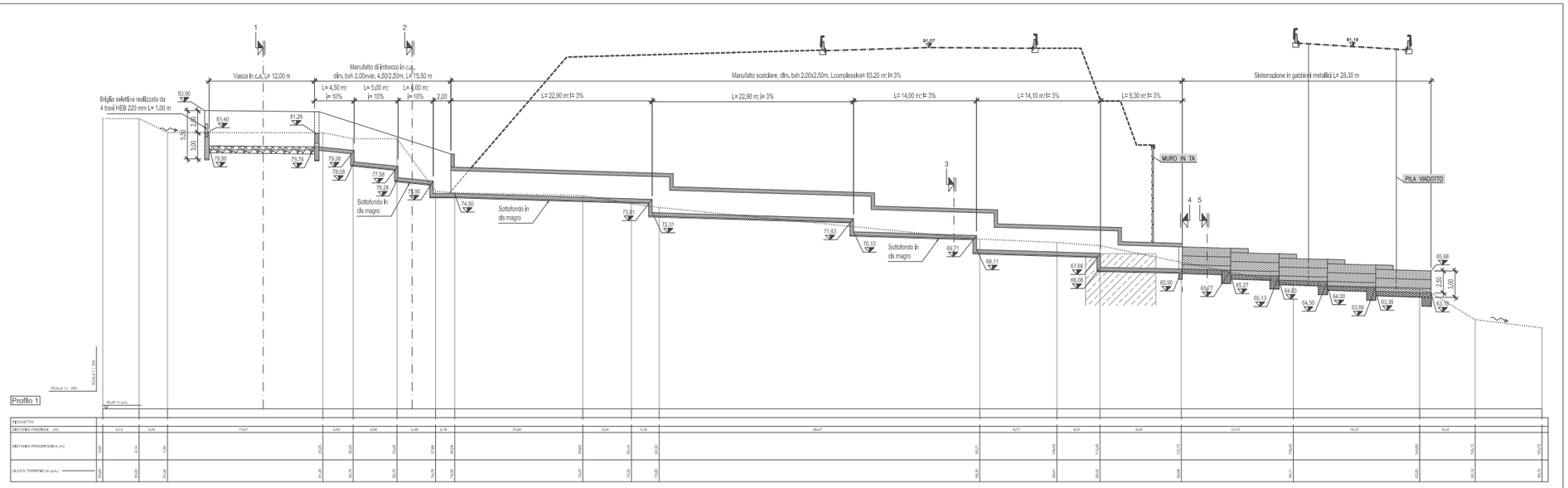
spea engineering europe	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Levander	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITÀ	Ing. Paolo De Pasil Ord. Ingg. Pavia N. 1739

VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fabriani	

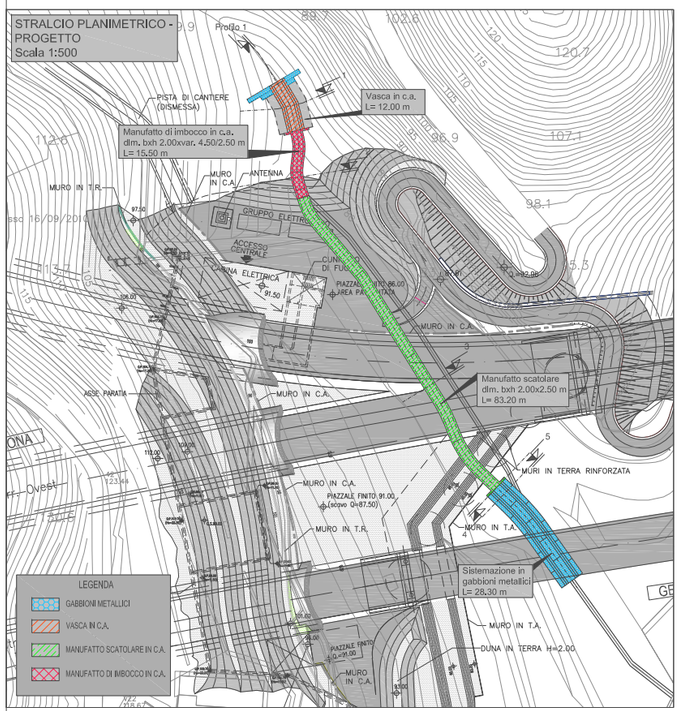
IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUÒ ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

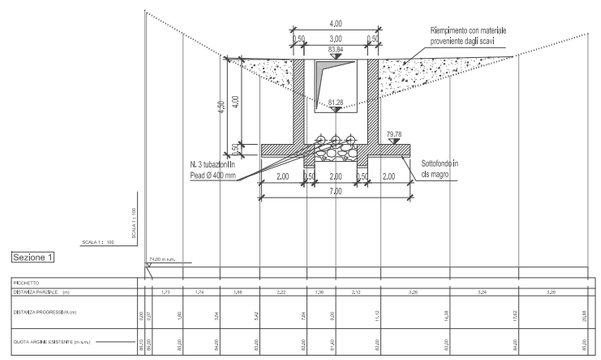
STRALCIO PLANIMETRICO - STATO ATTUALE
Scala 1:500

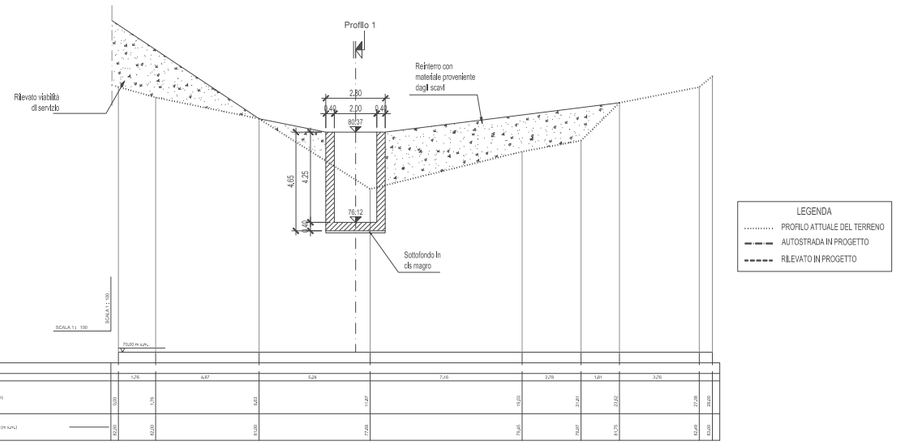




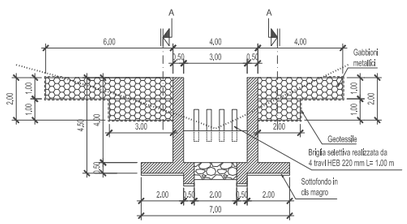
STRALCIO PLANIMETRICO - PROGETTO
Scala 1:500



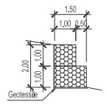




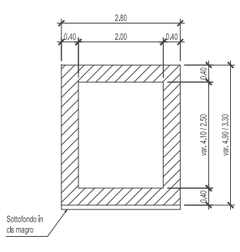
Sezione imbocco vasca
Scala 1:100



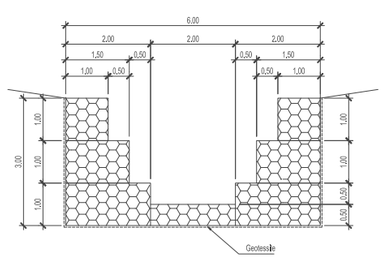
Sezione A
Scala 1:100

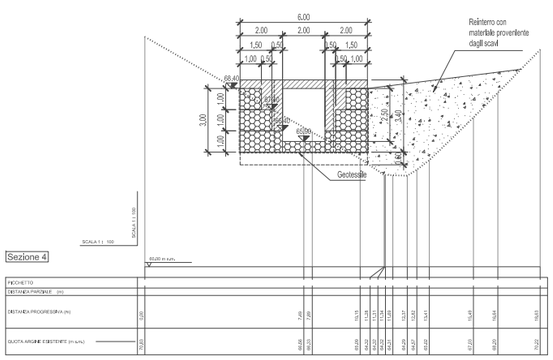


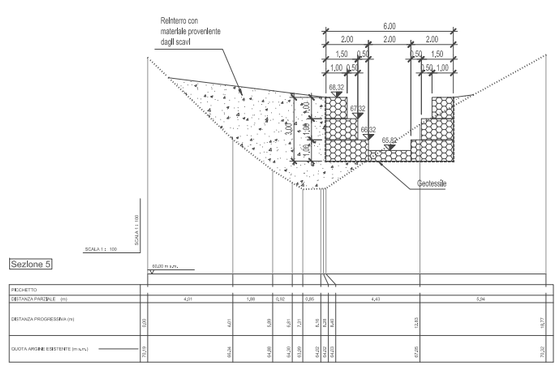
SEZIONE 3
Scala 1:50



SEZIONE TIPO
SISTEMAZIONI GABBIONI METALLICI
Scala 1:50







autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA VOLTRI
Sistemazione idraulica rio Imbocco galleria Voltri lato GE
Sistemazione definitiva
Planimetria, profilo e sezioni

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IDR	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE STP

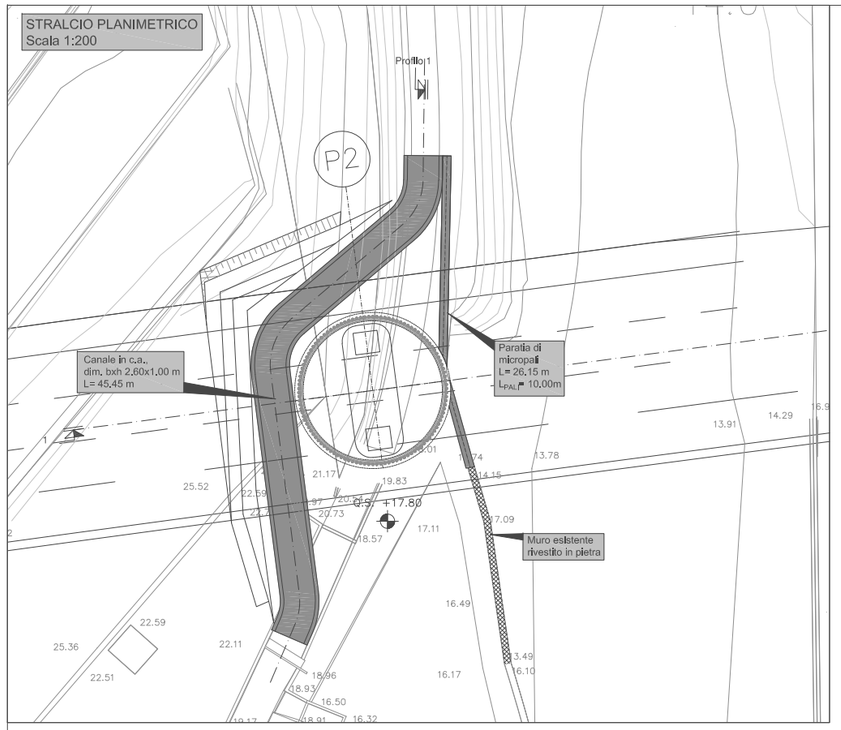
WBS	RIFERIMENTO ELABORATO					DATA	REVISIONE	
	DIRETTORIO			FILE			n.	data
TB.006	codice commessa	fs/Proj.	unità	n. progressivo		FEBBRAIO 2011	01	Maggio 2012
	1107	12	04	I	DR0107–1	SCALA: VARIE		

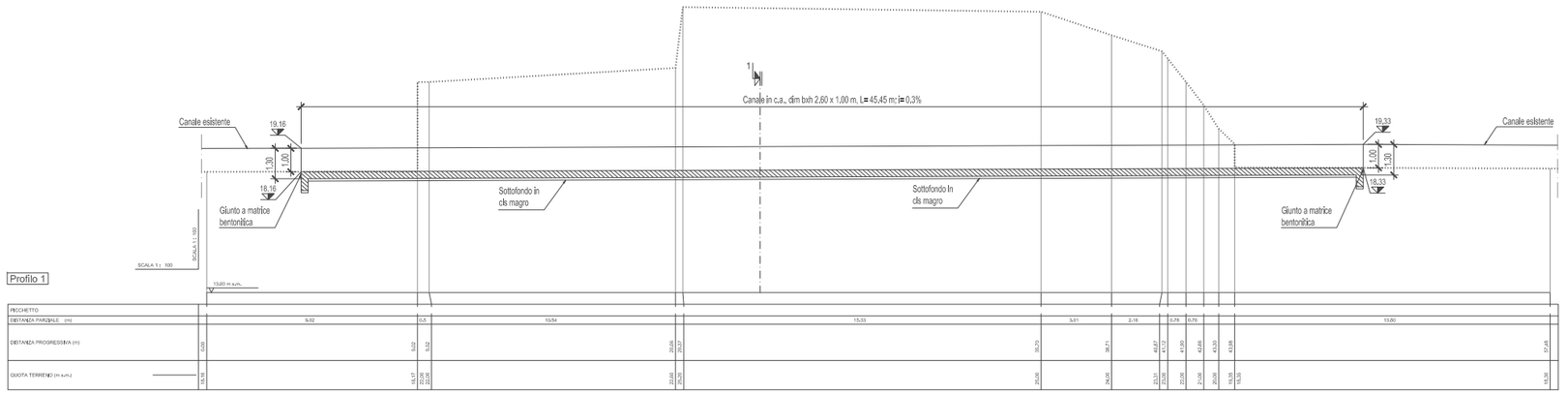
spea ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Lavander	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739

VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fabriani	

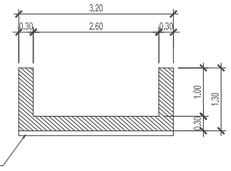
IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

STRALCIO PLANIMETRICO
Scala 1:200

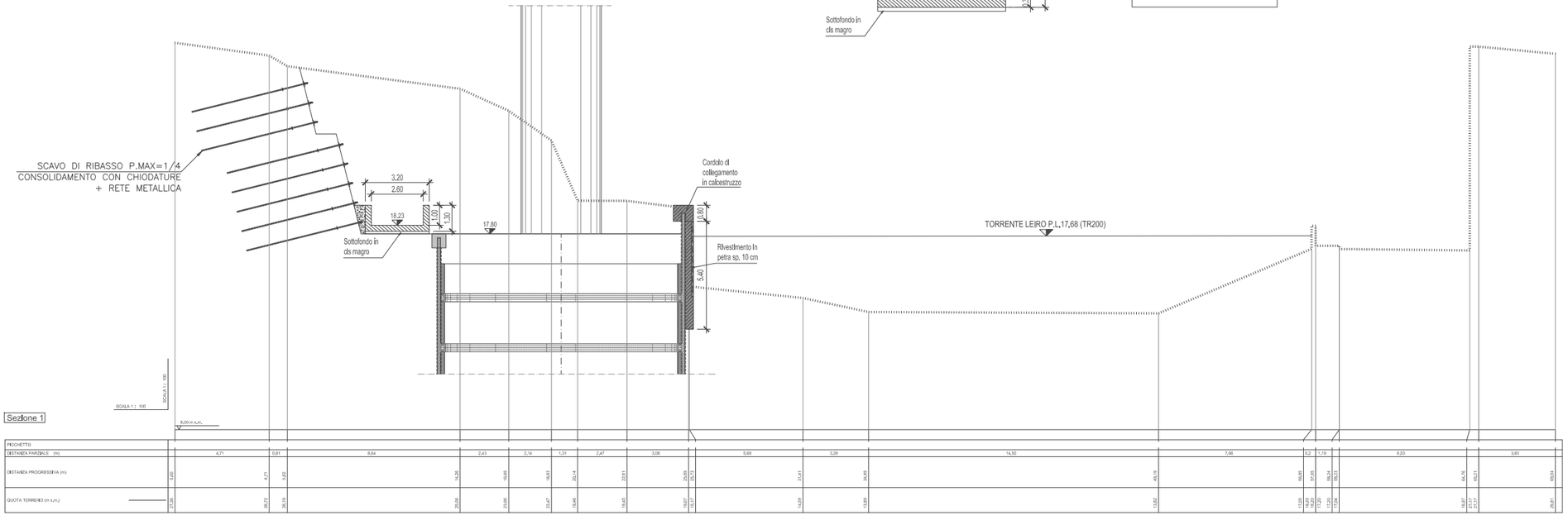




Sezione tipo canale in c.a.
dim. bxh 2.60x1.00m
Scala 1:50



LEGENDA
- PROFILO ATTUALE DEL TERRENO
- AUTOSTRADA IN PROGETTO
- RILEVATO IN PROGETTO
- OPERE PROVVISORIE



autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA VOLTRI

Deviazione canale artificiale
Viadotto Leiro Ovest
Sistemazione definitiva
Planimetria, profilo e sezioni

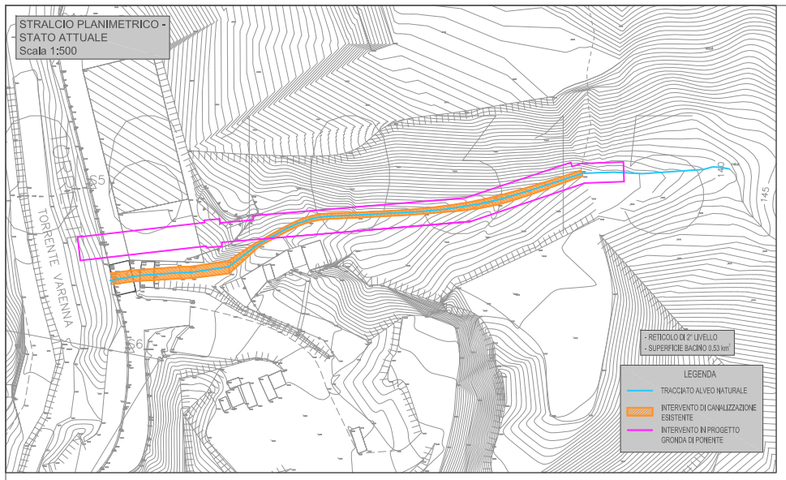
IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IDR	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Torreali Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE STIP

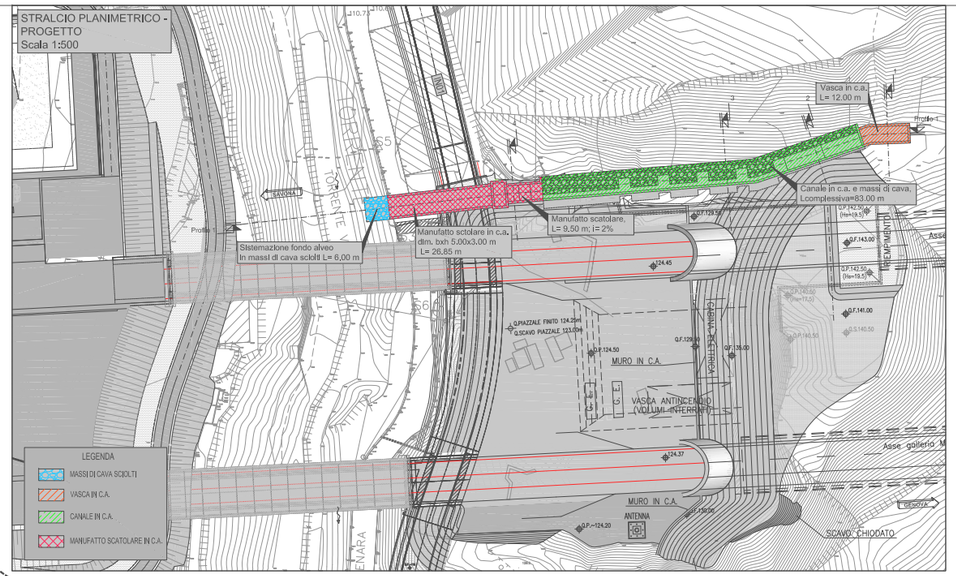
WBS	RIFERIMENTO ELABORATO					DATA:	REVISIONE	
	DIRETTORIO: codice commessa	N.Prog.	unita'	FILE: n. progressivo			n.	data
TB.007	11071204	I	DR	0108	–1	FEBBRAIO 2011	01	Maggio 2012
						SCALA: VARIE		

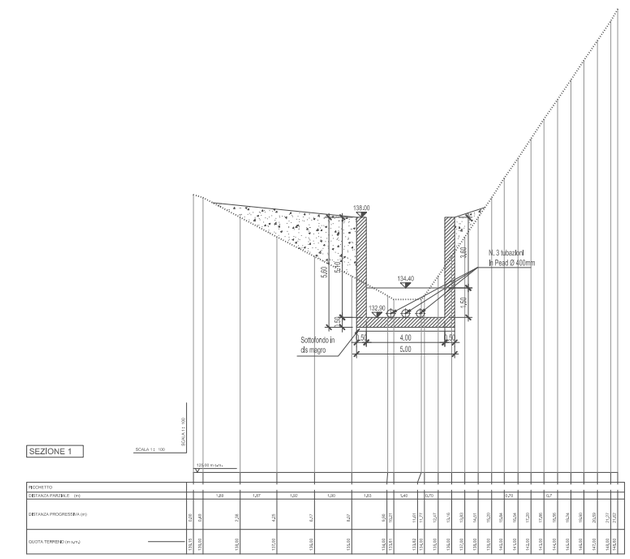
spea ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Lavander	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739

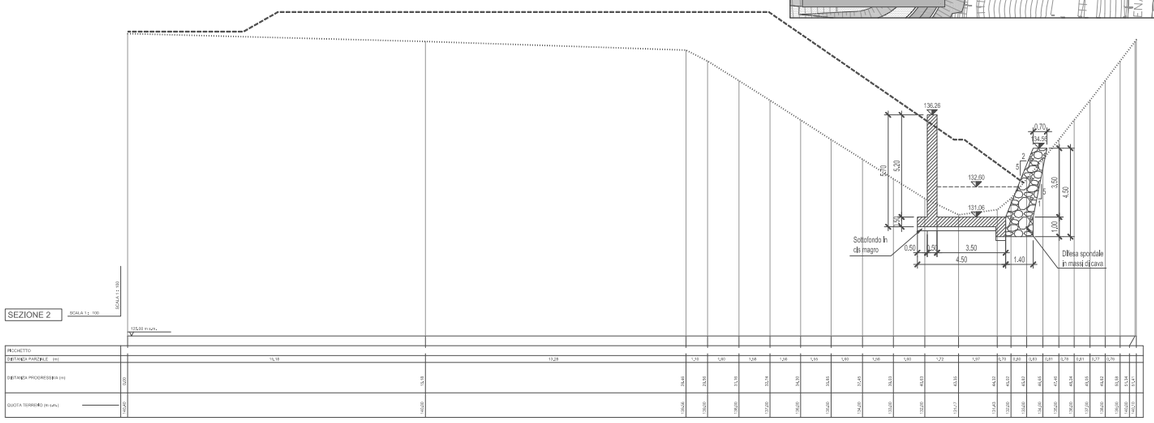
VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fabriani	

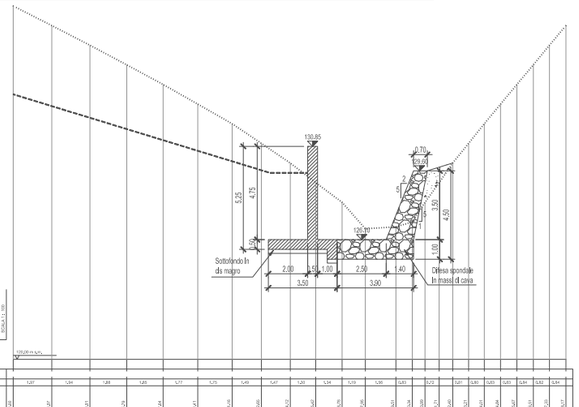
IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

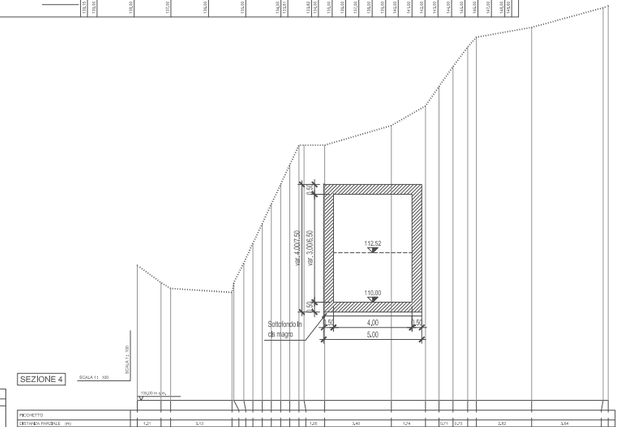


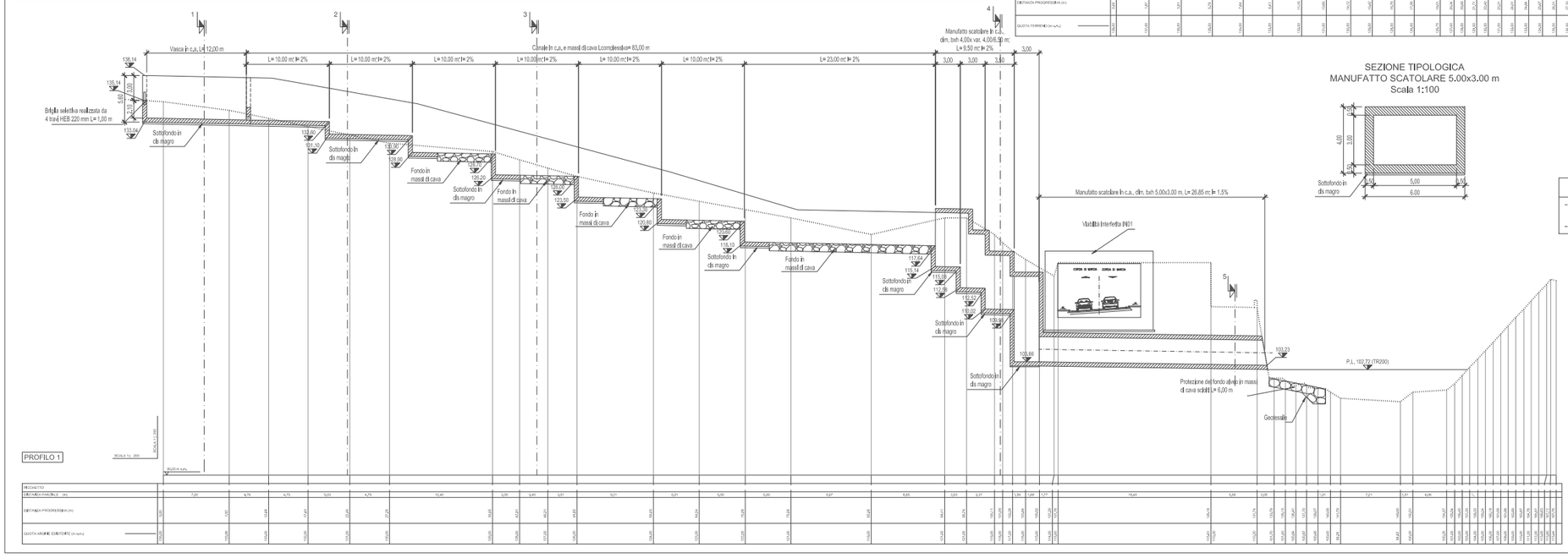












SEZIONE TIPOLOGICA
MANUFATTO SCATOLARE 5.00x3.00 m
Scala 1:100

LEGENDA
- PROFILO ATTUALE DEL TERRENO
- AUTOSTRADA IN PROGETTO

MATERIALI
- GEOTESSILE (peso >=400 g/mq) STESO CON SOVRAPPOSIZIONE LONGITUDINALE E TRASVERSALE DEI TELI DI ALMENO 30 cm FISSATI MEDIANTE GRAFFATURA METALLICA
- MASSI DI CAVA, PEZZATURA MEDIA 1800 – 2000 kg

autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA VARENNA
Sistemazione idraulica rio Lavino
Imbocco galleria Monterosso lato SV
Viabilità interferita IN01
Sistemazione definitiva
Planimetria, profilo e sezioni

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IDR	Ing. Orlando Massa Ord. Ingg. Pavia N. 1496 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Torrese Ord. Ingg. Milano N. 16462 RESPONSABILE FUNZIONE STP

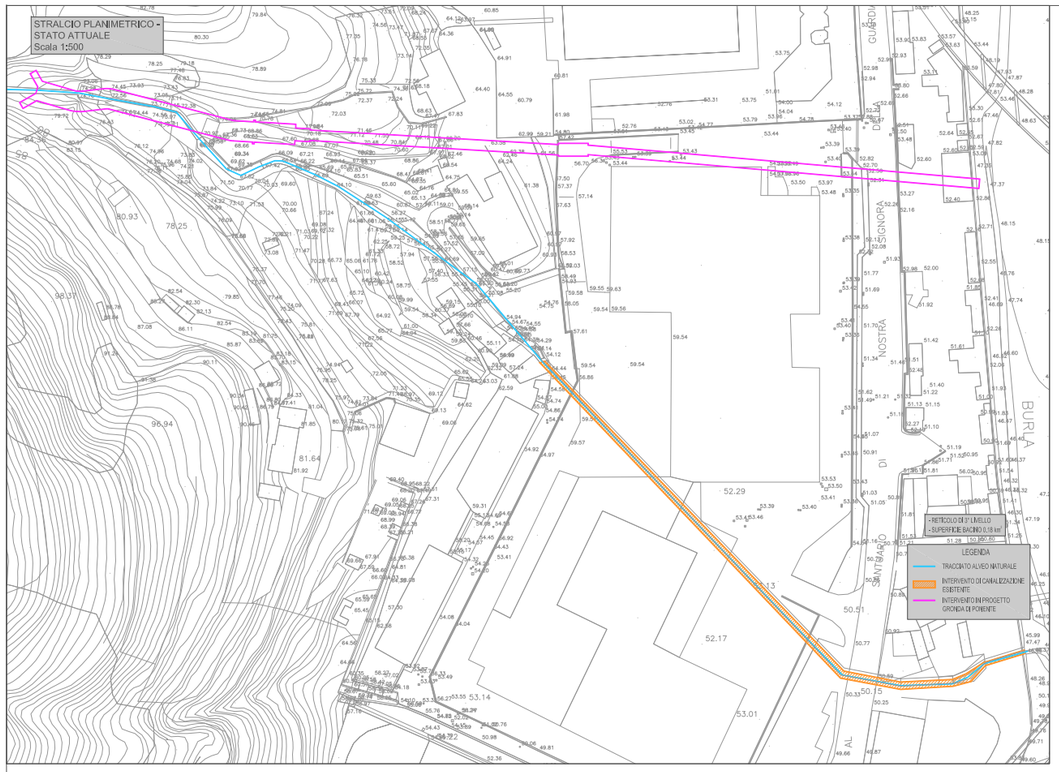
WBS	RIFERIMENTO ELABORATO: DIRETTORIO	FILE: codice commessa	fs.Prog.	unita'	n. progressivo	DATA	REVISIONE: n.	data
TB.008–09	1 1 0 7 1 2 0 4 1	D R 0 1 1 1 – 1				FEBBRAIO 2011	01	Maggio 2012
						SCALA: VARIE		

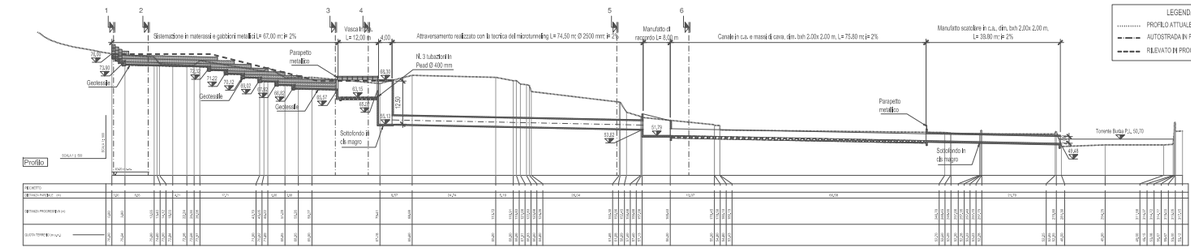
spea engineering / Ingegneria Europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Lavarello	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONVALIDA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739

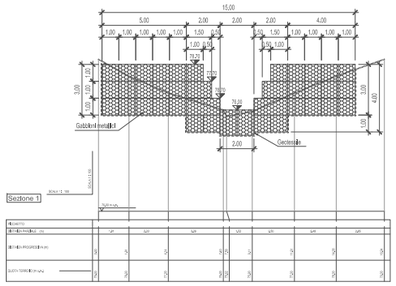
VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fiaroni	

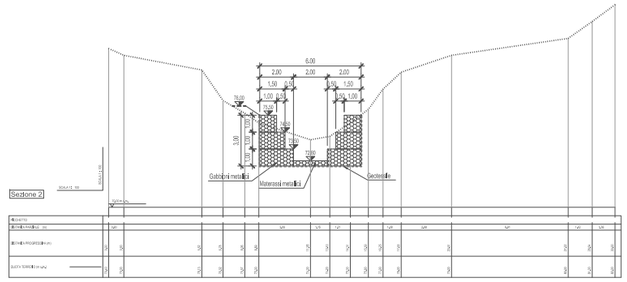
IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLE SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. SONO VIGENTI NON AUTORIZZATO DIRITTI PERSEGUIBILI A NORMA DI LEGGE. THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

STRALCIO PLANIMETRICO -
STATO ATTUALE
Scala 1:500

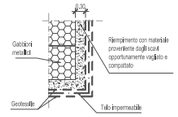




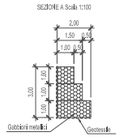




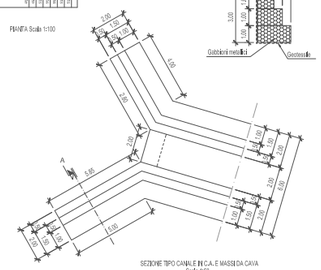
Particolare posa gabbioni metallici
Scala 1:50



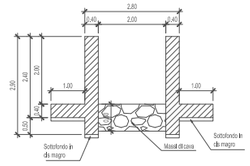
SEZIONE A Scala 1:100

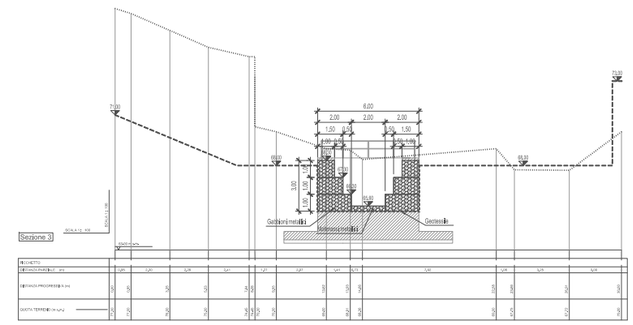


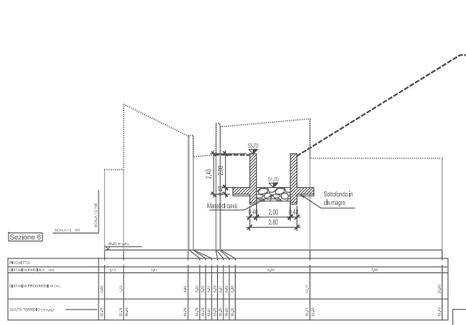
PIANTA Scala 1:100



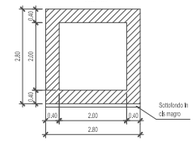
SEZIONE TIPO CANALE IN C.A. E MASSI DA CAVA
Scala 1:50



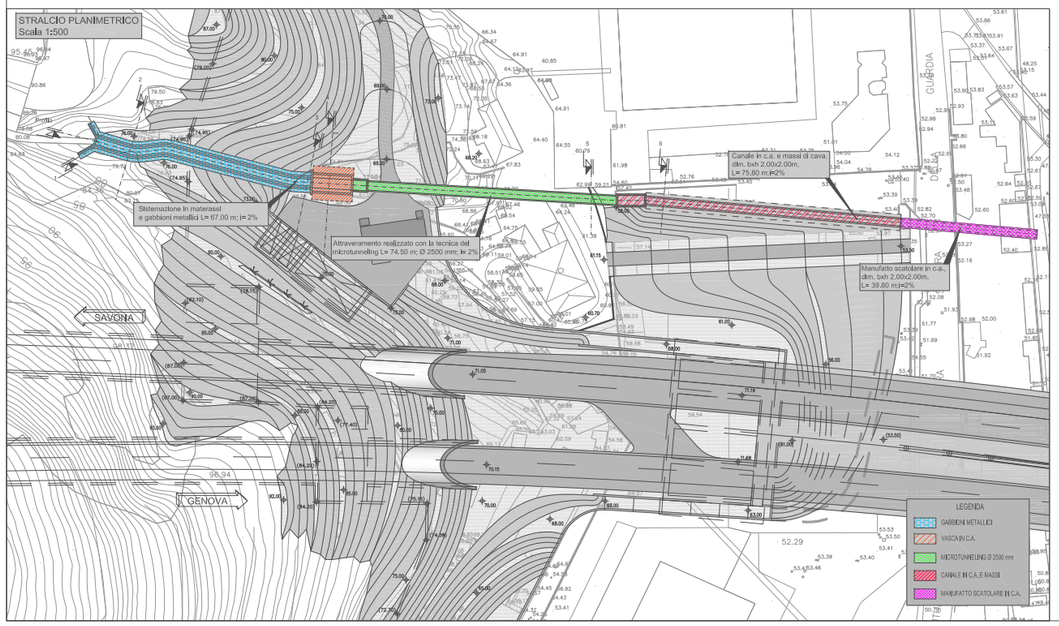


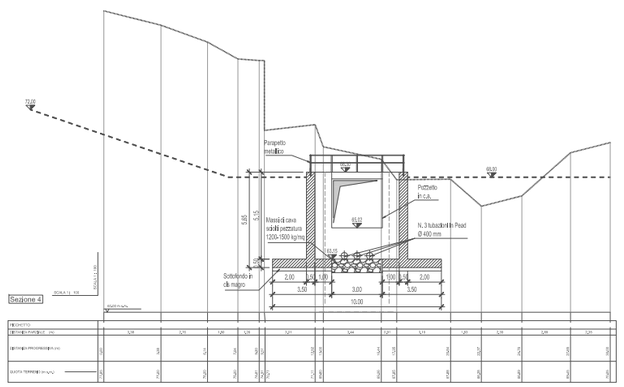


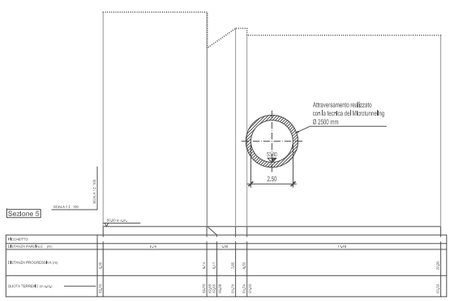
SEZIONE TIPO MANUFATTO SCATOLARE IN C.A.
Scala 1:50



STRALCIO PLANIMETRICO
Scala 1:500







autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA
BOLZANETO
Sistemazione idraulica rio Ronco
Imbocco galleria Monterosso lato GE
Sistemazione definitiva
Planimetria, profilo e sezioni

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Pascali Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IDR	Ing. Orlando Manca Ord. Ingg. Pavia N. 1486 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Tornesi Ord. Ingg. Milano N. 19442 RESPONSABILE FUNZIONE STP

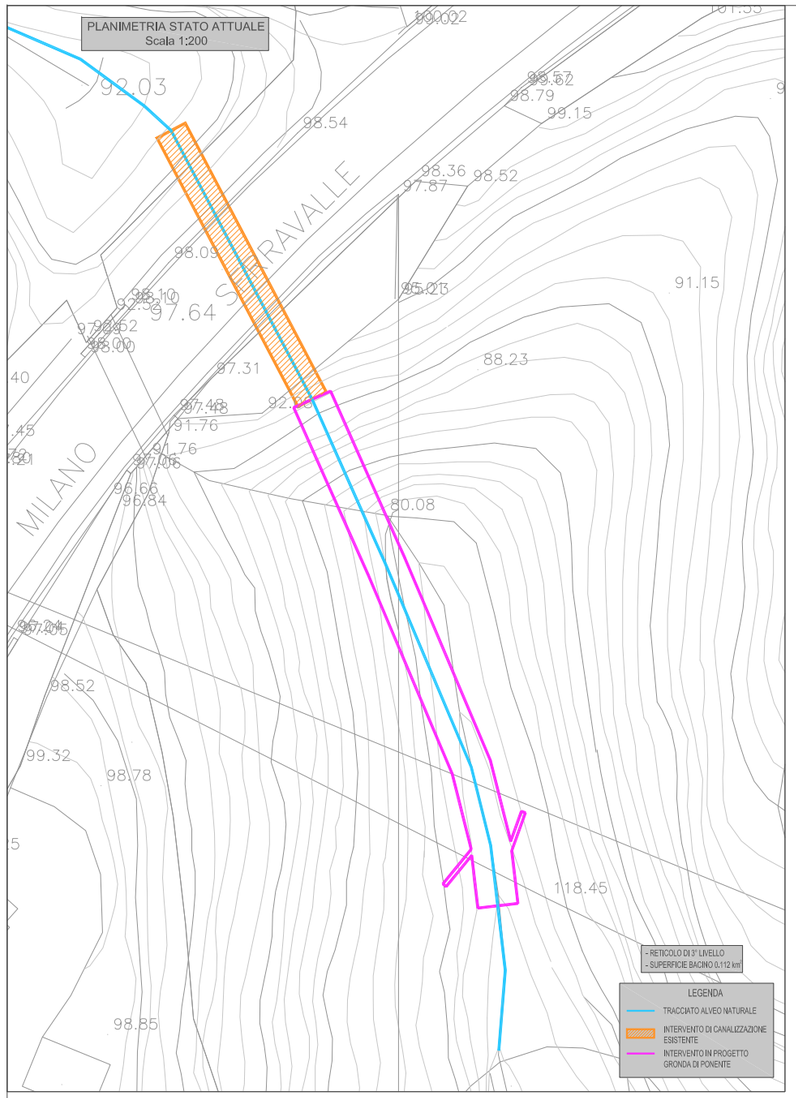
WBS	RIFERIMENTO ELABORATO														DATA	REVISIONE	
	sistema commessa			fase												n.	data
IB.07B															FEBBRAIO 2011	01	Aprile 2011
01	1	1	0	7	1	2	0	4	I	D	R	0	1	1	3	2	SCALA: VARIE	02	Maggio 2012

spea ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Sara Lavender	ELABORAZIONE GRAFICA a cura di: RESPONSABILE PROGETTUALE a cura di:	
CONSULENZA a cura di:		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Paolo De Pascali Ord. Ingg. Pavia N. 1739

VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fidanzi	

IL PRESENTE DISEGNO NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ADDIVULGATO PARZIALMENTE, SU TUTTO O IN PARTE, SENZA IL PREVENTIVO ASSENSO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A. NON POTRA' ESSERE USATO PER SCOPI DIVERSI DA QUELLI PER CUI E' STATO REALIZZATO. QUALSIASI USO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.

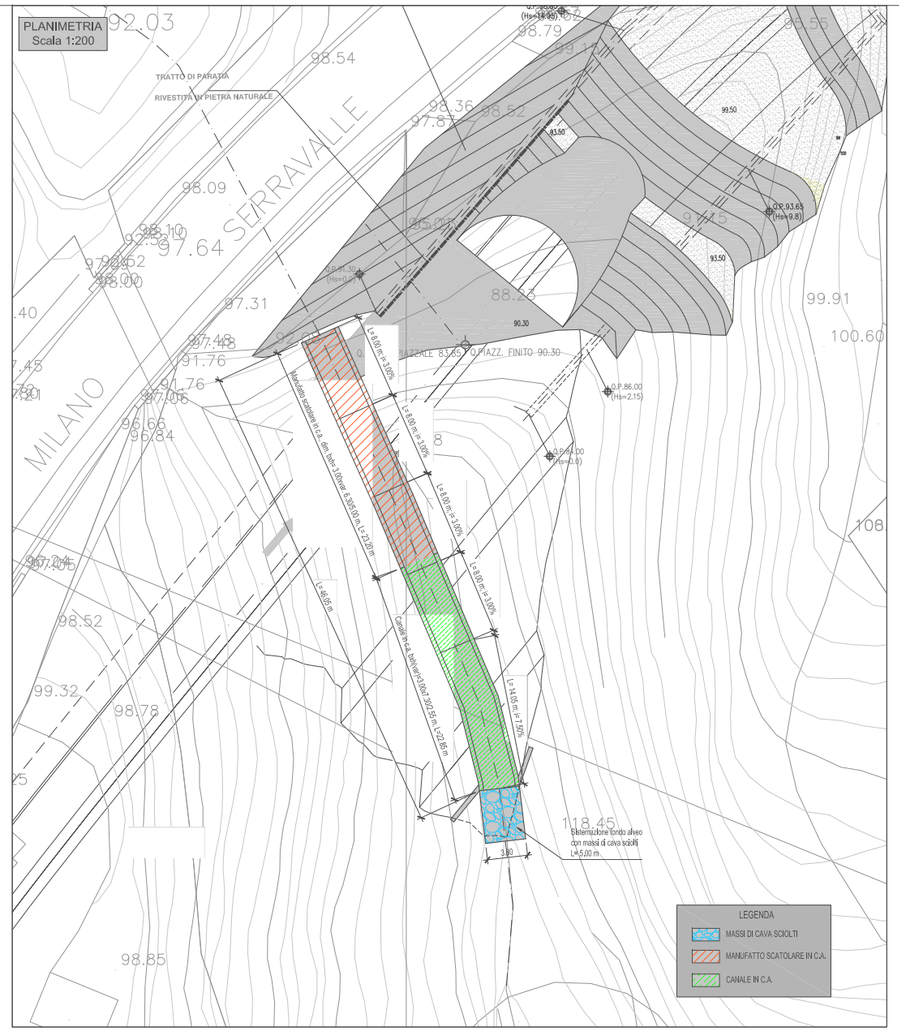
PLANIMETRIA STATO ATTUALE
Scala 1:200



- RETICOLO DI 3° LIVELLO
- SUPERFICIE BACINO 0,112 km

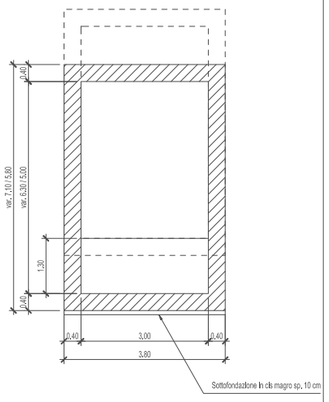
LEGENDA
- TRACCIATO ALVEO NATURALE
- INTERVENTO DI CANALIZZAZIONE ESISTENTE
- INTERVENTO IN PROGETTO GRONDA DI PONENTE

PLANIMETRIA
Scala 1:200



LEGENDA
- MASSI DI CAVA SCIOLTI
- MANUFATTO SCATOLARE IN C.A.
- CANALE IN C.A.

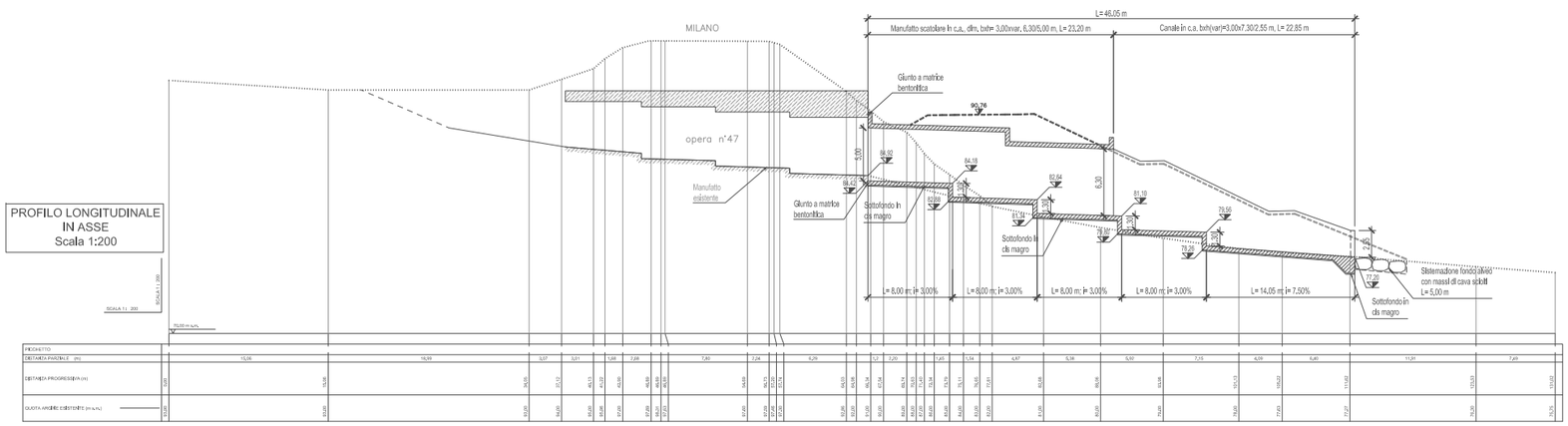
SEZIONE TIPO
SCATOLARE bxh= 3.00 x6.30/5.00 m
Scala 1:50



LEGENDA
- PROFILO ATTUALE DEL TERRENO
- AUTOSTRADA IN PROGETTO
- RILEVATO IN PROGETTO

N.B.: Le superfici di contatto tra i nuovi e vecchi getti dovrà essere adeguatamente preparata mediante bocciardatura, scalpellatura, ecc....

PROFILO LONGITUDINALE
IN ASSE
Scala 1:200



autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA BOLZANETO
Sistemazione idraulica rio
Imbocco galleria Morego lato Ovest
Sistemazione definitiva
Planimetria, profilo e sezioni

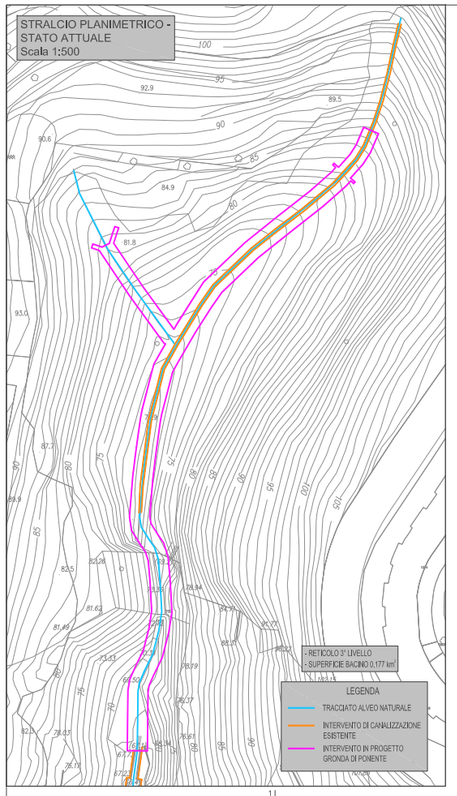
IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IDR	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 14462 RESPONSABILE FUNZIONE STP

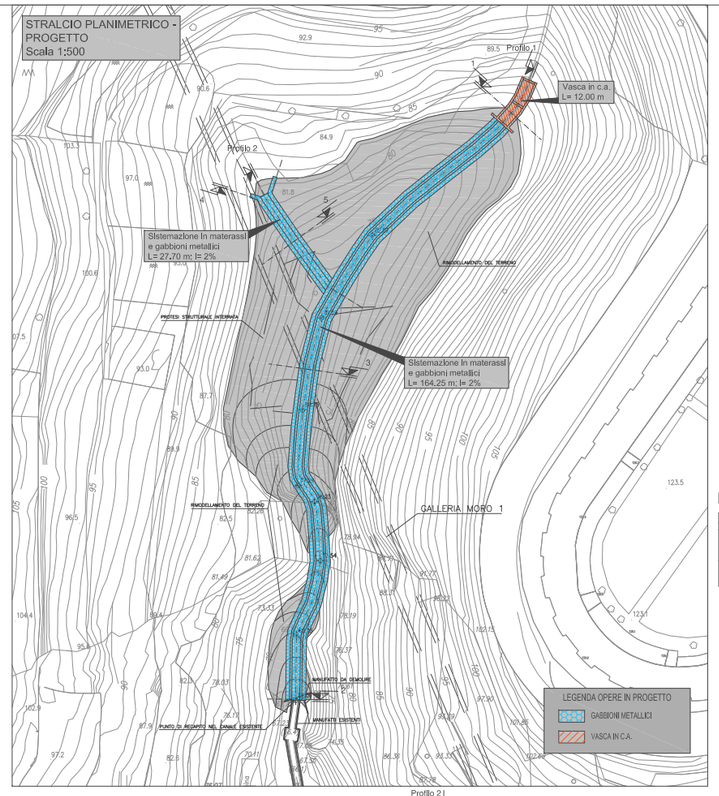
WBS	RIFERIMENTO ELABORATO: DIRETTORIO (codice commessa / n.Prog. / unita')	FILE (n. progressivo)	DATA:	REVISIONE n.	REVISIONE data
TB.011	1107 / 12 / 04	IDR0114–1	FEBBRAIO 2011	01	Maggio 2012
			SCALA: VARIE		

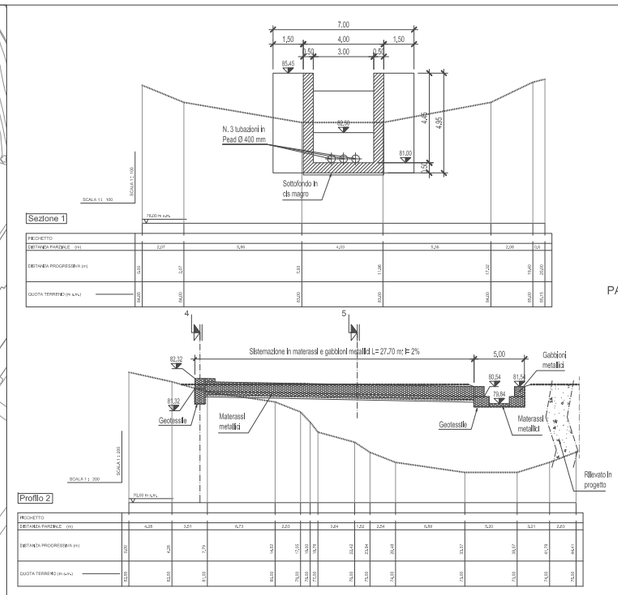
spea ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Lavander	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739

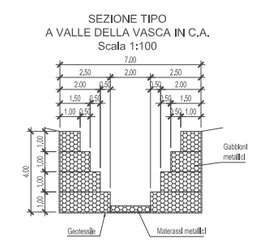
VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fabriani	

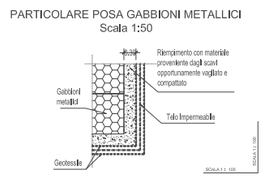
IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.

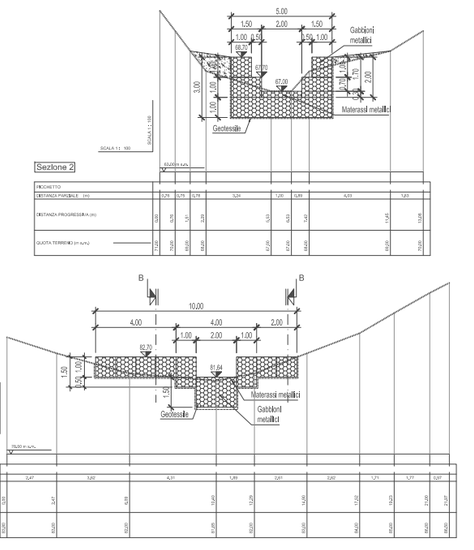


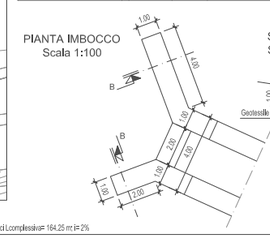


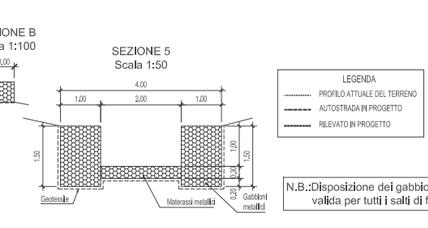


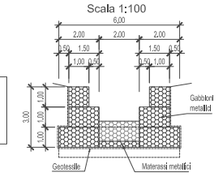


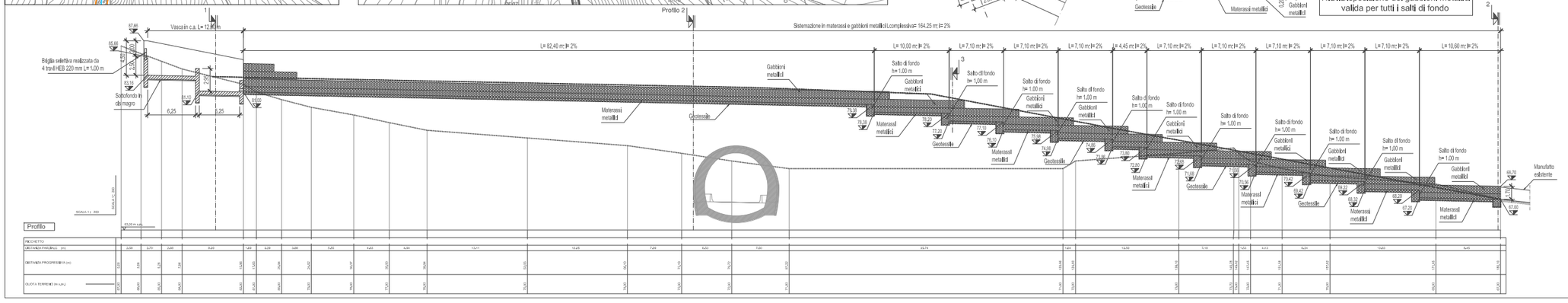












SEZIONE 3
Scala 1:100

autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA GENOVA OVEST

Sistemazione idraulica rio
Galleria Moro 1 tratto con protesi strutturale
Sistemazione definitiva
Planimetria, profilo e sezioni

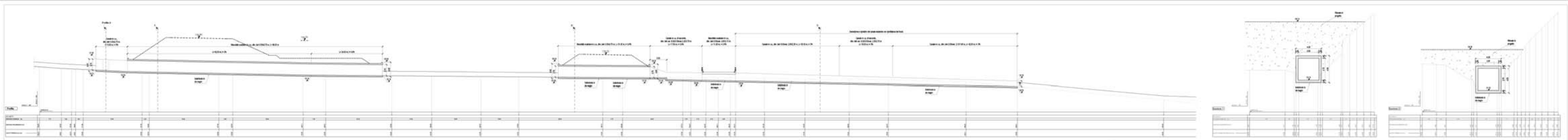
IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IDR	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1498 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Tornesi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE STP

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO															Data:	REVISIONE	
	DIRETTORIO					FILE											n.	data
SI.010	codice commessa			fase		n. progressivo										FEBBRAIO 2011	01	Maggio 2012
	1	1	0	7	1	2	0	4	I	D	R	0	1	2	4	–	1	SCALA: VARIE

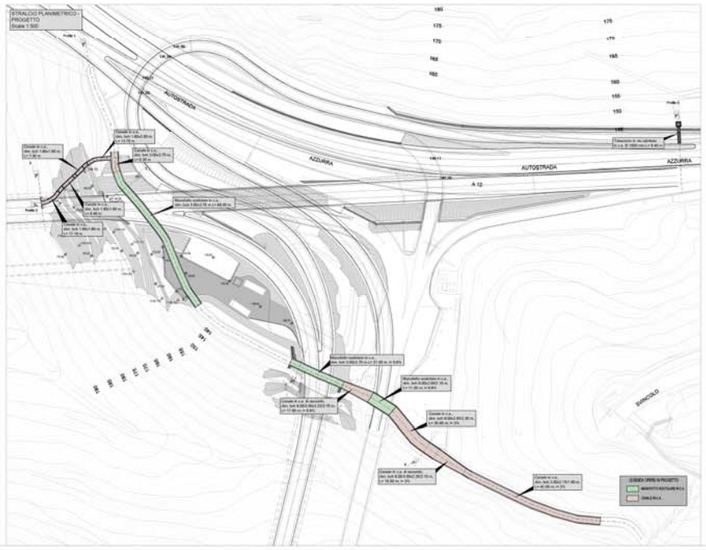
spea ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Lavander	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739

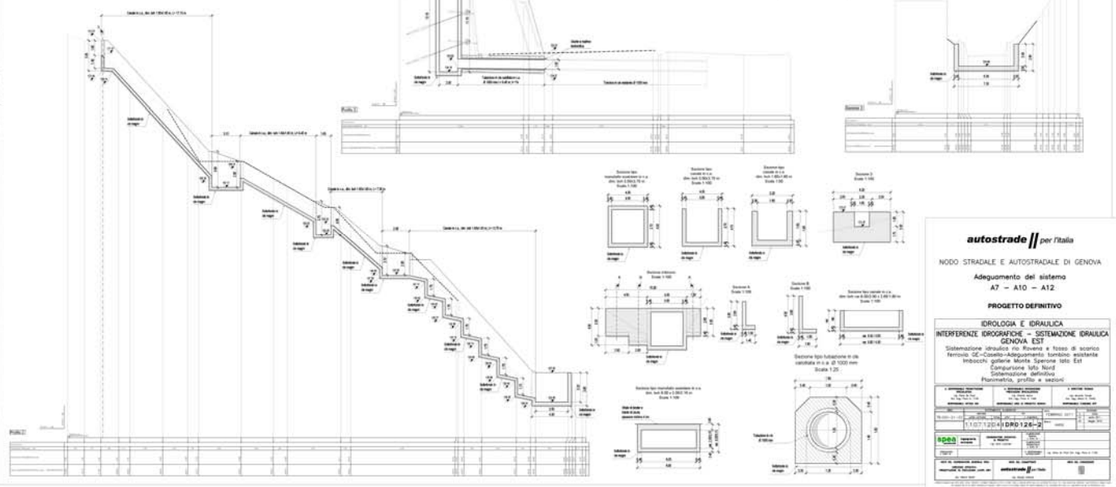
VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fabriani	

IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE. TUTTI DIRITTI RISERVATI AI SENSI DEL CODICE CIVILE, DELLA LEGGE SUL DIRITTO D'AUTORE E DEL CODICE DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE.









autostrade per l'Italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA GENOVA EST

Sistemazione idraulica dei Rovi Nuovo e fosso di scarico ferrovia GE-Ventimiglia, tombino esistente
Imbocchi, galleria Monte Speirone lato Est
Campurone lato Nord
Sistemazione definitiva
Planimetria, profilo e sezioni

| | | |

STRALCIO PLANIMETRICO -
STATO ATTUALE
Scala 1:500

GALLERIA CAMPURSONE 1

- RETICOLO DI 2° LIVELLO
- SUPERFICIE BACINO 0,35 km²

LEGENDA
- TRACCIATO ALVEO NATURALE
- INTERVENTO DI CANALIZZAZIONE ESISTENTE
- INTERVENTO IN PROGETTO GRONDA DI PONENTE

STRALCIO PLANIMETRICO
Scala 1:500

Pinello

Sistemazione in materassi e gabbioni metallici L= 143,65 m; i= 2%

Vasca c.a. L= 12,00 m

Canale in c.a. dim. bxh 4.00x3,60/6,90 m L= 96,00 m; i= 2%

SCARPATA ARTIFICIALE 3/2

Sistemazione in materassi e gabbioni metallici L= 79,25 m; i= 2%

PARATIA INTERRATA

SCARPATA ARTIFICIALE 3/2

PRESIDIO IDRAULICO

GALLERIA CAMPURSONE 1

Manufatto scatolare in c.a., dim. bxh 4,00x3,60 m L= 62,80 m; i= 2%

Canale in c.a. dim. bxh 4.00x3,60/8,50 m L= 20,40 m; i= 2%

LEGENDA OPERE IN PROGETTO
- GABBIONI METALLICI
- VASCA IN C.A.
- CANALE IN C.A.
- MANUFATTO SCATOLARE IN C.A.

autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA GENOVA EST
Sistemazione idraulica rio
Cantiere industriale CI06
Sistemazione definitiva
Planimetria stato attuale e di progetto
Tavola 1 di 2

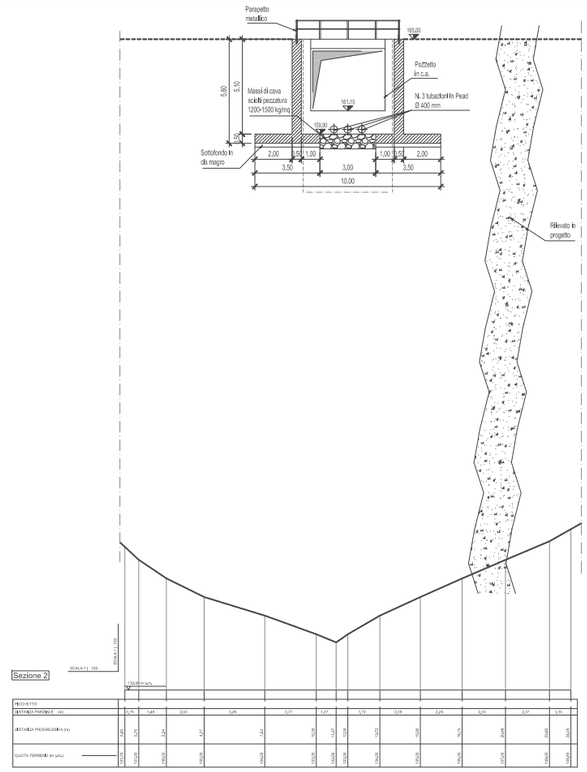
IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IDR	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1496 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE STP

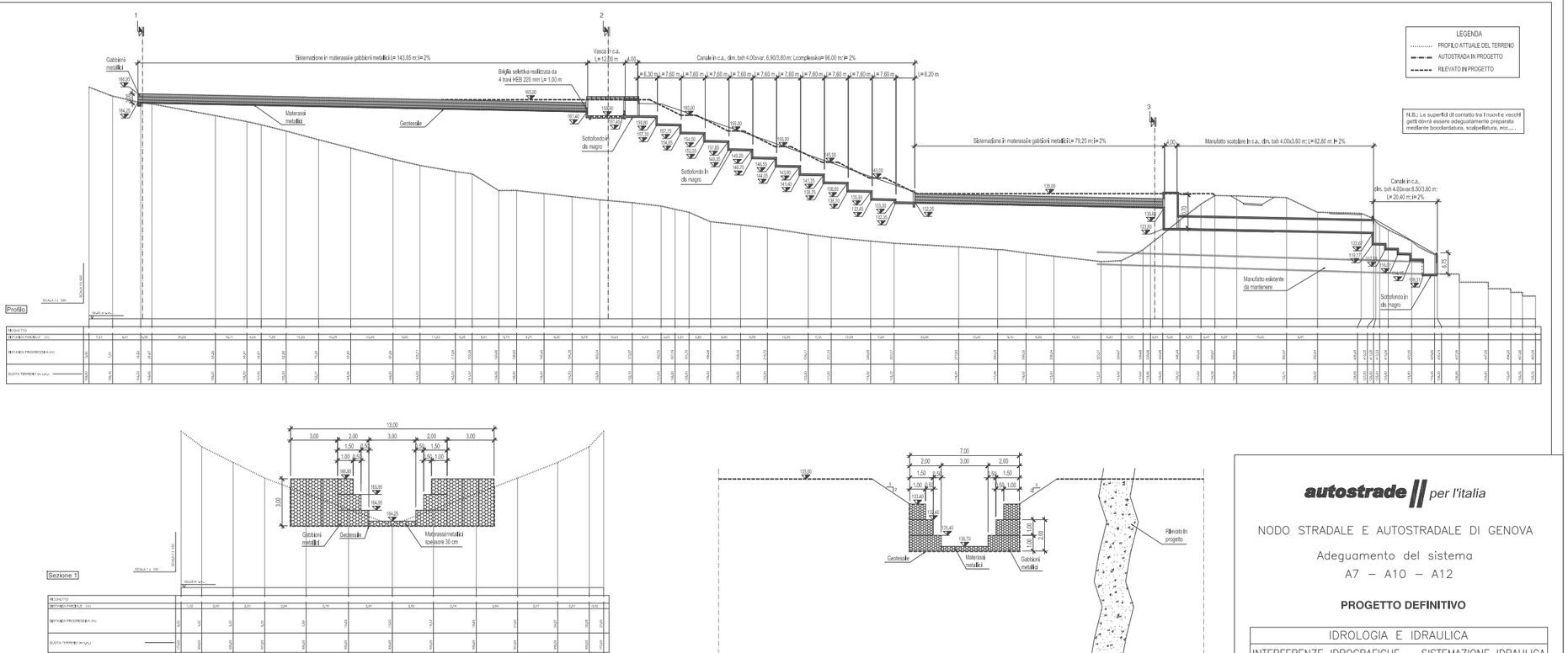
WBS	RIFERIMENTO ELABORATO															DATA:	REVISIONE	
	DIRETTORIO					FILE											n.	data
TB.023	codice commessa			fs.Prog.	unità'			n. progressivo								FEBBRAIO 2011	01	Maggio 2012
	1	1	0	7	1	2	0	4	I	D	R	0	1	2	8	– 1	SCALA: VARIE	

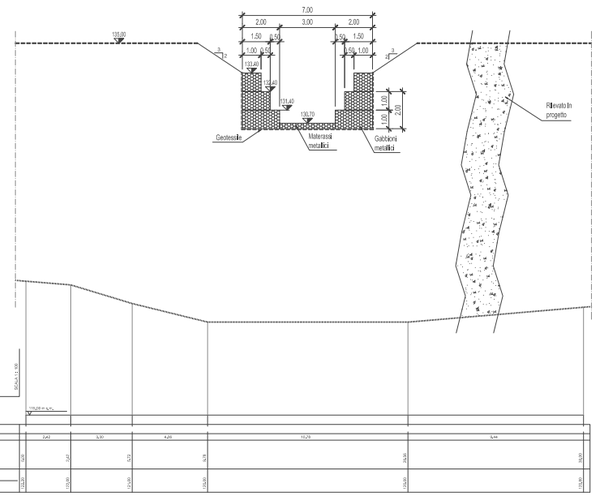
spea engineering / ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Lavender	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739

VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fabriani	

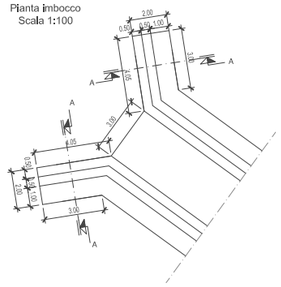
IL PRESENTE DOCUMENTO NON POTRA' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.



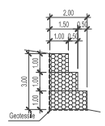




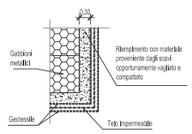
Pianta imbocco
Scala 1:100



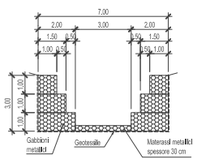
Sezione A
Scala 1:100



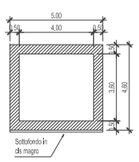
Particolare posa gabbioni metallici
Scala 1:50



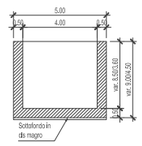
Sezione tipo
sistemazione in materassi e gabbioni metallici
Scala 1:100



Sezione tipo
manufatto scatolare in c.a.
dim. bxh 4.00x3.60 m
Scala 1:100



Sezione tipo canale in c.a.
dim. bxh 4.00xvar. 8.50/3.60 m
Scala 1:100



autostrade per l'italia

NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA

Adeguamento del sistema
A7 – A10 – A12

PROGETTO DEFINITIVO

IDROLOGIA E IDRAULICA

INTERFERENZE IDROGRAFICHE – SISTEMAZIONE IDRAULICA
GENOVA EST
Sistemazione idraulica rio
Cantiere industriale CIO6
sistemazione definitiva
Profilo e sezioni
Tavola 2 di 2

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE	IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739 RESPONSABILE UFFICIO IGR	Ing. Orlando Mazza Ord. Ingg. Pavia N. 1446 RESPONSABILE AREA DI PROGETTO GENOVA	Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16402 RESPONSABILE FUNZIONE STP

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO															DATA	REVISIONE	
	cantiere							fase									n.	data
TB.023	codice commessa							fase/prog.			unità			n. progressivo		MAGGIO 2012		
	1	1	0	7	1	2	0	4	I	D	R	0	1	3	2	SCALA: VARIE		

spea ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Ilaria Lavender	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI : ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :
CONSULENZA A CURA DI :		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA' Ing. Paolo De Paoli Ord. Ingg. Pavia N. 1739

VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA	VISTO DEL COMMITTENTE	VISTO DEL CONCEDENTE
DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	autostrade per l'italia Ing. Giorgio Fabrizzi	

IL PRESENTE DOCUMENTO NON PUO' ESSERE COPIATO, RIPRODOTTO O ALTRIMENTI PUBBLICATO, IN TUTTO O IN PARTE, SENZA IL CONSENSO SCRITTO DELLA SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. OGNI UTILIZZO NON AUTORIZZATO SARA' PERSEGUITO A NORMA DI LEGGE.
THIS DOCUMENT MAY NOT BE COPIED, REPRODUCED OR PUBLISHED, EITHER IN PART OR IN ITS ENTIRETY, WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF SOC. AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.P.A.. UNAUTHORIZED USE WILL BE PROSECUTED BY LAW.