Regione Liguria

Città Metropolitana di Genova

COMUNE DI GENOVA

OPERE DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL RIO ROSATA NEL COMUNE DI GENOVA

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

RTP:

MANDATARIA

EDes Earth Design

Dott. Ing. Bartolomeo VISCONTI
Dott. Ing. Luca GATTIGLIA
Dott. Ing. Chiara PALESE
Dott. Geol. Mauro CASTELLETTO

EDes Ingegneri Associati P.IVA 10759750010
Via Postumia 49, 10142 Torino
Tel. +39 011.0262900 Fax. +39 011.0262902
www.edesconsulting.eu edes@edesconsulting.eu

MANDANTI

ENARCH S.r.l.
Dott. Ing. Paolo RUGGIERI
Dott. Arch. Grazia PRASSA

Dott. Ing. Andrea MASCARO

Dott. Ing. Stefano VANDONI

Dott. Archeol. Fabrizio DEL PRETE

Elaborato		Codice	Revisione	Data
1		19038-DE27-0_RTI	0	MAR. 2020
Scala	-			

COMMITTENTE:	Comune di Genova
R.U.P.:	Dott. Arch. Roberto VALCALDA
	Via Garibaldi 9, Palazzo Tursi, 16124 Genova

REGIONE LIGURIA

CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA



COMUNE DI GENOVA

OPERE DI ADEGUAMENTO IDRAULICO DEL TRATTO TERMINALE DEL RIO ROSATA

RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

INDICE

1. PREMESSA 1

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO E APPROCCIO METODOLOGICO 2

3. INQUADRAMENTO COMPLESSIVO E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO 4

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO 6

5. GESTIONE DEI MOVIMENTI TERRA 10

6. ASPETTI GEOLOGICI 10

7. ACQUISIZIONE DELLE AREE E PIANO DELLE SERVITU' 10

8. PRIME INDICAZIONI SULLA SICUREZZA 11

9. VINCOLI ED AUTORIZZAZIONI 11

10. STIMA DEI COSTI E QUADRO ECONOMICO DI SPESA 12

11. ELENCO ELABORATI 15

R.T.P.:
Mandataria: Edes Ingegneri Associati
Mandanti: Enarch S.r.l.
Dott. Ing. Andrea Mascaro
Dott. Ing. Stefano Vandoni
Dott. Archeol. Fabrizio Del Prete

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la descrizione delle opere di adeguamento idraulico del tratto terminale del rio Rosata, affluente di sinistra del torrente Bisagno, nell'ambito del progetto definitivo/esecutivo redatto dall'RTP "EDes Ingegneri Associati, Enarch srl, Ing. Andrea Mascaro, Ing. Stefano Vandoni.

Il progetto di adeguamento idraulico ed idrogeologico del rio Rosata a Genova, così come previsto nel progetto preliminare, riguarda una serie di interventi finalizzati alla messa in sicurezza nei confronti delle portate di piena duecentennali. Gli interventi si estendono dalla foce del rio nel torrente Bisagno per una estensione di circa 370 metri verso monte. In particolare dalla relazione illustrativa del Piano di Bacino emerge che "il rio Rosata presenta una serie di ponticelli di attraversamento che possono costituire potenziale ostacolo al deflusso della piena; si evidenzia comunque l'utilizzo di aree di chiara pertinenza fluviale quali orti o deposito di materiali, con evidente incremento della pericolosità in caso di eventi di piena, anche con bassi tempi di ritorno. La tombinatura al di sotto del parcheggio pubblico risulta insufficiente al transito della portata 200-ennale, per mancanza di franco rispetto al carico cinetico."

Le analisi idrauliche condotte in sede di progetto preliminare e quelle di maggior dettaglio elaborate nel presente progetto definitivo ed esecutivo evidenziano la mancanza di franco idraulico lungo la maggior parte del tratto, la potenziale interferenza di passerelle e ponticelli presenti e l'inadeguatezza dello scatolare di valle rispetto alla garanzia di franco idraulico.

Viene di fatto conclamata una situazione di disordine idraulico generalizzata, che risulta l'elemento prevalente che ha portato alla necessità di intervento; inoltre è presente nella porzione di monte del bacino una situazione di dissesto che può comportare significativi apporti di materiale trasportato a valle, sia in sospensione sia flottante, per cui la presenza di una situazione di sezione regolarizzate e l'eliminazione delle singolarità presenti in alveo risulta di fondamentale importanza. Si precisa che per quanto riguarda il bacino di monte sono previsti e in parte già programmati interventi di riduzione delle condizioni di dissesto, da parte di altri uffici comunali, come meglio specificato nel seguito.

Il Piano di Bacino, nelle linee generali di intervento nell'ambito delle criticità del bacino idrografico del torrente Bisagno, affronta il problema della riduzione del rischio anche dei tributari laterali, individuando l'adeguamento delle sezioni idrauliche del Rosata e l'adeguamento generalizzato delle sezioni d'alveo e in particolare dello scatolare di valle, ai fini del deflusso della portata 200-ennale.

Ai sensi di quanto previsto nel disciplinare di gara per l'affidamento dei servizi di progettazione esecutiva, l'intervento, come meglio dettagliato nel progetto preliminare generale redatto nel 2017, prevede infatti:

- la demolizione del tratto di monte dello scatolare in corrispondenza del piazzale adibito a parcheggio e il suo rifacimento;
- il "riordino" idraulico delle sezioni nel tratto di monte, con l'eliminazione di alcuni manufatti e terrapieni che riducono le sezioni d'alveo, e l'eliminazione di 4 passerelle pedonali, sostituite con la realizzazione di una sola nuova, a servizio delle proprietà interessate e adeguata sotto il profilo idraulico;
- la riprofilatura del fondo alveo con abbassamento del fondo nel tratto compreso tra l'imbocco dello scatolare e il ponte di sezione 340-350;
- la demolizione e ricostruzione del ponte di monte, presente in corrispondenza della sezione 490;
- la realizzazione di parapetto lungo tutta la sponda sinistra (via Rosata) per garantire il franco idraulico;
- interventi generalizzati di decespugliamento e riprofilatura del fondo e ripresa di alcune erosioni localizzate;

L'affidamento dei servizi di progettazione oggetto del presente progetto, ha come obiettivo la redazione del progetto esecutivo (i cui contenuti minimi sono disciplinati dagli articoli dal 33 al 43 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 (Regolamento), ai sensi di quanto disposto dagli articoli 23, co. 3, e 216, co. 4, del codice, integrato degli elaborati (inclusi eventuali rilievi topografici e sondaggi geognostici integrativi di quelli messi a disposizione dalla Stazione appaltante) e della documentazione necessari per l'acquisizione di tutti i pareri, visti, autorizzazioni e nulla osta comunque necessari alla appaltabilità dell'opera, ivi compresa la documentazione necessaria allo svolgimento della conferenza di servizi ex art. 14bis della L. 241/90 ed art. 27 del codice, nonché quanto necessario per conseguire la verifica positiva ai sensi dell'art. 26 del codice e per consentire l'immediata appaltabilità e cantierabilità dei lavori progettati.

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO E APPROCCIO METODOLOGICO

L'obiettivo del progetto è la risoluzione della situazione di criticità idraulica presente lungo il tratto terminale del rio Rosata prima dello sbocco nel Bisagno, in coerenza con quanto previsto nel progetto preliminare del 2017.

Il bacino del rio Rosata presenta situazioni di dissesto marcate nella porzione mediana, che interessano i versanti a ridosso dello sbocco nel conoide terminale (e presumibilmente anche a monte); si precisa che l'obiettivo del presente progetto è relativo alla sola sistemazione idraulica del tratto terminale, poiché l'amministrazione comunale ha in programma la sistemazione della porzione di monte; alla data attuale, sentiti gli uffici competenti, risulta in fase di appalto un primo lotto di interventi relativi alla sistemazione dei versanti e risulta in programmazione un secondo lotto. Il progetto è stato redatto dal dott. Battilana, e nell'ambito del presente lavoro ne è stata presa visione verificando la compatibilità delle scelte effettuate nel tratto di valle con le opere previste a monte; in particolare si prende atto che a monte è prevista la realizzazione di alcune opere di trattenuta (briglie e briglie selettive) in grado di contenere (o quanto meno ridurre in termini di apporto a valle) eventuale materiale solido in deflusso verso valle; sono inoltre previsti interventi diretti sulle aree a maggior dissesto, in generale con tecniche di ingegneria naturalistica.

Come illustrato in premessa attualmente si individuano due tratti caratteristici della zona terminale dell'alveo oggetto di intervento:

- La porzione di monte, dove l'alveo è caratterizzato da sezioni a cielo aperto, con la via Rosata in sponda sinistra, la cui sponda è generalmente sostenuta da muri in parte in calcestruzzo debolmente armato e in parte in pietrame; la sponda destra è invece naturale per il primo tratto, fino alla sezione 420 circa; successivamente anche in sponda destra sono presenti muri ed edifici, realizzati con caratteristiche e materiali diversi anche in questo caso, e si evidenziano alcune situazioni di erosione, manifestatesi in passato ma ancora aggravatesi nel corso degli eventi di ottobre e novembre 2019.
  In questo tratto sono presenti numerosi attraversamenti, di cui 4 carrabili (sez. 490, sez. 410, sez. 380, sez. 340) e 4 passerelle pedonali (sez. 320, 290, 250 e 170).
  Sono inoltre presenti un'area terrazzata in alveo (tra le sez. 290 e 220) in sponda destra e un parcheggio (tra le sez. 220 e 200) che riducono in modo evidente la sezione d'alveo.
- Per quanto riguarda la porzione di valle è caratterizzata dalla presenza di una sezione tombinata a sezione scatolare, ubicata al di sotto del parcheggio tra la sezione 160 e lo sbocco in Bisagno; lo scatolare è stato realizzato evidentemente in fasi esecutive successive, ed è quindi caratterizzato da tipologici strutturali diversi. Il progetto preliminare prevedeva la demolizione e il rifacimento in ampliamento della porzione scatolare al di sotto del parcheggio, tra le sezioni 160 e la sez. 50; il presente progetto definitivo-esecutivo conferma tale previsione, prevedendo l'ampliamento della sezione idraulica in destra; il tratto terminale a valle della sez. 50 risulta idraulicamente adeguato (e di più recente realizzazione, caratterizzato tra l'altro da una serie di salti di fondo a scivolo platetati.

Lo stato di fatto (e le sezioni idrauliche presenti) sono fortemente vincolati alle condizioni esterne, poiché la sezione idraulica risulta compresa tra la via Rosata in sinistra orografica e gli insediamenti presenti a ridosso delle sponde in destra. Anche nella zona terminale la presenza di un tratto tombinato è fortemente connessa con la situazione viaria e insediativa della zona, essendo di fatto l'unica zona utilizzabile per la sosta (e la presenza di servizi quali cassonetti, etc.) a servizio degli insediamenti della zona circostante, insediamenti in alcuni casi serviti da percorsi esclusivamente pedonali.

Tenuto conto del contesto specifico le soluzioni analizzate sono state sviluppate con l'obiettivo primario di adeguare le sezioni idrauliche, individuando delle soluzioni tecniche e cantieristiche tali da minimizzare l'impatto delle opere con la fruibilità e lo stato di fatto delle aree circostanti. Tenuto conto della presenza di viabilità pubblica e di aree a parcheggio pubbliche non altrimenti localizzabili, e comunque delle scelte progettuali che consentono di realizzare una sezione finale che risponde alle previsioni normative in termini di franco idraulico, non si ritiene vi siano le condizioni per poter ipotizzare la riduzione o la scopertura totale del tratto tombinato.

In generale quindi il progetto prevede interventi di "riordino" delle sezioni nel tratto di monte, con razionalizzazione degli attraversamenti, e interventi sulle sponde al fine di garantire la stabilità delle stesse in alcuni tratti in cui sono evidenti fenomeni di erosione localizzata di sponda e/o muri esistenti; sempre nel tratto di monte si prevede, in accordo con le previsioni di Progetto preliminare, la realizzazione di parapetti continui che garantiscono il franco idraulico lungo la via Rosata; a questo proposito si evidenzia come nel preliminare i parapetti fossero previsti in modo discontinuo, mentre nel progetto definitivo si è ritenuto di prevedere una soluzione che garantisca omogeneità alla soluzione lungo tutta la via Rosata, risolvendo contestualmente sia la problematica di carattere idraulico sia quella connessa con gli aspetti di sicurezza stradale, e fornendo comunque una soluzione nel complesso omogenea.

Il progetto prevede poi l'adeguamento della sezione dello scatolare nel tratto di valle, con allargamento in sponda orografica destra della sezione esistente; l'analisi della struttura esistente ha evidenziato comunque una situazione di criticità statica del tratto terminale dello scatolare (per altro già affrontata nel preliminare) e comunque l'impossibilità di utilizzare la spalla sinistra esistente, senza alcun intervento di rinforzo, per l'appoggio della nuova soletta dello scatolare; questa situazione ha comportato la previsione di un rinforzo della spalla stessa, che, come descritto nel seguito, consta nella realizzazione di un nuovo appoggio svincolato dalla struttura esistente (a tergo del muro esistente) e la realizzazione di un contromuro, evitando la demolizione del muro esistente (soluzione che riduce l'impatto esecutivo in termini di scavi, demolizioni e oneri di discarica).

Il lavoro è quindi stato sviluppato in primo luogo partendo da un'approfondita conoscenza dei luoghi e dello stato di fatto, elementi acquisiti mediante un dettagliato rilievo con tecnica del laser scanner eseguito sia internamente sia esternamente all'alveo (e che consente di fatto una ricostruzione tridimensionale dei luoghi); a questo si è associata un'indagine estremamente dettagliata degli elementi costruttivi esistenti, al fine di caratterizzarli sotto il profilo statico e strutturale.

Parallelamente è stata realizzata una campagna di sondaggi e prove geotecniche e di laboratorio, atte a definire i parametri caratteristici dei terreni di fondazione e del materiale oggetto di scavo.

Si rimanda agli elaborati grafici il dettaglio del rilievo topografico e alla relazione geologica – geotecnica e alle relazioni strutturali la descrizione di dettaglio delle indagini svolte e dei risultati ottenuti.

Acquisiti gli elementi di base si è quindi proceduto in primo luogo alla definizione delle sezioni tipologiche di deflusso, al fine di garantire le sezioni idrauliche necessarie allo smaltimento delle portate di piena di progetto (TR 200 anni) nel rispetto, dove possibile, dei franchi idraulici di norma, sviluppando poi sotto il profilo strutturale e operativo gli aspetti costruttivi e cantieristici.

In generale la soluzione progettuale individuata, pur fortemente vincolata dalla presenza della viabilità e di insediamenti e sottoservizi, consente di realizzare una nuova sezione idraulica che rispetta i seguenti criteri generali:

- ✓ Franco idraulico di norma rispetto a via Rosata per tutto il tratto oggetto di intervento
- ✓ Franco idraulico garantito in corrispondenza di tutti gli attraversamenti esistenti che vengono mantenuti
- ✓ Franco idraulico di norma in corrispondenza dei nuovi attraversamenti realizzati (nuovo ponte di monte e nuova passerella pedonale)
- ✓ Franco idraulico di norma in corrispondenza dello scatolare, ad eccezione del contenimento della linea dei carichi nel tratto di imbocco e nel tratto di raccordo con lo scatolare di valle; queste situazioni sono connesse con la presenza di vincoli quali la configurazione geometrica e le quote altimetriche della zona di imbocco e la presenza di un collettore fognario in attraversamento in corrispondenza del raccordo di valle. Si ribadisce che si tratta di situazioni puntuali molto localizzate e con franchi residui prossimi a quelli richiesti dalla normativa
- ✓ In ogni caso per omogeneità architettonica e realizzazione di protezione antisvio, il parapetto emerge sempre di almeno 60 cm dalla quota finita di via Rosata

Oltre agli aspetti di carattere idraulico le soluzioni progettuali adottate sono state sviluppate tenendo conto delle condizioni statiche e geometriche dei manufatti esistenti, e hanno necessariamente dovuto tenere conto di alcune situazioni locali specifiche, che hanno condizionato le scelte e le modalità di intervento, comprese le necessità di ridurre al minimo le attività cantieristiche che interessano via Rosata vista la ridotta sezione che la contraddistingue.

Ulteriore aspetto rilevante è la gestione delle interferenze con i sottoservizi presenti. Anche in questo caso il progetto ne prevede un riordino generalizzato, già definito per gli elementi essenziali in questa fase con gli enti gestori, con l'obiettivo di rimuovere dall'alveo tutte le preesistenze interferenti con le sezioni di deflusso ed in particolare la fognatura nera.

A seguito di alcuni incontri e sopralluoghi con gli enti gestori, dove tecnicamente possibile, è stata proposta una soluzione di risoluzione e a priori e definitiva delle interferenze, come meglio descritto nell'elaborato specifico relativo alla gestione dei sottoservizi.

Gli interventi proposti sono da qualificarsi come *interventi strutturali di sistemazione idraulica finalizzati alla messa in sicurezza o alla significativa mitigazione del rischio idraulico*.

Si tratta di interventi finalizzati a risolvere in modo complessivo le situazioni di criticità e rischio di tipo idraulico.

3. INQUADRAMENTO COMPLESSIVO E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

Il tronco d'alveo del Rio Rosata oggetto di intervento parte da circa 350 m a monte della confluenza in Bisagno e si sviluppa fino ad alcune decine di metri dalla confluenza stessa.

Come in parte già indicato in premessa la situazione generale che si riscontra è di un tratto d'alveo fortemente condizionato dall'urbanizzazione e dagli insediamenti esistenti, in cui sono presenti alcuni tratti di sponda a monte più naturaliformi e altri verso valle contenuti tra muri e viabilità, che condizionano fortemente la sezione di deflusso, anche con la presenza di manufatti e "ingombri" impropri.

Le verifiche idrauliche in condizioni di rilievo mostrano in generale assenza di franco o puntuali situazioni di esondabilità; tuttavia la condizione generale del corso d'acqua è tale per cui anche ostruzioni di ridotta entità

possano compromettere il deflusso regolare delle portate e la presenza di insediamenti e infrastrutture prossime alle sponde evidenziano le condizioni di criticità e rischio presenti.

Si ribadisce inoltre che il presente progetto ha per oggetto la sistemazione dell'alveo nel tratto indicato; gli scriventi professionisti hanno preso conoscenza delle condizioni del bacino di monte ed in particolare della porzione di versanti ubicata poco a monte del tratto in esame, acquisendo le previsioni progettuali della Città, che individuano le opere di riduzione del rischio connesse con tali situazioni.

Procedendo da monte verso valle l'alveo può essere così caratterizzato:

- A monte del ponte esistente (sez. 490) su via Rosata, l'alveo risulta inciso, con affioramenti rocciosi e presenza di alcuni fenomeni erosivi localizzati; l'alveo, pur contenuto in destra da un muro, risulta abbastanza naturaliforme, con presenza di vegetazione e depositi in alveo
- In corrispondenza del citato ponte si verifica un restringimento evidente delle sezioni d'alveo, dovute da un lato alla presenza di un terrazzamento privato in sponda sinistra e dall'altra della spalla dell'attraversamento esistente
- Questo pare realizzato in almeno due fasi, date le caratteristiche della struttura, e presenta una sezione idraulicamente non adeguata
- A valle del ponte, tra la sez. 480 e la sez. 450, in sinistra si sviluppa via Rosata, sostenuta da muri in parte in pietrame e malta ed in parte in calcestruzzo; la sponda destra risulta naturale ed è caratterizzata dalla presenza di molta vegetazione
- In corrispondenza della sezione 450 è presente un salto di fondo, in massi, che presenta a valle una situazione di erosione localizzata dovuta all'azione delle acque;
- Tra il salto di fondo e il primo ponte esistente, ubicato in corrispondenza della sez. 410, l'alveo è abbastanza inciso; in sinistra via Rosata è sostenuta da un muro di sponda, mentre in destra è presente una scogliera, in parte disarticolata; nel corso dell'evento del novembre 2019 si è verificata un'erosione di sponda che ha interessato un basso fabbricato ubicato in prossimità della sponda (sez. 430); il primo ponte citato è un attraversamento privato, posto ad una quota tale da garantire il deflusso con adeguato franco; si segnala la presenza di un puntone in acciaio a valle, la cui ubicazione è da ritenersi quanto meno anomala
- Nel tratto successivo, fino al ponte carrabile di sez.340, l'alveo risulta sempre inciso, sia pur meno approfondito; si riscontra la presenza di un primo ponte carrabile privato (sez.380); a partire da questo attraversamento è presente in sinistra orografica il cassonetto della fognatura nera, con alcuni pozzetti visibili in alveo; si riscontra anche la presenza di alcuni allacci, di cui almeno uno "volante" sospeso in corrispondenza del ponte sez. 380; tra questo attraversamento e quello di sez. 340 in destra orografica la muratura esistente (di delimitazione della proprietà privata) risulta sottoscalzata per erosione; questo fenomeno si è notevolmente accentuato nel corso dell'evento del novembre 2019, come risulta dai sopralluoghi effettuati dagli scriventi prima e dopo lo stesso; sono presenti anche alcuni pali telecom ed enel in alveo, interessabili dalla dinamica idraulica
- Il ponte di sez. 340, che risulta unico accesso all'attività produttiva presente in sponda destra, presenta una sezione idraulica ridotta, in particolare in termini di luce libera tra fondo alveo e intradosso; il ponte risulta regolarmente concessionato e autorizzato; le verifiche idrauliche evidenziano l'assenza di franco idraulico di norma
- Nel tratto successivo, tra il citato ponte e il salto di fondo a monte dell'imbocco dello scatolare, si riscontra la situazione più critica in termini di "disordine idraulico": sono presenti 3 passerelle pedonali realizzate con elementi di sostegno in alveo (pilastrini), e con quota di intradosso tale da non risultare idraulicamente verificate; inoltre tra la sezione 230 (ancora più a valle) è presente in destra un terrazzamento in alveo che riduce la sezione di deflusso; ancora tra la sezione 220 e la sez. 200 è presente in sinistra un restringimento della sezione d'alveo in corrispondenza di un parcheggio (2 posti auto circa); si riscontrano inoltre manufatti vari, porzioni di salti di fondo, scalini di accesso all'alveo e tubazioni sospese in modo sommario (allacci di acquedotto presumibilmente) che

attraversano l'alveo, la cui presenza in generale riduce le sezioni di deflusso e comunque costituisce ingombri non compatibili con un regolare scorrere delle portate di piena.

- In corrispondenza della sez. 200 è presente un salto di fondo, realizzato con muratura in massi; in prossimità del salto il dislivello tra fondo alveo e via Rosata si riduce a meno di 1.00 m; a valle del salto inizia il tratto intubato
- Immediatamente a monte del tratto intubato, in corrispondenza dell'imbocco c'è una passerella pedonale metallica, ormai in disuso, che riduce ulteriormente la sezione di imbocco
- Lo scatolare si sviluppa tra la sez. 160 e la sez. 10, in cui il Rosata sfocia nel Bisagno; il tratto caratterizzato da sezioni idrauliche (e soluzioni statiche) evidentemente realizzate in tempi successivi; infatti il tratto terminale (tra le sez. 10 e 50) è chiaramente di più recente realizzazione; sono presenti alcuni salti di fondo a scivolo; inoltre questo tratto ha larghezza maggiore; a monte della sez. 50 e fino alla sez. 80/90 la struttura appare sempre abbastanza recente, la sezione tende a restringersi fino a raccordarsi con quella di monte e sono ancora presenti dei salti di fondo, sempre a scivolo.
- A monte si riscontrano fondamentalmente due situazioni diverse: tra la sez. 80 e la sez. 140 circa si è presumibilmente in presenza di una struttura meno recente; la parete di sinistra dello scatolare denota delle situazioni di dissesto, e addirittura il crollo di alcune porzioni (da cui il transennamento di una porzione della soletta superiore); a monte e fino all'imbocco, tratto presumibilmente realizzato successivamente, la struttura appare in condizioni migliori.
- Il fondo alveo risulta interamente plateato, anche se la presenza di depositi non ne consente la verifica visiva con continuità.

E' inoltre necessario rilevare, come meglio illustrato nel seguito e sviluppato negli elaborati specifici, che in tutto il tratto sono presenti sottoservizi e servizi aerei le cui infrastrutture interferiscono in alcuni casi direttamente con le sezioni di deflusso e nella maggior parte dei casi comunque con le lavorazioni previste in progetto. Tra questi di particolare rilievo la fognatura in alveo (nel tratto a monte dello scatolare e anche in parte all'interno dello scatolare) e alcuni tralicci Enel di grandi dimensioni presenti all'interno delle sezioni d'alveo. E' inoltre stata segnalata e successivamente ispezionata dagli scriventi la presenza di una stazione di sollevamento della fognatura nei pressi delle sezioni 60-90.

Il Piano di Bacino attualmente individua un tratto a monte a partire dal ponte Comunale in fascia B inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni; i successivi due attraversamenti risultano in area C, mentre gli ultimi 3 attraversamenti di cui uno carrabile e due pedonali risultano rispettivamente in fascia B e fascia A. Tutto l'ultimo tratto del rio, corrispondente alla tombinatura sotto strada, risulta in fascia A, inondabile al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni.

Si sottolinea inoltre che le zone verso la foce del rio risultano storicamente inondate.

4. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

Nel seguito si procede ad una descrizione dettagliata degli interventi in progetto; la suddivisione degli stessi fa riferimento alla suddivisione indicata nella planimetria complessiva di intervento.

4.1. TRATTO 1: TRA SEZ. 560 E NUOVO PONTE SEZ. 490

In questo tratto è prevista una regolarizzazione delle sezioni d'alveo a monte del nuovo ponte in progetto e fino al primo salto di fondo presente a monte; si prevede un intervento diffuso di gestione della vegetazione, una riprofilatura e regolarizzazione delle sezioni d'alveo e la realizzazione di due tratti di difesa spondale in

massi naturali di cava in destra e sinistra, per la ripresa di alcune erosioni; l'opera in destra si sviluppa per 24 ml dal salto di fondo al nuovo ponte, quella in sinistra per 18 ml dal salto di fondo al muro del terrazzamento privato esistente.

4.2. TRATTO 2: NUOVO PONTE SEZ. 490

Si prevede la realizzazione di un nuovo ponte in sostituzione di quello esistente, che costituisce un evidente restringimento della sezione d'alveo; la nuova opera sarà realizzata con spalle su trave cordolo fondata su micropali, la cui realizzazione è prevista a tergo delle attuali spalle; in questo modo sarà possibile, sia pur parzializzando la sezione stradale, realizzare questa parte di lavoro senza precludere l'accesso anche veicolare alla zona di monte (almeno per alcuni periodi della giornata); il nuovo impalcato, che avrà dimensioni di 7.50 x 6 m sarà realizzato con travetti prefabbricati precompressi tipo trave CAP 13x14 accostati e accostate e getto di completamento, e avrà luce interna netta di 2.80 di altezza e in larghezza e 5.70 di altezza.

Tenuto conto delle condizioni viabilistiche dell'area è prevista l'installazione di un attraversamento provvisorio, che avrà la duplice funzione di garantire l'accesso alla zona di monte dei residenti e di fungere da passerella provvisoria per i sottoservizi attualmente staffati al ponte.

L'opera sarà completata con la realizzazione di alcuni brevi tratti di muri d'ala per raccordarsi in sinistra al muro esistente di via Rosata, e in destra con la sponda naturale.

4.3. TRATTO 3: DA NUOVO PONTE SEZ. 490 A SALTO DI FONDO SEZ. 440

In questo tratto è prevista principalmente la realizzazione di un parapetto continuo lungo via Rosata, avente il duplice obiettivo di realizzare il franco idraulico dove non presente e di antisvio per la sicurezza degli utenti.

A questo scopo è stata proposta una duplice soluzione, a seconda delle caratteristiche della muratura preesistente:

- Dove il nuovo parapetto viene realizzato su muri in calcestruzzo si prevede la spinottatura del nuovo manufatto al muro esistente, mediante perforazione e inserimento di barre di acciaio ancorate con malta e realizzazione di nuovo parapetto secondo lo schema costruttivo proposto
- Dove invece il nuovo parapetto viene realizzato su muratura in pietrame, si prevede la scapitozzarura della parte sommitale di tale muratura e la realizzazione di un manufatto in c.a. con sezione al L, come da schema costruttivo

Nel tratto in esame sono previsti 22.50 ml del primo tipo e 20.50 ml del secondo; è inoltre prevista la realizzazione di un tratto di sottomurazione del muro esistente, tra le sez. 450 e 440 circa, per una lunghezza di 22.50 ml, mediante scogliera in massi cementati di ridotta sezione.

Infine si propone il consolidamento al piede del salto di fondo esistente, in ripresa dell'erosione riscontrata, con platea in massi cementati.

4.4. TRATTO 4: DA SALTO DI FONDO SEZ. 440 E NUOVO SALTO DI FONDO IN PROGETTO SEZ. 350

In questo tratto è prevista in sinistra la realizzazione di un parapetto continuo lungo via Rosata, con caratteristiche analoghe a quello descritto in precedenza. In questo caso la porzione spinottata al muro esistente si sviluppa per 6.50 + 9.50 ml, mentre la parte realizzata con sezione a L si sviluppa per 27.00 + 28.50 ml.; è inoltre prevista sempre in sinistra la realizzazione di un tratto di sottomurazione del muro esistente, tra le sez. 370 e 350 circa, per una lunghezza di 30.00 ml, mediante scogliera in massi cementati di ridotta sezione.

In destra orografica è necessario invece prevedere un primo tratto di scogliera in massi cementati nel tratto prossimo al basso fabbricato interessato dall'erosione dell'evento novembre 2019; inoltre la scogliera presente a monte del fabbricato fino al salto di fondo risulta in parte disarticolata, per cui se ne prevede lo smantellamento parziale e la sua messa in ripristino; il tratto interessato si estende per circa 25 m.

Più a valle, tra le sez. 420 circa e 350 la presenza di fenomeni di erosione e scalzamento dei muri di sponda e recinzione esistenti, ha fatto prevedere la realizzazione di un tratto di sottomurazione in massi cementati che si estende per circa 50 ml.

4.5. TRATTO 5: DA SALTO DI FONDO SEZ. 350 A SALTO DI FONDO SEZ. 200

In questo tratto è previsto un intervento generalizzato di adeguamento delle sezioni d'alveo e rimozione delle interferenze presenti.

In particolare è prevista la rimozione delle tre passerelle pedonali, che saranno sostituite da un'unica opera trasversale disposta in modo baricentrico e tale da consentire di accedere a tutte le proprietà attualmente servite dalle opere esistenti; la nuova passerella sarà realizzata in struttura prefabbricata con travi tipo REP autoportanti con fondello in calcestruzzo e getto di completamento, con larghezza dell'impalcato di 2.00 m e larghezza utile di passaggio di 1.50 m; la luce della stessa è di 7.80 m; l'impalcato poggia su muri laterali di ringrosso in calcestruzzo.

E' inoltre prevista la rimozione del terrazzamento in alveo presente in sponda destra tra le sez. 280 e 230 circa, mediante demolizione del muretto esistente e sbancamento del terreno retrostante; analogamente, al fine di regolarizzare la sezione d'alveo, è prevista l'eliminazione dell'ingombro attualmente costituito da un piccolo parcheggio in sinistra orografica, tra le sez. 220 e 200.

Nel tratto, come per altro già previsto nel progetto preliminare, si prevede di abbassare il fondo alveo di un'altezza di circa 1.00 m medi, a partire dal salto di fondo esistente a monte dell'imbocco dello scatolare, e fino alla sezione 350 circa, dove verrà realizzato un secondo salto di fondo.

Questa soluzione consente di ottenere una maggiore sezione di deflusso anche in corrispondenza dei ponti esistenti, oltre che una più ampia sezione di deflusso nel complesso.

L'abbassamento del fondo alveo e la realizzazione dei parapetti in corrispondenza di via Rosata, che saranno realizzati in omogeneità con quanto previsto a monte e già descritto, comporta anche in questo tratto la necessità di prevedere opere di rinforzo dei muri esistenti, sia in destra sia in sinistra. Al fine di ottimizzare gli interventi e adattarli allo stato di fatto si individuano le seguenti tre sezioni tipo:

- SEZIONE TIPO C: Placcaggio muro esistente e protezione al piede con scogliera in massi: tenuto conto delle caratteristiche dei muri esistenti, si prevede di realizzare una scogliera in massi naturali di altezza di circa 2.00 m rispetto al fondo alveo; la realizzazione di quest'opera consente di prevedere la realizzazione di un contromuro a rinforzo del muro esistente di altezza di circa 1.00 m rispetto all'estradosso della fondazione dello stesso, su cui poi realizzare in seconda fase il parapetto ad L già descritto in precedenza. In sponda destra, tenuto conto dell'abbassamento del fondo alveo, si prevede un contromuro di placcaggio del muro in pietra esistente, avente altezza complessiva di circa 3.00 m rispetto all'estradosso della fondazione. Entrambi i nuovi muri saranno realizzati in due fasi, come indicato negli elaborati grafici, per campioni, al fine di garantire la stabilità dei muri esistenti. La sezione tipo C si estende per circa 11 m.
- SEZIONE TIPO B: la sezione tipo B presenta caratteristiche analoghe alla precedente con le seguenti differenze: tenuto conto dell'altezza dei muri esistenti e dell'approfondimento previsto per la sezione di progetto la fondazione del contromuro in sinistra viene portata fino a quota inferiore a quella di fondo alveo, e il contromuro stesso viene ad avere quindi altezza di circa 2.00 m rispetto all'estradosso di fondazione; tenuto conto del maggior approfondimento dell'opera strutturale non si prevede la realizzazione della scogliera al piede. La sezione tipo B si estende per circa 44 m.

- SEZIONE TIPO A: questa sezione viene realizzata in corrispondenza del tratto in cui si deve ampliare la sezione d'alveo demolendo il parcheggio esistente; in questo caso, al fine di ridurre l'impatto degli scavi con la sezione stradale di via Rosata si prevede la realizzazione di una berlinese provvisionale di sostegno degli scavi e la successiva realizzazione di un nuovo muro spondale con parapetto superiore. In destra la sezione corrente risulta invece analoga a quelle dei tratti precedenti. La sezione tipo C si estende per circa 15 m.
- In questo tratto è prevista inoltre la realizzazione di un nuovo salto di fondo alla sez. 350, per raccordare il profilo del nuovo fondo a valle con quello esistente a monte e il rifacimento del salto di fondo esistente, alla sez. 200, che sarà abbassato di circa 1.00 m.

Gli interventi di sottomurazione e scavo dovranno essere realizzati per conci, partendo da valle verso monte, in modo da non creare fronti instabili di lunghezze rilevanti.

4.6. TRATTO 6: ADEGUAMENTO SCATOLARE DA SEZ. 200 A SEZ. 50

E' previsto il rifacimento del tratto tombinato dall'imbocco fino alla sez. 50; a valle è ancora presente un tratto tombinato, di più recente realizzazione e la cui sezione idraulica risulta adeguata.

Le opere prevedono quindi la demolizione dello scatolare esistente per quanto riguarda la soletta superiore e il muro di spalla destro, con ampliamento delle sezioni, in destra orografica, di circa 2.50 m; per quanto riguarda la sponda sinistra, preso atto delle condizioni strutturali del manufatto esistente, si è reputato di non demolire il muro di spalla attuale, pur non ritenendolo idoneo a sostenere i carichi della nuova soletta; la soluzione di non demolire il muro consente di ridurre il numero di micropali a tergo dello stesso, con evidenti risparmi in termini di perforazioni ed esecuzione della paratia, oltre ad oneri di demolizione e conferimento a discarica; questa soluzione viene sviluppata tra le sezioni 160 e 140 circa e tra le sez. 80 e 50; nel tratto intermedio invece le condizioni della muratura in destra esistente sono fortemente danneggiate, come risulta evidente in loco (e hanno portato ai cedimenti veri e propri visibili nel tratto transennato nei pressi delle sez. 80 e 90); in questo tratto pertanto si prevede la completa demolizione anche del muro in sinistra, e una sezione di paratia adeguata.

E' previsto inoltre il rifacimento della soletta di fondo, mediante nuova platea in calcestruzzo armata di spessore 40 cm.

La realizzazione del nuovo scatolare richiede di intervenire a priori sui sottoservizi esistenti, presenti in particolare in prossimità della spalla in sponda sinistra. Si rimanda al documento specifico per la loro analisi e per la proposta di risoluzione delle interferenze.

Infine in corrispondenza dell'imbocco dello scatolare, a valle del nuovo salto in progetto, si prevede di estendere a monte la platea in progetto, e di realizzare due brevi tratti di muri di raccordo; in particolare un nuovo muro in sponda destra in allineamento con la spalla dello scatolare e un contromuro in placcaggio di quello esistente in sinistra, avente caratteristiche analoghe a quelle dei tratti di monte.

4.7. GESTIONE DELLE INTERFERENZE, SOTTOSERVIZI, FINITURE E RIPRISTINI

Le opere in progetto interessano in modo rilevante tutto il tratto di via Rosata e il piazzale di parcheggio di valle; si prevede quindi il ripristino completo della viabilità che sarà interessata in parte dalle opere di scavo per la realizzazione dei nuovi cordoli e parapetti e in parte per la posa dei sottoservizi nelle nuove sedi previste in progetto.

A questo proposito si prevede quindi, al termine dei lavori, il ripristino del sottofondo stradale per le larghezze interessate dagli scavi e le zone laterali dello scatolare, e la successiva stesa di uno strato di binder (7 cm) (per una superficie comprendente anche lo scatolare), e tappetino (3 cm); quest'ultimo lungo la via Rosata per tutta l'ampiezza della strada.

Si rimanda comunque all'elaborato specifico relativo alla risoluzione dei sottoservizi per la descrizione degli interventi previsti e l'elencazione degli enti coinvolti (Rif. elaborati 21 e 22).

Si precisa che il progetto prevede che gli enti interessati intervengano preliminarmente o nelle prime fasi di lavoro per lo spostamento di tutti i sottoservizi interferenti con le lavorazioni in alveo; dovrà quindi essere cura della Direzione Lavori e dell'impresa esecutrice coordinare tali attività nell'ambito del cronoprogramma.

5. GESTIONE DEI MOVIMENTI TERRA

Nell'ambito del presente progetto il movimento terra è fondamentalmente connesso con lo scavo per l'abbassamento del fondo alveo del tratto compreso tra le sez.350 e 200 e l'asportazione dei depositi presenti nel tratto intubato sotto lo scatolare; negli altri tratti è prevista la movimentazione del materiale necessario per la realizzazione delle opere d'arte, che verrà prevalentemente risistemato in loco. Complessivamente la stima dei volumi di scavo ha portato a valutare circa 2.100 mc di materiale in esubero, come indicato nella successiva tabella riepilogativa:

VOLUME TOTALE DI MATERIALE SCAVATO	2.714,77	m^3
VOLUME DI TERRENO RIUTILIZZATO IN SITO	601,5	m^3
VOLUME DI TERRENO INVIATO A SMALTIMENTO	2.113,27	m^3
VOLUME POTENZIALMENTE RIUTILIZZABILE AI SENSI DELL'ART. 184bis del DLGS 152/2006	2.113,27	m^3

La normativa che disciplina la gestione delle "terre e rocce da scavo" attualmente in vigore è il DPR n. 120 del 13/06/2017 e ss.mm.ii.

Il regolamento riunisce in un unico testo le regole sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti abrogando sia il DM 161/2012 sia l'art. 41bis del D.L. 69/2013 convertito in L. 98/2013.

Regolamenta inoltre l'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 185 c.1, lett. c) e le terre e rocce provenienti dai siti oggetto di bonifica e introduce infine un apposito regime per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti.

Ai fini di illustrare nel dettaglio le modalità di gestione del materiale proveniente da scavi e demolizione è stato redatto documento specifico (Rif. elaborato 8), cui si rimanda.

6. ASPETTI GEOLOGICI

Gli aspetti geologici e geotecnici dell'area in oggetto sono dettagliatamente descritti nell'ELABORATO 2 – RELAZIONE GEOLOGICA del presente progetto definitivo, redatta dal Dott. Geol. Mauro Castelletto e dall'ing. Chiara Palese.

7. ACQUISIZIONE DELLE AREE E PIANO DELLE SERVITU'

Gli interventi previsti nel presente progetto sono ubicati prevalentemente in aree demaniali, salvo alcune lavorazioni che interessano porzioni limitate di particelle prossime all'alveo (in particolare in corrispondenza del nuovo ponte di sez. 490).

In questa fase è stata redatta una planimetria catastale (ELABORATO 23) che consente la visualizzazione delle aree interessate dalle opere e/o di cui è necessaria l'occupazione temporanea al fine di realizzare le opere stesse; è inoltre stato predisposto un elenco ditte (ELABORATO 24) che individua le proprietà interessate.

8. SICUREZZA

Le opere in progetto ricadono essenzialmente nel campo dell'ingegneria idraulica e delle opere edili, con l'esecuzione di interventi per il ripristino delle condizioni ottimali di deflusso e la diminuzione del rischio idraulico. Le caratteristiche di lavorazione, piuttosto articolate in termini di fasi e cronoprogramma sono state sviluppate già in questa fase di progettazione proprio per consentire di definire soluzioni coerenti anche in termini di sicurezza delle fasi lavorative

Si prevede l'esecuzione di operazioni di scavo, movimento terra e disalvei, demolizione di manufatti in c.a., pulizia e decespugliamento, realizzazione difese spondali in massi e opere in c.a., consolidamenti, rifacimenti della fognatura e opere viarie.

Si rimanda per il dettaglio degli aspetti connessi con la sicurezza all'ELABORATO 33 – "AGGIORNAMENTO DOCUMENTO CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO".

9. VINCOLI ED AUTORIZZAZIONI

L'intervento ricade in area vincolata ai sensi dell'art 142 "aree tutelate per legge" del citato D. Lgs., comma 1, *lett c) "i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;".*

Inoltre le opere in progetto ricadono in area con Vincolo paesistico – bellezza d'insieme: *"Zona comprendente la località di Fontanegli Montelungo Bavari e Stallo nel comune di Genova ricca di quadri naturali e di esempi di architettura medioevali*" (D.M.13/02/1968).

Secondo quanto sopra indicato viene redatta apposita Relazione Paesaggistica.

Il territorio non ricade in area SIC, ZPS o SIR.

L'areale interessato dalle opere in progetto (tratto finale del Rio Rosata) risulta situato in parte all'interno delle aree sottoposte al vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. n°3267 del 30/12/1923 (settore d'alveo a cielo aperto nella zona di monte) e in parte all'esterno di tali aree (tratto di valle tombinato).

Il quadro vincolistico descritto è compatibile con quanto riportato all'interno della cartografia di Piano relativa al P.U.C. del Comune di Genova.

Dal punto di vista normativo, l'intervento è soggetto alle disposizioni di cui ai seguenti riferimenti:

- R.D. n.523/1904 "Testo unico sulle opere idrauliche";
- L.R. n. 29 del 28 dicembre 2017,e s.m.i. "Disciplina della valutazione di impatto ambientale";

Il progetto rientra nella casistica di cui all'Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/2006 punto 7 lettera o) "opere di regolazione del corso dei fiumi e dei torrenti" realizzando così le condizioni di cui all'art. 6 comma 6 lett d). La DGR n. 59 del 02/02/2018 ha chiarito infatti che rientrano nella tipologia di cui al punto 7 lett o)

"tutte le opere idrauliche finalizzate a regolare le portate di piena dei corsi d'acqua ed a prevenire fenomeni alluvionali per la conseguente riduzione del rischio idraulico, comprendendo quindi anche le nuove arginature".

Tali interventi, secondo quanto previsto dall'art. 19 del D.Lgs. 152/2006, sono sottoposti a procedura di verifica-screening ambientale e pertanto è stato redatto apposito Studio Preliminare Ambientale delle Opere.

10. STIMA DEI COSTI E QUADRO ECONOMICO DI SPESA

Gli interventi proposti sono stati analizzati in termini economici elaborando un computo metrico estimativo, elaborato con riferimento all'Elenco Prezzi regionale in vigore, anno 2020; si precisa che la definizione dei prezzi delle opere speciali è stata effettuata, in accordo con la stazione appaltante, sulla base di analisi prezzi svolte a partire dalle voci elementari di prezziario regionale, tenuto conto della specificità delle lavorazioni in essere e con riferimento alle condizioni di mercato riscontrate; sono inoltre proposte le analisi di alcuni prezzi per i quali non sono presenti riferimenti specifici nel prezziario regionale, quali ad esempio il nolo del ponte provvisorio.

Si rimanda agli elaborati 26 "ANALISI PREZZI", 27 "ELENCO PREZZI" E 28 "COMPUTO METRICO ESTIMATIVO".

La stima complessiva delle opere risulta pari a 1.310.998,15 €, e quindi superiore alle previsioni di progetto preliminare; questo è dovuto essenzialmente a due fattori:

- L'applicazione del Prezziario 2020 rispetto alle valutazioni di progetto preliminare elaborato nel 2017 comporta un aumento stimabili in circa il 20% (raffronto eseguito sulle lavorazioni prevalenti quali opere speciali e opere in c.a.)
- Il presente progetto prevede la realizzazione di alcuni interventi non previsti nel progetto preliminare, quali ad esempio la realizzazione di parapetto continuo lungo tutta via Rosata e di alcuni interventi in destra orografica in ripresa di erosioni di sponda.

Certamente altro fattore è dovuto al maggior approfondimento in termini di dimensionamento geotecnico e strutturale nel rispetto della normativa in vigente (NTC 2018) che notoriamente comporta l'assunzione di parametri di dimensionamento più cogenti rispetto alla precedente.

Nel seguito il Quadro Economico di spesa complessivo:

A) Per lavori		
A1) Lavori		€ 1.310.998,15
A2) Oneri sicurezza (non soggetti a ribasso)		€ 39.329,94
Totale lavori in appalto (a1+a2)	**€**	**1.350.328,09**

B) Somme a disposizione dell'Amministrazione:		
B1) Per I.V.A. sui lavori 10%	€	135.032,81
B2) Per spese tecniche di progettazione	€	85.000,00
B3) Per oneri previdenziali (4%) e IVA su spese tecniche e oneri previdenziali	€	22.848,00
B4) Per collaudo, comprese prove (IVA e oneri previdenziali compresi)	€	40.000,00
B5) Fondo per art. 113 del D.lgs. 50/2016	€	27.006,56

B6) Contributo anac	€	300,00
B7) Oneri per espropri ed indennizzi	€	10.000,00
B8)Per spostamento sottoservizi, imprevisti	€	40.000,00
B9) Spese di gara, pubblicazione	€	5.000,00
Totale somme a disposizione	**€**	**365.187,37**
TOTALE DI PROGETTO (A+B)	**€**	**1.715.515,47**

Alla luce di quanto sopra è stato quindi definito un primo stralcio funzionale realizzabile con l'attuale copertura finanziaria.

I criteri adottati per l'individuazione delle opere di primo stralcio funzionale e le opere di completamento sono i seguenti:

- In primo luogo garantire l'adeguamento delle sezioni a partire da valle e procedendo verso monte per tratti funzionali completi
- Realizzare necessariamente lo spostamento e l'adeguamento dei sottoservizi in unica fase, per quanto possibile, salvo interventi localizzati quali la ricollocazione degli stessi nella soletta del nuovo ponte
- Privilegiare gli interventi di minimizzazione della pericolosità idraulica che garantiscono aree di interesse pubblico e viabilità pubblica
- Rispetto dei limiti economici di quadro economico disponibili

Sulla base dei seguenti criteri pertanto si è definita la seguente suddivisione in stralci funzionali:

CORPI D'OPERA	*IMPORTO COMPLESSIVO*	*1° STRALCIO*	*2° STRALCIO*
TRATTO 1 - da sez. 560 a nuovo ponte sezione 490	€ 24.809,17		€ 24.809,17
002 TRATTO 2 - nuovo ponte sezione 490	€ 193.627,55		€ 193.627,55
003 TRATTO 3 - da nuovo ponte sezione 490 a salto di fondo sez. 440	€ 41.250,28		€ 41.250,28
004 TRATTO 4 - da salto di fondo sez. 440 a salto di fondo sez. 350	€ 68.874,40	€ 44.828,66	€ 24.045,74
005 TRATTO 5 - da salto di fondo sez. 350 a salto di fondo sez. 200	€ 247.762,68	€ 247.762,68	
006 TRATTO 6 - adeguamento scatolare tra le sez. 200 e sez. 50	€ 610.701,93	€ 610.701,93	
007 Gestione interferenze sottoservizi, finiture e ripristini	€ 123.972,14	€ 104.479,91	€ 19.492,23
TOTALE	**€ 1.310.998,15**	**€ 1.007.773,18**	**€ 303.224,97**

Nel rispetto dei criteri citati e con riferimento alla suddivisione economica sono stati inseriti nel Primo Stralcio funzionale i seguenti interventi:

- Spostamento dei sottoservizi e opere propedeutiche e di finitura, con esclusione del solo tappetino di usura lungo via Rosata e tratto scatolare
- Realizzazione tratto 6 – Rifacimento scatolare
- Interventi tratto 5 – Sistemazione alveo fino a sezione 350
- Interventi in sponda orografica destra (via Rosata) nel tratto 4

Nel seguito quindi si riportano i quadri economici di progetto Primo Stralcio funzionale e Secondo Stralcio funzionale:

QUADRO ECONOMICO PRIMO STRALCIO FUNZIONALE

A) Per lavori		
A1) Lavori		€ 1.007.773,18
A2) Oneri sicurezza (non soggetti a ribasso)		€ 30.233,20
Totale lavori in appalto (a1+a2)	**€**	**1.038.006,38**

B) Somme a disposizione dell'Amministrazione:		
B1) Per I.V.A. sui lavori 10%	€	103.800,64
B2) Per spese tecniche di progettazione	€	61.829,77
B3) Per oneri previdenziali (4%) e IVA su spese tecniche e oneri previdenziali	€	16.619,84
B4) Per collaudo, comprese prove (IVA e oneri previdenziali compresi)	€	25.000,00
B5) Fondo per art. 113 del D.lgs. 50/2016	€	20.760,13
B6) Contributo anac	€	300,00
B7) Oneri per espropri	€	10.000,00
B8)Per spostamento sottoservizi, imprevisti	€	18.683,25
B9) Spese di gara, pubblicazione	€	5.000,00
Totale somme a disposizione	**€**	**261.993,63**
TOTALE DI PROGETTO (A+B)	**€**	**1.300.000,00**

Sono stati inseriti nel Secondo Stralcio funzionale i seguenti interventi:

- Interventi in sponda orografica sinistra (a protezione proprietà private) nel tratto 4
- Interventi tratto 2
- Rifacimento ponte sez. 490
- Interventi di sistemazione a monte nuovo ponte sez. 490
- Tappetino di usura lungo via Rosata

Nel seguito si riporta il quadro economico secondo stralcio funzionale:

QUADRO ECONOMICO SECONDO STRALCIO FUNZIONALE

A) Per lavori	
A1) Lavori	€ 303.224,97
A2) Oneri sicurezza (non soggetti a ribasso)	€ 9.096,75

Totale lavori in appalto (a1+a2)	**€**	**312.321,72**

B) Somme a disposizione dell'Amministrazione:		
B1) Per I.V.A. sui lavori 10%	€	31.232,17
B2) Per spese tecniche di progettazione	€	23.170,23
B3) Per oneri previdenziali (4%) e IVA su spese tecniche e oneri previdenziali	€	6.228,16
B4) Per collaudo, comprese prove (IVA e oneri previdenziali compresi)	€	15.000,00
B5) Fondo per art. 113 del D.lgs. 50/2016	€	6.246,43
B6) Contributo anac	€	300,00
B7) Oneri per espropri	€	-
B8)Per spostamento sottoservizi, imprevisti	€	21.316,75
B9) Spese di gara, pubblicazione	€	5.000,00
Totale somme a disposizione	**€**	**108.493,74**

TOTALE DI PROGETTO (A+B)	**€**	**420.815,46**

11. ELENCO ELABORATI

Il presente progetto definitivo si compone dei seguenti elaborati progettuali:

1 RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

2 RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

2.1 PROFILO STRATIGRAFICO

3 VERIFICA PREVENTIVA DI INTERESSE ARCHEOLOGICA

4 RELAZIONE IDRAULICA

5 RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

6 RELAZIONE PAESAGGISTICA

7 STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE DELLE OPERE

8 RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI INERTI

9 COROGRAFIA ED INQUADRAMENTO SU FOTO AEREA

10 PLANIMETRIA DI RILIEVO

11 SEZIONI DI RILIEVO

12 PLANIMETRIA DELLE DEMOLIZIONI

13 PLANIMETRIA DI PROGETTO

14.1 SEZIONI DI PROGETTO TAV. 1/2

14.2 SEZIONI DI PROGETTO TAV. 2/2

15.1 PROFILO DI PROGETTO - SPONDA SINISTRA

15.2 PROFILO DI PROGETTO - SPONDA DESTRA

16.1 PONTE VIA ROSATA - SEZ. 490 - PIANTA, SEZIONI A-A' E B-B' DI PROGETTO

16.2 PONTE VIA ROSATA - SEZ. 490 - SEZIONI C-C', D-D', E-E', F-F', G-G' E PARTICOLARI COTRUTTIVI DI PROGETTO

17 PONTE CARRABILE PROVVISORIO VIA ROSATA - PIANTA SEZIONI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI DI PROGETTO

18 PASSERELLA PEDONALE - SEZ. 290 - PIANTA, SEZIONI E PARTICOLARI COSTRUTTIVI DI PROGETTO

19 ADEGUAMENTO SCATOLARE DA SEZ. 200 A SEZ. 50

20.1 SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI

20.2 FASI REALIZZATIVE SCATOLARE, PONTE, PONTE PROVVISORIO E MURO SPONDALE

20.3 DETTAGLI COSTRUTTIVI OPERE SPECIALI

21 CENSIMENTO DEI SOTTOSERVIZI

22 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

23 PLANIMETRIA CATASTALE

24 ELENCO DITTE E COMPUTO DELLE INDENNITA'

25 PLANIMETRIA DI SUDDIVISIONE IN STRALCI FUNZIONALI

26 ANALISI PREZZI

27 ELENCO PREZZI

28 COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

29 STIMA DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA

30 QUADRO ECONOMICO DI SPESA

31 CRONOPROGRAMMA

32 CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

33 AGGIORNAMENTO DOCUMENTO CONTENENTE LE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESTURA DEI PIANI DI SICUREZZA

34 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA