

Comune di Massagno
Città di Lugano

PR-TriMa

Campus SUPSI / trincea

PR-StazLu2

Comparto stazione FFS

Città Alta

Sistema ciclopedonale

Studio di fattibilità

Relazione tecnica generale

Data: 14 dicembre 2015

15.07RE_001

CH-6963 LUGANO-PREGASSONA

Via Boschina 21

Tel. +41 (0) 91 971 68 19

Fax +41 (0) 91 971 68 20

E-mail info@arpa-engineering.ch



INDICE

1. INTRODUZIONE	2
1.1 DESCRIZIONE DEL MANDATO	2
1.2 UBICAZIONE DEGLI INTERVENTI	3
1.3 BASI E NORMATIVA DI PROGETTAZIONE	3
1.4 DOCUMENTI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO	3
2. GIUSTIFICAZIONE E VISIONE D'INSIEME DEGLI INTERVENTI	5
2.1 GIUSTIFICAZIONE DI PUBBLICA UTILITÀ DELL'OPERA	5
2.2 VISIONE D'INSIEME DEGLI INTERVENTI	5
2.2.1 FASE A – DIRETTRICE VERDE	6
2.2.2 FASE B – DIRETTRICE BLU	7
2.2.3 FASE C – DIRETTRICE ROSSA	8
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	10
3.1 PREMessa	10
3.2 DESCRIZIONE INTERVENTI FASE A	10
3.3 DESCRIZIONE INTERVENTI FASE B	11
3.4 DESCRIZIONE INTERVENTI FASE C	11
3.4.1 VARIANTE 1	12
3.4.2 VARIANTE 2	12
3.4.3 VARIANTE 3	12
4. PREVENTIVO GENERALE DEI COSTI	14
4.1 PREMessa	14
4.2 COSTI LEGATI ALLE PRESTAZIONI DI SICUREZZA FFS	14
4.3 IPOTESI LEGATE AD ALTRI COSTI	14
4.4 SINTESI DEL PREVENTIVO GENERALE DEI COSTI	15
5. CONCLUSIONI	16
6. ALLEGATO 1: SINTESI PREVENTIVO GENERALE DEI COSTI	19
7. ALLEGATO 2: PREVENTIVO FASE A	20
8. ALLEGATO 3: PREVENTIVO FASE B	21
9. ALLEGATO 4: PREVENTIVO FASE C	22

COMUNE DI MASSAGNO E CITTÀ DI LUGANO

PR-TriMa Campus SUPSI / Trincea PR-StazLu2 Comparto stazione FFS Città Alta – Sistema ciclopedonale STUDIO DI FATTIBILITÀ

RELAZIONE TECNICA GENERALE

1. INTRODUZIONE

1.1 Descrizione del mandato

Il Comune di Massagno e la Città di Lugano, per il tramite dell'ufficio Studi Associati S.A. di Lugano che si occupa della pianificazione intercomunale dell'area Campus SUPSI / Trincea ferroviaria, ha incaricato il nostro ufficio di effettuare lo studio di fattibilità di un nuovo sistema ciclopedonale richiesto per completare ed ampliare quello attualmente presente nella zona attorno alla stazione FFS di Lugano, meglio nota con l'appellativo di Città Alta.

Il mandato prevede il consolidamento del piano d'insieme del nuovo sistema ciclopedonale e la definizione di un'adeguata rete di percorsi lungo la direttrice che va dal Ponte di Ferro situato a nord della stazione FFS all'area del parco del Tassino situata a sud della medesima stazione.

Quest'ultima attività dovrà essere accompagnata da un'analisi tecnico-economica dei principali interventi suddivisi in tre fasi di attuazione A, B e C. Ciascuna fase sarà a sua volta ulteriormente suddivisa in al più tre moduli, Nord, Centrale e Sud, a dipendenza della collocazione geografica degli interventi in essa contenuti.

Nel mandato non è invece compreso lo studio di estensione e completamento del sistema ciclopedonale a sud del parco del Tassino lungo la tratta che dal quartiere Loreto porta al comprensorio del Pian Scairolo.

1.2 Ubicazione degli interventi

L'ubicazione degli interventi oggetto del presente incarico è indicata nel piano visione d'insieme[01]. Sostanzialmente l'area toccata dagli interventi preventivati comprende la porzione di trincea ferroviaria situata a nord della stazione FFS che si estende sino al Ponte di Ferro (nel seguito indicata come modulo nord) la zona occupata dalla stazione ferroviaria e in particolare da via Basilea (nel seguito indicata come modulo centrale) e la zona situata a sud della stazione comprendente il parco del Tassino sino all'intersezione dell'omonima via con via Maraini (indicata come modulo sud nel seguito).

1.3 Basi e normativa di progettazione

Le basi utilizzate per la redazione dello studio di fattibilità in oggetto comprendono i documenti citati nel successivo paragrafo 1.4 a cui vanno aggiunte le normative indicate nella seguente tabella.

Rif.	Contenuto	Autore/fornitore
[VSS]	Normativa tecnica	Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti
[SIA]	Normativa tecnica	Società svizzera degli Ingegneri e Architetti

1.4 Documenti progettuali di riferimento

I documenti forniti dal committente e/o messi a disposizione dall'ufficio Studi Associati S.A. e prodotti da terzi sono di seguito indicati.

Rif.	Titolo del documento	Autore/fornitore
[D01]	Piano del traffico e delle attrezzature e degli edifici pubblici - Proposta pianificatoria (1:1000)	Studi Associati SA
[D02]	Percorsi ciclopedonali regionali città di Lugano	Studi Associati SA
[D03]	Campus Supsi e relativo modello digitale del terreno con curve di livello	Studi Associati SA
[D04]	Mappa comuni di Massagno, Lugano, Paradiso, Breganzona e Sorengo	Lucchini+Lippuner SA

Rif.	Titolo del documento	Autore/fornitore
[D04]	Mappa comuni di Massagno, Lugano, Paradiso, Breganzona e Sorengo	Lucchini+Lippuner SA
[D05]	Dati MDT-Ti + modello digitale e curve di livello	Lucchini+Lippuner SA
[D06]	Piani StazLu1	DT Cantone Ticino
[D07]	Sistemazione area stazione FFS Lugano - Corridoio per transito linee urbane e regionali	DT Cantone Ticino

Nel presente rapporto, i documenti dello studio di fattibilità e gli allegati del documento [01] saranno richiamati in base ai riferimenti indicato nelle seguenti tabelle.

Rif.	Nr. documento	Titolo del documento
[01]	15.07RE_001	Relazione tecnica (presente documento)
[02]	15.07DS_001	Visione d'insieme
[03]	15.07DS_002	Fasi A e B - Planimetria e sezioni modulo Nord (Trincea)
[04]	15.07DS_003	Fase A - Planimetria e sezioni modulo Centrale (via Basilea)
[05]	15.07DS_004	Fase A - Planimetria e sezioni modulo Sud (Tassino tappa 1)
[06]	15.07DS_005	Fase C - Planimetria e sezioni modulo Sud (Tassino tappa 2) Variante 1
[07]	15.07DS_006	Fase C - Planimetria e sezioni modulo Sud (Tassino tappa 2) Variante 2
[08]	15.07DS_007	Fase C - Planimetria e sezioni modulo Sud (Tassino tappa 2) Variante 3

Rif.	Titolo Allegato
[A1]	Sintesi preventivo generale dei costi
[A2]	Preventivo Fase A
[A3]	Preventivo Fase B
[A4]	Preventivo Fase C

2. GIUSTIFICAZIONE E VISIONE D'INSIEME DEGLI INTERVENTI

2.1 Giustificazione di pubblica utilità dell'opera

Il nuovo sistema ciclopedonale della città Alta si inserisce nelle opere di trasformazione dell'assetto urbano previste per i comparti PR-TriMa e PR-StazLu2 oggetto di pianificazione congiunta fra il Comune di Massagno e la Città di Lugano.

Con quest'opera s'intendono perseguire i seguenti obiettivi strategici di utilità pubblica:

- 1) A livello superiore interregionale trovare un sistema di attraversamento sull'asse nord-sud della città Alta;
- 2) A livello locale perseguire un'integrazione dei percorsi ciclopedonali codificati nel tessuto urbano.

Ciò consentirà di completare verso sud l'esistente percorso ciclabile regionale attualmente interrotto in corrispondenza del Ponte di Ferro fornendo nel medesimo tempo un valido contributo alla mobilità lenta locale in una zona contraddistinta da una situazione corografica avversa caratterizzata da forti pendenze e da calibri ridotti dell'attuale viabilità urbana.

Quest'ultima esigenza è destinata ad acquistare ancora maggiore importanza una volta che sarà giunta a completamento la nuova struttura universitaria del Campus SUPSI che sorgerà sul piazzale nord della stazione e che fungerà da sicuro richiamo per ulteriori potenziali utilizzatori del nuovo sistema ciclopedonale.

2.2 Visione d'insieme degli interventi

La visione d'insieme del nuovo sistema ciclopedonale è illustrata in [02]. In questo documento, la rete formata dai percorsi ciclabili regionali codificati, dai percorsi pedonali e dalle funicolari FFS e degli Angioli è indicata mediante linee discontinue di diversa simbologia e colore. Le tre nuove direttrici di collegamento oggetto del presente studio sono indicate in [02] con linee a tratto continuo e discontinuo nei tre diversi colori verde, blu e rosso. A ciascun colore corrisponde una diversa fase di attuazione nel tempo contraddistinta nel seguito mediante le tre lettere A, B e C ordinate secondo una cro-

nologia crescente (dalla Fase A di più immediata attuazione alla fase C di più ritardata attuazione). Con la linea continua sono indicati i tratti oggetto del presente studio. Con la linea discontinua sono indicati elementi integrativi del percorso che saranno oggetto di altro studio separato.

2.2.1 Fase A – direttrice verde

La prima direttrice indicata in [02] con il colore verde è formata da due rami che prendono entrambi origine in corrispondenza del Ponte di Ferro.

Il primo ramo, a tratto discontinuo, punta a sud-ovest e dopo avere transitato lungo via al Ponte e via Coremmo si allaccia in corrispondenza di via Besso al percorso ciclabile regionale proveniente da via Moncucco. Questo primo ramo rientra nella categoria degli elementi integrativi del percorso che non sono oggetto di preventivo del presente studio.

Il secondo ramo, a tratto continuo, punta decisamente verso sud e dopo aver transitato a mezzacosta lungo le pendici ovest dell'attuale trincea ferroviaria di Massagno, si getta per mezzo di una passerella sospesa a mezz'aria sul piazzale ovest della stazione FFS dove tocca terra poco prima del locale tecnico FFS situato su tale fronte [03]. Questo primo tratto appartenente al cosiddetto modulo nord della fase A, prosegue lungo via Basilea fino a giungere in corrispondenza del cancello d'entrata nord del parco del Tassino dando origine al modulo Centrale della fase A [04]. Da qui inizia il terzo e ultimo modulo della Fase A denominato Sud [05]. Il nuovo tracciato ciclopedonale all'interno del parco utilizza in parte l'attuale percorso pedonale e in parte un nuovo tratto (nel seguito indicato come Tassino tappa 1) che consente un agevole collegamento all'entrata sud del medesimo parco.

Da qui il modulo Sud prosegue poi lungo l'esistente via Tassino (linea a tratto discontinuo) sino all'incrocio con via Maraini. Anche quest'ultimo tratto del modulo Sud rientra nella categoria degli elementi integrativi del percorso che non sono oggetto di preventivo del presente studio.

Come indicato in [02], la direttrice verde da realizzarsi per prima in ordine temporale (in fase A) consente un sicuro, rapido e agevole collegamento nord-sud fra l'attuale per-

corso ciclabile regionale, con termine in corrispondenza del Ponte di Ferro situato a nord della stazione FFS, e il punto d'intersezione fra via Tassino e via Maraini situato a sud della medesima stazione FFS.

2.2.2 Fase B – direttrice blu

La seconda direttrice indicata con il colore blu in [02] prende anch'essa origine in corrispondenza del Ponte di Ferro.

In questo caso, la parte del nuovo percorso ciclopedonale individuata dall'unico modulo Nord preso in esame per la fase B (linea a tratto continuo) transita a mezza costa lungo le pendici est della trincea ferroviaria di Massagno e tocca terra presso l'estremità nord del piazzale est della stazione mediante una passerella analoga a quella inserita lungo la direttrice verde [03].

Da qui il percorso continua in direzione sud seguendo, quale elemento integrativo, la linea tratteggiata indicata in [02] la cui effettiva posizione e portata potranno essere note solamente una volta completate le opere edificatorie del nuovo Campus Supsi. Attraversata l'area Campus, il percorso prosegue sul piazzale antistante la stazione FFS per poi giungere alla stazione FLP grazie all'utilizzo della passerella pedonale di recente costruzione. La continuazione del nuovo percorso verso sud-est con innesto alla ciclabile regionale che costeggia il laghetto di Muzzano avverrà grazie all'utilizzo del tracciato (in parte in galleria) della Ferrovia Lugano - Ponte Tresa (FLP) che sarà stata nel frattempo dismessa. Lungo tale tratta è previsto un collegamento fra le due direttrici verde e blu che attraverso la valle del Tassino consente di unire il primo tornante di via Tassino (che si incontra a partire da via Maraini) al portale est della seconda galleria della dismessa ferrovia FLP (che si incontra a partire dalla stazione di Lugano).

Un altro possibile collegamento fra le due direttrici in oggetto potrebbe essere convenientemente ottenuto adeguando il futuro percorso pedonale previsto in corrispondenza dell'attuale passaggio a livello ferroviario (meglio noto come nodo di via Basilea) in modo da renderlo fruibile anche ai ciclisti. Ciò darebbe origine ad una sorta di anello ciclopedonale fra il Ponte di Ferro e l'attuale nodo di via Basilea che consentirebbe di ricucire lo strappo fra zone a ovest e ad est della stazione FFS prodotto dalla programmata soppressione dell'attuale passaggio a livello. Nello stesso tempo verrebbe facilitata anche la discesa verso lago secondo una nuova direttrice ovest-est che

utilizzerebbe in massima parte gli elementi della viabilità già presenti nell'attuale tessuto urbano.

La parte tratteggiata della direttrice blu rientra nella categoria degli elementi integrativi del percorso che non sono oggetto di preventivo del presente studio.

Una volta completata, la direttrice blu, la cui realizzazione segue in ordine temporale quella della direttrice verde, darà origine sul fronte est della stazione FFS ad un percorso ciclopedonale protetto che grazie al tracciato della dismessa ferrovia FLP, consentirà di raggiungere in maniera agevole il percorso ciclabile regionale che costeggia il laghetto di Muzzano.

2.2.3 Fase C – direttrice rossa

La terza direttrice indicata in [02] con la linea rossa a tratto continuo, prende origine in un punto della direttrice verde collocato poco a sud dell'entrata nord del parco del Tassino. Da qui il percorso si sviluppa verso sud lungo le pendici del parco costeggiando il tracciato della linea ferrovia FFS per poi collegarsi al piazzale antistante la stazione alta della funicolare degli Angioli situato in prossimità dell'incrocio di via Motta con via Maraini.

Per tale collegamento sono previste tre varianti. La prima è realizzata per mezzo di un unico sottopasso che consente l'attraversamento contemporaneo della linea ferroviaria FFS e di via Maraini [06]. La seconda variante prevede la costruzione combinata di un nuovo sottopasso ferroviario e di una nuova passerella di scavalco di via Maraini [07]. La terza variante è concettualmente analoga alla seconda dalla quale si differenzia per la sola posizione dell'asse di attraversamento situato in questo caso più a sud in corrispondenza dell'attuale sottopasso ferroviario ormai in disuso da anni [08].

Questa prima parte della direttrice rossa (nel seguito indicata come Tassino tappa 2) costituisce l'unico modulo sud preso in esame per la fase C.

La direttrice rossa consente la creazione di un collegamento diretto fra la stazione FFS e il futuro assetto della rete di viabilità lenta che ruota intorno alla stazione alta della funicolare degli Angioli. In questo assetto, oltre all'attuale scalinata che costeggia il teatro LAC, potrebbero convenientemente prendere posto un nuovo percorso ciclopedo-

nale lungo via Motta e il ripristino della dismessa funicolare con rinnovate funzioni di trasporto distinto ma contemporaneo di pedoni e ciclisti. Questi due nuovi elementi assumerebbero, assieme al nuovo percorso ciclopedonale della fase C, una valenza strategica fra le misure atte a ridurre le difficoltà di natura corografica che attualmente condizionano in maniera pesante la mobilità lenta fra la città alta e il lungolago di Lugano. In questo nuovo scenario troverebbero vantaggio sia gli utenti del LAC giunti a Lugano in treno desiderosi di raggiungere la loro meta mediante un collegamento confortevole, rapido e sicuro, sia ciclisti meno preparati sul piano fisico che grazie alla riattivazione della funicolare potrebbero agevolmente superare la barriera naturale che oggi li frappone fra la parte bassa e quella alta della città consentendo loro la fruizione di percorsi in aree limitrofe attualmente non sufficientemente utilizzati poiché difficilmente raggiungibili.

3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

3.1 Premessa

Nel seguito è fornita una descrizione generale degli interventi previsti per la cui illustrazione di dettaglio si rinvia agli elaborati progettuali da [03] a [08] e ai documenti di preventivo da [A2] a [A3].

In questa sede si ritiene necessario precisare che sebbene nelle planimetrie che illustrano la fase C è indicata la presenza degli interventi viari previsti da StazLu1, nel posizionamento del percorso ciclopedonale, su avallo della committenza, non sono state considerate le possibili interferenze con la futura nuova galleria stradale del Tassino.

3.2 Descrizione interventi Fase A

Gli interventi di questa fase sono suddivisi secondo i tre moduli Nord, Centrale e Sud di seguito descritti.

Il modulo nord (Trincea, elaborati [03] e [A2]) è formato dalla pista ciclopedonale posta sul lato ovest della trincea ferroviaria di Massagno prospiciente via Besso. Quest'intervento si sviluppa fra il limite d'opera nord situato in corrispondenza del Ponte di Ferro e il limite d'opera sud situato a ridosso del locale tecnico FFS di via Basilea. Il percorso è realizzato mediante scavo a mezzacosta per circa 246 m e mediante costruzione di una nuova passerella per circa 60 m. La pendenza massima esibita in corrispondenza del nuovo manufatto è di ca. l'8%.

Il modulo centrale (via Basilea, elaborati [04] e [A2]) si snoda lungo l'attuale via Basilea fra il limite d'opera nord costituito dalla spalla della nuova passerella del modulo nord e il limite d'opera sud posto in corrispondenza dell'attuale accesso al parco del Tassino.

Tale modulo è concepito assumendo l'ipotesi di rimozione dell'attuale passaggio a livello FFS e di trasformazione di via Basilea in zona 30 principalmente destinata al traffico locale e ad area di parcheggio. Pertanto non sono previsti interventi di rilievo se non quelli necessari per adeguare l'attuale segnaletica verticale e orizzontale al nuovo assetto delle corsie di marcia e dei prospicienti parcheggi ipotizzato in questa fase di stu-

dio. In quest'ottica, non è previsto alcun intervento sul manto stradale e, tanto meno, sull'attuale calibro stradale.

Il modulo sud (Tassino tappa 1, elaborati [05] e [A2]) si sviluppa completamente all'interno del parco del Tassino, fra l'accesso nord di via Basilea e quello sud posto in corrispondenza del secondo tornante dell'omonima via Tassino.

La nuova parte del percorso si inserisce, in maniera quasi naturale, lungo l'attuale profilo del versante est del parco senza richiedere importanti opere di scavo e/o riporto. Grazie a questa favorevole conformazione del terreno naturale è possibile mantenere lungo l'intero nuovo tratto una pendenza uniforme del 4%.

3.3 Descrizione interventi Fase B

Le opere in oggetto sono raggruppate sotto un unico modulo nord (Trincea, elaborati [03] e [A3]).

Questo modulo è formato dalla pista ciclopedonale posta sul lato est della trincea ferroviaria di Massagno prospiciente via San Gottardo. Quest'intervento si sviluppa fra il limite d'opera nord situato in corrispondenza del Ponte di Ferro e il limite d'opera sud situato a ridosso del limite settentrionale dell'attuale piazzale FFS.

Il percorso è realizzato mediante scavo a mezzacosta per circa 221 m e mediante costruzione di una nuova passerella per circa 55 m. La pendenza massima esibita in corrispondenza del nuovo manufatto è di ca. il 7.9%.

3.4 Descrizione interventi Fase C

Le opere in oggetto appartengono ad un unico modulo Sud (Tassino tappa 2, elaborati [06], [07], [08] e [A4]).

Le principali difficoltà tecniche della fase C sono rappresentate dalla necessità di attraversare due vie di comunicazione di notevole importanza quali la linea ferroviaria FFS e via Maraini, situate a quote fra loro molto diverse e ai piedi delle pendici del parco del Tassino. Con riferimento a tali difficoltà, nel corso dello studio preliminare è emersa la necessità di analizzare tre varianti con diverso andamento altimetrico del tracciato adottato, quest'ultimo fortemente condizionato dalle quote di progetto previste per il nuovo sottopasso di attraversamento della linea ferroviaria FFS.

3.4.1 Variante 1

Il collegamento prevede la realizzazione di un primo percorso a cielo aperto di lunghezza ca. 205 m, seguito da un sottopasso di lunghezza ca. 43 m, larghezza di 6 m, altezza di 3.5 m, posto a profondità tale da consentire l'attraversamento contemporaneo della linea ferroviaria FFS e di via Maraini (elaborati [06] e [A4]).

La necessità di contenere la profondità massima del tratto in trincea a valori non superiori ai 16-17 m, di per se già molto elevati per un'opera di questo genere, obbliga ad adottare pendenze sostenute superiori all'8% lungo buona parte del tracciato. La massima pendenza sfiora il 10% in corrispondenza del sottopasso.

3.4.2 Variante 2

Il primo tratto dello sviluppo planimetrico della variante 2 ricalca in maniera quasi fedele quello della variante 1 (elaborati [07] e [A4]).

Per contro, lo sviluppo altimetrico di questo primo tratto avviene a quote mediamente più elevate che richiedono una minore incisione del pendio e quindi tali da consentire un contenimento delle altezze di scavo, con valori massimi attorno ai 12-13 m. Ciò è conseguenza dell'innalzamento delle quote del sottopasso richiesto per l'attraversamento della linea FFS, reso possibile grazie allo scavalcamento di via Maraini per mezzo di una passerella direttamente collegata al punto di arrivo, in quota, della stazione alta della funicolare degli Angioli.

La lunghezza complessiva dei tratti a cielo aperto è in questo caso pari a 221 m ca, mentre quelle del sottopasso FFS e della passerella di scavalcamento di via Maraini sono rispettivamente uguali a 15 m ca. e 76 m ca.

Grazie alla ridotta lunghezza del sottopasso è possibile ridurre la larghezza e l'altezza libera dello stesso a valori rispettivamente uguali 4.5 m e 2.8 m.

La pendenza del tracciato è quasi ovunque inferiore al 6%. Unica eccezione, con punta massima del 13.2, è costituita dal tratto di passerella a cavallo di via Maraini.

3.4.3 Variante 3

La terza variante analizzata mantiene sostanzialmente tutti gli elementi costitutivi della variante 2 modificandone taluni parametri al fine di ottenere un percorso ancora più agevole e rispettoso della normativa vigente in materia di persone diversamente abili.

In questo caso, il primo tratto che si snoda lungo le pendici del parco del Tassino è prolungato sino all'esistente sottopasso ferroviario attualmente in disuso situato all'altezza della Chiesa Anglicana (elaborati [08] e [A4]).

Ciò consente una ulteriore riduzione delle altezze massime di scavo che passano dai 12-13 m della variante 2 ai 10-11 m della variante in oggetto.

Nettamente più favorevole risulta essere anche lo scavalco di via Maraini in quanto operato in un punto più a sud dove la livelletta stradale esibisce quote altimetriche inferiori rispetto a quelle della variante 2.

Ciò consente di mantenere pendenze inferiori al 6% lungo tutto il tracciato.

La lunghezza complessiva dei tratti a cielo aperto è in questo caso pari a 259 m ca., mentre quelle del sottopasso FFS e della passerella di scavalco di via Maraini sono rispettivamente uguali a 15 m ca. e 111 m ca.

Anche in questo caso, grazie alla ridotta lunghezza del sottopasso è possibile ridurre la larghezza e l'altezza libere dello stesso a valori rispettivamente uguali 4.5 m e 2.8 m.

4. PREVENTIVO GENERALE DEI COSTI

4.1 Premessa

Nel seguito è fornita una sintesi del preventivo generale degli interventi previsti per il cui dettaglio si rinvia agli allegati da [A2] a [A4] e i relativi sottoallegati.

In questa sede si tiene a precisare il fatto che i rilievi plano-altimetrici a disposizione, elencati fra i documenti progettuali di riferimento, sono affetti da gradi di approssimazione tali che in alcune situazioni è stato necessario sovrapporre più planimetrie ed interpolare a sentimento i relativi profili altimetrici al fine di produrre le sezioni contenute negli elaborati grafici del presente studio di fattibilità.

Al fine di mantenere un certo margine di sicurezza nei confronti di questa fonte di imprecisioni e di quelle derivanti dal grado di precisione proprio di uno studio di fattibilità, alle principali quantità considerate nel computo è stato applicato un fattore maggiorativo pari 1.2.

4.2 Costi legati alle prestazioni di sicurezza FFS

I costi legati alle prestazioni di sicurezza richieste dalle FFS rappresentano senza dubbio la maggiore fonte di incertezza del preventivo. Per far fronte a tale incertezza, si è cercato di quantizzare tale voce di spesa mediante una percentuale del costo di costruzione degli interventi variabile fra il 15% per i moduli Nord delle Fasi 1 e 2 maggiormente toccati da tali prestazioni e l'8-9% per le varianti del modulo Sud della Fase C.

4.3 Ipotesi legate ad altri costi

Per le regie è ipotizzata una percentuale del 10% del costo di costruzione.

La medesima percentuale del 10% è ipotizzata per le principali installazioni di cantiere.

Per le opere d'arte (passerella ciclopedonale) è riservato un costo di circa 3'800 ./m².

Per gli imprevisti è considerato un incremento del 10% applicato sia al costo di costruzione che agli onorari. Per quest'ultimi è previsto un grado di difficoltà pari a 1 per le

opere strutturali e pari a 0.8 per quelle non strutturali. Le fasi progettuali considerate sono tutte quelle indicate da SIA (31-32-33-41-51-52-53) ad esclusione del 6% previsto per la sola direzione generale di progetto.

4.4 Sintesi del preventivo generale dei costi

Nella tabella riportata nell'allegato 1 è fornita la sintesi del preventivo generale dei costi ottenuta a partire dai singoli preventivi dettagliati per ciascuna fase e per ciascun modulo nei documenti [A2], [A3] e [A4] ai quali si rinvia per maggiori approfondimenti.

Il costo complessivo della Fase A comprensivo di onorari, arrotondamenti e IVA al 8% inclusa ammonta a 6.55 Mio di CHF suddivisi in 6.22 Mio di CHF per il modulo Nord, 0.11 Mio di CHF per il modulo Centrale e 0.22 Mio di CHF per il modulo Sud.

Il costo complessivo dell'unico modulo Nord della Fase B comprensivo di onorari, arrotondamenti e IVA inclusa ammonta a 5.03 Mio di CHF.

Il costo complessivo di ciascuna delle tre varianti dell'unico modulo Sud della Fase C comprensivo di onorari, arrotondamenti e IVA inclusa ammonta a 11.712 Mio di CHF per la variante 1, a 8.898 Mio di CHF per la variante 2 e a 9.823 Mio di CHF per la variante 3.

Il costo complessivo degli interventi preventivati nel presente studio di fattibilità comprensivo di onorari, arrotondamenti e IVA al 8% inclusa varia fra i 20.478 Mio di CHF delle Fasi A + B + C variante 2 e i 23.292 Mio di CHF delle Fasi A + B + C variante 1.

Sulla base delle considerazioni sviluppate nei precedenti capitoli è ragionevole assumere per le cifre sopra evidenziate un margine di approssimazione del $\pm 20\%$.

5. CONCLUSIONI

Il nuovo sistema ciclopedonale della città Alta si inserisce nelle opere di trasformazione dell'assetto urbano previsto per i comparti PR-TriMa e PR-StazLu2 oggetto di pianificazione congiunta fra il Comune di Massagno e la Città di Lugano.

Con quest'opera s'intendono perseguire obiettivi di utilità pubblica di diverso ordine strategico che vanno dalla ricerca a livello interregionale di un sistema di attraversamento sull'asse nord-sud della città Alta, all'integrazione nel tessuto urbano, e quindi a livello locale, dei percorsi ciclopedonali interregionali attualmente codificati.

Gli interventi oggetto del presente mandato sono organizzati secondo tre successive fasi temporali d'attuazione A, B e C, al loro interno suddivise in al più tre moduli operativi d'intervento Nord, Centrale e Sud. Una volta completate, tali opere contribuiranno alla creazione di un'idonea rete di percorsi lungo la direttrice che va dal Ponte di Ferro situato a nord della stazione FFS all'area del parco del Tassino situata a sud della medesima stazione.

Ciò consentirà di completare verso sud l'esistente percorso ciclabile regionale attualmente interrotto in corrispondenza del Ponte di Ferro fornendo nel medesimo tempo un valido contributo alla mobilità lenta locale in una zona contraddistinta da una situazione corografica difficile caratterizzata da forti pendenze e da calibri ridotti dell'attuale viabilità urbana.

Quest'ultima esigenza è destinata ad acquistare ancora maggiore importanza una volta che sarà giunta a completamento la nuova struttura universitaria del Campus SUPSI che sorgerà sul piazzale nord della stazione e che fungerà da sicuro richiamo per ulteriori potenziali utilizzatori del nuovo sistema ciclopedonale.

In particolare, la direttrice verde, indicata nel documento [02] della visione d'insieme, consentirà un sicuro, rapido e agevole collegamento nord-sud fra l'attuale percorso ciclabile regionale con termine in corrispondenza del Ponte di Ferro situato a nord della stazione FFS e il punto d'intersezione fra via Tassino e via Maraini situato a sud della medesima stazione FFS.

Una volta completata, la direttrice blu, la cui realizzazione segue in ordine temporale quella della direttrice verde, darà origine sul fronte est della stazione FFS ad un percorso ciclopedonale protetto che grazie al tracciato della dismessa ferrovia FLP, consentirà di raggiungere in maniera agevole il percorso ciclabile regionale che costeggia il laghetto di Muzzano.

Infine, la direttrice rossa, l'ultima ad essere realizzata in ordine cronologico, consentirà la creazione di un collegamento diretto fra la stazione FFS e il futuro assetto della rete di viabilità lenta che ruota intorno alla stazione alta della funicolare degli Angioli.

In questo assetto, oltre all'attuale scalinata che costeggia il teatro LAC, potrebbero convenientemente prendere posto un nuovo percorso ciclopedonale lungo via Motta e il ripristino della dismessa funicolare con rinnovate funzioni di trasporto distinto ma contemporaneo di pedoni e ciclisti.

Questi due nuovi elementi assumerebbero assieme al nuovo percorso ciclopedonale della fase C una valenza strategica fra le misure atte a ridurre le difficoltà di natura morfologica che attualmente condizionano in maniera pesante la mobilità lenta fra la città alta e il lungolago di Lugano offrendo allo stesso tempo una nuova opportunità di collegamento fra stazione FFS e il nuovo polo culturale LAC.

Nel redigere il presente preventivo si è adottata una linea prudentiale dettata dalle molte incertezze che solitamente accompagnano studi di fattibilità di questa portata, ulteriormente accentuate nella fattispecie da aspetti legati ad enti terzi quali le FFS per i quali non è possibile allo stato attuale delle nostre conoscenze determinare con maggior certezza gli oneri ad esse imputabili.

Il costo complessivo degli interventi preventivati nel presente studio di fattibilità comprensivo di onorari, arrotondamenti e IVA al 8% inclusa varia fra i 20.478 Mio di CHF delle Fasi A + B + C variante 2 e i 23.292 Mio di CHF delle Fasi A + B + C variante 1.

Sulla base delle considerazioni sviluppate nei capitoli precedenti è ragionevole assumere per le cifre sopra evidenziate un margine di approssimazione del $\pm 20\%$.

AR&PA Engineering Sagl

Dr. Ing. Antonio Paronesso

Lugano-Pregassona, 14 dicembre 2015

6. ALLEGATO 1: Sintesi preventivo generale dei costi

RIEPILOGO PREVENTIVO GENERALE DEI COSTI

FASE	MODULO			TOTALE VARIANTE		
	NORD	CENTRALE	SUD	1	2	3
A	6'220'000	110'000	220'000	6'550'000	6'550'000	6'550'000
B	5'030'000			5'030'000	5'030'000	5'030'000
C VARIANTE 1			11'712'000	11'712'000		
C VARIANTE 2			8'898'000		8'898'000	
C VARIANTE 3			9'823'000			9'823'000
TOTALE PREVENTIVO DI SPESA*				23'292'000	20'478'000	21'403'000

(*) Comprensivo di onorari spese arrotondamenti e IVA

base novembre 2015

NB: Margine d'approssimazione \pm 20%

7. ALLEGATO 2: Preventivo Fase A



Comune di Massagno
Città di Lugano

PR-TriMa

Campus SUPSI / trincea

PR-StazLu2

Comparto stazione FFS

Città Alta

Sistema ciclopedonale

Studio di fattibilità (Fase A)

Preventivo

Modulo Nord (Trincea lato via Besso)

Modulo Centrale (via Basilea)

Modulo Sud (Tassinio tappa 1)

Data: 20 novembre 2015

Dim: A4 / A3

CH-6963 LUGANO-PREGASSONA

Via Boschina 21

Tel. +41 (0) 91 971 68 19

Fax +41 (0) 91 971 68 20

E-mail info@arpa-engineering.ch



INDICE

1. INTRODUZIONE	2
1.1 DESCRIZIONE INTERVENTI DELLA FASE A	2
1.1.1 MODULO NORD	2
1.1.2 MODULO CENTRALE	3
1.1.3 MODULO SUD TASSINO TAPPA 1	3
1.2 PRINCIPALI IPOTESI POSTE ALLA BASE DEL PREVENTIVO	4
1.2.1 IPOTESI DI NATURA GEOLOGICO-GEOTECNICA E SULLE TECNICHE DI LAVORO	4
1.2.2 IPOTESI CIRCA I PROVVEDIMENTI DI MESSA IN SICUREZZA	5
1.2.3 COSTI LEGATI ALLE PRESTAZIONI DI SICUREZZA FFS E POSSIBILI SINERGIE	5
1.2.4 IPOTESI LEGATE AD ALTRI COSTI	6
1.3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	6
2. RIEPILOGO GENERALE PREVENTIVO FASE A	7
3. MODULO NORD - TRINCEA LATO VIA BESSO	8
3.1 ALLEGATO 1: RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI	8
3.2 ALLEGATO 2: PREVENTIVO PER MAGGIORI VOCI DI SPESA SECONDO CPN	9
3.3 ALLEGATO 3: RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ	10
3.4 ALLEGATO 4: COMPUTO MAGGIORI QUANTITÀ	11
3.5 ALLEGATO 5: PRINCIPALI FASI DI LAVORO	12
4. MODULO CENTRALE - VIA BASILEA	13
4.1 ALLEGATO 1: RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI	13
4.2 ALLEGATO 2: PREVENTIVO PER MAGGIORI VOCI DI SPESA SECONDO CPN	14
4.3 ALLEGATO 3: PLANIMETRIA INTERVENTO	15
5. MODULO SUD - TASSINO TAPPA 1	16
5.1 ALLEGATO 1: RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI	16
5.2 ALLEGATO 2: PREVENTIVO PER MAGGIORI VOCI DI SPESA SECONDO CPN	17
5.3 ALLEGATO 3: COMPUTO MAGGIORI QUANTITÀ	18

1. INTRODUZIONE

Nel seguito è fornita una breve descrizione degli interventi e delle principali ipotesi poste alla base del preventivo dello studio di fattibilità delle opere previste nella fase A di attuazione del sistema ciclopedonale della città alta.

1.1 Descrizione interventi della fase A

Le opere in oggetto sono suddivise in tre moduli.

1.1.1 Modulo nord

Il modulo nord è formato dalla pista ciclopedonale posta sul lato ovest della trincea ferroviaria di Massagno prospiciente via Besso. Quest'intervento si sviluppa fra il limite d'opera nord situato in corrispondenza del ponte di ferro e il limite d'opera sud situato a ridosso del locale tecnico FFS di via Basilea. Le opere previste lungo tale tratta rappresentano di gran lunga il maggiore impegno richiesto, sia sotto il profilo tecnico che finanziario, per la realizzazione dell'intera fase A. Partendo da nord verso sud, la prima parte del percorso di lunghezza totale di circa 246 m, è realizzata mediante scavo a mezza costa eseguito contro l'attuale profilo ovest della trincea ferroviaria di Massagno. La seconda parte è realizzata completamente su manufatto di lunghezza di circa 60 m. Quest'opera d'arte è richiesta per permettere lo scavalco del futuro sottopasso Genzana e per consentire nello stesso tempo una transizione graduale fra le quote che caratterizzano lo sviluppo planimetrico della tratta in scavo e quella del punto di arrivo sul piazzale FFS.

Le necessità di contenere la pendenza massima della pista ciclabile a valori non superiori al 8 % congiuntamente a quelle di non oltrepassare con il nuovo manufatto il sopra richiamato locale tecnico FFS e di mantenere nello stesso tempo una sufficiente distanza di sicurezza dai cavi elettrici dell'attuale e futuro assetto della linea ferroviaria, obbligano ad effettuare una profonda incisione dell'attuale profilo della trincea e ad adottare quindi idonei provvedimenti di messa in sicurezza del nuovo fronte.

1.1.2 Modulo centrale

Il modulo centrale si snoda lungo l'attuale via Basilea fra il limite d'opera nord costituito dalla spalla del manufatto del modulo nord e il limite d'opera sud posto in corrispondenza dell'attuale accesso al parco del Tassino.

Gli interventi preventivati per questo modulo si basano sull'ipotesi di rimozione dell'attuale passaggio a livello FFS e di trasformazione di via Basilea in zona 30 principalmente destinata al traffico locale e ad area di parcheggio. Con tali premesse sono dunque computate sole trasformazioni (rimozione e rifacimento) dell'attuale segnaletica verticale e orizzontale richieste dar vita al nuovo assetto delle corsie di marcia e dei prospicienti parcheggi ipotizzato in questa fase di studio. Non è previsto alcun intervento sul manto stradale e, tanto meno, sull'attuale calibro stradale.

1.1.3 Modulo sud Tassino tappa 1

Il modulo sud, Tassino tappa 1, si sviluppa completamente all'interno del parco del Tassino, fra l'accesso nord di via Basilea e quello sud posto in corrispondenza del secondo tornante dell'omonima via Tassino.

Buona parte dello sviluppo del nuovo percorso utilizza l'attuale circuito pedonale per il quale si ipotizza una locale trasformazione ad uso promiscuo. Lungo tale tragitto esistente, la pendenza di riferimento del 6% è superata solo lungo un tratto di lunghezza contenuta per il quale è previsto un allargamento del calibro.

La nuova parte del percorso si inserisce, in maniera quasi naturale, lungo l'attuale profilo del versante est del parco senza richiedere importanti opere di scavo e/o di riporto. Grazie a questa favorevole conformazione del terreno naturale è possibile mantenere lungo l'intero nuovo tratto una pendenza uniforme del 4%.

Gli interventi previsti vanno dalla formazione della nuova massicciata stradale alle opere di delimitazione e pavimentazione della nuova ciclopista, a quelle di regimazione delle acque, a quelle di illuminazione e di segnaletica verticale e orizzontale del nuovo percorso.

1.2 Principali ipotesi poste alla base del preventivo

Nel seguito è fornito un breve sunto delle principali ipotesi poste alla base del preventivo. Fondamentalmente tali ipotesi concernono le caratteristiche geologico-geotecniche delle formazioni naturali interessate dagli interventi, le tecniche di lavoro previste, i provvedimenti adottati per la messa in sicurezza dei luoghi durante e dopo i lavori di costruzione, i costi legati alle prestazioni di sicurezza richieste dalle FFS e le eventuali sinergie di cantiere legate a contemporanee attività di trasformazione della esistente linea ferroviaria, i costi legati ai lavori a regie e alle installazioni di cantiere, i costi legati alla realizzazione delle opere d'arte, gli incrementi percentuali applicati al computo delle masse e quelli ipotizzati per gli imprevisti, il grado di difficoltà e le fasi progettuali considerate nel calcolo degli onorari.

1.2.1 Ipotesi di natura geologico-geotecnica e sulle tecniche di lavoro

Come anticipato nel precedente paragrafo, il modulo nord della fase A presenta, dal punto di vista realizzativo, le maggiori difficoltà tecniche legate ad una corografia non favorevole dei luoghi e alla estrema vicinanza della linea ferroviaria FFS al progettato nuovo percorso ciclopedonale. Ciò richiede una profonda incisione dell'attuale profilo ovest della trincea di Massagno e la conseguente realizzazione di opere di messa in sicurezza del nuovo profilo di scavo. Come intuibile, tali opere sono pesantemente condizionate dalla geologia dell'ammasso roccioso interessato dalle operazioni di scavo. In questa sede, non avendo a disposizione alcun dato tecnico di dettaglio circa la natura geologica e le caratteristiche geomeccaniche e/o geotecniche delle formazioni superficiali presenti attorno alla trincea, è solo possibile formulare ipotesi di lavoro basate sulla propria esperienza personale e sull'osservazione dello stato di fatto della zona interessata dagli interventi.

Tutto ciò premesso, nel computo degli scavi sono state adottate ipotesi, a nostro giudizio ritenute prudenziali, che prevedono un 75% dei volumi di scavo eseguiti in roccia e un 25% in materiale sciolto (Allegato 4). Per quanto concerne la tecnica di scavo, si prevede un abbassamento del fronte dello scavo realizzato per fasi successive come indicato nell'Allegato 5 dove sono descritte le principali fasi di lavoro.

1.2.2 Ipotesi circa i provvedimenti di messa in sicurezza

Tali provvedimenti comprendono sia quelli di messa in sicurezza del cantiere e della linea ferroviaria FFS durante l'esecuzione dei lavori, sia quelli di messa in sicurezza del nuovo versante e della pista ciclopedonale.

Per quanto concerne la sicurezza durante le fasi di lavoro, si è ipotizzata la costruzione di uno schermo di ritenuta provvisorio con sviluppo continuo lungo tutto il nuovo percorso ciclopedonale posto in corrispondenza del coronamento muri di delimitazione dell'attuale trincea (Schermo di protezione linea FFS nell'Allegato 4). Oltre a tale schermo, durante le fasi di abbassamento dello scavo sono previsti ulteriori schermi locali di ritenuta contro la caduta di materiali e/o personale (schermo di protezione tappa di scavo n° 1 e n° 2 nell'Allegato 4).

Per quanto riguarda la messa in sicurezza del fronte di scavo, tutta la superficie interessata (100%) è assicurata in base a tre livelli di protezione decrescente. Il primo livello prevede la realizzazione di una parete chiodata completata con un rivestimento permanente in spritz beton (35% del totale, Allegato 3). Il secondo livello prevede una parete chiodata completata con la posa di una rete di protezione aderente al profilo (28% del totale). Il terzo livello prevede la posa di una sola rete di protezione aderente al profilo (37% del totale).

Per la pista ciclopedonale è ovviamente prevista la realizzazione di un parapetto lungo tutto il suo sviluppo.

1.2.3 Costi legati alle prestazioni di sicurezza FFS e possibili sinergie

I costi legati alle prestazioni di sicurezza richieste dalle FFS rappresentano senza dubbio la maggiore fonte di incertezza del preventivo. Per far fronte a tale incertezza, si è cercato di quantizzare questa voce di spesa mediante una percentuale del costo di costruzione degli interventi alla quale è stato assegnato un valore del 15%.

Nel computo, a titolo cautelativo, non sono state considerate le eventuali sinergie di cantiere legate a contemporanee attività di trasformazione della esistente linea ferroviaria. Inoltre non è stato considerato il fatto che il terzo binario sul fronte di via Besso appare essere attualmente in disuso e potrebbe quindi essere utilizzato per costruire in

tale posizione lo schermo di protezione della linea FFS quale conveniente alternativa alla soluzione descritta in precedenza.

Per contro, nei computi del nuovo tracciato è stato considerato il prolungamento del medesimo binario attualmente previsto da FFS.

1.2.4 Ipotesi legate ad altri costi

Per le regie è ipotizzata una percentuale del 10% del costo di costruzione.

La medesima percentuale del 10% è ipotizzata per le principali installazioni di cantiere.

Per le opere d'arte (passerella ciclopedonale) è riservato un costo di circa 3'800 ./m².

A tutte le masse del preventivo è applicato un incremento percentuale del 20%.

Per gli imprevisti è previsto un incremento del 10% applicato sia sul costo di costruzione che sugli onorari. Per quest'ultimi è previsto un grado di difficoltà pari a 1 per le opere strutturali e pari a 0.8 per quelle non strutturali. Le fasi progettuali considerate sono tutte quelle previste da SIA (31-32-33-41-51-52-53) ad esclusione del 6% previsto per la sola direzione generale di progetto.

1.3 Considerazioni conclusive

Nel redigere il preventivo del presente studio di fattibilità si è adottata una linea prudentiale condizionata dalle innumerevoli incertezze che normalmente accompagnano uno studio di fattibilità ulteriormente accentuate nella fattispecie da aspetti legati ad enti terzi quali le FFS per i quali non è possibile allo stato attuale delle nostre conoscenze determinare con maggior certezza gli oneri ad esse imputabili.

Sulla base di quanto sopra indicato, il presente preventivo può ragionevolmente essere considerato attendibile con un margine di approssimazione del $\pm 20\%$.

2. RIEPILOGO GENERALE PREVENTIVO FASE A

FASE A - RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI

A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI

1. Acquisto terreni e diritti	0
2. Misurazioni catastali e iscrizioni a RF	0
3. Incarto per il dissodamento	0
Totale	0

B. COSTI DI COSTRUZIONE + IMPREVISTI 10% + IVA 8%

Descrizione	Totale
Modulo Nord - Trincea lato via Besso	5'275'000
Modulo Centrale - via Basilea	80'000
Modulo Sud - Tassinio tappa 1	180'000
Totale	5'535'000

C. ONORARI E SPESE + IMPREVISTI 10% + IVA 8%

Modulo Nord - Trincea lato via Besso	939'000
Modulo Centrale - via Basilea	21'000
Modulo Sud - Tassinio tappa 1	39'000
Totale	999'000

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI

A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI 0

B. COSTI DI COSTRUZIONE 5'535'000

C. ONORARI E SPESE 999'000

TOTALE PREVENTIVO DI SPESA ARROTONDATO (IVA inclusa)
base novembre 2015

fr.	6'550'000
-----	-----------

NB.: Margine d'approssimazione ± 20%

3. MODULO NORD - TRINCEA LATO VIA BESSO

3.1 Allegato 1: Riepilogo preventivo dei costi

FASE A - MODULO NORD - RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI**

1. Acquisto terreni e diritti	0
2. Misurazioni catastali e iscrizioni a RF	0
3. Incarto per il dissodamento	0
Totale	0

B. COSTI DI COSTRUZIONE

Descrizione	Totale
111 Lavori a regia	314'000
112 Prove	48'000
113 Impianto di cantiere	314'000
Prestazioni sicurezza FFS	500'000
116 Abbattimento e sradicamento di alberi	63'000
117 Demolizioni e rimozioni	63'000
121 Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti	424'000
164 Ancoraggi e pareti chiodate	623'000
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	630'000
214 Premunizione contro le valanghe e la caduta di sassi	73'000
221 Strati di fondazione, estrazione del materiale	36'000
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	38'000
223 Pavimentazioni	42'000
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	54'000
241 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	113'000
281 Barriere di sicurezza	60'000
282 Segnaletica stradale : segnali	8'000
286 Segnaletica stradale : demarcazioni	9'000
Illuminazione pista ciclabile	98'000
321 Costruzioni di acciaio	930'000
Totale (IVA esclusa)	4'440'000
Imprevisti (ca. 10%)	444'000
IVA 8.0%	390'720
Totale (IVA inclusa)	5'275'000

C. ONORARI E SPESE

1. Progettazione: fasi 31 - 32 - 33 - 41 - 51	520'000
2. Direzione lavori: fasi 52 - 53	270'000
Totale (IVA esclusa)	790'000
Imprevisti (ca. 10%)	79'000
IVA 8.0%	69'520
Totale (IVA inclusa)	939'000

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI****0****B. COSTI DI COSTRUZIONE****5'275'000****C. ONORARI E SPESE****939'000**

TOTALE PREVENTIVO DI SPESA ARROTONDATO (IVA inclusa)
base novembre 2015

fr.	6'220'000
-----	------------------

NB.: Margine d'approssimazione ± 20%

3.2 Allegato 2: Preventivo per maggiori voci di spesa secondo CPN

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO NORD (LATO VIA BESSO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
100	Preparazione, messa in sicurezza, ripristino, lavori esterni								
110	Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni								
111	Lavori a regia	gl	1		0.10	fr. 313'586.66		fr. 314'000.00	7.1%
112	Prove	gl	1		0.02	fr. 47'038.00		fr. 48'000.00	1.1%
113	Impianto di cantiere	gl	1		0.10	fr. 313'586.66		fr. 314'000.00	7.1%
	Prestazioni sicurezza FFS	gl	1		0.16	fr. 495'466.92		fr. 500'000.00	11.3%
116	Abbattimento e sradicamento di alberi	gl	1		0.02	fr. 62'717.33		fr. 63'000.00	1.4%
117	Demolizioni	gl	1		0.02	fr. 62'717.33		fr. 63'000.00	1.4%
121	Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti							fr. 424'000.00	9.5%
	Sottomurazione passerella porta cavi	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 5'000.00	fr. 5'000.00		
	Schermo di protezione linea ferroviaria FFS	m2	1'110.0	1.20%	1'332.0	fr. 250.00	fr. 333'000.00		
	Schermo di protezione scavo per tappa di scavo 1	m2	562.0	1.20%	674.0	fr. 90.00	fr. 60'660.00		
	Schermo di protezione scavo per tappa di scavo 2	m2	232.0	1.20%	278.0	fr. 90.00	fr. 25'020.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO NORD (LATO VIA BESSO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
160	Assicurazione fossa di scavo e smaltimento acqua								
164	Ancoraggi e pareti chiodate							fr. 623'000.00	14.0%
	Chiodi + spritzbeton	m2	653.0	1.20%	784.0	fr. 490.00	fr. 384'160.00		
	Solo chiodi	m2	523.0	1.20%	628.0	fr. 380.00	fr. 238'640.00		
200	Opere del genio civile e lavori in sotterraneo								
210	Movimenti di terra								
211	Fosse di scavo e movimenti di terra							fr. 630'000.00	14.2%
	Scavo materiale scavabile normalmente	m3	1'248.0	1.20%	1'498.0	fr. 15.00	fr. 22'470.00		
	Scavo di roccia dura	m3	3'743.0	1.20%	4'492.0	fr. 40.00	fr. 179'680.00		
	Supplemento per esecuzione a tappe	m3	4'991.0	1.20%	5'989.0	fr. 10.00	fr. 59'890.00		
	Trasporto intermedio materiale scavabile normalmente	m3	1'248.0	1.20%	1'498.0	fr. 8.00	fr. 11'984.00		
	Trasporto intermedio materiale roccia dura	m3	3'743.0	1.20%	4'492.0	fr. 15.00	fr. 67'380.00		
	Trasporto alla discarica materiale di scavo	m3	1'248.0	1.20%	1'498.0	fr. 20.00	fr. 29'960.00		
	Trasporto alla discarica roccia dura	m3	3'743.0	1.20%	4'492.0	fr. 25.00	fr. 112'300.00		
	Tasse di discarica materiale di scavo	m3	1'248.0	1.20%	1'498.0	fr. 20.00	fr. 29'960.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO NORD (LATO VIA BESSO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	Tasse di discarica roccia dura	m3	3'743.0	1.20%	4'492.0	fr. 25.00	fr. 112'300.00		
	Profilatura e cilindratura del planum	m2	1'035.0	1.20%	1'242.0	fr. 3.00	fr. 3'726.00		
214	Premunizione contro le valanghe e la caduta di sassi								
	Rete di protezione	m2	1'514.0	1.20%	1'817.0	fr. 40.00	fr. 72'680.00	fr. 73'000.00	1.6%
220	Opere di soprastruttura								
221	Strati di fondazione							fr. 36'000.00	0.8%
	Fornitura misto granulare 0/45	m3	391.0	1.20%	469.0	fr. 40.00	fr. 18'760.00		
	Messa in opera misto granulare	m3	391.0	1.20%	469.0	fr. 22.00	fr. 10'318.00		
	Esecuzione della plania grezza	m2	690.0	1.20%	828.0	fr. 8.00	fr. 6'624.00		
222	Selciati lastricati e delimitazioni							fr. 38'000.00	0.9%
	Fornitura mocche 12/15/18	ml	493.0	1.20%	592.0	fr. 19.00	fr. 11'248.00		
	Posa mocche 12/15/18	ml	493.0	1.20%	592.0	fr. 45.00	fr. 26'640.00		
223	Pavimentazioni							fr. 42'000.00	0.9%
	Pulizia sottofondo bituminoso	m2	690.0	1.20%	828.0	fr. 1.00	fr. 828.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO NORD (LATO VIA BESSO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	Applicazione prodotto per garantire l'adesione	m2	690.0	1.20%	828.0	fr. 1.00	fr. 828.00		
	Pavimentazione strato portante AC T 16 N (50 mm)	t	82.8	1.20%	99.0	fr. 220.00	fr. 21'780.00		
	Pavimentazione strato d'usura AC 8 N (25 mm)	t	49.7	1.20%	60.0	fr. 245.00	fr. 14'700.00		
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.1	fr. 3'813.60	fr. 3'813.60		
230	Opere per lo smaltimento delle acque								
237	Canalizzazioni e opere di prosciugamento							fr. 54'000.00	1.2%
	Canaletta - guscia raccolta e regimazione acque meteoriche	ml	247.0	1.20%	296.0	fr. 180.00	fr. 53'280.00		
240	Costruzione grezza di manufatti								
241	Opere di calcestruzzo eseguite sul posto							fr. 113'000.00	2.5%
	Cassero	m2	482.0	1.20%	578.0	fr. 55.00	fr. 31'790.00		
	Calcestruzzo	m3	115.0	1.20%	138.0	fr. 250.00	fr. 34'500.00		
	Armatura	kg	14'950.0	1.20%	17'940.0	fr. 2.00	fr. 35'880.00		
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.1	fr. 10'217.00	fr. 10'217.00		
280	Lavori di finitura								

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO NORD (LATO VIA BESSO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
281	Barriere di sicurezza stradali	m	200.0	1.20%	240.0	fr. 250.00	fr. 60'000.00	fr. 60'000.00	1.4%
282	Segnaletica stradale: segnali	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 8'000.00	fr. 8'000.00	fr. 8'000.00	0.2%
286	Segnaletica stradale: demarcazioni	m	492.0	1.20%	590.0	fr. 15.00	fr. 8'850.00	fr. 9'000.00	0.2%
	Illuminazione pista ciclabile	pz	12.0	1.20%	14.0	fr. 7'000.00	fr. 98'000.00	fr. 98'000.00	2.2%
320	Opere in acciaio								
321	Costruzioni di acciaio	m2	204.0	1.20%	245.0	fr. 3'800.00	fr. 931'000.00	fr. 930'000.00	20.9%
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA ESCLUSA)	CHF						fr. 4'440'000.00	
	IVA 8.0 %	CHF						fr. 355'200.00	
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA INCLUSA)	CHF						fr. 4'796'000.00	
	TOTALE m PISTA CICLABILE	m	306						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m							fr. 14'510	
	TOTALE m2 PISTA CICLABILE	m2	857						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m2							fr. 5'181	

3.3 Allegato 3: Riepilogo computi maggiori quantità

RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ (SCAVO E PROTEZIONI)			
	Unità	Quantità	Percentuale
Volume di scavo totale	m3	4990	100%
Volume di scavo in roccia	m3	3743	75%
Volume di scavo normale	m3	1248	25%
Protezione fronte di scavo	m2	1853	100%
Chiodi + spritzbeton	m2	653	35%
Solo chiodi	m2	523	28%
Senza interventi di rinforzo	m2	678	37%
Rete di protezione	m2	1514	100%
Solo chiodi	m2	523	35%
Senza interventi di rinforzo	m2	678	45%
Altre superfici	m2	313	21%

3.4 Allegato 4: Computo maggiori quantità

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
3	3.38		0		
4	35.65	25	25	1	487.88
4A	37.86	24	49	2	882.12
5	28.27	24	73	3	793.56
5A	23.10	24	97	4	616.44
6	21.55	24	121	5	535.80
6A	19.00	24	145	6	486.60
7	16.42	24	169	7	425.04
7A	9.84	24	193	8	315.12
8	13.70	23.5	216.5	9	276.60
8A	4.52	15	231.5	10	136.65
9	0.00	15	246.5	11	33.90
				TOTALE	4990.00

COMPUTO VOLUMI MISTO GRANULARE FORNITO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
3	0.00		0		
4	1.72	25	25	1	21.50
4A	1.74	24	49	2	41.52
5	1.76	24	73	3	42.00
5A	1.41	24	97	4	38.04
6	1.77	24	121	5	38.16
6A	1.77	24	145	6	42.48
7	2.32	24	169	7	49.08
7A	1.72	24	193	8	48.48
8	1.45	23.5	216.5	9	37.25
8A	1.43	15	231.5	10	21.60
9	0.00	15	246.5	11	10.73
				TOTALE	391.00

COMPUTO SUPERFICI FRONTE DI SCAVO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
3	4.00		0		
4	12.36	25	25	1	204.50
4A	12.48	24	49	2	298.08
5	10.08	24	73	3	270.72
5A	9.20	24	97	4	231.36
6	9.30	24	121	5	222.00
6A	8.07	24	145	6	208.44
7	6.00	24	169	7	168.84
7A	4.19	24	193	8	122.28
8	2.91	23.5	216.5	9	83.43
8A	1.39	15	231.5	10	32.25
9	0.00	15	246.5	11	10.43
				TOTALE	1853.00

COMPUTO SUPERFICI PARETE CHIODATA + SPRITZ BETON					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
3	4.00		0		
4	12.36	25	25	1	204.50
4A	0.00	24	49	2	148.32
5	0.00	24	73	3	0.00
5A	0.00	24	97	4	0.00
6	0.00	24	121	5	0.00
6A	0.00	24	145	6	0.00
7	6.00	24	169	7	72.00
7A	4.19	24	193	8	122.28
8	2.91	23.5	216.5	9	83.43
8A	0.00	15	231.5	10	21.83
9	0.00	15	246.5	11	0.00
				TOTALE	653.00

COMPUTO SUPERFICI SOLO CHIODI					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
3	0.00		0		
4	0.00	25	25	1	0.00
4A	12.48	24	49	2	149.76
5	0.00	24	73	3	149.76
5A	0.00	24	97	4	0.00
6	9.30	24	121	5	111.60
6A	0.00	24	145	6	111.60
7	0.00	24	169	7	0.00
7A	0.00	24	193	8	0.00
8	0.00	23.5	216.5	9	0.00
8A	0.00	15	231.5	10	0.00
9	0.00	15	246.5	11	0.00
				TOTALE	523.00

COMPUTO SUPERFICI SENZA INTERVENTI DI RINFORZO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
3	0.00		0		
4	0.00	25	25	1	0.00
4A	0.00	24	49	2	0.00
5	10.08	24	73	3	120.96
5A	9.20	24	97	4	231.36
6	0.00	24	121	5	110.40
6A	8.07	24	145	6	96.84
7	0.00	24	169	7	96.84
7A	0.00	24	193	8	0.00
8	0.00	23.5	216.5	9	0.00
8A	1.39	15	231.5	10	10.43
9	0.00	15	246.5	11	10.43
				TOTALE	678.00

COMPUTO SCHERMO DI PROTEZIONE LINEA FERROVIARIA FFS					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
3	4.50		0		
4	4.50	25	25	1	112.50
4A	4.50	24	49	2	108.00
5	4.50	24	73	3	108.00
5A	4.50	24	97	4	108.00
6	4.50	24	121	5	108.00
6A	4.50	24	145	6	108.00
7	4.50	24	169	7	108.00
7A	4.50	24	193	8	108.00
8	4.50	23.5	216.5	9	105.75
8A	4.50	15	231.5	10	67.50
9	4.50	15	246.5	11	67.50
				TOTALE	1110.00

COMPUTO SCHERMO DI PROTEZIONE TAPPA DI SCAVO 1					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
3	0.00		0		
4	2.40	25	25	1	30.00
4A	2.40	24	49	2	57.60
5	2.40	24	73	3	57.60
5A	2.40	24	97	4	57.60
6	2.40	24	121	5	57.60
6A	2.40	24	145	6	57.60
7	2.40	24	169	7	57.60
7A	2.40	24	193	8	57.60
8	2.40	23.5	216.5	9	56.40
8A	2.40	15	231.5	10	36.00
9	2.40	15	246.5	11	36.00
				TOTALE	562.00

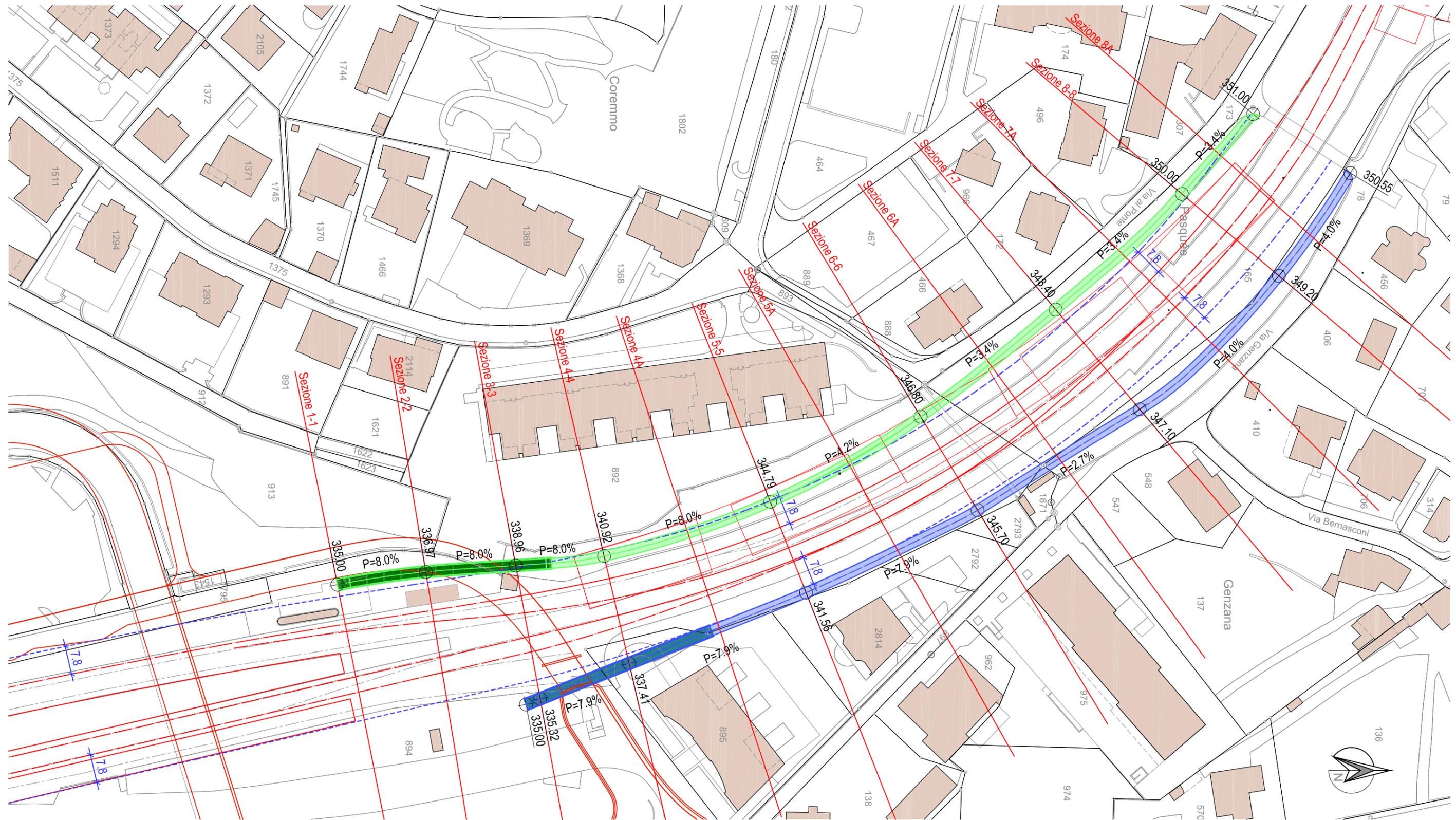
COMPUTO SCHERMO DI PROTEZIONE TAPPA DI SCAVO 2					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
3	0.00		0		
4	2.40	25	25	1	30.00
4A	2.40	24	49	2	57.60
5	0.00	24	73	3	28.80
5A	0.00	24	97	4	0.00
6	0.00	24	121	5	0.00
6A	2.40	24	145	6	28.80
7	2.40	24	169	7	57.60
7A	0.00	24	193	8	28.80
8	0.00	23.5	216.5	9	0.00
8A	0.00	15	231.5	10	0.00
9	0.00	15	246.5	11	0.00
				TOTALE	232.00

COMPUTO CASSERO MURO DI SCHERMATURA					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
3	0.00		0		
4	7.86	25	25	1	98.25
4A	6.02	24	49	2	166.56
5	6.02	24	73	3	144.48
5A	0.00	24	97	4	72.24
6	0.00	24	121	5	0.00
6A	0.00	24	145	6	0.00
7	0.00	24	169	7	0.00
7A	0.00	24	193	8	0.00
8	0.00	23.5	216.5	9	0.00
8A	0.00	15	231.5	10	0.00
9	0.00	15	246.5	11	0.00
				TOTALE	482.00

COMPUTO CALCESTRUZZO MURO DI SCHERMATURA					
n° sezione [-]	Superfici [m ²]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m ³]
3	0.00		0		
4	2.03	25	25	1	25.38
4A	1.35	24	49	2	40.56
5	1.35	24	73	3	32.40
5A	0.00	24	97	4	16.20
6	0.00	24	121	5	0.00
6A	0.00	24	145	6	0.00
7	0.00	24	169	7	0.00
7A	0.00	24	193	8	0.00
8	0.00	23.5	216.5	9	0.00
8A	0.00	15	231.5	10	0.00
9	0.00	15	246.5	11	0.00
				TOTALE	115.00

COMPUTO RETE DI PROTEZIONE					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m ²]
3	5.00		0		
4	0.00	25	25	1	62.50
4A	15.50	24	49	2	186.00
5	12.70	24	73	3	338.40
5A	10.30	24	97	4	276.00
6	11.70	24	121	5	264.00
6A	8.70	24	145	6	244.80
7	0.00	24	169	7	104.40
7A	0.00	24	193	8	0.00
8	0.00	23.5	216.5	9	0.00
8A	2.50	15	231.5	10	18.75
9	0.00	15	246.5	11	18.75
				TOTALE	1514.00

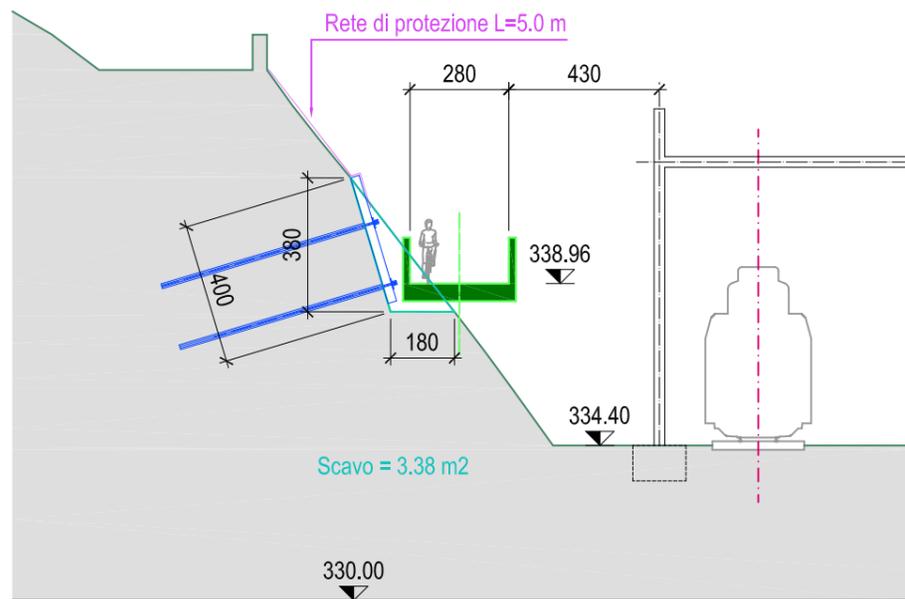
PLANIMETRIA PISTA CICLABILE FASE A - MODULO NORD (TRINCEA LATO VIA BESSO) (1:1'000)



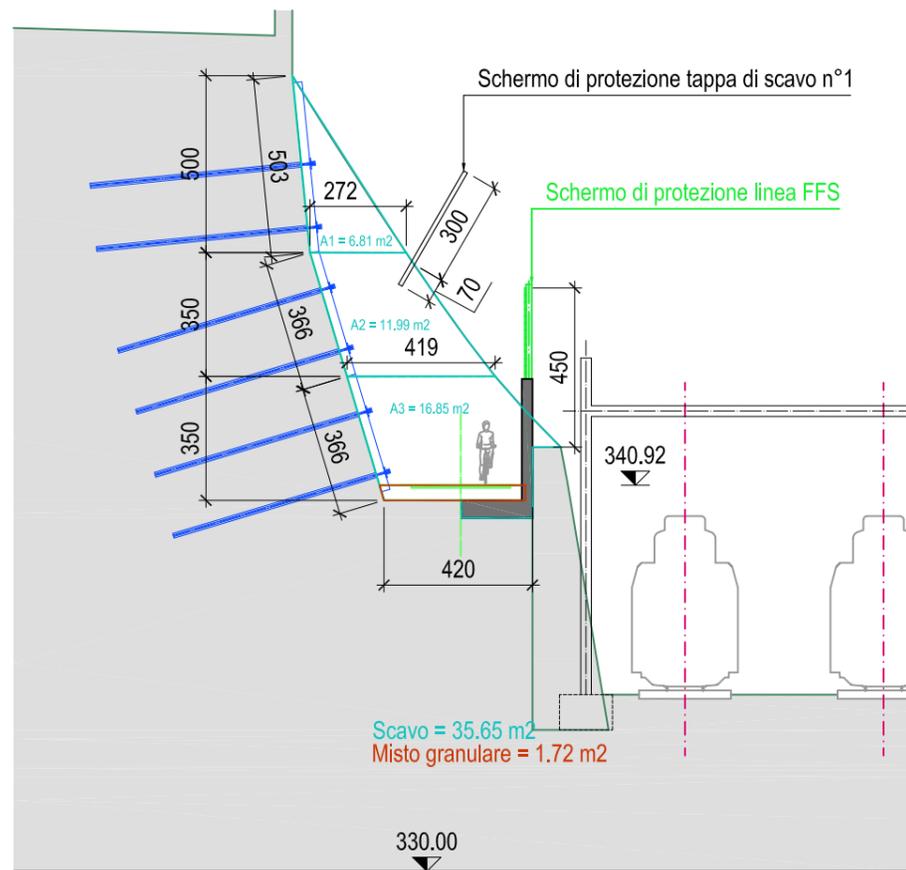
LEGENDA

- PERCORSO CICLABILE FASE A (LATO VIA BESSO) SEZIONE IN SCAVO L = ca. 246 m
- PERCORSO CICLABILE FASE A (LATO VIA BESSO) PASSERELLA L = ca. 60 m
- PERCORSO CICLABILE FASE B (LATO VIA SAN GOTTARDO) SEZIONE IN SCAVO L = ca. 221 m
- PERCORSO CICLABILE FASE B (LATO VIA SAN GOTTARDO) PASSERELLA L = ca. 55 m

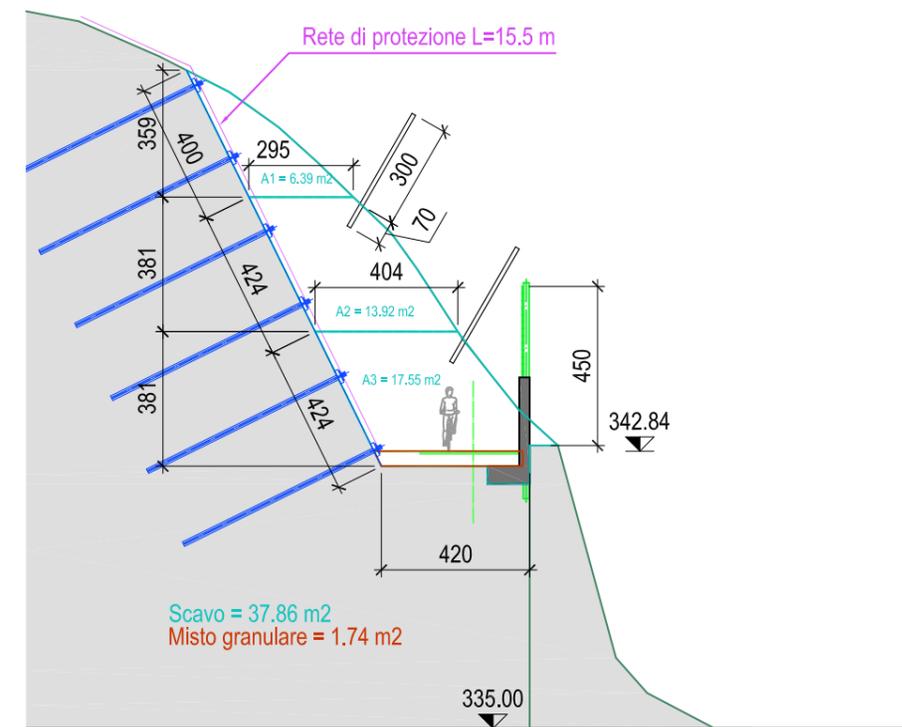
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE A - MODULO NORD (TRINCEA LATO VIA BESSO)



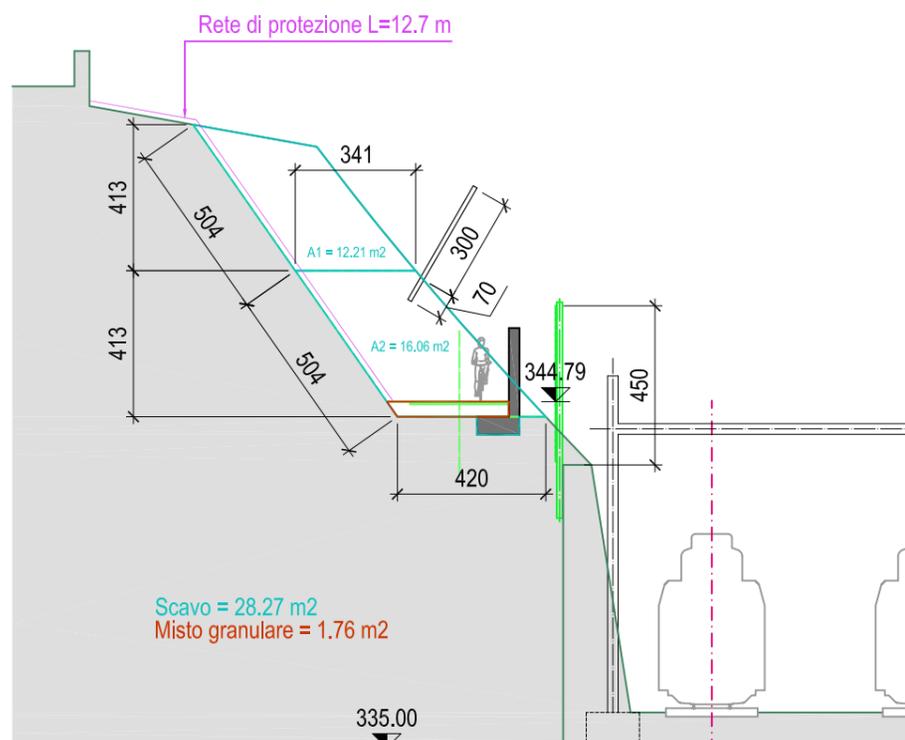
SEZIONE 3 (1:200)



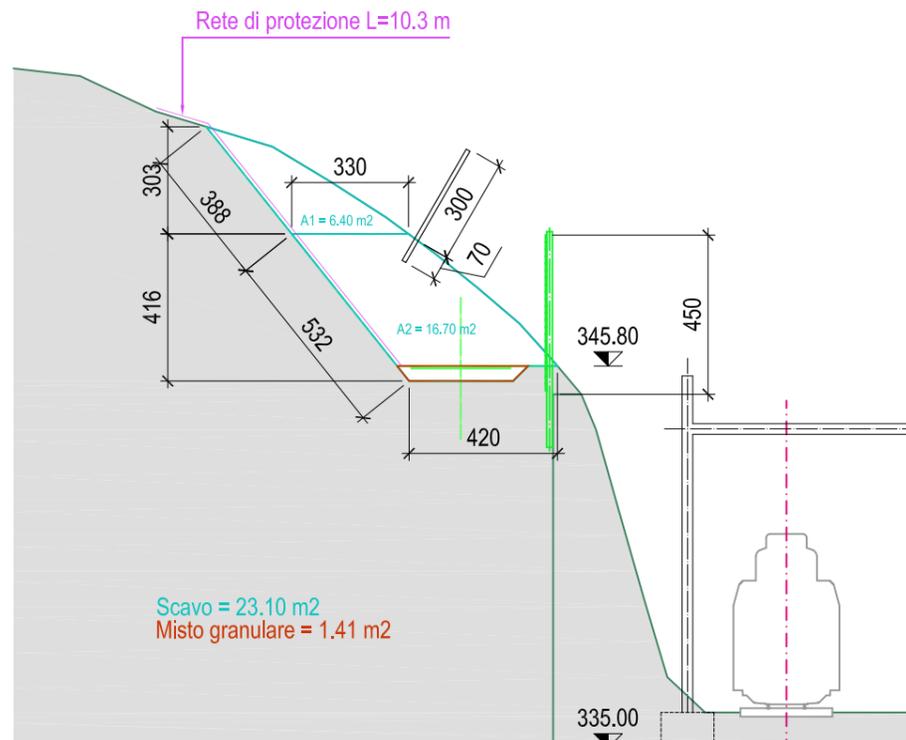
SEZIONE 4 (1:200)



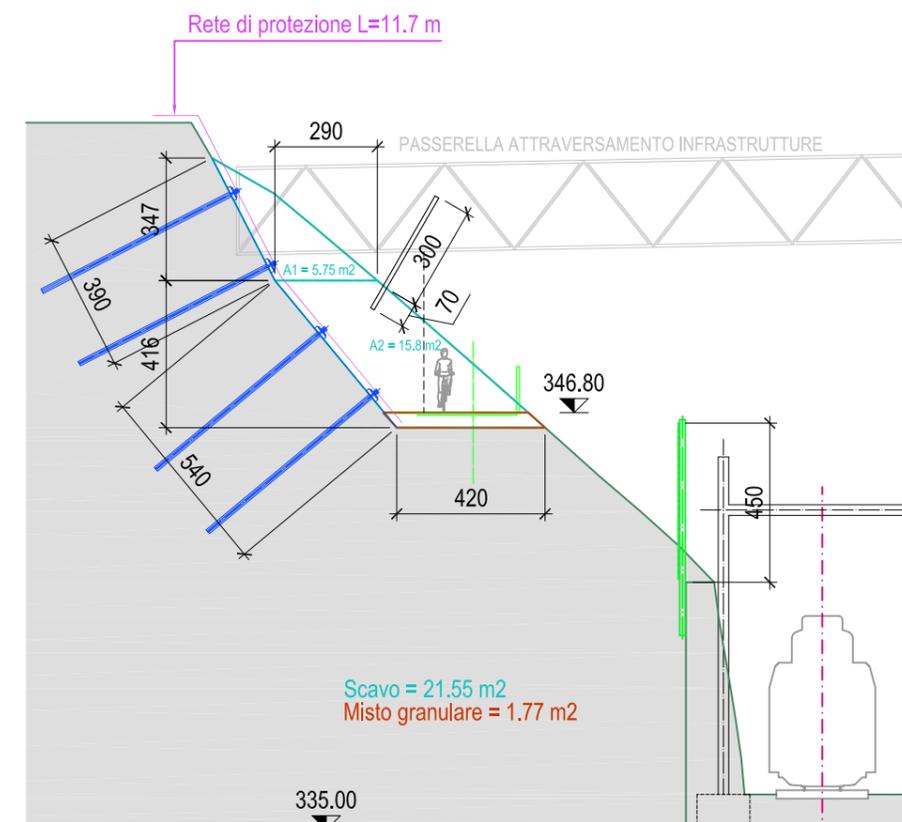
SEZIONE 4A (1:200)



SEZIONE 5 (1:200)

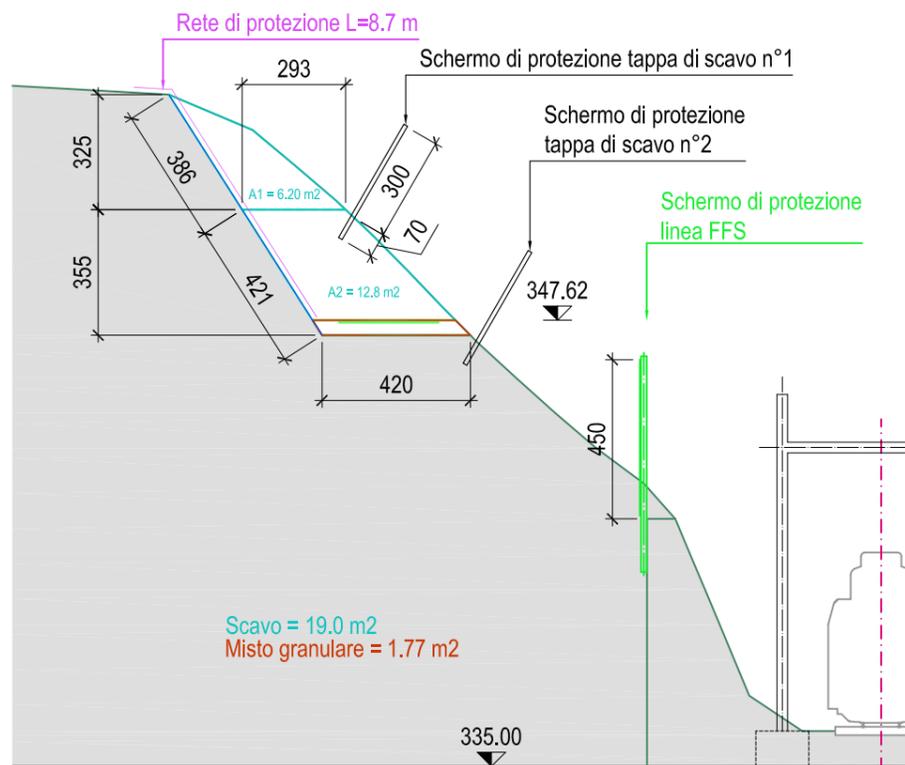


SEZIONE 5A (1:200)

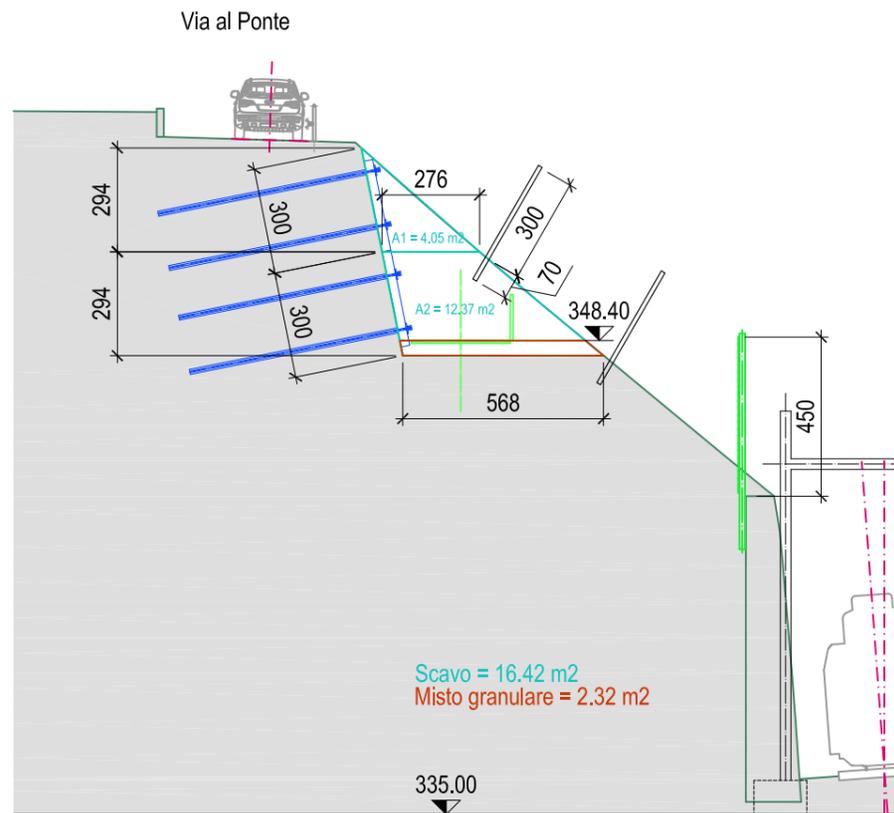


SEZIONE 6 (1:200)

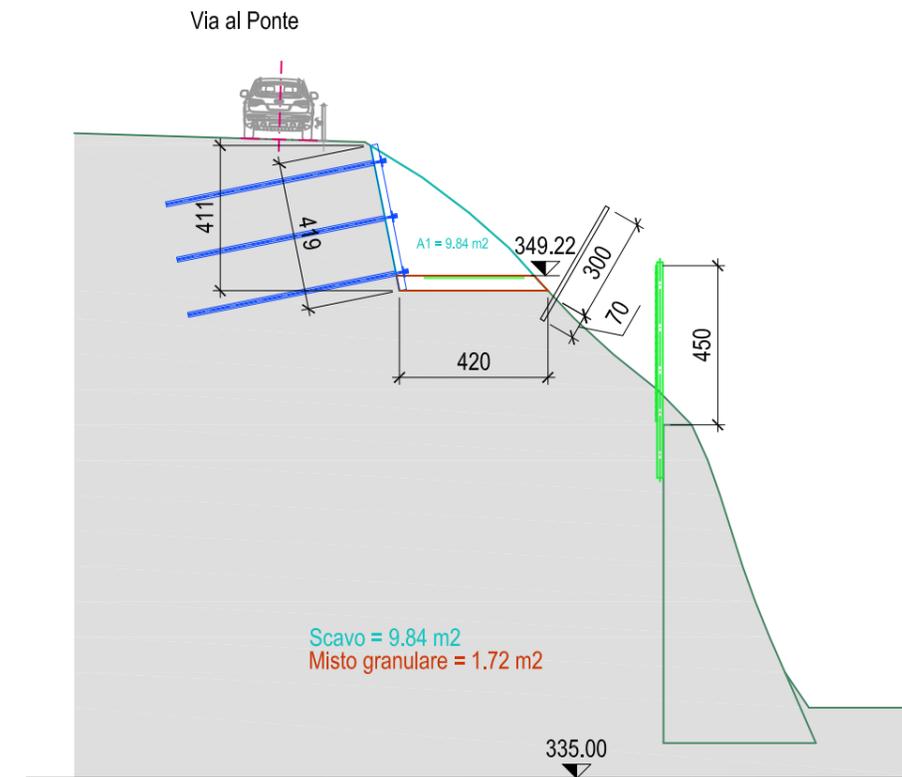
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE A - MODULO NORD (TRINCEA LATO VIA BESSO)



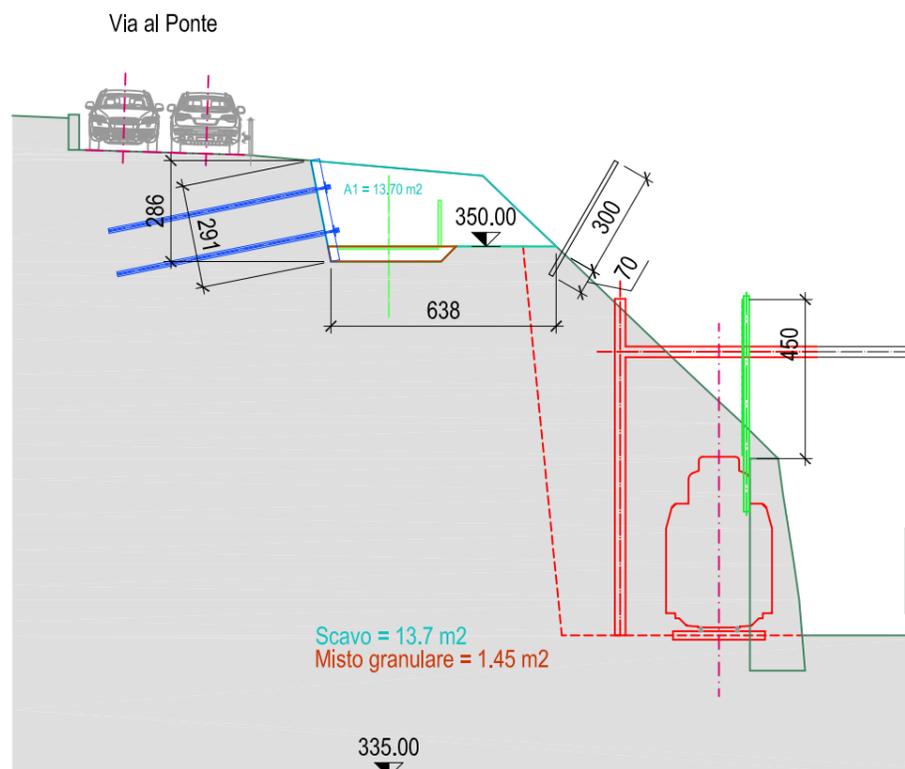
SEZIONE 6A (1:200)



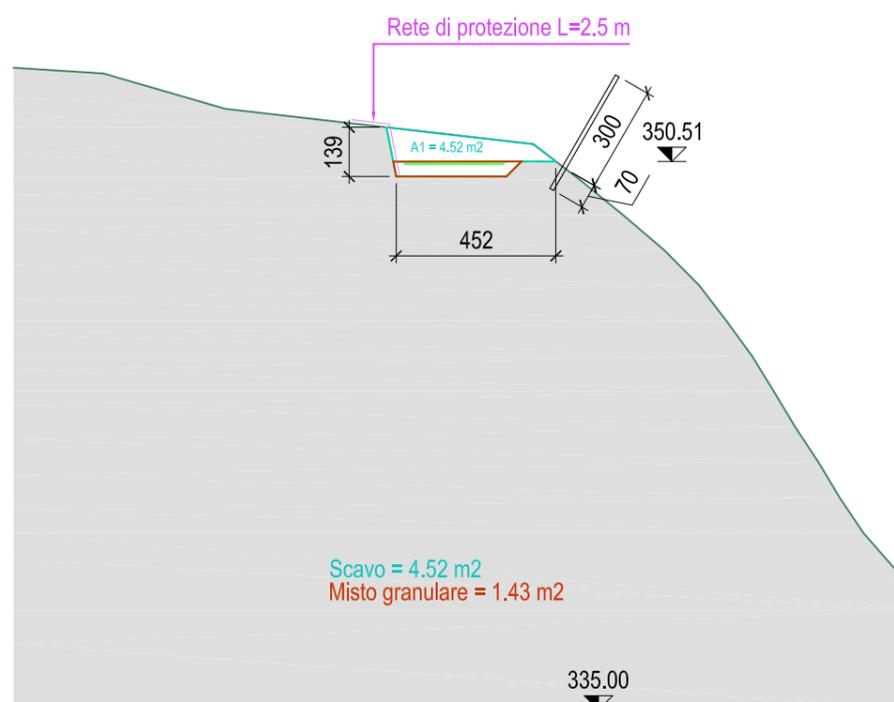
SEZIONE 7 (1:200)



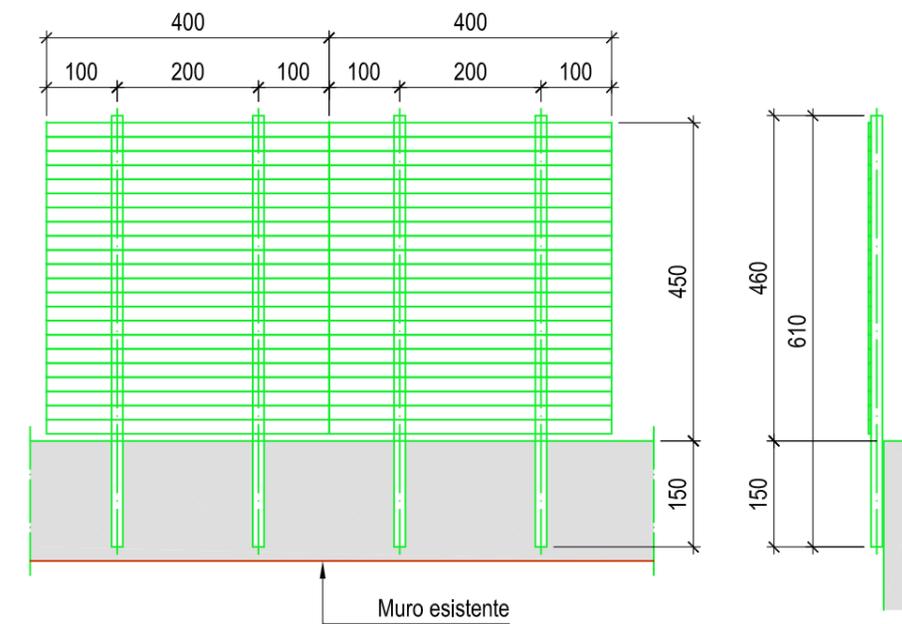
SEZIONE 7A (1:200)



SEZIONE 8 (1:200)



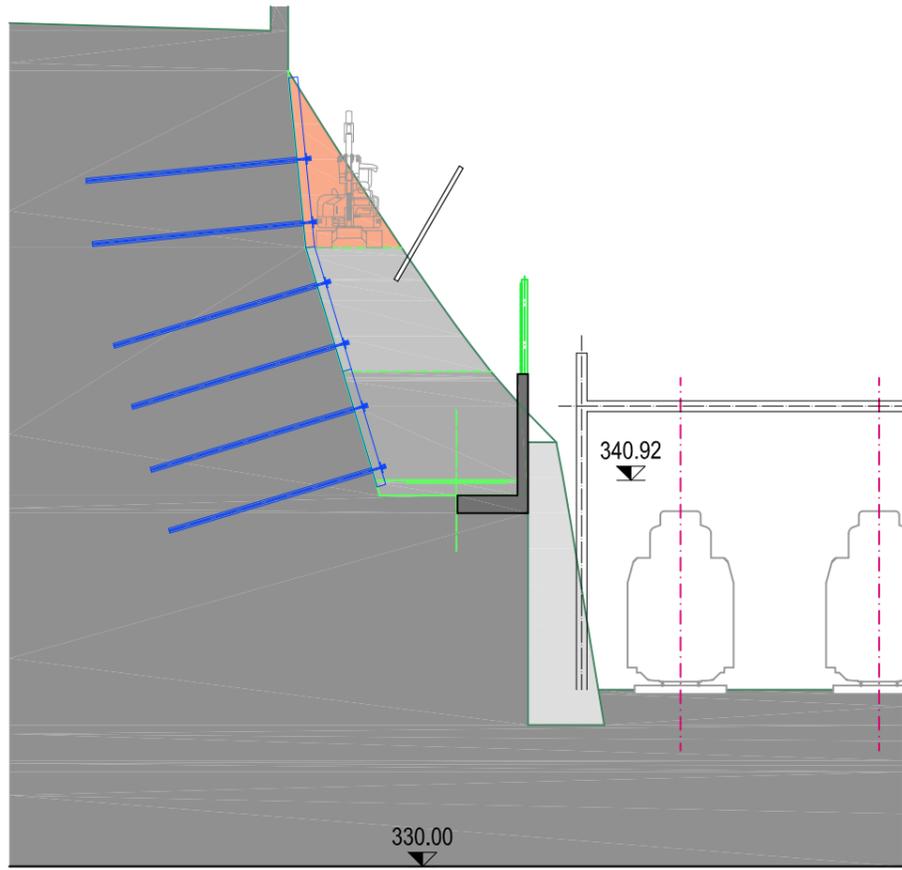
SEZIONE 8A (1:200)



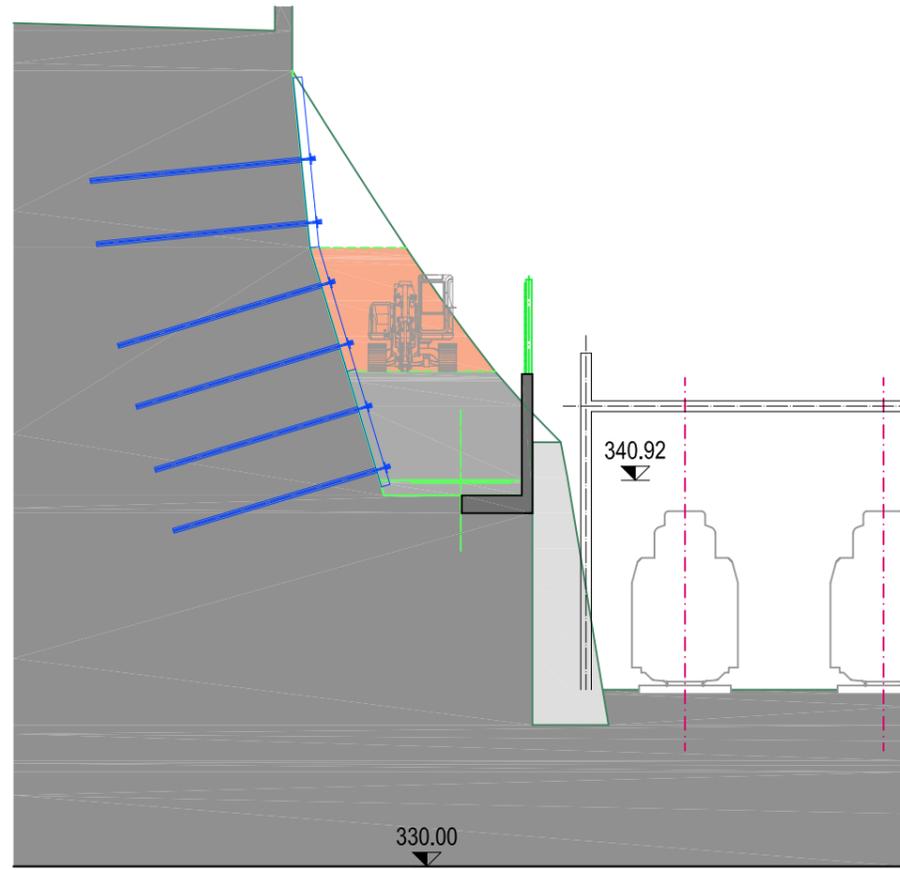
SCHERMO DI PROTEZIONE LINEA FFS (1:100)

3.5 Allegato 5: Principali fasi di lavoro

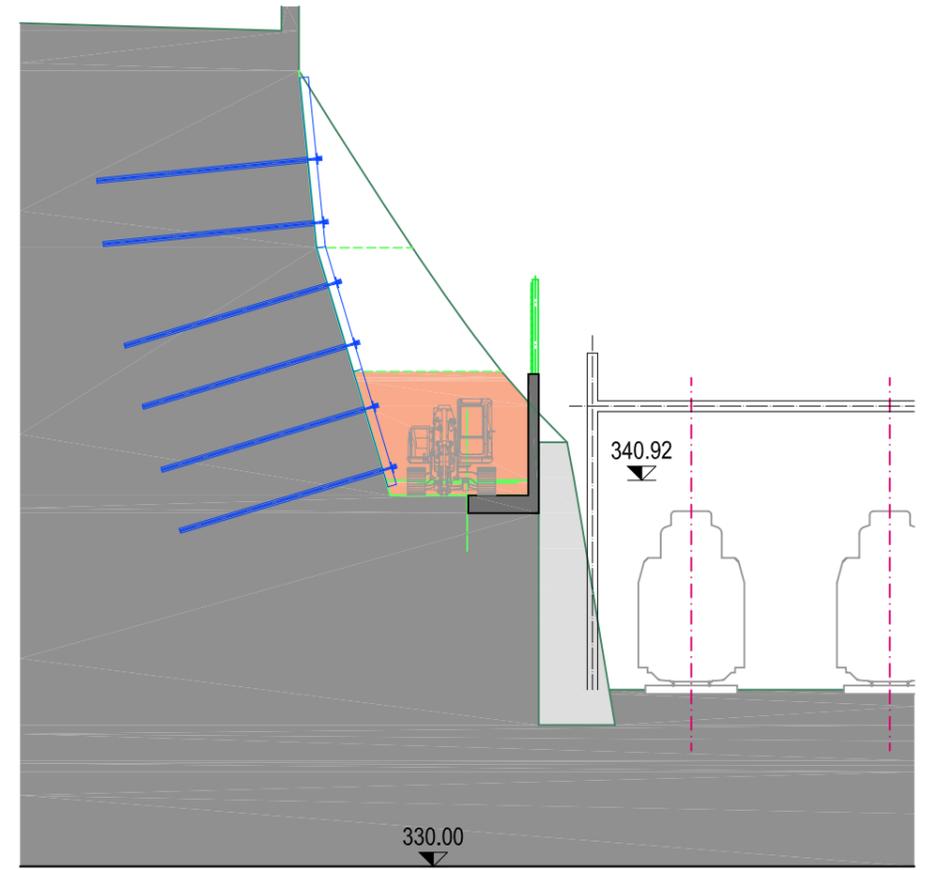
PRINCIPALI FASI DI LAVORO - FASE A - MODULO NORD (TRINCEA LATO VIA BESSO)



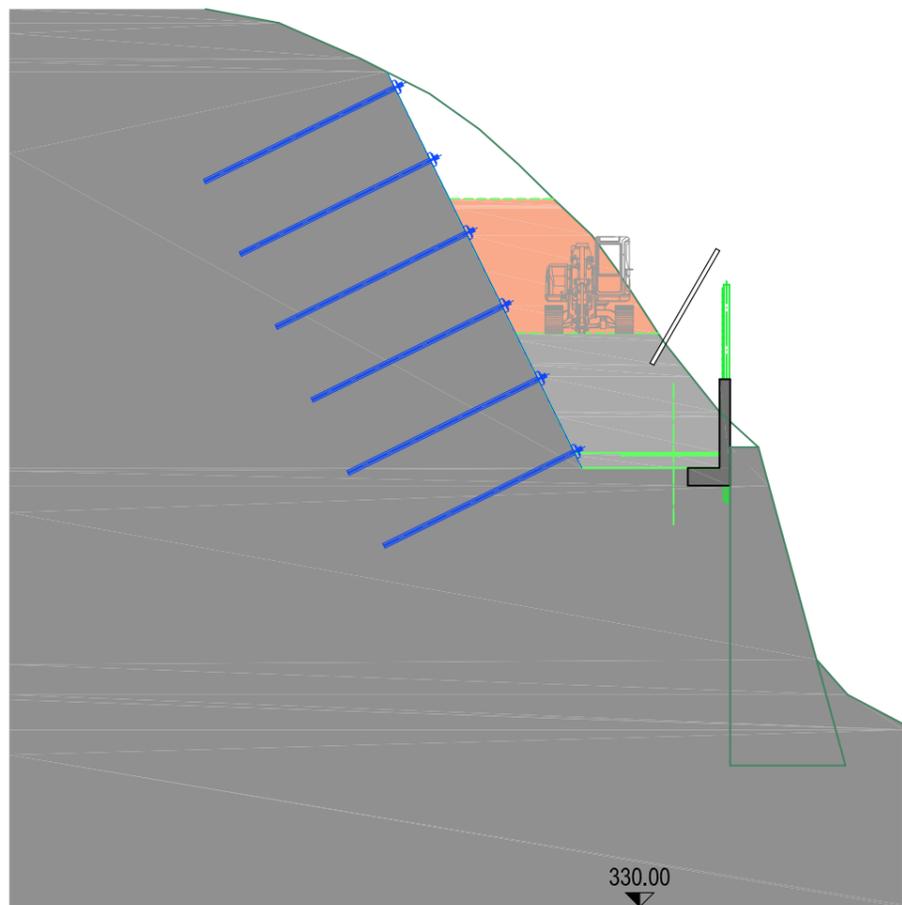
SEZIONE 4 (1:200) TAPPA DI SCAVO N° 1



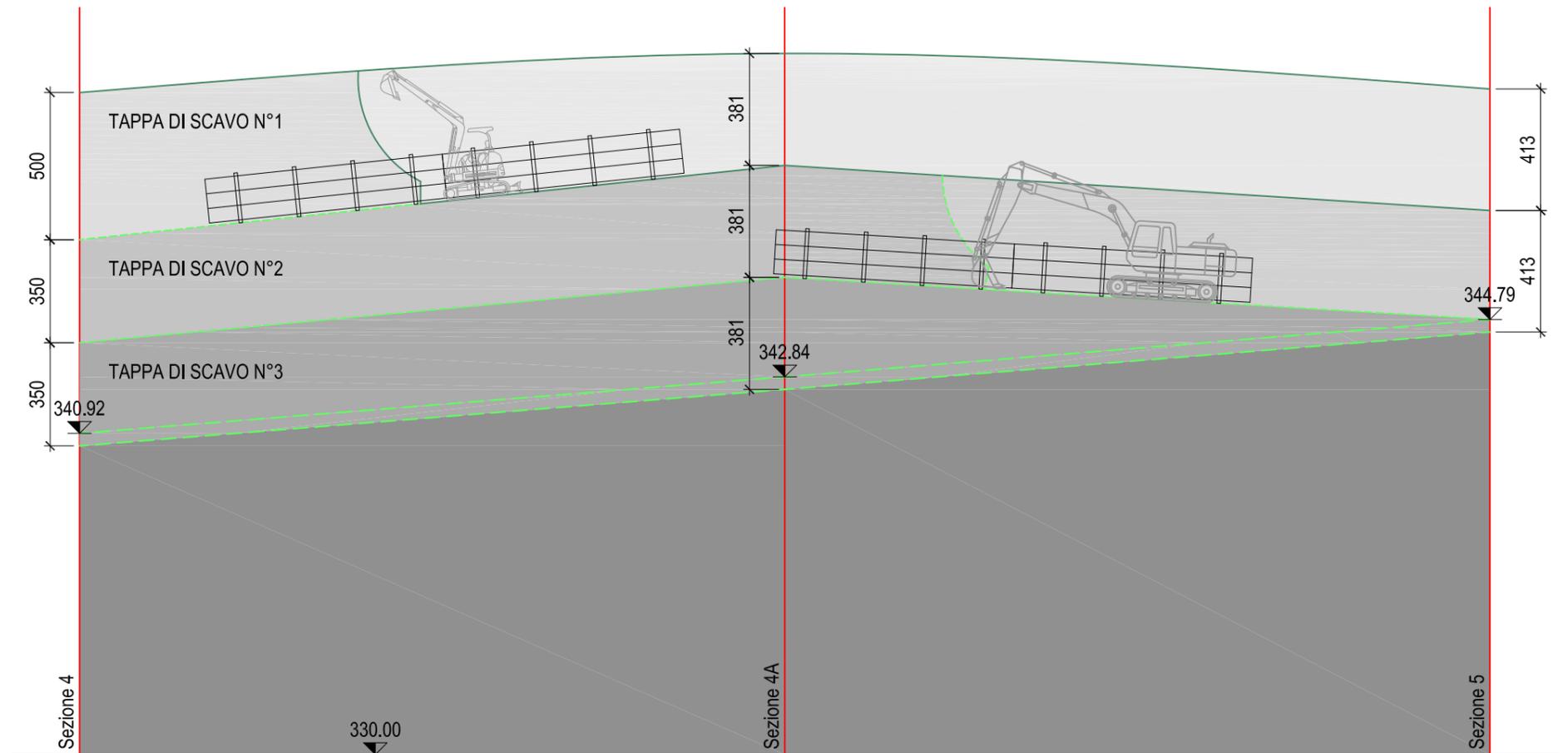
SEZIONE 4 (1:200) TAPPA DI SCAVO N° 2



SEZIONE 4 (1:200) TAPPA DI SCAVO N° 3



SEZIONE 4A (1:200) TAPPA DI SCAVO N° 2



VISTA LATERALE (1:200)

4. MODULO CENTRALE - VIA BASILEA

4.1 Allegato 1: Riepilogo preventivo dei costi

FASE A - MODULO CENTRALE - RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI**

1. Acquisto terreni e diritti	0
2. Misurazioni catastali e iscrizioni a RF	0
3. Incarto per il dissodamento	0
Totale	0

B. COSTI DI COSTRUZIONE

Descrizione	Totale
111 Lavori a regia	6'000
113 Impianto di cantiere	6'000
282 Segnaletica stradale : segnali	8'000
286 Segnaletica stradale : demarcazioni	47'000
Totale (IVA esclusa)	67'000
Imprevisti (ca. 10%)	6'700
IVA 8.0%	5'896
Totale (IVA inclusa)	80'000

C. ONORARI E SPESE

1. Progettazione: fasi 31 - 32 - 33 - 41 - 51	9'500
2. Direzione lavori: fasi 52 - 53	7'500
Totale (IVA esclusa)	17'000
Imprevisti (ca. 10%)	1'700
IVA 8.0%	1'496
Totale (IVA inclusa)	21'000

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI 0****B. COSTI DI COSTRUZIONE 80'000****C. ONORARI E SPESE 21'000****TOTALE PREVENTIVO DI SPESA ARROTONDATO (IVA inclusa)**
base novembre 2015

fr.	110'000
-----	---------

NB.: Margine d'approssimazione ± 20%

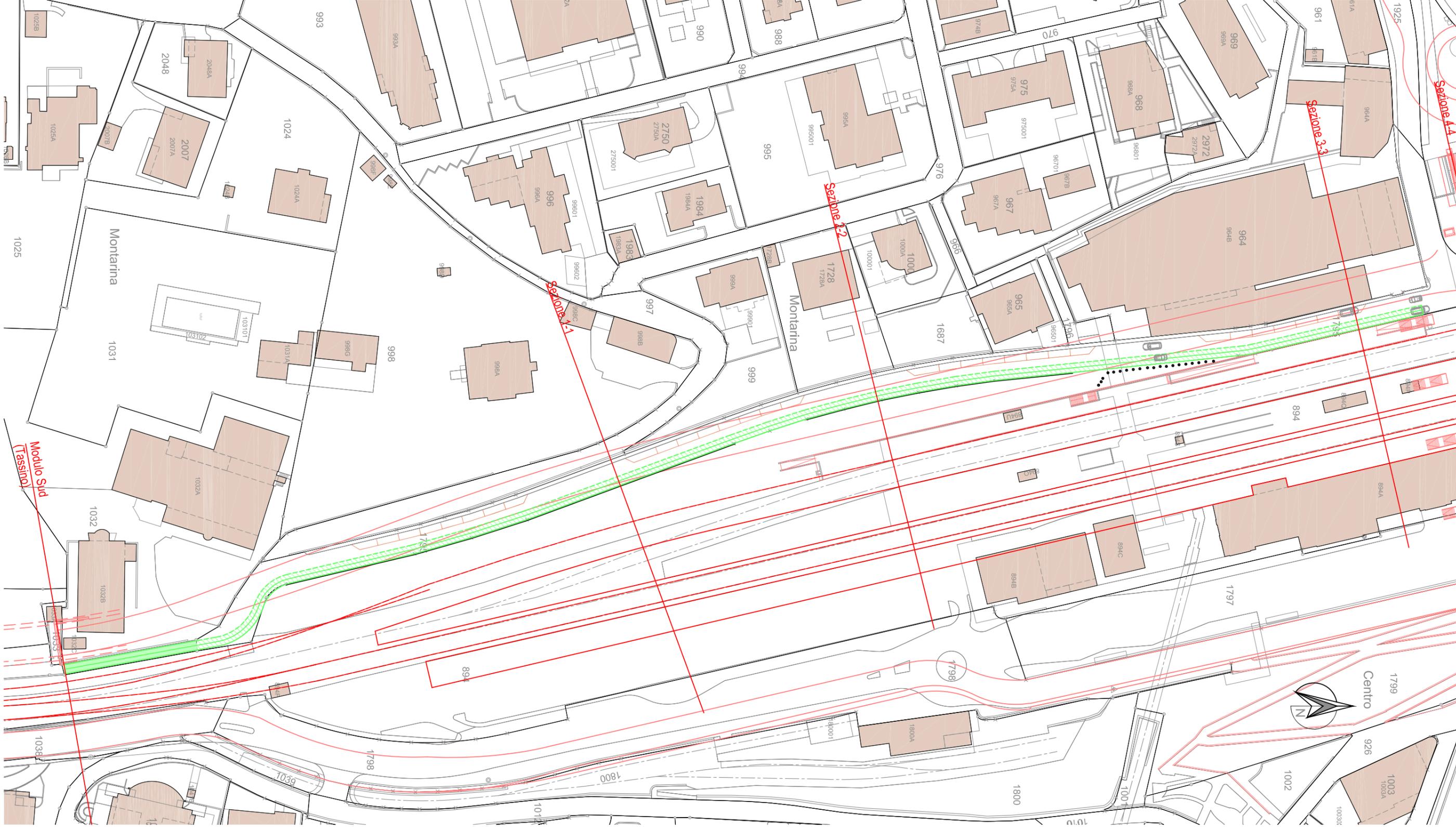
4.2 Allegato 2: Preventivo per maggiori voci di spesa secondo CPN

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO CENTRALE (VIA BASILEA)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
100	Preparazione, messa in sicurezza, ripristino, lavori esterni								
110	Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni								
111	Lavori a regia	gl	1		0.10	fr. 5'474.00		fr. 6'000.00	9.0%
113	Impianto di cantiere	gl	1		0.10	fr. 5'474.00		fr. 6'000.00	9.0%
200	Opere del genio civile e lavori in sotterraneo								
280	Lavori di finitura								
282	Segnaletica stradale: segnali	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 8'000.00	fr. 8'000.00	fr. 8'000.00	11.9%
286	Segnaletica stradale: demarcazioni							fr. 47'000.00	70.1%
	Rimozione segnaletica posteggi esistenti	m	699.0	1.20%	839.0	fr. 10.00	fr. 8'390.00		0.0%
	Rimozione segnaletica divisoria carreggiate	m	350.0	1.20%	420.0	fr. 10.00	fr. 4'200.00		0.0%
	Segnaletica nuovi posteggi	m	438.0	1.20%	526.0	fr. 25.00	fr. 13'150.00		0.0%
	Segnaletica nuova pista ciclabile	m	700.0	1.20%	840.0	fr. 25.00	fr. 21'000.00		0.0%

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO CENTRALE (VIA BASILEA)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA ESCLUSA)	CHF		1.20%				fr. 67'000.00	
	IVA 8.0 %	CHF						fr. 5'360.00	
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA INCLUSA)	CHF						fr. 73'000.00	
	TOTALE m PISTA CICLABILE	m	525						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m							fr. 128	
	TOTALE m2 PISTA CICLABILE	m2	1'313						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m2							fr. 51	

4.3 Allegato 3: Planimetria intervento

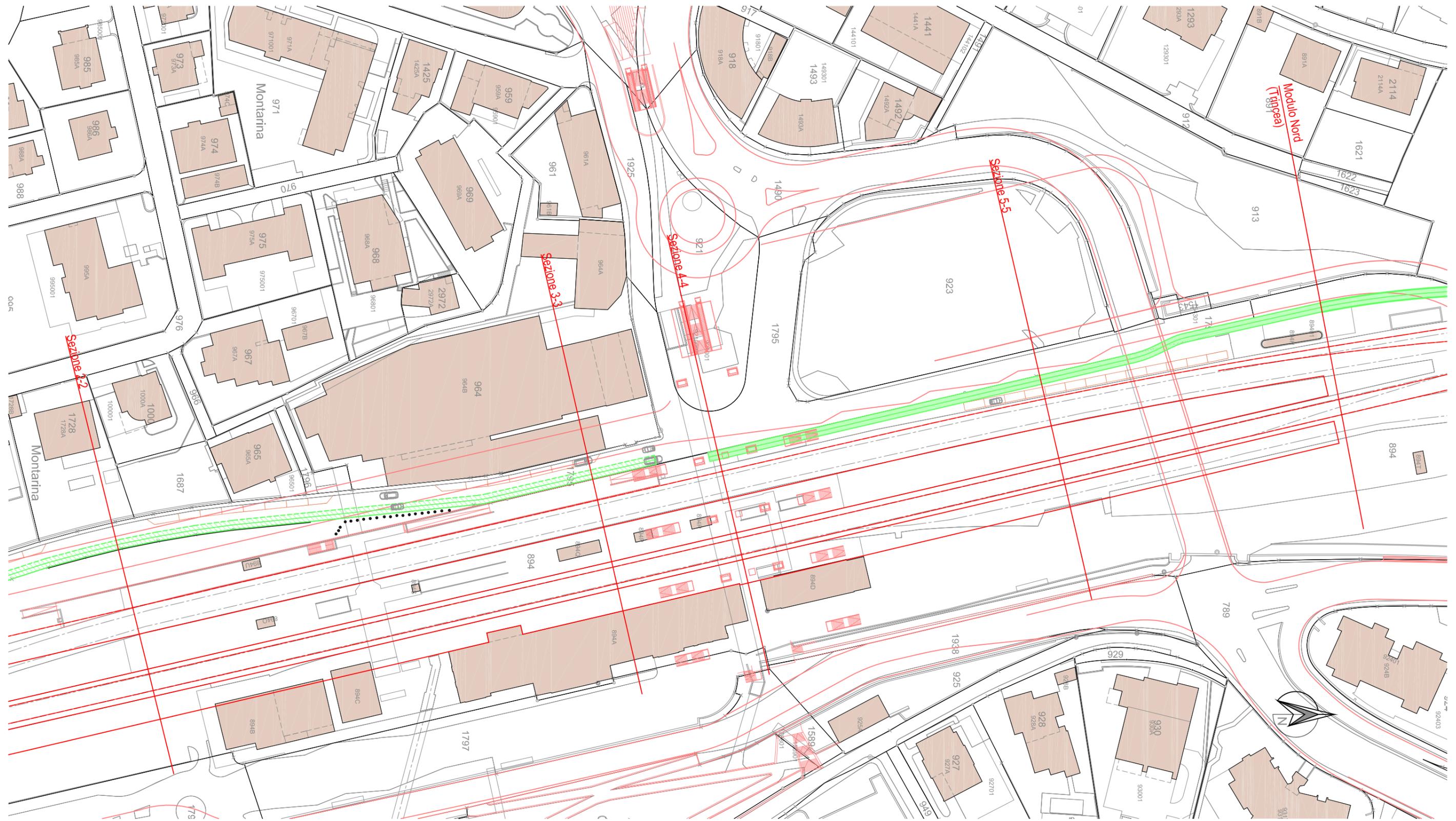
PLANIMETRIA PISTA CICLABILE FASE B - MODULO CENTRALE (VIA BASILEA) DA S1 A S3 (1:1'000)



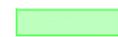
LEGENDA

PERCORSO CICLABILE FASE A (VIA BASILEA) L = ca. 525 m

PLANIMETRIA PISTA CICLABILE FASE B - MODULO CENTRALE (VIA BASILEA) DA S2 A S5 (1:1'000)



LEGENDA

 PERCORSO CICLABILE FASE A (VIA BASILEA) L = ca. 525 m

5. MODULO SUD - TASSINO TAPPA 1

5.1 Allegato 1: Riepilogo preventivo dei costi

FASE A - MODULO SUD - RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI**

1. Acquisto terreni e diritti	0
2. Misurazioni catastali e iscrizioni a RF	0
3. Incarto per il dissodamento	0
Totale	0

B. COSTI DI COSTRUZIONE

Descrizione	Totale
111 Lavori a regia	12'000
112 Prove	2'000
113 Impianto di cantiere	12'000
116 Abbattimento e sradicamento di alberi	3'000
117 Demolizioni e rimozioni	2'000
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	20'000
221 Strati di fondazione, estrazione del materiale	14'000
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	17'000
223 Pavimentazioni	13'000
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	20'000
282 Segnaletica stradale : segnali	4'000
286 Segnaletica stradale : demarcazioni	4'000
Illuminazione pista ciclabile	28'000
Totale (IVA esclusa)	151'000
Imprevisti (ca. 10%)	15'100
IVA 8.0%	13'288
Totale (IVA inclusa)	180'000

C. ONORARI E SPESE

1. Progettazione: fasi 31 - 32 - 33 - 41 - 51	18'000
2. Direzione lavori: fasi 52 - 53	14'000
Totale (IVA esclusa)	32'000
Imprevisti (ca. 10%)	3'200
IVA 8.0%	2'816
Totale (IVA inclusa)	39'000

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI

A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI	0
B. COSTI DI COSTRUZIONE	180'000
C. ONORARI E SPESE	39'000

TOTALE PREVENTIVO DI SPESA ARROTONDATO (IVA inclusa)
base novembre 2015

fr.	220'000
-----	----------------

NB.: Margine d'approssimazione \pm 20%

5.2 Allegato 2: Preventivo per maggiori voci di spesa secondo CPN

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
100	Preparazione, messa in sicurezza, ripristino, lavori esterni								
110	Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni								
111	Lavori a regia	gl	1		0.10	fr. 11'749.57		fr. 12'000.00	7.9%
112	Prove	gl	1		0.02	fr. 1'762.44		fr. 2'000.00	1.3%
113	Impianto di cantiere	gl	1		0.10	fr. 11'749.57		fr. 12'000.00	7.9%
116	Abbattimento e sradicamento di alberi	gl	1		0.02	fr. 2'349.91		fr. 3'000.00	2.0%
117	Demolizioni							fr. 2'000.00	1.3%
	Rimozione libera di mocche	m	58.0	1.20%	70.0	fr. 15.00	fr. 1'050.00		
	Rimozione libera di pavimentazione	m2	11.5	1.20%	14.0	fr. 20.00	fr. 280.00		
200	Opere del genio civile e lavori in sotterraneo								
210	Movimenti di terra								
211	Fosse di scavo e movimenti di terra							fr. 20'000.00	13.2%
	Scavo materiale scavabile normalmente	m3	244.0	1.20%	293.0	fr. 15.00	fr. 4'395.00		
	Trasporto intermedio materiale scavabile normalmente	m3	244.0	1.20%	293.0	fr. 8.00	fr. 2'344.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	Trasporto alla discarica materiale di scavo	m3	244.0	1.20%	293.0	fr. 20.00	fr. 5'860.00		
	Tasse di discarica materiale di scavo	m3	244.0	1.20%	293.0	fr. 20.00	fr. 5'860.00		
220	Profilatura e cilindatura del planum	m2	344.0	1.20%	413.0	fr. 3.00	fr. 1'239.00		
	Opere di soprastruttura								
221	Strati di fondazione							fr. 14'000.00	9.3%
	Fornitura misto granulare 0/45	m3	152.0	1.20%	182.0	fr. 40.00	fr. 7'280.00		
	Messa in opera misto granulare	m3	152.0	1.20%	182.0	fr. 22.00	fr. 4'004.00		
	Esecuzione della plania grezza	m2	226.0	1.20%	271.0	fr. 8.00	fr. 2'168.00		
222	Selciati lastricati e delimitazioni							fr. 17'000.00	11.3%
	Fornitura mocche 12/15/18	ml	213.0	1.20%	256.0	fr. 19.00	fr. 4'864.00		
	Posa mocche 12/15/18	ml	213.0	1.20%	256.0	fr. 45.00	fr. 11'520.00		
223	Pavimentazioni							fr. 13'000.00	8.6%
	Pulizia sottofondo bituminoso	m2	226.0	1.20%	271.0	fr. 1.00	fr. 271.00		
	Applicazione prodotto per garantire l'adesione	m2	226.0	1.20%	271.0	fr. 1.00	fr. 271.00		
	Pavimentazione strato portante AC T 16 N (50 mm)	t	27.0	1.20%	32.0	fr. 220.00	fr. 7'040.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	Pavimentazione strato d'usura AC 8 N (25 mm)	t	14.0	1.20%	17.0	fr. 245.00	fr. 4'165.00		
230	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.1	fr. 1'174.70	fr. 1'174.70		
	Opere per lo smaltimento delle acque								
237	Canalizzazioni e opere di prosciugamento							fr. 20'000.00	13.2%
280	Canaletta - guscia raccolta e regimazione acque meteoriche	ml	92.0	1.20%	110.0	fr. 180.00	fr. 19'800.00		
	Lavori di finitura								
281	Barriere di sicurezza stradali	m	0.0	1.20%	0.0	fr. 250.00	fr. -	fr. -	0.0%
282	Segnaletica stradale: segnali	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00	2.6%
286	Segnaletica stradale: demarcazioni	m	180.0	1.20%	216.0	fr. 15.00	fr. 3'240.00	fr. 4'000.00	2.6%
	Illuminazione pista ciclabile	pz	3.0	1.20%	4.0	fr. 7'000.00	fr. 28'000.00	fr. 28'000.00	18.5%

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE A - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA ESCLUSA)	CHF		1.20%				fr. 151'000.00	
	IVA 8.0 %	CHF						fr. 12'080.00	
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA INCLUSA)	CHF						fr. 164'000.00	
	TOTALE m PISTA CICLABILE	m	87						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m							fr. 1'736	
	TOTALE m2 PISTA CICLABILE	m2	188						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m2							fr. 803	

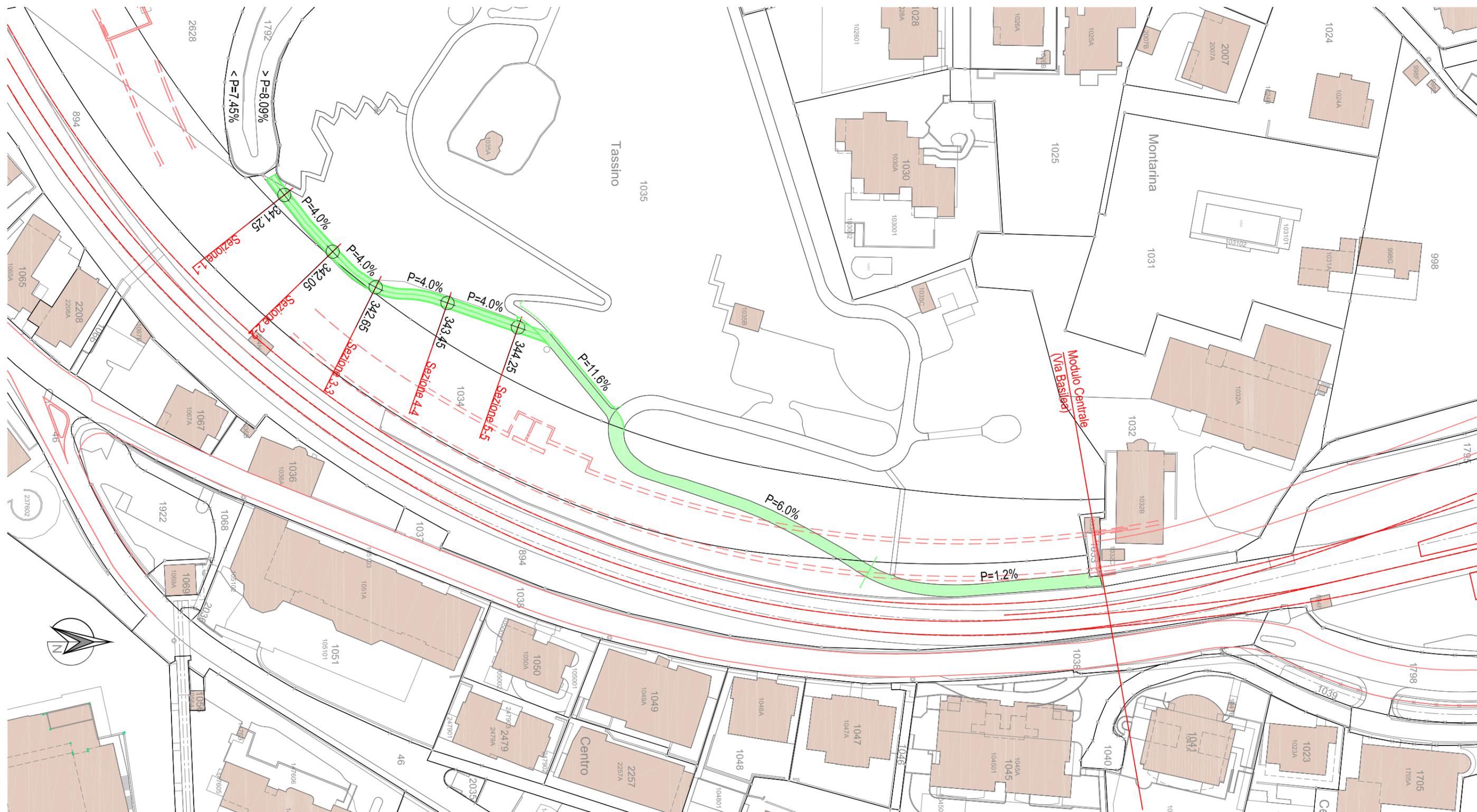
5.3 Allegato 3: Computo maggiori quantità

COMPUTO VOLUME DI SCAVO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	1.50		0		
1	1.50	6	6	1	9.00
2	2.00	20	26	2	35.00
3	3.70	15	41	3	42.75
4	1.80	19.9	60.9	4	54.73
5	4.50	20	80.9	5	63.00
Arrivo	1.50	6.3	87.2	6	18.90
				TOTALE	230.00

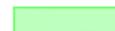
COMPUTO CILINDRATURA DEL PLANUM					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	2.80		0		
1	2.80	6	6	1	16.80
2	3.00	20	26	2	58.00
3	3.20	15	41	3	46.50
4	3.20	19.9	60.9	4	63.68
5	4.80	20	80.9	5	80.00
Arrivo	4.80	6.3	87.2	6	30.24
				TOTALE	300.00

COMPUTO VOLUMI MISTO GRANULARE FORNITO					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	1.20		0		
1	1.20	6	6	1	7.20
2	1.40	20	26	2	26.00
3	1.50	15	41	3	21.75
4	1.50	19.9	60.9	4	29.85
5	1.90	20	80.9	5	34.00
Arrivo	1.90	6.3	87.2	6	11.97
				TOTALE	140.00

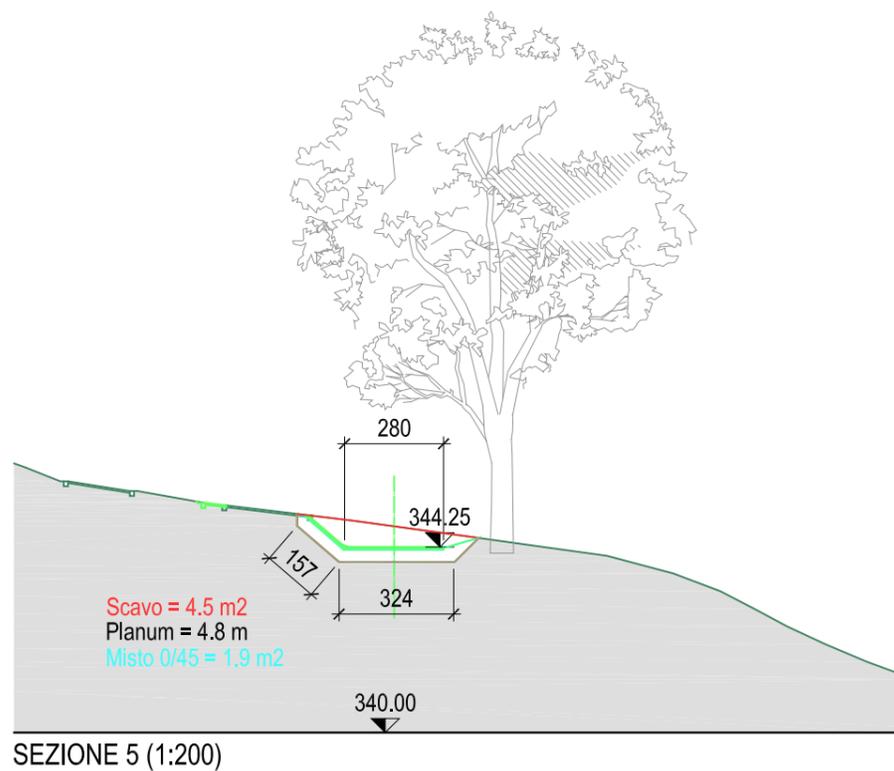
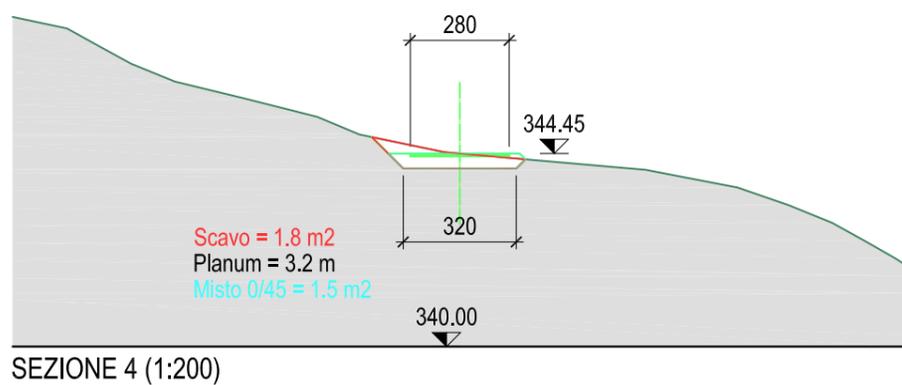
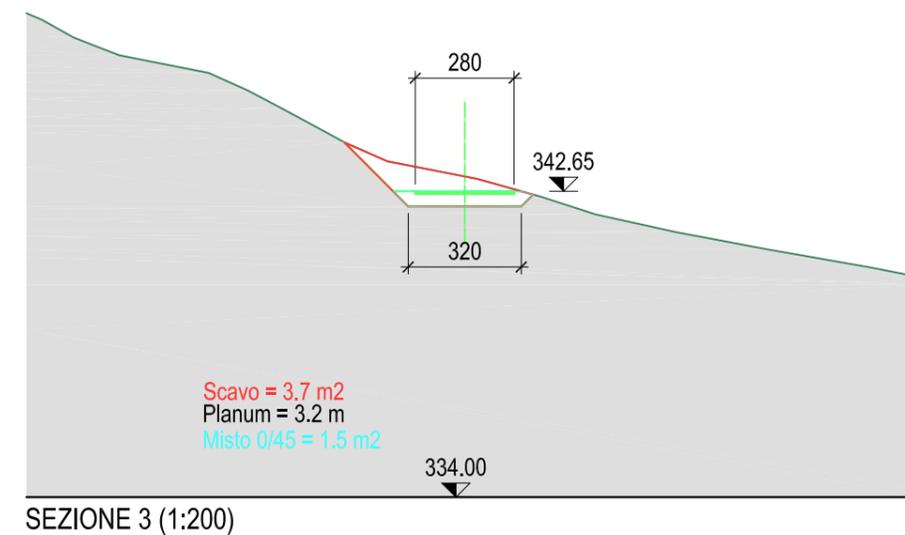
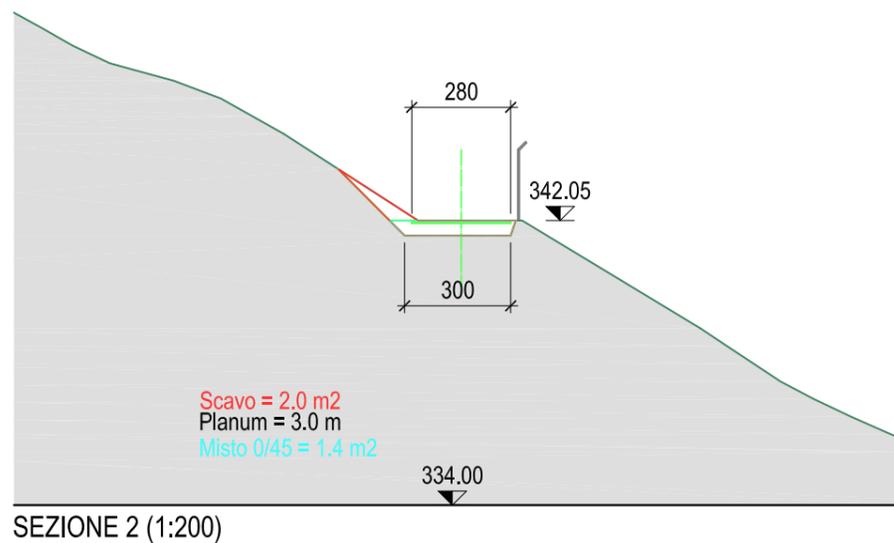
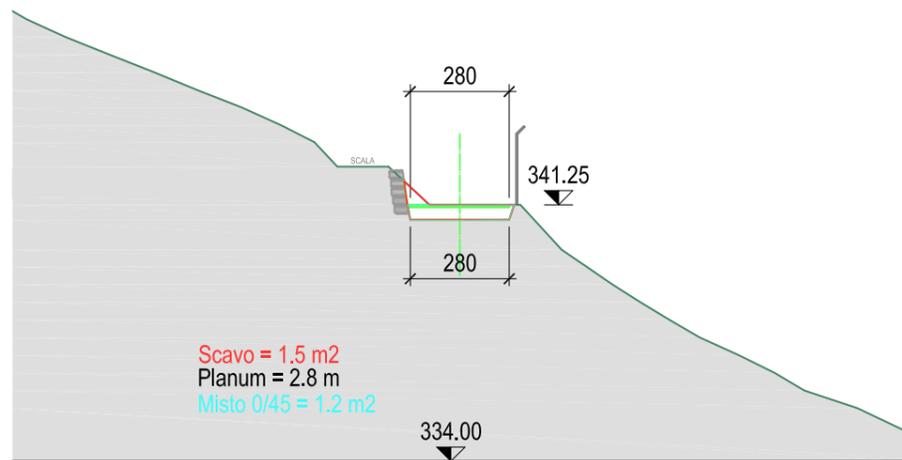
PLANIMETRIA PISTA CICLABILE FASE A - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) (1:1'000)



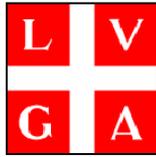
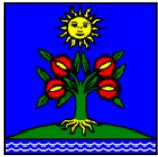
LEGENDA

 PERCORSO CICLABILE FASE A (PARCO DEL TASSINO) L = ca. 87 m

SEZIONI CARATTERISTICHE FASE A - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO)



8. ALLEGATO 3: Preventivo Fase B



Comune di Massagno
Città di Lugano

PR-TriMa

Campus SUPSI / trincea

PR-StazLu2

Comparto stazione FFS

Città Alta

Sistema ciclopedonale

Studio di fattibilità (Fase B)

Preventivo

Modulo Nord (Trincea lato via San Gottardo)

Data: 20 novembre 2015

Dim: A4 / A3

CH-6963 LUGANO-PREGASSONA

Via Boschina 21

Tel. +41 (0) 91 971 68 19

Fax +41 (0) 91 971 68 20

E-mail info@arpa-engineering.ch



AR&PA Engineering

Sagl

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
1.1 DESCRIZIONE INTERVENTI DELLA FASE B	2
1.2 PRINCIPALI IPOTESI POSTE ALLA BASE DEL PREVENTIVO	2
1.2.1 IPOTESI DI NATURA GEOLOGICO-GEOTECNICA E SULLE TECNICHE DI LAVORO	3
1.2.2 IPOTESI CIRCA I PROVVEDIMENTI DI MESSA IN SICUREZZA	3
1.2.3 COSTI LEGATI ALLE PRESTAZIONI DI SICUREZZA FFS E POSSIBILI SINERGIE	4
1.2.4 IPOTESI LEGATE AD ALTRI COSTI	4
1.3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	4
2. MODULO NORD - TRINCEA LATO VIA SAN GOTTARDO	6
2.1 ALLEGATO 1: RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI	6
2.2 ALLEGATO 2: PREVENTIVO PER MAGGIORI VOCI DI SPESA SECONDO CPN	7
2.3 ALLEGATO 3: RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ	8
2.4 ALLEGATO 4: COMPUTO MAGGIORI QUANTITÀ	9

1. INTRODUZIONE

Nel seguito è fornita una breve descrizione degli interventi e delle principali ipotesi poste alla base del preventivo dello studio di fattibilità delle opere previste nella fase B del sistema ciclopedonale della città alta.

1.1 Descrizione interventi della fase B

Le opere in oggetto sono raggruppate sotto un unico modulo nord.

Quest'ultimo è formato dalla pista ciclopedonale posta sul lato est della trincea ferroviaria di Massagno prospiciente via San Gottardo. Quest'intervento si sviluppa fra il limite d'opera nord situato in corrispondenza del Ponte di Ferro e il limite d'opera sud situato a ridosso del limite nord dell'attuale piazzale FFS. Partendo da nord verso sud, la prima parte del percorso di lunghezza totale di circa 221 m, è realizzata mediante scavo a mezza costa eseguito contro l'attuale profilo est della trincea ferroviaria di Massagno. La seconda parte è realizzata completamente su manufatto di lunghezza di circa 55 m. Quest'opera d'arte è richiesta per consentire una transizione graduale fra le quote che caratterizzano lo sviluppo planimetrico della tratta in scavo e quella del punto di arrivo sul piazzale FFS.

Le necessità di contenere la pendenza massima della pista ciclabile a valori non superiori a circa il 7.9 % congiuntamente a quelle di non oltrepassare con il nuovo manufatto il limite nord dell'attuale piazzale FFS e di mantenere nello stesso tempo una sufficiente distanza di sicurezza dai cavi elettrici dell'attuale e futuro assetto della linea ferroviaria, obbligano ad effettuare una significativa incisione dell'attuale profilo della trincea e ad adottare quindi idonei provvedimenti di messa in sicurezza del nuovo fronte.

1.2 Principali ipotesi poste alla base del preventivo

Nel seguito è fornito un breve sunto delle principali ipotesi poste alla base del preventivo. Fondamentalmente tali ipotesi concernono le caratteristiche geologico-geotecniche delle formazioni naturali interessate dagli interventi, le tecniche di lavoro previste, i provvedimenti adottati per la messa in sicurezza dei luoghi durante e dopo i lavori di costruzione, i costi legati alle prestazioni di sicurezza richieste dalle FFS e le e-

ventuali sinergie di cantiere legate a contemporanee attività di trasformazione della esistente linea ferroviaria, i costi legati ai lavori a regie e alle installazioni di cantiere, i costi legati alla realizzazione delle opere d'arte, gli incrementi percentuali applicati al computo delle masse e quelli ipotizzati per gli imprevisti, il grado di difficoltà e le fasi progettuali considerate nel calcolo degli onorari.

1.2.1 Ipotesi di natura geologico-geotecnica e sulle tecniche di lavoro

Come anticipato nel precedente paragrafo, le maggiori difficoltà tecniche di realizzazione del modulo B sono rappresentate dalla non favorevole corografia dei luoghi e dalla estrema vicinanza della linea ferroviaria FFS al progettato nuovo percorso ciclo-pedonale. Ciò richiede una significativa incisione dell'attuale profilo est della trincea di Massagno e la conseguente realizzazione di opere di messa in sicurezza del nuovo profilo di scavo. Come intuibile, tali opere sono pesantemente condizionate dalla geologia dell'ammasso roccioso interessato dalle operazioni di scavo.

In questa sede, non avendo a disposizione alcun dato tecnico di dettaglio circa la natura geologica e le caratteristiche geomeccaniche e/o geotecniche delle formazioni superficiali presenti attorno alla trincea, è solo possibile formulare ipotesi di lavoro basate sulla propria esperienza personale e sull'osservazione dello stato di fatto della zona interessata dagli interventi.

Tutto ciò premesso, nel computo degli scavi sono state adottate ipotesi, a nostro giudizio ritenute prudenziali, che prevedono un 71% dei volumi di scavo eseguiti in roccia e un 29% in materiale sciolto (Allegato 3). Per quanto concerne la tecnica di scavo, si prevede un abbassamento del fronte dello scavo realizzato per fasi successive come indicato nell'Allegato 4 dove sono indicate le aree dei successivi fronti di scavo.

1.2.2 Ipotesi circa i provvedimenti di messa in sicurezza

Tali provvedimenti comprendono sia quelli di messa in sicurezza del cantiere e della linea ferroviaria FFS durante l'esecuzione dei lavori, sia quelli di messa in sicurezza del nuovo versante e della pista ciclopedonale.

Per quanto concerne la sicurezza durante le fasi di lavoro, si è ipotizzata la costruzione di uno schermo di ritenuta provvisorio con sviluppo continuo lungo tutto il nuovo percorso ciclopedonale posto in corrispondenza del coronamento muri di delimitazione dell'attuale trincea (Schermo di protezione linea FFS nell'Allegato 4).

Per quanto riguarda la messa in sicurezza del fronte di scavo, tutta la superficie interessata (100%) è assicurata in base alle due seguenti metodologie d'intervento. La prima metodologia prevede la realizzazione di una parete chiodata completata con un rivestimento permanente in spritz beton (44% del totale, Allegato 3). La seconda metodologia prevede la costruzione di un muro di sostegno rivestito in pietra (56% del totale). Per la pista ciclopedonale è ovviamente prevista la realizzazione di un parapetto lungo tutto il suo sviluppo.

1.2.3 Costi legati alle prestazioni di sicurezza FFS e possibili sinergie

I costi legati alle prestazioni di sicurezza richieste dalle FFS rappresenta senza dubbio la maggiore fonte di incertezza del preventivo. Per far fronte a tale incertezza, si è cercato di quantizzare tale voce di spesa mediante una percentuale del costo di costruzione degli interventi alla quale è stato assegnato un valore del 15%.

Nel computo, a titolo cautelativo, non sono state considerate le eventuali sinergie di cantiere legate a contemporanee attività di trasformazione della esistente linea ferroviaria.

1.2.4 Ipotesi legate ad altri costi

Per le regie è ipotizzata una percentuale del 10% del costo di costruzione.

La medesima percentuale del 10% è ipotizzata per le principali installazioni di cantiere.

Per le opere d'arte (passerella ciclopedonale) è riservato un costo di circa 3'800 ./m2.

A tutte le masse del preventivo è applicato un incremento percentuale del 20%.

Per gli imprevisti è considerato un incremento del 10% applicato sia sul costo di costruzione che sugli onorari. Per quest'ultimi è previsto un grado di difficoltà pari a 1 per le opere strutturali e pari a 0.8 per quelle non strutturali. Le fasi progettuali considerate sono tutte quelle previste da SIA (31-32-33-41-51-52-53) ad esclusione del 6% previsto per la sola direzione generale di progetto.

1.3 Considerazioni conclusive

Nel redigere il preventivo del presente studio di fattibilità si è adottata una linea prudentiale condizionata dalle innumerevoli incertezze che normalmente accompagnano uno studio di fattibilità ulteriormente accentuate nella fattispecie da aspetti legati

ad enti terzi quali le FFS per i quali non è possibile allo stato attuale delle nostre conoscenze determinare con maggior certezza gli oneri ad esse imputabili.

Sulla base di quanto sopra indicato, il presente preventivo può ragionevolmente essere considerato attendibile con un margine di approssimazione del $\pm 20\%$.

2. MODULO NORD - TRINCEA LATO VIA SAN GOTTARDO

2.1 Allegato 1: Riepilogo preventivo dei costi

FASE B - MODULO NORD - RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI**

1.	Acquisto terreni e diritti	0
2.	Misurazioni catastali e iscrizioni a RF	0
3.	Incarto per il dissodamento	0
Totale		0

B. COSTI DI COSTRUZIONE

Descrizione	Totale
111 Lavori a regia	253'000
112 Prove	38'000
113 Impianto di cantiere	253'000
Prestazioni sicurezza FFS	400'000
116 Abbattimento e sradicamento di alberi	51'000
117 Demolizioni e rimozioni	51'000
121 Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti	299'000
164 Ancoraggi e pareti chiodate	209'000
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	460'000
221 Strati di fondazione, estrazione del materiale	52'000
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	34'000
223 Pavimentazioni	36'000
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	48'000
241 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	369'000
281 Barriere di sicurezza	67'000
282 Segnaletica stradale : segnali	8'000
286 Segnaletica stradale : demarcazioni	8'000
Illuminazione pista ciclabile	91'000
321 Costruzioni di acciaio	850'000
Totale (IVA esclusa)	3'577'000
Imprevisti (ca. 10%)	357'700
IVA 8.0%	314'776
Totale (IVA inclusa)	4'250'000

C. ONORARI E SPESE

1.	Progettazione: fasi 31 - 32 - 33 - 41 - 51	430'000
2.	Direzione lavori: fasi 52 - 53	220'000
Totale (IVA esclusa)		650'000
Imprevisti (ca. 10%)		65'000
IVA 8.0%		57'200
Totale (IVA inclusa)		773'000

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI

A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI	0
B. COSTI DI COSTRUZIONE	4'250'000
C. ONORARI E SPESE	773'000

TOTALE PREVENTIVO DI SPESA ARROTONDATO (IVA inclusa)
base novembre 2015

fr.	5'030'000
-----	------------------

NB.: Margine d'approssimazione ± 20%

2.2 Allegato 2: Preventivo per maggiori voci di spesa secondo CPN

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE B - MODULO NORD (LATO VIA SAN GOTTARDO)

CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
100	Preparazione, messa in sicurezza, ripristino, lavori esterni								
110	Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni								
111	Lavori a regia	gl	1		0.10	fr. 252'866.11		fr. 253'000.00	7.1%
112	Prove	gl	1		0.02	fr. 37'929.92		fr. 38'000.00	1.1%
113	Impianto di cantiere	gl	1		0.10	fr. 252'866.11		fr. 253'000.00	7.1%
	Prestazioni sicurezza FFS	gl	1		0.16	fr. 391'942.47		fr. 400'000.00	11.2%
116	Abbattimento e sradicamento di alberi	gl	1		0.02	fr. 50'573.22		fr. 51'000.00	1.4%
117	Demolizioni	gl	1		0.02	fr. 50'573.22		fr. 51'000.00	1.4%
121	Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti							fr. 299'000.00	8.4%
	Schermo di protezione linea ferroviaria FFS	m2	995.0	1.20%	1'194.0	fr. 250.00	fr. 298'500.00		
	Schermo di protezione scavo per tappa di scavo 1	m2	0.0	1.20%	0.0	fr. 90.00	fr. -		
	Schermo di protezione scavo per tappa di scavo 2	m2	0.0	1.20%	0.0	fr. 90.00	fr. -		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE B - MODULO NORD (LATO VIA SAN GOTTARDO)

CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
160	Assicurazione fossa di scavo e smaltimento acqua								
164	Ancoraggi e pareti chiodate							fr. 209'000.00	5.8%
	Chiodi + spritzbeton	m2	355.0	1.20%	426.0	fr. 490.00	fr. 208'740.00		
200	Opere del genio civile e lavori in sotterraneo								
210	Movimenti di terra								
211	Fosse di scavo e movimenti di terra							fr. 460'000.00	12.9%
	Scavo materiale scavabile normalmente	m3	1'141.0	1.20%	1'369.0	fr. 15.00	fr. 20'535.00		
	Scavo di roccia dura	m3	2'831.0	1.20%	3'397.0	fr. 40.00	fr. 135'880.00		
	Supplemento per esecuzione a tappe	m3	1'043.0	1.20%	1'252.0	fr. 10.00	fr. 12'520.00		
	Trasporto intermedio materiale scavabile normalmente	m3	1'141.0	1.20%	1'369.0	fr. 8.00	fr. 10'952.00		
	Trasporto intermedio materiale roccia dura	m3	2'831.0	1.20%	3'397.0	fr. 15.00	fr. 50'955.00		
	Trasporto alla discarica materiale di scavo	m3	1'141.0	1.20%	1'369.0	fr. 20.00	fr. 27'380.00		
	Trasporto alla discarica roccia dura	m3	2'831.0	1.20%	3'397.0	fr. 25.00	fr. 84'925.00		
	Tasse di discarica materiale di scavo	m3	1'141.0	1.20%	1'369.0	fr. 20.00	fr. 27'380.00		
	Tasse di discarica roccia dura	m3	2'831.0	1.20%	3'397.0	fr. 25.00	fr. 84'925.00		
	Profilatura e cilindratura del planum	m2	1'164.0	1.20%	1'397.0	fr. 3.00	fr. 4'191.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE B - MODULO NORD (LATO VIA SAN GOTTARDO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
220	Opere di soprastruttura								
221	Strati di fondazione							fr. 52'000.00	1.5%
	Fornitura misto granulare 0/45	m3	614.0	1.20%	737.0	fr. 40.00	fr. 29'480.00		
	Messa in opera misto granulare	m3	614.0	1.20%	737.0	fr. 22.00	fr. 16'214.00		
	Esecuzione della plania grezza	m2	619.0	1.20%	743.0	fr. 8.00	fr. 5'944.00		
222	Selciati lastricati e delimitazioni							fr. 34'000.00	1.0%
	Fornitura mocche 12/15/18	ml	442.0	1.20%	530.0	fr. 19.00	fr. 10'070.00		
	Posa mocche 12/15/18	ml	442.0	1.20%	530.0	fr. 45.00	fr. 23'850.00		
223	Pavimentazioni							fr. 36'000.00	1.0%
	Pulizia sottofondo bituminoso	m2	619.0	1.20%	743.0	fr. 1.00	fr. 743.00		
	Applicazione prodotto per garantire l'adesione	m2	619.0	1.20%	743.0	fr. 1.00	fr. 743.00		
	Pavimentazione strato portante AC T 16 N (50 mm)	t	74.3	1.20%	89.0	fr. 220.00	fr. 19'580.00		
	Pavimentazione strato d'usura AC 8 N (25 mm)	t	37.2	1.20%	45.0	fr. 245.00	fr. 11'025.00		
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.1		fr. 3'209.10		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE B - MODULO NORD (LATO VIA SAN GOTTARDO)

CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
230	Opere per lo smaltimento delle acque								
237	Canalizzazioni e opere di prosciugamento							fr. 48'000.00	1.3%
	Canaletta - guscio raccolta e regimazione acque meteoriche	ml	221.0	1.20%	265.0	fr. 180.00	fr. 47'700.00		
240	Costruzione grezza di manufatti								
241	Opere di calcestruzzo eseguite sul posto							fr. 369'000.00	10.3%
	Muro di sostegno rivestito in pietra naturale (muro a monte)	m2	458.0	1.20%	550.0	fr. 540.00	fr. 297'000.00		
	Muro di sostegno rivestito in pietra naturale (muro a valle)	m2	111.0	1.20%	133.0	fr. 540.00	fr. 71'820.00		
280	Lavori di finitura								
281	Barriere di sicurezza stradali	m	221.0	1.20%	265.0	fr. 250.00	fr. 66'250.00	fr. 67'000.00	1.9%
282	Segnaletica stradale: segnali	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 8'000.00	fr. 8'000.00	fr. 8'000.00	0.2%
286	Segnaletica stradale: demarcazioni	m	442.0	1.20%	530.0	fr. 15.00	fr. 7'950.00	fr. 8'000.00	0.2%
	Illuminazione pista ciclabile	pz	11.0	1.20%	13.0	fr. 7'000.00	fr. 91'000.00	fr. 91'000.00	2.5%
320	Opere in acciaio								
321	Costruzioni di acciaio	m2	187.0	1.20%	224.0	fr. 3'800.00	fr. 851'200.00	fr. 850'000.00	23.8%

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE B - MODULO NORD (LATO VIA SAN GOTTARDO)									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA ESCLUSA)	CHF						fr. 3'577'000.00	
	IVA 8.0 %	CHF						fr. 286'160.00	
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA INCLUSA)	CHF						fr. 3'864'000.00	
	TOTALE m PISTA CICLABILE	m	276						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m							fr. 12'960	
	TOTALE m2 PISTA CICLABILE	m2	773						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m2							fr. 4'627	

2.3 Allegato 3: Riepilogo computi maggiori quantità

RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ (SCAVO E PROTEZIONI)			
	Unità	Quantità	Percentuale
Volume di scavo totale	m3	3973	100%
Volume di scavo in roccia	m3	2831	71%
Volume di scavo normale	m3	1141	29%
Protezione fronte di scavo	m2	813	100%
Chiodi + spritzbeton	m2	355	44%
Muro di sostegno	m2	459	56%

2.4 Allegato 4: Computo maggiori quantità

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
4A	18.70	8.61	8.61	1	80.50
5	26.60	25.8	34.41	2	584.37
5A	14.10	27.8	62.21	3	565.73
6	23.20	24.6	86.81	4	458.79
6A	16.20	26.6	113.41	5	524.02
7	18.70	26.1	139.51	6	455.45
7A	16.80	27.1	166.61	7	481.03
8	16.40	26.3	192.91	8	436.58
8A	15.60	14.2	207.11	9	227.20
Arrivo	0.00	20.3	227.41	10	158.34
				TOTALE	3973.00

COMPUTO CILINDRATURA PLANUM					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	4.20		0		
4A	7.97	8.61	8.61	1	52.39
5	5.17	25.8	34.41	2	169.51
5A	4.20	27.8	62.21	3	130.24
6	4.20	24.6	86.81	4	103.32
6A	5.15	26.6	113.41	5	124.36
7	5.28	26.1	139.51	6	136.11
7A	5.15	27.1	166.61	7	141.33
8	5.25	26.3	192.91	8	136.76
8A	5.20	14.2	207.11	9	74.20
Arrivo	4.20	20.3	227.41	10	95.41
				TOTALE	1164.00

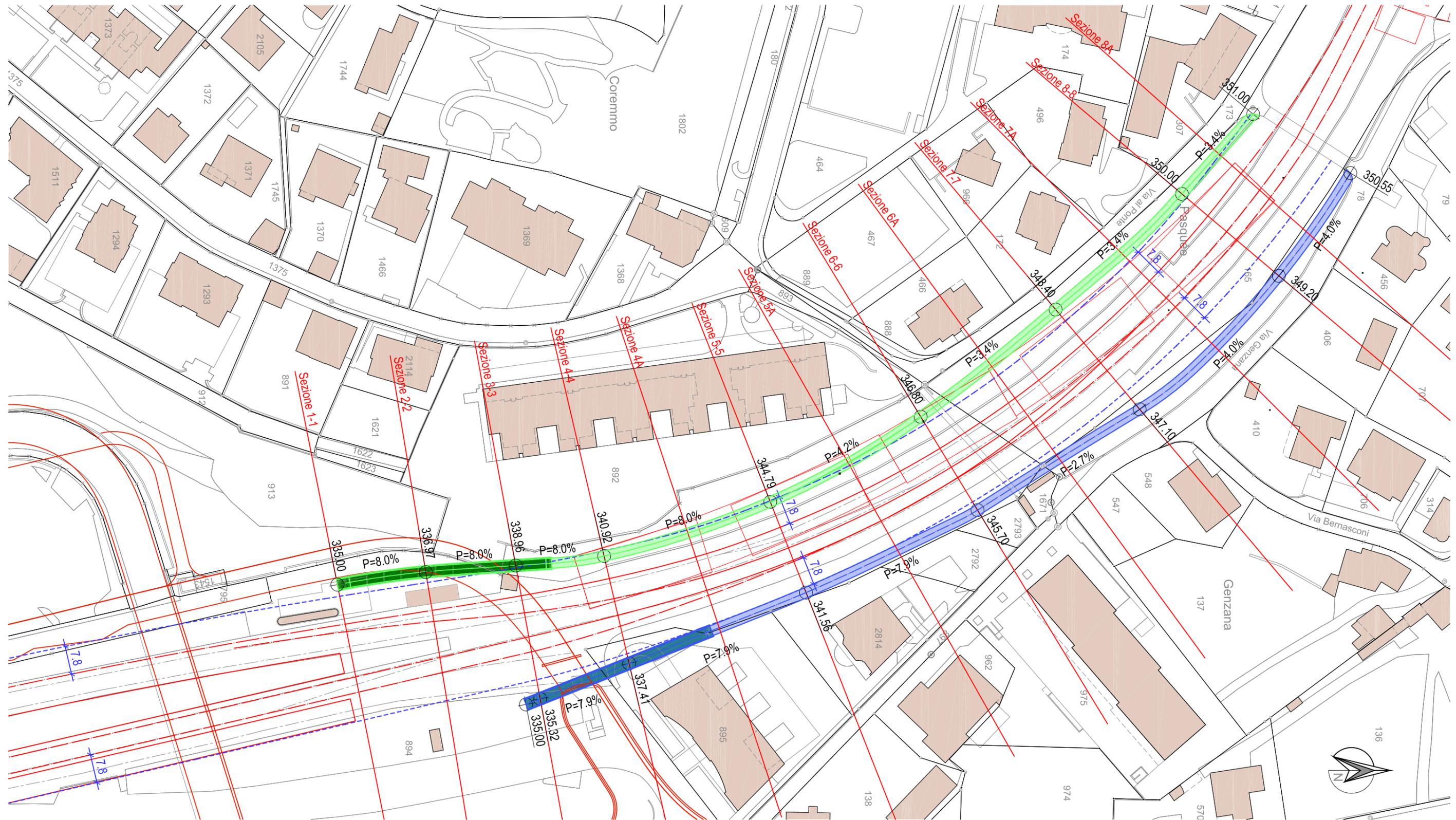
COMPUTO SUPERFICI PARETE CHIODATA + SPRITZ BETON					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
4A	0.00	8.61	8.61	1	0.00
5	4.60	25.8	34.41	2	59.34
5A	3.70	27.8	62.21	3	115.37
6	5.26	24.6	86.81	4	110.21
6A	0.00	26.6	113.41	5	69.96
7	0.00	26.1	139.51	6	0.00
7A	0.00	27.1	166.61	7	0.00
8	0.00	26.3	192.91	8	0.00
8A	0.00	14.2	207.11	9	0.00
Arrivo	0.00	20.3	227.41	10	0.00
				TOTALE	355.00

COMPUTO VOLUMI MISTO GRANULARE FORNITO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	1.80		0		
4A	1.80	8.61	8.61	1	15.50
5	1.40	25.8	34.41	2	41.28
5A	1.70	27.8	62.21	3	43.09
6	1.80	24.6	86.81	4	43.05
6A	3.00	26.6	113.41	5	63.84
7	2.60	26.1	139.51	6	73.08
7A	2.60	27.1	166.61	7	70.46
8	5.30	26.3	192.91	8	103.89
8A	6.00	14.2	207.11	9	80.23
Arrivo	1.80	20.3	227.41	10	79.17
				TOTALE	614.00

COMPUTO SUPERFICI MURO DI SOSTEGNO TRATTO VIA GENZANA					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
4A	0.00	8.61	8.61	1	0.00
5	0.00	25.8	34.41	2	0.00
5A	0.00	27.8	62.21	3	0.00
6	0.00	24.6	86.81	4	0.00
6A	4.02	26.6	113.41	5	53.47
7	5.32	26.1	139.51	6	121.89
7A	4.27	27.1	166.61	7	129.94
8	2.97	26.3	192.91	8	95.21
8A	2.13	14.2	207.11	9	36.21
Arrivo	0.00	20.3	227.41	10	21.62
				TOTALE	459.00

COMPUTO SUPERFICI MURO DI SOSTEGNO TRATTO LINEA FFS					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
4A	0.00	8.61	8.61	1	0.00
5	0.00	25.8	34.41	2	0.00
5A	0.00	27.8	62.21	3	0.00
6	0.00	24.6	86.81	4	0.00
6A	0.00	26.6	113.41	5	0.00
7	0.00	26.1	139.51	6	0.00
7A	0.00	27.1	166.61	7	0.00
8	2.72	26.3	192.91	8	35.77
8A	3.22	14.2	207.11	9	42.17
Arrivo	0.00	20.3	227.41	10	32.68
				TOTALE	111.00

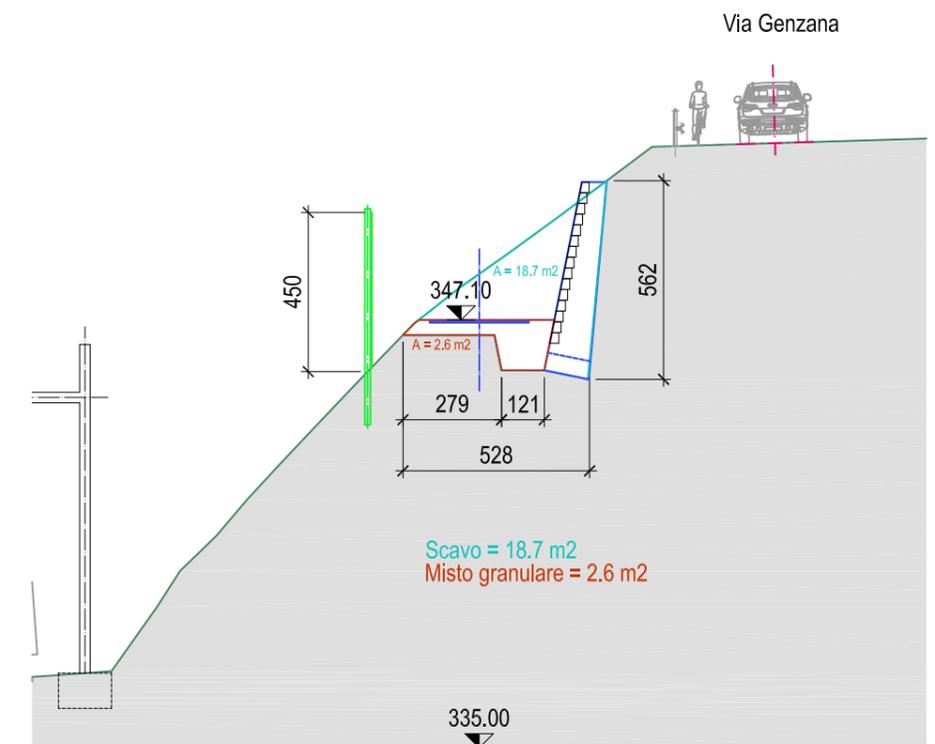
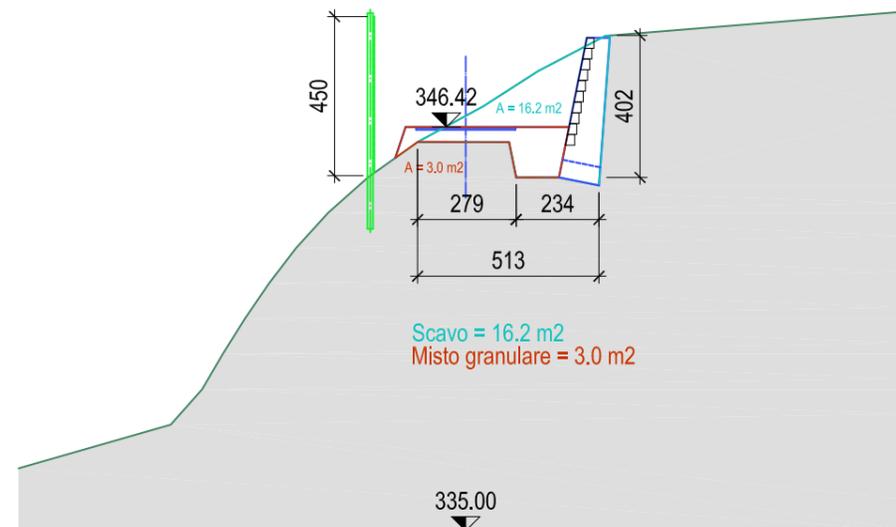
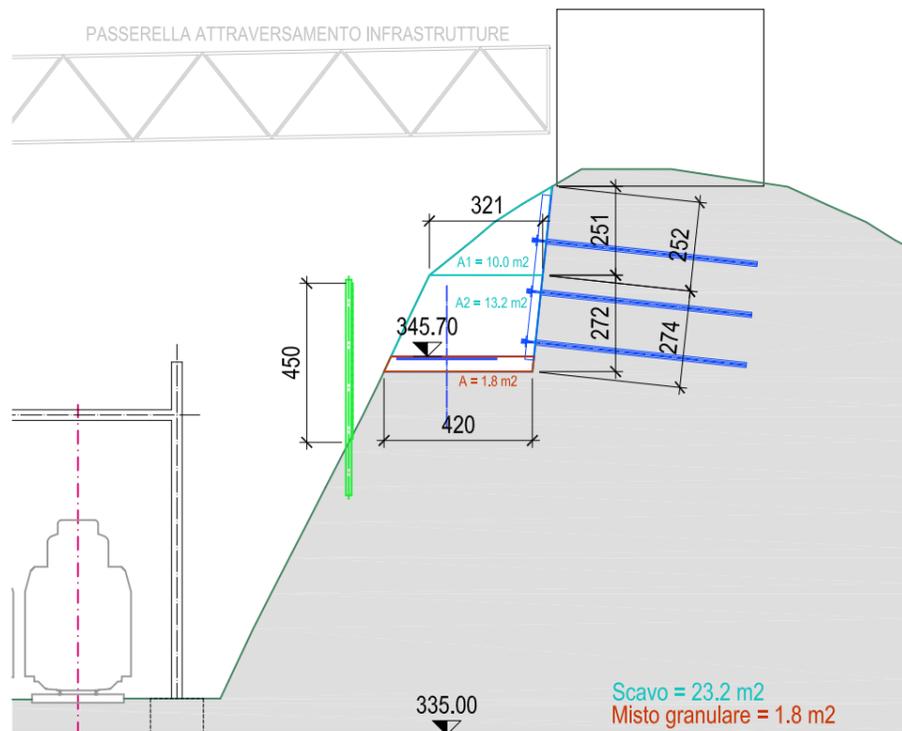
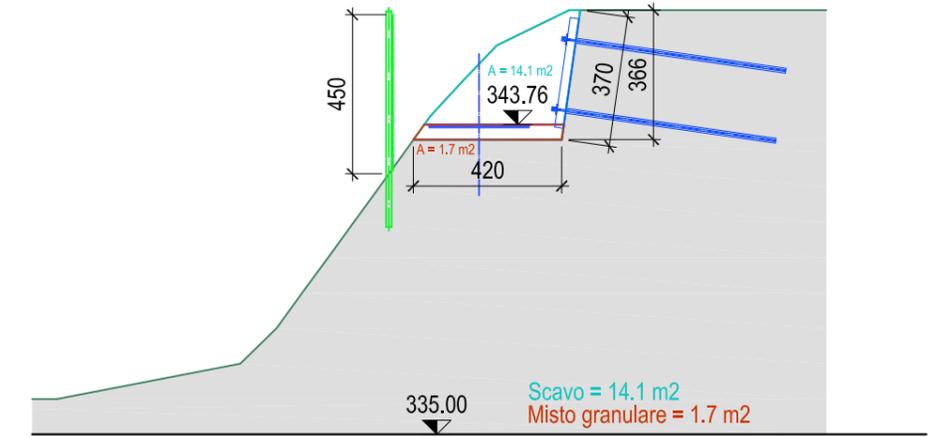
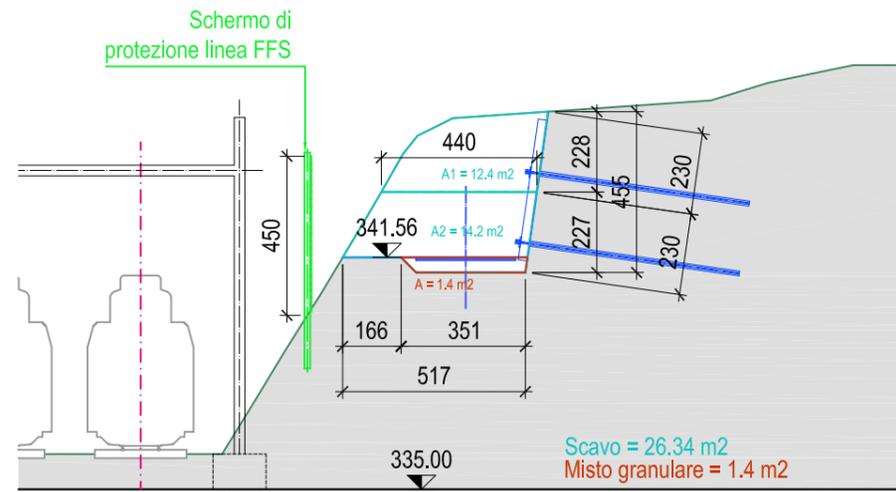
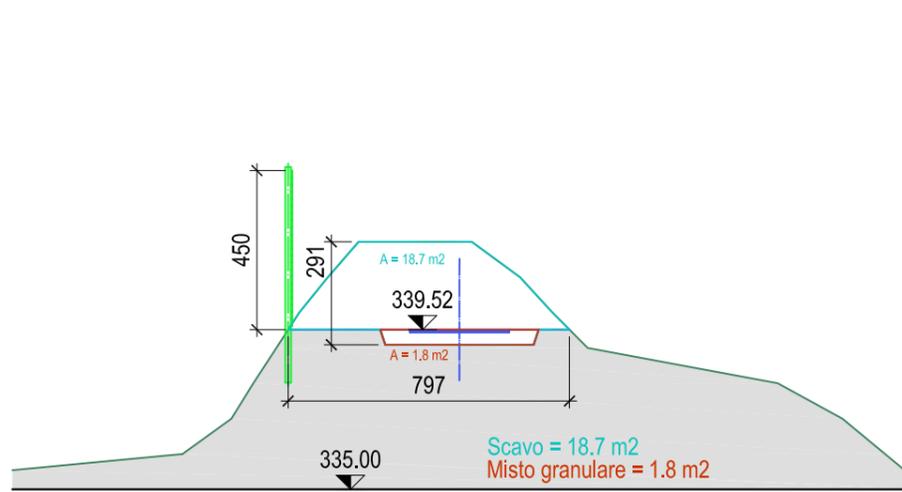
PLANIMETRIA PISTA CICLABILE FASE B - MODULO NORD (TRINCEA LATO VIA SAN GOTTARDO) (1:1'000)



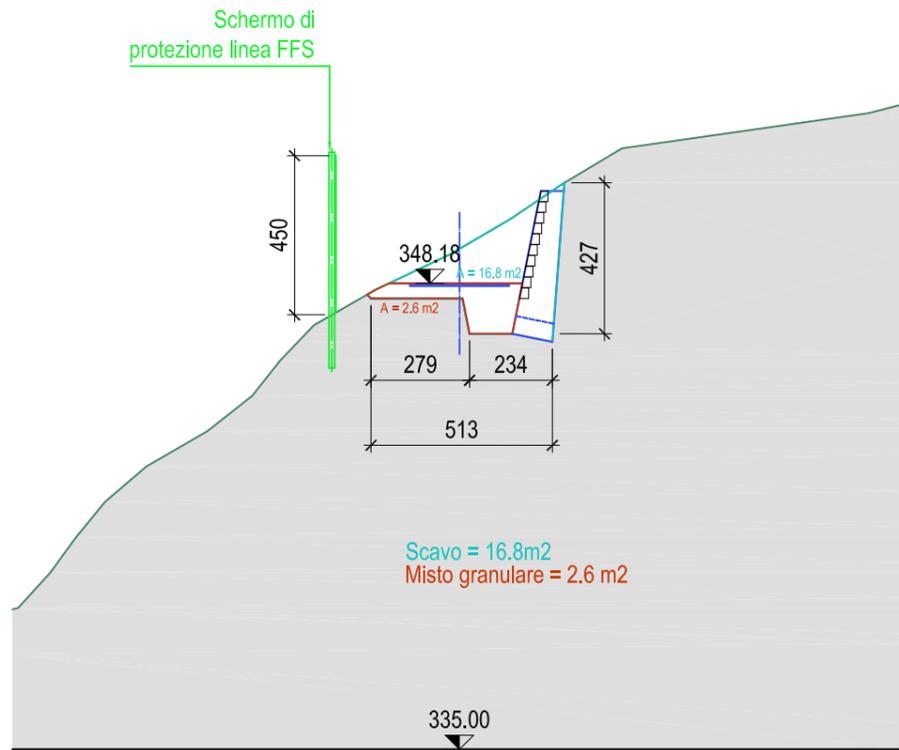
LEGENDA

- PERCORSO CICLABILE FASE A (LATO VIA BESSO) SEZIONE IN SCAVO L = ca. 246 m
- PERCORSO CICLABILE FASE A (LATO VIA BESSO) PASSERELLA L = ca. 60 m
- PERCORSO CICLABILE FASE B (LATO VIA SAN GOTTARDO) SEZIONE IN SCAVO L = ca. 221 m
- PERCORSO CICLABILE FASE B (LATO VIA SAN GOTTARDO) PASSERELLA L = ca. 55 m

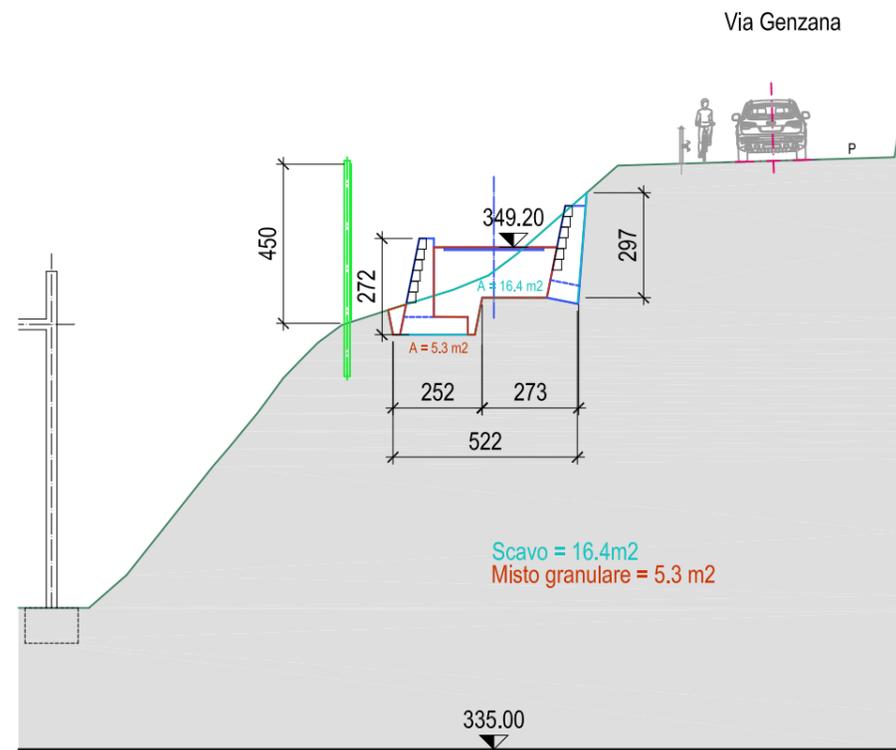
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE B - MODULO NORD (TRINCEA LATO VIA SAN GOTTARDO)



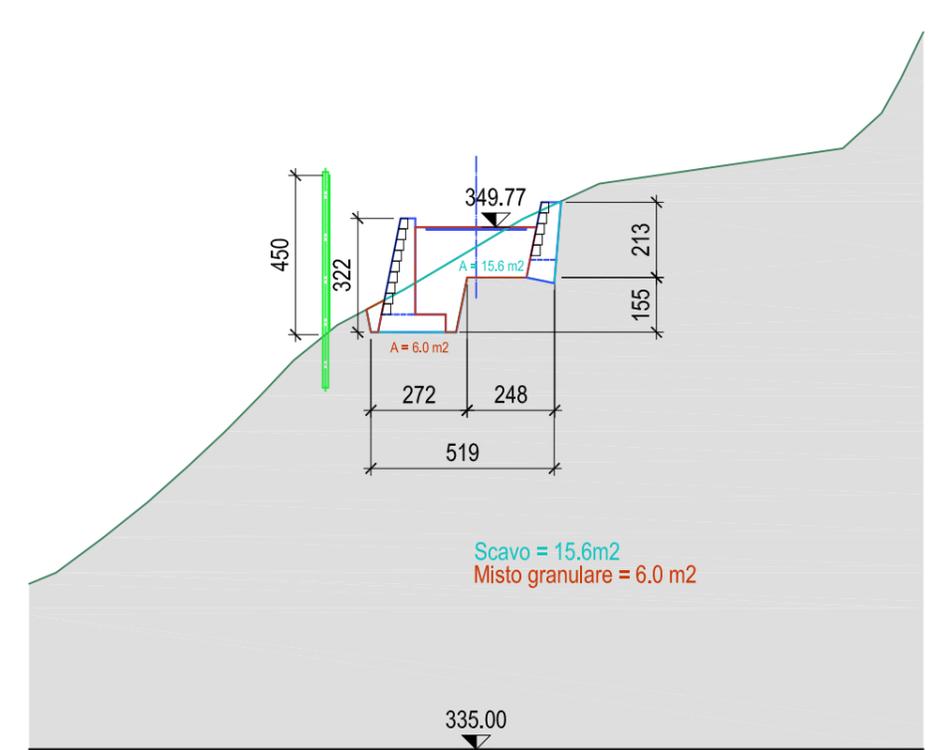
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE B - MODULO NORD (TRINCEA LATO VIA SAN GOTTARDO)



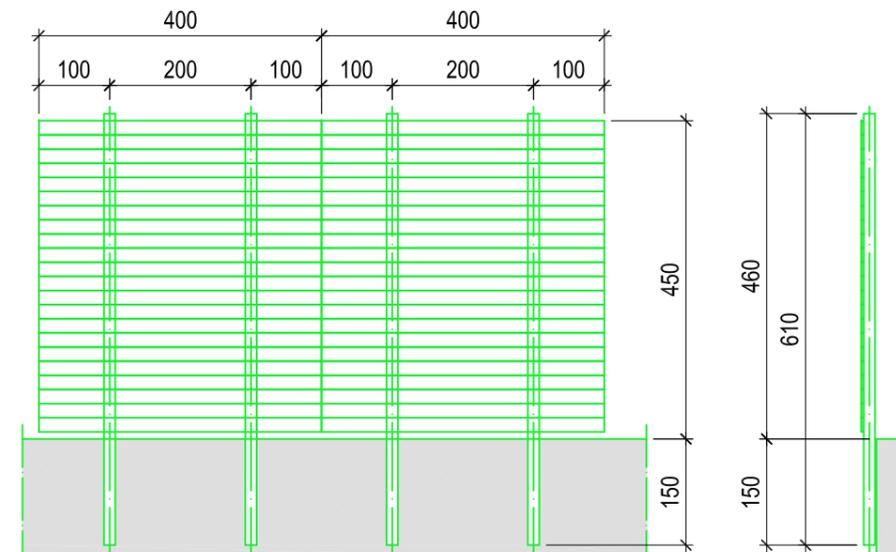
SEZIONE 7A (1:200)



SEZIONE 8 (1:200)

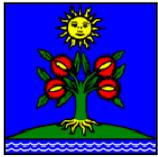


SEZIONE 8A (1:200)



SCHERMO DI PROTEZIONE LINEA FFS (1:100)

9. ALLEGATO 4: Preventivo Fase C



Comune di Massagno
Città di Lugano

PR-TriMa

Campus SUPSI / trincea

PR-StazLu2

Comparto stazione FFS

Città Alta

Sistema ciclopedonale

Studio di fattibilità (Fase C)

Preventivo

Modulo Sud (Tassino tappa 2) - Variante 1

Modulo Sud (Tassino tappa 2) - Variante 2

Modulo Sud (Tassino tappa 2) - Variante 3

Data: 30 novembre 2015

Dim: A4 / A3

CH-6963 LUGANO-PREGASSONA

Via Boschina 21

Tel. +41 (0) 91 971 68 19

Fax +41 (0) 91 971 68 20

E-mail info@arpa-engineering.ch



INDICE

1. INTRODUZIONE	2
1.1 DESCRIZIONE INTERVENTI DELLA FASE C	2
1.1.1 VARIANTE 1	3
1.1.2 VARIANTE 2	4
1.1.3 VARIANTE 3	5
1.2 PRINCIPALI IPOTESI POSTE ALLA BASE DEL PREVENTIVO	6
1.2.1 IPOTESI DI NATURA GEOLOGICO-GEOTECNICA E SULLE TECNICHE DI LAVORO	6
1.2.2 IPOTESI CIRCA I PROVVEDIMENTI DI MESSA IN SICUREZZA	7
1.2.3 COSTI LEGATI ALLE PRESTAZIONI DI SICUREZZA FFS E POSSIBILI SINERGIE	8
1.2.4 IPOTESI LEGATE AD ALTRI COSTI	8
1.3 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	9
2. RIEPILOGO GENERALE PREVENTIVO FASE C VARIANTE 1	10
2.1 ALLEGATO 1: RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI	10
2.2 ALLEGATO 2: PREVENTIVO PER MAGGIORI VOCI DI SPESA SECONDO CPN	11
2.3 ALLEGATO 3: RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ	12
2.4 ALLEGATO 4: COMPUTO MAGGIORI QUANTITÀ	13
3. RIEPILOGO GENERALE PREVENTIVO FASE C VARIANTE 2	14
3.1 ALLEGATO 1: RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI	14
3.2 ALLEGATO 2: PREVENTIVO PER MAGGIORI VOCI DI SPESA SECONDO CPN	15
3.3 ALLEGATO 3: RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ	16
3.4 ALLEGATO 4: COMPUTO MAGGIORI QUANTITÀ	17
4. RIEPILOGO GENERALE PREVENTIVO FASE C VARIANTE 3	18
4.1 ALLEGATO 1: RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI	18
4.2 ALLEGATO 2: PREVENTIVO PER MAGGIORI VOCI DI SPESA SECONDO CPN	19
4.3 ALLEGATO 3: RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ	20
4.4 ALLEGATO 4: COMPUTO MAGGIORI QUANTITÀ	21

1. INTRODUZIONE

Nel seguito è fornita una breve descrizione degli interventi e delle principali ipotesi poste alla base del preventivo dello studio di fattibilità delle opere previste nella fase C del sistema ciclopedonale della città alta.

1.1 Descrizione interventi della fase C

Le opere in oggetto appartengono ad un unico modulo. Con esse si intende creare un collegamento diretto fra la stazione FFS e la stazione alta della funicolare degli Angioli situata lungo via Maraini all'incrocio con via Motta. Ciò è reso possibile per mezzo di una nuova pista ciclopedonale che si snoda lungo il fianco ovest della ferrovia FFS posto alle pendici del parco del Tassino.

Nel definire il nuovo tracciato si è presa in conto la presenza di un futuro terzo binario previsto dalle FFS lungo tale fronte. Ciò implica profili di scavo più importanti in quanto eseguiti su pendii a quota crescente in direzione trasversale a quella dell'asse del nuovo collegamento. Per contro, sebbene nelle planimetrie allegate è indicata la presenza degli interventi viari previsti da StazLu1, nel posizionamento del percorso ciclopedonale, su avallo della committenza, non sono state considerate le possibili interferenze con la futura nuova galleria stradale del Tassino.

Le principali difficoltà tecniche della fase C sono rappresentate dalla necessità di attraversare due vie di comunicazione di notevole importanza quali la linea ferroviaria FFS e via Maraini, situate a quote fra loro molto diverse e ai piedi delle pendici del parco del Tassino.

Con riferimento a tali difficoltà, nel corso dello studio preliminare è emersa la necessità di analizzare le tre varianti che saranno descritte nel seguito.

La differenza sostanziale fra le tre soluzioni tecniche studiate è rappresentata dal diverso andamento altimetrico del tracciato adottato, fortemente condizionato dalle quote di progetto previste per il nuovo sottopasso di attraversamento della linea ferroviaria FFS.

1.1.1 Variante 1

La prima variante si sviluppa fra il limite d'opera nord situato in corrispondenza dell'entrata nord del parco del Tassino e il limite d'opera sud situato alla quota del piazzale antistante la stazione alta della Funicolare degli Angioli.

Il collegamento prevede la realizzazione di un percorso a cielo aperto di lunghezza ca. 205 m e di un sottopasso di lunghezza ca. 43 m, larghezza di 6 m, altezza di 3.5 m, posto a profondità tale da consentire l'attraversamento contemporaneo della linea ferroviaria FFS e di via Maraini.

La notevole lunghezza, profondità e larghezza richieste in questo caso per il sottopasso e le non favorevoli quote della livelletta stradale di via Maraini nel tratto in oggetto, obbligano a situare il punto di uscita a valle del nuovo manufatto sotto la quota dell'attuale posteggio antistante la stazione della funicolare.

Ciò richiede la formazione di una rampa lungo il muro di sostegno di via Maraini in direzione sud verso l'incrocio con via Motta e il conseguente adattamento planialtimetrico di una esistente fognatura intercettata dal nuovo tracciato.

A queste difficoltà legate alla morfologia della zona in oggetto se ne aggiungono altre dovute alla presenza di infrastrutture sotto via Maraini che richiedono la sconveniente messa in vista all'interno del nuovo sottopasso di canalizzazioni e condotte varie attualmente transitanti sotto la carreggiata stradale a quote fra loro diverse.

La necessità di contenere la profondità massima del tratto in trincea del tracciato a valori non superiori ai 16-17 m, di per se già molto elevati per un'opera di questo genere, obbliga ad adottare pendenze sostenute superiori all'8% lungo buona parte del percorso. La massima pendenza sfiora il 10% in corrispondenza del sottopasso.

Le notevoli profondità di scavo richieste da questa prima soluzione si ripercuotono in maniera negativa sui costi totali dell'intervento pesantemente condizionati dalle operazioni di scavo e di messa in sicurezza dei versanti incisi, dalla maggiore lunghezza dei ponti provvisori della linea FFS richiesti per la realizzazione del sottopasso ferroviario, dal-

la maggiore complessità ed entità delle sbatacchiature richieste per la realizzazione di tale opera.

1.1.2 Variante 2

Il primo tratto dello sviluppo planimetrico della variante 2 che si snoda lungo le pendici del parco del Tassino ricalca in maniera quasi fedele quello della variante 1.

Per contro, lo sviluppo altimetrico di questo primo tratto avviene a quote mediamente più elevate che richiedono una minore incisione del pendio e quindi un contenimento delle altezze di scavo, con valori massimi che si riducono dai 16-17 m della variante 1 ai 12-13 m della variante in oggetto.

Ciò è reso possibile grazie all'innalzamento delle quote del sottopasso richiesto per l'attraversamento della linea FFS, ottenuto per mezzo di una più conveniente soluzione adottata per l'attraversamento di via Maraini.

In questo caso, anziché prolungare il sottopasso FFS anche sotto via Maraini, se ne prevede lo scavalcamiento per mezzo di una passerella direttamente collegata al punto di arrivo in quota della stazione alta della funicolare degli Angioli.

La discesa su via Maraini a partire da tale livello avviene mediante un prolungamento della medesima passerella posizionato lungo il fronte nord del piazzale antistante la stazione della funicolare.

Una volta raggiunto il livello di via Maraini, il nuovo percorso ciclopedonale prosegue verso sud fino al limite d'opera posto in corrispondenza di via Motta. Per tale tratto è previsto un utilizzo promiscuo con l'attuale marciapiede reso possibile grazie all'allargamento di quest'ultimo verso il piazzale operato mediante costruzione di una mensola in aggetto rispetto all'attuale muro di sostegno di via Maraini.

Questa configurazione permette di mantenere intatte le funzionalità del piazzale antistante la stazione sia in termini di numero di parcheggi attualmente presenti, sia in termini di altezza libera richiesta per l'accesso ai parcheggi coperti presenti sul fronte nord del medesimo piazzale.

La lunghezza complessiva dei tratti a cielo aperto è in questo caso pari a 221 m ca, mentre quelle del sottopasso FFS e della passerella di scavalco di via Maraini sono rispettivamente uguali a 15 m ca. e 76 m ca.

Grazie alla ridotta lunghezza del sottopasso è possibile ridurre la larghezza e l'altezza libera dello stesso a valori rispettivamente uguali 4.5 m e 2.8 m.

La soluzione in oggetto permette di contenere la pendenza del tracciato a valori inferiori al 6% quasi ovunque. Unica eccezione, con punta massima del 13.2, è costituita dal tratto di passerella a cavallo di via Maraini.

Per altro, nelle successive fasi della progettazione, questo valore potrà essere facilmente smussato grazie a leggeri adattamenti dell'attuale livello di arrivo della funicolare e/o a un diverso posizionamento del pianerottolo di accesso alla medesima funicolare rispetto a quello ipotizzato nel presente studio.

Dal punto di vista tecnico, la variante in oggetto riduce in maniera sensibile i volumi di scavo e le opere di sostegno del versante inciso lungo il parco del Tassino. Consente inoltre una drastica riduzione della profondità, larghezza e lunghezza del sottopasso ferroviario a tutto vantaggio di una minor lunghezza dei ponti provvisori della linea FFS e di una minore entità delle sbatacchiature richieste per la realizzazione di tale manufatto.

1.1.3 Variante 3

La terza variante analizzata mantiene sostanzialmente tutti gli elementi costitutivi della variante 2 modificandone taluni parametri al fine di ottenere un percorso ancora più agevole e rispettoso della normativa vigente in materia di persone diversamente abili.

In questo caso, il primo tratto che si snoda lungo le pendici del parco del Tassino è prolungato sino all'esistente sottopasso ferroviario attualmente in disuso situato all'altezza della Chiesa Anglicana.

Ciò consente una ulteriore riduzione delle altezze massime di scavo che passano dai 12-13 m della variante 2 ai 10-11 m della variante in oggetto.

Nettamente più favorevole risulta invece essere lo scavalco di via Maraini in quanto operato in un punto più a sud dove la livelletta stradale esibisce quote altimetriche inferiori rispetto a quelle della variante 2.

Ciò consente di mantenere quote inferiori al 6% lungo tutto il tracciato.

La lunghezza complessiva dei tratti a cielo aperto è in questo caso pari a 259 m ca., mentre quelle del sottopasso FFS e della passerella di scavalco di via Maraini sono rispettivamente uguali a 15 m ca. e 111 m ca.

Anche in questo caso, grazie alla ridotta lunghezza del sottopasso è possibile ridurre la larghezza e l'altezza libera dello stesso a valori rispettivamente uguali 4.5 m e 2.8 m.

1.2 Principali ipotesi poste alla base del preventivo

Nel seguito è fornito un breve sunto delle principali ipotesi poste alla base del preventivo. Fondamentalmente tali ipotesi concernono le caratteristiche geologico-geotecniche delle formazioni naturali interessate dagli interventi, le tecniche di lavoro previste, i provvedimenti adottati per la messa in sicurezza dei luoghi durante e dopo i lavori di costruzione, i costi legati alle prestazioni di sicurezza richieste dalle FFS e le eventuali sinergie di cantiere legate a contemporanee attività di trasformazione della esistente linea ferroviaria, i costi legati ai lavori a regie e alle installazioni di cantiere, i costi legati alla realizzazione delle opere d'arte, gli incrementi percentuali applicati al computo delle masse e quelli ipotizzati per gli imprevisti, il grado di difficoltà e le fasi progettuali considerate nel calcolo degli onorari.

1.2.1 Ipotesi di natura geologico-geotecnica e sulle tecniche di lavoro

Come illustrato in precedenza, a dipendenza della variante selezionata risulta necessaria una diversa altezza massima di scavo del versante inciso lungo le pendici del parco del Tassino che può variare fra i 16-17 m della variante 1 ai 10-11 m della variante 3.

Di pari passo si modifica anche l'entità delle opere di messa in sicurezza del nuovo profilo di scavo. Come intuibile, tali opere sono pesantemente condizionate dalla geologia dell'ammasso roccioso interessato dalle operazioni di scavo.

In questa sede, non avendo a disposizione alcun dato tecnico di dettaglio circa la natura geologica e le caratteristiche geomeccaniche e/o geotecniche delle formazioni superficiali presenti lungo le pendici del parco del Tassino, è solo possibile formulare i-

potesi di lavoro basate sulla propria esperienza personale e sull'osservazione dello stato di fatto della zona interessata dagli interventi.

Tutto ciò premesso, nel computo degli scavi sono state adottate ipotesi, a nostro giudizio ritenute prudenziali, descritte mediante percentuali del volume totale di scavo. Quest'ultimo è per ciascuna variante suddiviso in volume di scavo eseguito in roccia e volume di scavo eseguito in materiale sciolto. Le percentuali adottate nel computo di ciascuna variante sono riportate negli allegati contenuti nei successivi paragrafi del presente documento ai quali si rinvia per un maggior dettaglio.

Per quanto concerne la tecnica adottata per la realizzazione del sottopasso ferroviario, in questa sede si è ipotizzato il ricorso a due ponti ferroviari (ciascuno per binario attualmente in servizio) e all'adozione di un classico scavo sbatocchiato in marcia avanti.

1.2.2 Ipotesi circa i provvedimenti di messa in sicurezza

Tali provvedimenti comprendono sia quelli di messa in sicurezza del cantiere e della linea ferroviaria FFS durante l'esecuzione dei lavori, sia quelli di messa in sicurezza del nuovo versante e della pista ciclopedonale.

Per quanto concerne la sicurezza durante le fasi di lavoro, si è ipotizzata la costruzione di uno schermo di protezione lungo tutto il tratto della linea ferroviaria prospiciente l'area dei lavori di altezza ovunque non inferiore a 3.5 m.

Per quanto riguarda la messa in sicurezza del fronte di scavo, dove possibile è effettuato un adattamento delle pendenze del terreno naturale con valori non superiori a 2:3. In tutte le altre situazioni sono adottate pareti chiodate permanenti con rivestimento in spritz-beton, o muri in calcestruzzo armato o loro combinazioni.

Per un maggiore dettaglio si rinvia alle sezioni tipo riportate negli elaborati grafici e negli allegati contenuti nei successivi paragrafi.

Lungo la sommità delle diverse opere di sostegno è prevista la posa di una recinzione permanente anticaduta. Una recinzione di protezione è anche prevista lungo i tratti

della ferrovia FFS che costeggiano il nuovo percorso ciclopedonale attualmente sprovvisti di tale dispositivo.

1.2.3 Costi legati alle prestazioni di sicurezza FFS e possibili sinergie

I costi legati alle prestazioni di sicurezza richieste dalle FFS rappresenta senza dubbio la maggiore fonte di incertezza del preventivo. Per far fronte a tale incertezza, si è cercato di quantizzare tale voce di spesa mediante una percentuale del costo di costruzione degli interventi alla quale è stato assegnato un valore del 8-9% a seconda della variante in oggetto.

Nel computo, a titolo cautelativo, non sono state considerate le eventuali sinergie di cantiere legate a contemporanee attività di trasformazione della esistente linea ferroviaria (in particolare la costruzione del terzo binario).

Per contro, come già sottolineato in precedenza, nei computi del nuovo tracciato è stata considerata la presenza di un futuro terzo binario.

1.2.4 Ipotesi legate ad altri costi

Per le regie è ipotizzata una percentuale del 10% del costo di costruzione.

La medesima percentuale del 10% è ipotizzata per le principali installazioni di cantiere.

Per le opere d'arte (passerella ciclopedonale) è riservato un costo di circa 3'800 ./m².

A tutte le masse del preventivo è applicato un incremento percentuale del 20%.

Per gli imprevisti è previsto un incremento del 10% applicato sia sul costo di costruzione che sugli onorari.

Per quest'ultimi è previsto un grado di difficoltà pari a 1 per le opere strutturali e pari a 0.8 per quelle non strutturali. Le fasi progettuali considerate sono tutte quelle previste da SIA (31-32-33-41-51-52-53) ad esclusione del 6% previsto per la sola direzione generale di progetto.

1.3 Considerazioni conclusive

Nel redigere il preventivo del presente studio di fattibilità si è adottata una linea prudentiale condizionata dalle innumerevoli incertezze che normalmente accompagnano uno studio di fattibilità ulteriormente accentuate nella fattispecie da aspetti legati ad enti terzi quali le FFS per i quali non è possibile allo stato attuale delle nostre conoscenze determinare con maggior certezza gli oneri ad esse imputabili.

Sulla base di quanto sopra indicato, il presente preventivo può ragionevolmente essere considerato attendibile con un margine di approssimazione del $\pm 20\%$.

2. RIEPILOGO GENERALE PREVENTIVO FASE C VARIANTE 1

2.1 Allegato 1: Riepilogo preventivo dei costi

FASE C - MODULO SUD - RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI VARIANTE 1**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI**

1.	Acquisto terreni e diritti	0.00
2.	Misurazioni catastali e iscrizioni a RF	0.00
3.	Incarto per il dissodamento	0.00
Totale		0.00

B. COSTI DI COSTRUZIONE

Descrizione	Totale
111 Lavori a regia	636'000.00
112 Prove	96'000.00
113 Impianto di cantiere	636'000.00
Prestazioni sicurezza FFS	500'000.00
116 Abbattimento e sradicamento di alberi	70'000.00
117 Demolizioni e rimozioni	64'000.00
121 Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti	268'000.00
164 Ancoraggi e pareti chiodate	900'000.00
183 Recinzioni e relativi accessi	34'000.00
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	1'312'000.00
221 Strati di fondazione, estrazione del materiale	181'000.00
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	46'000.00
223 Pavimentazioni	78'000.00
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	187'000.00
241 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	2'757'000.00
282 Segnaletica stradale : segnali	15'000.00
286 Segnaletica stradale : demarcazioni	9'000.00
Illuminazione pista ciclabile	84'000.00
321 Costruzioni di acciaio + tecnica ferroviaria	490'000.00
Totale (IVA esclusa)	8'363'000.00
Imprevisti (ca. 10%)	836'300.00
IVA 8.0%	735'944.00
Totale (IVA inclusa)	9'936'000.00

C. ONORARI E SPESE

1.	Progettazione: fasi 31 - 32 - 33 - 41 - 51	980'000.00
2.	Direzione lavori: fasi 52 - 53	515'000.00
Totale (IVA esclusa)		1'495'000.00
Imprevisti (ca. 10%)		149'500.00
IVA 8.0%		131'560.00
Totale (IVA inclusa)		1'776'060.00

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI VARIANTE 1

A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI	0.00
B. COSTI DI COSTRUZIONE	9'936'000.00
C. ONORARI E SPESE	1'776'060.00

TOTALE PREVENTIVO DI SPESA ARROTONDATO (IVA inclusa)
base novembre 2015

fr.	11'712'000.00
-----	----------------------

NB.: Margine d'approssimazione \pm 20%

2.2 Allegato 2: Preventivo per maggiori voci di spesa secondo CPN

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
100	Preparazione, messa in sicurezza, ripristino, lavori esterni								
110	Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni								
111	Lavori a regia	gl	1		0.10	fr. 635'771.28		fr. 636'000.00	7.6%
112	Prove	gl	1		0.02	fr. 95'365.69		fr. 96'000.00	1.1%
113	Impianto di cantiere	gl	1		0.10	fr. 635'771.28		fr. 636'000.00	7.6%
	Prestazioni sicurezza FFS	gl	1		0.08	fr. 499'716.23		fr. 500'000.00	6.0%
116	Abbattimento e sradicamento di alberi	gl	1	1.20%	1.0	fr. 70'000.00		fr. 70'000.00	0.8%
117	Demolizioni	gl	1		0.01	fr. 63'577.13		fr. 64'000.00	0.8%
121	Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti							fr. 268'000.00	3.2%
	Sottomurazione fondazioni mapp. 1036	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 100'000.00	fr. 100'000.00		
	Schermo di protezione linea ferroviaria	m2	560.0	1.20%	672.0	fr. 250.00	fr. 168'000.00		
160	Assicurazione fossa di scavo e smaltimento acqua								
164	Ancoraggi e pareti chiodate							fr. 900'000.00	10.8%
	Chiodi + spritzbeton	m2	1'530.0	1.20%	1'836.0	fr. 490.00	fr. 899'640.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
180	Lavori esterni								
183	Recinzioni e relativi accessi							fr. 34'000.00	0.4%
	Rete di recinzione	m	230.0	1.20%	276.0	fr. 120.00	fr. 33'120.00		
200	Opere del genio civile e lavori in sotterraneo								
210	Movimenti di terra								
211	Fosse di scavo e movimenti di terra							fr. 1'312'000.00	15.7%
	Scavo materiale scavabile normalmente	m3	1'700.0	1.20%	2'040.0	fr. 15.00	fr. 30'600.00		
	Scavo in roccia	m3	6'990.0	1.20%	8'388.0	fr. 35.00	fr. 293'580.00		
	Scavo sottopassaggio	m3	3'480.0	1.20%	4'176.0	fr. 40.00	fr. 167'040.00		
	Sbatacchiatura "a marcia avanti" scavo sottopasso	m2	520.0	1.20%	624.0	fr. 250.00	fr. 156'000.00		
	Trasporto intermedio materiale scavabile normalmente	m3	5'180.0	1.20%	6'216.0	fr. 8.00	fr. 49'728.00		
	Trasporto intermedio materiale roccia	m3	6'990.0	1.20%	8'388.0	fr. 10.00	fr. 83'880.00		
	Trasporto alla discarica materiale di scavo	m3	5'180.0	1.20%	6'216.0	fr. 20.00	fr. 124'320.00		
	Trasporto alla discarica roccia	m3	6'990.0	1.20%	8'388.0	fr. 25.00	fr. 209'700.00		
	Tasse di discarica materiale di scavo	m3	5'180.0	1.20%	6'216.0	fr. 10.00	fr. 62'160.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
220	Tasse di scarica roccia	m3	6'990.0	1.20%	8'388.0	fr. 15.00	fr. 125'820.00		
	Profilatura e cilindratura del planum	m2	1'280.0	1.20%	1'536.0	fr. 3.00	fr. 4'608.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00		
221	Opere di soprastruttura								
	Strati di fondazione							fr. 181'000.00	2.2%
	Fornitura misto granulare 0/45	m3	2'250.0	1.20%	2'700.0	fr. 40.00	fr. 108'000.00		
	Messa in opera misto granulare	m3	2'250.0	1.20%	2'700.0	fr. 22.00	fr. 59'400.00		
	Esecuzione della plania grezza	m2	982.0	1.20%	1'178.0	fr. 8.00	fr. 9'424.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00		
	Selciati lastricati e delimitazioni							fr. 46'000.00	0.6%
	Fornitura mocche 12/15/18	ml	410.0	1.20%	492.0	fr. 19.00	fr. 9'348.00		
	Posa mocche 12/15/18	ml	410.0	1.20%	492.0	fr. 45.00	fr. 22'140.00		
	Fornitura bordure "Città di Lugano" via Maraini	ml	40.0	1.20%	48.0	fr. 100.00	fr. 4'800.00		
222	Posa bordure "Città di Lugano" via Maraini	ml	40.0	1.20%	48.0	fr. 70.00	fr. 3'360.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 6'000.00	fr. 6'000.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
223	Pavimentazioni							fr. 78'000.00	0.9%
	Pulizia sottofondo bituminoso	m2	1'094.0	1.20%	1'313.0	fr. 1.00	fr. 1'313.00		
	Applicazione prodotto per garantire l'adesione	m2	1'094.0	1.20%	1'313.0	fr. 1.00	fr. 1'313.00		
	Pavimentazione strato portante AC T 16 N (50 mm)	t	105.0	1.20%	126.0	fr. 220.00	fr. 27'720.00		
	Pavimentazione strato d'usura AC 8 N (25 mm)	t	53.0	1.20%	64.0	fr. 245.00	fr. 15'680.00		
	Pavimentazione strato portante AC T 22 S (60 mm)	t	20.0	1.20%	24.0	fr. 205.00	fr. 4'920.00		
	Pavimentazione strato portante AC B 22 S (60 mm)	t	20.0	1.20%	24.0	fr. 205.00	fr. 4'920.00		
	Pavimentazione strato d'usura AC 11 S (40 mm)	t	11.0	1.20%	13.0	fr. 245.00	fr. 3'185.00		
	Altre lavorazioni	gl	1		0.20	fr. 11'810.20	fr. 11'810.20		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 7'000.00	fr. 7'000.00		
230	Opere per lo smaltimento delle acque								
237	Canalizzazioni e opere di prosciugamento							fr. 187'000.00	2.2%
	Caditoie raccolta acque meteoriche	pz	10.0	1.20%	12.0	fr. 1'000.00	fr. 12'000.00		
	Canalizzazione acque meteoriche d.250	m	248.0	1.20%	298.0	fr. 120.00	fr. 35'760.00		
	Drenaggi fondo parete di scavo	m	496.0	1.20%	595.0	fr. 60.00	fr. 35'700.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD										
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%	
240	Adattamento fognatura esistente	m	50.0	1.20%	60.0	fr. 1'200.00	fr. 72'000.00			
	Altre lavorazioni	gl	1		0.20	fr. 31'092.00	fr. 31'092.00			
241	Costruzione grezza di manufatti									
	Opere di calcestruzzo eseguite sul posto							fr. 2'757'000.00	33.0%	
	Calcestruzzo per muri	m3	1'150.0	1.20%	1'380.0	fr. 1'100.00	fr. 1'518'000.00			
	Calcestruzzo per sottopasso	m3	660.0	1.20%	792.0	fr. 1'300.00	fr. 1'029'600.00			
	Impermeabilizzazione dietro ai muro	m2	1'710.0	1.20%	2'052.0	fr. 35.00	fr. 71'820.00			
	Protezione con Delta MS	m2	1'710.0	1.20%	2'052.0	fr. 30.00	fr. 61'560.00			
	Impermeabilizzazione sopra manufatto	m2	400.0	1.20%	480.0	fr. 20.00	fr. 9'600.00			
	Cappa di protezione sopra manufatto	m2	400.0	1.20%	480.0	fr. 25.00	fr. 12'000.00			
	Altre lavorazioni	gl	1		0.02	fr. 54'051.60	fr. 54'051.60			
	280	Lavori di finitura								
		Segnaletica stradale: segnali	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 15'000.00	fr. 15'000.00	fr. 15'000.00	0.2%
	286	Segnaletica stradale: demarcazioni	m	500.0	1.20%	600.0	fr. 15.00	fr. 9'000.00	fr. 9'000.00	0.1%
		Illuminazione pista ciclabile	pz	10.0	1.20%	12.0	fr. 7'000.00	fr. 84'000.00	fr. 84'000.00	1.0%

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
320	Opere in acciaio								
321	Costruzioni di acciaio							fr. 490'000.00	5.9%
	Ponte ferroviario provvisorio - fornitura e posa	pz	2.0	1.20%	2.0	fr. 170'000.00	fr. 340'000.00		
	Rimozione / demolizione ponte ferroviario provvisorio	pz	2.0	1.20%	2.0	fr. 25'000.00	fr. 50'000.00		
	Rimozione e rimessa in opera ballast + binari	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 100'000.00	fr. 100'000.00		
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA ESCLUSA)	CHF						fr. 8'363'000.00	
	IVA 8.0 %	CHF						fr. 669'040.00	
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA INCLUSA)	CHF						fr. 9'033'000.00	
	TOTALE m PISTA CICLABILE	m	250						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m							fr. 33'452	
	TOTALE m2 PISTA CICLABILE	m2	870						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m2							fr. 9'613	

2.3 Allegato 3: Riepilogo computi maggiori quantità

RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ (SCAVO E PROTEZIONI)			
	Unità	Quantità	Percentuale
Volume di scavo totale	m3	12170	100%
Volume di scavo materiale normale	m3	1700	14%
Volume di scavo in roccia	m3	6990	57%
Volume di scavo sottopasso	m3	3480	29%

Protezione fronte di scavo lato Tassino	m2	1510	100%
Chiodi + spritzbeton	m2	1180	78%
Muro in calcestruzzo singolo	m2	100	7%
Senza interventi di rinforzo	m2	230	15%

2.4 Allegato 4: Computo maggiori quantità

COMPUTO SUPERFICI PARETE CHIODATA LATO TASSINO					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	5.24		0		
2	5.24	1	1	3	5.24
2A	6.70	21.2	22.2	4	126.56
3	7.43	21.2	43.4	5	149.78
3A	11.00	20.9	64.3	2	192.59
4	16.34	20.9	85.2	3	285.70
5	12.37	21.9	107.1	4	314.37
Arrivo	12.37	8.5	115.6	6	105.15
TOTALE					1180.00

COMPUTO SUPERFICI PARETE CHIODATA LATO FERROVIA FFS					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	4.32			4	
3	4.32	1		5	4.32
3A	5.04	20.9		2	97.81
4	6.51	20.9		3	120.70
Arrivo	6.51	19.5		6	126.95
TOTALE					350.00

TOTALE PARETE CHIODATA	m2	1530.00
-------------------------------	-----------	----------------

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO PISTA CICLABILE LATO TASSINO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	9.90	21.2	21.2	1	104.94
1A	19.90	21.2	42.4	2	315.88
2	29.60	21.2	63.6	3	524.70
2A	40.00	21.2	84.8	4	737.76
3	46.50	21.2	106	5	916.90
3A	70.70	20.9	126.9	2	1224.74
4	115.90	20.9	147.8	3	1949.97
5	99.40	21.9	169.7	4	2357.54
Arrivo	99.40	3.5	173.2	6	347.90
TOTALE					8490.00

Materiale scavabile normalmente	18%	m3	1500.00
Scavo in roccia	82%	m3	6990.00

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO RAMPA LATO FUNICOLARE					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
5	12.10		0		
Arrivo	0.00	32	32	1	193.60
TOTALE					200.00

Materiale scavabile normalmente	100%	m3	200.00
Scavo in roccia	0%	m3	0.00

TOT. MATERIALE SCAVABILE NORMALENTE	m3	1700.00
--	-----------	----------------

TOTOALE SCAVO IN ROCCIA	m3	6990.00
--------------------------------	-----------	----------------

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO PER SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	113.30	20.5			2322.65
S Sott 2	50.50	22.8			1151.40
				TOTALE	3480.00

COMPUTO SUPERFICI FRONTE SCAVO PISTA CICLABILE LATO TASSINO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
1	3.35	21.2	21.2	1	35.51
1A	5.06	21.2	42.4	2	89.15
2	6.35	21.2	63.6	3	120.95
2A	7.82	21.2	84.8	4	150.20
3	9.16	21.2	106	5	179.99
3A	13.08	20.9	126.9	2	232.41
4	16.87	20.9	147.8	3	312.98
5	13.50	21.9	169.7	4	332.55
Arrivo	13.50	3.5	173.2	6	47.25
				TOTALE	1510.00

COMPUTO SUPERFICI SBATACCHIATURA SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Lunghezza [m]	n° lati [pz]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	7.93	20.5	2		325.13
S Sott 2	4.20	22.8	2		191.52
				TOTALE	520.00

COMPUTO CILINDRATURA PLANUM					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
1	4.32	21.2	21.2	1	45.79
1A	4.68	21.2	42.4	2	95.40
2	4.52	21.2	63.6	3	97.52
2A	4.80	21.2	84.8	4	98.79
3	4.90	21.2	106	5	102.82
3A	4.97	20.9	126.9	2	103.14
4	5.09	20.9	147.8	3	105.13
5	8.01	21.9	169.7	4	143.45
Arrivo	8.01	3.5	173.2	6	28.04
				TOTALE	830.00

COMPUTO CILINDRATURA PLANUM SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	8.90	20.5			182.45
S Sott 2	8.84	22.8			201.55
				TOTALE	390.00

COMPUTO CILINDRATURA PLANUM RAMPA LATO FUNICOLARE					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
5	3.40		0		
Arrivo	0.00	32	32	1	54.40
				TOTALE	60.00

TOTALE CILINDRATURA PLANUM		m3	1280.00
-----------------------------------	--	-----------	----------------

COMPUTO VOLUMI MISTO GRANULARE FORNITO PISTA CICLABILE					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	3.27	21.2	21.2	1	34.66
1A	5.80	21.2	42.4	2	96.14
2	1.90	21.2	63.6	3	81.62
2A	2.50	21.2	84.8	4	46.64
3	0.80	21.2	106	5	34.98
3A	0.80	20.9	126.9	2	16.72
4	0.80	20.9	147.8	3	16.72
5	1.50	21.9	169.7	4	25.19
Arrivo	1.50	3.5	173.2	6	5.25
TOTALE					360.00

COMPUTO VOLUMI MISTO GRANULARE FORNITO SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	76.20	20.5			1562.10
S Sott 2	12.50	22.8			285.00
TOTALE					1850.00

COMPUTO VOLUMI MISTO GRANULARE LATO FUNICOLARE					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
5	2.20		0		
Arrivo	0.00	32	32	1	35.20
TOTALE					40.00

TOTALE VOLUME MISTO GRANULARE	m3	2250.00
--------------------------------------	-----------	----------------

COMPUTO VOLUME CALCESTRUZZO MURO SINGOLO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	1.60	0	0	3	0.00
1A	1.60	20.95	20.95	4	33.52
Arrivo	1.60	20	40.95	5	32.00
TOTALE					70.00

COMPUTO VOLUME CALCESTRUZZO MURO A U					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	4.30		0		
2	4.30	1	1		4.30
2A	5.40	21.2	22.2		102.82
3	7.90	21.2	43.4		140.98
3A	9.30	20.9	64.3		179.74
4	11.70	20.9	85.2		219.45
5	15.80	21.9	107.1		301.13
Arrivo	15.80	3.5	110.6		55.30
TOTALE					1010.00

COMPUTO VOLUME CALCESTRUZZO SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	14.10	20.5			289.05
S Sott 2	16.20	22.8			369.36
TOTALE					660.00

COMPUTO VOLUME CALCESTRUZZO RAMPA LATO FUNICOLARE					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
5	3.80		0		
Arrivo	0.00	32	32	1	60.80
				TOTALE	60.80

TOTALE VOLUME CALCESTRUZZO	m3	1810.00
-----------------------------------	-----------	----------------

COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE SOPRA MANUFATTO					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	7.00	20.5			143.50
S Sott 2	10.84	22.8			247.15
				TOTALE	400.00

COMPUTO IMPERM. PARETE CHIODATA LATO TASSINO					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	4.25		0		
2	4.25	1	1	3	4.25
2A	5.40	21.2	22.2	4	102.29
3	6.36	21.2	43.4	5	124.66
3A	7.20	20.9	64.3	2	141.70
4	8.58	20.9	85.2	3	164.90
5	9.06	21.9	107.1	4	193.16
Arrivo	9.06	8.5	115.6	6	77.01
				TOTALE	810.00

COMPUTO IMPERM. PARETE CHIODATA LATO FERROVIA FFS					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	2.23			4	
2	2.23	1	1	3	2.23
2A	2.70	21.2	22.2	4	52.26
3	4.32	21.2		5	74.41
3A	5.04	20.9		2	97.84
4	6.61	20.9		3	121.77
Arrivo	6.61	19.5		6	128.90
TOTALE					480.00

COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE DIETRO MURO SINGOLO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	1.60	0	0	3	0.00
1A	2.60	20.95	20.95	4	44.00
Arrivo	2.60	20	40.95	5	52.00
TOTALE					100.00

COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE MURI MANUFATTO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Lunghezza [m]	n° lati [pz]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	4.20	20.5	2		172.20
S Sott 2	3.20	22.8	2		145.92
TOTALE					320.00

TOTALE IMPERMEABILIZZAZIONE	m2	1710.00
------------------------------------	-----------	----------------

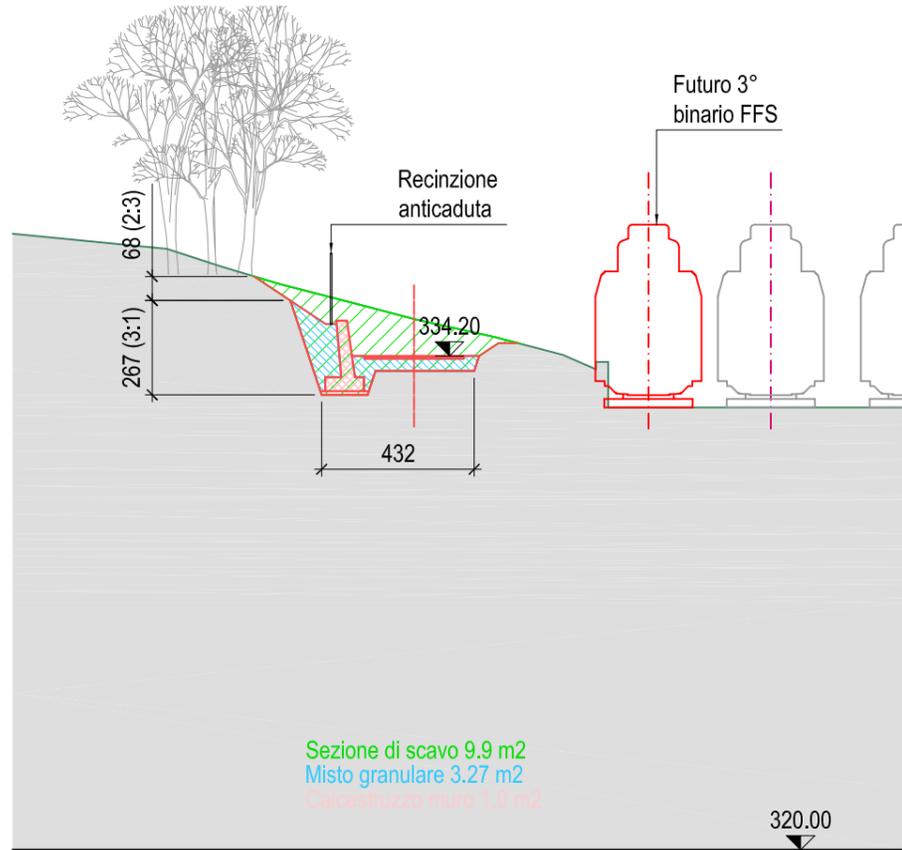
PLANIMETRIA PISTA CICLABILE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 1 (1:1'000)



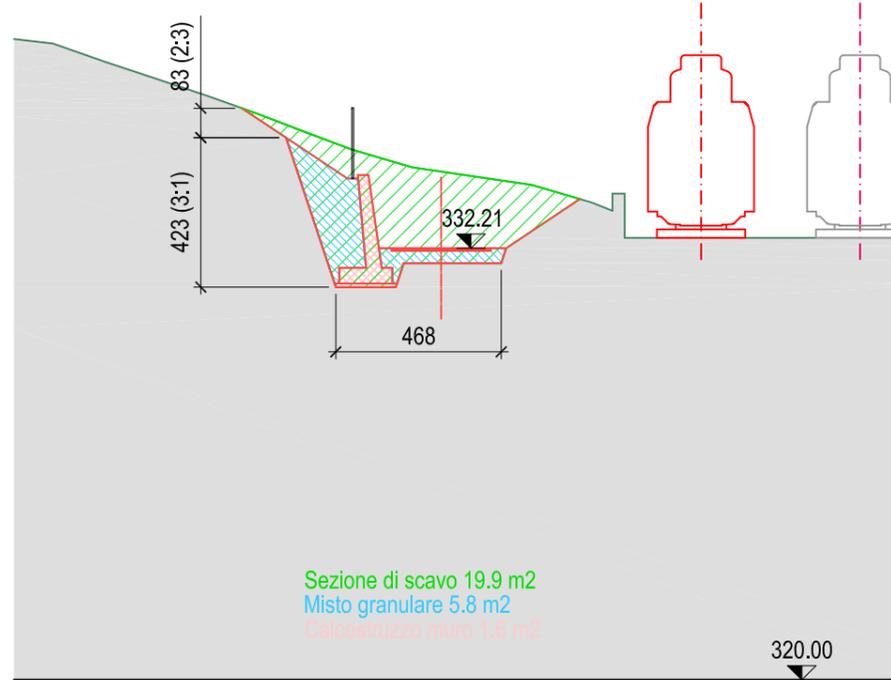
LEGENDA

- PERCORSO CICLABILE FASE C (PARCO DEL TASSINO) SEZIONE IN SCAVO L = ca. 205 m
- PERCORSO CICLABILE FASE C (PARCO DEL TASSINO) SOTTOPASSAGGIO L = ca. 43 m

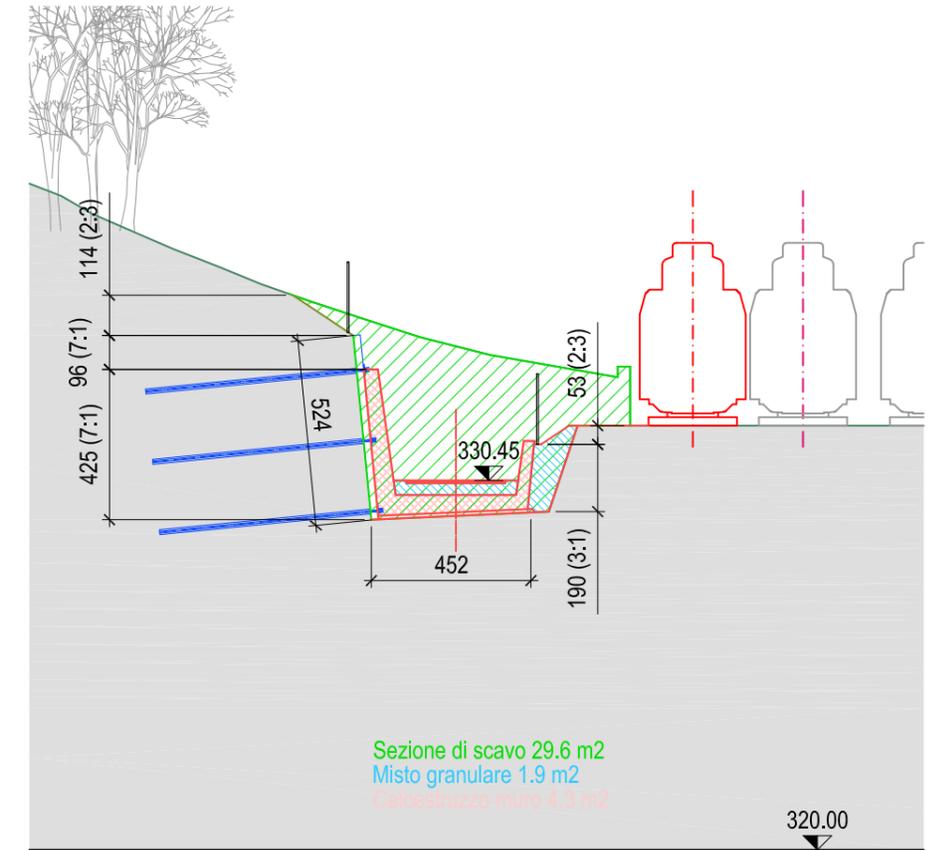
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 1



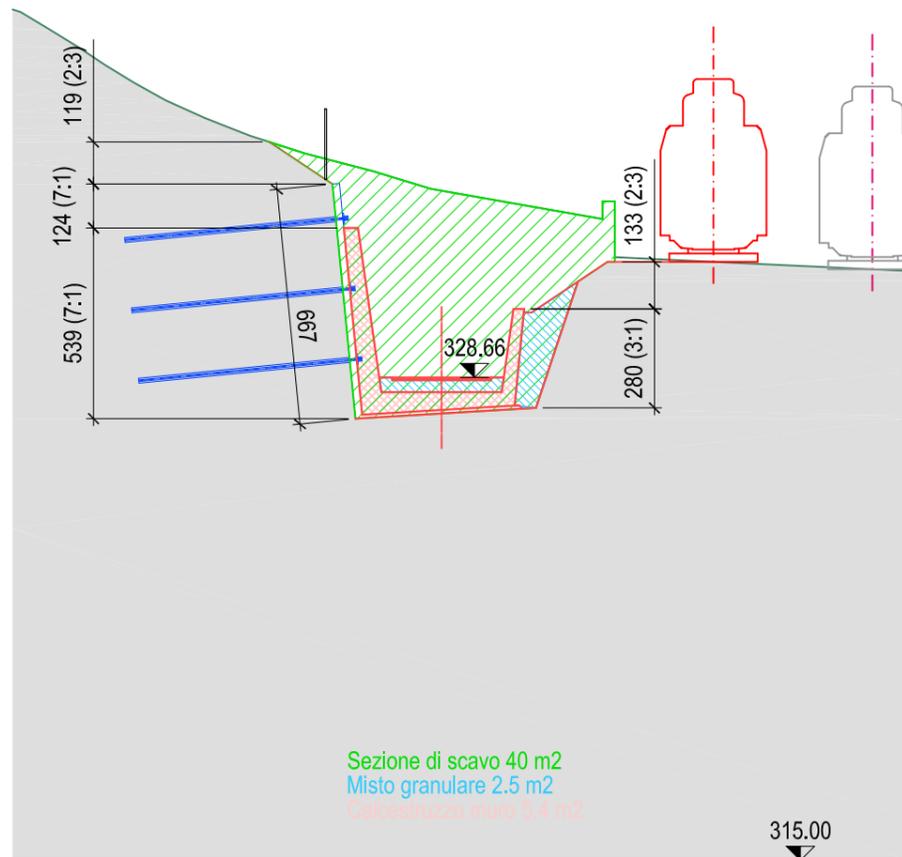
SEZIONE 1 (1:200)



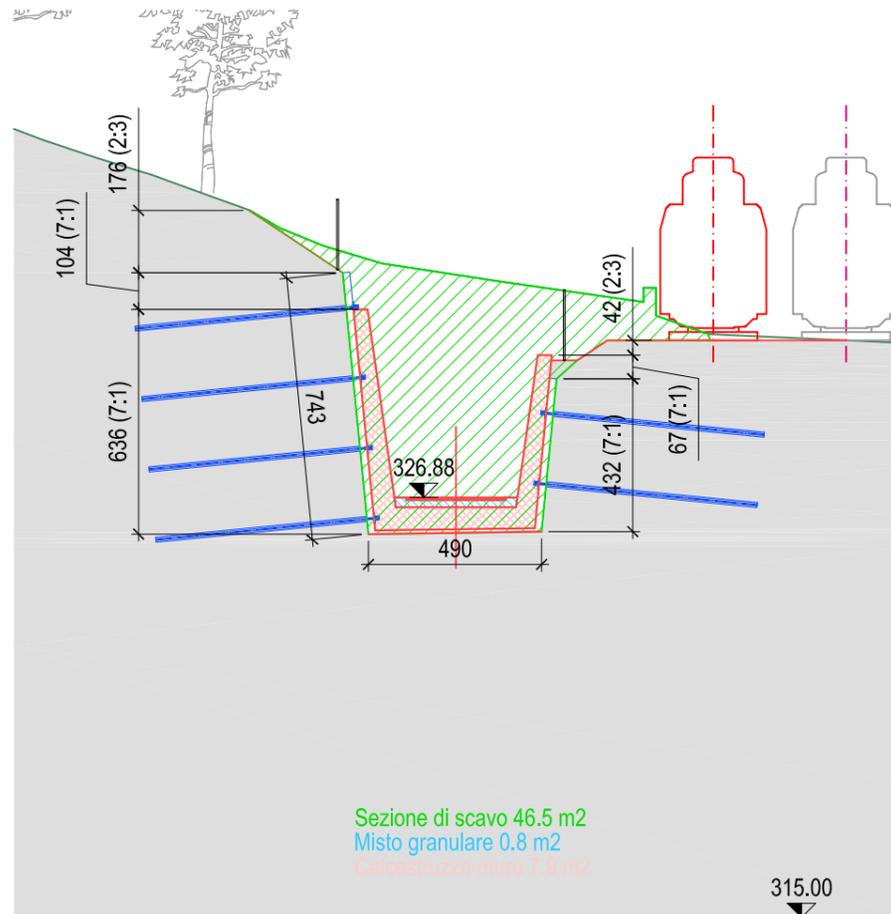
SEZIONE 1A (1:200)



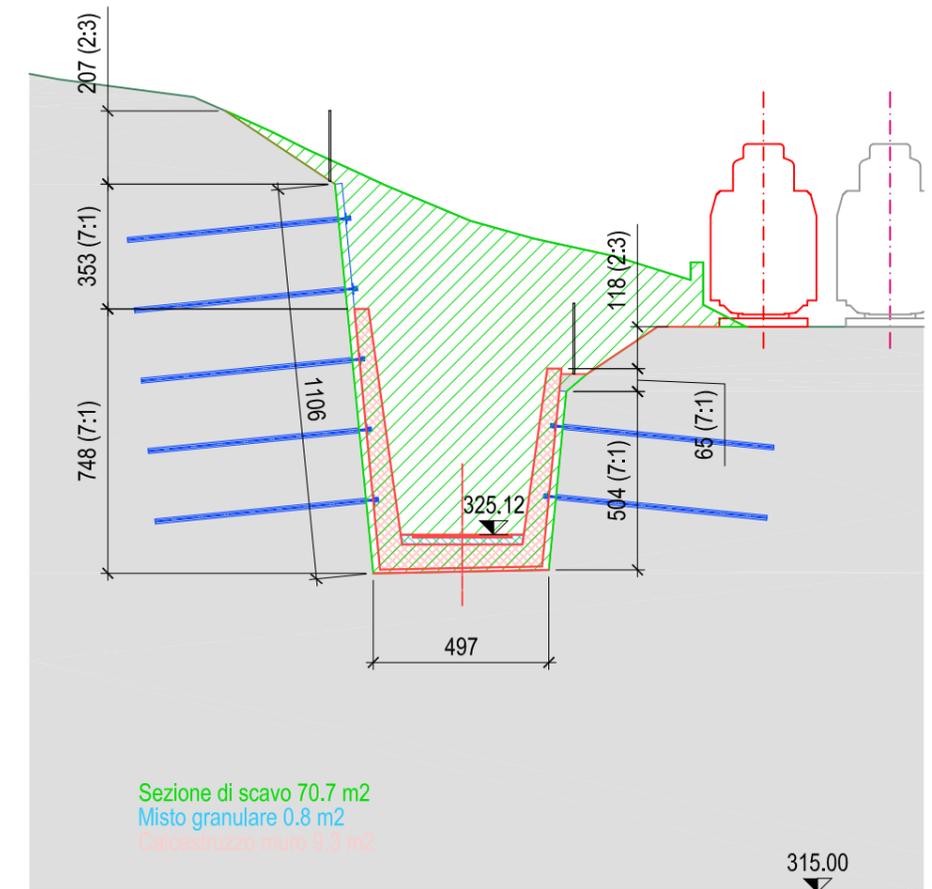
SEZIONE 2 (1:200)



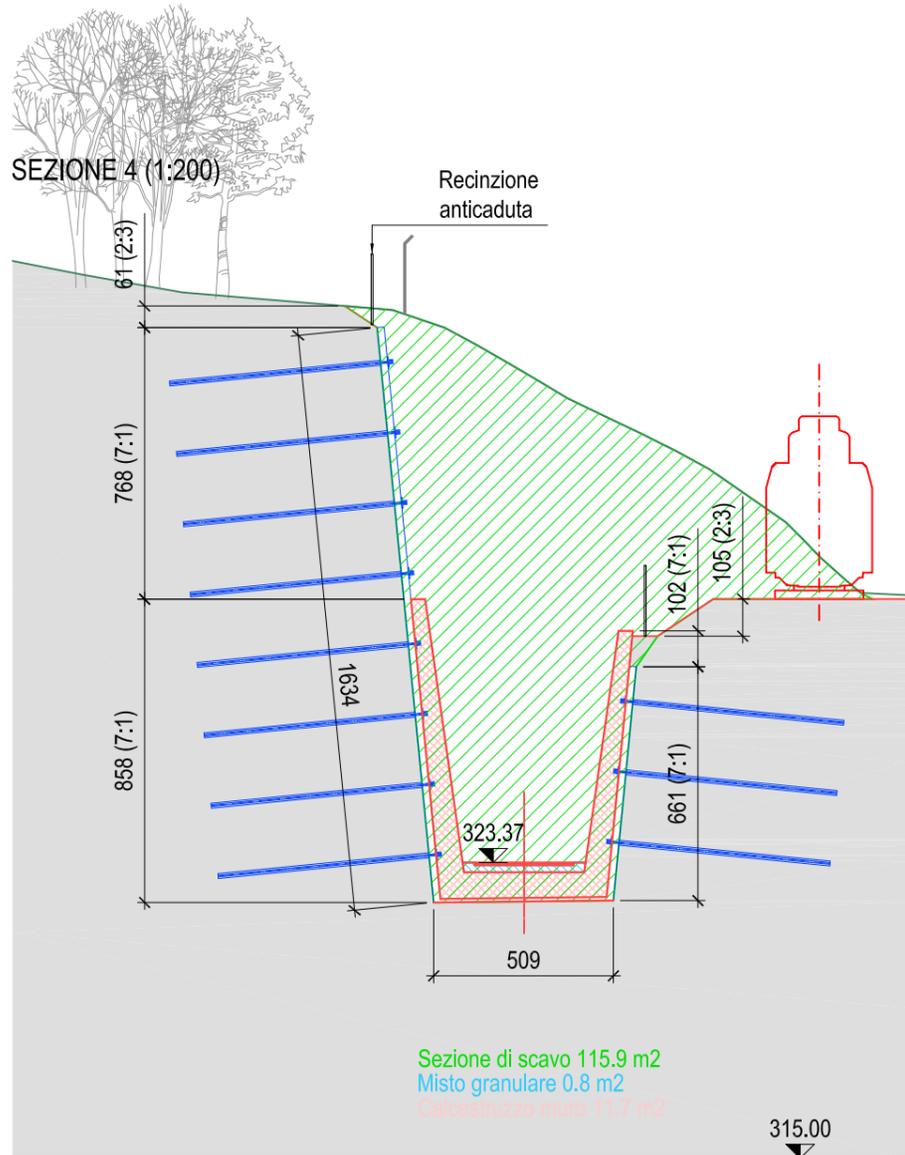
SEZIONE 2A (1:200)



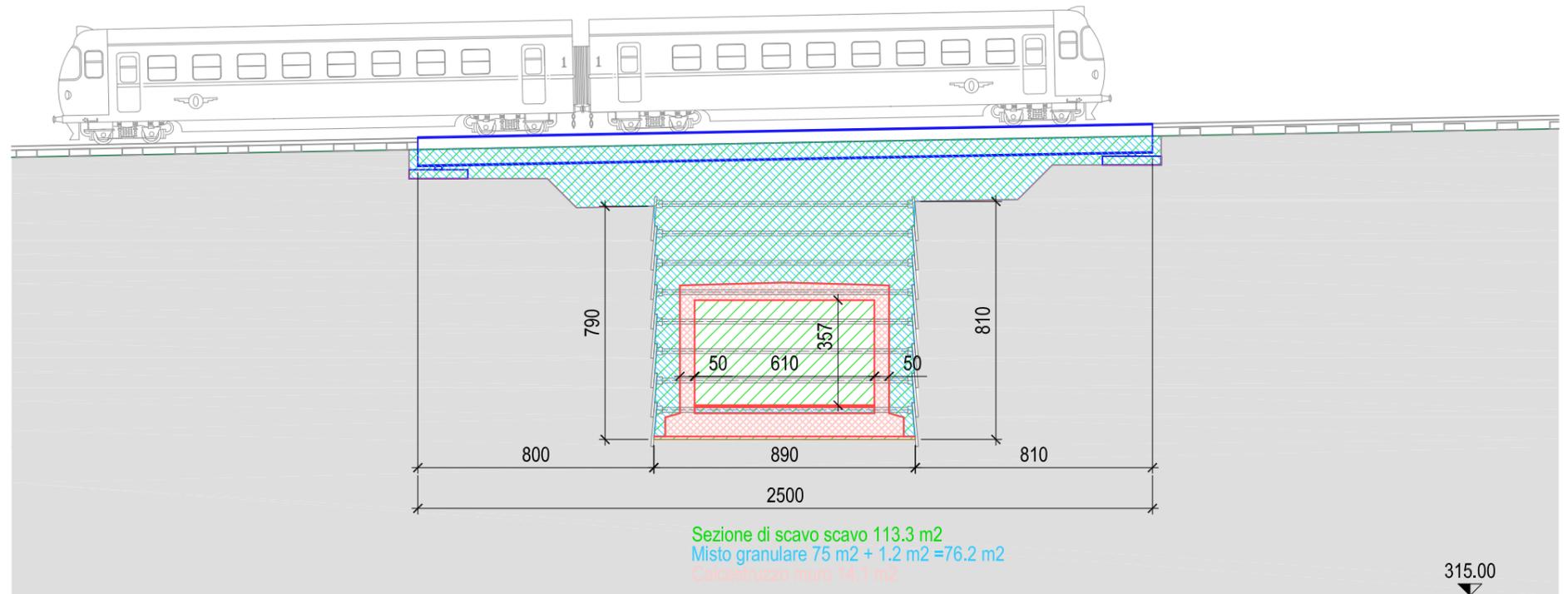
SEZIONE 3 (1:200)



SEZIONE 3A (1:200)

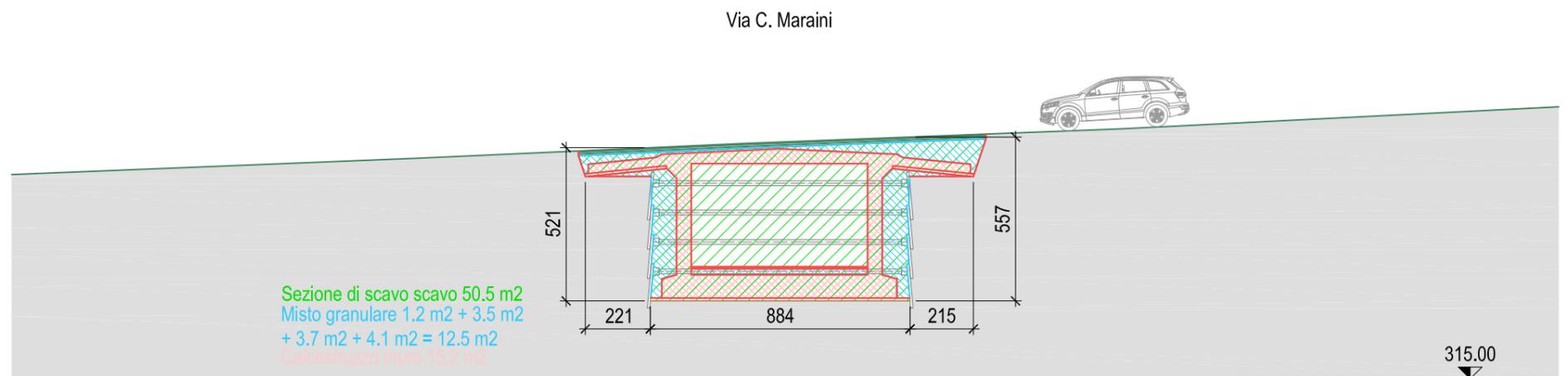


SEZIONE 4 (1:200)



SEZIONE SOTTOPASSO 1 (1:200)

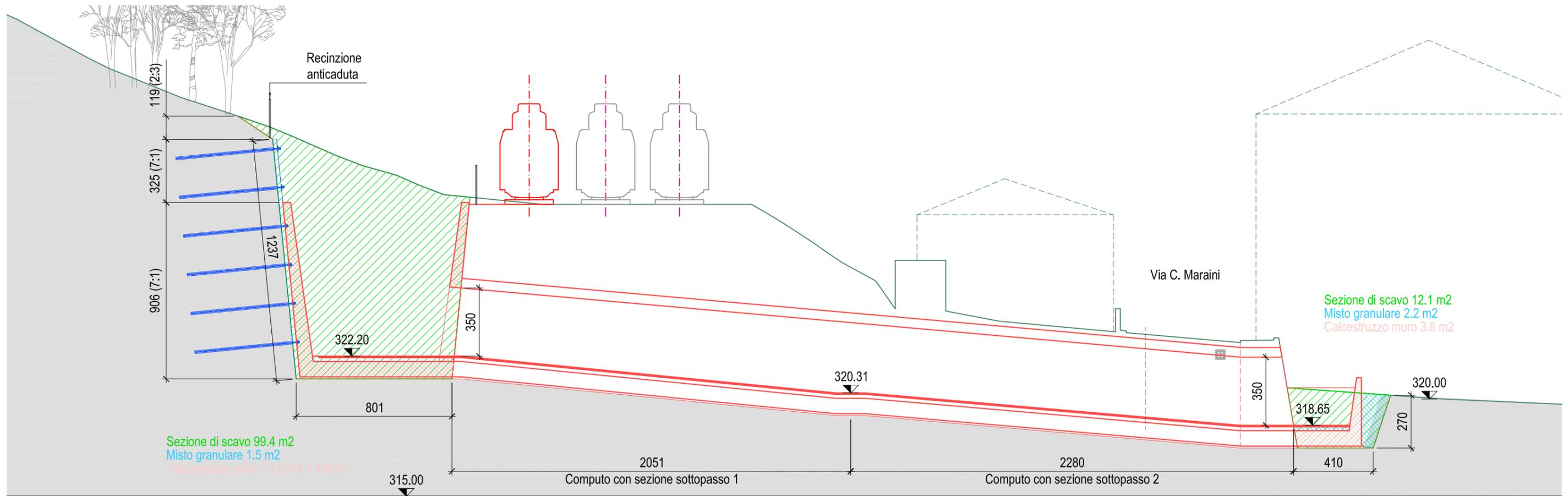
Sezione sott 1



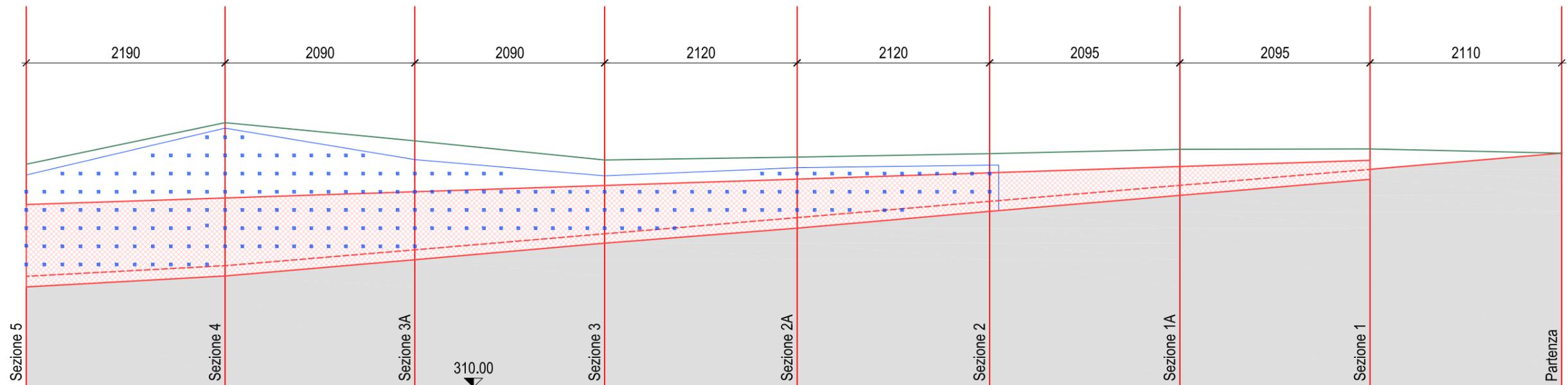
SEZIONE SOTTOPASSO 2 (1:200)

Sezione sott 2

SEZIONI CARATTERISTICHE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 1



SEZIONE 5 (1:200)



VISTA LATERALE FRONTE DI SCAVO + PARETE CHIODATA + MURO LATO PARCO TASSINO (1:500)

3. RIEPILOGO GENERALE PREVENTIVO FASE C VARIANTE 2

3.1 Allegato 1: Riepilogo preventivo dei costi

FASE C - MODULO SUD - RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI VARIANTE 2**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI**

1. Acquisto terreni e diritti	0.00
2. Misurazioni catastali e iscrizioni a RF	0.00
3. Incarto per il dissodamento	0.00
Totale	0.00

B. COSTI DI COSTRUZIONE

Descrizione	Totale
111 Lavori a regia	471'000.00
112 Prove	71'000.00
113 Impianto di cantiere	471'000.00
Prestazioni sicurezza FFS	500'000.00
116 Abbattimento e sradicamento di alberi	70'000.00
117 Demolizioni e rimozioni	48'000.00
121 Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti	168'000.00
164 Ancoraggi e pareti chiodate	424'000.00
183 Recinzioni e relativi accessi	38'000.00
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	704'000.00
221 Strati di fondazione, estrazione del materiale	112'000.00
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	34'000.00
223 Pavimentazioni	53'000.00
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	93'000.00
241 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	1'230'000.00
282 Segnaletica stradale : segnali	15'000.00
286 Segnaletica stradale : demarcazioni	10'000.00
Illuminazione pista ciclabile	84'000.00
321 Costruzioni di acciaio + tecnica ferroviaria	1'749'000.00
Totale (IVA esclusa)	6'345'000.00
Imprevisti (ca. 10%)	634'500.00
IVA 8.0%	558'360.00
Totale (IVA inclusa)	7'538'000.00

C. ONORARI E SPESE

1. Progettazione: fasi 31 - 32 - 33 - 41 - 51	750'000.00
2. Direzione lavori: fasi 52 - 53	395'000.00
Totale (IVA esclusa)	1'145'000.00
Imprevisti (ca. 10%)	114'500.00
IVA 8.0%	100'760.00
Totale (IVA inclusa)	1'360'260.00

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI VARIANTE 2

A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI	0.00
B. COSTI DI COSTRUZIONE	7'538'000.00
C. ONORARI E SPESE	1'360'260.00

TOTALE PREVENTIVO DI SPESA ARROTONDATO (IVA inclusa)
base novembre 2015

fr.	8'898'000.00
-----	---------------------

NB.: Margine d'approssimazione ± 20%

3.2 Allegato 2: Preventivo per maggiori voci di spesa secondo CPN

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
100	Preparazione, messa in sicurezza, ripristino, lavori esterni								
110	Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni								
111	Lavori a regia	gl	1		0.10	fr. 470'971.80		fr. 471'000.00	7.4%
112	Prove	gl	1		0.02	fr. 70'645.77		fr. 71'000.00	1.1%
113	Impianto di cantiere	gl	1		0.10	fr. 470'971.80		fr. 471'000.00	7.4%
	Prestazioni sicurezza FFS	gl	1		0.11	fr. 499'230.11		fr. 500'000.00	7.9%
116	Abbattimento e sradicamento di alberi	gl	1	1.20%	1.0	fr. 70'000.00		fr. 70'000.00	1.1%
117	Demolizioni	gl	1		0.01	fr. 47'097.18		fr. 48'000.00	0.8%
121	Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti							fr. 168'000.00	2.6%
	Schermo di protezione linea ferroviaria	m2	560.0	1.20%	672.0	fr. 250.00	fr. 168'000.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
160	Assicurazione fossa di scavo e smaltimento acqua								
164	Ancoraggi e pareti chiodate							fr. 424'000.00	6.7%
	Chiodi + spritzbeton	m2	720.0	1.20%	864.0	fr. 490.00	fr. 423'360.00		
180	Lavori esterni								
183	Recinzioni e relativi accessi							fr. 38'000.00	0.6%
	Rete di recinzione	m	260.0	1.20%	312.0	fr. 120.00	fr. 37'440.00		
200	Opere del genio civile e lavori in sotterraneo								
210	Movimenti di terra								
211	Fosse di scavo e movimenti di terra							fr. 704'000.00	11.1%
	Scavo materiale scavabile normalmente	m3	1'200.0	1.20%	1'440.0	fr. 15.00	fr. 21'600.00		
	Scavo in roccia	m3	4'720.0	1.20%	5'664.0	fr. 35.00	fr. 198'240.00		
	Scavo sottopassaggio	m3	1'040.0	1.20%	1'248.0	fr. 40.00	fr. 49'920.00		
	Sbatacchiatura "a marcia avanti" scavo sottopasso	m2	130.0	1.20%	156.0	fr. 250.00	fr. 39'000.00		
	Trasporto intermedio materiale scavabile normalmente	m3	2'240.0	1.20%	2'688.0	fr. 8.00	fr. 21'504.00		
	Trasporto intermedio materiale roccia	m3	4'720.0	1.20%	5'664.0	fr. 10.00	fr. 56'640.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	Trasporto alla discarica materiale di scavo	m3	2'240.0	1.20%	2'688.0	fr. 20.00	fr. 53'760.00		
	Trasporto alla discarica roccia	m3	4'720.0	1.20%	5'664.0	fr. 25.00	fr. 141'600.00		
	Tasse di discarica materiale di scavo	m3	2'240.0	1.20%	2'688.0	fr. 10.00	fr. 26'880.00		
	Tasse di discarica roccia	m3	4'720.0	1.20%	5'664.0	fr. 15.00	fr. 84'960.00		
	Profilatura e cilindratura del planum	m2	990.0	1.20%	1'188.0	fr. 3.00	fr. 3'564.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00		
	Adattamento esistente marciapiede via Maraini	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 2'000.00	fr. 2'000.00		
220	Opere di soprastruttura								
221	Strati di fondazione							fr. 112'000.00	1.8%
	Fornitura misto granulare 0/45	m3	1'320.0	1.20%	1'584.0	fr. 40.00	fr. 63'360.00		
	Messa in opera misto granulare	m3	1'320.0	1.20%	1'584.0	fr. 22.00	fr. 34'848.00		
	Esecuzione della plania grezza	m2	598.0	1.20%	718.0	fr. 8.00	fr. 5'744.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
222	Adattamento esistente marciapiede via Maraini	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00		
	Selciati lastricati e delimitazioni							fr. 34'000.00	0.5%
	Fornitura mocche 12/15/18	ml	360.0	1.20%	432.0	fr. 19.00	fr. 8'208.00		
	Posa mocche 12/15/18	ml	360.0	1.20%	432.0	fr. 45.00	fr. 19'440.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 6'000.00	fr. 6'000.00		
223	Pavimentazioni							fr. 53'000.00	0.8%
	Pulizia sottofondo bituminoso	m2	598.0	1.20%	718.0	fr. 1.00	fr. 718.00		
	Applicazione prodotto per garantire l'adesione	m2	598.0	1.20%	718.0	fr. 1.00	fr. 718.00		
	Pavimentazione strato portante AC T 16 N (50 mm)	t	72.0	1.20%	86.0	fr. 220.00	fr. 18'920.00		
	Pavimentazione strato d'usura AC 8 N (25 mm)	t	36.0	1.20%	43.0	fr. 245.00	fr. 10'535.00		
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.2	fr. 6'178.20	fr. 6'178.20		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 7'000.00	fr. 7'000.00		
230	Adattamento esistente marciapiede via Maraini	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 8'000.00	fr. 8'000.00		
	Opere per lo smaltimento delle acque								

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
237	Canalizzazioni e opere di prosciugamento							fr. 93'000.00	1.5%
	Caditoie raccolta acque meteoriche	pz	8.0	1.20%	10.0	fr. 1'000.00	fr. 10'000.00		
	Canalizzazione acque meteoriche d.250	m	250.0	1.20%	300.0	fr. 120.00	fr. 36'000.00		
	Drenaggi fondo parete di scavo	m	390.0	1.20%	468.0	fr. 60.00	fr. 28'080.00		
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.25	fr. 18'520.00	fr. 18'520.00		
240	Costruzione grezza di manufatti								
241	Opere di calcestruzzo eseguite sul posto							fr. 1'230'000.00	19.4%
	Calcestruzzo per muri	m3	580.0	1.20%	696.0	fr. 1'100.00	fr. 765'600.00		
	Calcestruzzo per sottopasso	m3	210.0	1.20%	252.0	fr. 1'300.00	fr. 327'600.00		
	Impermeabilizzazione dietro ai muro	m2	1'050.0	1.20%	1'260.0	fr. 35.00	fr. 44'100.00		
	Protezione con Delta MS	m2	1'050.0	1.20%	1'260.0	fr. 30.00	fr. 37'800.00		
	Impermeabilizzazione sopra manufatto	m2	110.0	1.20%	132.0	fr. 20.00	fr. 2'640.00		
	Cappa di protezione sopra manufatto	m2	110.0	1.20%	132.0	fr. 25.00	fr. 3'300.00		
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.02	fr. 23'620.80	fr. 23'620.80		
	Adattamento esistente marciapiede via Maraini	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 25'000.00	fr. 25'000.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
280	Lavori di finitura								
282	Segnaletica stradale: segnali	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 15'000.00	fr. 15'000.00	fr. 15'000.00	0.2%
286	Segnaletica stradale: demarcazioni	m	540.0	1.20%	648.0	fr. 15.00	fr. 9'720.00	fr. 10'000.00	0.2%
	Illuminazione pista ciclabile	pz	10.0	1.20%	12.0	fr. 7'000.00	fr. 84'000.00	fr. 84'000.00	1.3%
320	Opere in acciaio								
321	Costruzioni di acciaio							fr. 1'749'000.00	27.6%
	Ponte ferroviario provvisorio - fornitura e posa	pz	2.0	1.20%	2.0	fr. 142'000.00	fr. 284'000.00		
	Rimozione / demolizione ponte ferroviario provvisorio	pz	2.0	1.20%	2.0	fr. 21'000.00	fr. 42'000.00		
	Rimozione e rimessa in opera ballast + binari	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 85'000.00	fr. 85'000.00		
	Passerella	m2	293.0	1.20%	352.0	fr. 3'800.00	fr. 1'337'600.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importi capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA ESCLUSA)	CHF						fr. 6'345'000.00	
	IVA 8.0 %	CHF						fr. 507'600.00	
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA INCLUSA)	CHF						fr. 6'853'000.00	
	TOTALE m PISTA CICLABILE	m	270						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m							fr. 23'500	
	TOTALE m2 PISTA CICLABILE	m2	890						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m2							fr. 7'129	

3.3 Allegato 3: Riepilogo computi maggiori quantità

RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ (SCAVO E PROTEZIONI)			
	Unità	Quantità	Percentuale
Volume di scavo totale	m3	6960	100%
Volume di scavo materiale normale	m3	1200	17%
Volume di scavo in roccia	m3	4720	68%
Volume di scavo sottopasso	m3	1040	15%
Protezione fronte di scavo lato Tassino			
Protezione fronte di scavo lato Tassino	m2	1130	100%
Chiodi + spritzbeton	m2	580	51%
Muro in calcestruzzo singolo	m2	400	35%
Senza interventi di rinforzo	m2	150	13%

3.4 Allegato 4: Computo maggiori quantità

COMPUTO SUPERFICI PARETE CHIODATA LATO TASSINO					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	7.49		0		
3A	7.49	10.99	10.99	2	82.32
4	12.64	20.9	31.89	3	210.36
5	8.34	20.1	51.99	4	210.85
Arrivo	8.34	8	59.99	6	66.72
TOTALE					580.00

COMPUTO SUPERFICI PARETE CHIODATA LATO FERROVIA FFS					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	4.84			4	
4	4.84	9		3	43.56
Arrivo	4.84	19.1		6	92.44
TOTALE					140.00

TOTALE PARETE CHIODATA	m2	720.00
-------------------------------	-----------	---------------

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO PER PISTA CICLABILE LATO TASSINO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	6.60	21.2	21.2	1	69.96
1A	10.60	20.9	42.1	2	179.74
2	20.20	20.9	63	3	321.86
2A	34.80	21.2	84.2	4	583.00
3	40.50	21.2	105.4	5	798.18
3A	50.00	20.9	126.3	2	945.73
4	85.10	20.9	147.2	3	1411.80
5	58.00	20.1	167.3	4	1438.16
Arrivo	58.00	2.8	170.1	6	162.40
				TOTALE	5920.00

Materiali scavabili normalmente	20%	m3	1200.00
Scavo in roccia	80%	m3	4720.00

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO PER SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	54.60	19			1037.40
				TOTALE	1040.00

COMPUTO SUPERFICI FRONTE SCAVO PISTA CICLABILE LATO TASSINO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
1	2.69	21.2	21.2	1	28.51
1A	3.64	20.9	42.1	2	66.15
2	5.29	20.9	63	3	93.32
2A	6.19	21.2	84.2	4	121.69
3	7.22	21.2	105.4	5	142.15
3A	9.51	20.9	126.3	2	174.83
4	13.05	20.9	147.2	3	235.75
5	10.60	20.1	167.3	4	237.68
Arrivo	10.60	2.8	170.1	6	29.68
TOTALE					1130.00

COMPUTO SUPERFICIE SBATACCHIATURA SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Lunghezza [m]	n° lati [pz]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	3.40	19	2		129.20
TOTALE					130.00

COMPUTO CILINDRATURA PLANUM					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
1	4.28	21.2	21.2	1	45.37
1A	4.33	20.9	42.1	2	89.97
2	4.49	20.9	63	3	92.17
2A	5.93	21.2	84.2	4	110.45
3	6.03	21.2	105.4	5	126.78
3A	5.04	20.9	126.3	2	115.68
4	5.04	20.9	147.2	3	105.34
5	7.60	20.1	167.3	4	127.03
Arrivo	7.60	2.8	170.1	6	21.28
TOTALE					840.00

COMPUTO CILINDRATURA PLANUM SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	7.46	19			141.74
TOTALE					150.00

TOTALE CILINDRATURA PLANUM	m3	990.00
-----------------------------------	-----------	---------------

COMPUTO VOLUMI MISTO GRANULARE FORNITO PER PISTA CICLABILE					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	2.70	21.2	21.2	1	28.62
1A	3.50	20.9	42.1	2	64.79
2	4.80	20.9	63	3	86.74
2A	9.30	21.2	84.2	4	149.46
3	10.80	21.2	105.4	5	213.06
3A	2.50	20.9	126.3	2	138.99
4	0.80	20.9	147.2	3	34.49
5	1.50	20.1	167.3	4	23.12
Arrivo	1.50	2.8	170.1	6	4.20
TOTALE					743.45

COMPUTO VOLUMI MISTO GRANULARE FORNITO PER SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	30.20	19			573.80
TOTALE					573.80

TOTALE VOLUME MISTO GRANULARE	m3	1320.00
--------------------------------------	-----------	----------------

COMPUTO VOLUMI CALCESTRUZZO MURO SINGOLO LATO TASSINO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	0.80	0	0	1	0.00
1A	1.10	20.9	20.9	2	19.86
2	1.40	20.9	41.8	3	26.13
2A	2.80	21.2	63	4	44.52
3	2.90	21.2	84.2	5	60.42
Arrivo	2.90	9.91	94.11	6	28.74
TOTALE					180.00

COMPUTO VOLUMI CALCESTRUZZO MURO SINGOLO LATO FFS					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
2A	0.80	10	10	1	4.00
3	1.10	21.2	31.2	2	20.14
Arrivo	1.10	9.91	41.11	3	10.90
TOTALE					40.00

COMPUTO VOLUMI CALCESTRUZZO MURO A U					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	4.90		0		
3A	4.90	10.99	10.99		53.85
4	7.00	20.9	31.89		124.36
5	8.30	20.1	51.99		153.77
Arrivo	6.20	3.5	55.49		25.38
TOTALE					360.00

COMPUTO VOLUMI CALCESTRUZZO SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	10.70	19			203.30
				TOTALE	210.00

TOTALE VOLUME CALCESTRUZZO	m3	790.00
-----------------------------------	-----------	---------------

COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE SOPRA MANUFATTO					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	5.50	19			104.50
				TOTALE	110.00

COMPUTO IMPERM. PARETE CHIODATA LATO TASSINO					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	4.45		0		
3A	4.45	10.99	10.99	2	48.91
4	4.99	20.9	31.89	3	98.65
5	4.99	20.1	51.99	4	100.30
Arrivo	4.99	8	59.99	6	39.92
				TOTALE	290.00

COMPUTO IMPERM. PARETE CHIODATA LATO FERROVIE FFS					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	4.84			4	
4	4.84	9		3	43.56
Arrivo	4.84	19.1		6	92.44
				TOTALE	140.00

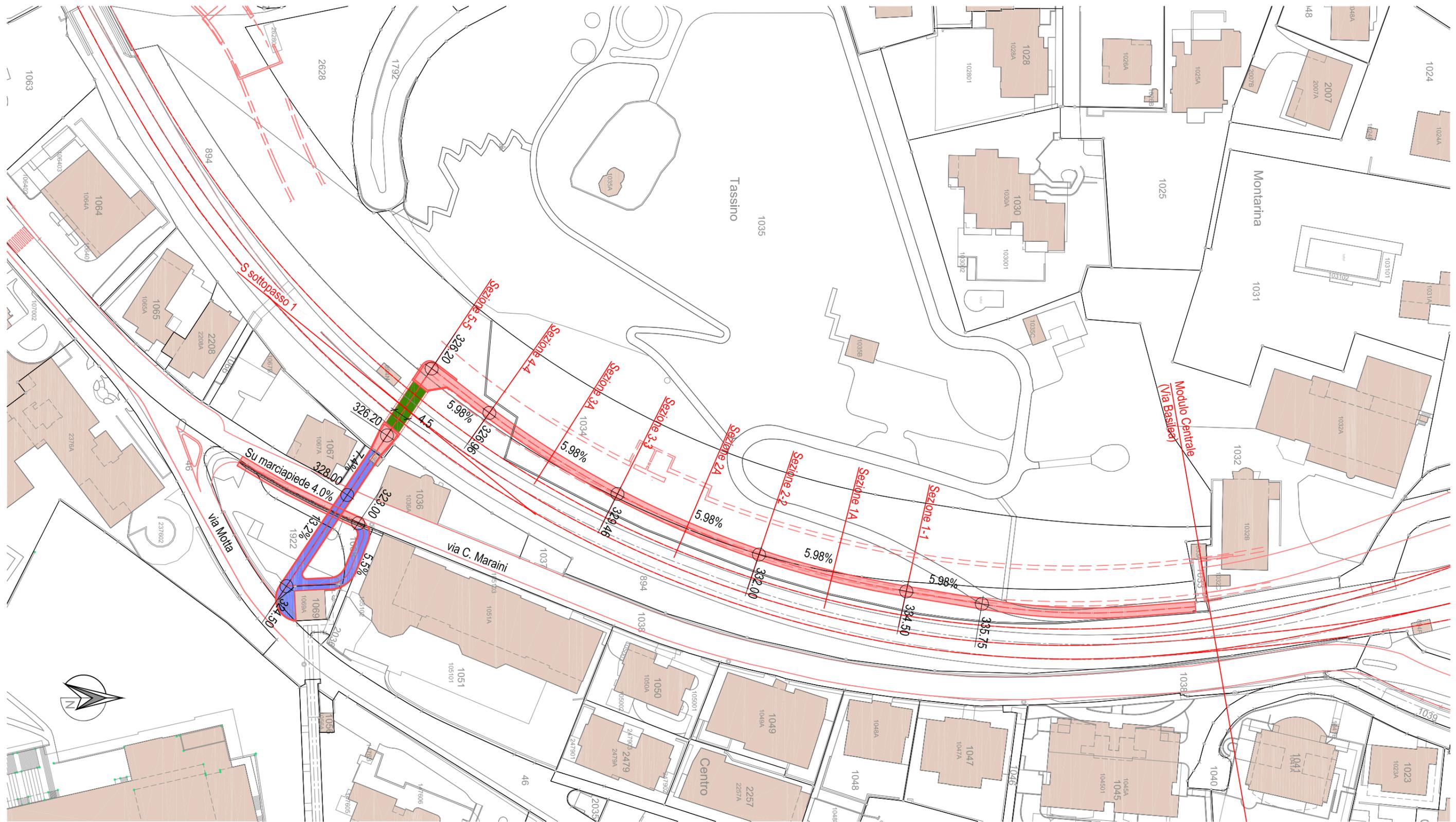
COMPUTO IMPERM. MURO SINGOLO LATO TASSINO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	2.16	0	0	1	0.00
1A	2.94	20.9	20.9	2	53.30
2	3.85	20.9	41.8	3	70.96
2A	5.44	21.2	63	4	98.47
3	5.73	21.2	84.2	5	118.40
Arrivo	5.73	9.91	94.11	6	56.78
				TOTALE	400.00

COMPUTO IMPERM. MURO SINGOLO LATO FERROVIE FFS					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
2A	1.45	10	10	1	7.25
3	2.47	21.2	31.2	2	41.55
Arrivo	2.47	9.91	41.11	3	24.48
				TOTALE	80.00

COMPUTO IMPERM. MURI SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Lunghezza [m]	n° lati [pz]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	3.60	19	2		136.80
				TOTALE	140.00

TOTALE IMPERMEABILIZZAZIONE	m2	1050.00
------------------------------------	-----------	----------------

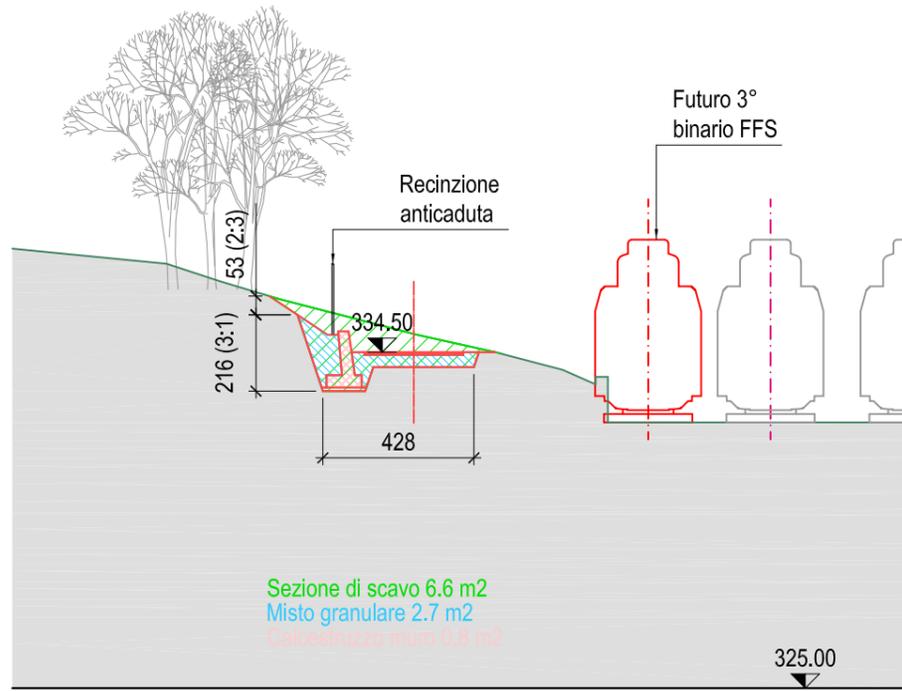
PLANIMETRIA PISTA CICLABILE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 2 (1:1'000)



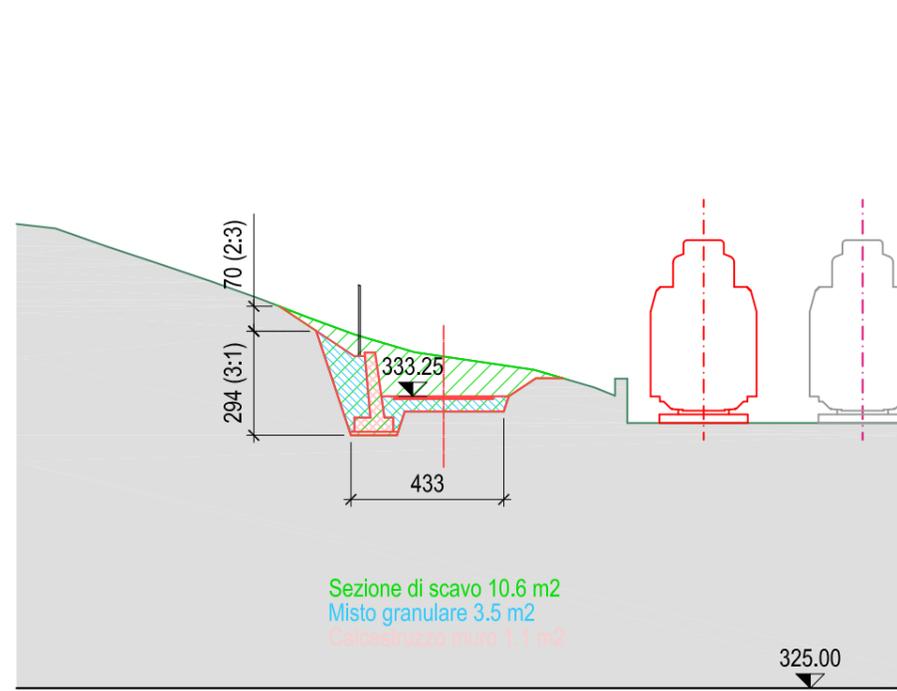
LEGENDA

- PERCORSO CICLABILE FASE C (PARCO DEL TASSINO) SEZIONE IN SCAVO L = ca. 221 m
- PERCORSO CICLABILE FASE C (PARCO DEL TASSINO) SOTTOPASSAGGIO L = ca. 15 m
- PERCORSO CICLABILE FASE C (PARCO DEL TASSINO) PASSERELLA L = ca. 76 m

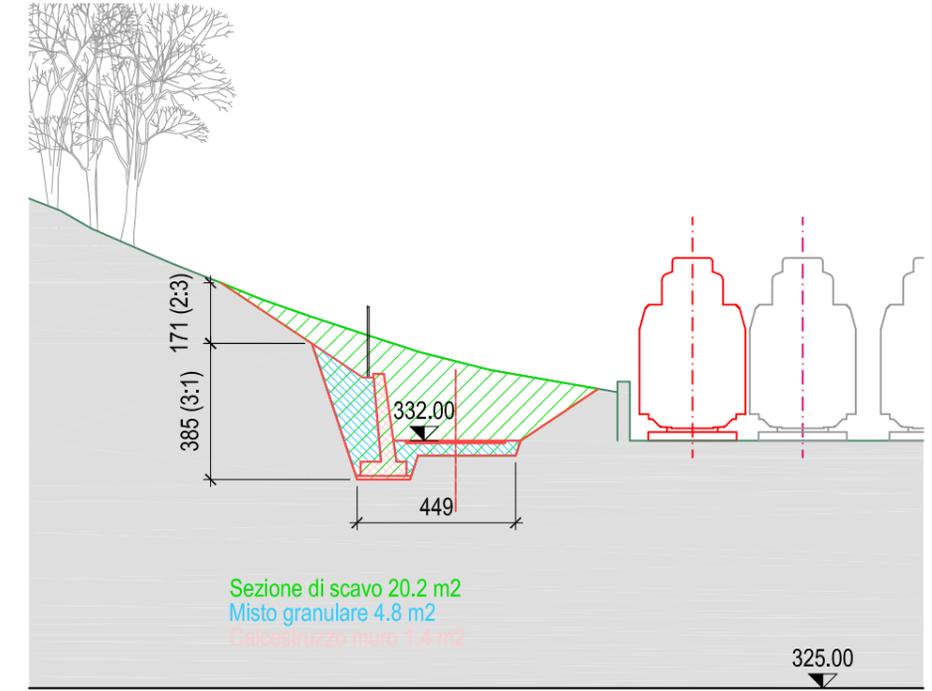
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 2



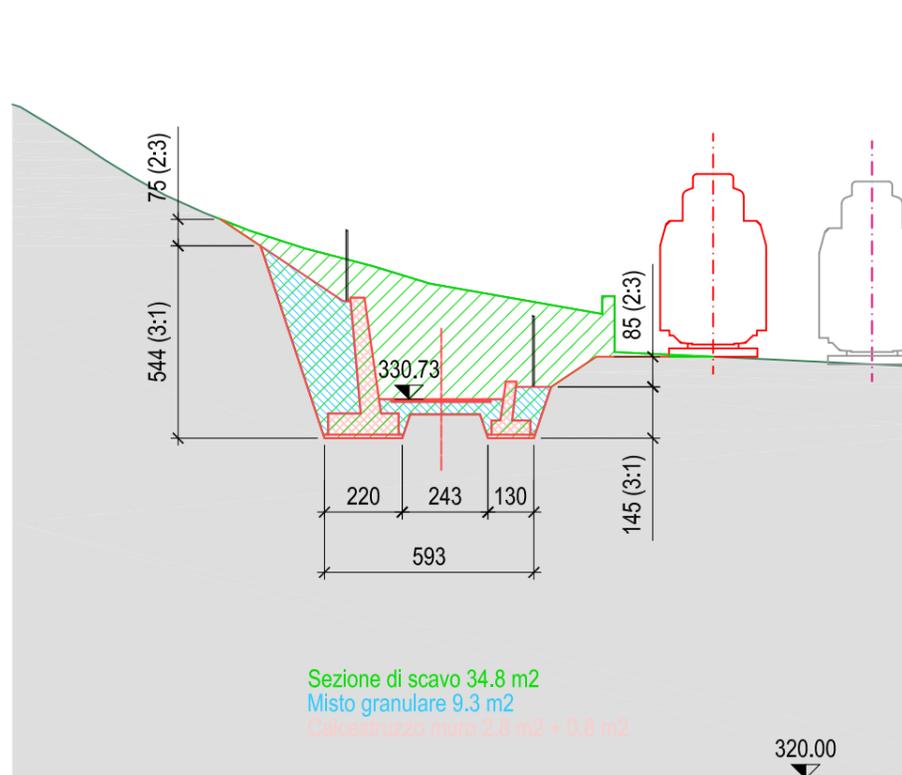
SEZIONE 1 (1:200)



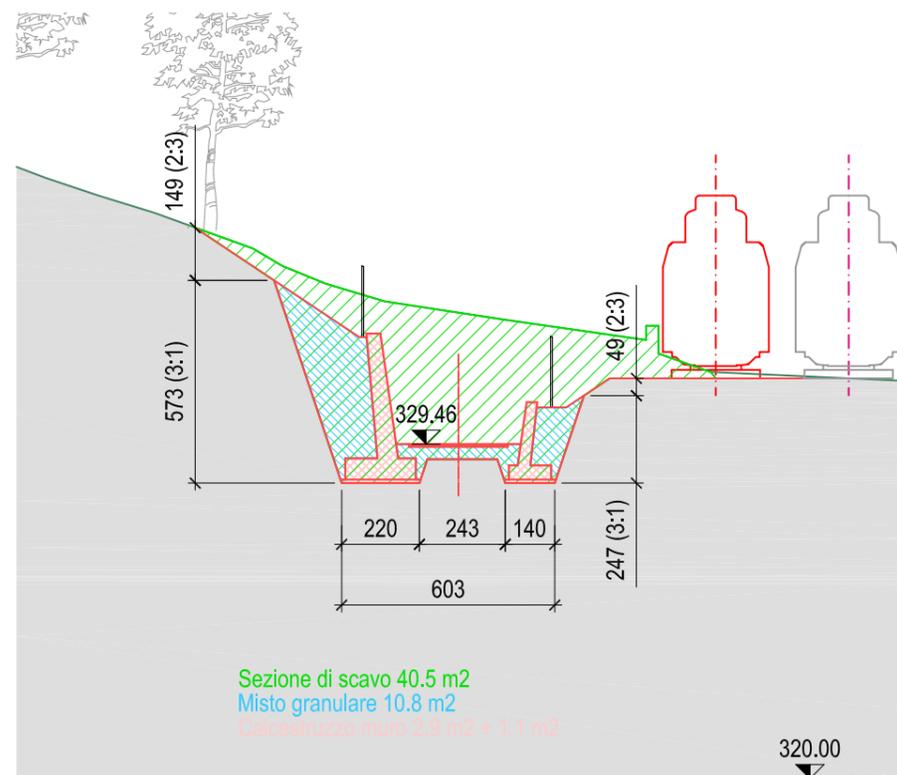
SEZIONE 1A (1:200)



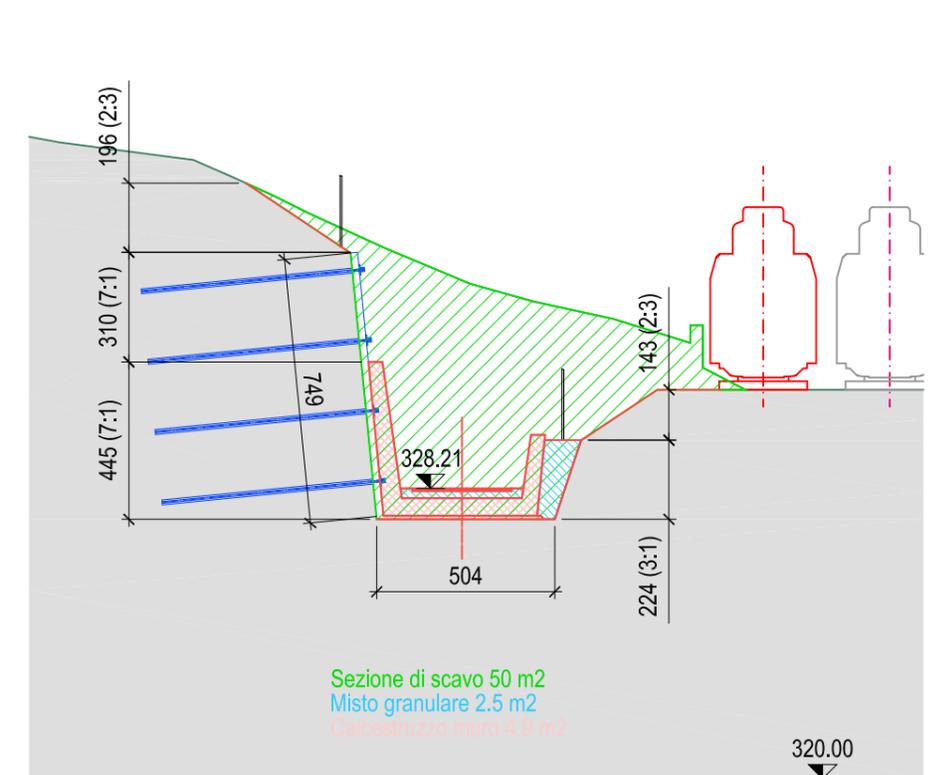
SEZIONE 2 (1:200)



SEZIONE 2A (1:200)

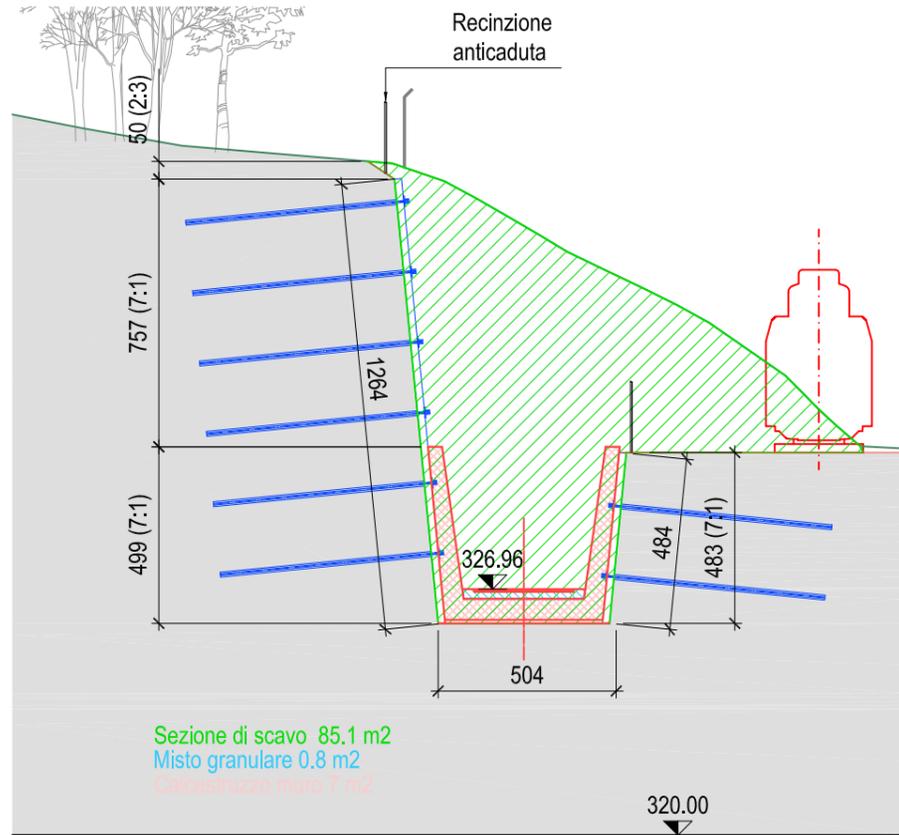


SEZIONE 3 (1:200)

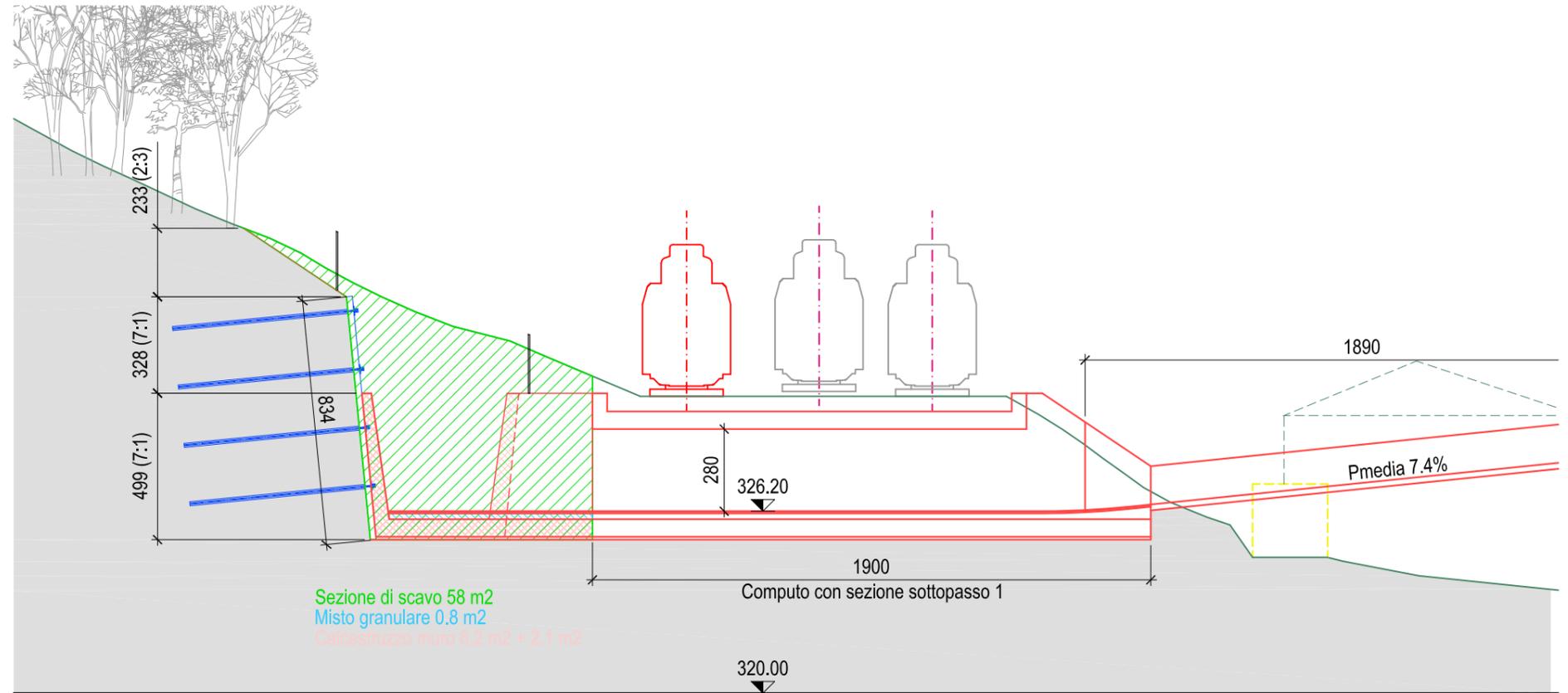


SEZIONE 3A (1:200)

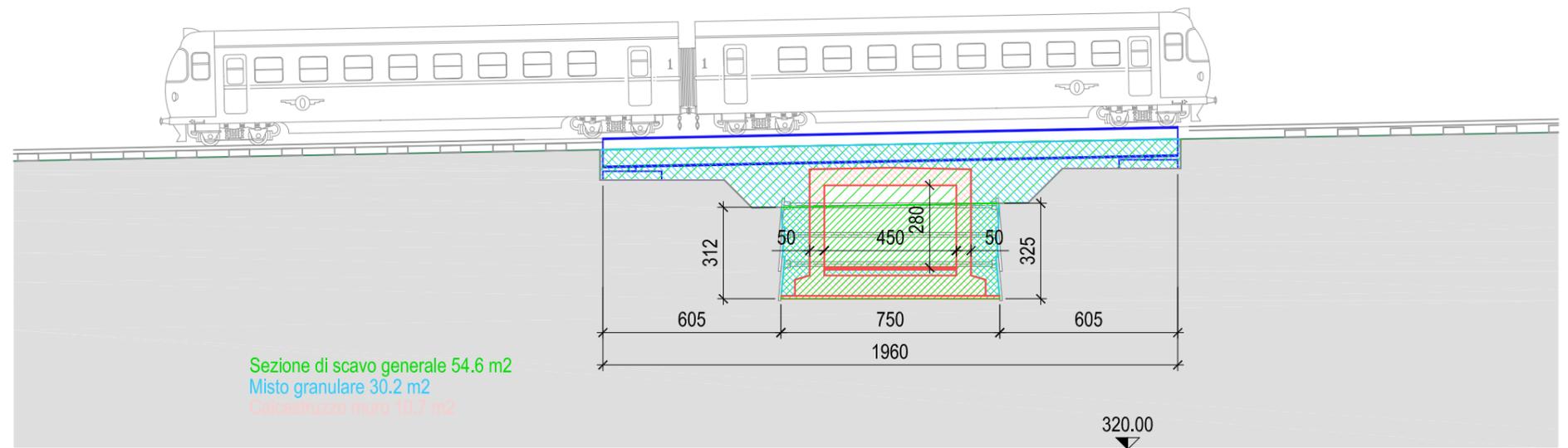
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 2



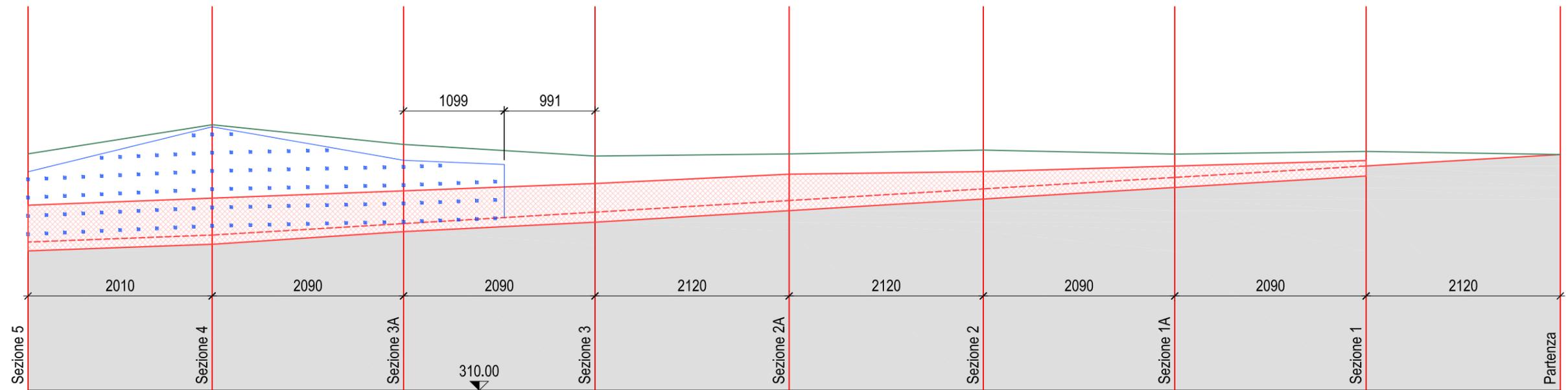
SEZIONE 4 (1:200)



SEZIONE 5 (1:200)



SEZIONE SOTTOPASSO 1 (1:200)



VISTA LATERALE FRONTE DI SCAVO + PARETE CHIODATA + MURO LATO OVEST (1:500)

4. RIEPILOGO GENERALE PREVENTIVO FASE C VARIANTE 3

4.1 Allegato 1: Riepilogo preventivo dei costi

FASE C - MODULO SUD - RIEPILOGO PREVENTIVO DEI COSTI VARIANTE 3**A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI**

1. Acquisto terreni e diritti	0.00
2. Misurazioni catastali e iscrizioni a RF	0.00
3. Incarto per il dissodamento	0.00
Totale	0.00

B. COSTI DI COSTRUZIONE

Descrizione	Totale
111 Lavori a regia	522'000.00
112 Prove	79'000.00
113 Impianto di cantiere	522'000.00
Prestazioni sicurezza FFS	500'000.00
116 Abbattimento e sradicamento di alberi	70'000.00
117 Demolizioni e rimozioni	53'000.00
121 Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti	208'000.00
164 Ancoraggi e pareti chiodate	418'000.00
183 Recinzioni e relativi accessi	36'000.00
211 Fosse di scavo e movimenti di terra	511'000.00
221 Strati di fondazione, estrazione del materiale	105'000.00
222 Selciati, lastricati e delimitazioni	40'000.00
223 Pavimentazioni	59'000.00
237 Canalizzazioni e opere di prosciugamento	108'000.00
241 Opere di calcestruzzo eseguite sul posto	1'319'000.00
282 Segnaletica stradale : segnali	15'000.00
286 Segnaletica stradale : demarcazioni	13'000.00
Illuminazione pista ciclabile	112'000.00
321 Costruzioni di acciaio + tecnica ferroviaria	2'273'000.00
Totale (IVA esclusa)	6'963'000.00
Imprevisti (ca. 10%)	696'300.00
IVA 8.0%	612'744.00
Totale (IVA inclusa)	8'273'000.00

C. ONORARI E SPESE

1. Progettazione: fasi 31 - 32 - 33 - 41 - 51	860'000.00
2. Direzione lavori: fasi 52 - 53	445'000.00
Totale (IVA esclusa)	1'305'000.00
Imprevisti (ca. 10%)	130'500.00
IVA 8.0%	114'840.00
Totale (IVA inclusa)	1'550'340.00

RICAPITOLAZIONE GENERALE DEI COSTI VARIANTE 3

A. ESPROPRIAZIONI / INDENNIZZI	0.00
B. COSTI DI COSTRUZIONE	8'273'000.00
C. ONORARI E SPESE	1'550'340.00

TOTALE PREVENTIVO DI SPESA ARROTONDATO (IVA inclusa)
base novembre 2015

fr.	9'823'000.00
-----	---------------------

NB.: Margine d'approssimazione \pm 20%

4.2 Allegato 2: Preventivo per maggiori voci di spesa secondo CPN

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
100	Preparazione, messa in sicurezza, ripristino, lavori esterni								
110	Lavori preparatori, taglio alberi, demolizioni, rimozioni								
111	Lavori a regia	gl	1		0.10	fr. 521'172.88		fr. 522'000.00	7.5%
112	Prove	gl	1		0.02	fr. 78'175.93		fr. 79'000.00	1.1%
113	Impianto di cantiere	gl	1		0.10	fr. 521'172.88		fr. 522'000.00	7.5%
	Prestazioni sicurezza FFS	gl	1		0.10	fr. 499'283.62		fr. 500'000.00	7.2%
116	Abbattimento e sradicamento di alberi	gl	1	1.20%	1.0	fr. 70'000.00		fr. 70'000.00	1.0%
117	Demolizioni	gl	1		0.01	fr. 52'117.29		fr. 53'000.00	0.8%
121	Assicurazioni, sottomurazioni, rinforzi e spostamenti							fr. 208'000.00	3.0%
	Sottomurazione sotopasso esistente	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 10'000.00	fr. 10'000.00		
	Schermo di protezione linea ferroviaria	m2	660.0	1.20%	792.0	fr. 250.00	fr. 198'000.00		
160	Assicurazione fossa di scavo e smaltimento acqua								
164	Ancoraggi e pareti chiodate							fr. 418'000.00	6.0%
	Chiodi + spritzbeton	m2	710.0	1.20%	852.0	fr. 490.00	fr. 417'480.00		
180	Lavori esterni								

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD										
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%	
183	Recinzione e relativi accessi							fr. 36'000.00	0.5%	
	Rete di recinzione	m	250.0	1.20%	300.0	fr. 120.00	fr. 36'000.00			
200	Opere del genio civile e lavori in sotterraneo									
210	Movimenti di terra									
211	Fosse di scavo e movimenti di terra							fr. 511'000.00	7.3%	
	Scavo materiale scavabile normalmente	m3	1'300.0	1.20%	1'560.0	fr. 15.00	fr. 23'400.00			
	Scavo in roccia	m3	3'040.0	1.20%	3'648.0	fr. 35.00	fr. 127'680.00			
	Scavo sottopassaggio	m3	930.0	1.20%	1'116.0	fr. 40.00	fr. 44'640.00			
	Sbatacchiatura "a marcia avanti" scavo sottopasso	m2	70.0	1.20%	84.0	fr. 250.00	fr. 21'000.00			
	Trasporto intermedio materiale scavabile normalmente	m3	2'230.0	1.20%	2'676.0	fr. 8.00	fr. 21'408.00			
	Trasporto intermedio materiale roccia	m3	3'040.0	1.20%	3'648.0	fr. 10.00	fr. 36'480.00			
	Trasporto alla discarica materiale di scavo	m3	2'230.0	1.20%	2'676.0	fr. 20.00	fr. 53'520.00			
	Trasporto alla discarica roccia	m3	3'040.0	1.20%	3'648.0	fr. 25.00	fr. 91'200.00			
	Tasse di discarica materiale di scavo	m3	2'230.0	1.20%	2'676.0	fr. 10.00	fr. 26'760.00			

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
220	Tasse di scarica roccia	m3	3'040.0	1.20%	3'648.0	fr. 15.00	fr. 54'720.00		
	Profilatura e cilindratura del planum	m2	980.0	1.20%	1'176.0	fr. 3.00	fr. 3'528.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00		
	Adattamento esistente marciapiede via Maraini	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 2'000.00	fr. 2'000.00		
	Opere di soprastruttura								
	221 Strati di fondazione							fr. 105'000.00	1.5%
	Fornitura misto granulare 0/45	m3	1'210.0	1.20%	1'452.0	fr. 40.00	fr. 58'080.00		
	Messa in opera misto granulare	m3	1'210.0	1.20%	1'452.0	fr. 22.00	fr. 31'944.00		
	Esecuzione della plania grezza	m2	695.0	1.20%	834.0	fr. 8.00	fr. 6'672.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00		
Adattamento esistente marciapiede via Maraini	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 4'000.00	fr. 4'000.00			
222 Selciati lastricati e delimitazioni							fr. 40'000.00	0.6%	
Fornitura mocche 12/15/18	ml	436.0	1.20%	523.0	fr. 19.00	fr. 9'937.00			

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
223	Posa mocche 12/15/18	ml	436.0	1.20%	523.0	fr. 45.00	fr. 23'535.00		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 6'000.00	fr. 6'000.00		
	Pavimentazioni							fr. 59'000.00	0.8%
	Pulizia sottofondo bituminoso	m2	695.0	1.20%	834.0	fr. 1.00	fr. 834.00		
	Applicazione prodotto per garantire l'adesione	m2	695.0	1.20%	834.0	fr. 1.00	fr. 834.00		
	Pavimentazione strato portante AC T 16 N (50 mm)	t	84.0	1.20%	101.0	fr. 220.00	fr. 22'220.00		
	Pavimentazione strato d'usura AC 8 N (25 mm)	t	42.0	1.20%	50.0	fr. 245.00	fr. 12'250.00		
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.2	fr. 7'227.60	fr. 7'227.60		
	Adattamento tratto entrata nord parco del Tassino	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 7'000.00	fr. 7'000.00		
	Adattamento esistente marciapiede via Maraini	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 8'000.00	fr. 8'000.00		
230	Opere per lo smaltimento delle acque								
	Canalizzazioni e opere di prosciugamento							fr. 108'000.00	1.6%
237	Caditoie raccolta acque meteoriche	pz	10.0	1.20%	12.0	fr. 1'000.00	fr. 12'000.00		
	Canalizzazione acque meteoriche d.250	m	280.0	1.20%	336.0	fr. 120.00	fr. 40'320.00		
	Drenaggi fondo parete di scavo	m	466.0	1.20%	559.0	fr. 60.00	fr. 33'540.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.25	fr. 21'465.00	fr. 21'465.00		
240	Costruzione grezza di manufatti								
241	Opere di calcestruzzo eseguite sul posto							fr. 1'319'000.00	18.9%
	Calcestruzzo per muri	m3	640.0	1.20%	768.0	fr. 1'100.00	fr. 844'800.00		
	Calcestruzzo per sottopasso	m3	210.0	1.20%	252.0	fr. 1'300.00	fr. 327'600.00		
	Impermeabilizzazione dietro ai muro	m2	1'140.0	1.20%	1'368.0	fr. 35.00	fr. 47'880.00		
	Protezione con Delta MS	m2	1'140.0	1.20%	1'368.0	fr. 30.00	fr. 41'040.00		
	Impermeabilizzazione sopra manufatto	m2	118.0	1.20%	142.0	fr. 20.00	fr. 2'840.00		
	Cappa di protezione sopra manufatto	m2	118.0	1.20%	142.0	fr. 25.00	fr. 3'550.00		
	Altre lavorazioni	gl	1.0		0.02	fr. 25'354.20	fr. 25'354.20		
	Adattamento esistente marciapiede via Maraini	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 25'000.00	fr. 25'000.00		
280	Lavori di finitura								
282	Segnaletica stradale: segnali	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 15'000.00	fr. 15'000.00	fr. 15'000.00	0.2%
286	Segnaletica stradale: demarcazioni	m	688.0	1.20%	826.0	fr. 15.00	fr. 12'390.00	fr. 13'000.00	0.2%
	Illuminazione pista ciclabile	pz	13.0	1.20%	16.0	fr. 7'000.00	fr. 112'000.00	fr. 112'000.00	1.6%

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
320	Opere in acciaio								
321	Costruzioni di acciaio							fr. 2'273'000.00	32.6%
	Ponte ferroviario provvisorio - fornitura e posa	pz	2.0	1.20%	2.0	fr. 127'000.00	fr. 254'000.00		
	Rimozione / demolizione ponte ferroviario provvisorio	pz	2.0	1.20%	2.0	fr. 18'000.00	fr. 36'000.00		
	Rimozione e rimessa in opera ballast + binari	gl	1.0	1.20%	1.0	fr. 75'000.00	fr. 75'000.00		
	Passerella	m2	418.0	1.20%	502.0	fr. 3'800.00	fr. 1'907'600.00		

PREVENTIVO DEI COSTI PERCORSO CICLABILE FASE C - MODULO SUD									
CPN	descrizione	unità	quantità 1	incremento quantità 1.20%	quantità 2	prezzo unitario	importo	importo capitolo arrotondati a fr. 1'000	%
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA ESCLUSA)	CHF						fr. 6'963'000.00	
	IVA 8.0 %	CHF						fr. 557'040.00	
	TOTALE COSTI DI COSTRUZIONE (IVA INCLUSA)	CHF						fr. 7'521'000.00	
	TOTALE m PISTA CICLABILE	m	344						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m							fr. 20'241	
	TOTALE m2 PISTA CICLABILE	m2	1'113						
	TOTALE COSTO DI COSTRUZIONE AL m2							fr. 6'256	

4.3 Allegato 3: Riepilogo computi maggiori quantità

RIEPILOGO COMPUTI MAGGIORI QUANTITÀ (SCAVO E PROTEZIONI)			
	Unità	Quantità	Percentuale
Volume di scavo totale	m3	5270	100%
Volume di scavo materiale normale	m3	1300	25%
Volume di scavo in roccia	m3	3040	58%
Volume di scavo sottopasso	m3	930	18%

Protezione fronte di scavo lato ovest	m2	970	100%
Chiodi + spritzbeton	m2	710	73%
Muro in calcestruzzo singolo	m2	210	22%
Senza interventi di rinforzo	m2	50	5%

4.4 Allegato 4: Computo maggiori quantità

COMPUTO SUPERFICI PARETE CHIODATA LATO TASSINO					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	5.70		0		
3A	5.70	9	9	2	51.30
4	10.54	20.9	29.9	3	169.71
5	6.57	25.7	55.6	4	219.86
6	5.68	35.2	90.8	5	215.60
Arrivo	5.68	7.9	63.5	6	44.87
				TOTALE	710.00

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO PISTA CICLABILE					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	2.30	21.2	21.2	1	24.38
1A	5.20	20.9	42.1	2	78.38
2	10.10	20.9	63	3	159.89
2A	15.00	21.2	84.2	4	266.06
3	15.30	21.2	105.4	5	321.18
3A	32.00	20.9	126.3	2	494.29
4	75.00	20.9	147.2	3	1118.15
5	36.90	20.1	167.3	4	1124.60
6	29.20	20.1	187.4	5	664.31
Arrivo	29.20	2.8	170.1	6	81.76
				TOTALE	4340.00

Materiale scavabile normalmente	30%	m3	1300.00
Scavo in roccia	70%	m3	3040.00

COMPUTO VOLUMI DI SCAVO SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	43.10	21.5			926.65
				TOTALE	930.00

COMPUTO SUPERFICI FRONTE SCAVO PISTA CILCABILE LATO TASSINO					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
1	1.34	21.2	21.2	1	14.20
1A	2.65	20.9	42.1	2	41.70
2	3.73	20.9	63	3	66.67
2A	3.81	21.2	84.2	4	79.92
3	3.75	21.2	105.4	5	80.14
3A	7.71	20.9	126.3	2	119.76
4	11.24	20.9	147.2	3	198.03
5	8.31	20.1	167.3	4	196.48
6	6.75	20.1	187.4	5	151.35
Arrivo	6.75	2.8	170.1	6	18.90
				TOTALE	970.00

COMPUTO SUPERFICE SBATACCHIATURA SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Lunghezza [m]	n° lati [pz]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	3.20	21.5	1		68.80
TOTALE					70.00

COMPUTO CILINDRATURA PLANUM PISTA CICLABILE					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
1	3.40	21.2	21.2	1	36.04
1A	4.17	20.9	42.1	2	79.11
2	4.32	20.9	63	3	88.72
2A	4.67	21.2	84.2	4	95.29
3	4.67	21.2	105.4	5	99.00
3A	4.98	20.9	126.3	2	100.84
4	5.02	20.9	147.2	3	104.50
5	5.04	20.1	167.3	4	101.10
6	4.60	20.1	187.4	5	96.88
Arrivo	4.60	2.8	170.1	6	12.88
TOTALE					820.00

COMPUTO CILINDRATURA PLANUM SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	7.47	21.5			160.61
TOTALE					170.00

TOTALE CILINDRATURA PLANUM	m3	990.00
-----------------------------------	-----------	---------------

COMPUTO VOLUME MISTO GRANULARE FORNITO PER PISTA CICLABILE					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	1.40	21.2	21.2	1	14.84
1A	2.20	20.9	42.1	2	37.62
2	3.00	20.9	63	3	54.34
2A	5.60	21.2	84.2	4	91.16
3	5.40	21.2	105.4	5	116.60
3A	3.10	20.9	126.3	2	88.83
4	4.20	20.9	147.2	3	76.29
5	3.10	20.1	167.3	4	73.37
6	1.10	20.1	187.4	5	42.21
Arrivo	1.10	2.8	170.1	6	3.08
				TOTALE	600.00

COMPUTO VOLUME MISTO GRANULARE FORNITO SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	28.20	21.5			606.30
				TOTALE	610.00

TOTALE VOLUME MISTO GRANULARE	m3	1210.00
--------------------------------------	-----------	----------------

COMPUTO VOLUMI CALCESTRUZZO MURO SINGOLO LATO TASSINO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	0.00		0		
1	0.00	0	0	1	0.00
1A	0.60	20.9	20.9	2	6.27
2	0.90	20.9	41.8	3	15.68
2A	1.50	21.2	63	4	25.44
3	1.50	21.2	84.2	5	31.80
Arrivo	1.50	11.9	96.1	6	17.85
				TOTALE	100.00

COMPUTO VOLUMI CALCESTRUZZO MURO A U					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
Partenza	5.10		0		
3A	5.10	9	9		45.90
4	5.70	20.9	29.9		112.86
5	5.70	25.7	55.6		146.49
6	6.70	35.2	90.8		218.24
Arrivo	4.50	2.8	58.4		15.68
				TOTALE	540.00

COMPUTO VOLUMI CALCESTRUZZO SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Superfici [m2]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Volume [m3]
S Sott1	9.60	21.5			206.40
				TOTALE	210.00

TOTALE VOLUME CALCESTRUZZO	m3	850.00
-----------------------------------	-----------	---------------

COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE SOPRA MANUFATTO					
n° sezione [-]	Larghezza [m]	Lunghezza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	5.50	21.5			118.25
				TOTALE	120.00

COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE PARETE CHIODATA LATO TASSINO					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	4.16		0		
3A	4.16	9	9	2	37.44
4	5.10	20.9	29.9	3	96.77
5	5.10	25.7	55.6	4	131.07
6	5.12	35.2	90.8	5	179.87
Arrivo	5.12	7.9	63.5	6	40.45
				TOTALE	490.00

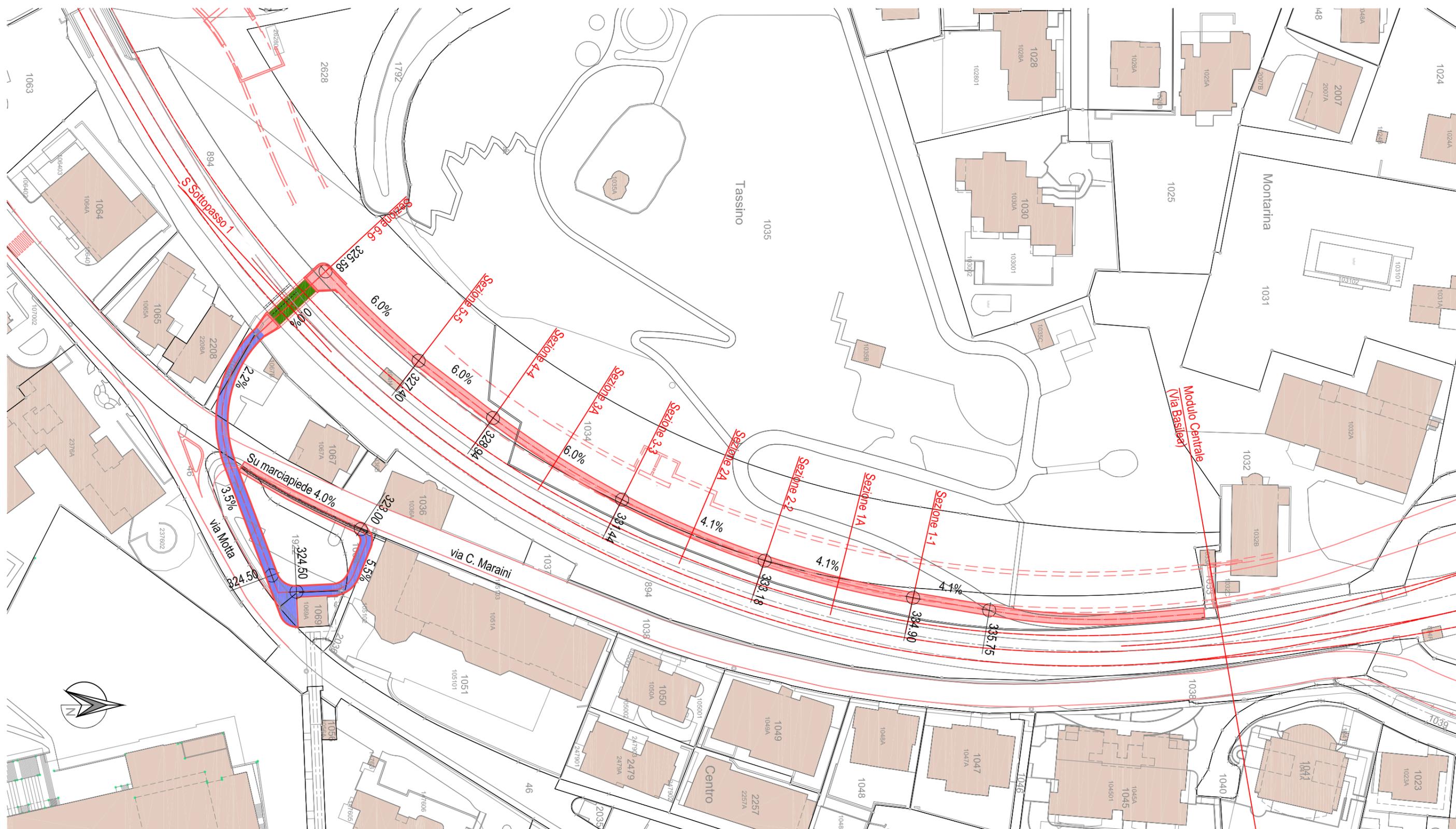
COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE MURO SINGOLO LATO TASSINO					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	0.00		0		
1	0.00	0	0	1	0.00
1A	1.79	20.9	20.9	2	18.71
2	2.55	20.9	41.8	3	45.35
2A	2.70	21.2	63	4	55.65
3	2.70	21.2	84.2	5	57.24
Arrivo	2.70	11.9	96.1	6	32.13
				TOTALE	210.00

COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE A VALLE MURO A U					
n° sezione [-]	altezza [m]	Distanza [m]	Progressiva [m]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
Partenza	2.54		0		
3A	2.54	9	9		22.86
4	2.54	20.9	29.9		53.09
5	2.54	25.7	55.6		65.28
6	5.12	35.2	90.8		134.82
				TOTALE	280.00

COMPUTO IMPERMEABILIZZAZIONE MURI SOTTOPASSO					
n° sezione [-]	Altezza [m]	Lunghezza [m]	n° lati [pz]	n° tratto [-]	Superfici [m2]
S Sott1	3.50	21.5	2		150.50
				TOTALE	160.00

TOTALE IMPERMEABILIZZAZIONE			m2	1140.00
------------------------------------	--	--	-----------	----------------

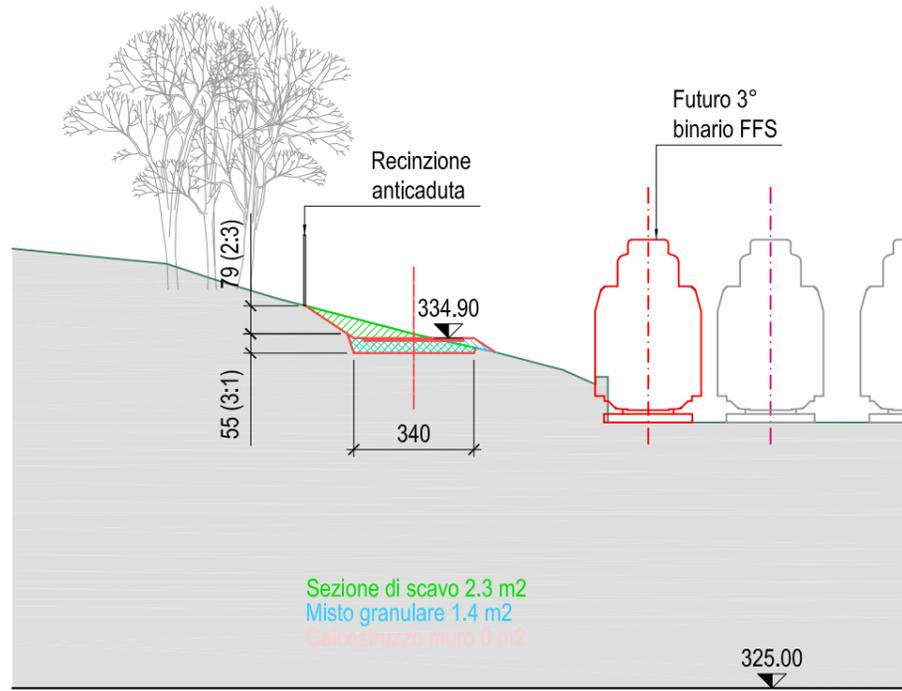
PLANIMETRIA PISTA CICLABILE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 3 (1:1'000)



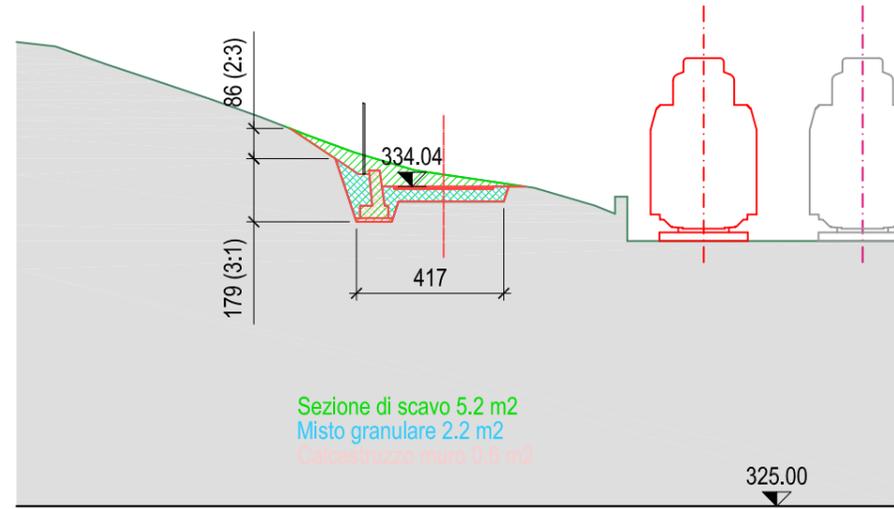
LEGENDA

- PERCORSO CICLABILE FASE C (PARCO DEL TASSINO) SEZIONE IN SCAVO L = ca. 259 m
- PERCORSO CICLABILE FASE C (PARCO DEL TASSINO) SOTTOPASSAGGIO L = ca. 15 m
- PERCORSO CICLABILE FASE C (PARCO DEL TASSINO) PASSERELLA L = ca. 111 m

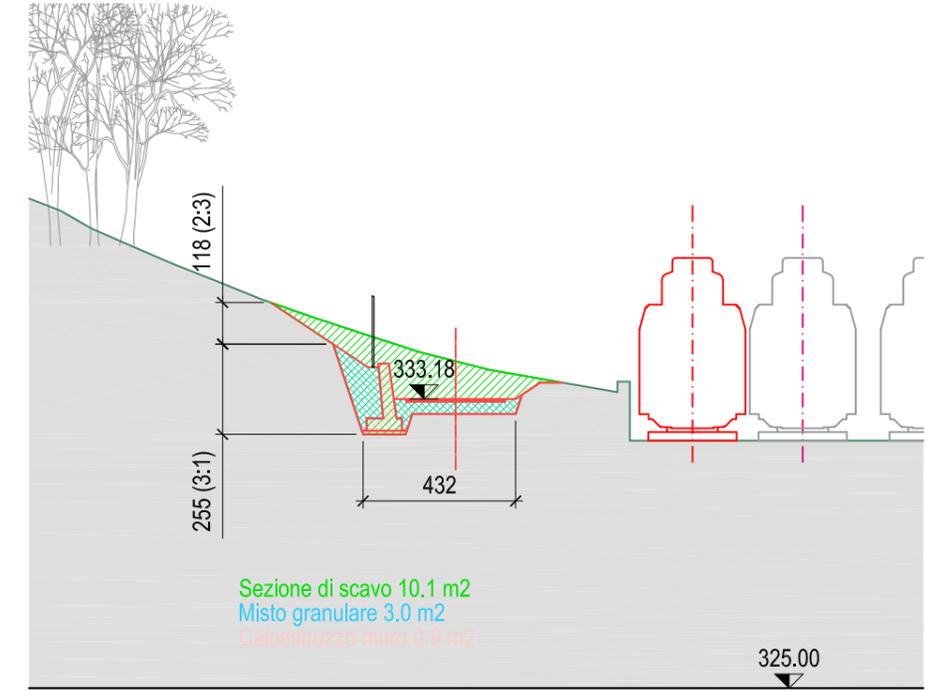
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 3



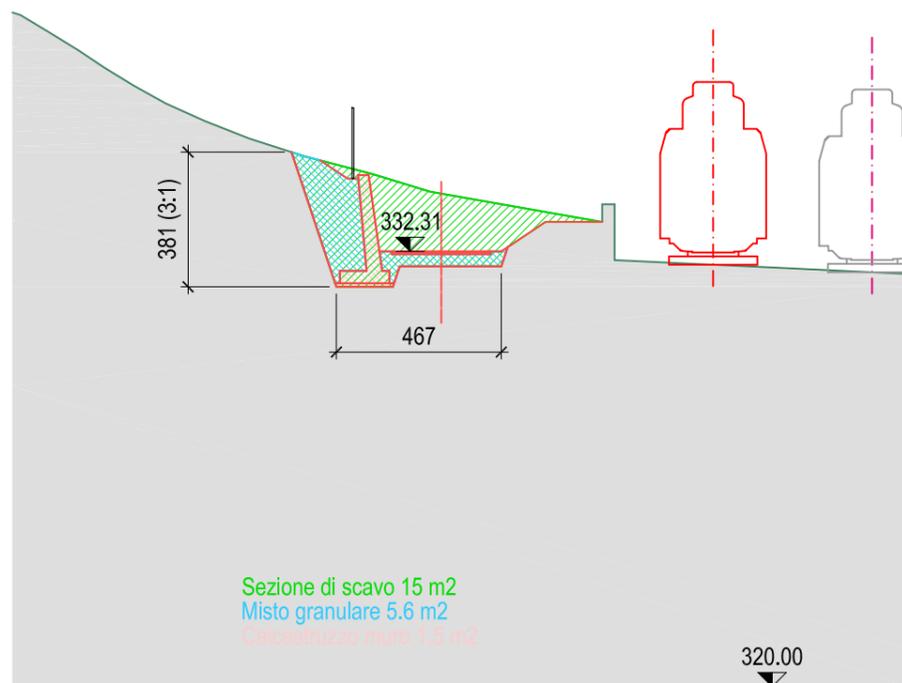
SEZIONE 1 (1:200)



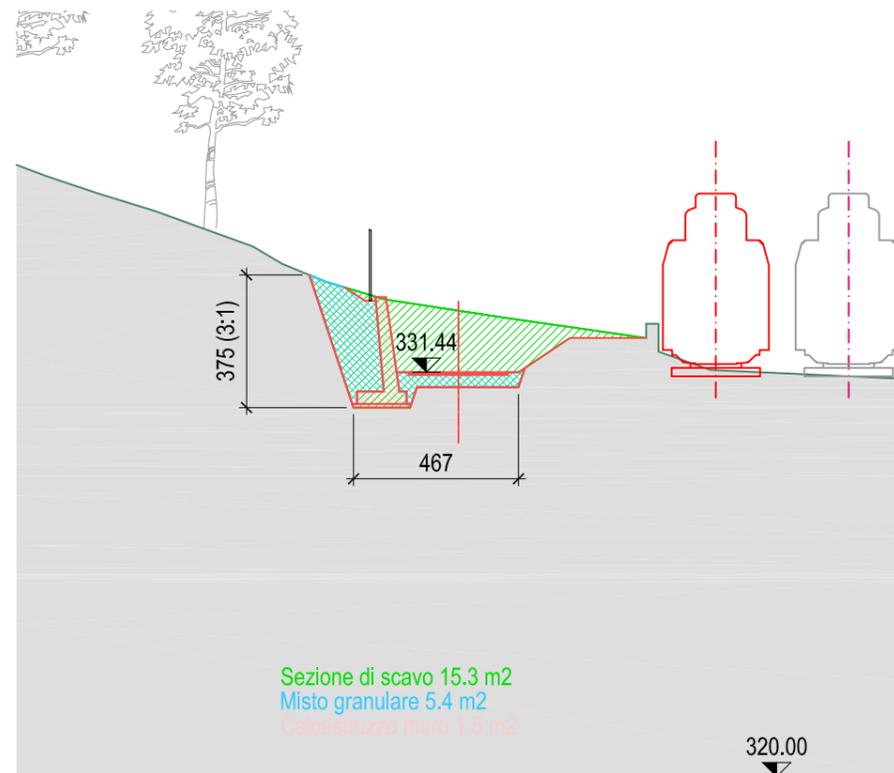
SEZIONE 1A (1:200)



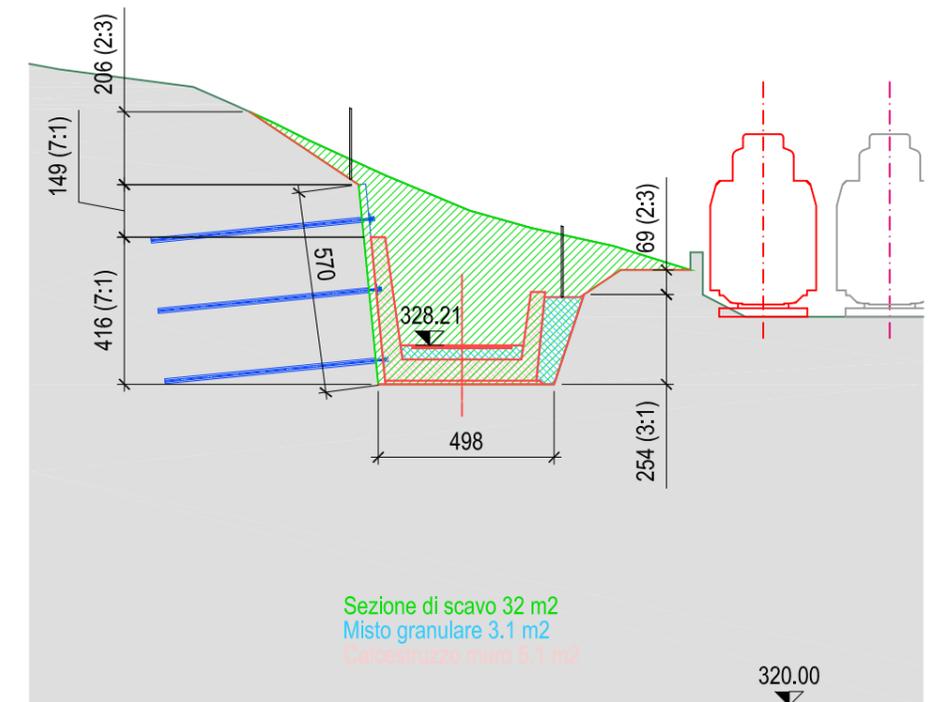
SEZIONE 2 (1:200)



SEZIONE 2A (1:200)

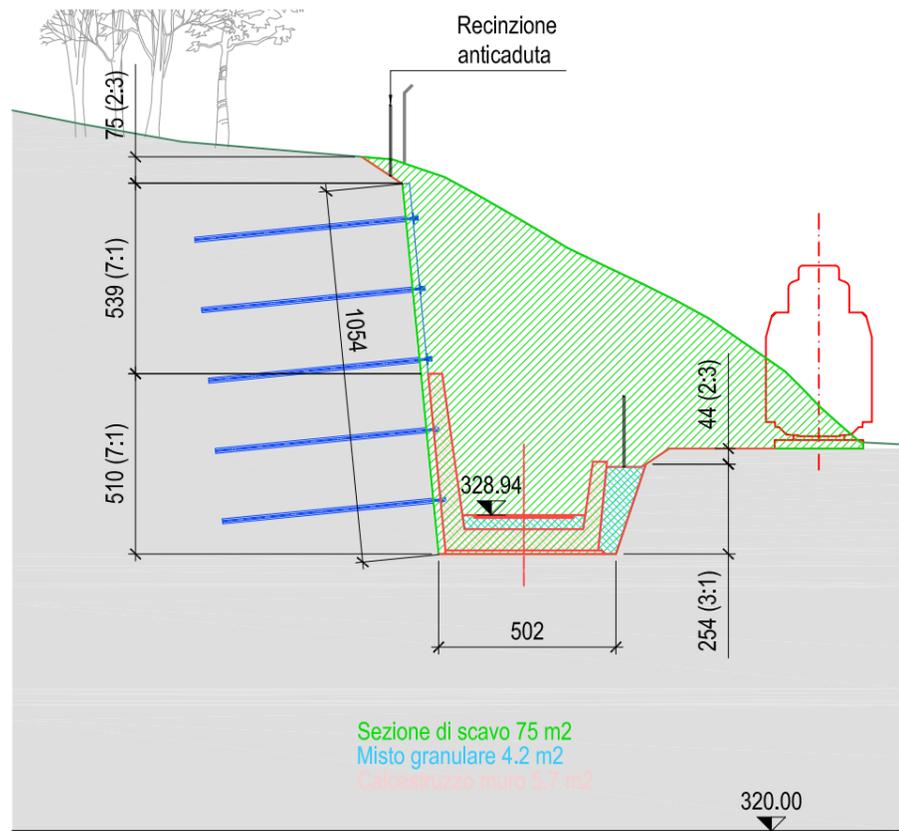


SEZIONE 3 (1:200)

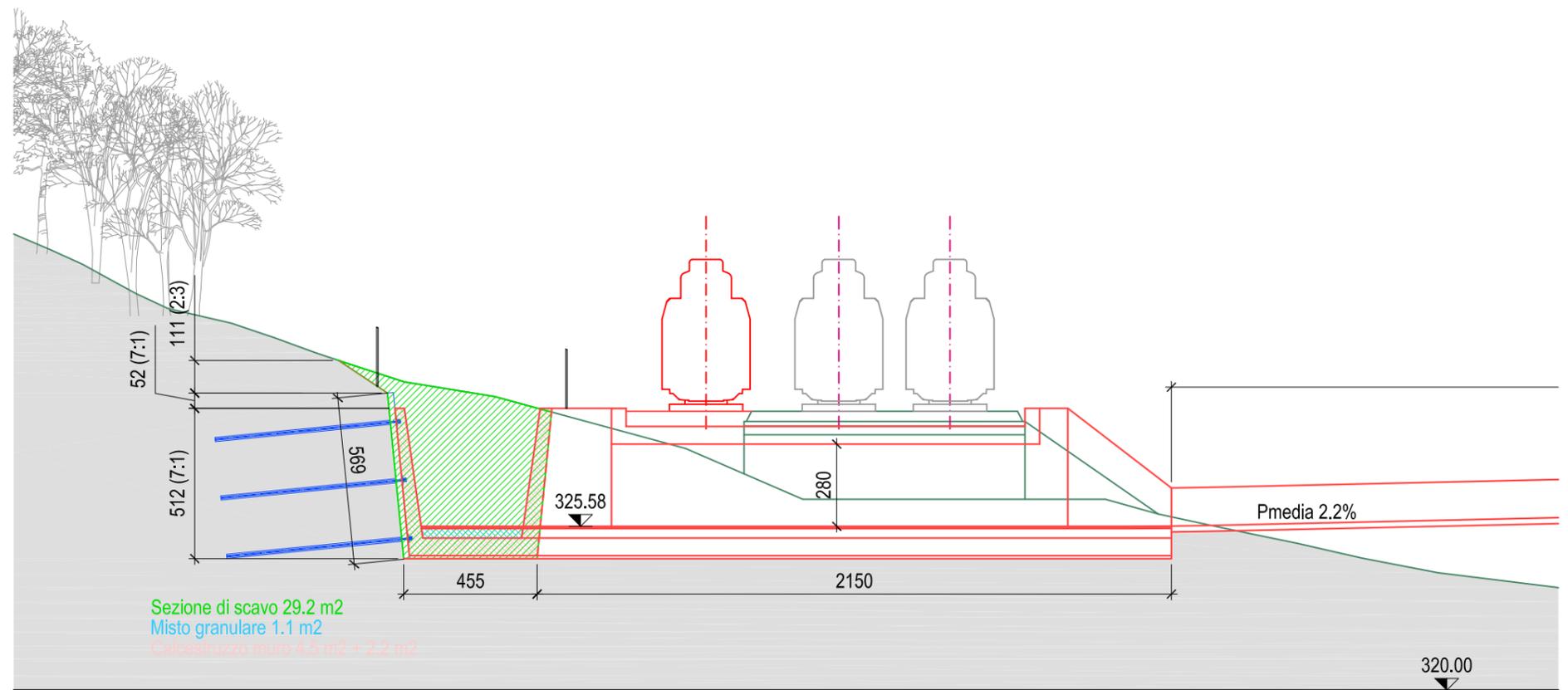


SEZIONE 3A (1:200)

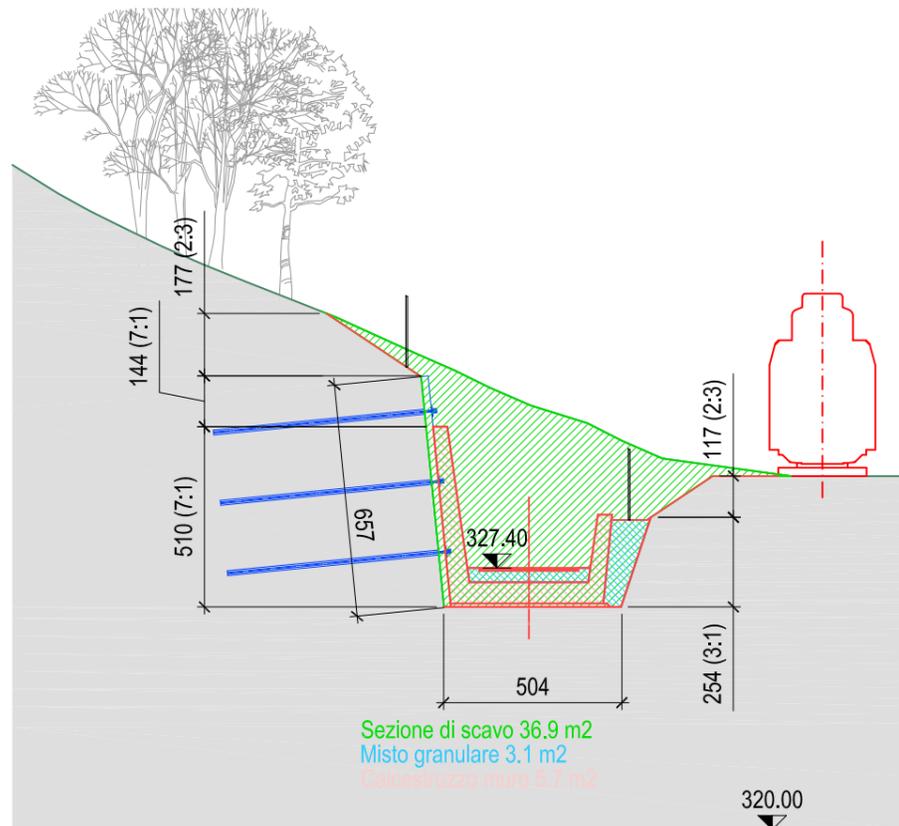
SEZIONI CARATTERISTICHE FASE C - MODULO SUD (PARCO DEL TASSINO) - VARIANTE 3



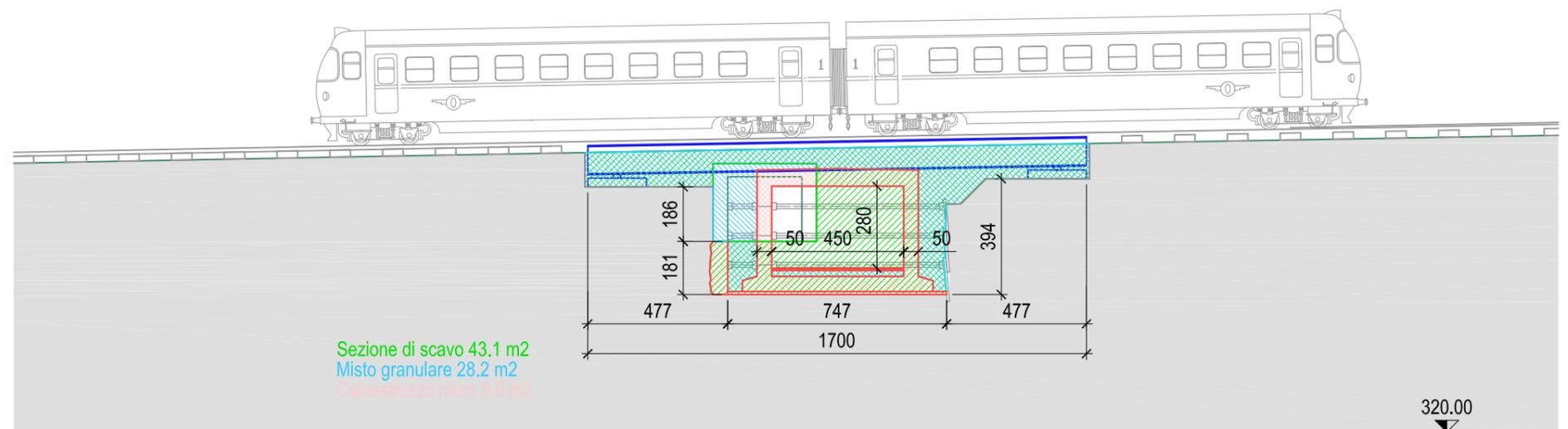
SEZIONE 4 (1:200)



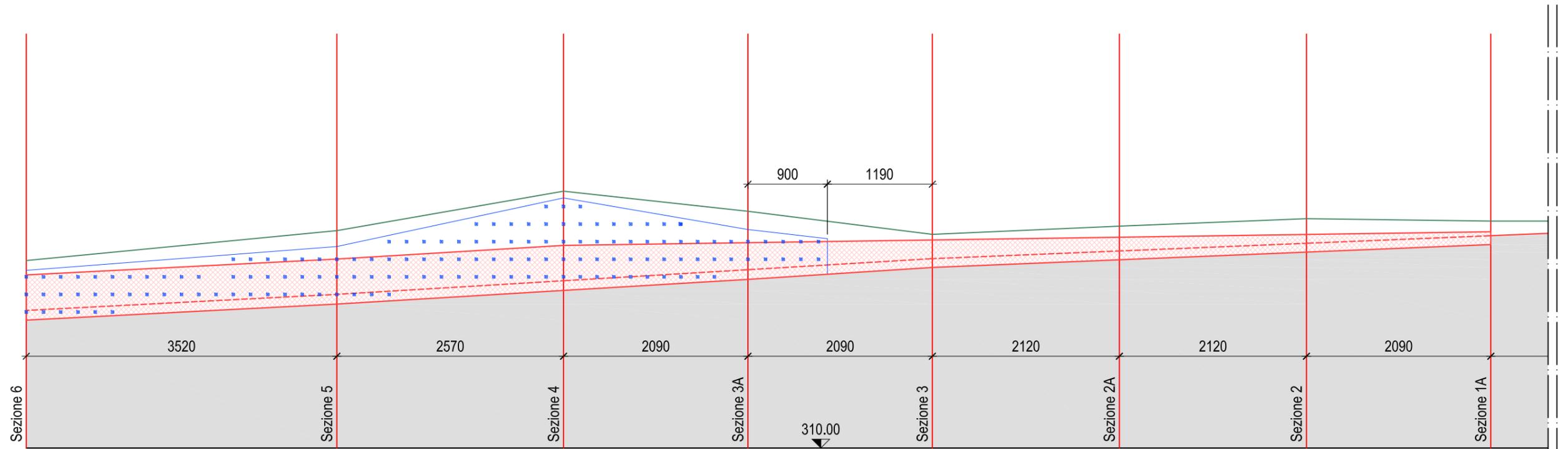
SEZIONE 6 (1:200)



SEZIONE 5 (1:200)



SEZIONE SOTTOPASSO 1 (1:200)



VISTA LATERALE FRONTE DI SCAVO + PARETE CHIODATA + MURO LATO OVEST (1:500)

