

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

RELAZIONE GENERALE E TECNICA

Ing. Michele Fasoli

F RG001 - B

Tel.: 045/990691 - Fax: 045/990691 - e.mail: info@intech-net.it

INDICE

1	PREMESSE	1
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO PRINCIPALE	3
2.1	Lavori pubblici	3
2.2	Sicurezza	3
2.3	Norme di settore	3
	<i>STRUTTURE</i>	3
	<i>STRADE</i>	3
	<i>MOVIMENTI TERRA E RIFIUTI</i>	3
	<i>PROGETTAZIONE IDRAULICA</i>	4
	<i>MATERIALI</i>	4
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3.1	Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici	7
3.2	Aspetti archeologici	8
4	VERIFICA DI COMPATIBILITA' CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE	10
4.1	Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.)	10
4.2	Piano degli Interventi (P.I.)	14
4.3	Piano di Gestione Rischi Alluvioni	16
4.4	Vincolo Paesaggistico	16
4.5	Siti della Rete Natura 2000	17
5	IDROGRAFIA	18
5.1	Rio Lorì	18
5.2	Progno di Avesa	18
6	STATO ATTUALE	21
7	INDAGINI E VERIFICHE ESEGUITE PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA	23
7.1	Rilievo topografico	23
7.2	Indagini geotecniche	23
7.3	Analisi delle terre e rocce da scavo	24
7.4	Saggi per la verifica delle fondazioni dei muri arginali	24
7.5	Individuazione dei sottoservizi interferenti	25
8	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	27
8.1	WBS01 – INTERVENTI CONNESSI ALLA COSTRUZIONE DEL NUOVO PONTE	
	27	
	WBS 01.1 – Spalle e relative fondazioni dirette e indirette	28
	WBS 01.2 – Impalcato	30
	WBS 01.3 – Rampe	31
	WBS 01.4 – Pavimentazioni, segnaletica	32
	WBS 01.5 – Illuminazione pubblica	32
	WBS 01.6 – Recinzione parapetti	33
	WBS 01.7 – Rete raccolta e smaltimento – acque meteoriche	33
	WBS 01.8 – Spostamento sottoservizi	34
8.2	WBS02 – INTERVENTI DI ABBASSAMENTO E RISAGOMATURA DELLE SEZIONI D'ALVEO	36
	WBS 02.1 - Abbassamento alveo, sottomurazioni e puntoni	36
	WBS 02.2 – Nuovo salto di fondo con briglia, controbriglia e mantellata di dissipazione.	37
		37

WBS 02.3 - Nuovi muri spondali.....	38
WBS 02.4 - Gestione dei materiali di scavo	40
9 VERIFICA CATASTALE E DISPONIBILITÀ DELLE AREE	41
10 CRONOPROGRAMMA	42
11 ELENCO AUTORIZZAZIONI, PARERI E NULLA OSTA ACQUISITI E DA ACQUISIRE AI FINI DELLA REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DELL'OPERA.....	43
12 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE	44
13 QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO	46

1 PREMESSE

Il presente progetto riguarda la realizzazione di un nuovo ponte stradale per l'attraversamento dell'alveo del Progno di Avesa e per il ripristino della continuità di Via Camposanto nella frazione di Avesa del Comune di Verona, interrotta a seguito della chiusura del guado da parte della Regione Veneto - Genio Civile di Verona.

Il Comune di Verona ha incaricato lo studio INTECH Ingegneri Associati per la redazione del progetto e per la Direzione dei Lavori dell'opera.

In queste fasi preliminari dell'attività progettuale è stato condotto un dibattito con il Genio Civile di Verona per la definizione degli aspetti e dei vincoli idraulici necessari per la definizione plani-altimetrica dell'opera. In particolare, l'opera è vincolata dal franco di sicurezza idraulico imposto nel punto 5.1.2.3 delle Norme Tecniche delle Costruzioni emanate nel 2018. In particolare, *“Il franco idraulico, definito come la distanza fra la quota liquida di progetto immediatamente a monte del ponte e l'intradosso delle strutture, è da assumersi non inferiore a 1,50 m, e comunque dovrà essere scelto tenendo conto di considerazioni e previsioni sul trasporto solido di fondo e sul trasporto di materiale galleggiante, garantendo una adeguata distanza fra l'intradosso delle strutture e il fondo alveo”*. Tale franco va calcolato con una piena di progetto caratterizzata da un tempo di ritorno (TR) pari ad almeno 200 anni.

Nel caso specifico del Progno di Avesa lo studio idraulico elaborato e rivisto con i tecnici del Genio Civile mostra che con tale portata l'alveo del corso d'acqua risulta impegnato fino alla sommità arginale mentre in alcuni tratti a monte e a valle esonda in modo consistente.

Mantenendo l'attuale alveo sarebbe quindi necessario attestare l'intradosso del ponte ad una quota superiore a 1.50 metri rispetto alla sommità arginale con la necessità di realizzare due impattanti rampe in destra e sinistra idrografica. Inoltre, poiché il corso d'acqua esonda a monte in un tratto con arginature lievemente pensili sarebbe necessario garantire la continuità idraulica del territorio vallivo in destra e sinistra idrografica realizzando dei fornici per il passaggio delle eventuali acque di esondazione o quelle di sgrondo dei versanti.

Nella riunione del 5 settembre 2024 presso la sede del Genio Civile di Verona si proponeva di valutare anche la possibilità di una riduzione delle quote dell'alveo nel tratto del corso d'acqua a cavallo del nuovo ponte in modo da limitare i rilevati delle rampe del nuovo ponte, adeguare le sezioni d'alveo e ridurre il grado di pensilità del corso d'acqua.

Sono state quindi sviluppate due soluzioni progettuali, una che prevedeva il mantenimento dell'alveo attuale con un ponte con rilevati delle rampe corposi dotati di fornici per la continuità idraulica tale e una che prevedeva la riduzione dell'alveo per un tratto di circa 115 metri che permetteva di contenere le rampe del ponte.

Per la prima soluzione si valutava sommariamente un costo dei lavori pari a € 735.902,17, mentre per la seconda € 959.798,55.

Tenuto conto del contesto paesaggistico dell'area periurbana all'interno dell'abitato di Avesa e del miglioramento della sicurezza idraulica del corso d'acqua si stabiliva di procedere con la soluzione con abbassamento del fondo dell'alveo del Progno di Avesa.

L'intervento denominato "*Messa in sicurezza di via Camposanto con la realizzazione di un ponte sul Progno di Avesa di collegamento con via Della Consortia*" - CUP I34E23000450004, verrà finanziato con fondi propri del Comune di Verona e con un Contributo BIM Adige pari a € 100.000,00.

La struttura degli interventi è stata divisa in WBS (Work Breakdown Structure) anche definita come "scomposizione strutturata del progetto" che mira ad organizzare il lavoro in elementi più facilmente gestibili e rendere meno complessa la comprensione del progetto, in modo da comunicare a tutti i soggetti coinvolti le fasi e le attività da svolgere per il raggiungimento di un obiettivo.

Nel progetto in oggetto la struttura principale è stata suddivisa nel seguente modo:

- WBS01 – Nuovo ponte sul Progno di Avesa
- WBS02 – Interventi di abbassamento e risagomatura delle sezioni d'alveo.

La presente relazione generale e tecnica è stata elaborata in base agli articoli 7 ed 8 dell'Allegato I7 al D.Lgs. n.36/2023.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PRINCIPALE

2.1 Lavori pubblici

- D.Lgs. 36 del 31/03/2023 - Codice dei contratti pubblici in attuazione dell'articolo 1 della legge 21 giugno 2022, n. 78, recante delega al Governo in materia di contratti pubblici;
- D.M. 145/2000 - Capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici.

2.2 Sicurezza

- D.Leg.vo n. 81 del 09/04/2008 – Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- DPCM 1° marzo 1991: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n. 477 del 26/10/1995: Legge quadro sull'inquadrimento acustico;
- DPCM del 14/11/1997: Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

2.3 Norme di settore

STRUTTURE

- Legge 5/11/1971, n. 1086: "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica";
- DM 17/01/2018 Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni";
- Circ. n° 7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione dell'“Aggiornamento “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 17 gennaio 2018.

STRADE

- D.M. 18.4.2006: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni Stradali";
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 22 aprile 2004: "Modifica del Decreto 5 novembre 2001";
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001: "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- Decreto Legislativo n. 285 del 30/04/1992 e s.m.i.: "Nuovo Codice della Strada";
- D.P.R. n. 495 del 16/12/1992 e s.m.i.: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada";
- Norma tecnica del C.N.R. n. 90/1983: "Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle intersezioni stradali urbane";
- Norma tecnica del C.N.R. n. 77/1980: "Istruzioni per la redazione dei progetti di strade";
- Norma tecnica del C.N.R. n. 78/1980: "Norme sulle caratteristiche geometriche e di traffico delle strade extraurbane".

MOVIMENTI TERRA E RIFIUTI

- D.Leg.vo 3 aprile 2006, n. 152 – "Norme in materia ambientale";
- D.G.R. Veneto n. 2424 del 8 agosto 2008 – "Procedure operative per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152".

PROGETTAZIONE IDRAULICA

- Circolare Min. LL.PP. n.11633 del 7.01.1974, “Istruzioni per la compilazione degli elaborati dei progetti di fognature”;
- Circolare Min. LL.PP. n. 27291 del 20.03.1986, “Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni (Decreto Min. LL.PP. 12.12.85)”;
- D. M. del 12 dicembre 1985 - Normativa collaudo reti idriche;
- UNI EN 1610:1999.

MATERIALI

- UNI EN 124 (Chiusini e Caditoie).
- UNI EN 1401-1 (Tubazioni in PVC);
- UNI EN 1916 (Tubazioni in cls);
- UNI EN 681 (Giunzioni a tenuta).
- UNI EN 14364 (Tubazioni in PRFV);
- EN 14844:2006 +A2:2011 (Scatolari Prefabbricati).

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La città di Verona è situata a 59 m s.l.m., al margine settentrionale della Pianura Veneta Occidentale, ai piedi dei Monti Lessini e in prossimità dello sbocco della valle dell'Adige. Il territorio del comunale si trova tra l'alta pianura pedemontana veronese e le colline più meridionali del promontorio dei Monti Lessini. La Città è attraversata dal fiume Adige che in epoche geologiche diverse ha seguito più percorsi, conformando la morfologia del territorio dove è sorta la città.

L'intervento di progetto è ubicato nella frazione di Avesa, a circa 3 km a nord-ovest dalla città di Verona, all'imbocco della Val Borago e della Val Galina.

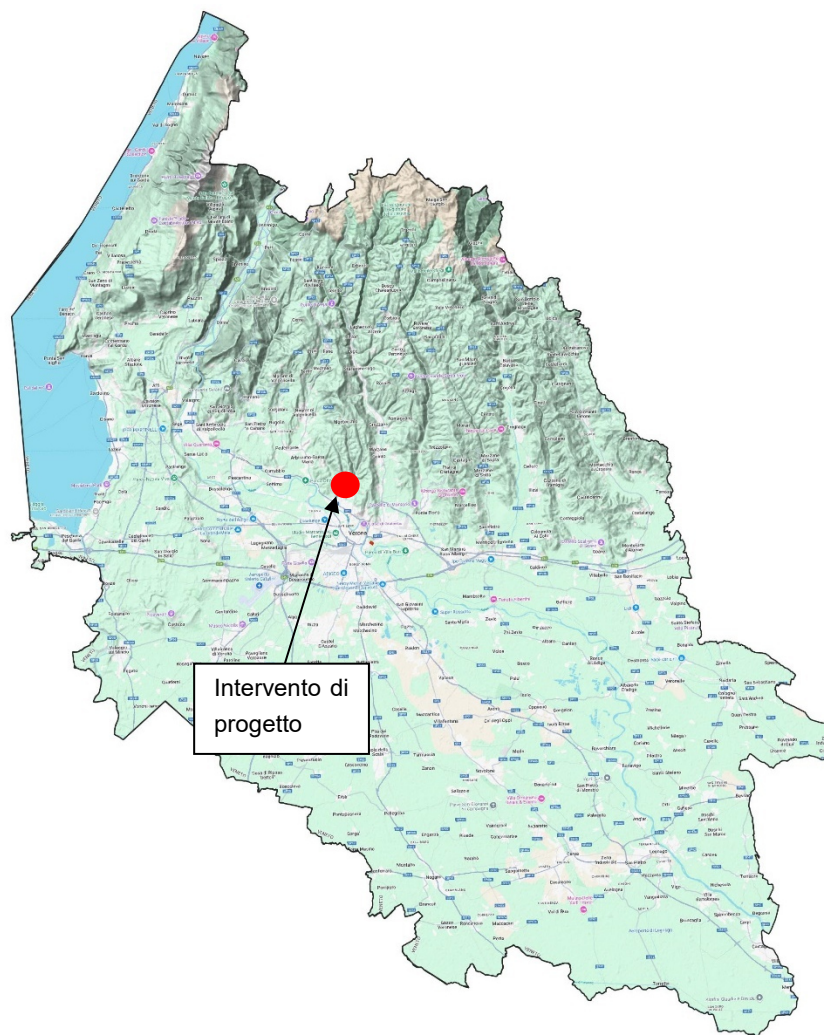


Figura 1: Individuazione dell'intervento nel contesto provinciale

La frazione di Avesa fa parte della Circoscrizione 2^a del Comune di Verona, è attraversata dal Progno di Avesa, affluente di sinistra del fiume Adige, e dal rio Lori, brevissimo corso d'acqua la cui risorgiva si trova nel centro abitato di Avesa, noto soprattutto in relazione alle lavandare di Avesa.

L'intervento di progetto riguarda un guado sul Progno Avesa, in prossimità del cimitero nell'odierna via Camposanto, che è sempre stato un punto di passaggio e di attraversamento del corso d'acqua, come si evince dalle mappe d'impianto del 1892.

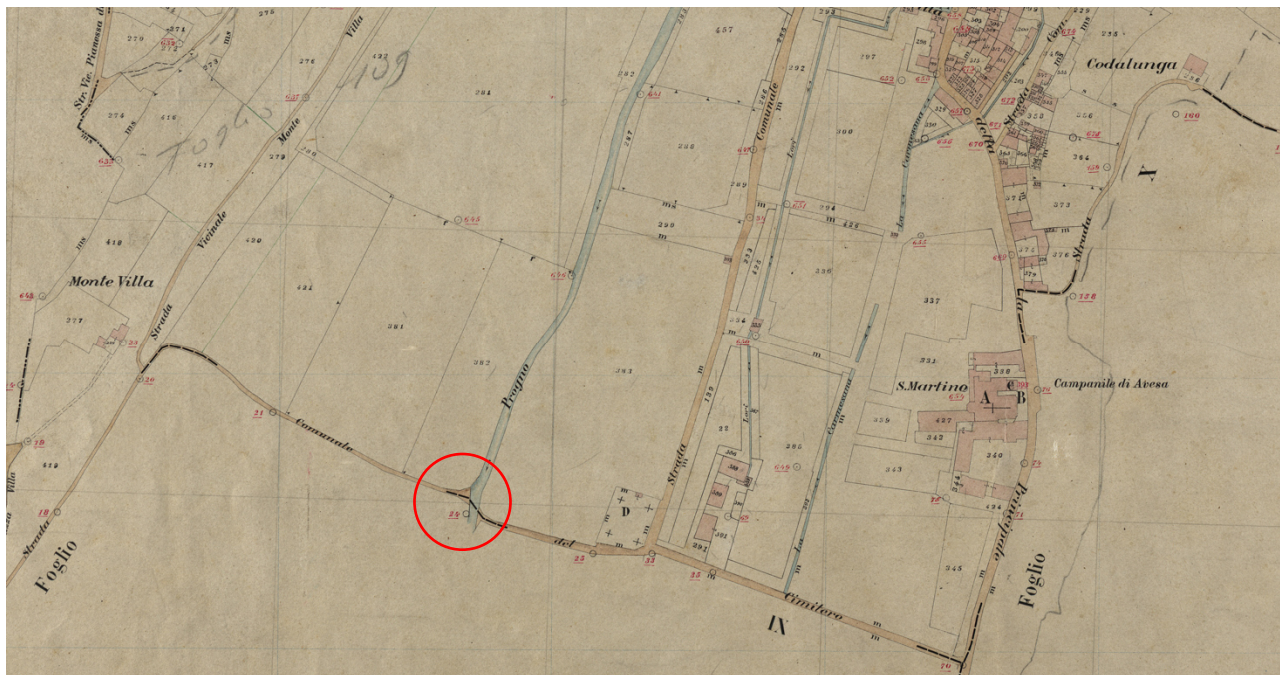


Figura 2: Mappa di impianto del 1892 di Avesa con evidenziato il sito di intervento

Si riporta un estratto su foto satellitare del sito di intervento.



Figura 3: Inquadramento nel contesto cittadino

L'area di intervento è collocata in prossimità del cimitero della frazione in un'area periurbana caratterizzata sia dalla presenza di edifici civili, sia di fondi agricoli in parte coltivati ed in parte incolti. Via Camposanto è stata interrotta recentemente dai lavori di adeguamento delle murature arginali del Prognò di Avesa svolti dal Genio Civile di Verona.

3.1 Aspetti geologici, geomorfologici e idrogeologici

A livello geologico e geomorfologico il sito si trova nella valle di Avesa, ove negli strati superficiali del sottosuolo sono presenti dei depositi alluvionali a matrice fine dovuti al conoide del corso d'acqua.

La relazione geologica elaborata dal dott. geol. Mauro Mancini indica la presenza di depositi limo-argillosi con scarso scheletro detritico e si alternano approfondendosi con i depositi alluvionali grossolani (sabbie e ghiaie); la struttura alluvionale resta comunque complessa in quanto nell'area in esame si sono alternate fasi a diversa energia di trasporto e deposizione, di fatto si rilevano spesso interdigitazioni di sedimenti fini (limo-argillosi) con lenti grossolane (ghiaie).

I rilievi presenti in prossimità del sito sono costituiti da rocce calcaree marnose (calcareniti e calcari nummulitici) di epoca eocenica appartenenti alla normale serie sedimentaria lessinea; queste formazioni calcaree affiorano sui versanti delle vallate.

La valle degrada verso sud ovest con una pendenza compresa nel range 1÷2%.

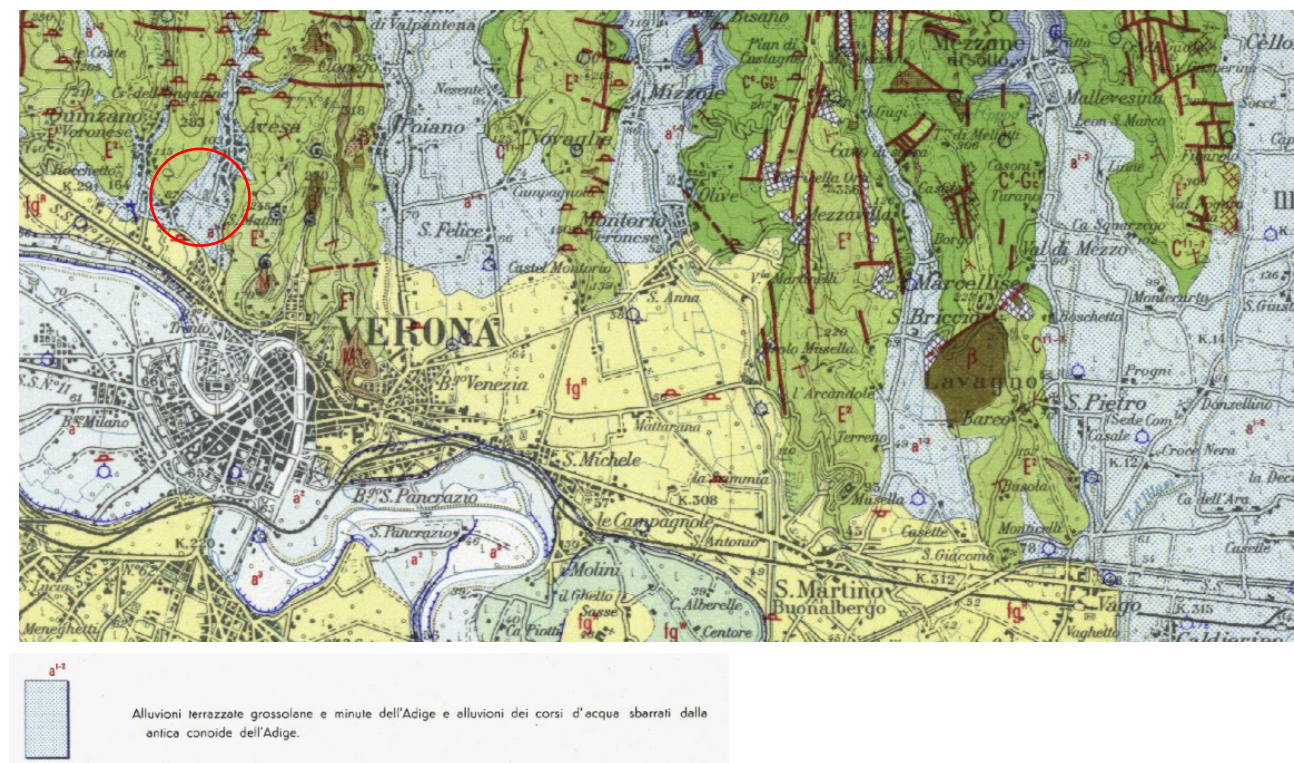


Figura 4: Carta geologica d'Italia - fg. 49 Verona

L'area ove si svolgeranno i lavori risulta pianeggiante, con leggera inclinazione (compresa tra l'1÷2%) verso sud-ovest ma che presenta delle peculiarità morfologiche dovute alla presenza del corso d'acqua, quali arginature e murature arginali con paramenti superiori a 1,50 metri.

3.2 Aspetti archeologici

Il sito di intervento si colloca al di fuori della zona urbana di Verona, in un'area che secondo gli strumenti urbanistici comunali non è sottoposta a vincolo archeologico.

L'art.80 delle Norme Tecniche del Nuovo PTRC regionale disciplina gli ambiti indicati come "Ambiti di interesse archeologico" nelle tavole 5 e 9 del vecchio PTRC regionale. Si tratta di una disciplina transitoria in attesa dell'approvazione dei Piani Paesaggistici Regionali d'Ambito (PPRA) o dei Piani d'Area o dei PRC. Analizzando tali mappe si evidenzia che l'area in questione non rientra in tali ambiti. Infine, analizzando la Carta Archeologica della Regione Veneto emerge che l'area non rientra in nessun sito archeologico definito di particolare importanza. Tuttavia, nelle vicinanze sono segnalati alcuni siti che come riportato nel seguente estratto cartografico.

La Carta Archeologica evidenzia tutta l'area della città di Verona come area di valenza archeologica e il sito oggetto di intervento si trova al di fuori di tale perimetro.

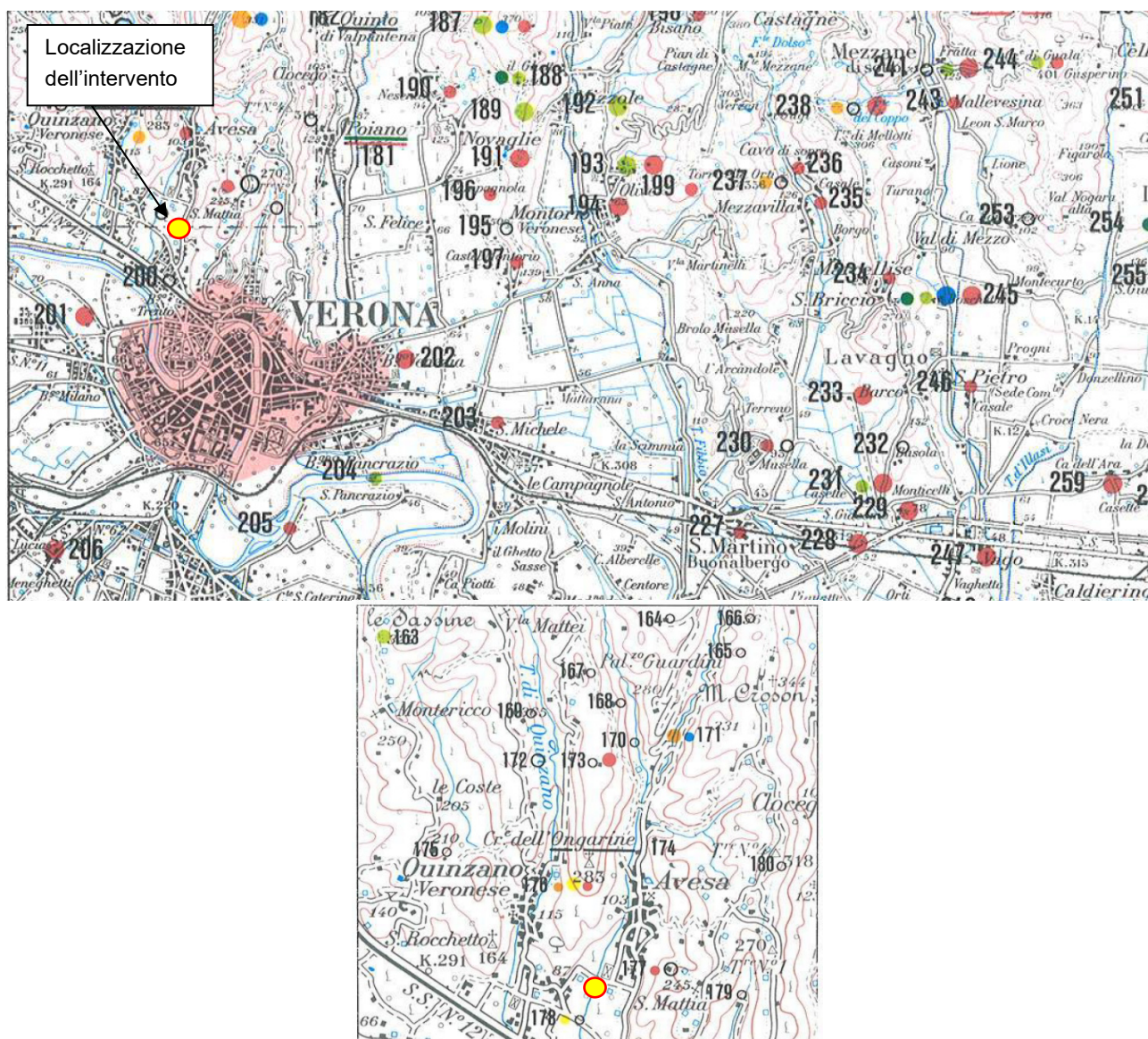


Figura 5: Carta Archeologica Veneto – Estratto Fg. 49 Verona con indicato il sito di intervento

Siti archeologici nelle vicinanze del sito oggetto di intervento con indicato il relativo materiale trovato:

- Sito n. 174: Monte Ongarine: materiali sporadici litici (tardo neolitico)
- Sito n. 176: Quinzano: materiale sporadico
- Sito n. 177: Avesa - S. Martino: iscrizione funerario nella chiesa del monastero di S. Martino
- Sito n. 178: Ponte Crencano: materiale sporadico rinvenuto durante gli scavi (età del bronzo)

4 VERIFICA DI COMPATIBILITA' CON GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

4.1 Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.)

Il P.A.T. recepisce le disposizioni espresse da leggi e regolamenti di livello superiore nazionale e regionale. Inoltre definisce le “regole” per la formazione dei successivi strumenti urbanistici, per centrare obiettivi locali, definiti come Ambiti Territoriali Omogenei (A.T.O.), e obiettivi generali, in quanto le finalità che il Comune intende raggiungere attraverso il P.A.T. devono collocarsi nel rispetto dei principi di sostenibilità ambientale.

La disciplina del P.A.T. si articola in disposizioni generali e strutturali, riferite agli elementi che compongono il territorio e articolate rispetto ai sistemi che lo strutturano e lo rappresentano nei suoi aspetti:

- vincoli, biodiversità, pianificazione di livello superiore, elementi generatori di vincolo e fasce di rispetto;
- invarianti geologiche, paesaggistiche, ambientali, storico monumentali ed agricolo produttive;
- fragilità del sistema ambientale e paesaggistico e valori e tutele.

La disciplina del P.A.T. prevede inoltre disposizioni puntali locali, riferite ai contesti territoriali omogenei per le specifiche caratteristiche ambientali, insediative e funzionali (A.T.O.).

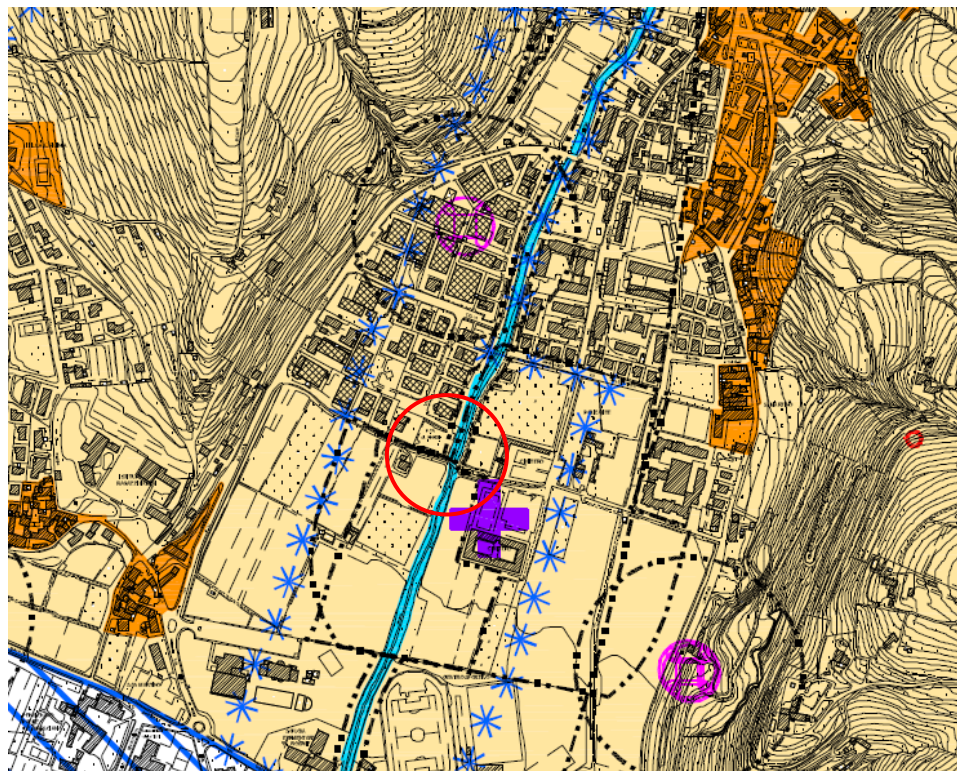
Dagli strumenti di pianificazione comunale emergono diversi vincoli per l'area oggetto di intervento:

- Vincolo paesaggistico dei corsi d'acqua (D.Lgs. 42/2004 art. 142 lett. c);
- Vincolo paesaggistico delle aree di notevole interesse pubblico (D.Lgs. 42/2004 art. 136);
- Fascia di rispetto dell'idrografia;
- Fascia di rispetto cimiteriale.

Gli strumenti di pianificazione comunale riguardanti i vincoli identificano l'intervento ricadente all'interno di una zona soggetta al vincolo paesaggistico dei beni paesistici e al vincolo paesaggistico relativo ai corsi d'acqua.

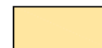
L'articolo 4, punto 1, delle NTA riporta che i beni paesistici “*sono tutti quelli sottoposti a tutela ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, art. 134. La tavola 1 – Carta dei vincoli e della Pianificazione Territoriale evidenzia a titolo ricognitivo le aree sottoposte a vincolo espresso a seguito di dichiarazione di notevole interesse pubblico e quelle vincolate per legge ai sensi dell'art. 142*”.

Ancora, le NTA all'articolo 4, punto 7, aggiungono la seguente prescrizione e vincolo: “*Gli interventi ammessi in aree vincolate dovranno rispettare gli obiettivi di tutela e qualità paesaggistica previsti dal PAT, dalle previsioni degli atti di pianificazione paesistica di cui all'art. 135 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 – Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio e le indicazioni della D.G.R.V. n. 986 del 14/03/1996 - Atto di indirizzo e coordinamento relativi alla subdelega ai comuni delle funzioni concernenti la materia dei beni ambientali - (BURV n. 75 del 20/08/1996)*”.



VINCOLI

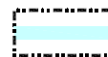
VINCOLO PAESAGGISTICO D.Lgs. 42/2004 - art. 4



VINCOLO PAESAGGISTICO D.Lgs. 42/2004 - corsi d'acqua - art. 4



IDROGRAFIA - art. 17
fasce di rispetto



CIMITERI - art.30
fasce di rispetto



Figura 6: Estratto del P.A.T. – Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale

Il P.A.T., nella carta delle fragilità, identifica la zona di interesse ricadente all'interno della zona classificata come "terreno mediocre" a fini edificatori, ed "unità B" per via della vulnerabilità intrinseca degli acquiferi.

Nel primo caso l'art. 37 delle NTA definisce "terreno mediocre" una zona in cui *"l'edificabilità è possibile, ma richiede indagini geognostiche specifiche, verifiche di stabilità ed eventuali interventi di stabilizzazione preventivi"*. Per quanto riguarda la tutela intrinseca degli acquiferi, le NTA classificano in unità geoambientali diverse zone del territorio in funzione di alcuni criteri di analisi. In particolare, al punto 4 dell'art.38 si specifica:

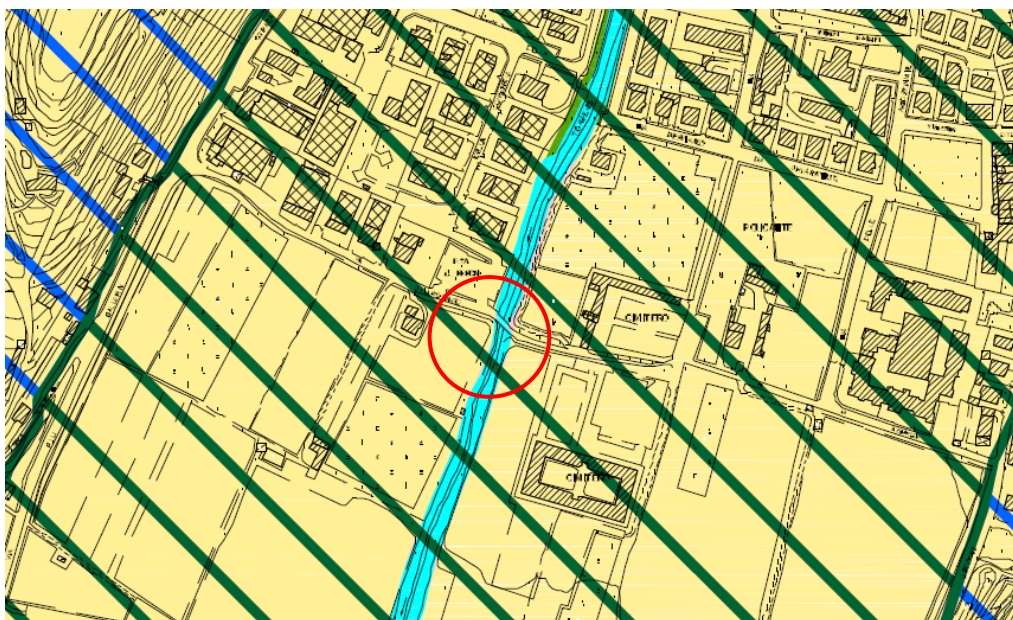
"A tal fine, nella relazione geologica allegata al progetto, dovrà essere:

- a. dato esplicitamente atto del rispetto delle presenti norme;*
- b. precisate le opere incidenti sulla vulnerabilità degli acquiferi;*
- c. illustrate, anche progettualmente, le misure di tutela, salvaguardia e mitigazione proposte".*

L'articolo 38 delle NTA identifica l'unità B identifica i terreni con vulnerabilità intrinseca degli acquiferi bassa:

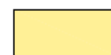
“Unità B

- *Aree caratterizzate dalla presenza di alluvioni fluviali, fluvio-glaciali e torrentizie a composizione litologica prevalentemente fine (argille e argille limose) con permeabilità primaria bassa.*
- *Strati di alterazione superficiale in genere cospicui con frazione fine prevalente.*
- *Aree intravallive sovralluvionate allo sbocco della pianura fluvio-glaciale, con morfologia subpianeggiante, presenza di conoidi torrentizie di valli laterali e di coltri detritiche di raccordo con i rilievi rocciosi.*
- *Dinamica geomorfologica prevalente: fluviale fluvio-glaciale e torrentizia, localmente gravitativa.*
- *Presenza di falda principale confinata o semiconfinata.”*



PENALITA' AI FINI EDIFICATORI - art. 37

TERRENO MEDIOCRE



UNITA' B



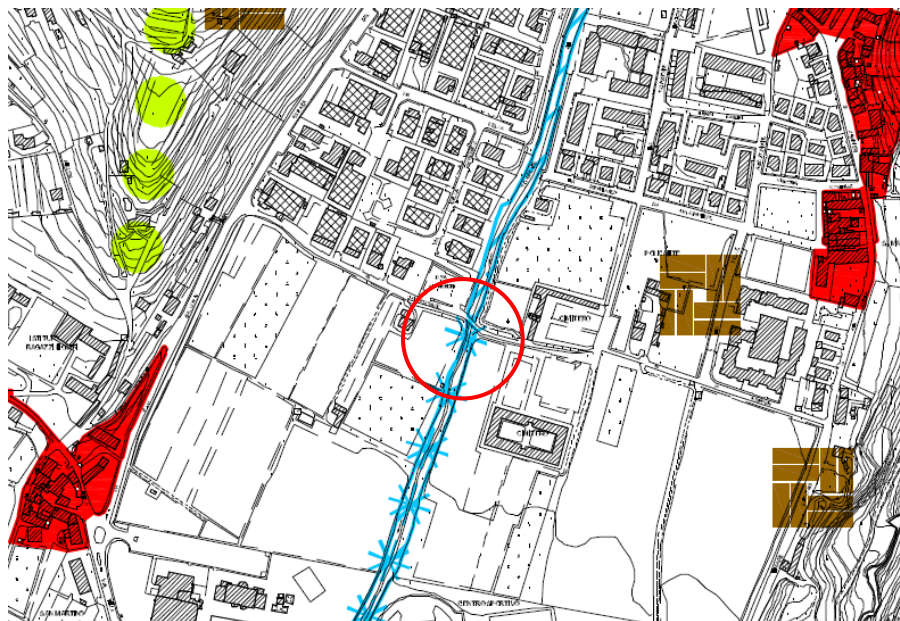
Figura 7: Estratto del P.A.T. – Carta delle fragilità

Dalla carta delle invarianti emerge il progno Avesa come invariante di natura idrogeologica ed idraulica di tipo “Fiumi-Laghetti” e “Vegetazione ripariale”.

Secondo quanto esposto nelle NTA all'art. 32, punto 8 “è prescritta la conservazione e valorizzazione della vegetazione ripariale, salve le sistemazioni connesse ad esigenze di polizia idraulica e stradale”. Mentre al punto 10 del medesimo articolo: “Fatti salvi i canali storici vincolati dal PAQE e dal PAT, per gli altri canali artificiali consorziali o privati, qualora ne venga approvata ai sensi della legge la

dismissione, il tombinamento o la copertura, nella relativa area di sedime e di pertinenza, previa approvazione dell'organo competente alla tutela, possono essere realizzate opere pubbliche o di pubblico interesse compatibili con l'opera idraulica e destinate a migliorare la sostenibilità ambientale o la mobilità della zona".

In questo caso, la realizzazione di un ponte per il collegamento di via Camposanto e via della Consortia rientra negli interventi compatibili con le prescrizioni urbanistiche, comportando un miglioramento della rete viaria della zona.



INVARIANTI DI NATURA IDROGEOLOGICA ED IDRAULICA - art. 32

FIUMI - LAGHETTI



VEGETAZIONE RIPARIALE



Figura 8: Estratto del P.A.T. – Carta delle invarianti

La carta della trasformabilità mostra come l'area di intervento ricada tra due zone urbanisticamente identificate come "urbanizzazione consolidata" e "zona agricola di ammortizzazione".



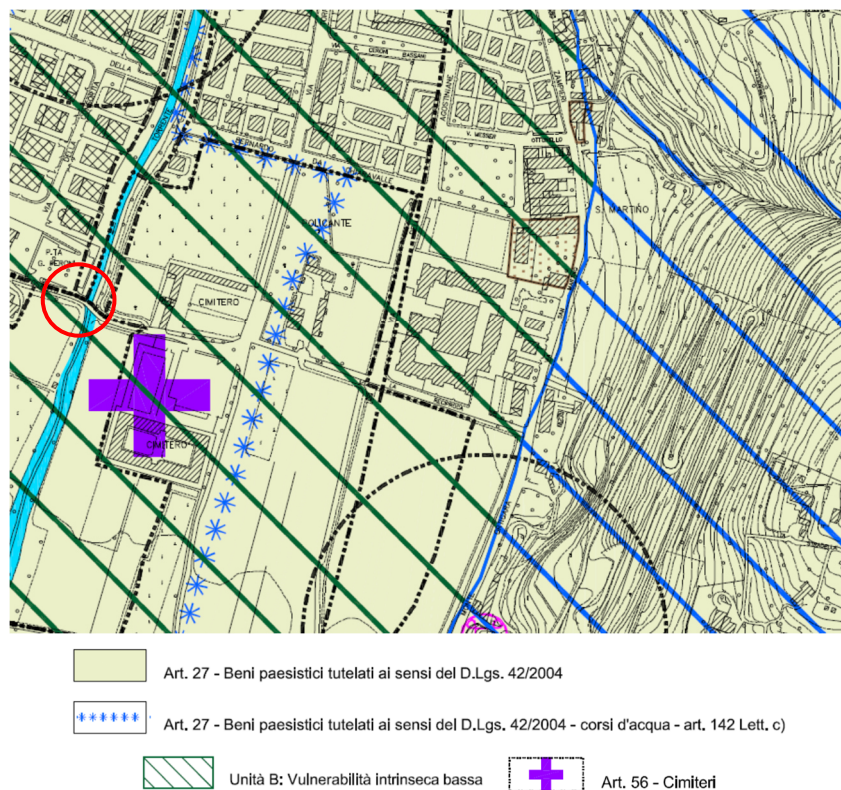


Figura 10: Estratto del P.I. – Carta dei Vincoli e della Pianificazione Territoriale

Secondo il PI l'area di intervento si trova nelle Zone Territoriali Omogenee identificate con lettere D, E, F, rispettivamente:

- le parti del territorio destinate a nuovi insediamenti per impianti industriali o ad essi assimilati;
- le parti del territorio destinate ad usi agricoli, escluse quelle in cui - fermo restando il carattere agricolo delle stesse - il frazionamento delle proprietà richieda insediamenti da considerare come zone C);
- le parti del territorio destinate ad attrezzature ed impianti di interesse generale.

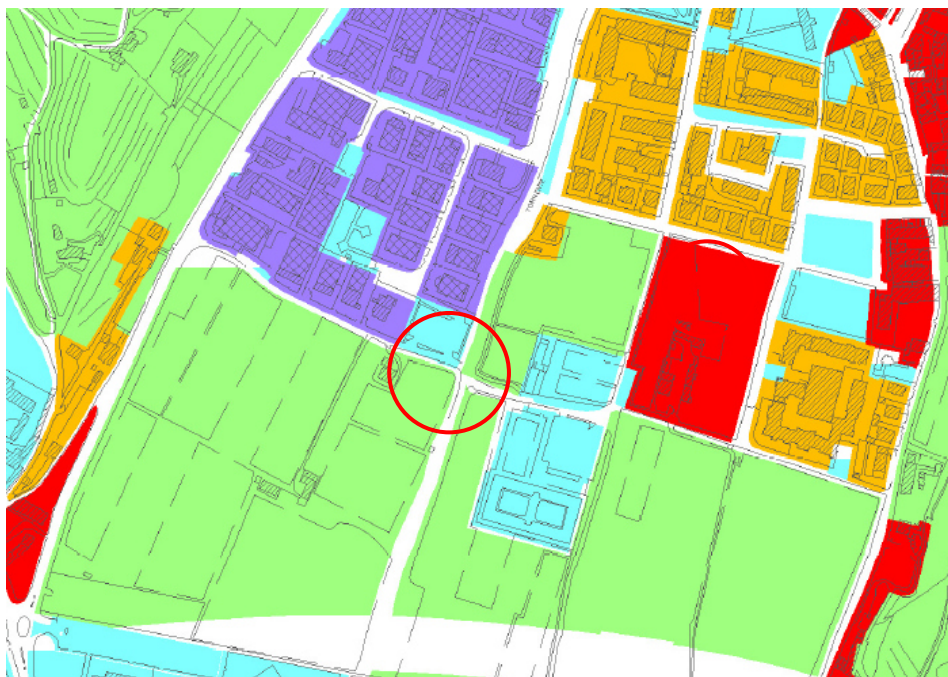




Figura 11: Estratto del PI - Carta delle Zone Territoriali Omogenee

4.3 Piano di Gestione Rischi Alluvioni

Nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.) la zona di interesse non è stata mappata, per tale motivo non risulta possibile identificare la pericolosità idraulica, il rischio idraulico, né tantomeno visualizzare i tiranti con diversi tempi di ritorno del progno Avesa.

4.4 Vincolo Paesaggistico

Dagli strumenti di pianificazione comunale emerge il vincolo paesaggistico dei beni paesistici e inerente alle fasce di rispetto dei corsi d'acqua, ai sensi del D.Lgs. n. 42 del 2004, in quanto l'area di intervento è situata sul Progno di Avesa. Inoltre dall'elenco dei vincoli paesaggistici della provincia di Verona risulta che, secondo il D.M. 07.03.1966 (G.U. n° 104 del 30.04.1966), il territorio collinare a nord del centro cittadino di Verona di cui fanno parte anche le frazioni di Avesa e Quinzano è soggetto a vincolo paesaggistico (ampliamento vincolo zona collinare).

All'interno degli ambiti di particolare interesse paesaggistico-ambientale sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, gli interventi di trasformazione del territorio sono subordinati al rilascio dell'Autorizzazione Paesistica, da acquisire preventivamente.

Ai sensi del recente Decreto del Presidente della Repubblica 13 febbraio 2017, n. 31 Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata. Non sono soggetti ad autorizzazione paesaggistica gli interventi e le opere di cui all'Allegato «A» e sono soggetti ad autorizzazione paesaggistica semplificata gli interventi di cui all'Allegato «B».

In particolare, il punto B.39:

B.39. interventi di modifica di manufatti di difesa dalle acque delle sponde dei corsi d'acqua e dei laghi per adeguamento funzionale.

Gli interventi di sistemazione idraulica del Progno di Avesa rientrano nella casistica dell'allegato B, tuttavia la realizzazione del nuovo ponte non rientra in nessuna delle casistiche dei punti agli allegati A e B pertanto si procederà con l'Autorizzazione Paesaggistica ordinaria.

4.5 Siti della Rete Natura 2000

L'area interessata dal progetto in questione non si trova all'interno di un SIC-ZPS e pertanto non è identificata né come sito di importanza comunitaria né come zona speciale protetta. Le aree S.I.C. (Siti di Importanza Comunitaria) e Z.P.S. (Zone di Protezione Speciale) più vicine e potenzialmente influenzabili dalle opere di progetto sono:

- **Sito ZSC “Val Galina e Progno Borago” Codice Natura 2000 IT3210012;**
- **Sito ZSC “Fiume Adige tra Belluno Veronese e Ovest” Codice Natura 2000 IT3210043;**
- **Sito ZSC “Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine” Codice Natura 2000 IT3210042.**

Gli interventi ad Avesa distano circa 0,730 km dal sito IT3210012, circa 2,7km dal sito IT3210043 e circa 4,6 km da IT3210042.

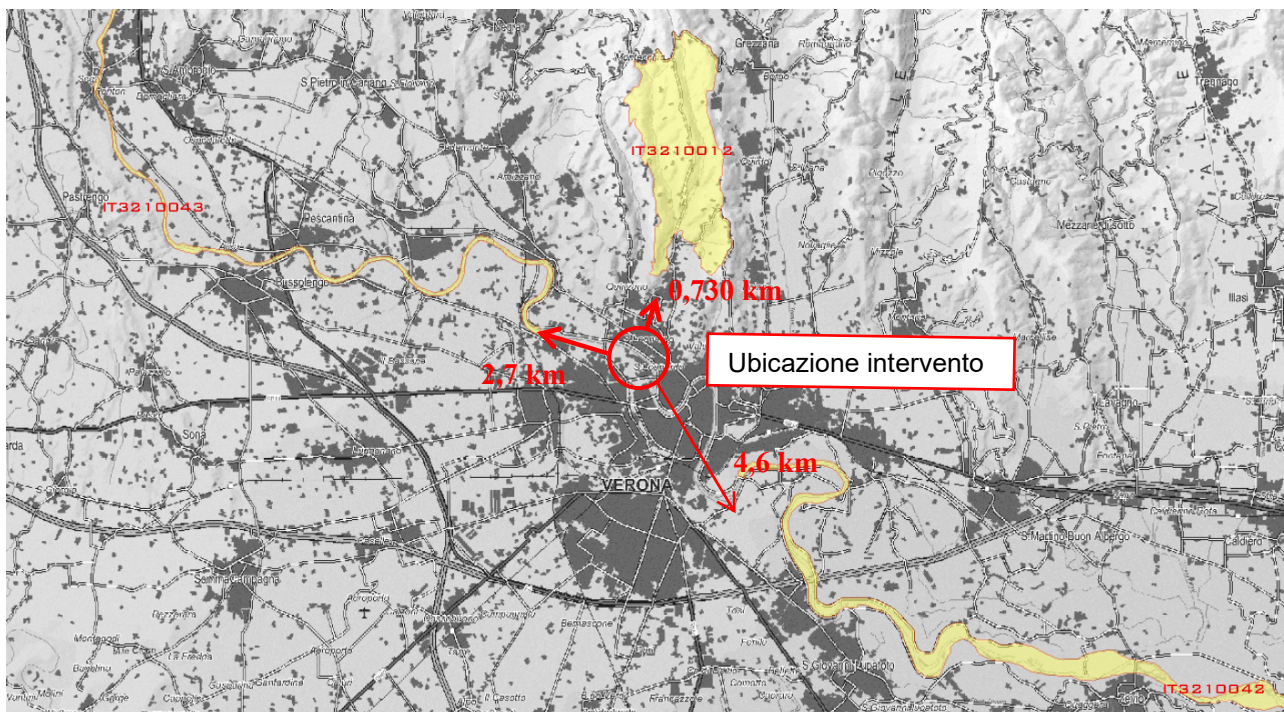


Figura 13: Stralcio di planimetria dei siti Rete Natura 2000 con evidenziato l'ambito di intervento

5 IDROGRAFIA

Il reticolo idrografico che solca la valle di Avesa è caratterizzato principalmente dal rio Lorì e dal Progno di Avesa. Se nello specifico si considerano i corsi d'acqua presenti tutto l'anno, il campo si restringe al rio Lorì in quanto il Progno di Avesa risulta essere interessato da scorrimento d'acqua in alveo nelle occasioni di eventi meteorici significativi.

5.1 Rio Lorì

Nasce dalla risorgiva in corrispondenza dell'incrocio tra via Sorgente Lorì e via F. Paiola, non a caso il nome deriva dal latino “aves” che sta a significare “sorgente” o “risorgiva”, a circa 121 m s.l.m. in sinistra idrografica del Progno di Avesa. La sorgente risulta essere perennemente alimentata dalle acque sotterranee provenienti dalla porzione a monte dei monti Lessini grazie al forte carsismo caratterizzante l'intera area montana. La sorgente Lorì risulta, pertanto, caratterizzata da numerose vie di drenaggio sotterranee.

Dagli studi di Giuseppe Corrà si può affermare che fino a circa il 1978, con un dislivello totale di 65 m e con una portata variabile tra 0,05-0,07 m³/s, scaricava in Adige in prossimità della chiesa di san Giorgio a Verona. Attualmente, questo scarico non è più in funzione ma è ancora esistente e visibile dalla riva opposta di San Giorgio: nell'angolo ai piedi della torre vicina alla chiesa.

Nel corso degli ultimi quarant'anni, il Lorì ha subito delle variazioni nel suo percorso. Oggi, infatti, dopo aver attraversato la frazione di Avesa intubato per quasi tutto questo tratto, all'incrocio con via la Reciproca e via delle Agostiniane, ritorna a cielo aperto fino al C.U.S Verona Hockey. Da qui si sa per certo che viene nuovamente intubato dividendosi su due tracciati: uno procede verso sud di cui si è persa la memoria storica del tracciato, per cui non si conosce più né il suo percorso, né dove finisce, il secondo invece, si sviluppa verso sud-ovest parallelamente a via Santini, via Achille Sacchi per scaricare nel torrente Avesa sotto al ponte in via Nicolò Tommaseo e finire, quindi, in Adige all'incrocio tra Lungadige Attiraglio e via Monte canino.

5.2 Progno di Avesa

Il progno di Avesa viene anche definito Avesa-Galina in quanto continuazione di uno dei due progni che alimentano da monte il corso d'acqua. A monte dell'abitato di Avesa, infatti, due incisioni vallive solcano il margine meridionale dei Monti Lessini Veronesi: la Val Borago e la Val Galina. Per ognuna si sviluppa un progno lungo la valle. Il progno Borago prende origine dalla confluenza del Vajo Sponda Grande con il Vajo delle Carbonare mentre il progno Galina, in prossimità di località Righi, riceve il contributo del Vajo dei Casotti. I settori meridionali dei due progni si raccordano dolcemente in corrispondenza del Monte Spigolo, monte che divide le due valli fino alla loro confluenza, dalla cui unione si procede verso valle come Progno di Avesa o Progno Avesa-Galina.

Prendendo come sezione di chiusura il punto in cui il corso d'acqua Avesa interseca via Camposanto, il bacino sale dapprima ortogonalmente lungo i versanti della dorsale della Valpantena e di quella tra Quinzano ed Avesa per poi correre sopra di esse lungo, appunto, i punti di maggior quota, quindi quelli fungenti da spartiacque tra le valli.

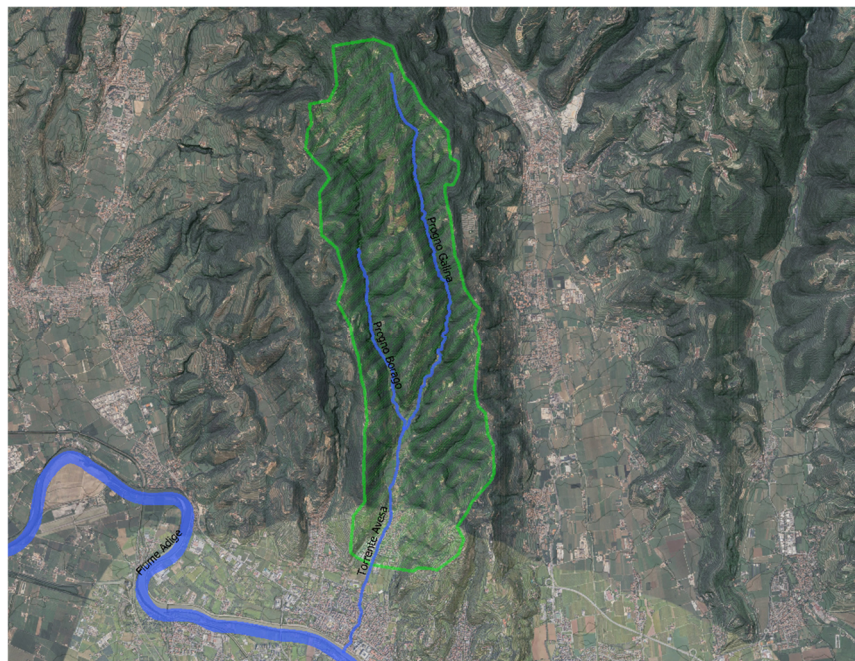


Figura 12: Bacino scolante contribuente alla portata sulla sezione di chiusura del Prognò di Avesa

Il bacino individuato si estende per un totale di 14,50 km² comprendendo l'intera Val Borago e Val Galina fino alla sezione di chiusura identificata in via Camposanto.

L'intera area la si può dividere in due parti:

- a nord della confluenza del prognò Borago e prognò Galina;
- a sud della confluenza del prognò Borago e prognò Galina.

La prima risulta essere un Sito di Interesse Comunitario (SIC IT3210012) caratterizzata da fitta vegetazione in un contesto completamente e fortemente naturale. Sono presenti strette forre alle quali sono collegate ripide scarpate rocciose, spesso subverticali, chiaro segno del lavoro millenario dell'erosione dell'acqua. In queste due valli il dislivello supera anche i 200 m inducendo ad affermare che qualunque goccia d'acqua ricadente all'interno del bacino finisca direttamente sul fondo valle, e quindi, direttamente trasportata dal prognò verso valle.

La seconda, invece, si presenta maggiormente urbanizzata. In corrispondenza di Monte Spigolo si apre la valle di Avesa la cui forma "triangolare" è caratterizzata da una lieve ma costante pendenza verso sud e da versanti delle due dorsali laterali di pendenza inferiore. Il luogo dell'intervento si trova proprio sul bordo della fine della dorsale che divide Quinzano da Avesa da cui si apre, quindi, un territorio perlopiù pianeggiante.

L'immagine seguente mostra chiaramente quanto finora descritto.

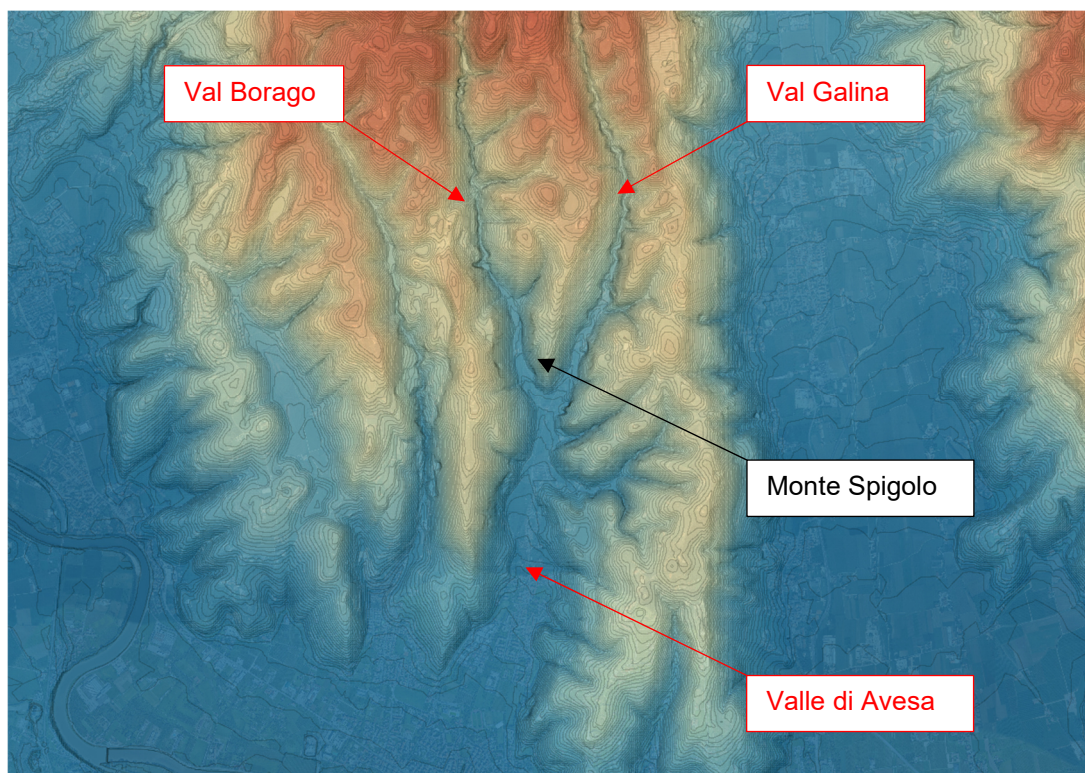


Figura 13: Morfologia del territorio della Val Galina, Val Borago e valle di Avesa

6 STATO ATTUALE

Il tratto del Progno di Avesa oggetto di intervento è ubicato a sud del centro abitato di Avesa, in prossimità di Via camposanto e del cimitero di Avesa. In sinistra idrografica si trova il cimitero e via Camposanto, in destra idrografica si trova il proseguimento di via Camposanto (originariamente vi era un guado), via della Consortia, un parcheggio e diverse abitazioni. Nel complesso si tratta di una zona che presenta un elevato carico antropico.

Il corso d'acqua in questo tratto risulta essere regimato da vari tipi di arginatura: a monte del parcheggio di via della Consortia gli argini si presentano in muratura in sasso in destra idrografica e in scogliera bassa in sinistra.

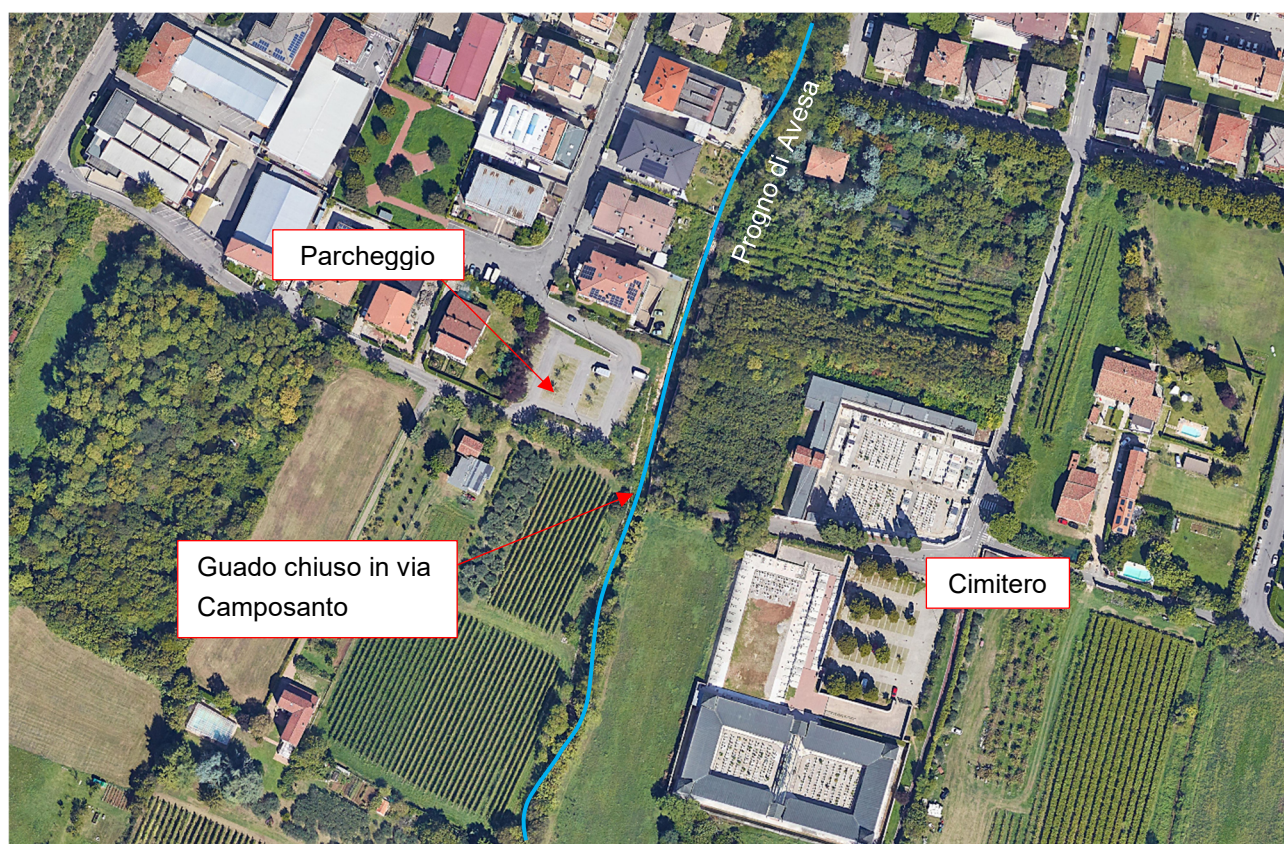


Figura 14: Ortofoto con tratto Progno di Avesa oggetto di intervento



Figura 15: Argini a monte del parcheggio di via della Consortia

In prossimità del parcheggio, sia in sinistra che in destra idrografica sono presenti delle scogliere in massi ciclopici di recente realizzazione e una rampa di accesso all'alveo in destra idrografica. A valle dell'ex guado, un muro in c.a. prosegue in destra idrografica e un muro in sassi in sinistra.



Figura 16: Argini in corrispondenza del parcheggio di via della Consortia

7 INDAGINI E VERIFICHE ESEGUITE PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

7.1 Rilievo topografico

Il rilievo delle aree interessate dal nuovo ponte e dagli interventi di abbassamento dell'alveo è stato effettuato con l'ausilio di più strumentazione:

1. GPS - Topcon GR5 avendo cura di rilevare i principali elementi caratteristici delle carreggiate e per fissare una rete di punti fissi di appoggio ad una successiva campagna laser scanner dell'intera area

Il rilievo è stato poi elaborato utilizzando:

- Proiezione orizzontale e verticale con grigliati verto
 - Sistema di origine ETRF89-IGM95
 - Sistema di destinazione Roma 40
 - Proiezione Gauss Boaga fuso ovest
 - Tipo di geoide ITALGEO 2005
2. Laserscanner GeoSLAM ZEB HORIZON che è uno strumento di acquisizione dati 3D che utilizza la tecnica SLAM (Simultaneous Localization And Mapping).

Ecco alcune delle sue caratteristiche principali:

- Precisione: Le scansioni con ZEB Horizon hanno una precisione di 1 – 3 cm ripetibile in ambiente operativo per scansioni di durata fino a 25 minuti.
 - ZEB Horizon è adatto a molte applicazioni, tra cui l'approccio topografico. In un rilievo di grandi dimensioni, è possibile dividere l'acquisizione in più sessioni di lavoro utilizzando l'apposito accessorio Reference Base che si appoggia alla rete di punti fissi battuta con GPS. Il rilievo è così georeferenziato nelle coordinate volute.
 - Ambienti scarsamente illuminati: ZEB Horizon funziona senza bisogno di luce, ampliando le possibilità di rilevamento in ambienti angusti come grotte, pozzi e scantinati.
 - Qualsiasi inclinazione: Grazie alla versatilità della IMU integrata e alla robustezza del calcolo SLAM, ZEB Horizon può essere utilizzato a qualsiasi inclinazione senza degradare la precisione¹
3. Restituzione ortofotogrammetrica con elaborazione nuvola di punti con Metashape.

Ciò ha permesso la corretta e precisa restituzione di posizioni di opere d'arte, confini, posizione delle righe bianche per la realizzazione delle nuove nella posizione originali, identificazione degli accessi carrai, ecc.

7.2 Indagini geotecniche

Per la definizione dei parametri geotecnici dei terreni di fondazione e la misura della quota di soggiacenza della falda è stata eseguita una campagna di indagine costituita da due prove

penetrometriche di tipo dinamico (DIN1-2) e da uno scavo geognostico esplorativi per la verifica in sito dei materiali presenti.

L'indagine penetrometrica è stata approfondita fino a circa –13 metri, alla quale si è verificato il rifiuto ad infissione a causa dell'elevato grado di addensamento del materiale intercettato dovuto alla probabile presenza di ghiaie.

Lo scavo geognostico è stato approfondito fino a circa -4 metri dal piano campagna.



Figura 17: Indagini geotecniche: a sinistra penetrometro dinamico, a destra trincea esplorativa dello scavo geognostico.

7.3 Analisi delle terre e rocce da scavo

Per la definizione delle modalità di riutilizzo o smaltimento del materiale di scavo in esubero sono state condotte delle analisi di caratterizzazione chimica dei terreni.

I campioni analizzati, come riportato nella “*Relazione tecnica per la gestione delle terre e rocce da scavo*” redatta dal dott. geol. Mauro Mancini, risultano conformi ai limiti stabiliti dal D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 Parte IV Titolo V Allegato 5 Tabella 1 Colonna A “Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale”.

7.4 Saggi per la verifica delle fondazioni dei muri arginali

In data 07/04/2025 sono stati eseguiti vari saggi per la verifica delle fondazioni dei muri arginali. Tali indagini erano necessarie per la definizione degli interventi di sottomurazione dei muri arginali esistenti da mantenere e per quantificare il volume delle murature arginali da demolire.



Figura 18: Saggi per la verifica della tipologia e della profondità delle fondazioni dei muri spondali.

7.5 Individuazione dei sottoservizi interferenti

Per l'individuazione dei sottoservizi esistenti è stata recuperata la cartografica dei sottoservizi di competenza dei seguenti Enti gestori:

- Acque veronesi s.c.a r.l. (rete acquedotto, fognature nere e miste);
- AGSM-AIM S.p.A./V-RETI S.p.A. (Rete elettrica di distribuzione, rete gas di distribuzione, telecomunicazioni, illuminazione pubblica, ecc..);
- T.I.M. S.p.A. (Relativamente alla rete telefonica / fibra).

Dalla cartografia rappresentativa delle reti dei sottoservizi si evidenziano le seguenti interferenze:

- Condotta della rete acquedotto in gestione alla società Acque veronesi S.c.a r.l., costituita da una tubazione in PEAD DE 160mm. Nell'attraversamento del Progno di Avesa la condotta è posata in tubo camicia rivestito esternamente da un bauletto di protezione in calcestruzzo. La condotta e il tubo camicia interferiscono con le lavorazioni di realizzazione delle fondazioni delle spalle del nuovo ponte e dei rilevati stradali sia ad est che ad ovest del Progno di Avesa.
- Condotta della rete del GAS di media pressione in gestione alla società V-RETI S.p.A., costituita da una tubazione di acciaio bitumato del diametro pari a 80mm. Nell'attraversamento del Progno di Avesa la condotta è posata in tubo camicia rivestito esternamente da un bauletto di protezione in calcestruzzo. Sulle sponde del corso d'acqua ai margini della condotta camicia sono presenti due sfiati. La condotta, il tubo camicia e gli sfiati interferiscono con le lavorazioni di realizzazione delle fondazioni delle spalle del nuovo ponte e dei rilevati stradali sia ad est che ad ovest del Progno di Avesa.

-
- Cavidotto con cavi e punti luce della rete di illuminazione pubblica in gestione alla società. In particolare i punti luce interferiscono con le lavorazioni di realizzazione dei rilevati di accesso del nuovo ponte sia in destra che in sinistra idrografica.
 - Cavidotto senza cavi della rete elettrica BT in gestione alla società AGSM-AIM S.p.A.. Tale cavidotto interferisce con le lavorazioni di realizzazione dei rilevati di accesso del nuovo ponte sia in destra che in sinistra idrografica.

8 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il presente progetto riguarda la realizzazione di un nuovo ponte stradale per l'attraversamento dell'alveo del Prognò di Avesa e per il ripristino della continuità di Via Camposanto nella frazione di Avesa del Comune di Verona, interrotta a seguito della chiusura del guado da parte della Regione Veneto - Genio Civile di Verona.

Come descritto nelle premesse per perseguire questo obiettivo limitando l'impatto visivo dell'opera e migliorando la sicurezza idraulica del corso d'acqua si procederà, in accordo con le indicazioni elaborate con i tecnici del Genio Civile di Verona, a depensilizzare parzialmente l'alveo del corso d'acqua, riducendo le quote del fondo nel tratto interessato dalla realizzazione del nuovo ponte di un'altezza di circa 80 cm.

L'intervento denominato "*Messa in sicurezza di via Camposanto con la realizzazione di un ponte sul Prognò di Avesa di collegamento con via Della Consortia*" - CUP I34E23000450004, verrà finanziato con fondi propri del Comune di Verona e con un Contributo BIM Adige pari a € 100.000,00.

La struttura degli interventi è stata divisa in WBS (Work Breakdown Structure) anche definita come "scomposizione strutturata del progetto" che mira ad organizzare il lavoro in elementi più facilmente gestibili e rendere meno complessa la comprensione del progetto, in modo da comunicare a tutti i soggetti coinvolti le fasi e le attività da svolgere per il raggiungimento di un obiettivo.

Nel progetto in oggetto la struttura principale è stata suddivisa nel seguente modo:

- WBS01 – Nuovo ponte sul Prognò di Avesa
- WBS02 – Interventi di abbassamento e risagomatura delle sezioni d'alveo.

8.1 WBS01 – INTERVENTI CONNESSI ALLA COSTRUZIONE DEL NUOVO PONTE

Gli interventi prevedono l'attraversamento del torrente Avesa tramite la realizzazione di un tratto stradale con carreggiata stradale a senso unico di marcia in direzione ovest con una corsia di larghezza pari a 3.50+0.50+0.50 m di banchina per un totale carrabile di 4.50 m. Oltre alla corsia dedicata agli autoveicoli il percorso di collegamento sarà dotato di una pista ciclopeditone della larghezza pari a 2.50 metri e di un marciapiede rialzato della larghezza pari a 1.20 metri.

Il nuovo ponte avrà una luce netta tra gli appoggi di 10.00 metri e attraverserà il corso d'acqua non ortogonalmente ma con un angolo di circa 70°. I due lati delle strade da collegare non sono infatti allineati e per realizzare il collegamento è necessario realizzare un tratto di strada con attraversamento curvilineo. Saranno realizzati raccordi planimetrici curvilinei con un raggio minimo pari a circa 30 metri.

La depensilizzazione parziale dell'alveo permette di limitare la dimensione delle rampe che avranno un'altezza massima pari a circa 160 cm e con un'estensione planimetrica dell'intervento di poco inferiore a 100 metri. Le rampe avranno una pendenza massima del 5% con raggi di curvatura verticali compresi tra 200 e 400 metri.

La pista ciclopeditone sarà divisa dalla carreggiata stradale da una cordinata rialzata della larghezza pari a 50 cm. Tale cordinata dovrà essere permeabile in modo da consentire il deflusso dell'acqua di

piattaforma verso il compluvio di raccolta. Per fare ciò verranno lasciati dei passaggi non rialzati con un interasse pari a circa 2 metri.

Al margine della carreggiata è prevista la realizzazione di un cordolo necessario per il sostegno del parapetto di sicurezza e per il sostegno del marciapiede posto sul lato nord.

La velocità di progetto del nuovo tratto è pari a 30 km/h.

La rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche prevede il posizionamento di caditoie in corrispondenza dei compluvi lungo le rampe, il collettamento a mezzo di tubi in PVC rigido e lo smaltimento in trincea disperdente. Quest'ultima sarà costituita da un corpo in ciottoli delimitati da un telo di tessuto non tessuto con funzione di filtro, e da una condotta microfessurata che colletta le acque raccolte dalla rete di captazione.

Si prevede inoltre il taglio di alcuni alberi ad alto fusto nelle aree adiacenti al nuovo tratto stradale.

Tra gli interventi è prevista l'integrazione dell'impianto di illuminazione pubblica mediante la fornitura e posa di nuovi punti luce stradali e il posizionamento dei sottoservizi (acqua e gas) nell'impalcato del nuovo ponte.

Gli interventi sono stati suddivisi in ulteriori WBS (Work Breakdown Structure) di secondo livello come indicato di seguito:

- WBS 01.1 - Realizzazione Spalle e relative fondazioni dirette e indirette
- WBS 01.2 – Realizzazione Impalcato
- WBS 01.3 – Rampe
- WBS 01.4 - Pavimentazioni, segnaletica
- WBS 01.5 - Illuminazione pubblica
- WBS 01.6 - Recinzioni parapetti
- WBS 01.7 - Rete raccolta e smaltimento - acque meteoriche
- WBS 01.8 - Spostamento sottoservizi

WBS 01.1 – Spalle e relative fondazioni dirette e indirette

Le spalle sono realizzate in opera in c.a. con paramento interno all'alveo avente la medesima pendenza dell'attuale sezione idraulica del progno Avesa. La scelta è motivata dalla necessità di non creare discontinuità idrauliche che porterebbero generare moti turbolenti locali od ostacoli al regolare deflusso delle acque in alveo.

Il paramento verticale lato alveo verrà rivestito in pietra locale per dare continuità estetica con le opere esistenti a monte e a valle.

La suola di fondazione su pali ha dimensioni di 3.50x0.80 m e lunghezza 10.50 m.

I pali sottostanti in c.a. hanno diametro pari a 60 cm e sono disposti a quinconce ad interasse dei 1.0 m. La fila anteriore lato alveo ha lunghezza pari a 12 m mentre quella posteriore ha lunghezza pari a 9.0 m.

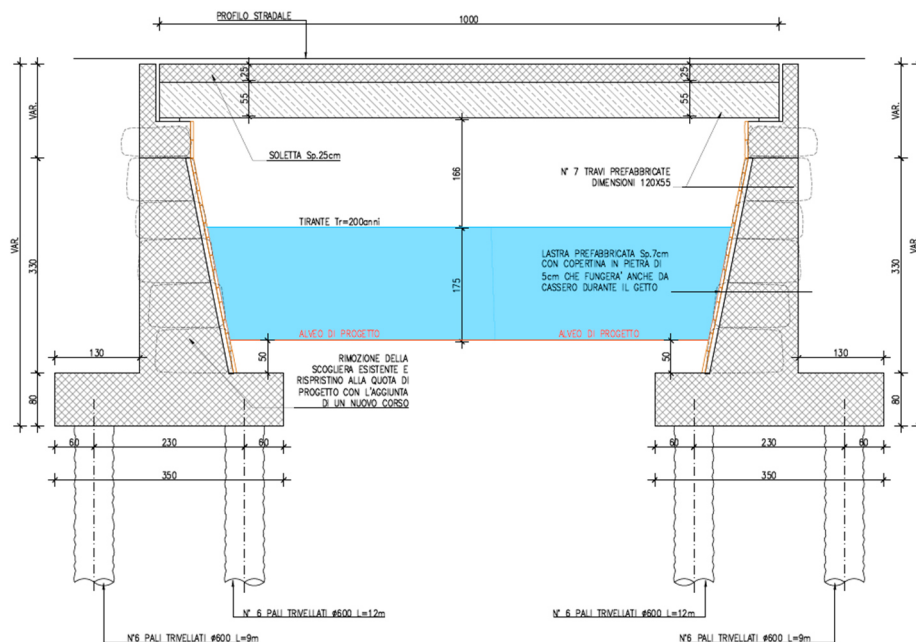


Figura 19 - Sezione trasversale ponte

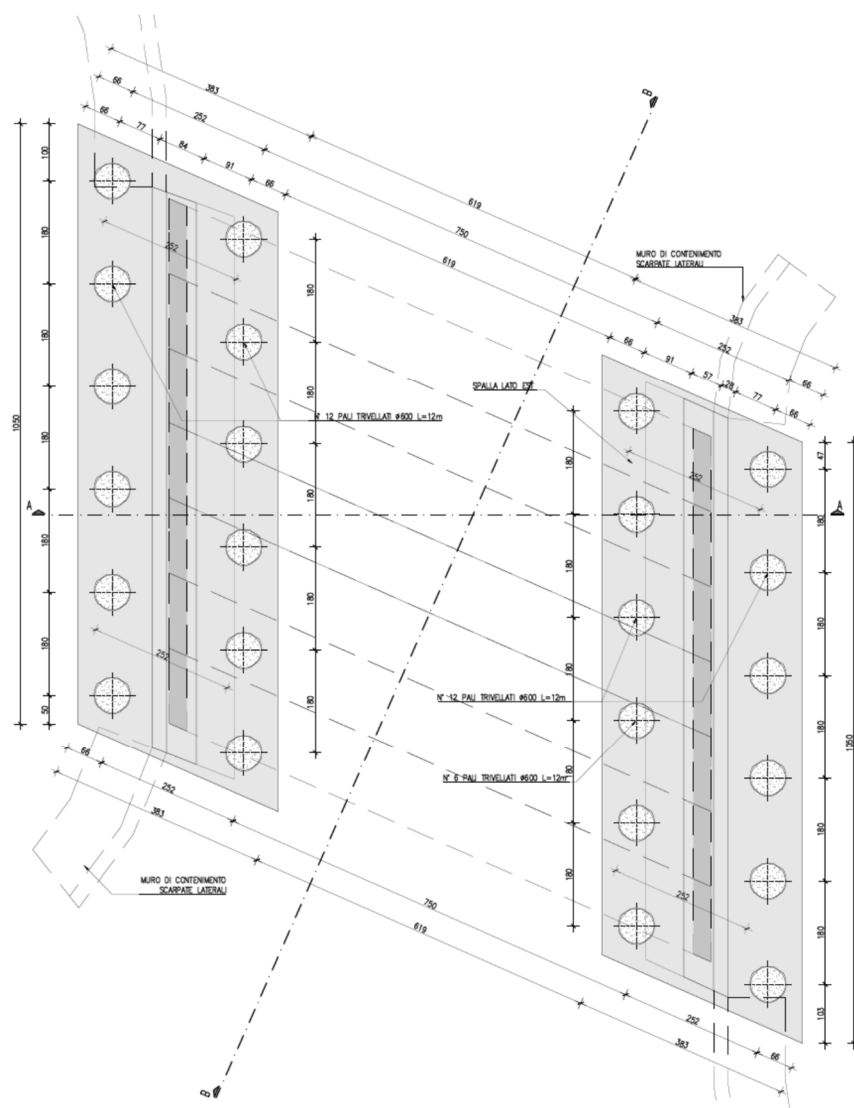


Figura 20 - pianta fondazioni

WBS 01.2 – Impalcato

L'impalcato stradale è costituito da 7 travi prefabbricate in c.a. di dimensioni pari a 120x55 cm e da una soletta collaborante di spessore 25 cm. La larghezza della piattaforma è pari a 9.20 m con medesima carreggiata della sezione su rilevato.

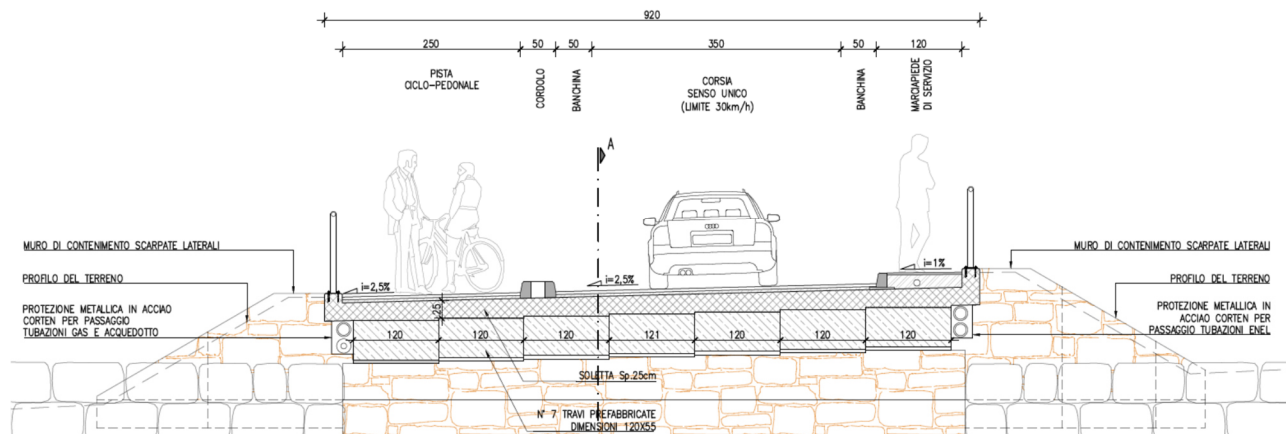


Figura 21 - Sezione impalcato

Le travi appoggiano sul pulvino dell'impalcato con appoggi in gomma armati e vulcanizzati, formati da strati di gomma con interposti lamierini metallici.

Alle estremità dell'impalcato sono previsti i giunti di dilatazione in gomma armata con escursione massima di 50mm.

Ai lati del ponte nell'intercapedine compresa tra la soletta a sbalzo e lo spessore delle travi verrà posto un carter in acciaio Corten con funzione estetica e protettiva dei sottoservizi posati all'intradosso dell'impalcato.

La soletta è impermeabilizzata da doppio strato di membrane prefabbricate a base bituplastomerica sopra la quale verrà prevista la pavimentazione stradale costituita da uno strato di binder dello spessore compreso di 60 mm e da un manto di usura di spessore compreso pari a 30 mm.

La pavimentazione sulla pista ciclopeditone è la medesima di quella prevista nella carreggiata stradale e verrà colorata con vernice rossa.



Figura 22 - Tipologia di colorazione pista ciclabile

Il marciapiede di servizio delimitato da cordolo prefabbricato è pavimentato in asfalto dello spessore compreso di 2.5 cm.

WBS 01.3 – Rampe

Per la realizzazione delle rampe si dovrà preventivamente rimuovere le pavimentazioni bituminose e ed eseguire una bonifica di almeno 50 cm. Le nuove rampe saranno costituite da materiale scavato in alveo per la depensilizzazione del corso d'acqua e dalla fornitura di materiale proveniente da impianti di recupero/riciclaggio idoneo alla formazione di rilevati stradali. Le scarpate con pendenza pari a 30°, saranno rivestite con uno strato dello spessore di 50 cm di terreno vegetale proveniente dagli scavi.

La piattaforma stradale ha una larghezza complessiva pari a 8.70 metri e comprende un cordolo di larghezza 0.50 m che separa la carreggiata stradale di larghezza 4.50 m dalla pista ciclopedonale di larghezza pari a 2.50 m. Sull'altro lato invece è previsto un marciapiede di servizio rialzato di larghezza pari a 1.20 m. Completano la piattaforma i parapetti laterali fissati su cordolo in c.a. spessore 25 cm.

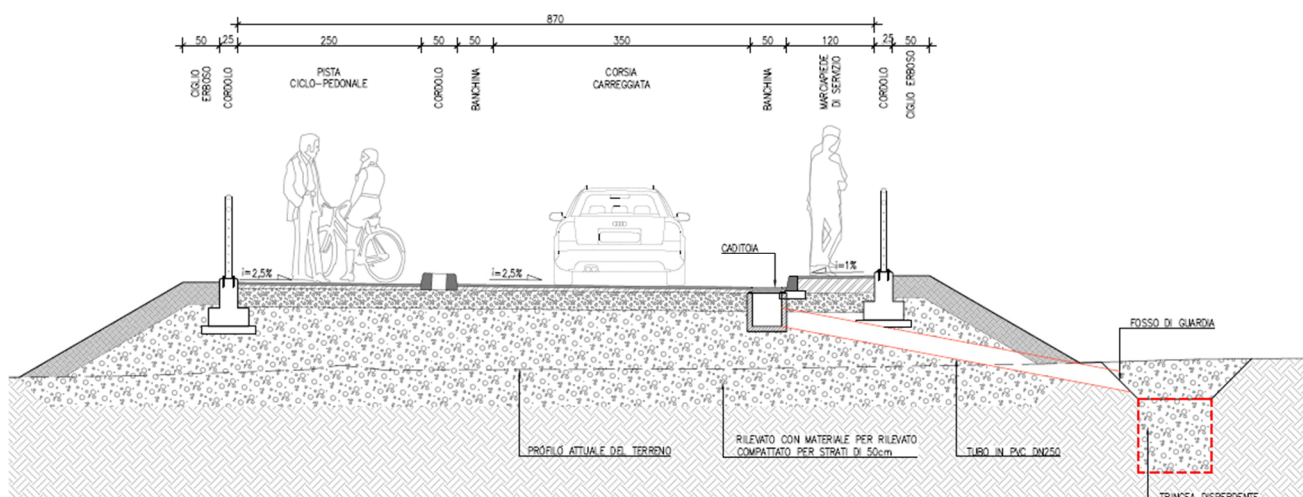


Figura 23 - Sezione tipologica stradale lato est lato cimitero

WBS 01.4 – Pavimentazioni, segnaletica

Le nuove pavimentazioni stradali e quelle della pista ciclopeditonale saranno costituite da uno strato di fondazione stradale dello spessore pari a 30 cm realizzato con misto stabilizzato da cava adeguatamente compattato. Sullo strato di fondazione andrà poi steso uno strato di binder di collegamento di granulometria 0-25mm dello spessore compreso pari a 6 cm. Infine, superficialmente andrà steso uno strato d'usura della granulometria 0-12mm e dello spessore compreso pari a 4 cm.

La pavimentazione del marciapiede andrà invece realizzata mediante la realizzazione di un massetto in calcestruzzo armato dello spessore pari a 20 cm. Sopra il massetto andrà steso uno strato d'usura di granulometria 0-12mm e dello spessore compreso pari a 4 cm.

Per la realizzazione del nuovo collegamento è necessario installare una nuova segnaletica orizzontale e verticale e modificare eventualmente quella esistente per adeguarla alla nuova configurazione viabilistica. La segnaletica orizzontale riguarderà la realizzazione delle strisce longitudinali, gli attraversamenti pedonali, i segnali a terra della precedenza ed i simboli a terra della pista ciclabile/pedonale. Tale segnaletica di colore bianco sarà realizzata a vernice rifrangente.

WBS 01.5 – Illuminazione pubblica

Il progetto prevede di estendere la rete di illuminazione attualmente presente su ambo i lati di via Camposanto lungo il nuovo tracciato stradale. Verranno posati quattro nuovi punti luce costituiti da pali troncoconici in acciaio zincato di altezza analoga a quelli attuali e dotati di sbraccio. L'armatura stradale sarà costituita da lampade LED della potenza elettrica 120 Watt e potenza luminosa pari a 20600 lumen.

I pali di sostegno dell'armatura sono sostenuti da plinti prefabbricati in calcestruzzo con volume vuoto per pieno pari a 1.2 metri cubi.

Due punti luce andranno posti in corrispondenza dei nuovi attraversamenti pedonali.

Per il collegamento elettrico dei nuovi punti luce è prevista l'estensione dei due cavidotti di illuminazione pubblica presenti ai lati di via Camposanto mediante la posa in trincea di nuove tubazioni in PEAD DE 110mm.

Nella trincea di scavo andrà posata anche una corda nuda di rame per la messa a terra dei pali di illuminazione pubblica.

WBS 01.6 – Recinzione parapetti

Tenuto conto dell'aspetto estetico dell'opera non verranno utilizzate barriere di sicurezza ma parapetti in acciaio Corten. Il parapetto dovrà resistere ad un carico distribuito pari a 1.5kN/m posto all'altezza del corrimano. Il parapetto sarà posizionato su ambo i lati della carreggiata e sarà fissato al cordolo in cemento armato.

Per la delimitazione delle proprietà private dovranno essere ripristinate le recinzioni private (ma in posizione leggermente diversa in base all'occupazione del rilevato ed ai conseguenti frazionamenti) mediante la posa di rete metallica plastificata con maglia romboidale 50 x 50 mm, fissata a fili correnti plastificati e a paletti in acciaio zincato verniciato. I paletti saranno fissati su plinti in calcestruzzo prefabbricati o realizzati in opera.

A nord della nuova strada sul lato del cimitero andrà ripristinato l'attuale cancello ma in posizione più arretrata rispetto alla nuova strada.

WBS 01.7 – Rete raccolta e smaltimento – acque meteoriche

Per lo smaltimento delle acque meteoriche prodotte nella nuova piattaforma stradale si prevede l'infiltrazione totale nei primi strati del sottosuolo mediante la realizzazione di due trincee disperdenti della lunghezza complessiva pari a 72 m, ripartite per 35m in destra idrografica e per 37m in sinistra idrografica. L'area di infiltrazione ammonta a 216 m² ed è abbondantemente sufficiente ad infiltrare le piogge di progetto.

La trincea disperdente è costituita da un volume prismatico di ghiaia grossolana 10-50 mm con sezione 100 x 100 cm al cui centro è collocato un tubo micro-fessurato in PEAD DE 350 mm. Tale volume è racchiuso in un telo di tessuto non tessuto con funzione di filtro granulometrico.

Alla tubazione micro-fessurata interna alla trincea sono collegate le condotte della rete di raccolta delle acque piovane.

In destra idrografica la trincea drenante sarà collocata a monte del nuovo rilevato stradale in corrispondenza dell'aiuola tra la nuova strada ed il parcheggio e sarà completamente interrata.

In sinistra idrografica la trincea drenante sarà collocata a monte del nuovo rilevato stradale e sarà ubicata al di sotto del fossato di guardia. In questo caso la trincea potrà infiltrare anche le acque che vengono raccolte da tale fossato.

WBS 01.8 – Spostamento sottoservizi

Dalla cartografia rappresentativa delle reti dei sottoservizi si evidenziano le seguenti interferenze:

- Condotta della rete acquedotto in gestione alla società Acque veronesi S.c.a r.l., costituita da una tubazione in PEAD DE 160mm. Nell'attraversamento del Prognò di Avesa la condotta è posata in tubo camicia rivestito esternamente da un bauletto di protezione in calcestruzzo. La condotta e il tubo camicia interferiscono con le lavorazioni di realizzazione delle fondazioni delle spalle del nuovo ponte e dei rilevati stradali sia ad est che ad ovest del Prognò di Avesa.
- Condotta della rete del GAS di media pressione in gestione alla società V-RETI S.p.A., costituita da una tubazione di acciaio bitumato del diametro pari a 80mm. Nell'attraversamento del Prognò di Avesa la condotta è posata in tubo camicia rivestito esternamente da un bauletto di protezione in calcestruzzo. Sulle sponde del corso d'acqua ai margini della condotta camicia sono presenti due sfiati. La condotta, il tubo camicia e gli sfiati interferiscono con le lavorazioni di realizzazione delle fondazioni delle spalle del nuovo ponte e dei rilevati stradali sia ad est che ad ovest del Prognò di Avesa.
- Cavidotto con cavi e punti luce della rete di illuminazione pubblica in gestione alla società AGSM-AIM S.p.A.. In particolare i punti luce interferiscono con le lavorazioni di realizzazione dei rilevati di accesso del nuovo ponte sia in destra che in sinistra idrografica.
- Cavidotto senza cavi della rete elettrica BT in gestione alla società AGSM-AIM S.p.A.. Tale cavidotto interferisce con le lavorazioni di realizzazione dei rilevati di accesso del nuovo ponte sia in destra che in sinistra idrografica.

Secondo le indicazioni ricevute dagli enti gestori (Acque veronesi S.c.a.r.l. e V-RETI S.p.A.) durante l'esecuzione delle lavorazioni è necessario mantenere in servizio le condotte dell'acqua e del gas di media pressione. Per fare ciò si prevede di intercettare le tubazioni del gas e dell'acquedotto lungo via Camposanto in due punti sufficientemente lontani dalla zona di interferenza, di costituire due condotte provvisorie di by-pass e di abbandonare il tratto interferito che sarà poi rimosso. Il sezionamento della condotta del gas avverrà a mezzo di tamponatrice, mentre per la condotta dell'acqua si prevede la chiusura delle saracinesche con un breve disservizio per la zona a valle della saracinesca.

Per l'attraversamento aereo del Prognò di Avesa da parte delle condotte dei by-pass provvisori si prevede di realizzare una passerella provvisoria in profili di acciaio IPE400, collegati da traversi a passo 50cm in profili di acciaio HEA100. La passerella sarà ubicata a valle del ponte e sarà basata su plinti in cemento armato provvisori. La passerella andrà costruita successivamente alla realizzazione delle nuove murature arginali.

Per quanto riguarda i cavidotti BT e quelli dell'illuminazione pubblica ubicati lungo via Camposanto, sia in destra e sinistra idrografica, si evidenzia che tali cavidotti rappresentano dei rami terminali che non attraversano l'alveo del corso d'acqua. L'interferenza sarà risolta sezionando i cavi posti all'interno dell'area di interferenza e rimuovendo il cavidotto.

Una volta realizzato il nuovo ponte i sottoservizi andranno posizionati nelle nicchie laterali dell'impalcato, in tubi camicia. Tali nicchie saranno poi rivestite con un carter in acciaio corten.

Per quanto riguarda la condotta del gas nella configurazione definitiva è necessario ricostituire i due sfiati ai lati dell'attraversamento.

Gas e acquedotto saranno posati nella nicchia di valle, mentre in quella di monte saranno posizionati due cavidotti per il ripristino del collegamento dell'energia elettrica.

8.2 WBS02 – INTERVENTI DI ABBASSAMENTO E RISAGOMATURA DELLE SEZIONI D'ALVEO

Gli interventi sul corso d'acqua riguardano la riprofilatura e risagomatura delle sezioni d'alveo con abbassamento del fondo e leggero allargamento e regolarizzazione della sezione d'alveo e sono finalizzati alla riduzione dell'altezza del ponte e delle rampe di accesso, in modo da realizzare una nuova infrastruttura stradale che meglio si inserisce nel contesto periurbano/rurale della valle di Avesa. Tali interventi permettono anche il miglioramento della sicurezza idraulica del corso d'acqua nel tratto interessato dall'abbassamento del fondo dell'alveo del Prognò di Avesa.

Si prevede inoltre il disboscamento e il decespugliamento delle sponde nel tratto d'alveo oggetto di intervento, nonché il taglio di alcuni alberi ad alto fusto nell'area golenale.

WBS 02.1 - Abbassamento alveo, sottomurazioni e puntoni

Gli interventi prevedono la riprofilatura con abbassamento di un tratto d'alveo della lunghezza complessiva pari a circa 115 metri, di cui 90 metri a valle del ponte e circa 20 metri a monte. L'intervento di abbassamento dell'alveo inizia in corrispondenza di un salto di fondo di altezza pari a circa 60-70 cm, che verrà rimosso e la quota di partenza dell'intervento di risagomatura coincide con la quota di fondo a valle di questo salto. A monte l'alveo verrà profilato con una livelletta unica di pendenza pari allo 0,9%.

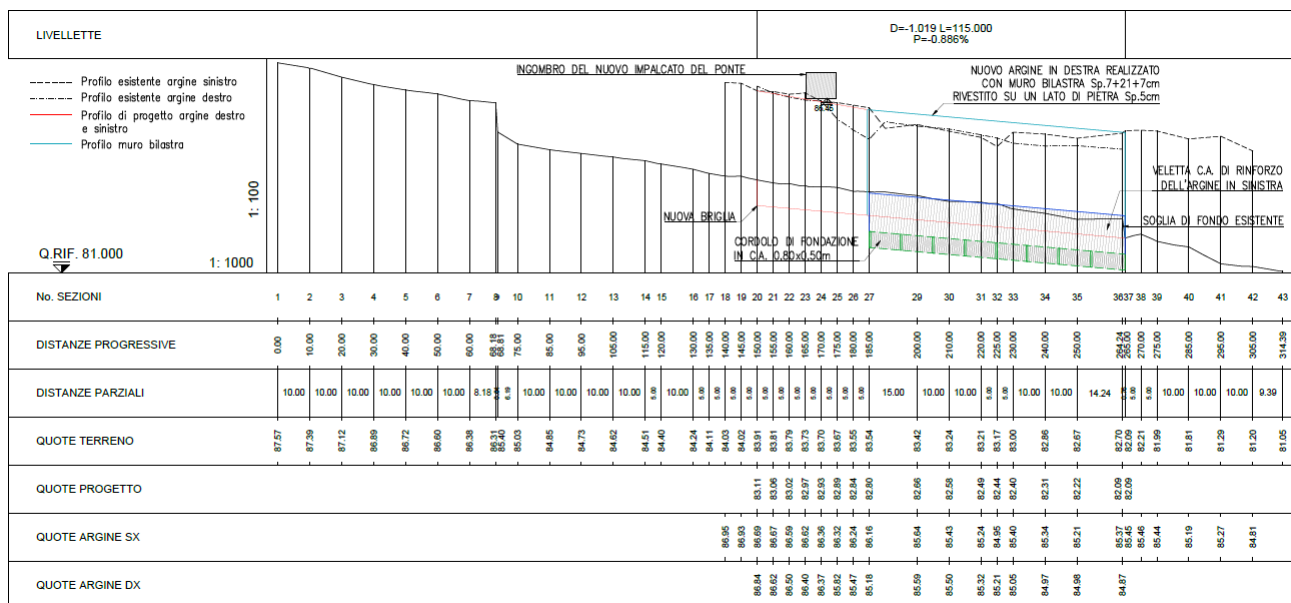


Figura 24 – Profilo idraulico (L'alveo di progetto è rappresentato dalla linea rossa)

A monte, al termine dell'intervento di abbassamento del fondo, verrà realizzato un nuovo salto di fondo costituito da un sistema di briglia e controbriglia aventi lo scopo di abbassare il fondo e stabilizzarlo prima del ponte. Il tirante idraulico per effetto di quest'opera subirà un abbassamento necessario ad impostare il ponte ad una quota minore con minori rilevati sulla livelletta stradale.

A valle della controbriglia per una lunghezza di circa 19,5 metri il fondo sarà rivestito da una scogliera in massi ciclopici delle dimensioni volumetriche minime di 0,8 m³ ciascuno, intasati con calcestruzzo.

A valle del ponte l'abbassamento del fondo comporterà la sottomurazione dei muri arginali esistenti in sinistra idrografica tramite una fondazione continua a "L" in cemento armato collegata da traversi/puntoni delle dimensioni BxH = 50x80cm ai nuovi muri arginali in destra. L'interasse dei traversi è pari a circa 10 m.

Per garantire adeguata stabilità alla muratura in sinistra idrografica, durante l'esecuzione dell'intervento di sottomurazione, è previsto il rinforzo del muro con tiranti come indicato nei paragrafi seguenti.

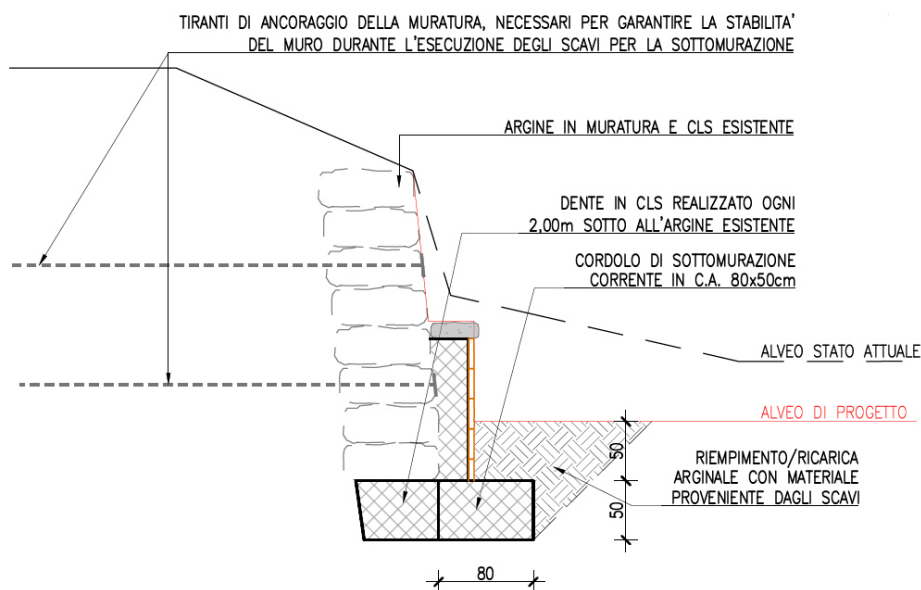


Figura 25 – Cordolo di sottomurazione in sinistra idrografica

WBS 02.2 – Nuovo salto di fondo con briglia, controbriglia e mantellata di dissipazione.

A monte, al termine dell'intervento di abbassamento del fondo, verrà realizzato un nuovo salto di fondo costituito da un sistema di briglia e controbriglia aventi lo scopo di abbassare il fondo e stabilizzarlo prima del ponte. Il tirante idraulico per effetto di quest'opera subirà un abbassamento necessario ad impostare il ponte ad una quota minore con minori rilevati sulla livelletta stradale.

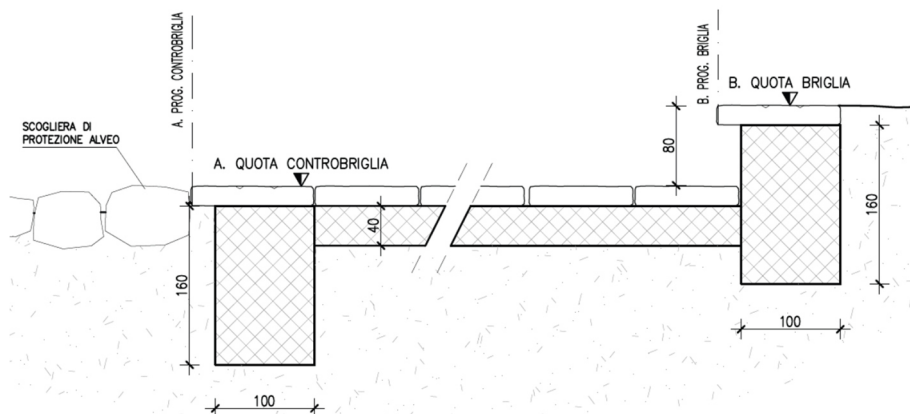


Figura 26 - Briglia e controbriglia

Nel tratto compreso tra la nuova briglia a monte e la controbriglia, caratterizzato da una lunghezza di circa 13 metri, sarà realizzata una mantellata basata su una soletta in cemento armato dello spessore pari a 40 cm rivestita da lastre in granito dello spessore pari a 20 cm, ancorate alla platea con malta di allettamento e connettori in acciaio.

A valle della controbriglia per una lunghezza di circa 19.5 metri il fondo sarà rivestito da una scogliera in massi ciclopici delle dimensioni volumetriche minime di 0,8 m³ ciascuno, intasati con calcestruzzo.

Il corpo della briglia e della controbriglia sarà realizzato in cemento armato con sezione pari a BxH = 100 x 160cm. Trasversalmente alla sezione d'alveo la briglia e la controbriglia avranno una lunghezza di circa 11.40 metri, ammorsandosi in ambo i muri spondali di almeno 1.5 metri.

WBS 02.3 - Nuovi muri spondali

Nel tratto ove sono presenti la nuova briglia a monte e a seguire verso valle la mantellata, la controbriglia ed il rivestimento del fondo con massi ciclopici intasati, è previsto il rifacimento delle murature arginali sia in destra che in sinistra idrografica. Tale rifacimento comporta la rimozione conservativa delle attuali murature arginali, lo scavo con realizzazione delle opere di rivestimento e protezione dell'alveo e la ricostruzione dei nuovi muri spondali utilizzando i massi precedentemente rimossi ed integrando con la fornitura e posa di nuovi massi delle stesse caratteristiche. Si prevede inoltre il disboscamento e decespugliamento delle sponde e il taglio di alcuni alberi ad alto fusto nell'area golenale.

A valle del ponte per permettere il necessario allargamento e regolarizzazione della sezione d'alveo è necessario procedere alla demolizione di almeno una delle due murature arginali e durante il processo decisionale si è stabilito di mantenere la muratura a gravità in sinistra idrografica e di rifare la muratura in cemento armato in destra idrografica, per le seguenti ragioni:

- La muratura risulta in più punti danneggiata e nel passato è stato eseguito un intervento di stabilizzazione mediante la realizzazione di un contromuro in calcestruzzo che non garantisce idonee condizioni di sicurezza;
- In alcuni punti la fondazione di tale muro emerge a quote superiori della quota di scorrimento dell'alveo;
- Tale muratura risulta esteticamente inadeguata al contesto fluviale della valle di Avesa.

Per la realizzazione del paramento del nuovo muro in destra idrografica a valle del ponte, saranno forniti dei premuri con bilastra con uno spessore pari a $5+7+21+7=40$ cm. I muri saranno rivestiti con pietra di Trani spessore 5 cm, posta in alto-rilievo con fugatura rientrante. I premuri saranno dotati di piedini e saranno posati direttamente sullo strato di magrone prima della realizzazione delle fondazioni. Il getto della fondazione dovrà garantire il "giunto in umido" del premuro.

L'altezza del paramento delle lastre utilizzate nel concio in appalto è pari a 380 cm. A quest'altezza si aggiungerà l'altezza del piedino pari a 50 cm.

Sulla testa del muro sarà posata una copertina in pietra calcarea dello spessore pari a 10 cm.

Il muro sarà stabilizzato con una successione di puntoni che formeranno delle soglie di fondo, realizzati con 9 travi in cemento armato delle dimensioni BxH = 80x50 cm, rivestite in testa con lastre

di pietra calcarea compatta e non geliva dello spessore pari a 50 cm e fissate alla trave con barre in acciaio. Le soglie avranno un interasse medio di circa 10 metri.

Tra due soglie successive il fondo verrà rinterrato con materiale ghiaioso proveniente dagli scavi.

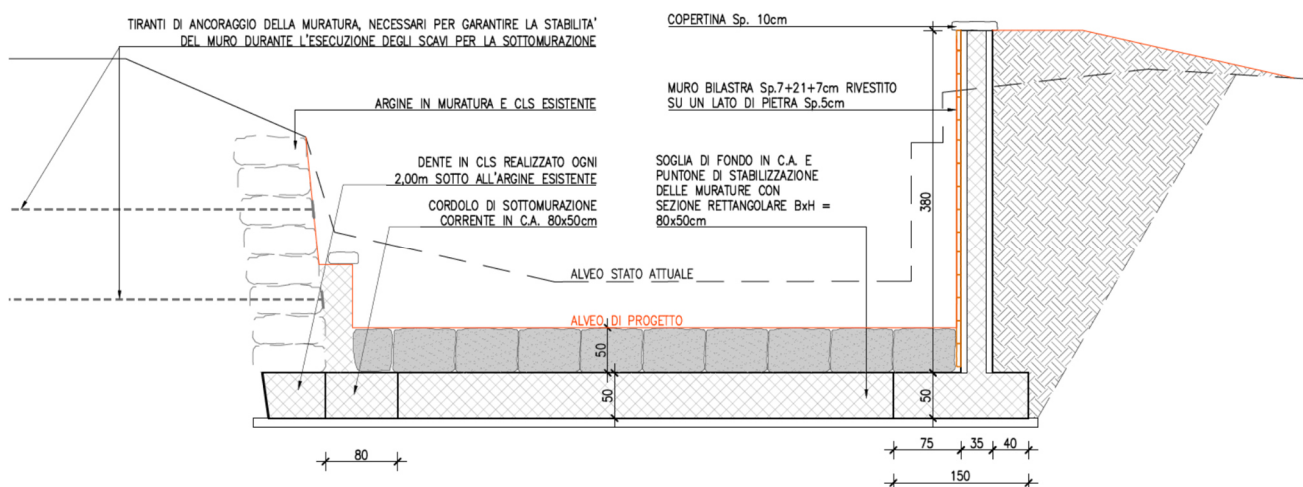


Figura 27 - Sezione trasversale con nuovo muro spondale in destra idrografica, cordolo a "L" di sottomurazione in sinistra idrografica e puntone di stabilizzazione in alveo.

Consolidamento muri arginali esistenti

In fase di sottomurazione vi è la necessità di prevedere il consolidamento di alcuni tratti dei muri arginali in destra idraulica in quanto la natura e la consistenza degli stessi non garantisce condizioni di stabilità a seguito dello scavo di sottomurazione.

Il consolidamento quindi è necessario per permettere di svolgere in sicurezza le operazioni di sottomurazione da parte degli addetti ai lavori. A lavori finiti il consolidamento permetterà altresì di migliorare la stabilità del muro esistente.

Il consolidamento è previsto con l'utilizzo di mini ancoraggi in acciaio tipo URETEK o similare iniettati con resine poliuretatiche.

La lavorazione seguirà i seguenti passaggi:

- Perforazione a rotopercolazione con diametro compreso tra 14 e 35 mm ed inclinazione compresa tra 5° e 30° rispetto all'orizzontale nel terreno a tergo dell'opera di contenimento;
- Posa in opera a mano o a percussione di ancoraggi in acciaio fino alla lunghezza di progetto;
- Iniezione degli ancoraggi con resine poliuretatiche;
- Ancoraggio della testa sulla superficie dell'opera di contenimento mediante profili UPN e piastra metallica, cuneo di bloccaggio ed eventuale tesatura.

Si ritiene utile usare tale tecnologia in quanto le attrezzature e i materiali sono trasportabili a mano e permettono interventi in zone impervie o in spazi angusti. L'intervento inoltre è immediato ed efficace, grazie all'utilizzo della resina espandente Uretek Geoplus, che polimerizza in pochi secondi. Possibilità di tesatura dopo poche ore dalle iniezioni di bloccaggio.

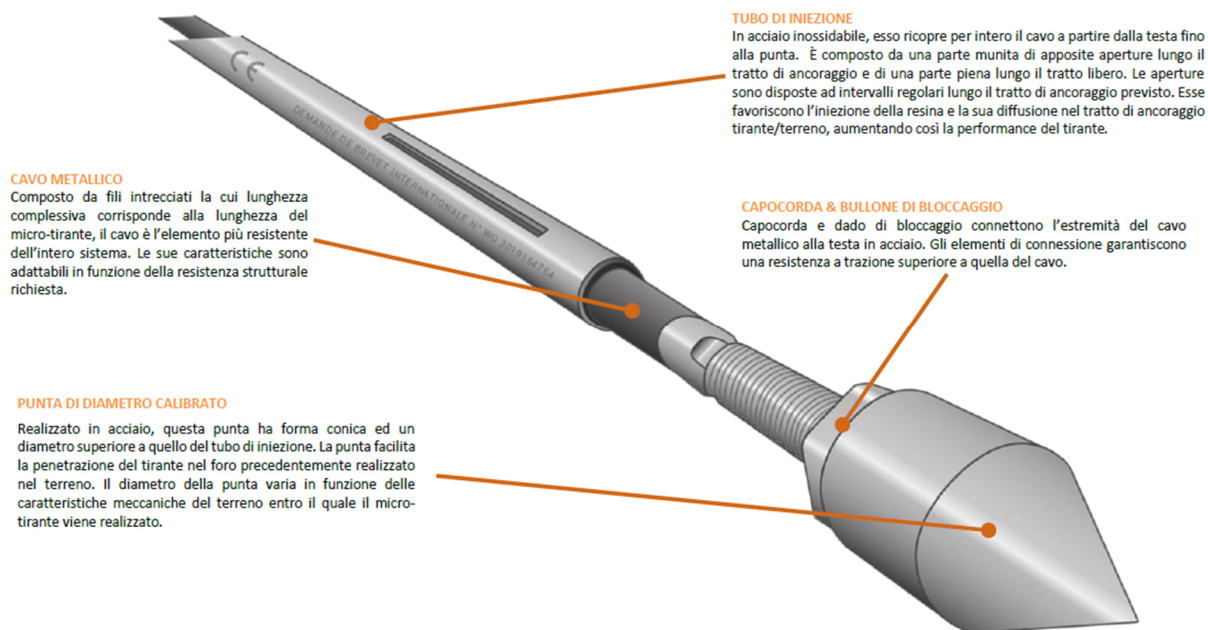


Figura 28 - Informazioni esemplificative tipologia di URETEK MICROANCHORS

WBS 02.4 - Gestione dei materiali di scavo

Il materiale scavato per la realizzazione degli interventi dovrà essere suddiviso in materiale a matrice ghiaiosa proveniente dagli scavi in alveo da quello di matrice limo-argillosa proveniente dagli scavi delle scarpate d'argine e dal terreno a tergo delle murature arginali.

Il materiale ghiaioso in esubero scavato in alveo sarà utilizzato integralmente per la realizzazione dei nuovi rilevati stradali.

Il materiale limoso-argilloso scavato sarà utilizzato parzialmente per il rinterro degli scavi a tergo delle nuove murature e per le ricariche arginali previste, nonché per gli interventi di risagomatura del suolo al fine di ridurre l'impatto dell'opera.

Il materiale in esubero sarà conferito in discarica autorizzata in quanto ad oggi non sono stati individuati siti ed interventi che ne possano permettere il riutilizzo.

9 VERIFICA CATASTALE E DISPONIBILITÀ DELLE AREE

È stata eseguita una verifica topografica e catastale per verificare la posizione dei confini utilizzando le mappe catastali.

Il progetto insiste su aree private e di proprietà del Comune di Verona, che saranno soggette in parte ad esproprio e in parte ad occupazione temporanea di cantiere. L'alveo del Progno di Avesa e la via Camposanto sono aree demaniali, non oggetto di esproprio; tali aree essendo del demanio non hanno numero di mappale

Le aree interessate dal progetto sono individuate catastalmente dal foglio n. 109 part. 202, 203, 58, 64, dal foglio n. 111 part. 11 e 9, dal foglio n. 112 part. 1 e 246.



Figura 29: Aree di occupazione temporanea di cantiere ed espropri

10 CRONOPROGRAMMA

Il seguente cronoprogramma rappresenta le fasi di progettazione e affidamento, esecutiva e di collaudo dell'opera.

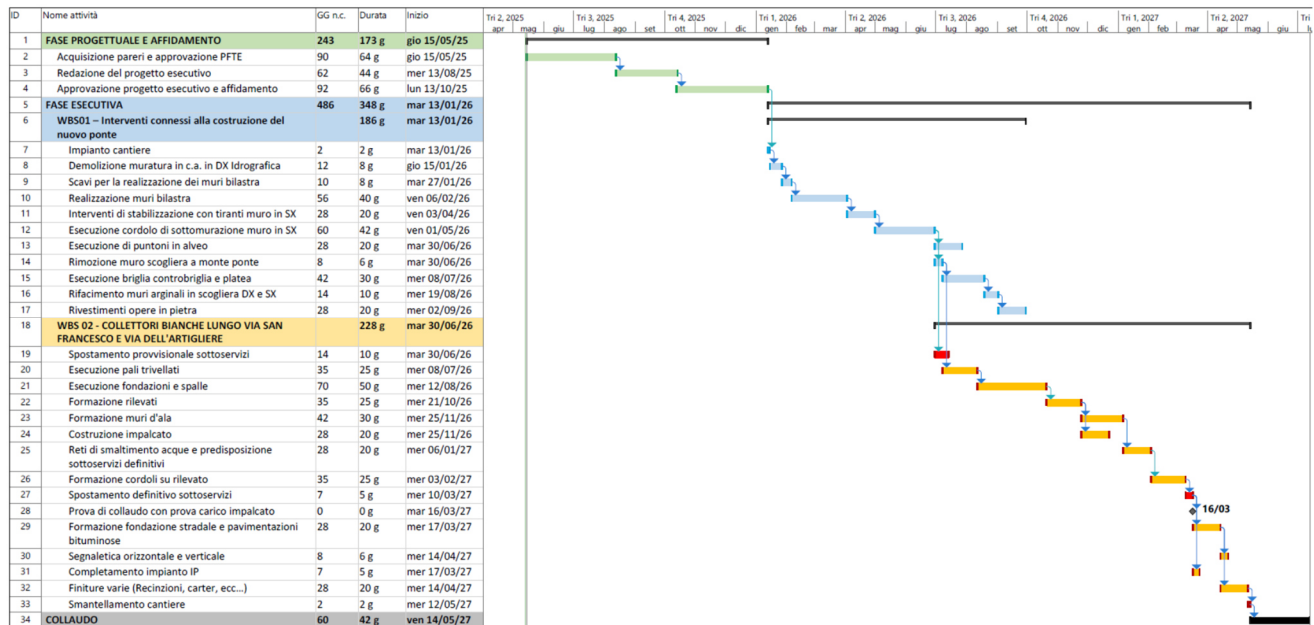


Figura 30 – Cronoprogramma di esecuzione dell'opera

Per l'esecuzione dei lavori sono previsti 348 giorni lavorativi che corrispondono a circa **512 giorni naturali consecutivi**. Tale durata è stata valutata ipotizzando anche delle sovrapposizioni delle fasi temporali.

Da un punto di vista organizzativo, prima di iniziare le lavorazioni di esecuzione del nuovo ponte è prevista la realizzazione di buona parte dell'intervento idraulico.

Di seguito è riportata la tabella riepilogativa per le varie fasi:

FASE	Giorni lavorativi	Giorni naturali consecutivi	Data inizio	Data fine
FASE PROGETTUALE E AFFIDAMENTO	173	243	15/05/2025	12/01/2026
FASE ESECUTIVA	348	486	13/01/2026	13/05/2027
COLLAUDO	42	60	14/05/2027	12/07/2027

11 ELENCO AUTORIZZAZIONI, PARERI E NULLA OSTA ACQUISITI E DA ACQUISIRE AI FINI DELLA REALIZZAZIONE ED ESERCIZIO DELL'OPERA

Il presente progetto, ai fini della realizzazione ed esercizio delle opere, dovrà ottenere le autorizzazioni, pareri e nulla osta dei seguenti Soggetti ed Enti:

1. Ente appaltante (Comune di Verona);
2. Autorizzazione del Genio Civile di Verona relativamente agli interventi in alveo;
3. Concessione del Genio Civile di Verona relativamente alle opere ricadenti in area demaniale e relative fasce di rispetto;
4. Autorizzazione paesaggistica ordinaria;
5. Parere AGSM-AIM S.p.A. / V-RETI S.p.A. sulle modalità di risoluzione delle interferenze e spostamento definitivo della rete gas;
6. Parere Acque Veronesi s.c.ar.l. sulle modalità di risoluzione delle interferenze e spostamento definitivo della rete dell'acquedotto.

12 PIANO DI GESTIONE DEI RIFIUTI DI CANTIERE

I prodotti di rifiuto derivati dalle lavorazioni dovranno essere gestiti secondo i principi CAM, prevedendone ove possibile il recupero.

I prodotti derivati dalla fresatura e dalla scarifica del manto stradale dovranno essere conferiti in impianti che ne prevedano il riutilizzo per la realizzazione di nuovi asfalti oppure altri materiali di riutilizzo.

Le tubazioni in acciaio derivanti dalla demolizione dei sottoservizi esistenti saranno anch'esse necessariamente conferite in un impianto di recupero dei materiali ferrosi.

Il materiale di demolizione delle murature e altri manufatti in calcestruzzo è valutato approssimativamente in 293 m³ andrà conferito in impianti che ne prevedano la frantumazione ed il recupero per la formazione di materiali inerti idonei alla formazione di rilevati ed eventualmente reimpiegato per la formazione dei rilevati stradali previsti nel progetto. Infatti, nelle voci di prezzo relative alla formazione di rilevati è prevista la fornitura di materiali provenienti da impianti di recupero.

Il materiale scavato per la realizzazione degli interventi dovrà essere suddiviso in materiale a matrice ghiaiosa proveniente dagli scavi in alveo da quello di matrice limo-argillosa proveniente dagli scavi delle scarpate d'argine e dal terreno a tergo delle murature arginali.

Il materiale ghiaioso in esubero scavato in alveo sarà utilizzato integralmente per la realizzazione dei nuovi rilevati stradali.

Il materiale limoso-argilloso scavato sarà utilizzato parzialmente per il rinterro degli scavi a tergo delle nuove murature e per le ricariche arginali previste, nonché per gli interventi di risagomatura del suolo al fine di ridurre l'impatto dell'opera.

I materiali in esubero sono risultati idonei al riutilizzo e potrebbero essere impiegati per ulteriori ricariche arginali, fuori dall'ambito del cantiere, o per la risagomatura dei fondi a tergo dell'intervento al fine di migliorare la sicurezza idraulica e il valore fondiario dei terreni agricoli. Tale opportunità andrà eventualmente valutata con i tecnici del Genio Civile di Verona e con i proprietari dei fondi limitrofi al cantiere.

Di seguito sono riportati i volumi di materiale di terreno naturali scavati, riutilizzati e smaltiti in discarica autorizzata.

WBS 01		WBS 02	
Materiale limo-argilloso scavato		Materiale ghiaioso scavato in alveo	
Voci	[m ³]	Voci	[m ³]
75	34,8	8	775,2
90	69,9	10	2,75
131	65,28	11	35,2
138	687	12	84
	856,98	19	69,87
			967,02
Rinterro con materiale limoso		Materiale limo-argilloso scavato	
Voci	[m ³]	Voci	[m ³]
97	16,95	18	1550,89
141	160,34		1550,89
	177,29		
Rilevato con ghiaia da scavi alveo		Rinterro con materiale limoso	
Voci	[m ³]	Voci	[m ³]
8	775,2	30	853,61
10	2,75	33	103,91
	777,95	42	400
			1357,52
Rinterro con ricilato fornito		Smaltimento in discarica	
Voci	[m ³]	Voci	[m ³]
139	1357	11	35,2
8	-775,2	12	84
10	-2,75	18	1550,89
	579,05	30	-853,61
		33	-103,91
Smaltimento in discarica		42	-400
Voci	[m ³]		312,57
90	69,9		
97	-16,95		
138	687		
141	-160,34		
	579,61		

Figura 31 – Tabella dei volumi di materiale di terreno naturali scavati, riutilizzati e smaltiti in discarica autorizzata

13 QUADRO ECONOMICO DELL'INTERVENTO

Di seguito si riporta il quadro economico dell'intervento.

QUADRO ECONOMICO				
N. ord.	Descrizione	N. rif.	Importo Euro	
			parziale	totale
A	LAVORI <i>Esecuzione delle lavorazioni:</i> A2 WBS 01 - Interventi connessi alla costruzione del nuovo ponte A3 WBS 02 - Interventi di riprofilatura e risagomatura alveo Progno Avesa <i>Totale A - Esecuzione delle lavorazioni</i>	A	 € 525 226.97 € 437 366.47 € 962 593.44	
B	ONERI PER LA SICUREZZA <i>Attuazione dei piani di sicurezza:</i> B1 Oneri specifici della sicurezza (non soggetti a ribasso) <i>Totale B - Attuazione dei piani di sicurezza</i>	B	 € 30 000.00 € 30 000.00	
C	IMPORTO RELATIVO A MISURE DI CUI articolo 204, comma 6, lettera e) <i>REPRESSIONE DELLA CRIMINALITÀ:</i> C1 misure volte alla prevenzione e repressione della criminalità e tentativi di infiltrazione mafiosa (non soggetti a ribasso) <i>Totale C - Repressione criminalità</i>	C	 € 0.00 € 0.00	
D	IMPORTO RELATIVO OPERE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE AMBIENTALE <i>OPERE DI MITIGAZIONE:</i> D1 opere di mitigazione e di compensazione dell'impatto ambientale e sociale <i>Totale D - Compensazione e mitigazione ambientale</i>	D	 € 0.00 € 0.00	
	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'APPALTO (A+B+C+D)		€ 992 593.44	€ 992 593.44
E	SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE E1 lavori in amministrazione diretta previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura; E2 Rilievi, accertamenti e indagini geologiche da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura della stazione appaltante (IVA e contributo integrativo inclusi) E3 rilievi, accertamenti e indagini da eseguire ai diversi livelli di progettazione a cura del progettista (IVA inclusa) E4 Allacciamenti ai pubblici servizi e superamento eventuali interferenze, ecc. E5 Imprevisti (IVA inclusa) E6 Accantonamenti in relazione alle modifiche di cui agli articoli 60 e 120, comma 1, lettera a), del codice 36/2023 - Revisione prezzi e modifica contratto E7-1 Acquisizione aree, servitù o immobili e ripristini E7-2 Spese tecniche e imposte per atti notarili connessi all'acquisizione aree, ecc. E8 Spese tecniche relative alla direzione lavori, al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità e redazione Certificato di Regolare Esecuzione E9 Spese per attività tecnico-amministrative e strumentali connesse alla progettazione, di supporto al RUP qualora si tratti di personale dipendente, di assicurazione dei progettisti qualora dipendenti dell'amministrazione, ai sensi dell'articolo 2, comma 4, del codice nonché per la verifica preventiva della progettazione ai sensi dell'articolo 42 del codice; E10 Accantonamento ai sensi dell'art. 45 comma 6-7 del D.Lgs n. 30/2023 ("Incentivi per funzioni tecniche") E11 Spese per commissioni giudicatrici E12 Spese di gara, pubblicità e notifiche (IVA inclusa) E13 spese per prove di laboratorio, accertamenti e verifiche tecniche obbligatorie o specificamente previste dal capitolato speciale d'appalto nonché per l'eventuale monitoraggio successivo alla realizzazione dell'opera E14 Spese tecniche per collaudo amministrativo, statico e o eventuali collaudi specialistici E15 Spese per la verifica preventiva dell'interesse archeologico E16 Contributo integrativo C.N.P.A.I.A. (4% su E8+E14) E17 IVA sui lavori (A+B+C+D+E4+E6) E18 IVA su spese tecniche 22% (su E8+E14+E15+E16) Totale E) Somme a disposizione della S.A.	C	 € 0.00 € 0.00 € 0.00 € 5 299.34 € 52 588.20 € 0.00 € 40 000.00 € 10 000.00 € 57 600.00 € 0.00 € 19 851.87 € 0.00 € 695.00 € 0.00 € 0.00 € 5 000.00 € 2 304.00 € 99 789.28 € 14 278.88 € 307 406.56	
	TOTALE DELL'INTERVENTO			€ 1 300 000.00