

Regione Piemonte

CITTA' METROPOLITANA DI TORINO



COMUNE DI BUSSOLENO

***LAVORI DI SISTEMAZIONE
IDRAULICA RIO ROCCIAMELONE
TRATTO VIA ROCCIAMELONE – ORRIDO
PROGETTO DEFINITIVO***

il progettista

ing. Roberto Truffa Giachet

il responsabile del servizio

geom. Luca Vottero



allegato

A

oggetto

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

rif. 211410

1 25/01/2022 PRIMA EMISSIONE

4

2

5

data Gennaio '22

3

6

EMISSIONE

NOTE

EMISSIONE

NOTE

INDICE

1 - PREMESSE	3
2 – STATO DELL'ARTE	8
3 – INTERVENTI IN PROGETTO	13
3.1 – INTERVENTO “A”: DEMOLIZIONE PONTE SEZ. 113	13
3.2 – INTERVENTO “B”: DIVERSIVO TRATTO 105-125	16
3.3 – INTERVENTO “C”: NUOVE BRIGLIE TRATTO 103-108	22
3.4 – INTERVENTO “D”: RIFACIMENTO PASSERELLA SEZ. 93	23
3.5 – INTERVENTO “E”: DIFESE SPONDALI E TRASVERSALI TRATTO 36-95	26
3.6 – INTERVENTO “F”: SISTEMAZIONE PIAZZUOLA TRATTO 36-38	29
3.7 – INTERVENTO “G”: RIFACIMENTO PONTE SEZ. 35	30
3.8 – INTERVENTO “H”: SPONDA STRADA TRATTO 23-34	33
3.9 – INTERVENTO “I”: MURO ARGINALE TRATTO 19-30	35
3.10 – INTERVENTO “L”: SISTEMAZIONE BRIGLIE TRATTO 3-23	37
3.11 – SOTTOSERVIZI	39
3.11.1 – CANALI IRRIGUI	39
3.11.2 – GAS	39
3.11.3 – FOGNATURA	40
3.11.4 - ACQUEDOTTO	40
3.12 – APPRESTAMENTI DI CANTIERE	40
3.12.1 – INTERFERENZE CON LA PORTATA IDRICA	40
3.12.2 – INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ	41
3.12.3 – INTERFERENZE CON LE PROPRIETÀ PRIVATE	41
3.13 – RIPRISTINI	41
3.14 – MATERIALI IMPIEGATI	42
3.14.1 – CALCESTRUZZI OPERE IN ALVEO	42
3.14.2 – CALCESTRUZZI OPERE STRADALI	42
3.14.3 – ACCIAIO PER C.A.	42
3.14.4 – PAVIMENTAZIONI STRADALI	42
3.14.5 – SCOGLIERE A SECCO	43

1 - PREMESSE

Il sottoscritto ing. Roberto Truffa Giachet, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Torino e Provincia al n. 6629, è stato incaricato dall'Amm.ne comunale del Comune di Bussoleno della redazione del progetto per i lavori di sistemazione idraulica del Rio Rocciamelone nel tratto ricompreso tra Via Rocciamelone e l'orrido.

Gli interventi sono stati finanziati dalla Regione Piemonte per un importo complessivo di euro 1.654.510,48.

Si è innanzitutto proceduto a indagine dei luoghi in modo da evidenziare le criticità presenti. Dopo di chè si è proceduto al rilievo celerimetrico con stazione totale ed alla battuta delle sezioni rappresentative dei tratti interessati dall'analisi. Poi si sono determinati i parametri idraulici e geotecnici caratteristici dei luoghi e infine si è provveduto alle verifiche dimensionali dei manufatti proposti.

A questo punto sono state operate le scelte progettuali che ottimizzano il bilancio del rapporto costi-benefici, come più avanti descritto.

Ai sensi dell'art. 23 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 (*attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sulla aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture*), il presente lavoro costituisce il livello definitivo della progettazione.

Il progetto è composto dai seguenti elaborati:

- Tav.1 Corografia
- Tav.2 Planimetria catastale asta terminale Rio Rocciamelone
- Tav.3 Planimetria catastale stato di fatto
- Tav.4 Planimetria catastale interventi in progetto
- Tav.5 Planimetria generale parte "A": documentazione fotografica stato di fatto
- Tav.6 Planimetria generale parte "B": documentazione fotografica stato di fatto
- Tav.7 Planimetria generale parte "C": documentazione fotografica stato di fatto
- Tav.8 Stato dell'arte: planimetria di dettaglio parte 1
- Tav.9 Stato dell'arte: planimetria di dettaglio parte 2
- Tav.10 Stato dell'arte: planimetria di dettaglio parte 3
- Tav.11 Stato dell'arte: planimetria di dettaglio parte 4
- Tav.12 Stato dell'arte: planimetria di dettaglio parte 5
- Tav.13 Stato dell'arte: planimetria di dettaglio parte 6
- Tav.14 Stato dell'arte: planimetria di dettaglio parte 7
- Tav.15 Stato dell'arte: planimetria di dettaglio parte 8
- Tav.16 Interventi in progetto: planimetria di dettaglio parte 1
- Tav.17 Interventi in progetto: planimetria di dettaglio parte 2
- Tav.18 Interventi in progetto: planimetria di dettaglio parte 3
- Tav.19 Interventi in progetto: planimetria di dettaglio parte 4
- Tav.20 Interventi in progetto: planimetria di dettaglio parte 5
- Tav.21 Interventi in progetto: planimetria di dettaglio parte 6
- Tav.22 Interventi in progetto: planimetria di dettaglio parte 7
- Tav.23 Interventi in progetto: planimetria di dettaglio parte 8
- Tav.24 Profilo longitudinale d'alveo vista sponda destra
- Tav.25 Profilo longitudinale d'alveo vista sponda sinistra
- Tav.26 Sezioni d'alveo tratto 1-11
- Tav.27 Sezioni d'alveo tratto 12-21
- Tav.28 Sezioni d'alveo tratto 22-33
- Tav.29 Sezioni d'alveo tratto 34-41
- Tav.30 Sezioni d'alveo tratto 42-49

- Tav.31 Sezioni d'alveo tratto 50-53
- Tav.32 Sezioni d'alveo tratto 54-59
- Tav.33 Sezioni d'alveo tratto 60-65
- Tav.34 Sezioni d'alveo tratto 66-73
- Tav.35 Sezioni d'alveo tratto 74-81
- Tav.36 Sezioni d'alveo tratto 82-90
- Tav.37 Sezioni d'alveo tratto 91-98
- Tav.38 Sezioni d'alveo tratto 99-108
- Tav.39 Sezioni d'alveo tratto 109-116
- Tav.40 Sezioni d'alveo tratto 117-122
- Tav.41 Sezioni d'alveo tratto 123-131
- Tav.42 Intervento "A" (demolizione ponte sez. 113): sezioni "G"- "Z" e particolari costruttivi
- Tav.43 Intervento "B" (diversivo tratto 105-125): sezione "A"
- Tav.44 Intervento "B" (diversivo tratto 105-125): sezione "B"
- Tav.45 Intervento "B" (diversivo tratto 105-125): sezioni "C"- "D"- "E"- "F"
- Tav.46 Intervento "B" (diversivo tratto 105-125): sezioni "H"- "I"- "J" e particolari costruttivi
- Tav.47 Intervento "C" (nuove briglie tratto 103-108): particolari costruttivi
- Tav.48 Intervento "D" (rifacimento passerella sez. 93): sezione "aa" e particolari costruttivi
- Tav.49 Intervento "E" (difese spondali e trasversali tratto 36-95): particolari costruttivi
- Tav.50 Intervento "F" (sistemazione piazzuola tratto 36-38): sezioni "K"- "M" e particolari costruttivi
- Tav.51 Intervento "G" (rifacimento ponte sez. 35): sezioni "L"- "N"- "O" e particolari costruttivi
- Tav.52 Intervento "H" (sponda strada tratto 23-34): sezioni "P"- "Q" e particolari costruttivi
- Tav.53 Interventi "I" e "L": sezione R
- Tav.54 Intervento "I" (muro arginale tratto 19-30): sezioni "S"- "T"- "U" e particolari costruttivi
- Tav.55 Intervento "L" (sistemazione briglie tratto 3-23): sezioni "V"- "W"- "X"- "Y" e particolari costruttivi

Tav.56	Analisi idraulica stato di fatto tratto 1-12
Tav.57	Analisi idraulica stato di fatto tratto 13-24
Tav.58	Analisi idraulica stato di fatto tratto 25-36
Tav.59	Analisi idraulica stato di fatto tratto 37-48
Tav.60	Analisi idraulica stato di fatto tratto 49-60
Tav.61	Analisi idraulica stato di fatto tratto 61-72
Tav.62	Analisi idraulica stato di fatto tratto 73-84
Tav.63	Analisi idraulica stato di fatto tratto 85-96
Tav.64	Analisi idraulica stato di fatto tratto 97-108
Tav.65	Analisi idraulica stato di fatto tratto 109-120
Tav.66	Analisi idraulica stato di fatto tratto 121-131 e profilo
Tav.67	Analisi idraulica stato di progetto tratto 1-12
Tav.68	Analisi idraulica stato di progetto tratto 13-24
Tav.69	Analisi idraulica stato di progetto tratto 25-36
Tav.70	Analisi idraulica stato di progetto tratto 37-48
Tav.71	Analisi idraulica stato di progetto tratto 49-60
Tav.72	Analisi idraulica stato di progetto tratto 61-72
Tav.73	Analisi idraulica stato di progetto tratto 73-84
Tav.74	Analisi idraulica stato di progetto tratto 85-96
Tav.75	Analisi idraulica stato di progetto tratto 97-108
Tav.76	Analisi idraulica stato di progetto tratto 109-120
Tav.77	Analisi idraulica stato di progetto tratto 121-131 e profilo
Tav.78	Piano particellare
Tav.79	Planimetria di cantiere
Tav.80	Fotointerpretazione interventi A-B
Tav.81	Fotointerpretazione intervento E
Tav.82	Fotointerpretazione interventi H-I
All.A	Relazione illustrativa
All.B	Relazione idraulica
All.C	Capitolato speciale d'appalto
All.D	Schema di contratto
All.E	Elenco prezzi unitari
All.F	Computo metrico estimativo

All.G	Quadro economico
All.H	Cronoprogramma
All.I	Quadro incidenza manodopera
All.L	Piano di manutenzione
All.M	Relazione calcolo strutture
All.N	Analisi prezzi
All.O	Relazione paesaggistica
All.P	Relazione di assoggettabilità alla procedura di valutazione di incidenza

2 – STATO DELL'ARTE

Il Rio Rocciamelone è situato sul lato orografico sinistro della Dora Riparia e si sviluppa sul versante meridionale dell'omonimo monte, con andamento prevalentemente nord-sud.

In un passato anche recente ha manifestato fenomeni alluvionali intensi. Nel corso dell'evento alluvionale del ottobre 2000 le notevoli precipitazioni hanno provocato la fuoriuscita di detriti e di acqua nel tratto terminale dell'asta torrentizia, oltre che il crollo di alcuni muri d'argine. Esistevano poi alcuni ponti che determinavano una strozzatura ulteriore e che nel corso dello evento alluvionale hanno provocato i maggiori pericoli di esondazione.

Successivamente a tale evento si è intervenuti con lavori di ricalibratura idraulica partendo dalla confluenza in Dora a salire. Si è provveduto a raddoppiare la sezione di deflusso con la realizzazione di nuove difese spondali per tutto il tratto sino all'altezza del cimitero di Foresto, ed al rifacimento di due ponti comunali e del ponte ferroviario.

Un altro fenomeno eccezionale si è ripetuto nell'evento alluvionale del maggio 2008. Rispetto a quello dell'ottobre 2000 si è avuto un maggiore trasporto solido dovuto principalmente alla formazione di un esteso movimento franoso nella parte alta del bacino.

L'attraversamento ANAS è stato demolito in corso alluvione in quanto non riusciva più a smaltire la portata fluente, con gravissimo rischio di esondazione per parte dell'abitato. Le ruspe hanno poi continuato ad asportare il materiale detritico che si accumulava nel tratto terminale, un po per la diminuzione della pendenza di fondo e un po per il rigurgito esercitato dalla Dora.

Lo stesso ponte è poi stato ricostruito con dimensioni tali da garantire sicurezze maggiori nei confronti del transito di eventi alluvionali intensi.

Successivi finanziamenti sono poi stati utilizzati per la riparazione di alcuni tratti spondali nel tratto tra il cimitero e l'orrido, anche a seguito dell'evento alluvionale del settembre 2011. Per la loro limitatezza non hanno consentito di affrontare un discorso più completo volto alla sistemazione in sicurezza di tutta l'asta insita nel conoide.

L'ultimo intervento importante ha riguardato il rifacimento dei due ponti prospicienti il cimitero, di collegamento alle abitazioni esistenti in sponda orografica destra.

Con il presente progetto si procede finalmente al completamento della sistemazione in sicurezza di tutta l'asta torrentizia sino all'apice di conoide, in corrispondenza dello sbocco dell'omonimo orrido.

Per maggiori dettagli dello stato di fatto si rimanda alle tavole 5, 6 e 7. Di seguito si riportano alcune immagini fotografiche con ripresa dall'alto.



Panoramica del tratto di monte del conoide. Sullo sfondo si intravede l'orrido. Sulla destra la parrocchiale di Foresto.



Altra immagine della parte alta del conoide. Sulla sinistra il concentrico di Foresto.



Sbocco dall'orrido. Si intravedono i due attraversamenti esistenti (ponticello in pietrame cementato e passerella)



Panoramica con vista da monte. Nella foschia si intravede la Dora Riparia.



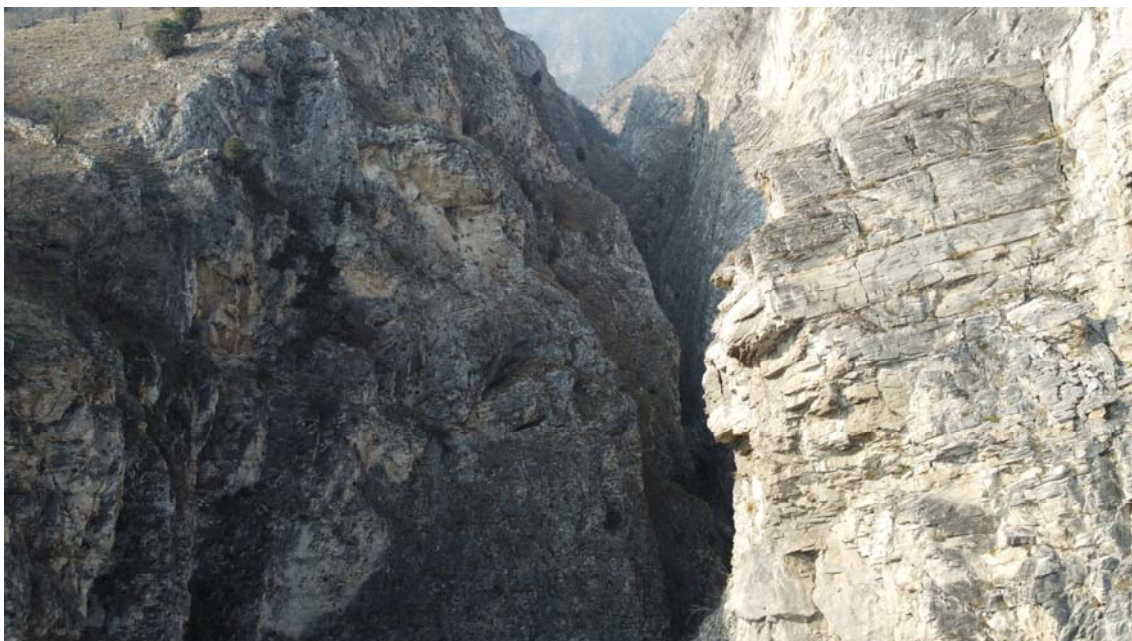
Altra panoramica con vista da monte



Vista del ponte di Via Gran Porta



Vista da monte con punto di presa in corrispondenza dell'orrido



Inizio della forra che il corso d'acqua si è creato nella roccia.

3 – INTERVENTI IN PROGETTO

I lavori sono rivolti al completamento della sistemazione dell'asta terminale del Rio Rocciamelone, per tutto il tratto ricompreso da via Rocciamelone (a valle) sino all'ingresso dell'orrido (a monte).

Sostanzialmente si provvede ad adeguare la sezione di deflusso alle piene duecentennali, come già è stato fatto per tutto il tratto terminale sino alla confluenza con il Fiume Dora Riparia.

Per maggiore chiarezza nella descrizione e nella quantificazione dei costi, le lavorazioni sono state nel seguito suddivise in 10 interventi omogenei denominati con le prime lettere dell'alfabeto.

Si sono inoltre implementate 131 sezioni idrauliche con numerazione crescente a partire da valle verso monte.

Abbiamo:

- intervento "A" – demolizione ponte esistente sez. 113
- intervento "B" – creazione di un diversivo nel tratto 105-125
- intervento "C" – costruzione di due briglie nel tratto 103-108
- intervento "D" – rifacimento passerella sez. 93
- intervento "E" – ricalibratura con difese spondali sx e trasversali tratto 36-95
- intervento "F" – sistemazione piazzuola tratto 36-38
- intervento "G" – rifacimento ponte di Via Gran Porta (sez. 35)
- intervento "H" – allargamento sx con muro in c.a. lungo Via Rocciamelone (tratto 23-34)
- intervento "I" – rifacimento con arretramento muro arginale dx tratto 19-30
- intervento "L" – sistemazione briglie tratto 3-23.

Di seguito vediamo nel dettaglio i singoli interventi.

3.1 – Intervento "A": demolizione ponte sez. 113

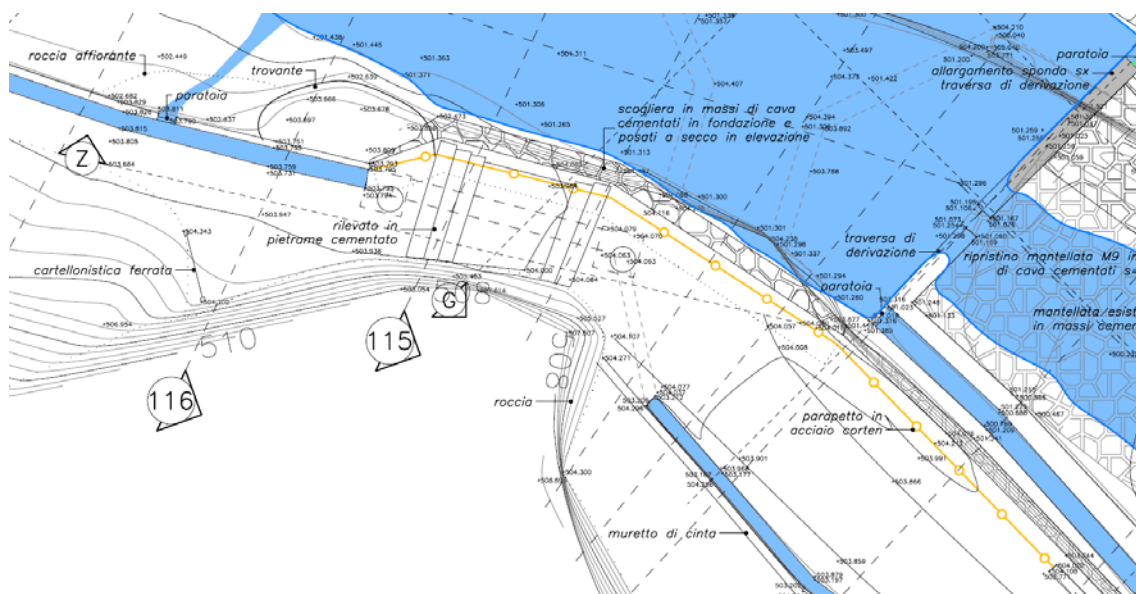
I lavori riguardano la demolizione del vecchio ponticello in pietra e cemento che collegava la strada comunale all'ex mulino che sorgeva in sponda sinistra in corrispondenza del termine della forra.

L'edificio era stato trasformato col tempo in una casa di civile abitazione. I proprietari erano poi stati delocalizzati a seguito dell'evento alluvionale ottobre 2000 e l'intero plesso fu successivamente demolito.



Vista dall'alto della strozzatura esistente in corrispondenza del ponticello

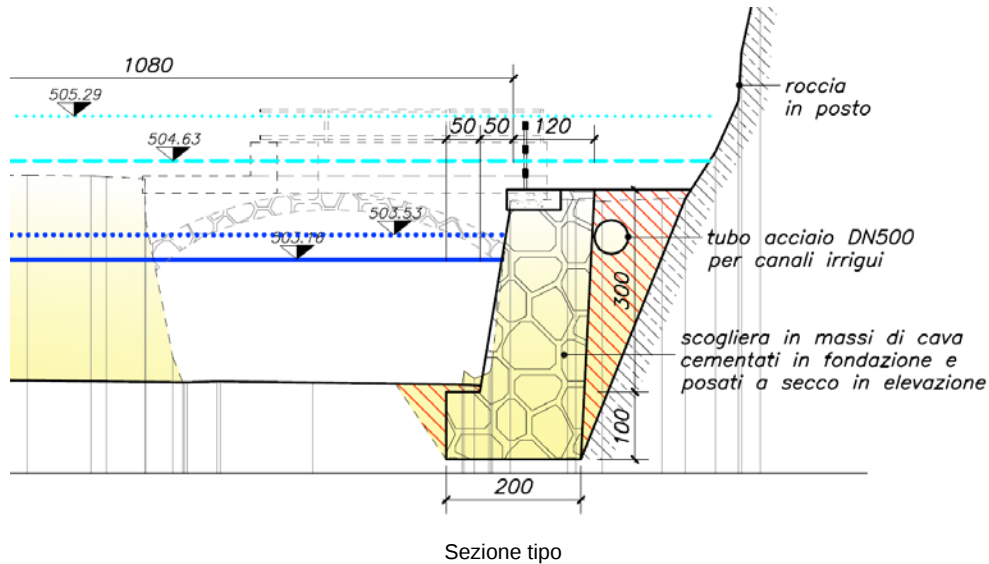
Oltre alla demolizione del manufatto si provvede anche al rifacimento del tratto spondale in corrispondenza della spalla destra mediante la realizzazione di una scogliera in massi ciclopici ed alla creazione di uno sbarramento all'imbocco del percorso di accesso alla via ferrata.



Estratto planimetrico (tavola 23)

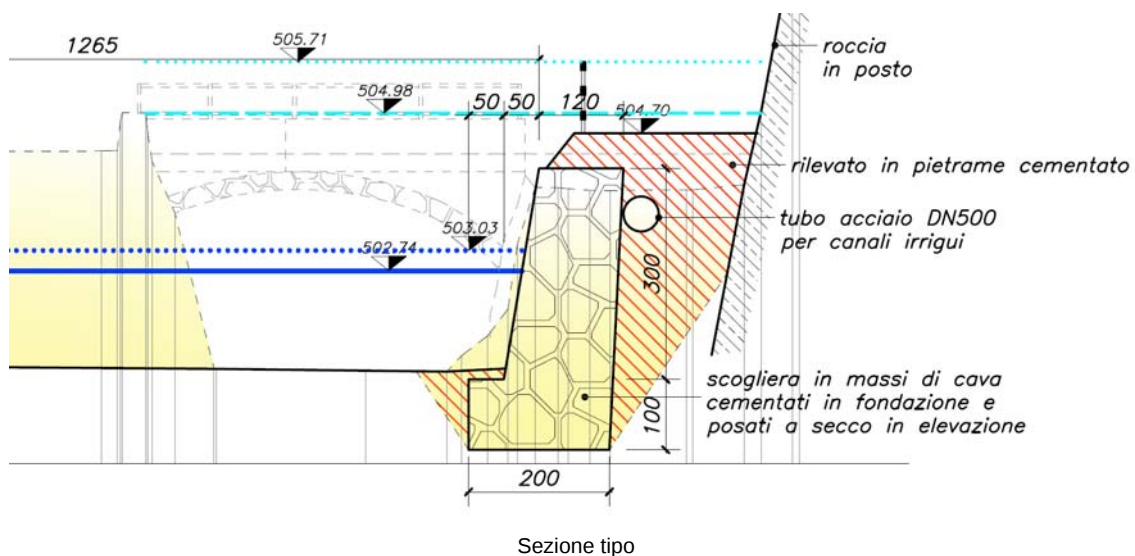
La nuova difesa spondale presenta uno sviluppo di ca. 12 metri.

Essa è costituita da massi di cava disposti secondo le livellette indicate negli elaborati grafici cementati in fondazione e posati a secco in elevazione con perfetta intersecazione degli spigoli.



Il rilevato in sponda destra serve al contenimento di eventuali tracimazioni di monte. Esso viene realizzato in pietrame cementato disposto a ridosso di una struttura centrale in cemento armato che lo rende impermeabile al passaggio dell'acqua.

Esso presenta una pianta rettangolare di metri 4.2 x 2.5 ca. per un sovrizzo di ca. 80 cm; è sormontabile a piedi mediante alcuni gradini posizionati su ambo i lati.



I lavori comprendono infine il ripristino del canale irriguo esistente mediante la posa di una tubazione guaina in acciaio DN500 e di due pozzetti di ispezione. Inoltre si provvede alla messa in opera di un parapetto in acciaio tipo corten dello sviluppo complessivo di ca. 20 metri ed al ripristino della pista pedonale mediante posa di ghiaietto.

3.2 – Intervento “B”: diversivo tratto 105-125

L'intervento riguarda la creazione di un diversivo idraulico in corrispondenza del restringimento della sezione di deflusso esistente lungo tutto il tratto dell'ex-mulino. L'idea è stata quella di realizzare uno sfioratore di emergenza in corrispondenza del trovante esistente in sponda sinistra. A lavori ultimati il grosso masso, la cui utilità di dissipatore di energia della corrente viene mantenuta, si troverà di fatto in posizione centrale delle nuove sezioni di deflusso.



Veduta di insieme dell'area ex-mulino. Sulla sinistra si intravede il rio Rocciamelone e la sommità vegetata del trovante.

I lavori interessano anche la traversa di derivazione ubicata poco più a valle, in corrispondenza della quale è previsto un allargamento in sinistra della sezione di deflusso, con conseguente spostamento del primo tratto di canale irriguo.

Innanzitutto si procede alla demolizione dei muri e dei muretti esistenti ad allo scavo del materiale in eccesso. Si prevede la movimentazione di ca. 2.165 m³ di materiale dei quali 1.739 m³ verranno asportati e stoccati in altro sito. Il calcolo dei volumi è stato effettuato con il metodo delle sezioni raggugliate. Per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico.

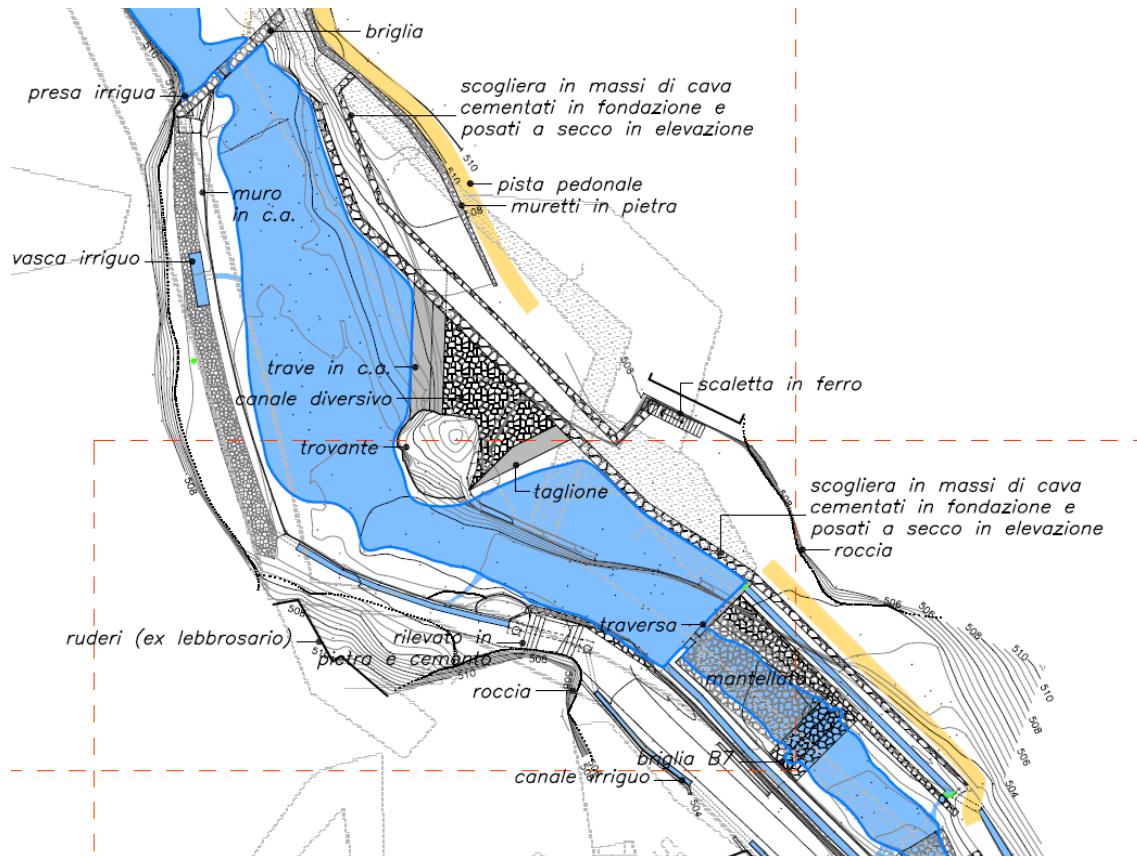


Panoramica aerea del tratto d'alveo interessato dai lavori di costruzione del nuovo diversivo idraulico.



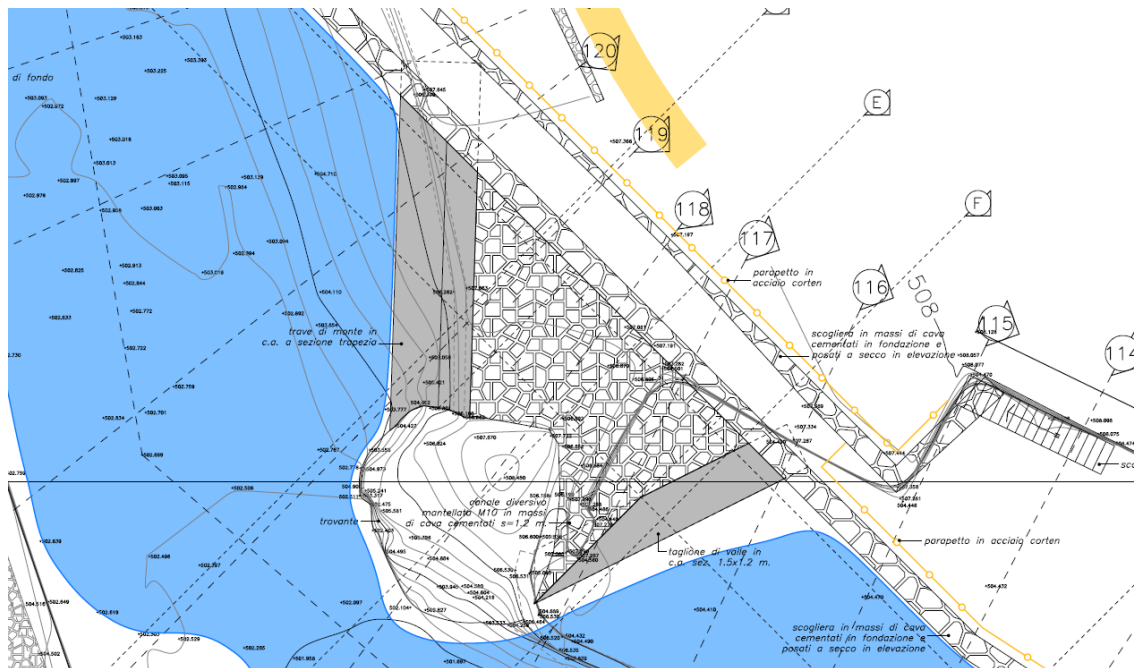
Altra immagine aerea del sito

I lavori si svolgono tutti in sponda sinistra a cavallo della traversa di derivazione per un tratto complessivo di ca. 80 metri

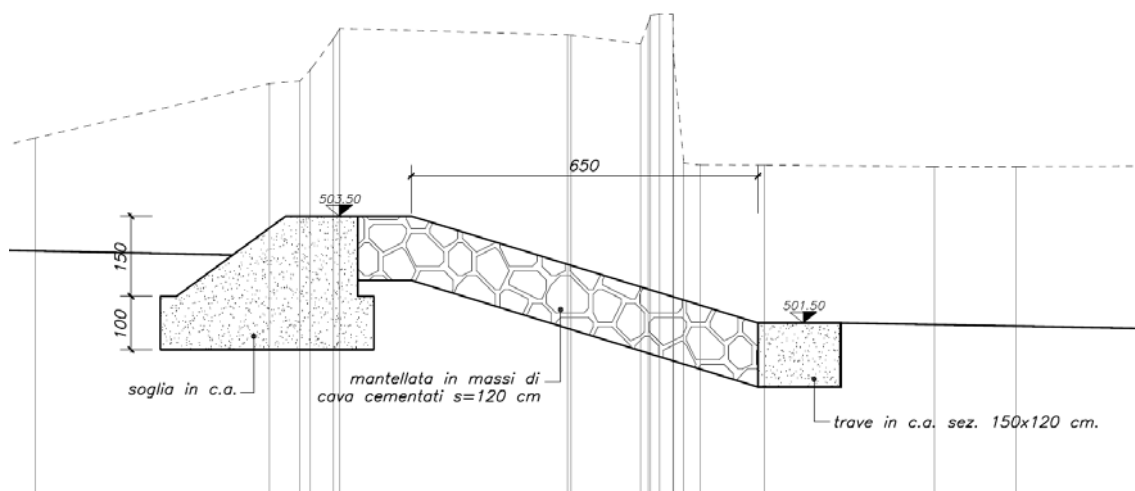


Estratto planimetrico (tavola 4)

Il diversivo è costituito da un canale scolmatore con dislivello monte valle di metri 2.0 e rampa in massi cementati spessore 1.2 metri di sviluppo variabile di cui in pendenza di metri 6.50, e quindi con una cadente del 30 % ca.



Estratto planimetrico (tavola 23)



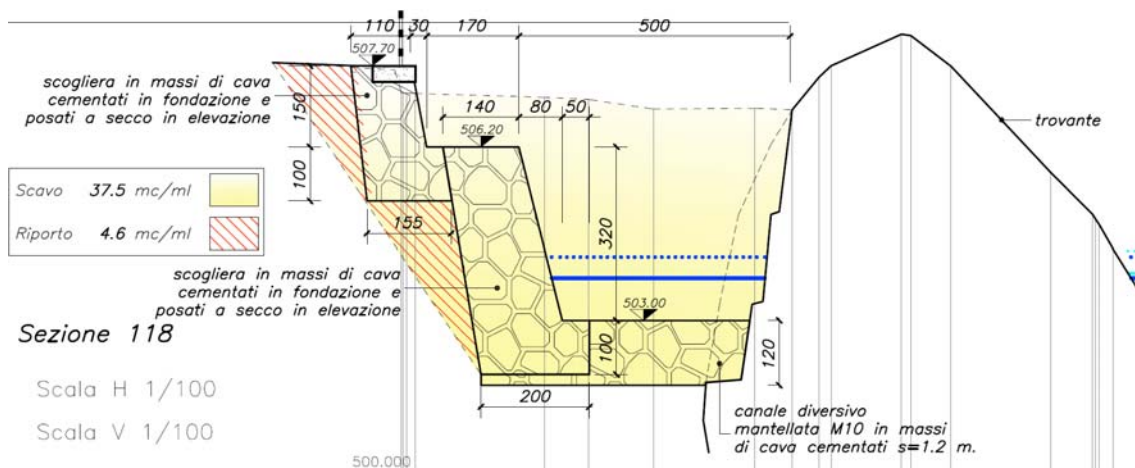
Profilo longitudinale (tavola 43)

Lo scolmatore viene ricavato a tergo del trovante, previo eventuale taglio della porzione in eccesso. Esso presenta larghezza variabile con un minimo di metri 4.0 ca.

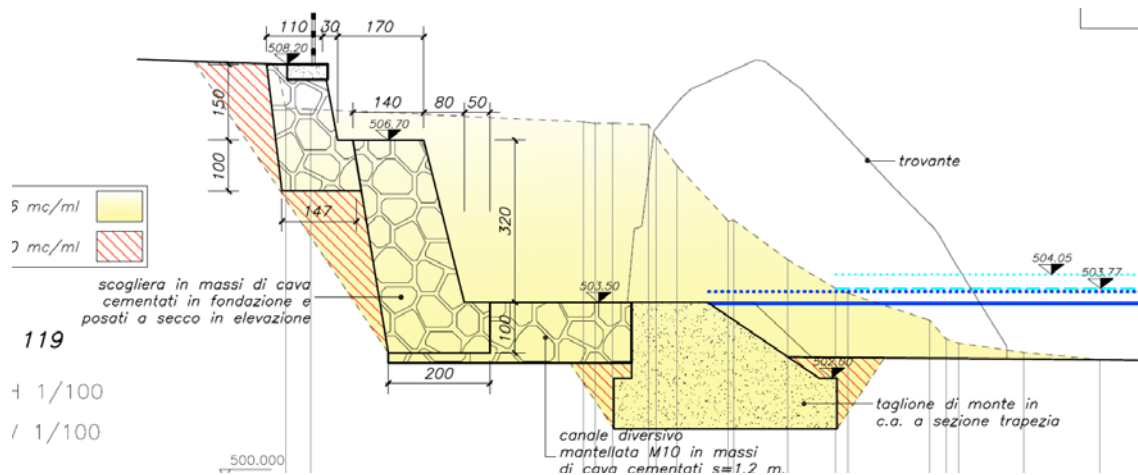
La soglia di adescamento da monte è costituita da un trave in c.a. di forma trapezia. Lo sfioro utile presenta uno sviluppo di ca. 8.0 metri e si trova alla quota di 503.50 m.s.l.m., e quindi in grado di intercettare quota parte della portata di piena duecentennale.

A valle esso termina su un taglione in c.a. completamente interrato di sezione rettangolare metri 1.50 x 1.20.

Come sopra accennato, la sponda destra di detto canale è costituita dal grosso trovante presente in alveo. La sponda sinistra è invece costituita da una scogliera in massi di cava.



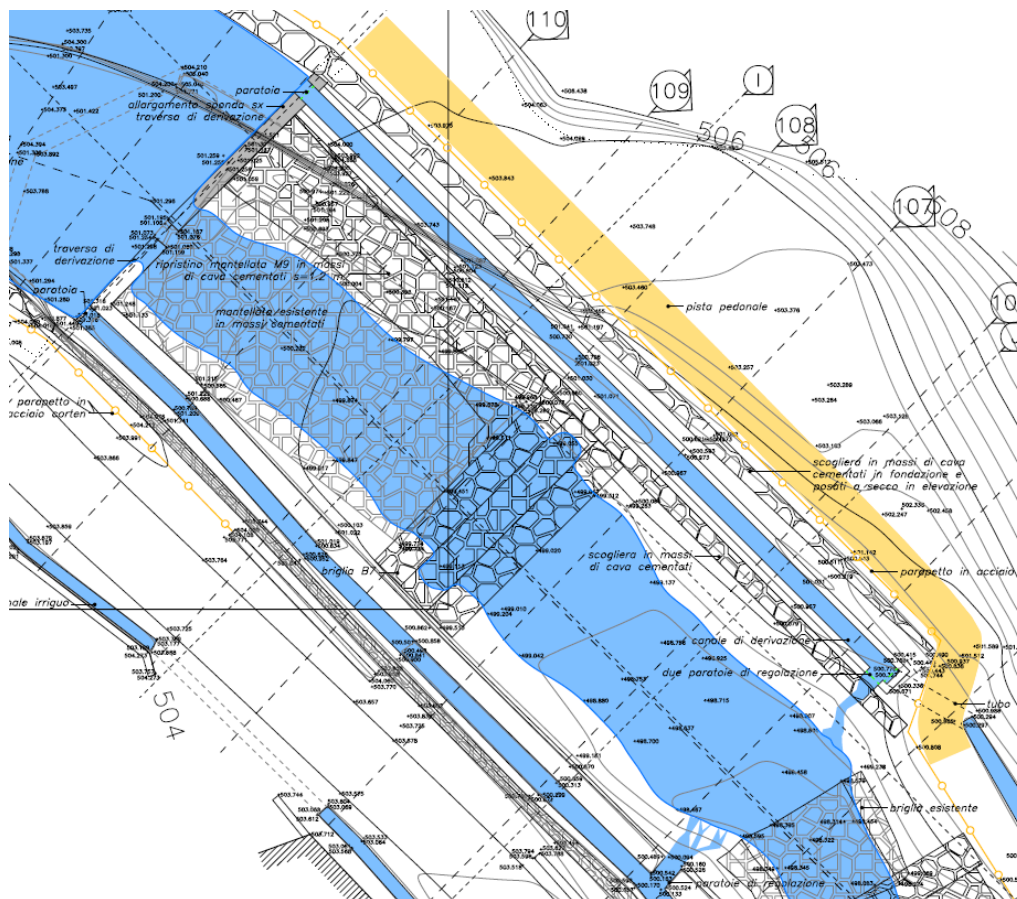
Sezione trasversale centro canale (tavola 40)



Sezione trasversale canale tratto di derivazione di monte (tavola 40)

Un secondo punto critico è rappresentato dalla traversa di derivazione irrigua. Non potendo abbassarne la quota per ovvi motivi idraulici legati ai canali irrigui esistenti, si procede ad ampliarne verso la sponda sinistra la sezione di deflusso.

In pratica si prolunga verso valle la scogliera del canale dissuasore sino ad oltrepassare la traversa. In questo modo si addiuvine ad un allargamento della sezione di ca. 2.4 metri.

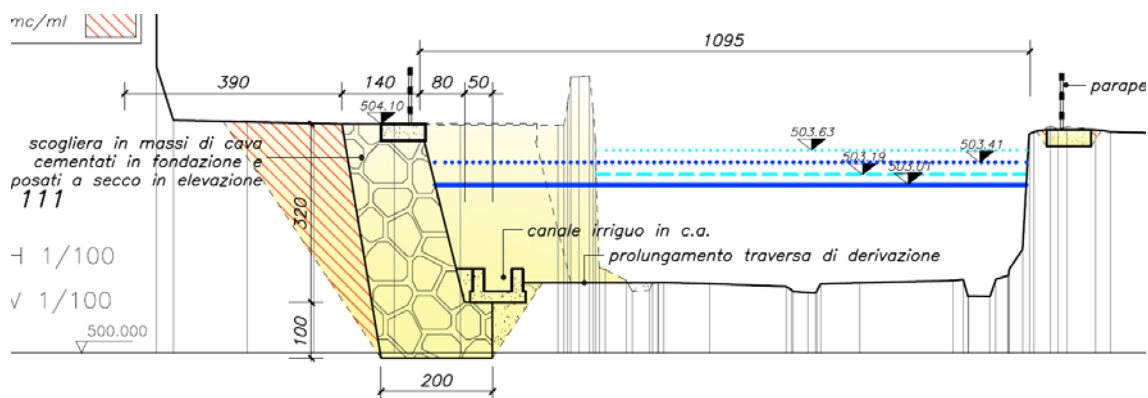


Estratto planimetrico (tavola 22)

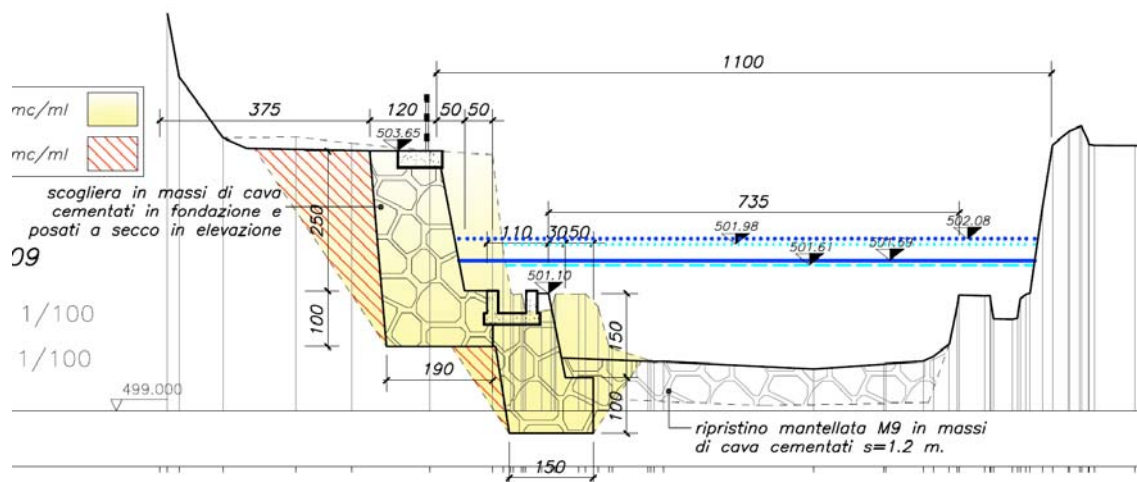
La difesa spondale in sinistra orografica avrà infine uno sviluppo complessivo di ca. 80 metri. Nella parte centrale (dal ciglio della traversa al termine di valle del canale scolmatore) è costituita da un unico muro, mentre nelle due parti rimanenti esso si sdoppia in due parti: verso monte serve a garantire la realizzazione di un passaggio pedonale mentre verso valle a realizzare il nuovo tratto iniziale del canale irriguo.

Il ciclo superiore della traversa viene rifatto completamente sino al passaggio del DMV non alterandone la forma di quest'ultimo, mediante un trave in c.a.

Il tratto iniziale del canale irriguo in sponda sx viene realizzato in c.a. per una sezione utile di deflusso di cm. 50 x 40. Vengono inoltre posizionate tre paratoie manuali di semplice fattura: la prima in corrispondenza della traversa, le altre due in corrispondenza dello scarico di fondo.



Sezione trasversale in corrispondenza della traversa (tavola 39)



Sezione trasversale tipo in corrispondenza del canale irriguo (tavola 39)

La mantellata esistente a valle della traversa viene ripristinata per tutto il tratto necessario mediante uno strato di massi cementati s=120 cm.

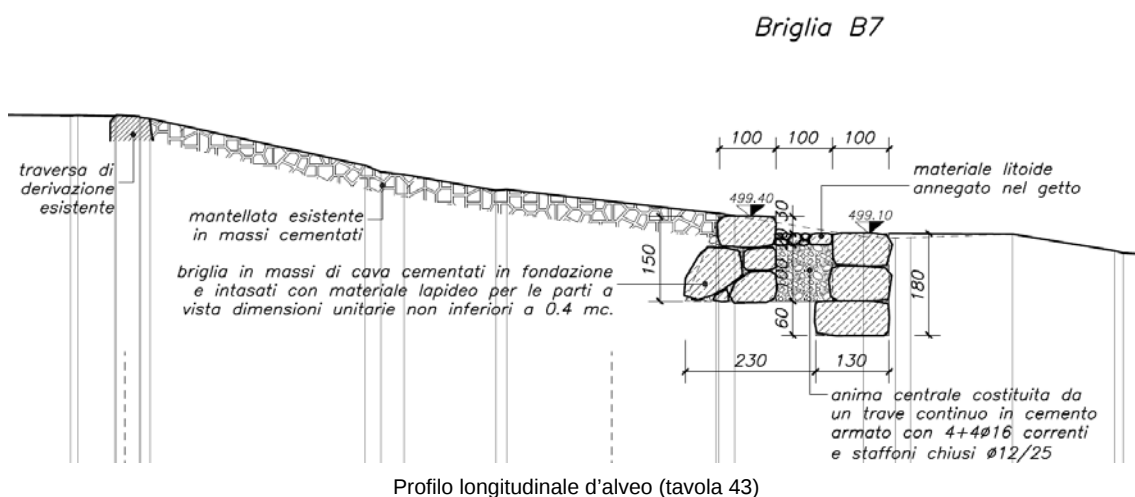
A tergo delle nuove difese spondali si prevede di lasciare un passaggio pedonale a servizio della strada ferrata. Esso infatti consente l'accesso in sponda sinistra senza dover scavalcare la briglia esistente più a monte, che in caso di ghiaccio può rappresentare un pericolo. A tale scopo viene pertanto realizzata una barriera di protezione in acciaio corten costituita da due tratti dello sviluppo complessivo di metri 85. Quest'ultima viene posizionata sopra un cordolo in c.a. cm. 80 x 30. Sempre per questo viene ancora realizzata una piccola scaletta in acciaio.

Tutte le scogliere sono costituite da massi di cava disposti secondo le livellette indicate negli elaborati grafici, cementati in fondazione e posati a secco in elevazione, con perfetta intersecazione degli spigoli.

Tutte le mantellate presentano uno spessore medio di 1.2 metri e sono realizzate da massi di cava cementati.

3.3 – Intervento “C”: nuove briglie tratto 103-108

Il presente intervento è direttamente connesso al precedente. Si prevede la realizzazione di 2 briglie in massi ciclopici aventi funzione stabilizzatrice nei confronti dell'erosione fondale. La sagoma è quella riportata negli elaborati grafici. Esse hanno una forma leggermente arcuata al fine di sopportare meglio gli sforzi derivanti dal passaggio di una piena e nel contempo di non creare ostacolo al deflusso, mantenendo invece inalterata la capacità di stabilizzare il profilo d'alveo tra esse ricompreso. In realtà non sono vere briglie ma sono più assimilabili a delle soglie.



In realtà non sono vere briglie ma sono più assimilabili a delle soglie. La prima (briglia B7) viene realizzata a protezione verso valle della mantellata della traversa di derivazione. La seconda (briglia B6) viene realizzata poco più a valle a protezione di una briglia esistente che presenta problematiche di scalzamento al piede.

I massi devono essere di dimensioni non inferiori a mc. 0.4 e sono intasati con calcestruzzo Rck200 per tutta la parte non in vista. Il nucleo centrale è costituito da un trave in cemento armato Rck300 di dimensioni medie metri 1.0 x 1.0, gettato senza cassero direttamente nel manufatto e coperto superiormente con materiale litoide ad ancoraggio diretto.

I manufatti occupano in estensione tutta la larghezza del nuovo alveo e si protraggono al di là della linea di sponda per ca. metri 1 per parte; la larghezza in pianta è di ca. metri 3.00 con un dislivello utile monte e valle di ca. metri 0.30.

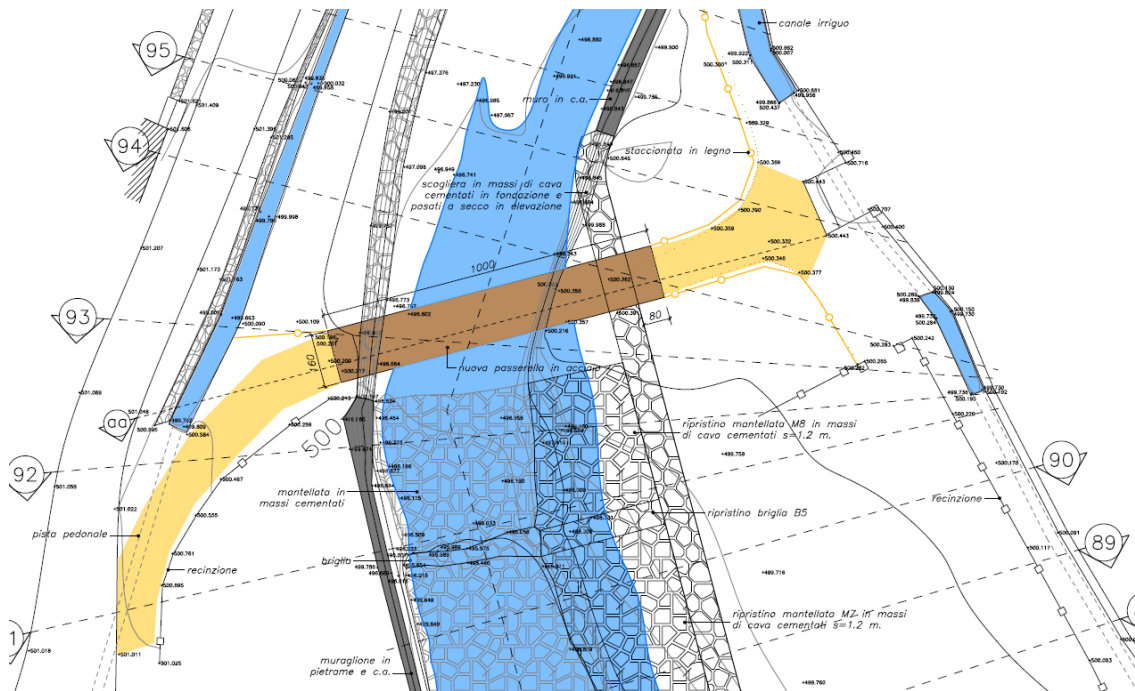
3.4 – Intervento “D”: rifacimento passerella sez. 93

In corrispondenza della sezione d'alveo 93 esiste una passerella pedonale a servizio di alcuni terreni e di una casa in sponda sinistra. Poco più a monte ha inizio la riprofilatura delle sezioni di deflusso di cui al successivo intervento, con allargamento in sinistra orografica della sponda.



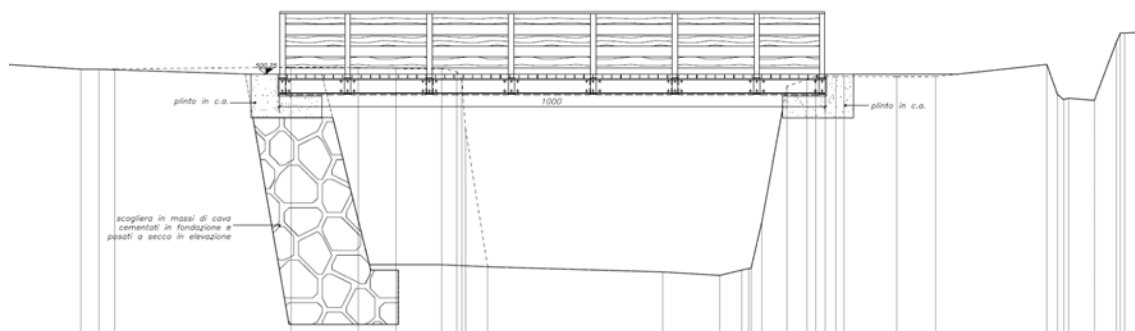
Vista dall'alto del tratto di alveo ove è ubicata la passerella pedonale.

Se ne rende pertanto necessaria la demolizione. Riprendendo poi il discorso iniziato al punto precedente, ovvero di realizzazione di un secondo accesso alla strada ferrata con percorso in sinistra orografica, si prevede la realizzazione di una nuova passerella di dimensioni un poco maggiorate.



Estratto planimetrico (tavola 21)

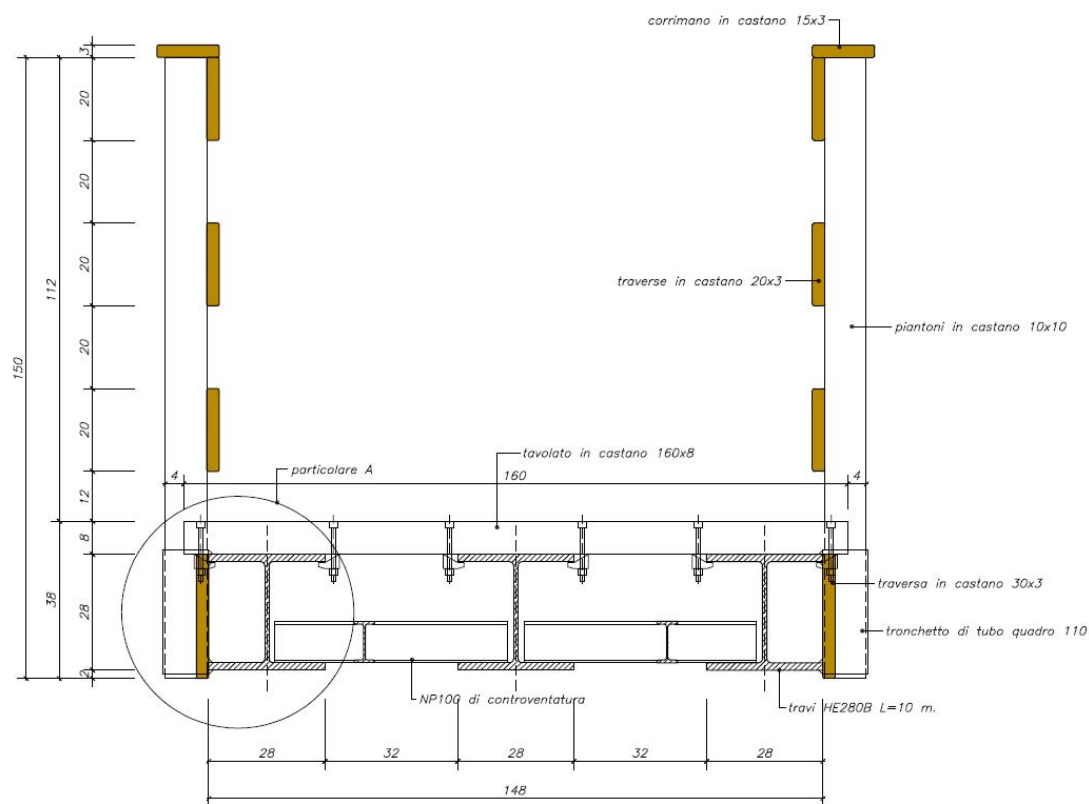
Il nuovo manufatto presenta una larghezza lorda di metri 1.60 di cui utile metri 1.40. E' costituito da tre travi portanti in acciaio classe S275 in profilo HEB280 di luce lorda metri 10.0 controventate mediante crocere in profilo NP100. La struttura poggia su due plinti in cemento armato mediante interposizione di strato di neoprene armato.



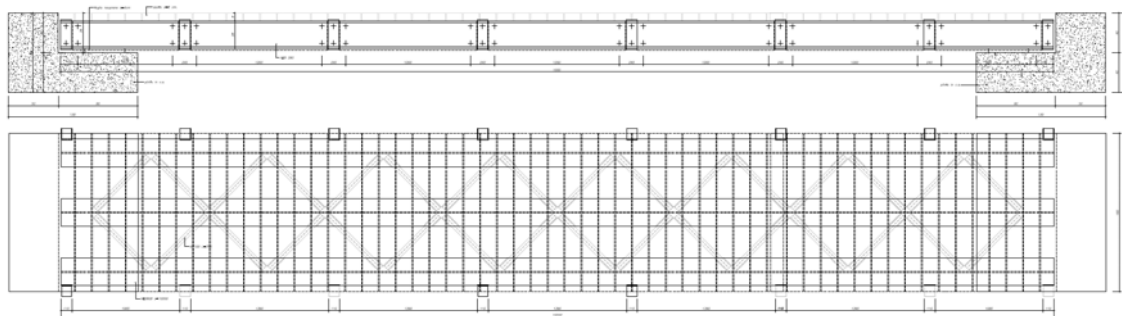
Sezione d'alveo con vista da monte della passerella (tavola 48)

Il piano di calpestio viene realizzato con un tavolato in legno (castano) dello spessore di 8 cm. staffato alla sottostante travatura metallica mediante

bulloneria. I parapetti sono costituiti da piantoni cm. 10x10 in castano e da traverse e corrimano spessore 3 cm. sempre in castano.



Sezione trasversale della nuova passerella (tavola 48)

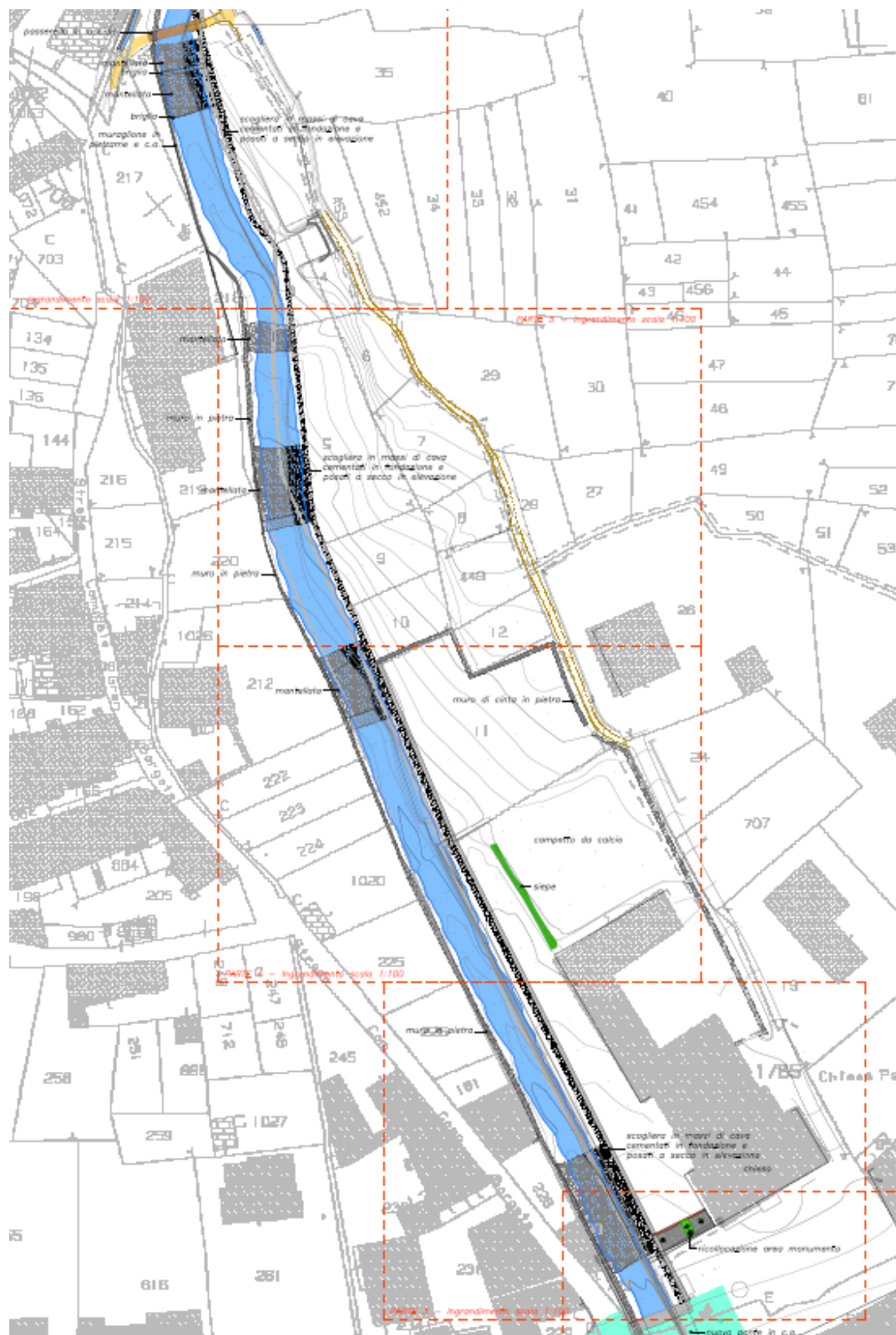


Vista prospettica ed in pianta (tavola 48)

L'intervento comprende anche la riprofilatura di un tratto di percorso pedonale mediante stesa di ghiaietto e la posa di alcuni tratti di staccionata in legno per uno sviluppo complessivo di ca. 50 metri.

3.5 – Intervento “E”: difese spondali e trasversali tratto 36-95

I lavori prevedono l'adeguamento delle sezioni idrauliche esistenti in modo da contenere in sicurezza la portata duecentennale anche in termini di trasporto solido.



Estratto planimetrico (tavola 4)

L'ottimizzazione del bilancio costo-benefici impone che tale allargamento avvenga tutto in sponda sinistra, ove le opere di difesa esistenti sono costituite da muretti in pietra per lo più diruti. In sponda destra si hanno invece muri d'argine in massi e/o in c.a. che possono essere mantenuti in essere.

L'intervento riguarda l'intero tratto d'alveo ricompreso tra il ponte di Via Gran Porta e la passerella di cui al punto precedente.



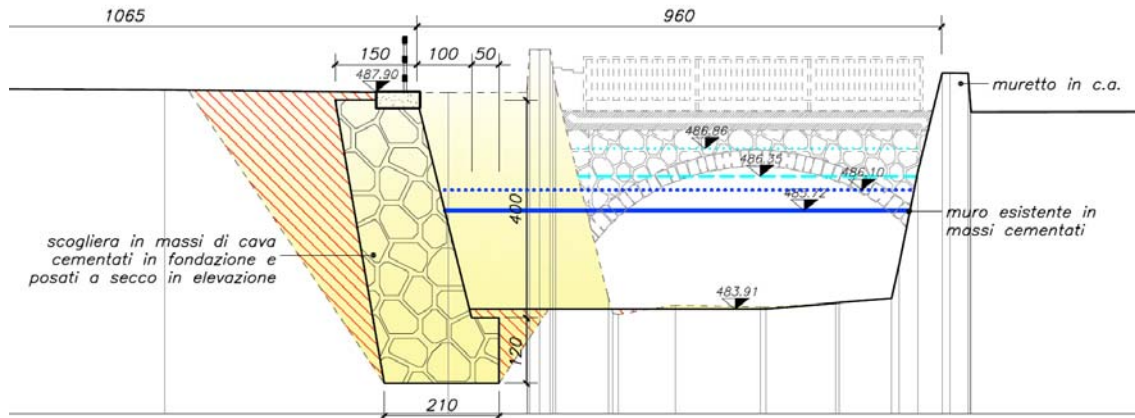
Vista dall'alto di un tratto d'alveo oggetto di intervento

Sostanzialmente si provvede a sbancare il materiale in eccesso e a realizzare una difesa sponale per uno sviluppo complessivo di ca. 240 metri.

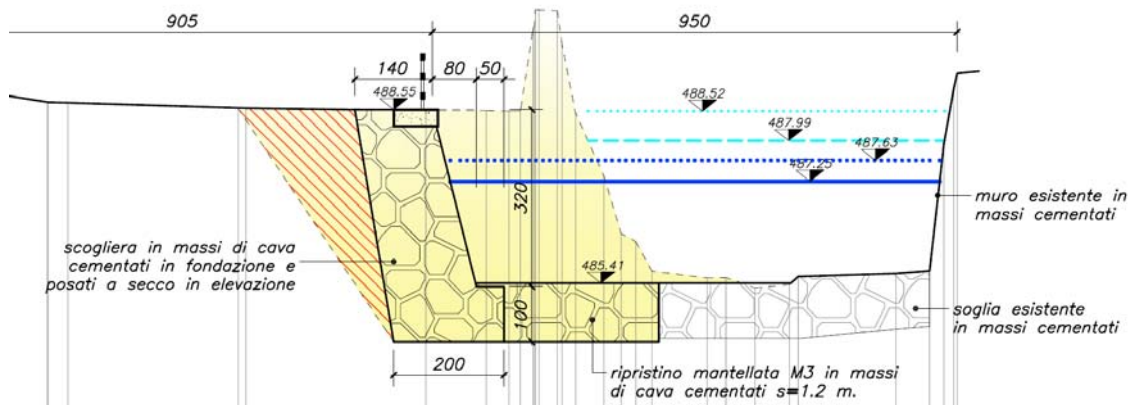
Gli scavi prevedono la movimentazione di ca. 5.105 m^3 di materiale dei quali ca. 3.740 m^3 saranno portati in altro sito di stoccaggio. Queste quantità sono state quantificate con il metodo della sezione ragguagliata. Per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico.

Le difese spondali sono costituite da una scogliera in massi ciclopici disposti secondo le livellette di progetto, cementati in fondazione e posati a secco in elevazione.

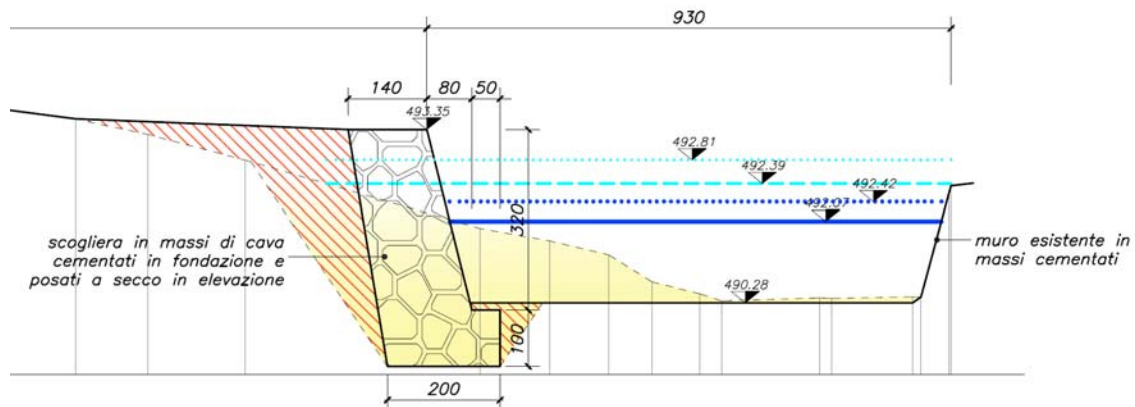
In corrispondenza delle mantellate e delle briglie esistenti è previsto ovviamente il loro allargamento in sponda sinistra (mantellate da M3 a M8 e briglie B4 e B5). Esse avranno tutte uno spessore non inferiore a metri 1.2 e saranno realizzate in massi di cava cementati.



Sezione tipo in prossimità del ponte di via Gran Porta (tavola 29)



Sezione tipo in corrispondenza della parrocchiale (tavola 29)



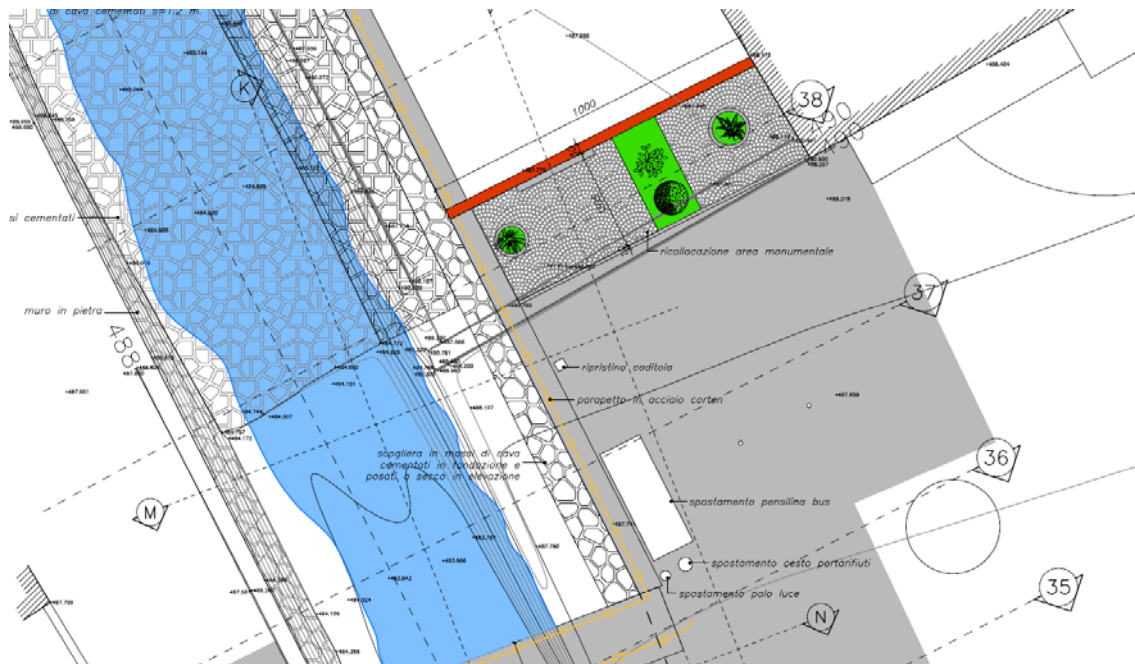
Sezione tipo tratto intermedio (tavola 33)

Il tratto prospiciente la parrocchiale viene infine dotato di parapetto in acciaio corten posato su cordolo in c.a. per uno sviluppo complessivo di ca. 110 metri.

3.6 – Intervento “F”: sistemazione piazzuola tratto 36-38

Il presente intervento riguarda la risistemazione della parte a ovest della piazza antistante la Parrocchiale di Foresto.

I lavori di adeguamento idraulico del rio Rocciamelone determinano l'occupazione di parte del sedime che, se a opera finita sono solo di 3 metri, in fase di cantiere si spingono per una decina di metri.



Estratto planimetrico (tavola 18)

In questo capitolo si sono pertanto computate le seguenti lavorazioni:

- smontaggio area monumentale mediante asportazione provvisoria delle lapidi e delle decorazioni esistenti e la demolizione del muro di cinta della parrocchiale;
- rifacimento di un nuovo muro in c.a. e posa di rinzafo e di intonaco;
- ricostruzione area monumentale con formazione di piattaforma delimitata da cordoli in pietra e pavimentata in cubetti in porfido;
- formazione di aiuole e riposizionamento delle lapidi e dei decori;
- ricollocazione pensilina del bus;
- spostamento di un palo della luce;
- spostamento di un cesto portarifiuti;
- ripristino di una caditoia stradale;
- rifacimento della pavimentazione stradale per complessivi 150 m².

3.7 – Intervento “G”: rifacimento ponte sez. 35

Il ponte di Via Gran Porta rappresenta un ostacolo al deflusso delle portate di piena. Anche se nei recenti eventi alluvionali esso non è mai stato sormontato, alla luce dei presenti lavori di adeguamento della sezione di deflusso non ha più ragion d'essere. Viene pertanto demolito e ricostruito.



Veduta aerea del ponte di via Gran Porta

Al posto di esso viene realizzato un nuovo ponte in cemento armato del tipo scatolare, con sezione di deflusso utile metri 10.00 x 3.50.

La fondazione è di tipo diretto ed è costituita da un'unica platea che collega entrambe le spalle. Presenta una pianta rettangolare di dimensioni metri 12.20 x 9.00 ed uno spessore di metri 1.00.

Le spalle lavorano ad incastro sulla fondazione e presentano una lunghezza di metri 9.00, uno spessore di metri 0.60 ed uno sviluppo in altezza di metri 3.50.

L'impalcato è costituito da un solettone pieno in cemento armato ad armatura lenta a pianta quadrata dimensioni metri 11.20 x 9.00 e spessore metri 0.60. Esso presenta due risvolti laterali di larghezza cm. 100 e cm. 200 e altezza cm. 20, facenti funzione di bordo ponte lati monte-valle sui quali ancorare il parapetto.

In corrispondenza dei due accessi vengono realizzate due solette di transizione a pianta rettangolare metri 6.00 x 4.00 e spessore cm. 20,

Si procede poi ad impermeabilizzazione dell'impalcato previa imprimitura della superficie con primer bituminoso e successiva applicazione di due membrane prefabbricate elastoplastomeriche, di cui la prima armata in vetro velo rinforzato, dello spessore di mm 4 e flessibilit  a freddo -10  C, e la seconda, con certificato icite, armata con tessuto non tessuto di poliestere prodotto da filo continuo, dello spessore di mm 4 e flessibilit  a freddo -20  C; con due membrane elastoplastomeriche.

Infine si provvede alla stesa di pavimentazione bituminosa a grana fine (tipo tappetino) per uno spessore compreso di cm. 10.

I ritombamenti laterali vengono realizzati con misto cementato.

Entrambe le rampe di accesso vengono realizzate con formazione di pavimentazione stradale con finitura in conglomerato bituminoso di tipo chiuso, comprensiva di scavo per formazione cassonetto (h. cm 33), provvista e spandimento di misto stabilizzato spessore cm 20 (compresso), di tout venant bituminoso spessore cm 10 (compresso) e di strato di conglomerato bituminoso (tappeto di usura) spessore cm 4 e successivo insabbiamento con sabbia asciutta in ragione di $\text{dm}^3 \text{ 2/m}^2$ costipati meccanicamente con rullo pesante in modo da ottenere il lavoro finito a perfetta regola d'arte e compreso i raccordi con la banchina laterale.

In corrispondenza dei risvolti laterali di bordo ponte vengono posate due barriere di sicurezza stradale in legno-acciaio e relativo gruppo terminale, con legno di conifera trattato con impregnanti in autoclave e acciaio passivato tipo Cortain con valore ASI secondo EN 1317 inferiore ad 1 e conformi al D.M. LL.PP. 18/02/1992 n  223 e successive modifiche ed integrazioni; del tipo bordo ponte classe H2. Sul risvolto di monte si prevede anche la posa di parapetto in acciaio corten.

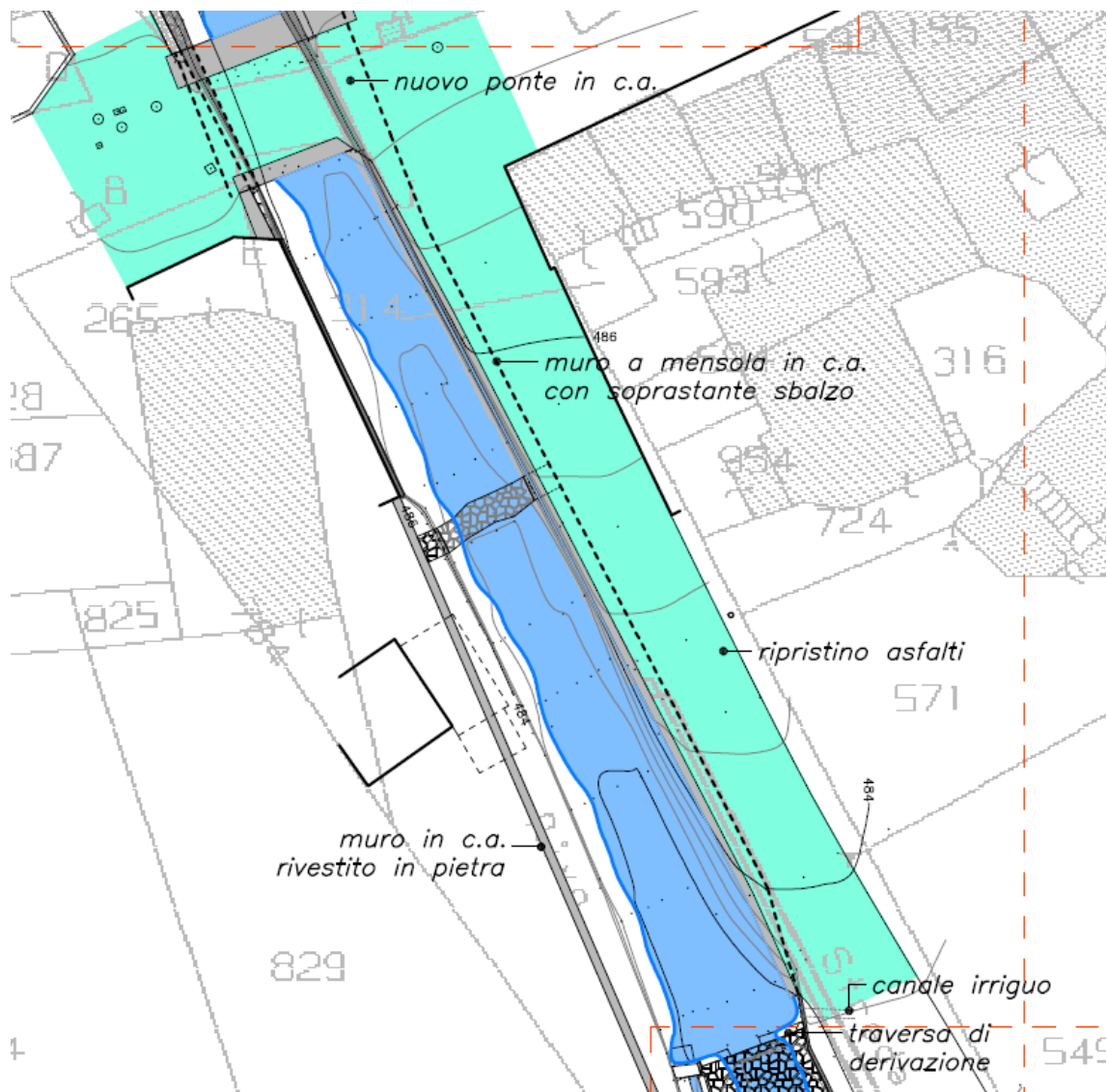
Sempre in corrispondenza dei suddetti risvolti si provvede alla messa a dimora di cavidotti vari facenti funzione di passacavi per eventuali futuri utilizzi.

Per maggiori dettagli si rimanda al computo metrico.

3.8 – Intervento “H”: sponda strada tratto 23-34

L'allargamento verso sinistra della sezione di deflusso procede anche a valle del ponte di via Gran Porta. Rispetto a prima le operazioni sono complicate dalla presenza della strada provinciale (via Rocciamelone) che si sviluppa parallelamente al corso d'acqua.

Per ottemperare ad entrambe le esigenze, che sono quelle di allargare il letto del torrente e nello stesso tempo di mantenere le dimensioni della strada, si prevede di realizzare un muro in cemento armato del tipo a mensola con una ulteriore mensola sommitale.



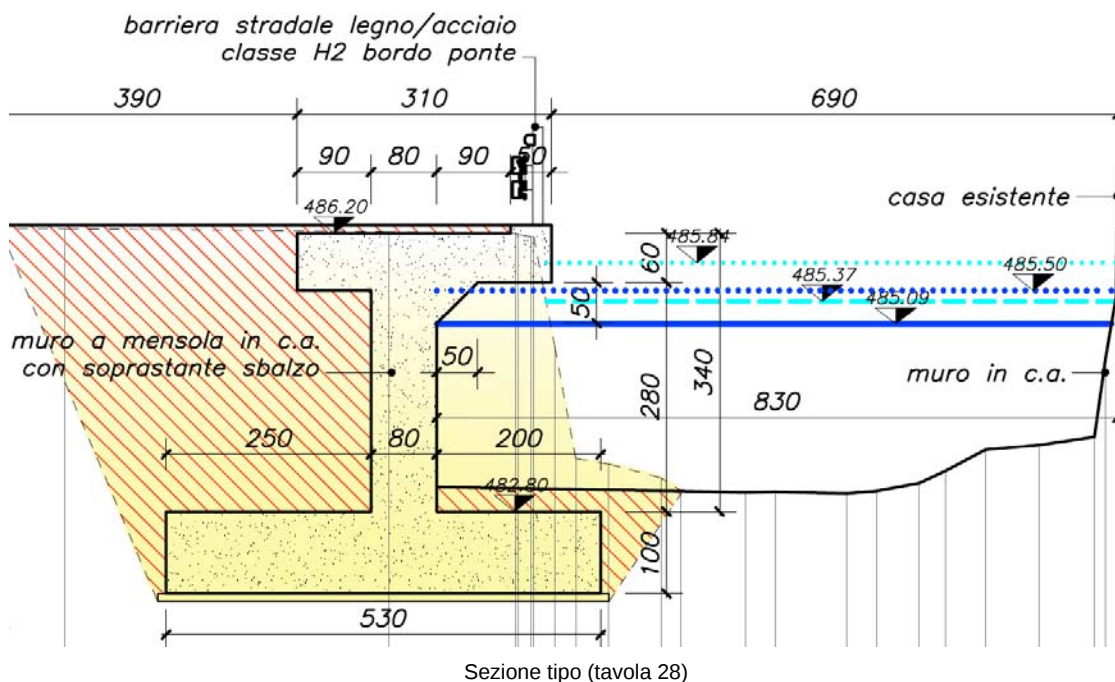
Estratto planimetrico (tavola 4). Il filo muro è rappresentato dalla linea tratteggiata.

I lavori prevedono la chiusura del tratto di strada soprastante, lo smontaggio del guard-rail e l'asportazione con smaltimento a discarica dello strato di pavimentazione bituminosa.

Poi si procede allo scavo. Il progetto prevede la movimentazione di ca. 1.650 m^3 di materiale dei quali 822 m^3 sono da stoccare in altro sito.

A questo punto si può preparare il piano di fondazione mediante il getto di conglomerato cementizio di sottofondazione sul quale viene tracciato il nuovo muro.

Il nuovo manufatto si sviluppa per ca. 60 metri sino ad arrivare in prossimità di una traversa di derivazione. Presenta una fondazione continua (platea) dimensioni metri 5.30×1.00 dei quali metri 2.50 verso monte e metri 2.00 verso valle. Il paramento verticale, dello spessore di cm. 80, si sviluppa in verticale per un'altezza variabile da metri 3.00 a metri 2.40. Sulla sommità viene realizzata una mensola a doppio sbalzo, di dimensioni metri 3.10×0.60 . Lo sbalzo verso l'alveo presenta un aggetto medio di metri 1.40. La mensola superiore viene poi rivestita, nella parte superiore, con una guaina bituminosa.



I lavori prevedono anche l'eventuale rifacimento di alcuni sottoservizi presenti sulla strada.

I ripristini della strada comprendono, a partire dal basso, la posa dei seguenti strati:

- riporto materiale di risulta;
- misto cementato spessore 100 cm.;
- misto granulare stabilizzato spessore 20 cm. compattati;

- tout-venant bituminoso spessore 10 cm. compattati;
- tappeto di usura spessore 4 cm. compattati.

Sul ciglio finale dello sbalzo lato alveo è prevista la posadi barriera stradale in legno-acciaio di classe H2 bordo ponte.

3.9 – Intervento “I”: muro arginale tratto 19-30

A valle del ponte di Via Gran Porta, la sponda destra è costituita da un fabbricato di civile abitazione che sorge a filo del muro arginale in c.a. Segue poi un muretto in cemento che, rispetto all'allineamento del muro precedente, sporge dentro l'alveo per ca. 1.5-2 metri.



Vista dall'alto della strozzatura determinata dalla casa e dal muretto in cls. in sponda destra

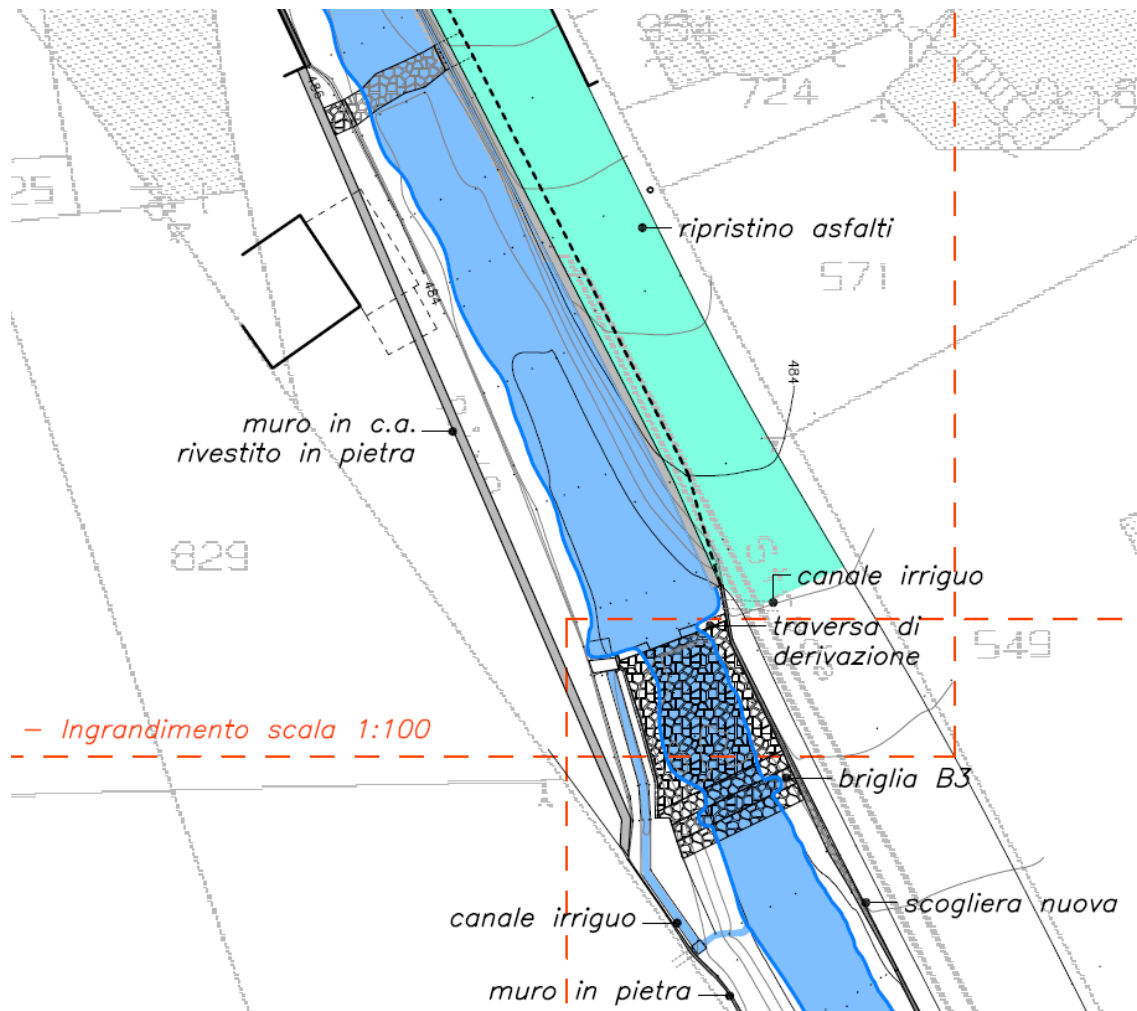
I lavori prevedono la demolizione di questo muretto ed il rifacimento di analogo manufatto con arretramento verso sponda del paramento verticale. La demolizione comporta anche lo smontaggio di due tettoie costruite a filo del vecchio muretto.

Si prevede la movimentazione di ca. 519 m³ di materiale terroso dei quali 228 m³ sono da stoccare in altro sito. Per maggiori dettagli del calcolo effettuato con il metodo della sezione ragguagliata si rimanda al computo.

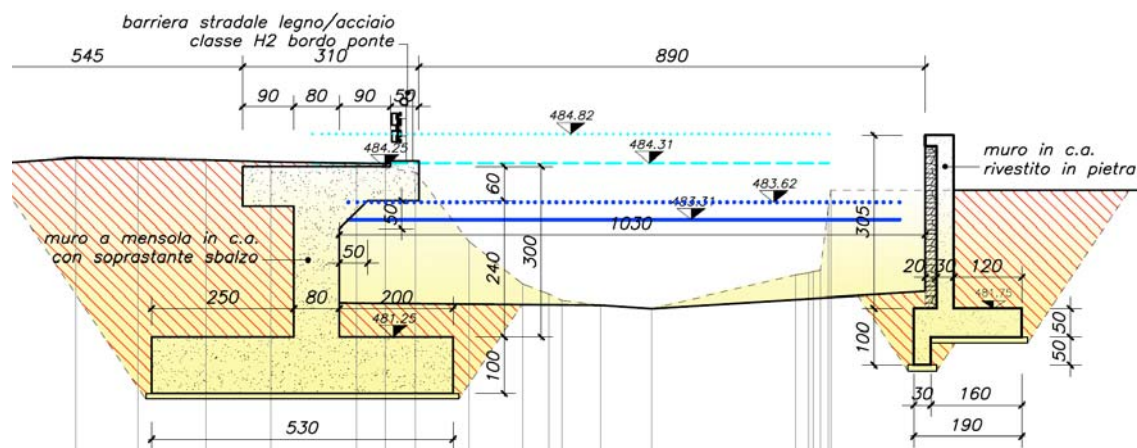
Il nuovo muro in cemento armato è del tipo a mensola e si sviluppa per complessivi 50 metri ca.

Presenta fondazione continua a platea dimensioni metri 1.90 x 0.50 dotata verso alveo di taglione dimensioni metri 0.30 x 0.50. Il paramento verticale, di spessore 30 cm., si sviluppa verticalmente per ca. 3 metri.

Esso è interamente rivestito in pietra per uno spessore di ca. 20 cm.



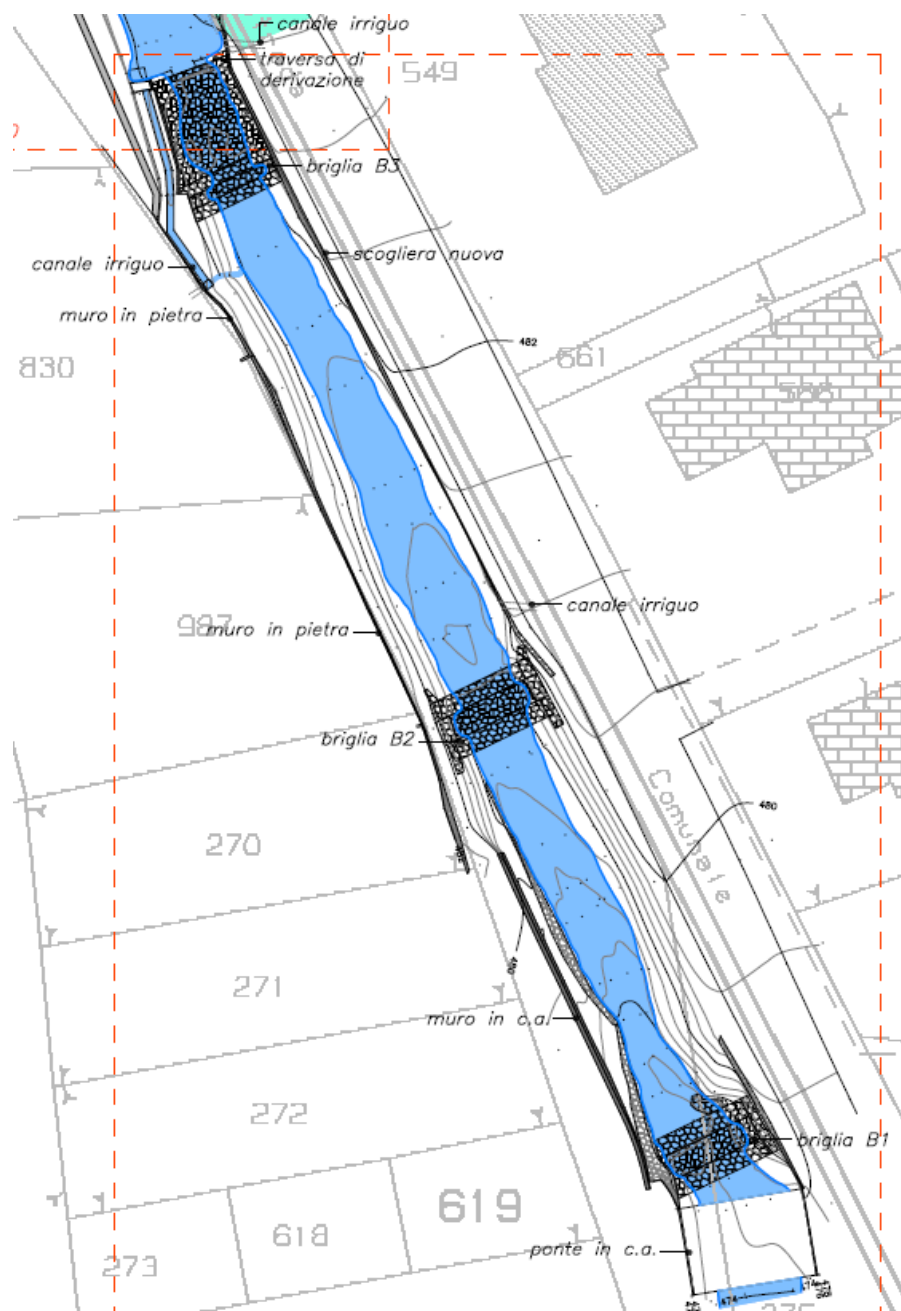
Estratto planimetrico (tavola 4).



Si prevede infine la posa in sommità al muro di recinzione metallica per un'altezza di un metro.

3.10 – Intervento “L”: sistemazione briglie tratto 3-23

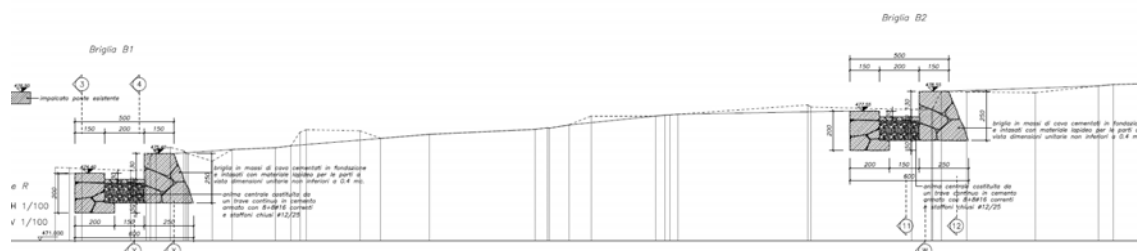
Il tratto d'alveo a valle della traversa di derivazione e sino al nuovo ponte in c.a. esistente riscontra condizioni di deflusso accettabili, nonostante la presenza di una difesa spondale in destra che ha un poco ridotto la sezione di deflusso.



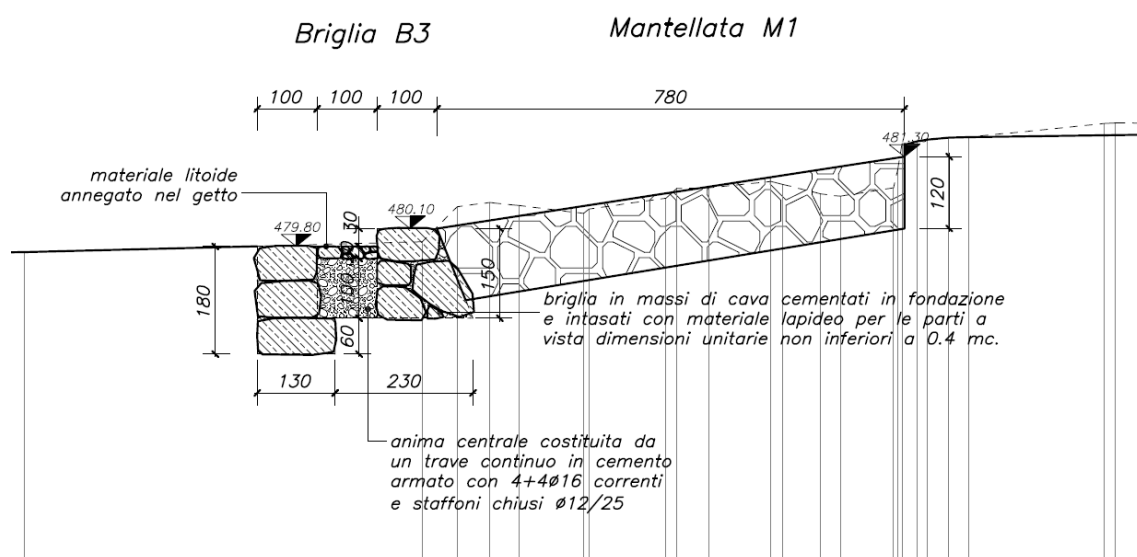
Estratto planimetrico (tavola 4).

In questo tratto si prevede unicamente la realizzazione di 3 briglie in massi ciclopici che vanno ad integrare altrettante situazioni di erosione in corrispondenza della traversa di derivazione e di due briglie dirute. La sagoma è quella riportata negli elaborati grafici. Esse hanno una forma leggermente arcuata al fine di sopportare meglio gli sforzi derivanti dal passaggio di una piena e nel contempo di non creare ostacolo al deflusso, mantenendo invece inalterata la capacità di stabilizzare il profilo d'alveo tra esse ricompreso.

I massi devono essere di dimensioni non inferiori a mc. 0.4 e sono intasati con calcestruzzo Rck200 per tutta la parte non in vista. Il nucleo centrale è costituito da un trave in cemento armato Rck300 di dimensioni medie metri 1.0 x 2.0 per le briglie B1 e B2 e metri 1.0 x 1.0 per la briglia B3, gettato senza cassero direttamente nel manufatto e coperto superiormente con materiale litoide ad ancoraggio diretto.



Profilo d'alveo briglie B1 e B2 (tavola 53)



Profilo d'alveo briglia B3 (tavola 53)

Il singolo manufatto occupa in estensione tutta la larghezza del nuovo alveo e si protrae al di là della linea di sponda per ca. metri 1.0 per parte; la larghezza in pianta è di ca. metri 5 per le briglie 1 e 2 con un dislivello utile monte e valle di ca. metri 1.0 e di metri 3 con dislivello metri 0.3 per la briglia B3.

A monte della briglia B3 viene infine realizzata una mantellata in massi cementati di raccordo con la traversa irrigua, dello sviluppo di ca. 8 metri e dello spessore di ca. metri 1.20.

3.11 – Sottoservizi

I lavori si svolgono in parte in aree antropizzate per cui si ha la presenza di diversi sottoservizi: canalizzazioni irrigue, linea del gas, linee elettriche, collettori fognari e rete dell'acquedotto.

Tutte le lavorazioni sono state quantificate nel computo metrico ad esclusione del gas per il quale si è in attesa di preventivo scritto da parte del gestore. Da un primo incontro con Italgas è stato prospettato un costo di ca. 10.000 euro + IVA.

3.11.1 – Canali irrigui

In corrispondenza dei lavori del tratto di monte (interventi A e B) vi sono interferenze con le canalizzazioni irrigue esistenti.

Per i tratti in destra orografica se ne prevede l'intubamento in condotte di acciaio DN500. Per il tratto in sinistra orografica si prevede la realizzazione di un nuovo tratto di canale in c.a. sezione di deflusso cm. 50 x 40.

3.11.2 – Gas

La rete del gas presenta una bassa pressione ed interferisce in 4 punti:

- demolizione ponte sez. 113;
- rifacimento passerella sez. 93;
- rifacimento ponte di via Gran Porta;
- nuovo muro arginale di via Rocciamelone.

Per i primi due non sono necessari particolari apprestamenti.

Per il ponte di via Gran Porta si prevede la posa di un tubo guaina in acciaio DN300 all'interno dell'impalcato del nuovo ponte. Occorre prevedere la posa di una linea provvisoria durante la fase di cantiere e la successiva costruzione di cavallotti di by-pass.

Per il muro di via Rocciamelone si provvederà a legare la tubazione esistente sulla scarpata degli scavi.

Tali lavorazioni devono essere realizzate da imprese certificate da Italgas per cui non faranno parte dei lavori in appalto.

3.11.3 – Fognatura

Abbiamo una duplice interferenza.

La prima riguarda il ponte di via Gran Porta per la quale si prevede la posa di tubazione DN200 all'interno dell'impalcato.

La seconda riguarda via Rocciamelone. Se del caso si provvederà alla messa a dimora di nuovo collettore in PVC SN16 DN200.

3.11.4 - Acquedotto

Le interferenze con la rete acquedottistica sono di più facile risoluzione in quanto non soggette a specifiche limitazioni fisiche. E' sufficiente il rispetto delle normative sanitarie.

Il progetto quantifica la fornitura e posa di tratti di condotta in PEAD PN16 DN63.

3.12 – Apprestamenti di cantiere

Il cantiere presenta alcune difficoltà legate soprattutto alla mancanza di spazi adeguati. Di seguito vengono descritte le principali criticità.

3.12.1 – Interferenze con la portata idrica

I lavori in alveo abbisognano della messa in secca dell'intero tratto interessato. Il regime idrologico del corso d'acqua è tale per cui si hanno periodi di secca completa. In questi casi non si hanno interferenze. Per portate ridotte è sufficiente l'attivazione delle derivazioni irrigue.

Diversamente, occorre prevedere la realizzazione di una piccola tura immediatamente a monte del tratto in lavorazione e la posa (by-pass) di una canalizzazione temporanea mediante tubazione volante in corrugato DN200.

La messa in secca del tratto d'alveo consente anche la non interferibilità con il medesimo dei materiali da costruzione.

3.12.2 – Interferenze con la viabilità

Interessa soprattutto la strada provinciale. I lavori si risolvono in tempi abbastanza lunghi (ca. 3-5 mesi da cronoprogramma). Essi comportano la chiusura del tratto interessato e la deviazione del traffico veicolare su percorsi alternativi.

Meno importante sarà l'occupazione di parte della piazza antistante la parrocchiale.

Per quanto riguarda la passerella il passaggio sarà momentaneamente deviato sulla sentieristica esistente in sinistra orografica.

3.12.3 – Interferenze con le proprietà private

Si provvede alla posa di adeguate recinzioni che inibiscano i passaggi.

3.13 – Ripristini

Al termine dei lavori si procederà al ripristino delle condizioni al contorno ante-intervento.

Per quanto concerne i suoli agricoli si provvede al riporto del materiale colluviale precedentemente accantonato ed alla semina a spaglio di specie vegetali autoctone.

Per quanto riguarda i tratti su strada si provvede alla stesa della pavimentazione bituminosa. I lavori prevedono:

- compattazione dei ritombamenti con rullo meccanico (nel tratto su strada provinciale è previsto il rinterro con l'impiego di misto cementato);
- stesa di uno strato di misto granulare anidro per uno spessore compattato di 20 cm.;
- stesa di uno strato di tout-venant bituminoso dello spessore compattato di 10 cm.;

- stesa di tappeto di usura per uno spessore compattato di cm. 4.

3.14 – Materiali impiegati

3.14.1 – Calcestruzzi opere in alveo

Ove previsto, si utilizza calcestruzzo a prestazione garantita in accordo alla UNI EN 206, per strutture idrauliche (sponde di canali, vasche non interrate per il contenimento di liquidi, sponde di contenimento di torrenti, briglie, etc.) in contatto con acque contenenti anidride carbonica aggressiva compresa tra 40 e 100 mg/l, situate in clima rigido. Classe di esposizione ambientale XC4+XF3+XA2 (UNI 11104), classi di consistenza S4 e S5, Dmax aggregati 32 mm, cemento ARD a alta resistenza al dilavamento in accordo alla UNI 9606, aria inglobata $5\pm 1\%$, CI 0.4, aggregati non gelivi F2 o MS25. Classe di resistenza a compressione minima C32/40.

3.14.2 – Calcestruzzi opere stradali

Ove previsto, si utilizza calcestruzzo a prestazione garantita in accordo alla UNI EN 206, per strutture ed infrastrutture stradali a prevalente sviluppo orizzontale in zone a clima rigido sottoposte a frequente trattamento con sali disgelanti a base di cloruro. Classe di esposizione ambientale XC4+XF4+XD3 (UNI 11104), classi di consistenza S4 e S5, Dmax aggregati 32 mm, CI 0.2, aggregati non gelivi F2 o MS25, aria inglobata $5\pm 1\%$. Classe di resistenza a compressione minima C32/40.

3.14.3 – Acciaio per c.a.

Acciaio per calcestruzzo armato ordinario, laminato a caldo, classe tecnica B450C, saldabile ad alta duttilità, in accordo alla UNI EN 10080 e conforme al D.M. 17/01/2018, disposto in opera secondo gli schemi di esecuzione del progettista strutturista, in barre ad aderenza migliorata.

3.14.4 – Pavimentazioni stradali

Provvista e stesa di misto granulare anidro per fondazioni stradali, composto di grossa sabbia e ciottoli di dimensioni non superiori ai cm 12,

assolutamente scevro di materie terrose ed organiche e con minime quantità di materie limose o argillose, eseguita a macchina, per uno spessore compreso pari a cm. 20.

Provvista e stesa di misto granulare bitumato (tout-venant trattato) per strato di base, composto da inerti di torrente, di fiume, di cava o provenienti dalla frantumazione di roccia serpentinosi, trattato con bitume, compresa la cilindatura mediante rullo compressore statico o vibrante con idoneo effetto costipante. Steso in opera con vibrofinitrice per uno spessore compreso pari a cm 10.

Provvista e stesa a tappeto di conglomerato bituminoso per strato di usura, steso in opera con vibrofinitrice a perfetta regola d'arte secondo la vigente normativa e le eventuali indicazioni della D.L., compreso l'onere della compattazione con rullo statico o vibrante con idoneo effetto costipante. Steso con vibrofinitrice, per uno spessore finito compreso pari a cm 4.

3.14.5 – Scogliere a secco

Esecuzione di scogliere con massi provenienti da cave aperte per conto dell'impresa disposti in sagoma prestabilita di volume comunque non inferiore a m³ 0,30 e di peso superiore a kg 800 disposti a secco.

3.14.6 – Scogliere cementate

Esecuzione di scogliere con massi provenienti da cave disposti in sagoma prestabilita di volume comunque non inferiore a m³ 0,30 e di peso superiore a kg 800 con intasamento dei vuoti in cls Rck 20 N/mm² in quantità non inferiore a m³ 0,30 per metro cubo di opera.

3.14.7 – Acciaio per carpenteria metallica

Si prevede l'utilizzo di acciaio di classe S275.

3.14.8 – Opere in legno

Per quanto riguarda le parti in legno di cui alla nuova passerella, si prevede l'impiego di castagno (castanea sativa).

3.14.9 – Barriere

Per quanto concerne le barriere stradali si prevede l'utilizzo di barriere di sicurezza stradale in legno-acciaio, con legno di conifera trattato con impregnanti in autoclave e acciaio passivato tipo Cor-ten con valore ASI secondo EN 1317 inferiore ad 1 e conformi al D.M. LL.PP. 18/02/1992 n° 223 e successive modifiche ed integrazioni. Tipo bordo ponte: classe H2.

Per quanto riguarda i camminamenti pedonali si prevede l'impiego di parapetto in acciaio CORTEN; il tutto costituito da montanti verticali in acciaio del diametro di 114 mm, sp 2 mm, h. 1150 mm, da porre in opera alla distanza di circa 2,50 m, provvisti di due fori passanti per permettere l'inserimento dei correnti orizzontali. I montanti saranno provvisti di linguette pieghevoli con foro per il fissaggio dei correnti orizzontali e coperchi in acciaio CORTEN per la protezione dagli agenti atmosferici.

3.15 – Scavi e riporti

I volumi di scavo e di riporto sono stati calcolati, per ogni singolo intervento, con il metodo delle sezioni ragguagliate. Le tabelle di calcolo sono riportate nel computo metrico estimativo mentre le aree di scavo e di riporto sono state misurate con cad e sono riportate nelle singole tavole grafiche.

In totale abbiamo un volume di scavo pari a 10.635 m³. Di questi, 7.423 m³ vengono portati a stoccaggio definitivo in altro sito, mentre 3.212 m³ sono ritombati in loco.

Gli interventi A, B, C, D e una piccola parte di E ricadono in zona con vincolo idrogeologico. Dei totali visti prima, la quota-parte del volume di scavo in area vincolata ammonta a ca. 2.460 m³ dei quali 2.100 m³ ca. vengono portati a stoccaggio definitivo in altro sito, mentre 360 m³ ca. sono ritombati in loco.

4 - CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

La conoscenza del materiale costituente la porzione di territorio interessato è stata approfondita con indagini geotecniche di tipo bibliografico.

Le opere longitudinali e trasversali risultano fondate su materiale dotato di discrete caratteristiche geomeccaniche.

Da quanto si può rilevare in letteratura le caratteristiche dei materiali presenti sono dotati delle caratteristiche seguenti:

angolo di attrito $\phi'_R = 35^\circ$

peso specifico $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$.

La caratterizzazione geotecnica permette di definire il materiale adeguato alla realizzazione delle opere presenti.

La perfetta esecuzione delle opere, completate di tutti interventi previsti (drenaggi, ancoraggi ecc.) consentirà di garantire la stabilità dei manufatti in progetto.

5 - VINCOLI

5.1 - Vincoli territoriali

Nell'ambito del presente progetto è stata effettuata la verifica della compatibilità degli interventi con la normativa di riferimento ed in particolare con i vincoli di carattere ambientale e paesistico.

Le aree di indagine sono in parte soggette al vincolo paesaggistico di cui alla Legge n. 137/2002 e al D. Lgs. 22 gennaio 2004 n° 42 – “*Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002 n. 137 (Codice Urbani)*” relativamente alla categoria “.. .150 metri da corsi d'acqua (...)” entro la cui delimitazione ricadono le opere in progetto.

Le aree sono soggette a vincolo idrogeologico: R.D.L. 30 dicembre 1923, n. 3267 e L.R. 9 agosto 1989, n. 45.

Infine si ricade in parte all'interno del SIC IT1110030 denominato “oasi xerothermiche – orridi di Chianocco e Foresto”.

5.2 - Interferenza con reti tecnologiche presenti

Il tracciato delle opere in progetto interferisce con reti sia aeree che interrato.

5.3 - Accessibilità delle aree interessate dagli interventi

L'accesso ai siti in oggetto è garantito dalle strade comunali dalle quali occorre prevedere tratti di pista provvisoria di cantiere.

5.4 - Disponibilità delle aree interessate dagli interventi

Gli interventi prevedono opere che comportano l'occupazione di superfici attualmente private. Per la realizzazione delle opere, occorre provvedere all'accupazione temporanea ed all'esproprio di alcune porzioni di proprietà private. In tal senso è stato predisposto apposito piano particellare (vedi tavola 78)

6 - CONCLUSIONI

L'analisi idraulica è stata concentrata su 131 sezioni idrauliche del Rio Rocciamelone sulle quali si è costruito un modello idraulico in moto permanente. La corrente è risultata sempre di tipo veloce. I livelli idrici sono contenuti in sicurezza nelle sezioni di deflusso in progetto.

Le verifiche dimensionali dei manufatti rispettano quanto previsto in merito dalla vigente normativa.

Le scelte operate nel presente progetto consentono pertanto, a parere dello scrivente, di realizzare un ottimo valore del bilancio costo-benefici.

Pont Canavese, 25 gennaio 2022

ing. Roberto Truffa Giachet

QUADRO ECONOMICO RIASSUNTIVO

1) Importo lavori a base d'asta	€	1.150.000,00
di cui:		
1a) per lavorazioni e forniture	€	1.140.000,00
1b) per oneri della sicurezza	€	10.000,00
 2) Somme a disposizione dell'Amministrazione	€	 504.510,48
di cui:		
2a) spese generali e tecniche	€	96.000,00
2b) oneri previdenziali 4% su 2a)	€	3.840,00
2c) I.V.A. 22% su 1)	€	253.000,00
2d) I.V.A. 22% su 2a) + 2b)	€	21.964,80
2e) espropri e occupazioni	€	15.000,00
2f) accantonamenti incentivo RUP	€	18.560,00
2g) collaudo amministrativo e c.a.	€	5.000,00
2h) oneri previdenziali 4% su 2g)	€	200,00
2i) I.V.A. 22% su 2g) + 2h)	€	1.144,00
2l) AVCP	€	600,00
2m) interferenze sottoservizi	€	10.000,00
2n) I.V.A. 22% su 2m)	€	2.200,00
2o) frazionamenti per espropri	€	7.000,00
2p) assistenza archeologica	€	5.000,00
2q) pubblicità gara	€	3.000,00
2r) gestione rifiuti	€	10.000,00
2s) imprevisti e arrotondamenti	€	12.001,68
2t) lavori forestali	€	40.000,00

TOTALE	€	1.654.510,48