Firmato digitalmente da
Marco Bergero
CN = Bergero Marco
O = Ordine degli Architetti di Savona
C = IT

PROVINCIA DI SAVONA

Regione Liguria

COMUNE DI COSSERIA

Foglio 5

Lavori di messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti posti in prossimità dell'area cimiteriale, della Chiesa Parrocchiale e della Casa Comunale in Cosseria (SV) Loc. Bosi mediante abbancamento di terre e rocce da scavo senza formulario

OGGETTO

Relazione Idrologica e Idraulica

COMMITTENTE

M.G.A. Srl
Piazza Quattro Novembre n.7
20124 - Milano (MI)

RESPONSABILE PROGETTAZIONE

Arch. Marco Bergero

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Geom. Andrea Orsini
Ing. Elisa Revelli
Arch. Chiara Bergero
Geom. Alessio Muca

RELAZIONI SPECIALISTICHE

Geol. Francesco Munì
Dott. Umberto Bruschini
Ce.S.Bi.N. Srl
Arch. Lorenzo Ferro Forte

DATA

Marzo 2024

SCALA

Elaborato specialistico
1

Questo disegno è di proprieta' intellettuale e ad uso esclusivo della committenza

Studio Tecnico Arch. Marco Bergero
Via dei Portici 18/1 - 17014 CAIRO MONTENOTTE (SV)
Tel. e Fax 019.50.15.04 - e-mail arch.marcobergero@gmail.com - P.I. 01723650097

PROVINCIA DI SAVONA

COMUNE DI COSSERIA

LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA DEI CORSI D'ACQUA E DEI VERSANTI POSTI IN PROSSIMITA' DELL'AREA CIMITERIALE, DELLA CHIESA PARROCCHIALE E DELLA CASA COMUNALE IN COSSERIA (SV) LOC. BOSI MEDIANTE ABBANCAMENTO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO SENZA FORMULARIO

OGGETTO:

RELAZIONE IDROLOGICA IDRAULICA

TECNICO:

DOTT. ING. REVELLI ELISA

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Savona n. 1670
Corso Dante n. 53 - 17014 Cairo Montenotte (SV)
c.f. RVL LSE 79B62 I480T - P.IVA 01487790097

COMMITTENTE:

M.G.A. S.r.l.
Piazza Quattro Novembre n. 7
20124 - Milano (MI)

DATA:

Marzo 2024

INDICE

1.) PREMESSA 3
2.) NORMATIVE DI RIFERIMENTO 4
3.) INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA 6
3.1) Il Rio Rocchette 6
3.2) Analisi vincolistica 8
4.) INTERVENTI IN PROGETTO 13
4.1.) Stato di fatto 13
4.2.) Fase 1 15
4.3.) Fase 2 17
4.4.) Fase 3 18
4.5.) Fase 4 19
4.6.) Stato finale – Nuova Trasformazione 20
5.) ANALISI PLUVIOMETRICA 22
5.1.) Indagine pluviometrica 22
5.1.1) Celle di kriging *22*
6.) PORTATE DI PROGETTO 24
6.1.) Metodo razionale 24
7.) DETERMINAZIONE DELLE SCABREZZE 28
8.) VERIFICA IDRAULICA 30
8.1.) Profili idraulici per correnti in moto permanente 31
8.2.) Output della modellazione 34
9.) RISULTATI RELATIVI ALLE VERIFICHE IDRAULICHE 35
9.1) Analisi dei risultati – stato attuale 35
9.2) Analisi dei risultati – Fase 1 35
9.3) Analisi dei risultati – Fase 2 37
9.4) Analisi dei risultati – Fase 3 38
9.5) Analisi dei risultati – Fase 4 40
9.6) Analisi dei risultati – Stato finale 41
10.) DEROGA AL FRANCO IDRAULICO 44
11.) DIMENSIONAMENTO OPERE IDRAULICHE 47
11.1) Dimensionamento gaveta briglie di trattenuta 47
11.2) Verifica canalizzazioni rii minori 48
12.) CONCLUSIONI 50

ELENCO ALLEGATI:

ALLEGATI GENERALI

- Stralcio Carta Tecnica Regionale – scala 1:10.000;
- Carta del reticolo idrografico regionale – scala 1:5.000;
- Estratto di mappa catastale – scala 1:2.000;
- Perimetrazione bacini idrografici – Scala 1:5.000;

STATO ATTUALE

- Planimetria con indicazione sezioni di verifica idraulica – Stato attuale;

- Profili altimetrici – Stato attuale;

- Sezioni topografiche – Stato attuale;

-Risultati verifiche idrauliche – Stato attuale;

FASE 1

- Planimetria con indicazione sezioni di verifica idraulica – Fase 1;

- Profili altimetrici – Fase 1;

- Sezioni topografiche – Fase 1;

-Risultati verifiche idrauliche – Fase 1;

FASE 2

- Planimetria con indicazione sezioni di verifica idraulica – Fase 2;

- Profili altimetrici – Fase 2;

- Sezioni topografiche – Fase 2;

-Risultati verifiche idrauliche – Fase 2;

FASE 3

- Planimetria con indicazione sezioni di verifica idraulica – Fase 3;

- Profili altimetrici – Fase 3;

- Sezioni topografiche – Fase 3;

-Risultati verifiche idrauliche – Fase 3;

FASE 4

- Planimetria con indicazione sezioni di verifica idraulica – Fase 4;

- Profili altimetrici – Fase 4;

- Sezioni topografiche – Fase 4;

-Risultati verifiche idrauliche – Fase 4;

STATO FINALE – NUOVA TRASFORMAZIONE

- Planimetria con indicazione sezioni di verifica idraulica – Stato finale

- Profili altimetrici – Stato finale;

- Sezioni topografiche – Stato finale;

-Risultati verifiche idrauliche – Stato finale.

1.) PREMESSA

La Società M.G.A. S.r.l. - Manutenzioni Generali Autostrade con sede legale in Milano (MI), Piazza Quattro Novembre n. 7, intende eseguire la messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti adiacenti soggetti a dissesto idrogeologico ed a frana attiva siti in Località Bosi nel comune di Cosseria (SV), mediante abbancamento di terre e rocce da scavo senza formulario. Tale intervento rientra in un progetto complessivo ed organico finalizzato alla messa in sicurezza dei rii e dei versanti che ne delimitano le sponde, così come previsto dal Reg. Reg. 3/2011 art. 7, comma 1, lettera d).

Le aree interessate riguardano il complesso cimiteriale, la casa comunale ed il complesso religioso costituito dalla chiesa parrocchiale "Immacolata Concezione", dalla canonica e dall'oratorio dei Disciplinati, che, attualmente, presentano un importante quadro fessurativo dovuto ai movimenti di versante ed alla progressiva erosione al piede dello stesso.

All'interno dell'area di intervento, caratterizzata prevalentemente da una morfologia di tipo calanchivo, di osservano numerosi solchi erosivi superficiali che convogliano le acque verso il fondovalle dove scorrono profondamente incisi due corsi d'acqua. Essi costituiscono i due rami principali del Rio Rocchette, affluente del Rio Rossi che si immette poi nel Fiume Bormida di Spigno.

L'intervento, che si svilupperà per fasi di lavoro successive, prevede l'iniziale tombinatura dei corsi d'acqua per poter procedere all'abbancamento del materiale fino alla sistemazione finale, dove sarà invece prevista la dismissione delle canalizzazioni realizzate e la reinalveazione a cielo aperto dei corsi d'acqua.

Al fine di verificare la compatibilità delle opere ai fini idraulici nelle varie fasi di lavorazione, viene quindi realizzato uno studio idrologico-idraulico di dettaglio lungo il Rio Rocchette; sulla base di un rilievo topografico del tratto di interesse redatto dal Geom. Andrea Orsini.

2.) NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Sotto il profilo tecnico, per le opere che interessano l'alveo dei corsi d'acqua, è necessario prevedere adeguati franchi tra l'intradosso delle strutture ed il previsto livello della piena di riferimento, al fine di garantirne il corretto funzionamento ed assicurare il deflusso della portata di progetto con un adeguato coefficiente di sicurezza. Questo deve tenere conto di tutte le incertezze legate alla modellazione idrologico-idraulica e dei vari fenomeni che possono occorrere durante l'evento di piena, non inseribili solitamente nella modellazione poiché difficilmente prevedibili quali ostruzioni, trasporto solido, forti depositi etc..

Lo sviluppo dell'analisi di compatibilità idraulica è stato trattato nel rispetto delle Normative Nazionali e Regionali in materia nonché delle Norme Tecniche di Attuazione e delle Direttive Tecniche del PAI dell'Autorità di bacino del Fiume Po. In particolare sono stati assunti a riferimento:

- Direttiva n. 7: "*DIRETTIVA SULLA PIENA DI PROGETTO DA ASSUMERE PER LE PROGETTAZIONI E LE VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA*" dell'Autorità di Bacino del Fiume Po approvata con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 del 26 aprile 2001; tale direttiva riporta la metodologia di calcolo per le analisi idrologiche.
- Regolamento Regionale n. 3 del 14 luglio 2011 "*REGOLAMENTO RECANTE DISPOSIZIONI IN MATERIA DI TUTELA DELLE AREE DI PERTINENZA DEI CORSI D'ACQUA"* e s.m.i.;

Il Regolamento Regionale n. 3 del 14 luglio 2011 all'Allegato 2 prescrive che:

"*per i tratti di corsi d'acqua del reticolo di primo e secondo livello i franchi non devono essere inferiori al valore maggiore tra:*

- il carico cinetico della corrente determinabile come $U^2/2g$, dove U è la velocità media della corrente (m/s) e g è l'accelerazione di gravità (m/s^2) (valore particolarmente rilevante per correnti veloci) e

- per argini e difese spondali cm 50 (bacini poco dissestati con previsione di modesto trasporto solido) e cm 100 bacini molto dissestati con previsione di forte trasporto solido in caso di piena)

- per coperture o tombinature, ponti e strutture di attraversamento fino a estensioni longitudinali oltre m. 12 cm 150 (bacini poco dissestati con previsione di modesto trasporto solido) e cm 200 bacini molto dissestati con previsione di forte trasporto solido in caso di piena).

"per i tratti di corsi d'acqua del reticolo di terzo livello i franchi non devono essere inferiori al valore maggiore tra:

- il valore di 0.5 volte il carico cinetico della corrente determinabile come $U^2/2g$, dove U è la velocità media della corrente (m/s) e g è l'accelerazione di gravità (m/s^2) e:

- per argini e difese spondali cm 50

- per coperture o tombinature, ponti e strutture di attraversamento fino a estensioni longitudinali oltre m. 12 cm 100.

Tuttavia deroghe ai franchi di sicurezza di cui al punto precedente potranno essere motivatamente ammesse in relazione a casi specifici ed a seguito di adeguate analisi e valutazioni, a condizione che sia comunque assicurata l'adeguata sicurezza delle opere in progetto e delle aree limitrofe ai fini della tutela della pubblica e privata incolumità.

3.) INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA

L'area oggetto di intervento è ubicata nel comune di Cosseria, un territorio ubicato lungo il versante settentrionale dell'Appennino ligure, presso lo spartiacque che separa la Bormida di Millesimo dalla Bormida di Spigno. Il sito è facilmente accessibile dalla strada che si dirama dalla Strada Provinciale 42 e che collega il collega Cosseria con il comune di Cengio con cui amministrativamente confina. L'esatta ubicazione è meglio evidenziata nella figura sottostante nonché negli stralci cartografici in allegato al progetto.

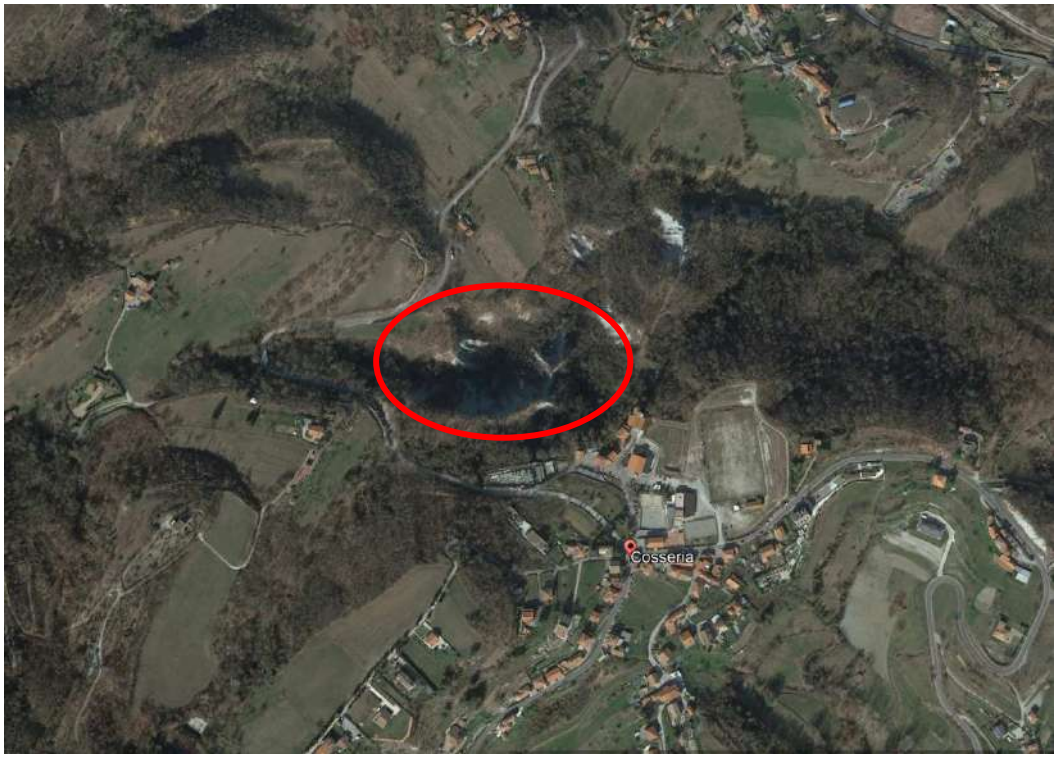


Figura 1: Individuazione area oggetto di indagine su foto satellitare.

3.1) Il Rio Rocchette

I due rami che danno origine al Rio Rocchette nascono dalle pendici del Castello di Cosseria ad una quota di circa 660 m s.l.m. sullo spartiacque che separa il bacino del Fiume Bormida di Millesimo da quello del Fiume Bormida di Spigno a cui appartiene. Il corso d'acqua si forma dalla confluenza di due rami distinti, nel seguito denominati "ramo destro"e "ramo sinistro" che scorrono prevalentemente in direzione nord-est fino alla confluenza a quota circa 442 m s.l.m.; il Rio Rocchette percorre poi il suo tratto di valle immettendosi nel Rio Rossi in prossimità dell'omonima località.

Il bacino idrografico ha carattere di prevalente naturalità e risulta pressoché privo di insediamenti urbanizzati ad esclusione di alcune sparse cascine dedite, un tempo, all'attività agricola. Esso presenta pendenze elevate che diventano particolarmente significative a valle della viabilità, dove i due rami del Rio Rocchette scorrono fortemente incisi nel substrato marnoso. Qui vi è un ampio areale perimetrato in frana attiva (Fa), le cui dinamiche evolutive sono progressivamente aggravate dall'erosione operata dalle acque del Rio Rocchette e che provocano crolli diffusi e fessurazioni sempre più marcate nei fabbricati posti sul crinale.

Il tracciamento dei bacini idrografici su C.T.R. e la conseguente analisi morfologica ha consentito la determinazione di alcuni parametri fondamentali per il prosieguo dell'analisi idrologica che nel seguito vengono riassunti:

RIO ROCCHETTE RAMO SINISTRO (sez. chiusura in corrispondenza della confluenza con il ramo destro)

S = superficie del bacino imbrifero = 0.31 km^2;

L = lunghezza asta principale = 1.21 km;

Q_{max} = altezza massima del bacino = 692.20 m s.l.m. (Castello di Cosseria);

Q_{min} = altezza della sezione di chiusura del bacino = 442.00 m s.l.m.;

Q_{sorg} = altezza della sorgente = 660.00 m s.l.m.;

i_m = pendenza media dell'alveo dell'asta fluviale = 18.0 %;

d = dislivello asta principale = 218.00 m;

H_{mr} = altezza media relativa = 125.1 m.

RIO ROCCHETTE RAMO DESTRO (sez. chiusura in corrispondenza in corrispondenza della confluenza con il ramo sinistro)

S = superficie del bacino imbrifero = 0.20 km^2;

L = lunghezza asta principale = 0.67 km;

Q_{max} = altezza massima del bacino = 680.0 m s.l.m.;

Q_{min} = altezza della sezione di chiusura del bacino = 442.00 m s.l.m.;

Q_{sorg} = altezza della sorgente = 555.00 m s.l.m.;

i_m = pendenza media dell'alveo dell'asta fluviale = 16.7 %;

d = dislivello asta principale = 113.00 m;

H_{mr} = altezza media relativa = 119 m.

RIO ROCCHETTE VALLE (sez. chiusura in corrispondenza del limite area di intervento)

S = superficie del bacino imbrifero = 0.56 km^2;

L = lunghezza asta principale = 1.37 km;

Q_{max} = altezza massima del bacino = 692.20 m s.l.m. (Castello di Cosseria);

Q_{min} = altezza della sezione di chiusura del bacino = 428.00 m s.l.m.;

Q_{sorg} = altezza della sorgente = 660.00 m s.l.m.;

i_m = pendenza media dell'alveo dell'asta fluviale = 16.9 %;

d = dislivello asta principale = 232.00 m;

H_{mr} = altezza media relativa = 132.1 m.

3.2) Analisi vincolistica

Al fine di individuare eventuali situazioni di rischio pregresso presenti sull'area, è stato preliminarmente consultato il repertorio cartografico esistente, che precisa i vincoli pianificatori interferenti sulla zona indagata e ne specifica le possibili situazioni di pericolo; di seguito sono riportati gli stralci cartografici analizzati e le considerazioni in merito.

Il Rio Rocchette risulta tracciato nella perimetrazione del Reticolo Idrografico Regionale della Regione Liguria approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 1280 del 14 dicembre 2023 (vedi stralcio fuori scala della cartografia regionale riportato nella figura seguente).

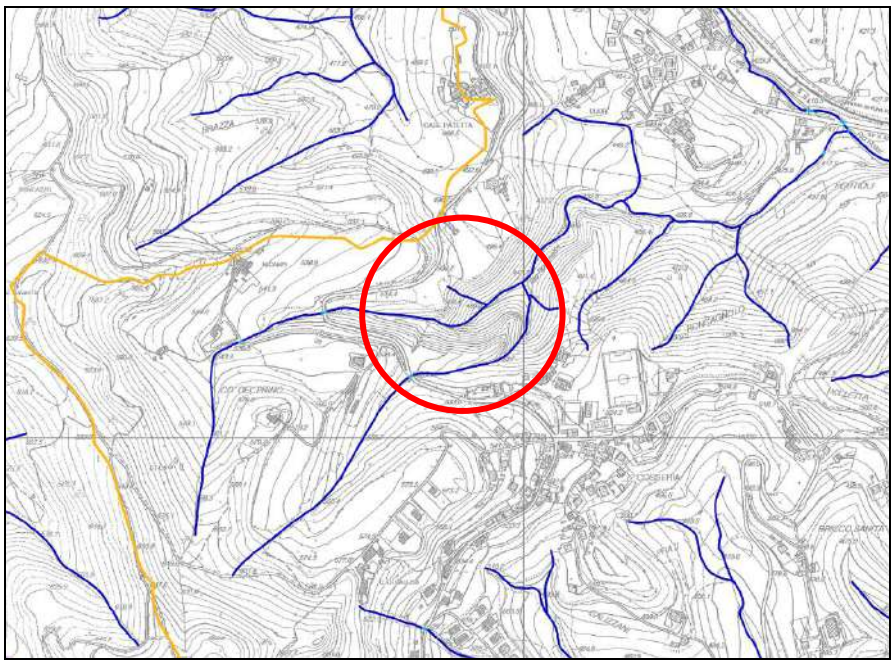


Figura 2: Perimetrazione reticolo idrografico regionale (Squadro n. 228030_Cengio)

All'interno dell'area di intervento ed a monte della confluenza sono presenti, inoltre, due piccoli colatori, uno affluente del ramo di sinistra ed uno affluente del ramo di destra appartenenti al reticolo minuto.

Dalle immagini aeree reperite con drone e dai rilievi svolti sul territorio in realtà non è stato possibile individuare esattamente il tracciato dei due corsi d'acqua poiché essi rappresentano dei semplici solchi erosivi prodotti dalle acque di ruscellamento lungo i versanti.

Peraltro analizzando l'area si nota la presenza di numerosi canali di convogliamento delle acque che percorrono i versanti calanchivi con una pendenza molto elevata verso il corso d'acqua posto alla base dei pendii.

Per completezza di trattazione sono stati valutati sulla carta tecnica regionale i rispettivi bacini idrografici e ne verrà fornito un calcolo di portata duecentennale; essi non saranno inseriti nella simulazione idraulica nelle condizioni attuali, ma verrà prevista la posa di due tombinature diam. 1200 mm durante le fasi di lavori in corrispondenza del presunto tracciato.

<u>RIO MINORE RAMO SINISTRO (sez. chiusura in corrispondenza della confluenza con il Rio Rocchette - ramo sinistro)</u>

S = superficie del bacino imbrifero = 0.007 km^2;

L = lunghezza asta principale = 86 m;

Q_{max} = altezza massima del bacino = 509.40 m s.l.m.;

Q_{min} = altezza della sezione di chiusura del bacino = 449.00 m s.l.m.;

Q_{sorg} = altezza della sorgente = 505.00 m s.l.m.;

i_m = pendenza media dell'alveo dell'asta fluviale = 65.1 %;

d = dislivello asta principale = 56.00 m;

RIO MINORE RAMO DESTRO (sez. chiusura in corrispondenza della confluenza con il Rio Rocchette - ramo destro)

S = superficie del bacino imbrifero = 0.004 km^2;

L = lunghezza asta principale = 61 m;

Q_{max} = altezza massima del bacino = 498.00 m s.l.m.;

Q_{min} = altezza della sezione di chiusura del bacino = 449.00 m s.l.m.;

Q_{sorg} = altezza della sorgente = 485.00 m s.l.m.;

i_m = pendenza media dell'alveo dell'asta fluviale = 59.0 %;

d = dislivello asta principale = 36.00 m;

Con DGR 428 del 21 maggio 2021, ai sensi dell'art. 33, c. 6, della L.R. 41/2014 e dell'art. 58 delle Norme di Attuazione del PAI del fiume Po, è stata approvata una disciplina di tutela di cui all'allegato 1, coerente con la disciplina del PAI del F. Po, con riferimento alle aree individuate nella carta della pericolosità idraulica e geomorfologica da frana (cfr. allegato 2). Dalla relativa cartografia si rileva come i corsi d'acqua non siano indagati ma sia presente un'ampia area in dissesto legata a fenomeni geomorfologici a pericolosità molto elevata soggetta a Frana Attiva (Fa), in corrispondenza del ramo destro e soggetta a crolli diffusi (Acr) sul ramo sinistro.

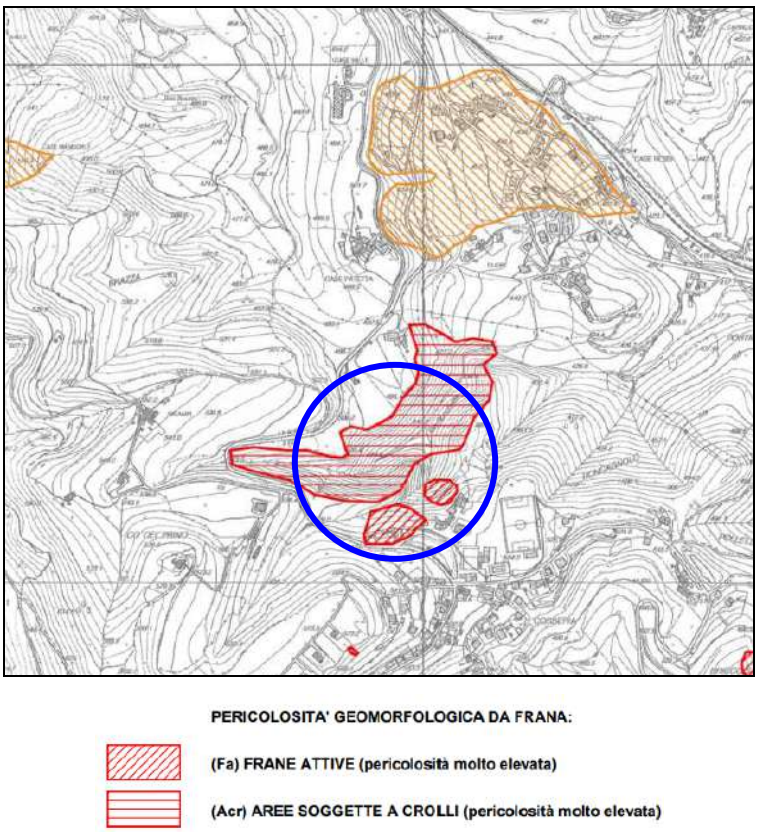


Figura 3: estratto fuori scala della Carta della Pericolosità idraulica e geomorfologica da frana con indicazione dell'area di intervento in rosso (rif. Tav. 20 squadro 228030 Cengio – Allegato 2 – DGR 428/2021).

Analizzando infine l'estratto di mappa catastale di cui al Foglio 5 del N.C.T. del Comune di Cosseria di evince come entrambi i rami del Rio Rocchette presentino un sedime demaniale, mentre i rii minori non sono rappresentati nelle planimetrie catastali.



Figura 4: estratto di mappa catastale – Foglio n. 5 – N.C.T. Comune di Cosseria

4.) INTERVENTI IN PROGETTO

A partire dallo stato di fatto dell'area di intervento, che sarà oggetto di una prima simulazione idraulica, l'intervento verrà articolato in quattro fasi successive per giungere poi alla sistemazione finale del sito (in totale verranno eseguite n. 6 simulazioni idrauliche, una per ciascuna fase di lavoro).

Tra gli obiettivi primari alla base della suddivisione delle fasi vi è la necessità di dare continuità ai corsi d'acqua durante le operazioni di abbancamento del materiale, che dovrà essere eseguito in modo omogeneo lungo entrambi i rami del rio al fine di compensare le spinte sui versanti.

4.1.) Stato di fatto

L'area oggetto di intervento si caratterizza per la presenza di due corsi d'acqua distinti denominati Rio Rocchette ramo destro, al di sotto di Loc. Prino, e Rio Rocchette ramo sinistro, sottostante la Loc. Nicampi, che scorrono fortemente incisi all'interno dei versanti provocando continui processi di approfondimento ed erosione al piede e facendo affiorare il substrato roccioso. L'area calanchiva, a causa dei processi in atto, ha una tendenza all'erosione regressiva che comporterà, nel tempo, un ulteriore approfondimento dell'alveo dei corsi d'acqua e l'arretramento progressivo dei cigli di scarpata.

Gli effetti di questi progressivi processi di versante sono bene evidenti nello stato fessurativo degli edifici posti alla sommità dei versanti, ovvero il cimitero comunale, la Chiesa parrocchiale "Immacolata Concezione", l'Oratorio dei disciplinati e la casa comunale sede del municipio.

L'area di indagine interessa i tratti posti a valle dei due attraversamenti esistenti che consentono il transito della viabilità che collega Cengio a Cosseria, tuttavia essi non sono oggetto di indagine in quanto l'intervento si trova molto più a valle sia in termini di distanza planimetrica che di quote altimetriche e si ritiene che non possa influenzare il transito delle piene al di sotto delle infrastrutture.

Il ramo sinistro nel tratto interessato dall'intervento ha un lunghezza di circa 300 m a partire da una quota di circa 500 m s.l.m, mentre il ramo destro ha una lunghezza di circa 335 m ed una quota sommitale di circa 515 m s.l.m.; i due rami distinti confluiscono per formare un unico corso d'acqua a quota circa 442 m s.l.m. mentre la sezione terminale di indagine, al

limite dell'area di intervento presenta una quota di 437 m s.l.m. per una lunghezza di circa 135 m.

Il Rio Rocchette, nei tratti indagati, presenta un carattere di elevata naturalità ed è privo di opere di natura antropica, di regimazione idraulica o interferenti con i corsi d'acqua; solo alcuni gabbioni sono localizzati in sponda destra del ramo destro in corrispondenza della sezione 31 (S8 del progetto architettonico) e risalgono agli anni 70, duranti i primi tentativi di messa in sicurezza del sito. Un importante salto di fondo naturale di circa 14 m dovuto ai processi erosivi del fondo alveo è inoltre presente in corrispondenza della Sezione 26.5, sempre lungo il ramo destro.



Figura 5: Foto aerea ripresa col drone dell'area oggetto di intervento – Stato attuale

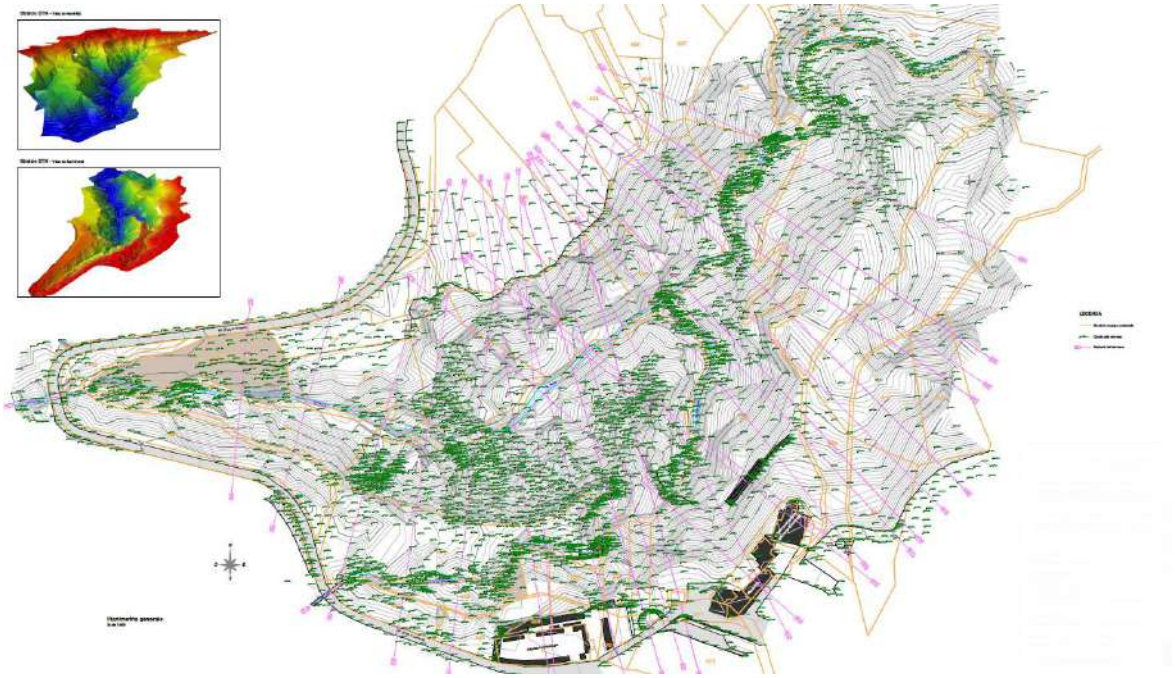


Figura 6: Planimetria – Stato Attuale (Rif. Tav. 3)

4.2.) Fase 1

La prima fase di lavoro è relativa all'incantieramento dell'area e ad alcune opere propedeutiche funzionali alla realizzazione delle successive tombinature provvisorie.

Dal punto di vista idraulico, le opere che verranno realizzate saranno innanzi tutto opere di difesa spondale. Verrà infatti realizzata una scogliera in massi ciclopici immorsata nel substrato roccioso e cementata nella parte fondazionale allo scopo di proteggere la sponda destra dal progressivo avanzamento dell'erosione al piede; essa avrà una lunghezza pari a circa 45 m che verrà posizionata in corrispondenza delle sezioni 33.8 e 33.6 (tra le Sez. S5 e S6 del progetto architettonico.

Su entrambi i rami del corsi d'acqua verranno poi realizzati dei sistemi di trattenuta del materiale solido per impedire che vengano intasate le tombinature previste a valle nelle successive fasi di lavorazione.

In corrispondenza della Sezione 33.3 sul ramo destro e 20.5 sul ramo sinistro, verranno realizzate due briglie a pettine allo scopo di trattenere la vegetazione trasportata dalla corrente in fase di piena (tronchi di albero, rami, cespugli, etc.). Esse saranno realizzate con una soglia in c.a. adeguatamente immorsata nel substrato roccioso affiorante, mentre gli elementi a pettine saranno costituiti da travi HEB in ferro, di adeguate dimensioni con

l'interasse di circa 45 cm, mentre l'altezza sarà di circa 1.10 m, ovvero superiore alla quota della piena duecentennale per consentire il trattenimento del materiale galleggiante (tronchi e vegetazione).

A valle verranno poi realizzate due briglie di trattenuta in c.a. in corrispondenza della Sezione 31.5 sul ramo destro e della Sezione 19.5 lungo il ramo sinistro. Esse saranno costituite da un paramento in c.a. eventualmente rivestito in pietra con gaveta centrale adeguatamente dimensionata e delimiteranno un'area di deposito retrostante estesa per circa 15 m a monte; esse avranno un volume disponibile per la sedimentazione di circa 35 mc ciascuna e saranno in grado di trattenere il materiale litoide eventualmente trasportato dalle acque in piena.

Trattandosi di un sito presidiato esse saranno regolarmente pulite e verrà fatta una manutenzione periodica al fine di non alterarne la funzionalità idraulica durante il periodo di esercizio del cantiere. Le briglie in progetto rispondono infatti alle indicazioni riportate all'art. 8 comma 4 che prevede, nel caso di tombinature o coperture, che debbano "*essere previste opere di intercettazione del materiale nelle zone di imbocco e/o eventuali vasche di sedimentazione a monte*".

Per quanto concerne i primi abbancamenti (area in rosso – rif. Tav. 15) essi riguarderanno i settori più a monte ed avranno il solo scopo di livellare il terreno di fondo per la successiva posa della tombinatura; la continuità dell'alveo dei rii sarà garantita dalla creazione di una sezione trapezia a cielo aperto di base minore 1 m ed altezza 1 m con inclinazione delle sponde di circa 45°.

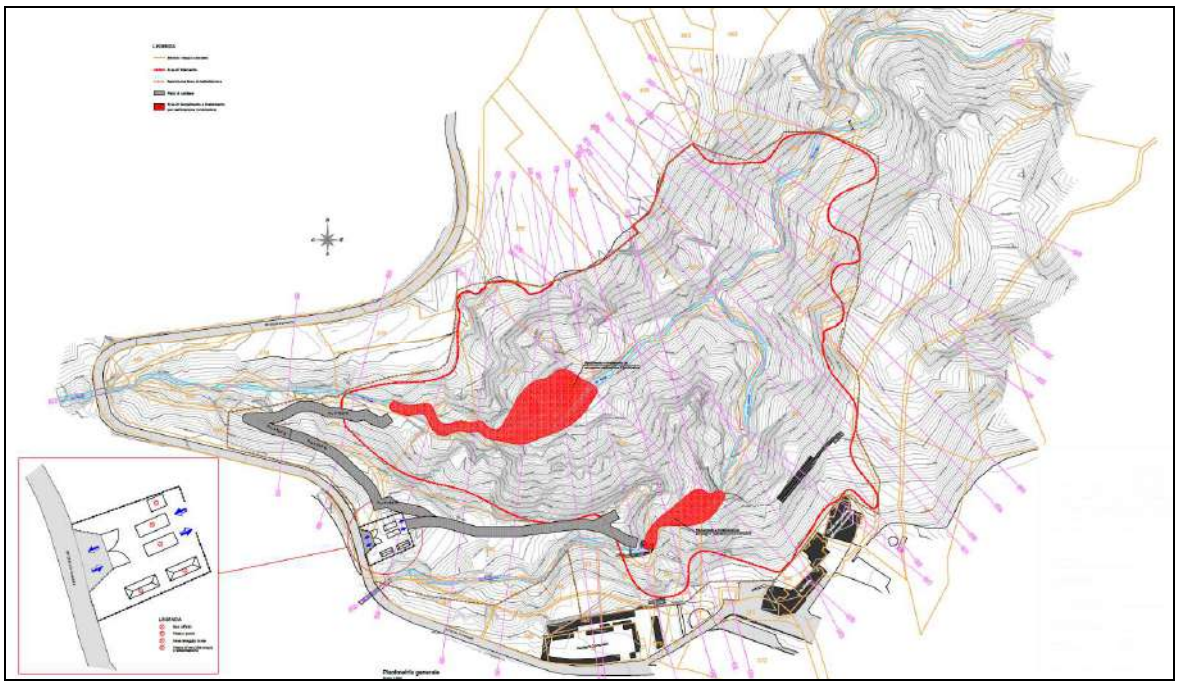


Figura 7: Planimetria interventi – Fase 1 (Rif. Tav. 15)

4.3.) Fase 2

Nella Fase 2 verranno realizzati i due scatolari in c.a. gettati in opera sul terreno precedentemente livellato (tracciati in blu – rif. Tav. 18); lungo il ramo destro esso avrà una dimensione di 1.50 m x 2.00 m ed una lunghezza in pianta di circa 63 m a partire dalla Sezione 30.5 fino alla sez. 26.5 con una pendenza media del 37%. Lungo il Rio Rocchette ramo sinistro esso avrà invece una dimensione di 2.00 m x 2.00 m ed una lunghezza in pianta di circa 142 m a partire dalla Sezione 19.1 fino alla sez. 14.5 con una pendenza media del 26%.

Una volta realizzate le tombinature verrà iniziata l'attività di abbancamento al di sopra di esse (area in arancione – rif. Tav. 18) mentre a valle verrà riprofilato il fondo, in particolare mediante riempimento dello spazio del santo esistente lungo il ramo destro a valle della Sez. 26.5 e fino a raggiungere la confluenza (area in rosso – rif. Tav. 18). All'uscita delle nuove tombinature i rii proseguiranno a cielo aperto con sezione trapezia di 1.00 m x 1.00 m similari a quelle precedentemente realizzate.

Le tombinature previste hanno un carattere provvisorio con vita utile pari alla durata delle attività necessarie alla messa in sicurezza dei rii e dei versanti, stimate in via previsionale in circa 10 anni e rispondono dimensionalmente ai requisiti minimi di cui all'art. 8 comma 3 del Reg. Reg. 3/2011 ovvero 2x2 metri per il reticolo di primo e secondo livello (Rio

Rocchette ramo sinistro e valle) e 3 mq per il reticolo di terzo livello (Rio Rocchette ramo destro).

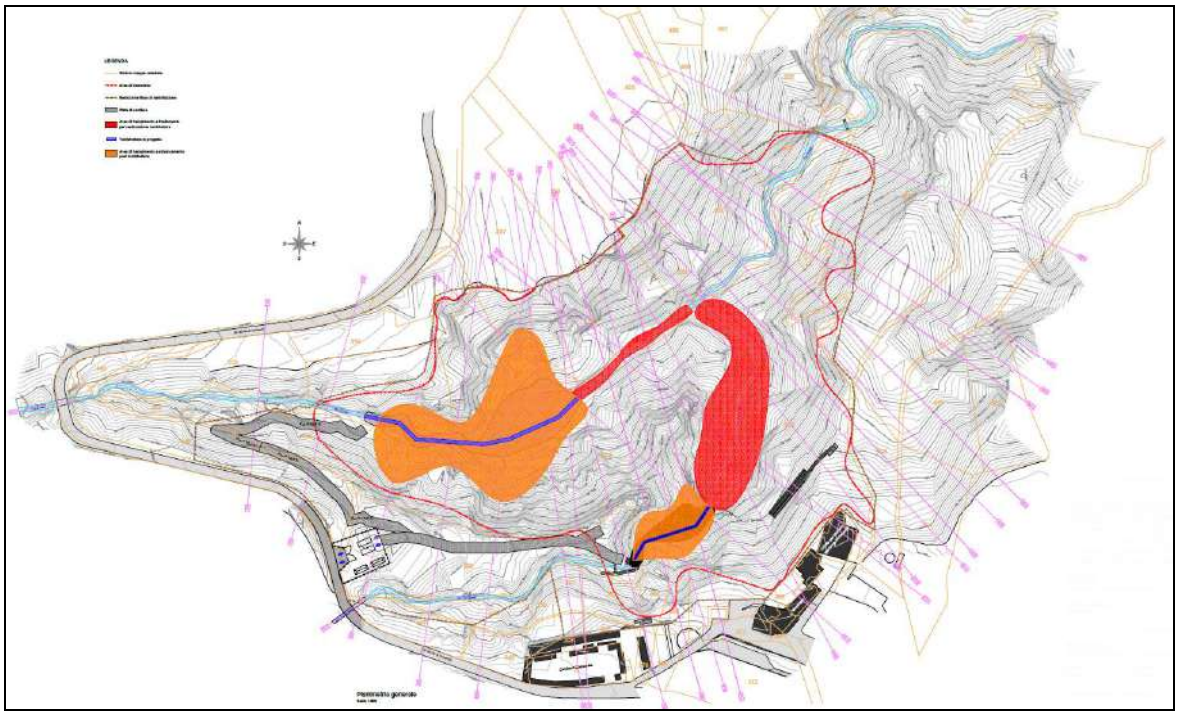


Figura 8: Planimetria interventi – Fase 2 (Rif. Tav. 18)

4.4.) Fase 3

Nella Fase 3 verranno realizzati i due scatolari in c.a. gettati in opera sul terreno precedentemente livellato (tracciati in blu – rif. Tav. 22); lungo il ramo destro esso avrà una dimensione di 1.50 m x 2.00 m ed una lunghezza in pianta di circa 142 m a partire dalla Sezione 26.5 fino alla sez. 22 con una pendenza media del 28 %. Lungo il Rio Rocchette ramo sinistro esso avrà una dimensione di 2.00 m x 2.00 m ed una lunghezza in pianta di circa 93 m a partire dalla Sezione 14.5 fino alla sez. 8.9 con una pendenza media del 11%.

Verrà altresì realizzato il primo tratto a valle della confluenza, che avrà dimensione di 2.00 m x 2.20 m dalla sezione 8 alla sez. 7.5 per una lunghezza di circa 8 m.

Per quanto concerne i due solchi erosivi perimetrati all'interno del Reticolo idrografico Regionale posti a monte della confluenza, si ritiene di posizionare in corrispondenza del tracciato un tubolare in calcestruzzo diametro interno 1200 mm (area superiore a 1 mq) atto a convogliare le acque negli scatolari; si ritiene che le dimensioni del tubo siano ampiamente

adeguate in relazione alle elevate pendenze (circa il 60%) ed alle ridotte portate da convogliare a valle (inferiori a 0.15 mc/s).

Una volta realizzate le tombinature verrà iniziata l'attività di abbancamento al di sopra di esse (area in arancione – rif. Tav. 22) mentre verrà lievemente riprofilato il fondo alveo nel tratto a valle della confluenza (area in rosso – rif. Tav. 22).

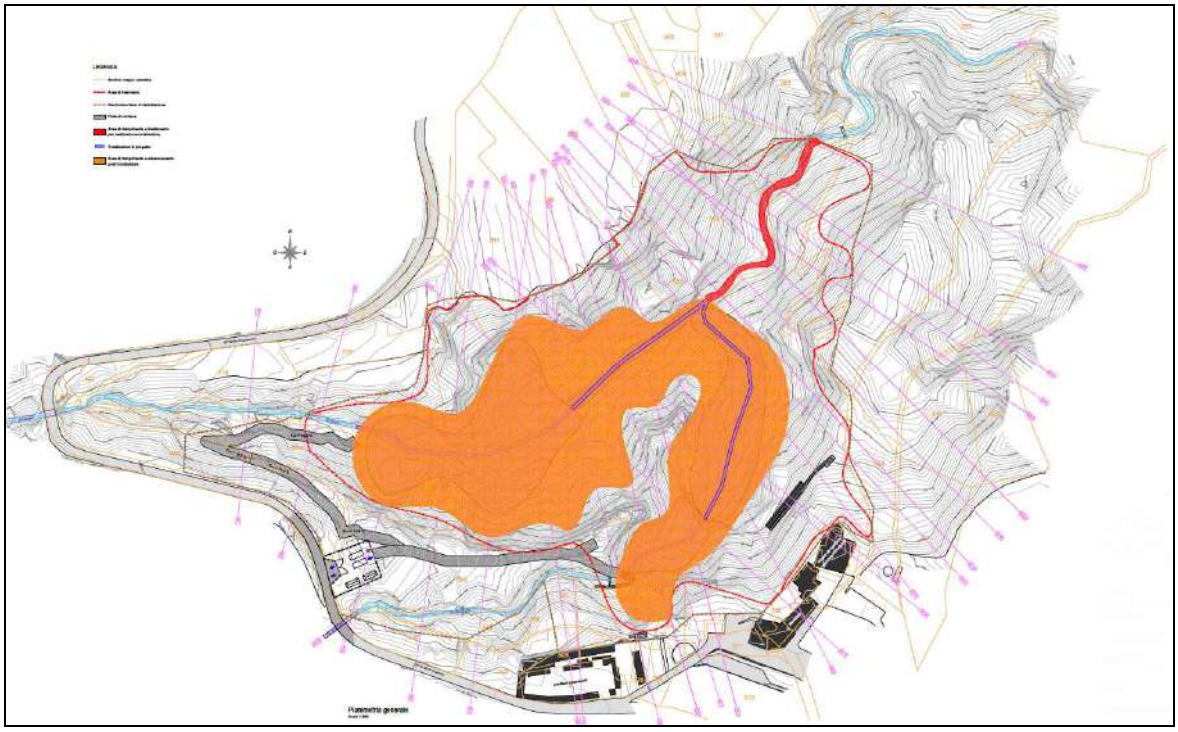


Figura 9: Planimetria interventi – Fase 3 (Rif. Tav. 22)

4.5.) Fase 4

Nella Fase 4 verrà prevista la realizzazione dell'ultimo tratto tombinato (tracciato in blu – rif. Tav. 26); esso avrà dimensione di 2.00 m x 2.20 m dalla sezione 7.5 alla sez. 1.5 per una lunghezza di circa 108 m ed una pendenza pari a circa il 3.5%

Una volta realizzate le tombinature verrà iniziata l'attività di abbancamento al di sopra di esse (area in arancione – rif. Tav. 26) per la definitiva messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti che ne costituiscono le sponde.

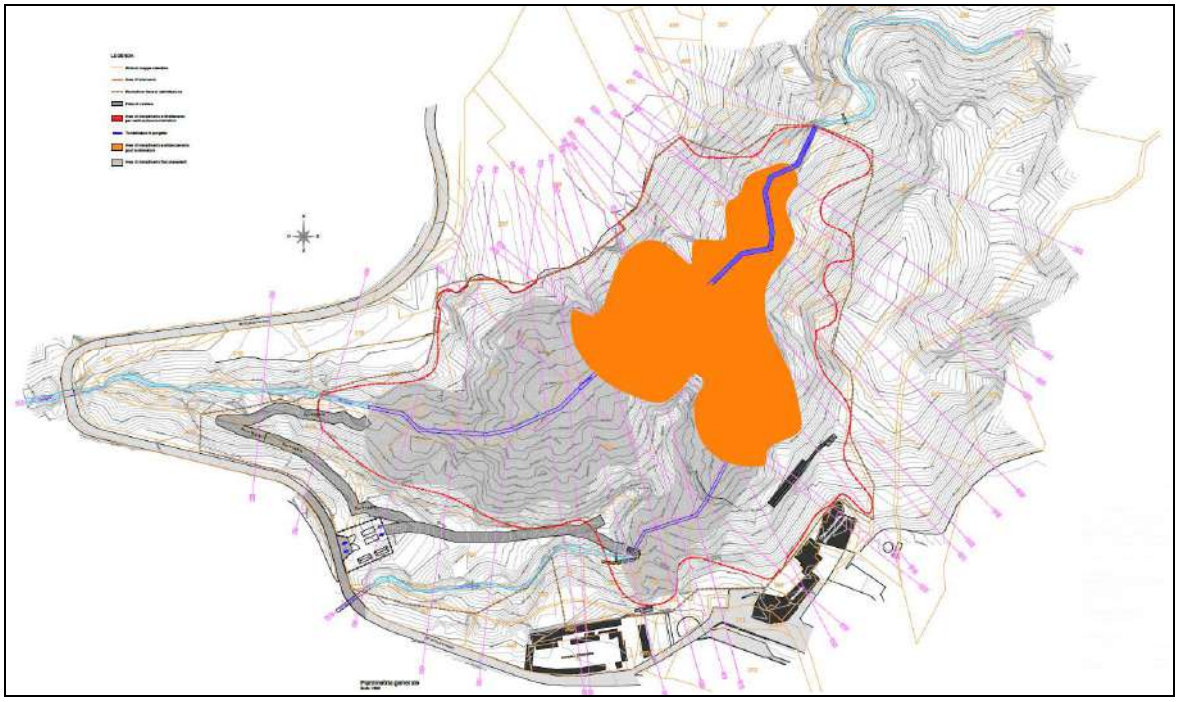


Figura 10: Planimetria interventi – Fase 4 (Rif. Tav. 26)

4.6.) Stato finale – Nuova Trasformazione

Al termine delle operazioni di abbancamento si procederà alla sistemazione finale del sito; inizialmente verranno dismesse le opere provvisorie precedentemente realizzate e le tombinature, che avranno il solo scopo di intercettare le acque di drenaggio profondo, ed i tracciati del Rio Rocchette verranno riportati a cielo aperto mediante reinalveamento in quota. Le nuove sezioni idrauliche avranno forma trapezia avente base minore di 2.00 m ed altezza di 2.00 m con scarpate a 45°.

Esse saranno prevalentemente rivestite con geotessuto antierosivo atto a favorire l'inerbimento mentre nei tratti a maggiore pendenza sarà prevista la realizzazione di un consolidamento delle sponde e del fondo alveo con massi di cava almeno di categoria 1 intasati con calcestruzzo.

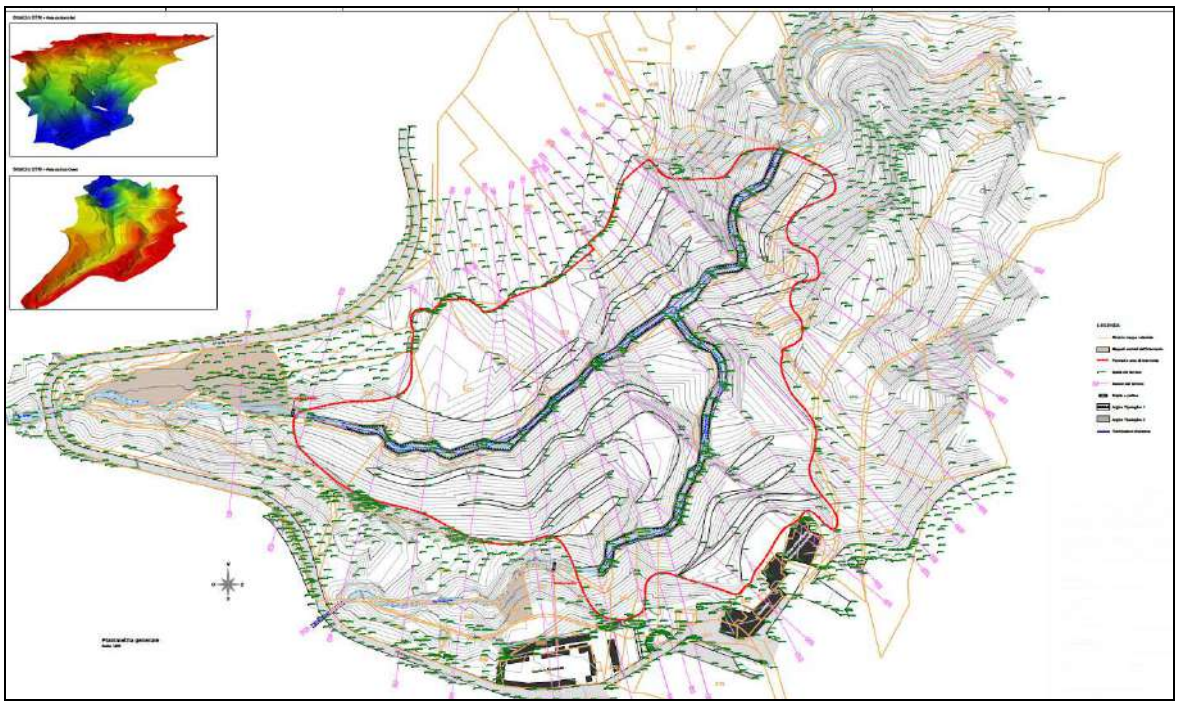


Figura 11: Planimetria interventi – Stato Finale (Rif. Tav. 7)



Figura 12: Fotoinserimento della sistemazione finale dell'area oggetto di intervento

5.) ANALISI PLUVIOMETRICA

Al fine di analizzare il regime pluviometrico dei bacini in esame e fornire un inquadramento generale del territorio, è stata svolta un'analisi pluviometrica di dettaglio sulla base delle indicazioni fornite dall'AdB Po nella "*Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica*".

In particolare sono state valutate le altezze di pioggia per le celle di regolarizzazione di kriging a cui il bacino del Rio Rocchette appartiene.

5.1.) Indagine pluviometrica

Per quanto concerne l'analisi pluviometrica, l'elaborazione statistica del rapporto tra precipitazioni e durata per un assegnato tempo di ritorno viene espressa nella forma monomia a due parametri:

$$h_T = a\,t^n$$

dove:

h_T = altezza di precipitazione per assegnato tempo di ritorno (mm);

t = durata del tempo di precipitazione (h);

a ed n parametri che esprimono le caratteristiche pluviometriche.

5.1.1) Celle di kriging

Nella succitata Direttiva, l'AdB Po ha condotto un'interpolazione spaziale con il metodo di kriging dei parametri a ed n delle linee segnalatrici di probabilità pluviometrica, discretizzando l'intero bacino del fiume Po in celle quadrate di 2 km di lato.

A seguito della delimitazione dei bacini idrografici, è stata individuata sulla cartografia allegata alla suddetta direttiva la cella di competenza, ovvero quella identificata con il codice BR144.

I parametri delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 1: Parametri delle curve segnalatrici di possibilità pluviometrica – cella BR144

	T_r = 20 anni		T_r = 100 anni		T_r = 200 anni		T_r = 500 anni	
Cella	**a**	**n**	**a**	**n**	**a**	**n**	**a**	**n**
BR144	46.71	0.422	60.23	0.419	66.07	0.416	73.75	0.415

La tabella seguente riassume, per differenti durate e per diversi tempi di ritorno, le altezze pluviometriche ricavate con l'ausilio dei dati precedenti.

Tabella 2: Altezze pluviometriche relative alla media delle celle di Kriging – Rio Rocchette

Durata [h]	T_r = 20 anni	T_r = 100 anni	T_r = 200 anni	T_r = 500 anni
1	46.7	60.2	66.1	73.8
2	62.6	80.5	88.2	98.3
3	74.3	95.4	104.3	116.4
6	99.5	127.6	139.2	155.1
12	133.3	170.6	185.8	206.8
24	178.6	228.1	247.8	275.8

6.) PORTATE DI PROGETTO

Ai fini dell'allestimento del modello idraulico in moto permanente per la verifica di compatibilità degli interventi in progetto lungo il Rio Rocchette, è necessario valutare le portate di riferimento con particolare attenzione a quella avente tempo di ritorno di 200 anni; la stima verrà effettuata utilizzando la formula razionale riportata nella Direttiva dell'Autorità di Bacino del Fiume Po.

6.1.) Metodo razionale

In base a quanto stabilito dalla L. 18/05/1989, n. 183, art. 17, comma 6ter, adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 18 in data 26/04/2001 "Direttiva sulla piena di progetto da assumere per le progettazioni e le verifiche di compatibilità idraulica", l'Autorità di Bacino del Fiume Po stabilisce, tra le altre cose, le procedure adottabili per la stima della portata di piena in un corso d'acqua.

La determinazione delle portate di progetto è stata effettuata mediante un metodo di analisi statistica delle osservazioni pluviometriche relative al bacino idrografico sotteso dalla sezione di interesse e mediante l'impiego di modelli afflussi-deflussi per la loro trasformazione in portate. In particolare si è optato per il metodo razionale la cui formula, espressa dall'Autorità di Bacino, risulta:

$$Q_c = 0.28 \cdot c \cdot i \cdot A$$

dove Q_c = portata al colmo (m^3/s);
c = coefficiente di deflusso (adimensionale);
i = intensità di pioggia (mm/h);
A = superficie del bacino sotteso (km^2).

Il metodo considera il bacino idrografico come una singola unità e stima il valore al colmo della portata con le seguenti assunzioni:

- la precipitazione è uniformemente distribuita sul bacino,
- la portata stimata ha lo stesso tempo di ritorno TR di quello dell'intensità di pioggia,
- il tempo di formazione del colmo di piena è pari a quello della fase di riduzione,
- l'intensità di pioggia ha una durata pari a quella del tempo di corrivazione Tc.

Il tempo di corrivazione è definito come il tempo che impiega la precipitazione che cade nella parte più distante del bacino a raggiungere la sezione terminale; una definizione forse migliore è che esso rappresenta l'intervallo di tempo dall'inizio della precipitazione oltre al quale tutto il bacino contribuisce al deflusso nella sezione terminale. La definizione di tale parametro è stata svolta inizialmente perimetrando il bacino idrografico chiuso in corrispondenza del tratto di intervento, determinandone i parametri morfologici con l'ausilio di una adeguato supporto cartografico; essi in particolare comprendono:

- l'area del bacino sotteso "S" (km^2);
- la lunghezza "L" (km);
- pendenza "i_{asta}" dell'asta principale;
- la quota massima "H_{max}";
- quota minima "H_{min}";
- quota media "H_{med}" del bacino sotteso (m s.l.m.);

Il calcolo è stato poi condotto mediando i risultati ottenuti dai metodi di Giandotti, Pezzoli e Puglisi-Zanframundo, secondo le relazioni seguenti:

GIANDOTTI $$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_{mr}}}$$

PEZZOLI $$T_c = 0.055 \cdot \frac{L}{\sqrt{i_a}}$$

PUGLISI-ZANFRAMUNDO $$T_c = 6 \cdot \frac{L^{0.667}}{d^{0.333}}$$

dove:

A = superficie del bacino (km^2);

L = lunghezza asta principale (km);

H_{mr} = altezza media del bacino relativa alla quota della sezione di chiusura (m);

i_a = pendenza media dell'asta

da cui si desume:

Rio Rocchette – ramo sinistro → Tc = 0.58 (h)

Rio Rocchette – ramo destro → Tc = 0.45 (h)

Rio Rocchette – valle → Tc = 0.65 (h)

Il coefficiente di deflusso "c" tiene conto di tre fattori:

- il fattore di ragguaglio della precipitazione alla superficie del bacino idrografico considerato,
- il fattore di trattenuta del terreno, funzione della capacità di assorbimento del terreno (rapporto tra l'altezza di pioggia netta e l'altezza di pioggia totale),
- il fattore di laminazione, che dipende dalla capacità di invaso sulla superficie del bacino e nel reticolo idrografico dello stesso.

In via teorica l'utilizzo della formula razionale per convertire una precipitazione di assegnato tempo di ritorno TR in una portata al colmo con pari valore di TR, richiede di caratterizzare anche il coefficiente di deflusso c con un valore medio di ricorrenza. Ciò è possibile solamente quando si disponga di serie storiche sufficientemente estese di dati di pioggia e di portate al colmo. Nel caso in esame si è tenuto conto di un coefficiente medio legato alla situazione morfologica e geologica dei versanti che presentano un'ampia copertura vegetale con poche aree antropizzate e pertanto caratterizzata da buona permeabilità; esso risulta:

$$c = 0.75$$

Le portate di progetto per il Rio Rocchette ricavate mediante metodo razionale sono riportate nella tabella seguente:

Tabella 3: Portate di progetto per il Rio Rocchette

Q [m^3/s]	T_R = 20 anni	T_R = 100 anni	T_R = 200 anni	T_R = 500 anni
Rio Rocchette – ramo sinistro	4.17	5.38	5.91	6.60
Rio Rocchette – ramo destro	3.11	4.02	4.42	4.94
Rio Rocchette – valle	6.81	8.79	9.65	10.78

Per quanto concerne il calcolo delle portate per i due rii minori privi di nomenclatura ufficiale, si osserva che a causa delle lo dimensioni ridotte l'utilizzo delle classiche formule dell'idrologia non fornisce risultati veritieri.

Pertanto per il calcolo della portata duecentennale è stato valutato il contributo specifico per unità di superficie riferito al bacino del ramo nel quale confluisce ed è stato moltiplicato poi per l'area del bacino sotteso.

In particolare:

$$Q_{\text{rio minore}} = (Q_{\text{rio principale}} / S_{\text{rio principale}}) * S_{\text{rio minore}}$$

Tabella 4: Portate di progetto per il Rio minore – ramo sinistro

	Rio Rocchette – ramo sinistro S = 0.31 km²		**Rio minore – ramo sinistro S = 0.007 km²**
	Q [m³/s]	**q [(m³/s)/km²]**	**Q [m³/s]**
T_R = 20 anni	4.17	13.44	0.094
T_R = 100 anni	5.38	17.36	0.122
T_R = 200 anni	5.91	19.07	0.134
T_R = 500 anni	6.60	21.30	0.149

Tabella 5: Portate di progetto per il Rio minore – ramo destro

	Rio Rocchette – ramo destro S = 0.20 km²		**Rio minore – ramo destro S = 0.004 km²**
	Q [m³/s]	**q [(m³/s)/km²]**	**Q [m³/s]**
T_R = 20 anni	3.11	15.56	0.062
T_R = 100 anni	4.02	20.11	0.080
T_R = 200 anni	4.42	22.12	0.088
T_R = 500 anni	4.94	24.71	0.099

Le portate che verranno utilizzate nelle successive simulazioni idrauliche, in riferimento al tempo di ritorno di 200 anni, sono:

Rio Rocchette – ramo sinistro → 5.91 m³/s

Rio Rocchette – ramo destro → 4.42 m³/s

Rio Rocchette – valle → 9.65 m³/s

Rio minore – ramo sinistro → 0.134 m³/s (pari a 134 l/s)

Rio minore – ramo destro → 0.088 m³/s (pari a 88 l/s)

7.) DETERMINAZIONE DELLE SCABREZZE

Per quanto concerne il parametro di scabrezza, essa è stata valutata con riferimento a quanto riportato nell'Allegato 1 al Regolamento Regionale Liguria n. 3/2011

Descrizione corso d'acqua	Coeff. di scabrezza di Gauckler-Strickler K_s $(m^{1/3}s^{-1})$
Tratti di corsi d'acqua naturali con salti, rocce o vegetazione anche arbustiva-arborea in alveo	25-30
Corsi d'acqua naturali con vegetazione e movimento di materiale sul fondo	30-35
Tratti urbanizzati di corsi d'acqua naturali con argini cementati (e/o platee) in buono stato	35-40
Corsi d'acqua con fondo ed argini totalmente cementati in ottimo stato ed assenza di manufatti (tubi, cavi, ecc.) o discontinuità interferenti con le acque	40-45

Figura 13: Tabella con parametri di scabrezza – All. 1 Reg. Reg. 3/2011

Sulla base della tabella di cui sopra si assumono i seguenti valori:

n = 0,035 $s/m^{-1/3}$ per l'alveo naturale (K_s = 28 $m^{1/3}$ s^{-1});
n = 0,045 $s/m^{-1/3}$ per le aree naturali esterne all'alveo (K_s = 22 $m^{1/3}$ s^{-1}).
n = 0,028 $s/m^{-1/3}$ per l'alveo riprofilato (K_s = 35 $m^{1/3}$ s^{-1});
n = 0,022 $s/m^{-1/3}$ per i tratti tombinati (K_s = 45 $m^{1/3}$ s^{-1});
n = 0,040 $s/m^{-1/3}$ per la sistemazione finale (K_s = 25 $m^{1/3}$ s^{-1});



Figura 14: Alveo Rio Rocchette – ramo sinistro



Figura 15: Alveo Rio Rocchette – ramo destro

8.) VERIFICA IDRAULICA

Una volta determinate le portate di progetto, il passo successivo consiste nell'analisi idraulica del comportamento del corso d'acqua, ovvero nella determinazione dei livelli della superficie libera di deflusso e nella conseguente determinazione delle aree potenzialmente esondabili per fissati tempi di ritorno.

Lo studio del deflusso in condizioni di piena per il calcolo dei livelli nella sezione di interesse è stato effettuato con un modello matematico proposto da HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center – River Analysis System) dipartimento della U.S. Army Corps of Engineers, Istitute for Water Resources, di recente realizzazione (la versione utilizzata è la 5.0.3).

Il programma simula il deflusso della corrente secondo un modello monodimensionale, determinando il profilo di corrente in funzione delle condizioni al contorno imposte nelle sezioni di ingresso e di uscita del tratto modellato, delle caratteristiche dell'alveo, e della presenza di ingombri od ostacoli (ponti, tombini, pile in alveo, ecc.).

I dati di cui necessita sono fondamentalmente di due tipi:

- dati di tipo geometrico:
  - coordinate verticali ed orizzontali delle varie sezioni dell'alveo ordinate a partire da monte verso valle;
  - distanza tra una sezione e la successiva;
  - posizione e geometria di eventuali argini, ponti, sfioratori, traverse fluviali e luci di deflusso;
  - coefficienti di contrazione ed espansione della corrente;
  - coefficiente di scabrezza di Manning variabile secondo i diversi tratti della sezione considerata.

- dati di tipo idraulico:
  - valori di portata;
  - tipo di moto (corrente lenta, corrente veloce o regime misto);
  - condizioni al contorno scelte a seconda del problema in esame e dei dati storici di cui si dispone.

8.1.) Profili idraulici per correnti in moto permanente

La procedura di calcolo è basata sulla soluzione dell'equazione dell'energia espressa monodimensionalmente (eq. 8.1). La perdita di energia (eq. 8.2) è valutata attraverso gli attriti (equazione di Manning (eq. 8.3)) e attraverso la contrazione o l'espansione del flusso (coefficienti moltiplicati per il gradiente di velocità tra una sezione e quella successiva).

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} + h_e \qquad \text{(eq. 8.1)}$$

dove:

Y_1, Y_2 = profondità dell'acqua nella sezione;
Z_1, Z_2 = altezza sul livello del mare del canale principale;
V_1, V_2 = velocità media;
α_1, α_2 = coefficienti di peso per la velocità;
g = accelerazione di gravità;
h_e = carico di energia perso (eq. 8.2).

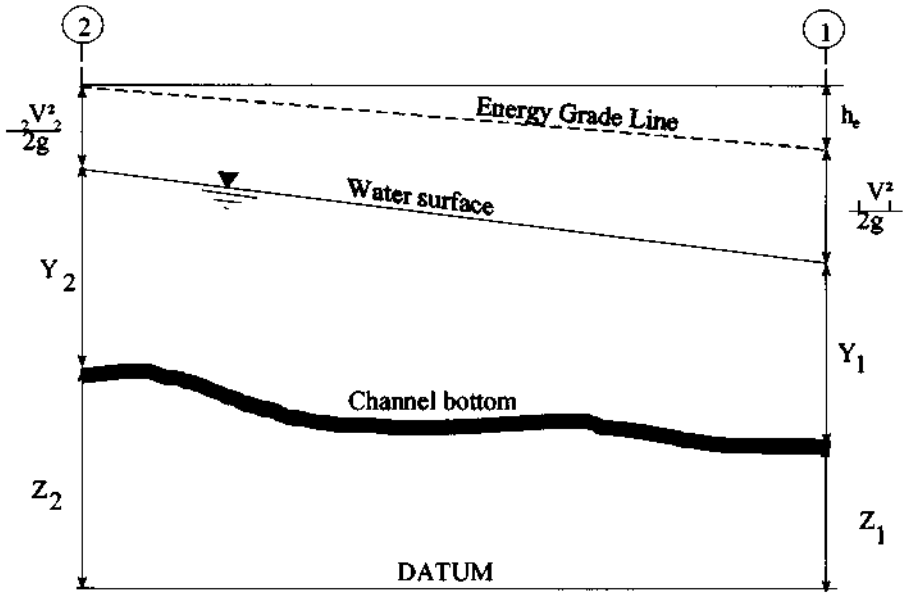


Figura 16:: Rappresentazione dei termini nell'equazione dell'energia

$$h_e = L \cdot \overline{S_f} + C \cdot \left| \frac{\alpha_2 \cdot V_2^2}{2 \cdot g} - \frac{\alpha_1 \cdot V_1^2}{2 \cdot g} \right| \qquad \text{(eq. 8.2)}$$

dove:

L = portata unitaria (pesata sulla lunghezza del tratto di torrente o di canale in studio);

$\overline{S_f}$ = perdite di energia dovute all'attrito (valutabile attraverso diversi metodi a seconda della condizione morfologica del bacino e della tipologia di corrente in esame);

C = coefficiente di contrazione/espansione.

Le perdite di energia dovute all'attrito sono valutabili nella forma più generale possibile attraverso il rapporto $\overline{S_f} = \left(\frac{Q}{K}\right)^2$ dove con K si indica il flusso d'acqua nelle diverse aree della sezione fluviale (flusso nel canale principale, flusso nell'area di piena ordinaria, flusso nell'area golenale, ecc.); dall'equazione di Manning:

$$K = \frac{1.486}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \qquad \text{(eq. 8.3)}$$

dove:

A = area di flusso,
R = raggio idraulico (area/perimetro bagnato),
n = coefficiente di scabrezza di Manning.

Tali parametri vanno specificati per ogni tipo di area in cui viene suddivisa la sezione.

In situazioni dove il profilo della superficie dell'acqua varia in modo molto rapido (i.e.: risalti idraulici, confluenze costituite da un angolo molto grande tra la direzione di flusso del fiume/canale principale e l'affluente, corrente veloce in prossimità di ponti o di infrastrutture idrauliche, ecc…) si utilizza l'equazione del momento (eq. 6.6) al posto di quella del bilancio energetico. Tale equazione è derivata dalla seconda legge della dinamica dei corpi di Newton:

$$\sum F_x = m \cdot a \qquad \text{(eq. 8.4)}$$

Applicando l'equazione (6.4) ad un corpo d'acqua compreso fra due sezioni 1 e 2, l'espressione precedente diventa:

$$P_2 - P_1 + W_x - F_f = Q \cdot \rho \cdot \Delta V_x \qquad \text{(eq 8.5)}$$

dove:

$P = \gamma \cdot A \cdot \overline{Y}$ pressione idrostatica in prossimità delle sezioni 1 e 2;

γ = peso specifico dell'acqua;

$\overline{Y}$ = profondità dell'acqua misurata dalla superficie al centro del canale principale;

$W_x = \gamma \cdot \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \cdot S_0$ forza peso dell'acqua calcolata nella direzione X di deflusso tra le sezioni 1 e 2;

Q = portata;

$\rho = \frac{\gamma}{g}$ densità dell'acqua;

$\Delta V_x = (\beta_1 \cdot V_1 - \beta_2 \cdot V_2)$ gradiente di velocità fra le due sezioni lungo la direzione longitudinale X;

β = coefficiente di momento che tiene conto della variazione di distribuzione delle velocità in canali irregolari.

F_f = forza esterna di attrito dalla sezione 2 alla sezione 1 calcolata con la formula $F_f = \tau \cdot \overline{P} \cdot L$ tenendo conto che la tensione di taglio è $\tau = \gamma \cdot \overline{R} \cdot \overline{S}_f$ dove $\overline{P}$ e $\overline{R}$ sono rispettivamente il perimetro bagnato mediato fra le due sezioni e il raggio idraulico medio.

Sostituendo alle forze interne ed esterne le loro note espressioni si ottiene l'equazione del momento:

$$\frac{Q_2 \cdot \beta_2}{g \cdot A_2} + A_2 \cdot \overline{Y}_2 + \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \cdot S_0 - \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \cdot \overline{S}_f = \frac{Q_1 \cdot \beta_1}{g \cdot A_1} + A_1 \cdot \overline{Y}_1 \qquad \text{(eq. 8.6)}$$

Nella figura che segue sono schematizzate le forze esterne e quelle interne che agiscono sul sistema "acqua" tra due sezioni successive.

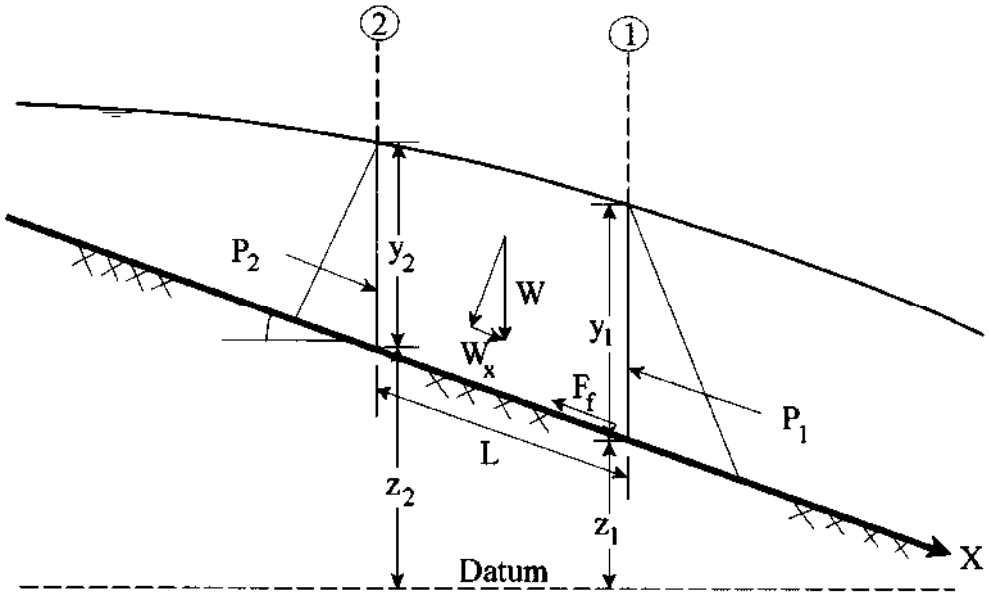


Figura 17: Applicazione del principio del momento

Nei calcoli si può inoltre considerare l'effetto di diversi tipi di ostruzioni al flusso dell'acqua come per esempio ponti, stramazzi, traverse, luci di deflusso e altre strutture impermeabili che occupano l'alveo. Generalmente l'obiettivo principale dell'applicazione di questo tipo di studio è costituito dalla ricerca delle aree esondabili ma si possono eseguire anche studi relativi all'effetto che eventuali argini o mutamenti morfologici dell'alveo hanno sul profilo della corrente.

8.2.) Output della modellazione

Il modello restituisce in *output* il disegno della traccia schematica bidimensionale del sistema fluviale o di canali che si sta indagando, il disegno delle sezioni trasversali, grafici indicanti la tipologia del profilo della corrente sia in direzione longitudinale sia trasversale (solo per le sezioni) rispetto al flusso della corrente e la scala delle portate.

I grafici delle sezioni riportano indicazioni relative all'altezza d'acqua corrispondente ad un certo tempo di ritorno, i limiti di ciò che si può considerare alveo principale, i valori di scabrezza utilizzati (e la variazione trasversale di essi), il nome del fiume/torrente indagato, il nome del ramo (tratto superiore, inferiore, ecc.) in esame e l'identificativo della sezione.

È possibile inoltre leggere i risultati sotto forma di tabelle in cui sono indicati i valori della velocità della corrente nelle varie aree in cui è stata divisa una sezione, le altezze idrometriche, le perdite di energia tra una sezione e quella successiva ed altri parametri idraulici.

9.) RISULTATI RELATIVI ALLE VERIFICHE IDRAULICHE

La base degli input geometrici per l'utilizzo di HEC RAS nelle condizioni attuali proviene dal rilievo topografico di dettaglio redatto dal Geom. Andrea Orsini e sono state prese in considerazione le sezioni maggiormente significative numerate progressivamente da valle (n. 1) verso monte (n. 35), le cui tracce in planimetria ed i profili sono rappresentati nelle tavole grafiche di progetto. Le verifiche idrauliche svolte nelle successive fasi di lavorazione e per la sistemazione finale del sito sono invece desunte dagli elaborati progettuali a firma dell'Arch. Marco Bergero.

Al fine di valutare la compatibilità delle opere in progetto sul Rio Rocchette sono state effettuate le simulazioni con portate aventi Tr 200 anni e le verifiche sono state condotte in regime di moto permanente ed in condizioni di corrente mista, imponendo come condizioni al contorno di monte e di valle l'altezza d'acqua raggiunta con l'ipotesi del moto uniforme.

9.1) Analisi dei risultati – stato attuale

Dai calcoli svolti nelle condizioni attuali si evince che la piena assunta a riferimento rimane contenuta all'interno dell'alveo che risulta particolarmente inciso all'interno dei versanti costituenti un limite morfologico naturale all'espansione delle acque.

Lungo entrambi i rami del Rio Rocchette e nel tratto di valle si instaura un regime di corrente veloce con valori di velocità mediamente compresi tra i 3 m/s ed i 7 m/s ad esclusione dei punti di singolarità con salti o bruschi cambi di pendenza dove essa supera i 10 m/s (Sez. 17 – Rio Rocchette ramo sinistro e Sez. 26.5 – Rio Rocchette ramo destro).

9.2) Analisi dei risultati – Fase 1

In questa fase viene prevista la realizzazione della difesa spondale in corrispondenza delle Sez. 33.8 e 33.6; l'opera, pur non rivestendo carattere di arginatura, ma avente la semplice funzione di proteggere il piede del versante dalla progressiva erosione, garantisce il rispetto di un franco minimo tra la piena duecentennale e la sommità dell'opera superiore al metro (vedi tabella seguente).

Tabella 6: Parametri idraulici difesa spondale sul Rio Rocchette ramo destro (Reticolo di terzo livello)

	Sezione n. 33.8	**Sezione n. 33.6**
Quota sommità scogliera [m s.l.m.]	511.95	511.95

Quota Q200 [m s.l.m.]	510.81	510.92
Franco idraulico su Q200 [m]	1.14	1.03

In corrispondenza delle briglie a pettine (Sez. 20.5 – Rio Rocchette ramo sinistro e Sez. 33.3 – Rio Rocchette ramo destro), il transito della piena duecentennale si mantiene in regime di corrente veloce ma si evidenzia un sovralzo dei tiranti di alcune decine di centimetri.

Osservando inoltre la quote del pelo libero in corrispondenza delle briglie si può verificare come le barre (la cui sommità è posta a quote superiori rispetto a quelle raggiunte dalla piena) siano in grado di bloccare il materiale flottante prima che esso possa entrare nelle tombinature.

Osservando i profili di deflusso si osserva invece come, in corrispondenza delle briglie di trattenuta (Sez. 19.4 – Rio Rocchette ramo sinistro e Sez. 31.5 – Rio Rocchette ramo destro), si generi un profilo di rigurgito nella piazza di deposito. Da una condizione di moto rapido si passa infatti ad un profilo di rigurgito che porta la quota del pelo libero fino ad un massimo di circa 495.39 m s.l.m. (Rio Rocchette ramo sinistro) e 509.67 m s.l.m. (Rio Rocchette ramo destro) necessaria per superare l'ostruzione offerta dalla briglia; l'aumento del tirante generato dall'opera causa inoltre una sensibile diminuzione della velocità, che arriva a circa 0.4 m/s e che, creando una zona di calma, consente al materiale anche fine di sedimentare all'interno della piazza di deposito.

Per quanto concerne il livellamento del terreno di valle con piccoli abbancamenti di terreno e creazione di un canale di forma trapezia atto a dare continuità al corso d'acqua, dai risultati delle verifiche idrauliche svolte si evince che esso consenta il transito delle piene di riferimento con un franco minimo superiore a 50 cm (vedi tabella seguente). Si precisa che tale sistemazione ha carattere temporaneo fino alla realizzazione della successiva tombinatura.

Tabella 7: Parametri idraulici riprofilatura sezioni sul Rio Rocchette ramo destro (Reticolo di terzo livello)

	Sezione n. 30	**Sezione n. 29**
Quota argine [m s.l.m.]	496.79	492.00
Quota Q200 [m s.l.m.]	496.23	491.37
Franco idraulico su Q200 [m]	0.56	0.63
	Sezione n. 28	**Sezione n. 27**
Quota sommità scogliera [m s.l.m.]	487.52	483.98
Quota Q200 [m s.l.m.]	486.89	483.35
Franco idraulico su Q200 [m]	0.63	0.63

9.3) Analisi dei risultati – Fase 2

L'analisi della compatibilità idraulica delle nuove tombinature, inserite all'interno del modello come "Lid", ovvero sezioni con coperchio, prevede la valutazione di due parametri distinti e desumibili dalle tabelle fornite dal codice di calcolo Hec-Ras.

In primo luogo il programma restituisce, al termine della simulazione numerica e per la portata assunta a riferimento avente Tr 200 anni, la quota raggiunta dal pelo libero della corrente (W.S. Elev.) che deve essere messa in correlazione con la quota dell'intradosso della tombinatura mediante differenza tra i due valori. Il numero così ottenuto deve essere confrontato con la grandezza minima prevista da normativa per tale tipologia di strutture e pari a 150 cm.

La seconda grandezza di riferimento per la valutazione della compatibilità idraulica è il "carico cinetico"della corrente determinabile ai sensi del Reg. Reg. 3/2011 come $U^2/2g$, dove U è la velocità media della corrente (m/s) e g è l'accelerazione di gravità (m/s^2); occorre pertanto fare una breve premessa di carattere tecnico.

Nel seguito si riassumono pertanto le principali grandezze idrauliche desumibili dalle tabelle fornite al termine della simulazione numerica dal codice di calcolo e riportate in allegato.

Rio Rocchette ramo destro (reticolo di terzo livello)

tombinatura dim. 1.50 m x 2.00 m dalla Sez. 30.5 alla Sez. 26.5

Tabella 8: Parametri idraulici tombinature provvisorie sul Rio Rocchette ramo destro (Reticolo di terzo livello)

	Sezione n. 30.5 monte	Sezione n. 26.5 valle
Quota intradosso [m s.l.m.]	507.62	484.40
Quota Q200 [m s.l.m.]	506.58	483.36
Franco idraulico su Q200 [m]	1.04	1.04
Velocità media [m/s]	3.07	3.07
0.5 Carico cinetico [m]	0.24	0.24
Quota carico cinetico [m s.l.m.]	506.82	483.60

Il transito all'interno della tombinatura avviene in condizioni di corrente critica, il franco idraulico risulta superiore a 100 cm così e la quota di intradosso della copertura

consente il contenimento di metà del carico cinetico così come previsto dal Reg. Reg. 3/2011 per il reticolo idrografico di terzo livello.

Si ritiene pertanto che la tombinatura in progetto prevista sul Rio Rocchette ramo destro tra la sez. 30.5 e la sezione 26.5 rispetti i franchi minimi previsti dalla normativa e sia compatibile con il regime idraulico del corso d'acqua.

Rio Rocchette ramo sinistro (reticolo di secondo livello)

tombinatura dim. 2.00 m x 2.00 m dalla Sez. 19.1 alla Sez. 14.5

Tabella 9: Parametri idraulici tombinature provvisorie sul Rio Rocchette ramo sinistro (Reticolo di secondo livello)

	Sezione n. 19.1 monte	Sezione n. 14.5 valle
Quota intradosso [m s.l.m.]	494.83	454.88
Quota Q200 [m s.l.m.]	493.79	453.84
Franco idraulico su Q200 [m]	1.04	1.04
Velocità media [m/s]	3.06	3.06
Carico cinetico [m]	0.48	0.48
Quota carico cinetico [m s.l.m.]	494.27	454.32

Il transito all'interno della tombinatura avviene in condizioni di corrente critica, il franco idraulico risulta inferiore ai 150 cm previsti dal Reg. Reg. 3/2011 per il reticolo idrografico di secondo livello ma comunque superiore a 100 cm e la quota di intradosso della copertura consente il contenimento del carico cinetico.

Si ritiene pertanto che per la tombinatura in progetto prevista sul Rio Rocchette ramo sinistro tra la sez. 19.1 e la sezione 14.5 non rispetti tutti i franchi minimi previsti dalla normativa, ma che sussistano i presupposti per la richiesta di deroga per la quale si rimanda al successivo paragrafo per le considerazioni in merito.

9.4) Analisi dei risultati – Fase 3

Nel seguito si riassumono le principali grandezze idrauliche desumibili dalle tabelle fornite al termine della simulazione numerica dal codice di calcolo in riferimento ai nuovi tratti di tombinature realizzati nella Fase 2; si precisa che le nuove opere non alterano le condizioni idrauliche dei tratti già realizzati, per i quali valgono le condizioni idrauliche sopra esposte.

Rocchette ramo destro (reticolo di terzo livello)

tombinatura dim. 1.50 m x 2.00 m dalla Sez. 26.5 alla Sez. 22

Tabella 10: Parametri idraulici tombinature provvisorie sul Rio Rocchette ramo destro (Reticolo di terzo livello)

	Sezione n. 26.5 monte	Sezione n. 22 valle
Quota intradosso [m s.l.m.]	484.40	444.64
Quota Q200 [m s.l.m.]	483.36	443.60
Franco idraulico su Q200 [m]	1.04	1.04
Velocità media [m/s]	3.07	3.07
0.5 Carico cinetico [m]	0.24	0.24
Quota carico cinetico [m s.l.m.]	483.60	443.84

Il transito all'interno della tombinatura avviene in condizioni di corrente critica, il franco idraulico risulta superiore a 100 cm così e la quota di intradosso della copertura consente il contenimento di metà del carico cinetico così come previsto dal Reg. Reg. 3/2011 per il reticolo idrografico di terzo livello.

Si ritiene pertanto che la tombinatura in progetto prevista sul Rio Rocchette ramo destro tra la sez. 26.5 e la sezione 22 rispetti i franchi minimi previsti dalla normativa e sia compatibile con il regime idraulico del corso d'acqua.

Rio Rocchette ramo sinistro (reticolo di secondo livello)

tombinatura dim. 2.00 m x 2.00 m dalla Sez. 14.5 alla Sez. 8.9

Tabella 11: Parametri idraulici tombinature provvisorie sul Rio Rocchette ramo sinistro (Reticolo di secondo livello)

	Sezione n. 14.5 monte	Sezione n. 8.9 valle
Quota intradosso [m s.l.m.]	454.88	444.64
Quota Q200 [m s.l.m.]	453.84	442.89
Franco idraulico su Q200 [m]	1.04	1.75
Velocità media [m/s]	3.06	12.02
Carico cinetico [m]	0.48	7.36
Quota carico cinetico [m s.l.m.]	454.32	450.25

Nel tratto analizzato si osserva il passaggio da un transito in condizioni di corrente critica all'ingresso ad una condizione di corrente veloce all'uscita, nella sezione di valle il

franco idraulico risulta superiore ai 150 cm previsti dal Reg. Reg. 3/2011 per il reticolo idrografico di secondo livello ma la quota di intradosso della copertura non consente il contenimento del carico cinetico.

Si ritiene che per la tombinatura in progetto prevista sul Rio Rocchette ramo sinistro tra la sez. 14.5 e la sezione 8.9 non rispetti tutti i franchi minimi previsti dalla normativa, ma che sussistano i presupposti per la richiesta di deroga per la quale si rimanda al successivo paragrafo per le considerazioni in merito.

Rio Rocchette valle (reticolo di secondo livello)

tombinatura dim. 2.00 m x 2.20 m dalla Sez. 8 alla Sez. 7.5

Tabella 12: Parametri idraulici tombinature provvisorie sul Rio Rocchette valle (Reticolo di secondo livello)

	Sezione n. 8 monte	**Sezione n. 7.5 valle**
Quota intradosso [m s.l.m.]	444.84	444.58
Quota Q200 [m s.l.m.]	443.05	442.89
Franco idraulico su Q200 [m]	1.79	1.70
Velocità media [m/s]	11.78	9.40
Carico cinetico [m]	7.07	4.51
Quota carico cinetico [m s.l.m.]	450.12	447.40

Il transito all'interno della tombinatura avviene in condizioni di corrente veloce, il franco idraulico risulta superiore a 150 cm così come previsto dal Reg. Reg. 3/2011 per il reticolo idrografico di secondo livello ma la quota di intradosso della copertura non consente il contenimento del carico cinetico.

Si ritiene tuttavia che per la tombinatura in progetto prevista sul Rio Rocchette a valle della confluenza tra la sez. 8 e la sezione 7.5 non rispetti tutti i franchi minimi previsti dalla normativa, ma che sussistano i presupposti per la richiesta di deroga per la quale si rimanda al successivo paragrafo per le considerazioni in merito.

9.5) Analisi dei risultati – Fase 4

Nel seguito si riassumono le principali grandezze idrauliche desumibili dalle tabelle fornite al termine della simulazione numerica dal codice di calcolo in riferimento ai nuovi tratti di tombinature realizzati nella Fase 4; si precisa che le nuove opere non alterano le

condizioni idrauliche dei tratti già realizzati, per i quali valgono le condizioni idrauliche sopra esposte.

Rio Rocchette valle (reticolo di secondo livello)

tombinatura dim. 2.00 m x 2.20 m dalla Sez. 7.5 alla Sez. 1.5

Tabella 13: Parametri idraulici tombinature provvisorie sul Rio Rocchette valle (Reticolo di secondo livello)

	Sezione n. 7.5 monte	**Sezione n. 1.5 valle**
Quota intradosso [m s.l.m.]	444.58	440.50
Quota Q200 [m s.l.m.]	442.89	439.34
Franco idraulico su Q200 [m]	1.70	1.16
Velocità media [m/s]	9.40	4.63
Carico cinetico [m]	4.51	1.10
Quota carico cinetico [m s.l.m.]	447.40	440.44

Il transito all'interno della tombinatura avviene in condizioni di corrente veloce benché la velocità si riduca mano a mano che si procede verso valle, il franco idraulico risulta inferiore ai 150 cm previsti dal Reg. Reg. 3/2011 per il reticolo idrografico di secondo livello ma comunque superiore a 100 cm e la quota di intradosso della copertura consente il contenimento del carico cinetico.

Si ritiene che per la tombinatura in progetto prevista sul Rio Rocchette a valle della confluenza tra la sez. 7.5 e la sezione 1.5 non rispetti tutti i franchi minimi previsti dalla normativa, ma che sussistano i presupposti per la richiesta di deroga per la quale si rimanda al successivo paragrafo per le considerazioni in merito.

9.6) Analisi dei risultati – Stato finale

Al termine delle operazioni di abbancamento, le tombinature provvisorie verranno dismesse ed avranno il solo scopo di intercettare le acque di drenaggio profondo; gli alvei del Rio Rocchette verranno riportati a cielo aperto mediante reinalveamento in quota e nuove sezioni idrauliche di forma trapezia.

Dalle verifiche idrauliche svolte si evince che le nuove sezioni idrauliche consentono il transito della portata di riferimento in sicurezza, garantendo un franco tra il livello idrico e la sommità del ciglio di sponda sempre superiore al metro (vedi tabella seguente).

Tabella 14: Parametri idraulici riprofilatura sezioni sul Rio Rocchette

	Quota sommità ciglio [m s.l.m.]	Quota Q200 [m s.l.m.]	Franco idraulico su Q200 [m]
Sezione n. 31	509.40	508.10	1.30
Sezione n. 30	508.42	506.99	1.43
Sezione n. 29	501.95	500.15	1.80
Sezione n. 28.5	500.36	498.62	1.74
Sezione n. 28	500.06	498.55	1.51
Sezione n. 27	499.75	498.42	1.33
Sezione n. 26	498.48	497.07	1.41
Sezione n. 25.5	498.35	496.99	1.36
Sezione n. 25	490.31	488.49	1.82
Sezione n. 24.5	489.71	488.18	1.53
Sezione n. 24	481.92	480.12	1.80
Sezione n. 20	497.21	495.53	1.68
Sezione n. 19	495.24	494.24	1.00
Sezione n. 18	494.44	493.24	1.20
Sezione n. 17	493.03	491.66	1.37
Sezione n. 16	492.19	491.01	1.18
Sezione n. 15	491.56	490.25	1.31
Sezione n. 14	491.21	489.98	1.23
Sezione n. 13	490.49	489.22	1.27
Sezione n. 12.5	490.17	488.92	1.25
Sezione n. 12	488.13	486.50	1.63
Sezione n. 11	479.72	478.05	1.67
Sezione n. 10	479.35	477.95	1.40
Sezione n. 9	478.51	477.32	1.19
Sezione n. 8	478.09	476.55	1.54
Sezione n. 7.4	477.90	476.45	1.45
Sezione n.7	475.79	474.21	1.58
Sezione n. 6	468.05	466.55	1.50
Sezione n. 5.5	467.45	466.32	1.13
Sezione n. 5	465.49	464.03	1.46

Sezione n. 4	457.36	455.79	1.57
Sezione n. 3	456.82	455.61	1.21
Sezione n. 2	448.68	447.05	1.63
Sezione n. 1	439.46	438.15	1.31

Lungo entrambi i rami del Rio Rocchette e nel tratto di valle si instaura un regime di corrente veloce con valori di velocità mediamente compresi tra i 2.5 m/s ed i 7 m/s ad esclusione dei punti di singolarità con salti o bruschi cambi di pendenza dove essa supera i 10 m/s. Dai dati desunti dalle verifiche idrauliche svolte, si evince pertanto che le condizioni idrauliche in riferimento alle piene duecentennali a seguito della sistemazione finale del corso d'acqua e dei versanti siano similari a quelle riscontrabili nello stato attuale, avendo però raggiunto lo scopo prioritario della messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti.

L'All. IV alla parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 indica, tra le categorie di progetti da sottoporre a verifica di assoggettabilità alla VIA/screening le "*opere di canalizzazione e di regolazione dei corsi d'acqua*" (punto 7 lett. o). Ai sensi della DGR 59/2018 tra le tipologie che rientrano nell'ambito di applicazione di tale norma si annoverano le nuove inalveazioni e pertanto verrà redatta una apposita relazione che valuti gli impatti dell'intervento sulle componenti ambientali significative. L'intervento di messa in sicurezza dei corsi d'acqua, tuttavia, non altera il regime idrologico degli stessi in quanto non vi sono volumi di laminazione, derivazioni od immissioni di volumi idrici che possano modificare l'andamento delle portate nel tempo.

Si precisa infine che la sistemazione finale prevede il rinverdimento e la ripiantumazione di essenze arboree locali mantenendo inalterata la destinazione d'uso attuale, ovvero agricola. Pertanto non si configura la futura realizzazione di elementi esposti a rischio idraulico o che possano causare un incremento del carico insediativo sulle aree oggetto di intervento.

10.) DEROGA AL FRANCO IDRAULICO

Dalle verifiche idrauliche svolte si osserva come alcuni tratti nella nuova tombinatura, in particolare lungo il Rio Rocchette ramo sinistro ed a valle della confluenza, non rispettino tutti i franchi previsti dalle vigenti normative. Alla luce del fatto che si tratta di un opera provvisoria strettamente necessaria alle sole operazioni di messa in sicurezza e che, al termine delle lavorazioni non vi confluiranno più le acque del Rio Rocchette, viene richiesta una deroga così come previsto dal Reg. Reg. n. 3/2011.

Ai sensi dell'All. 2 del Reg. Reg. n. 3/2001, gli aspetti tecnici da considerare all'atto di deroghe ai franchi minimi, sono di seguito schematizzati:

a) Rilevanza dei corsi d'acqua in esame e dell'estensione dei bacini sottesi.

Il bacino idrografico del Rio Rocchette ramo sinistro, chiuso in corrispondenza della confluenza con il ramo destro, ha una estensione di circa 0.31 km^2 mentre il Rio Rocchette chiuso in corrispondenza del limite dell'area di intervento presenta un'area scolante di circa 0.56 km^2; ai sensi del Reg. Reg. 3/2011 i corsi d'acqua appartengono al reticolo di secondo livello.

b) Caratteristiche del corso d'acqua e del bacino sotteso.

Le nuove tombinature provvisorie sono localizzate nel settore mediano del bacino e presentano geometria regolare e pendenza di fondo costante per lunghi tratti; ad eccezione della confluenza con il ramo destro, esse risultano prive di ramificazioni e discontinuità che possano generare alterazioni improvvise del profilo della corrente.

A monte e a valle l'alveo esistente presenta una struttura unicursale, ben canalizzato, con sezione regolare ed incassato nel substrato marnoso affiorante e non si rilevano, nel tratto esaminato, tracce di paleoalvei o antichi meandri tali da essere riattivati in occasione di eventi importanti.

Per quanto concerne la valutazione del trasporto solido e del materiale flottante che può essere trasportato dalla corrente, su entrambi i rami a monte dell'ingresso dei canali sono state predisposte due briglie disposte in serie; la prima di esse è del tipo filtrante "a pettine" con denti ravvicinati tra loro e posti ad interasse di 45 cm che consente principalmente di intercettare il materiale vegetale, in particolare tronchi e ramaglie.

Il secondo dispositivo è costituito da una briglia di trattenuta con retrostante piazza di sedimentazione che rallenta fortemente la corrente e favorisce il deposito del materiale litoide.

Dall'esame della carta della pericolosità idraulica e geomorfologica da frana di cui alla DGR 428 del 21 maggio 2021, ad esclusione dell'area di intervento, non si evidenziano all'interno del bacino idrografico dei fenomeni franosi in grado di costituire una potenziale fonte di materiale solido movimentabile in occasione di eventi meteorici intensi.

c) Caratteristiche idrauliche della corrente.

Per quanto concerne le condizioni di deflusso, lungo il Rio Rocchette si instaura un regime di corrente veloce; in alcuni tratti all'interno della tombinatura il deflusso avviene in condizioni di corrente critica.

d) Caratteristiche progettuali dell'opera.

La tombinatura riveste un carattere temporaneo e provvisorio, funzionale esclusivamente a dare continuità al corso d'acqua durante le operazioni di messa in sicurezza dei rii e dei versanti. Si stima un vita utile dell'opera di circa 10 anni, durante i quali il sito risulta presidiato in maniera continuativa; questo consente di eseguire con regolarità interventi di manutenzione e pulizia delle briglie di trattenuta, che continueranno ad essere efficaci ed a svolgere la loro funzione per tutta la durata del cantiere.

Dalle simulazioni idrauliche si evince che le nuove opere rispettano alternativamente solo uno solo dei due parametri richiesti, ovvero qualora non sia rispettato il franco relativo al livello idrico è invece rispettato il contenimento del carico cinetico e viceversa. Il transito delle portate duecentennali è comunque sempre garantito con un margine superiore a 100 cm rispetto all'intradosso della struttura.

Si ritiene quindi che la presenza delle tombinature, dotate di tutti i dispositivi di trattenuta per evitare ostruzioni, regolarmente mantenuti e presidiati, non pregiudichi in maniera significativa il transito in sicurezza delle portate lungo il corso d'acqua.

Caratteristiche delle zone limitrofe all'opera e valutazione del danno atteso in caso di esondazione della portata di progetto

L'eventuale esondazione della portata duecentennale, che dovesse verificarsi a seguito del mancato rispetto dell'adeguato franco e comunque non prevista dalla modellazione numerica, interesserebbe le aree limitrofe dove è sita l'area di cantiere. Sarà possibile prevedere all'interno della Valutazione dei Rischi del sito di sospendere temporaneamente le lavorazioni in caso di allerta arancione o rossa mettendo in sicurezza uomini e mezzi d'opera.

Il contesto costituito da un'area di lavoro, con personale formato ed informato per la gestione delle emergenze e la totale assenza di ulteriori elementi sensibili come scuole, case di cura, ospedali o presidi di importanza strategica possono ragionevolmente far concludere che il danno atteso di una eventuale esondazione può comunque essere ritenuto non rilevante.

11.) DIMENSIONAMENTO OPERE IDRAULICHE

11.1) Dimensionamento gaveta briglie di trattenuta

Nell'ambito del presente progetto è prevista la realizzazione di n. 2 briglie di trattenuta poste a monte delle tombinature provvisorie sul Rio Rocchette ramo destro e ramo sinistro.

Le opere trasversali e le piazze di deposito retrostanti sono realizzate al fine di impedire l'ingresso del materiale litoide eventualmente trasportato dalla corrente per il tempo necessario a mantenere attive le opere di canalizzazione poste a valle; esse, a loro volta, sono legate al tempo necessario a completare l'abbancamento e la messa in sicurezza dei versanti e dei corsi d'acqua, stimabile in prima approssimazione in circa 10 anni.

Per la briglia di trattenuta (a parete piena) è opportuno che la gaveta centrale contenga almeno le piene ordinarie mentre le portate di riferimento duecentennale sormontano la struttura pur rimanendo contenute all'interno delle sponde dell'alveo che risultano particolarmente incise e ripide; la gaveta centrale ha altresì lo scopo di proteggere le sponde dall'erosione concentrando la corrente al centro. Per il dimensionamento idraulico della gaveta, in ragione della vita utile stimata dell'opera, si assume cautelativamente un tempo di ritorno pari a 20 anni.

Le relazioni fondamentali per dimensionare la profondità della gaveta derivano dalle equazioni della portata su di uno stramazzo in parete grossa (soglia larga rispetto al carico). Si trascura, solitamente ed a favore della sicurezza, il carico cinetico a monte della soglia.

Nel caso di una gaveta trapezia con pareti inclinate a 45° vale la formula:

$$h = 0.7 \times (Q/L)^{(2/3)}$$

dove:

Q = portata di riferimento (m^3/s);

h = altezza della gaveta (m);

L = larghezza equivalente che, per sezione trapezia con inclinazione di 45° vale:

$L^* = L + 2\Delta L = L+0.66h$

Risolvendo per tentativi la formulazione seguente si ottiene:

<u>Rio Rocchette ramo destro:</u>

Q_Tr 20 anni = 3.11 m^3/s

L = 1.50 m

h = 0.91 m

Rio Rocchette ramo sinistro:

Q_Tr 20 anni = 4.17 m^3/s

L = 1.80 m

h = 1.0 m

11.2) Verifica canalizzazioni rii minori

Lungo i due solchi erosivi perimetrati all'interno del reticolo idrografico regionale ed appartenenti al reticolo minuto, nelle fasi di abbancamento viene prevista la posa di n. 2 condotte provvisorie diam. 1200 recapitanti all'interno delle nuove tombinature.

Esse dovranno rispettare un franco minimo sul transito della portata duecentennale di almeno 50 cm, così come prescritto dal Reg. Reg. 3/2011. Per la verifica della portata smaltibile dalla sezione della condotta, è stato ipotizzato, a favore di sicurezza, che nelle sezioni terminali dei condotti si instaurino condizioni di moto uniforme; le opere pertanto vengono dimensionate e verificate utilizzando la formula di Chezy

$$Q = v * \Omega$$

dove v è la velocità espressa in m/s che può essere calcolata come

$$v = \chi * R^{1/2} * i^{1/2}$$

con:

Q = portata defluente [m^3/s]

v = velocità [m/s]

Ω = area bagnata [m^2]

$\chi = c*R^{1/6}$ = coefficiente di scabrezza di Gauckler – Strikler

c = coefficiente di scabrezza di Strickler;

R = raggio idraulico ovvero il rapporto tra area bagnata e contorno bagnato [m^2/m]

i = pendenza di fondo del tratto di collettore.

I calcoli verranno svolti tramite un applicativo reperibile sul sito www.oppo.it.

La verifica delle canalizzazioni di scarico avverrà secondo le seguenti ipotesi:

- Dimensione: canalizzazione circolare diam. interno 1200 mm
- Materiale: tubazione circolare in cls coefficiente di scabrezza di Strickler assunto pari a K_s = 45 $m^{1/3}$ s^{-1}, in accordo con quanto prescritto dal Reg.Reg. 3/2011
- Pendenza media = 50%
- Grado di riempimento 58% (franco minimo previsto pari a 50 cm)
- Portata:la portata utile al dimensionamento risulta pari a Q_{30} = 0.134 m^3/s riferita al Rio Rocchette – ramo sinistro, avente il contributo maggiore.

I calcoli sono stati svolti mediante un applicativo on line desumibile dal sito www.oppo.it, le cui risultanze sono riportate nella figura seguente

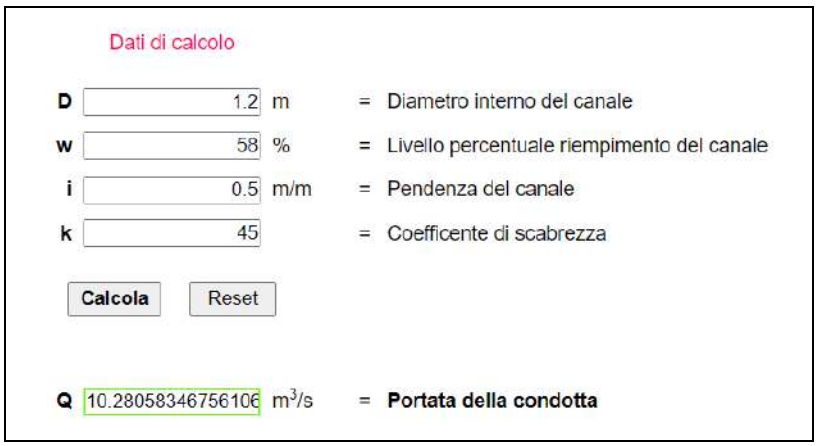


Figura 18: Verifica della canalizzazione diam 1200 da porsi lungo i rii minori– calcolo svolto tramite un applicativo reperibile sul sito www.oppo.it.

Dai calcoli sopra esposti si evince che il collettore verifica ampiamente i franchi previsti in relazione alle portate assunte a riferimento, ovvero:

$Q_{smaltibile}$ 10.287 m^3/s > Q_{200} 0.134 m^3/s **VERIFICATO**

12.) CONCLUSIONI

La Società M.G.A. S.r.l. - Manutenzioni Generali Autostrade con sede legale in Milano (MI), Piazza Quattro Novembre 7, intende eseguire la messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti adiacenti soggetti a dissesto idrogeologico ed a frana attiva siti in Località Bosi nel comune di Cosseria (SV), mediante abbancamento di terre e rocce da scavo senza formulario. Tale intervento rientra in un progetto complessivo ed organico finalizzato alla messa in sicurezza dei rii e dei versanti che ne delimitano le sponde, così come previsto dal Reg. Reg. 3/2011 art. 7, comma 1, lettera d).

Le aree interessate riguardano il complesso cimiteriale, la casa comunale ed il complesso religioso costituito dalla chiesa parrocchiale "Immacolata Concezione", dalla canonica e dall'oratorio dei Disciplinati, che, attualmente, presentano un importante quadro fessurativo dovuto ai movimenti di versante ed alla progressiva erosione al piede dello stesso.

All'interno dell'area di intervento, caratterizzata prevalentemente da una morfologia di tipo calanchivo, di osservano numerosi solchi erosivi superficiali che convogliano le acque verso il fondovalle dove scorrono profondamente incisi due corsi d'acqua. Essi costituiscono i due rami principali del Rio Rocchette, affluente del Rio Rossi, che si immette poi nel Fiume Bormida di Spigno

L'intervento, che si svilupperà per fasi di lavoro successive, prevede l'iniziale tombinatura dei corsi d'acqua per poter procedere all'abbancamento del materiale fino alla sistemazione finale, dove sarà invece prevista la dismissione delle canalizzazioni realizzate e la reinalveazione a cielo aperto dei corsi d'acqua.

Al fine di verificare la compatibilità delle opere ai fini idraulici nelle varie fasi di lavorazione, è stato pertanto realizzato uno studio idrologico-idraulico di dettaglio lungo il Rio Rocchette; con allestimento di un modello numerico monodimensionale in condizioni di moto permanente in riferimento alla portata duecentennale.

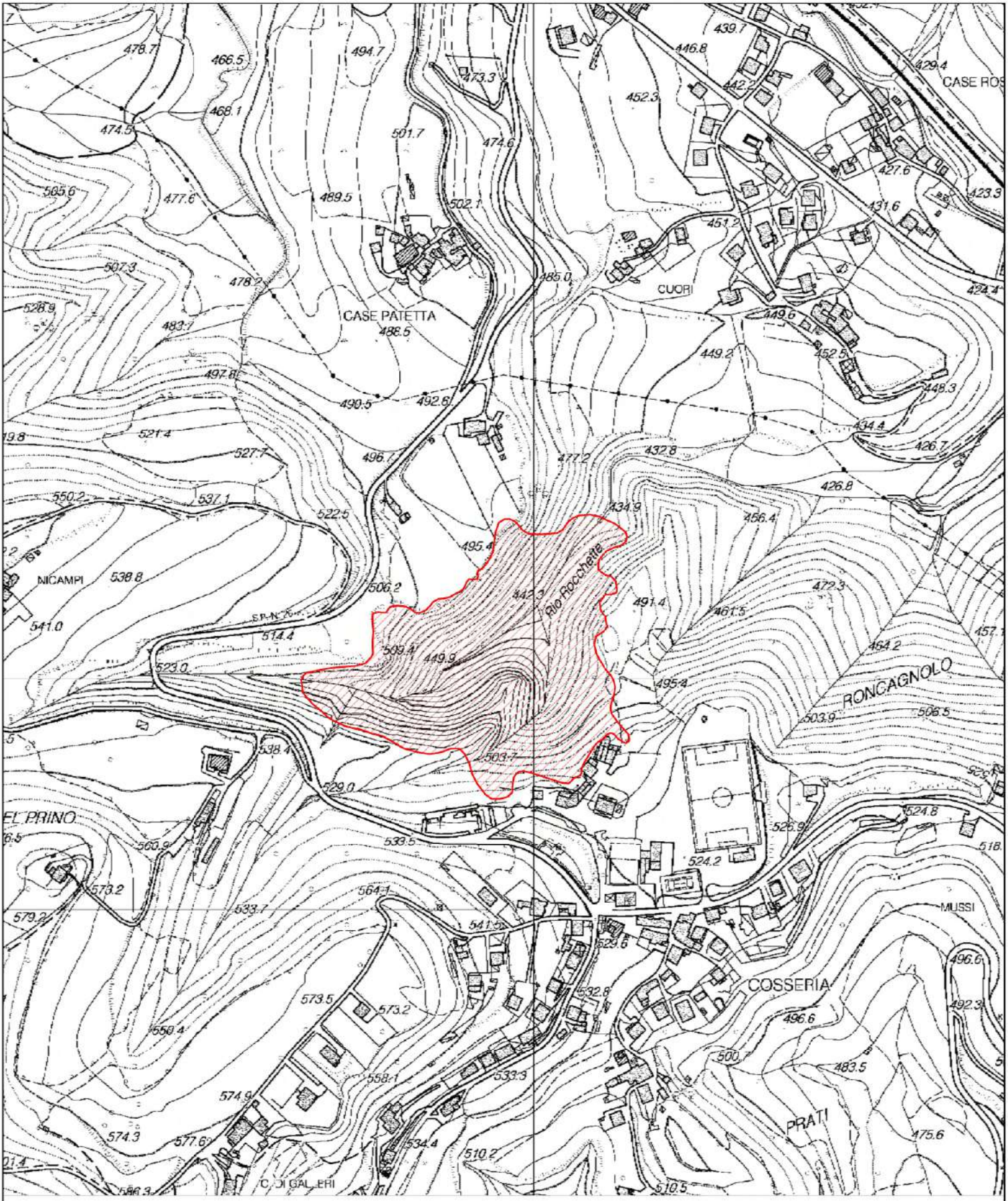
Dalle simulazioni svolte nelle attuali condizioni di rileva che le portate scorrono contenute dalle sponde degli alvei, che risultano particolarmente incisi ed a forte pendenza e si osserva una generale erosione progressiva al piede dei versanti ad opera dei corsi d'acqua, dove.

Le tombinature, che costituiscono opere provvisionali e temporanee finalizzate esclusivamente alla messa in sicurezza del sito, presentano le dimensioni minime previste dal Reg. Reg. 3/2011, ovvero 3 mq per il rio Rocchette ramo destro (reticolo di III livello) e 2 m x 2 m per il Rio Rocchette ramo sinistro ed a valle della confluenza.

Le portate duecentennali vi transitano sempre con un franco idraulico superiore al metro ma, in alcune sezioni, esso risulta inferiore a 150 cm e non è garantito il contenimento del carico cinetico della corrente. Si ritiene tuttavia che sussistano i presupposti per la richiesta di deroga alla luce della breve vita utile dell'opera, della tipologia del bacino e dei sistemi di trattenuta realizzati a monte (n. 2 briglie a pettine e n. 2 briglie di trattenuta con retrostante piazza di deposito) così come previsto dal Reg. Reg. n. 3/2001. L'analisi degli aspetti idraulici funzionali alla riduzione del franco minimo previsto non ha evidenziato la presenza di situazioni ostative alla regolarità dell'opera sotto il profilo della compatibilità idraulica.

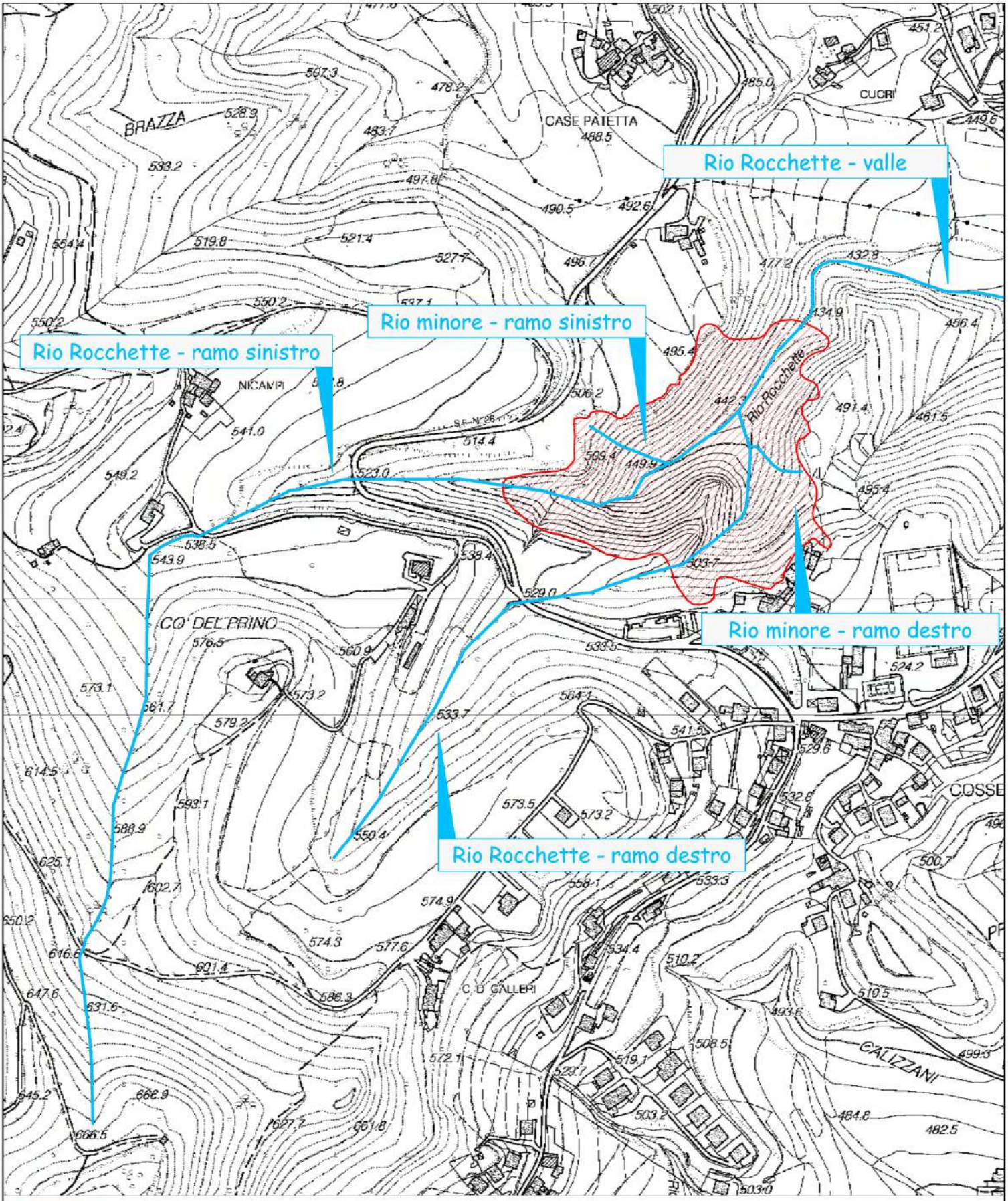
La sistemazione finale del sito prevede la reinalveazione dei corsi d'acqua mediante sezioni trapezie inerbite o rinaturalizzate con rivestimenti di fondo e delle sponde in massi cementati nella parte non visibile. Le condizioni idrauliche in riferimento alle piene duecentennali risultano similari a quelle riscontrabili nello stato attuale, avendo però raggiunto lo scopo prioritario della messa in sicurezza dei corsi d'acqua e dei versanti.

Si precisa infine che la sistemazione finale prevede il rinverdimento e la ripiantumazione di essenze arboree locali mantenendo inalterata la destinazione d'uso attuale, ovvero agricola. Pertanto non si configura la futura realizzazione di elementi esposti a rischio idraulico o che possano causare un incremento del carico insediativo sulle aree oggetto di intervento.



Area di intervento

STRALCIO CARTA TECNICA REGIONALE
Foglio 228032
Scala 1:5.000



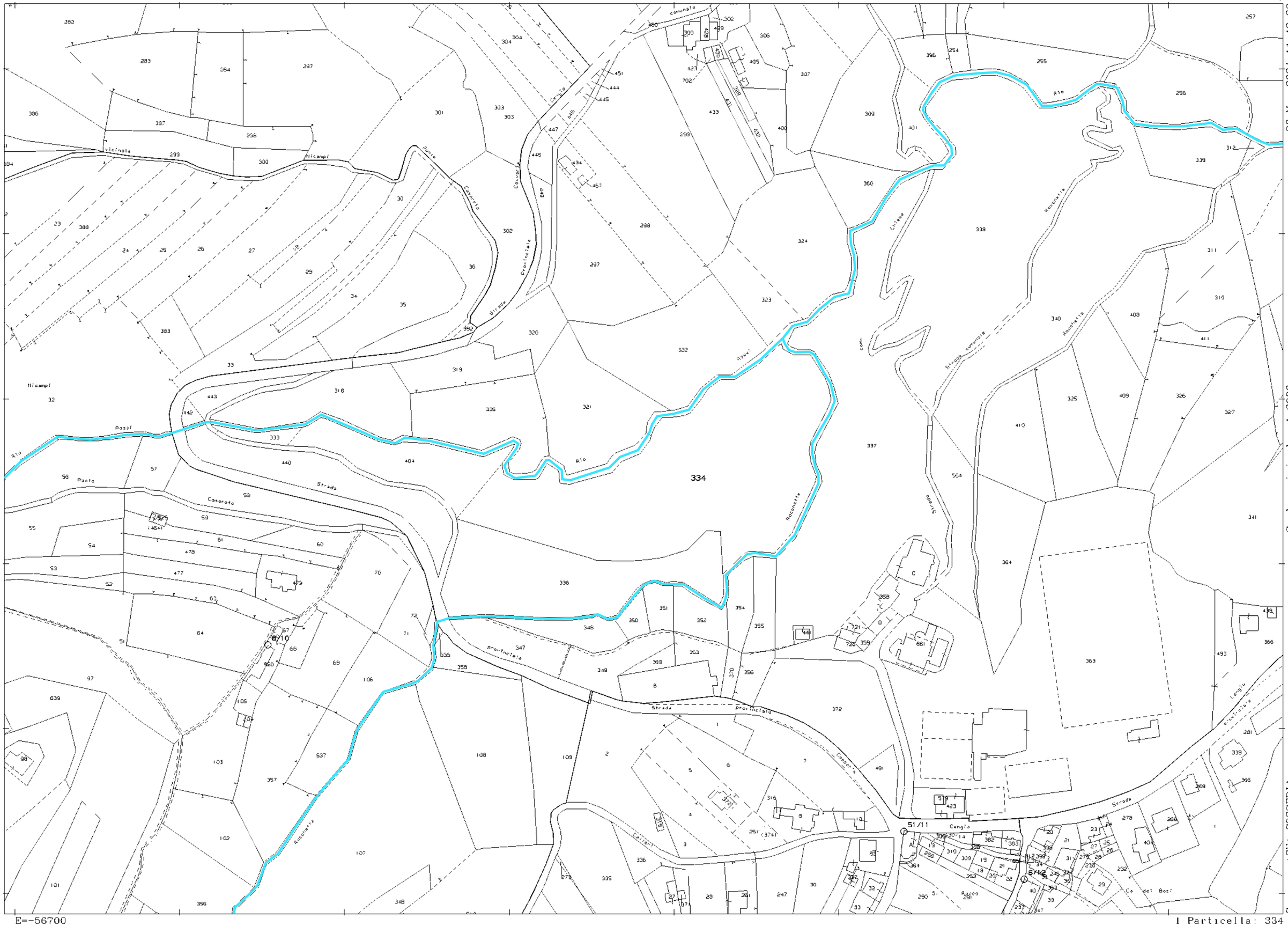
Area di intervento

Reticolo idrografico regionale (DGR 1280/2023)

RETICOLO IDROGRAFICO REGIONALE

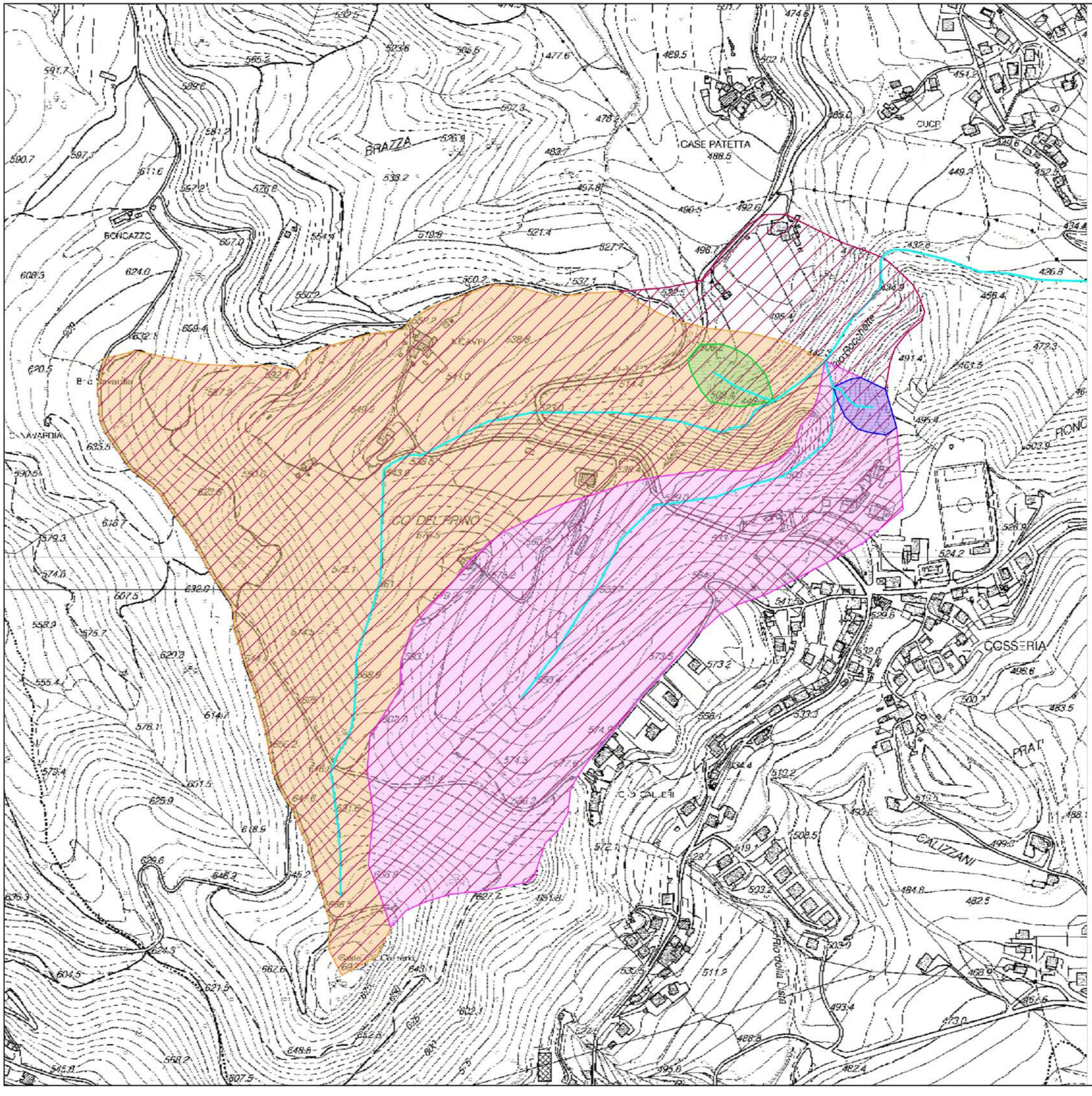
Foglio 228030

Scala 1:5.000


334
Nicampi
Rasai
Ponte
Casareto
Strada
Provinciale
Rocchetta
Cengio
Rio
Canale
Cascina
Cappella
Cimitero
Ca' del Bosc
51/11
6/10
5/12

PERIMETRAZIONE BACINI IDROGRAFICI

Scala 1:5.000



Reticolo idrografico regionale (DGR 1280/2023)

Rio Rocchette - ramo sinistro
Superficie bacino sotteso = 0,31 kmq
(reticolo di secondo livello ai sensi Reg. Reg. 3/2011 art.3)

Rio minore - ramo sinistro
Superficie bacino sotteso = 0,007 kmq
(reticolo minuto ai sensi Reg. Reg. 3/2011 art.3)

Rio Rocchette - ramo destro
Superficie bacino sotteso = 0,20 kmq
(reticolo di terzo livello ai sensi Reg. Reg. 3/2011 art.3)

Rio minore - ramo destro
Superficie bacino sotteso = 0,004 kmq
(reticolo minuto ai sensi Reg. Reg. 3/2011 art.3)

Rio Rocchette - valle
Superficie bacino sotteso = 0,56 kmq
(reticolo di secondo livello ai sensi Reg. Reg. 3/2011 art.3)

STATO ATTUALE

S1 Sezioni di progetto

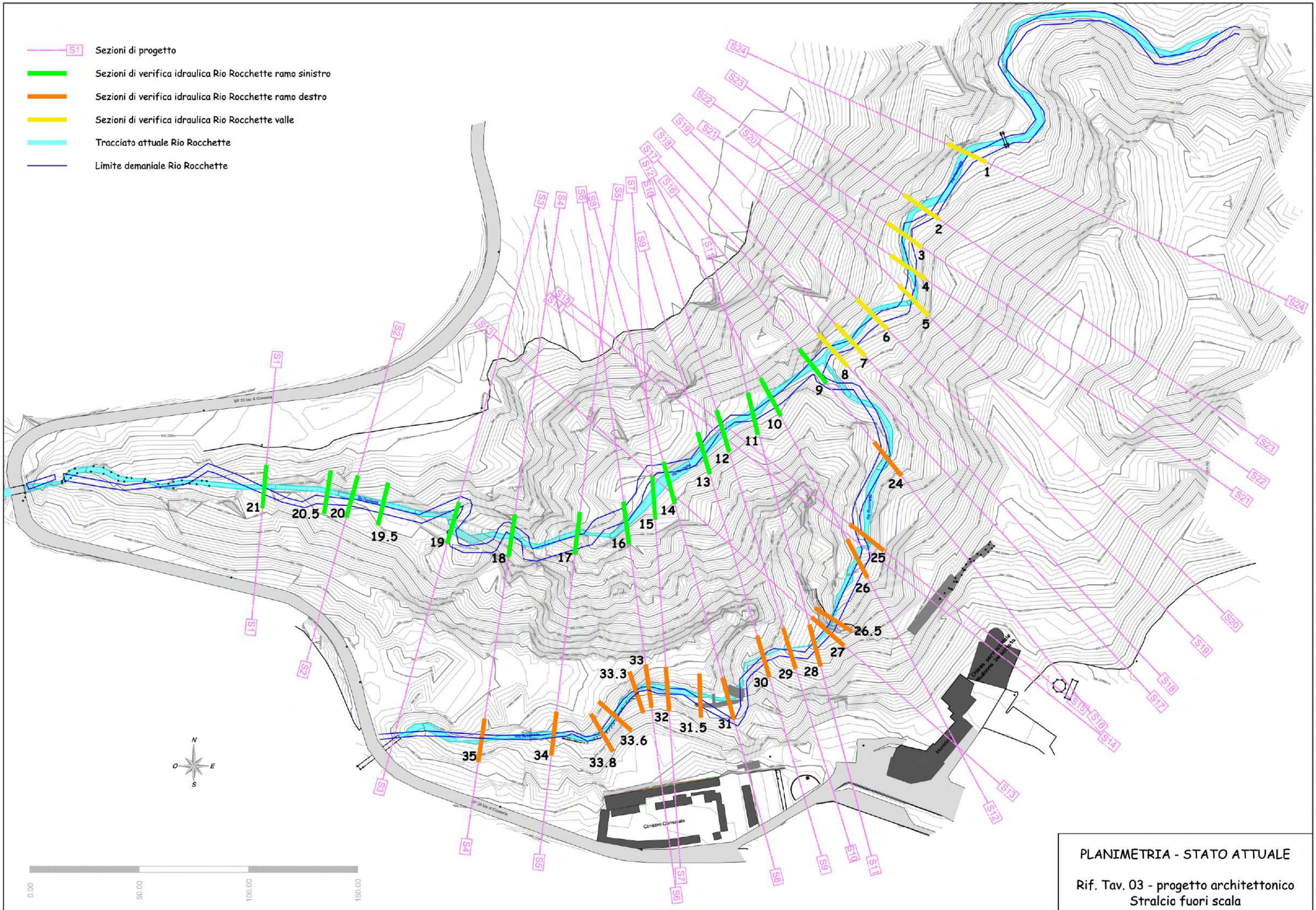
Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo sinistro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo destro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette valle

Tracciato attuale Rio Rocchette

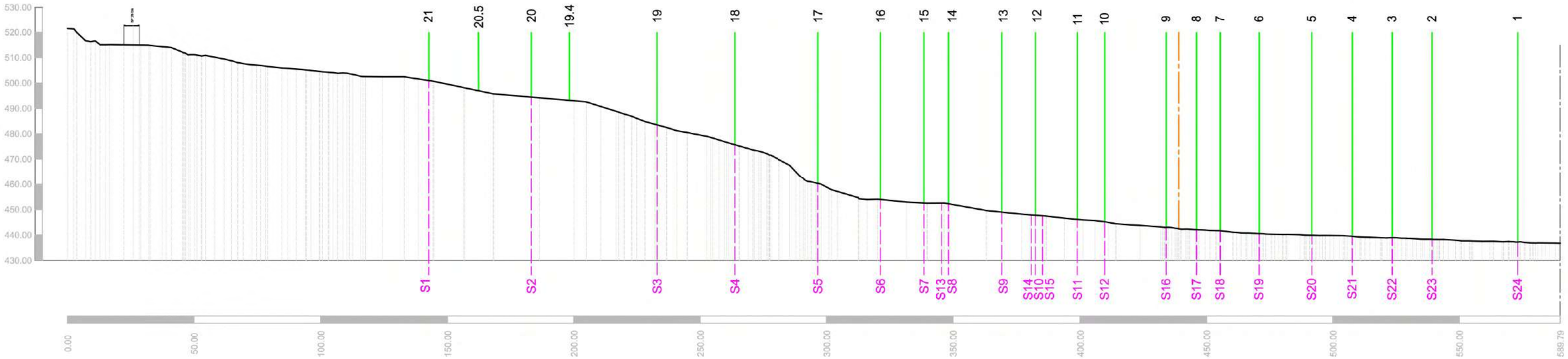
Limite demaniale Rio Rocchette



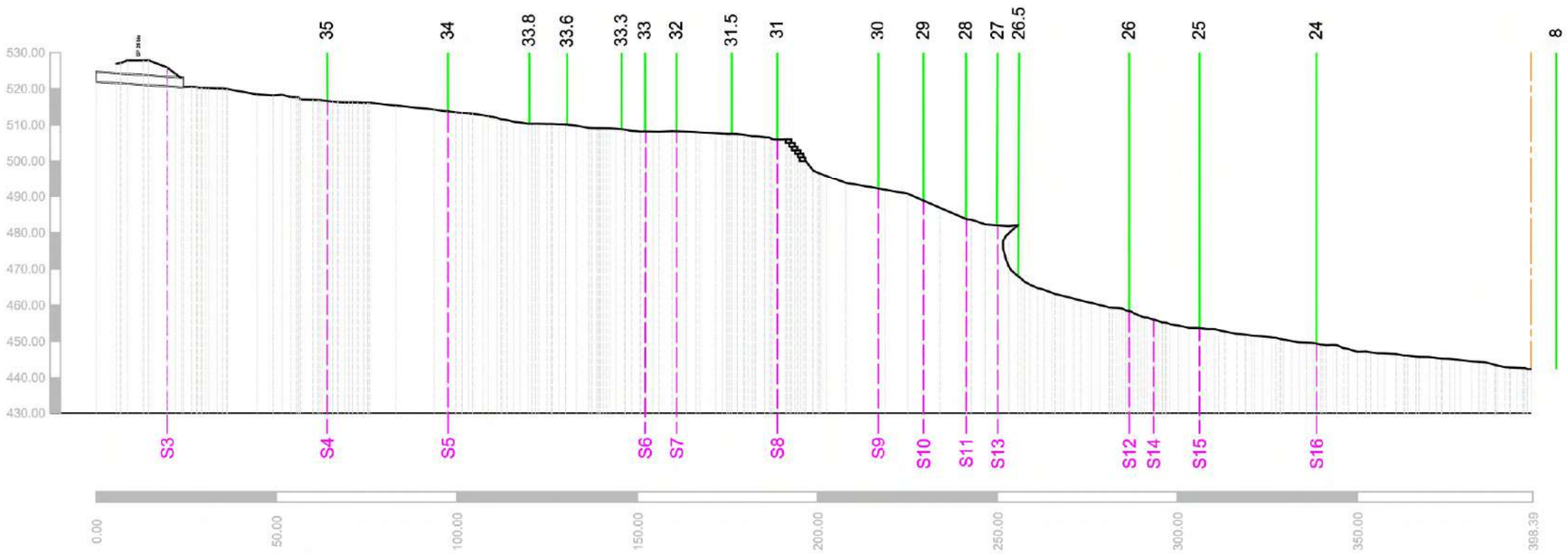
PLANIMETRIA - STATO ATTUALE

Rif. Tav. 03 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala

Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo sinistro e valle



Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo destro



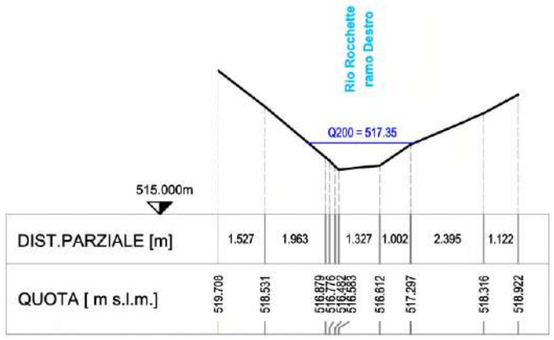
S1 Sezioni architettoniche di progetto

1 Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette

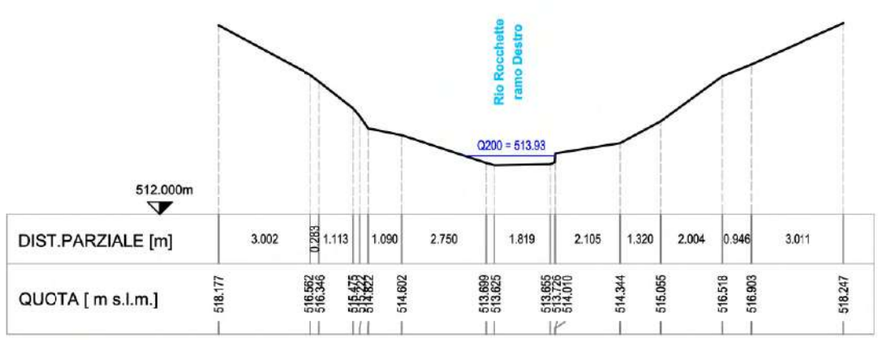
Confluenza Rio Rocchette ramo destro e ramo sinistro

PROFILI - STATO ATTUALE

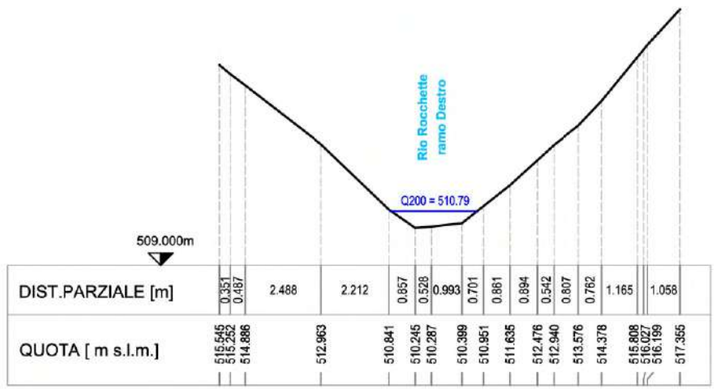
Rif. Tav. 04 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala



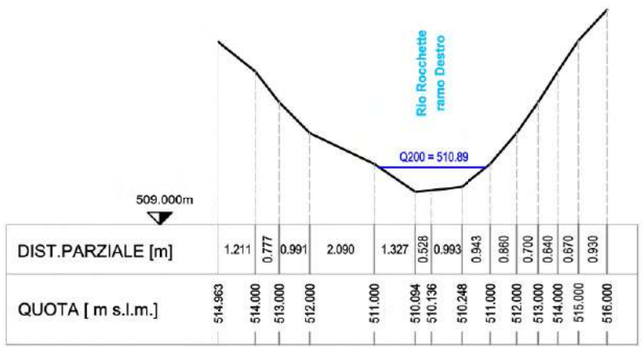
Sezione: 35 (Rif. S4 progetto architettonico)



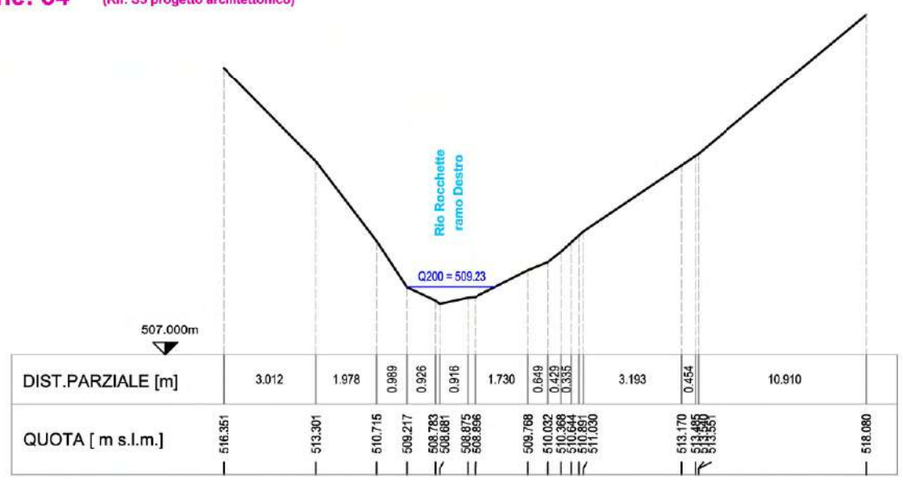
Sezione: 34 (Rif. S5 progetto architettonico)



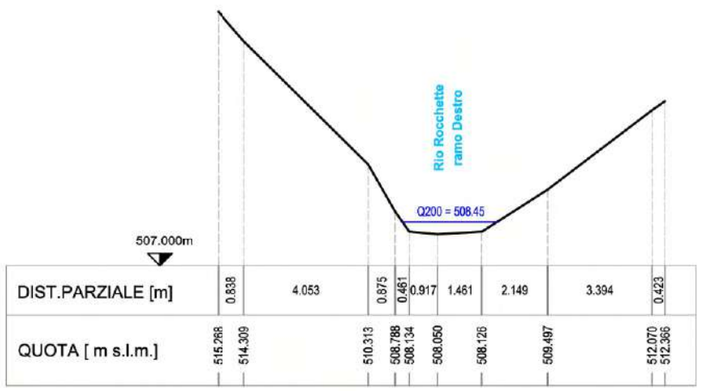
Sezione: 33.8



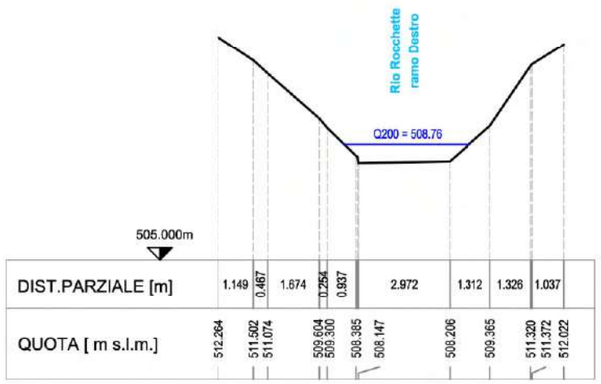
Sezione: 33.6



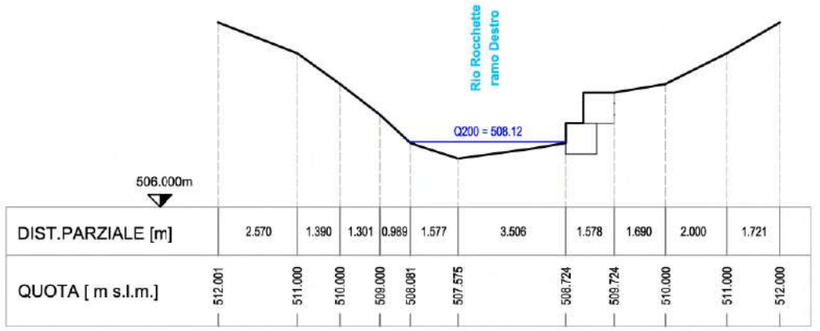
Sezione: 33.3



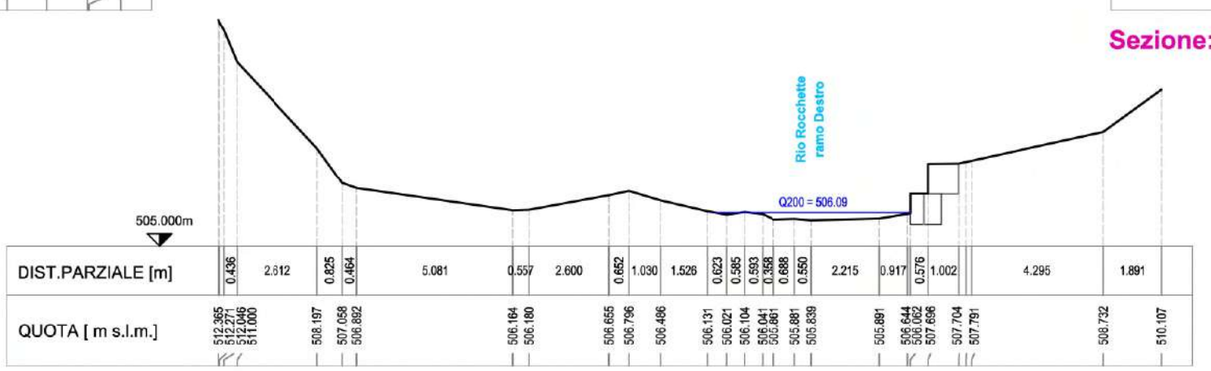
Sezione: 33 (Rif. S6 progetto architettonico)



Sezione: 32 (Rif. S7 progetto architettonico)



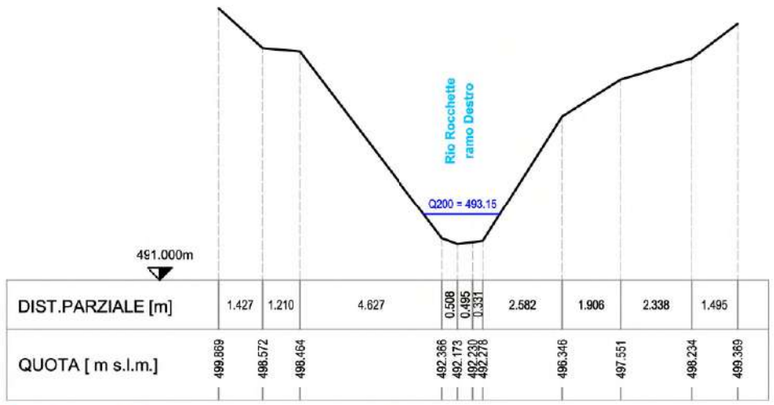
Sezione: 31.5



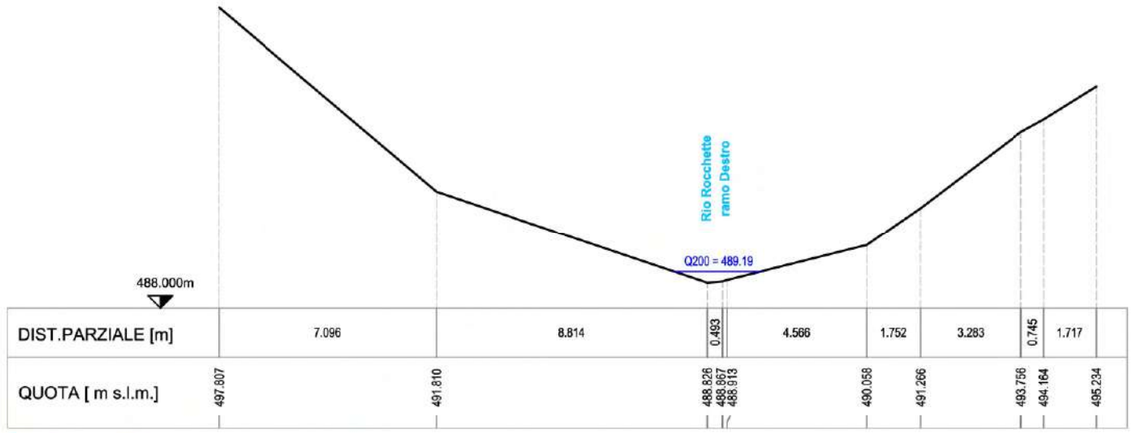
Sezione: 31 (Rif. S8 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO ATTUALE

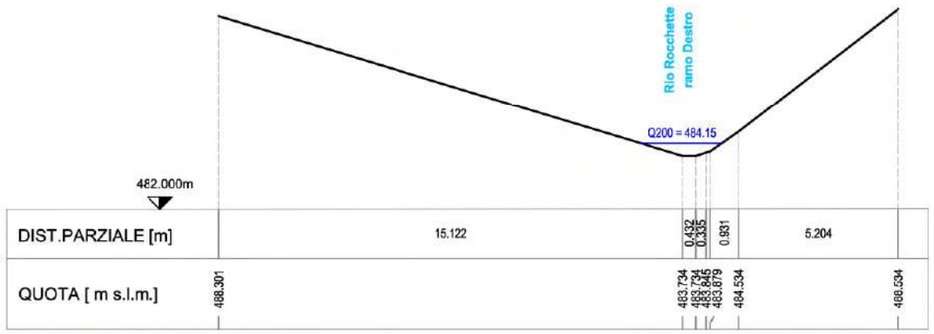
Rif. Tav. 05-06 - progetto architettonico
Scala 1:200



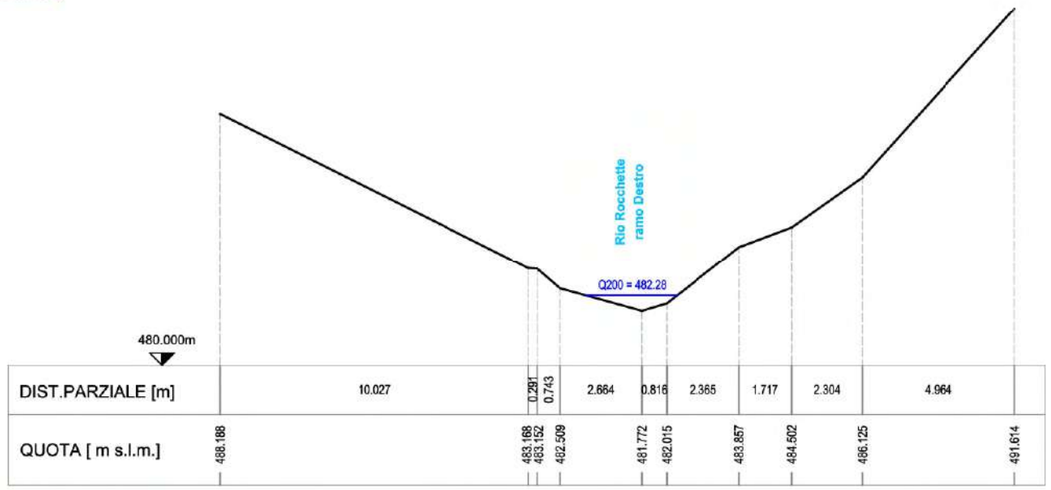
Sezione: 30 (Rif. S9 progetto architettonico)



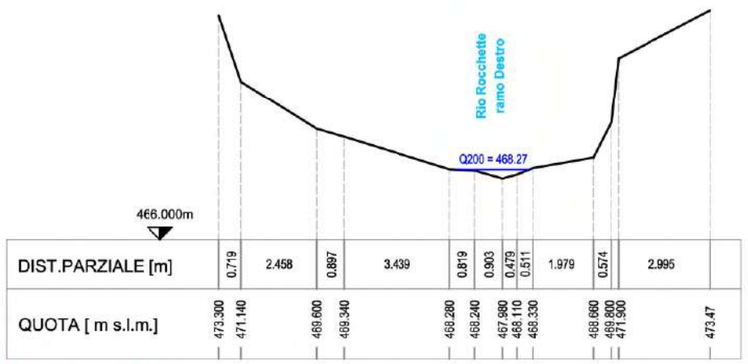
Sezione: 29 (Rif. S10 progetto architettonico)



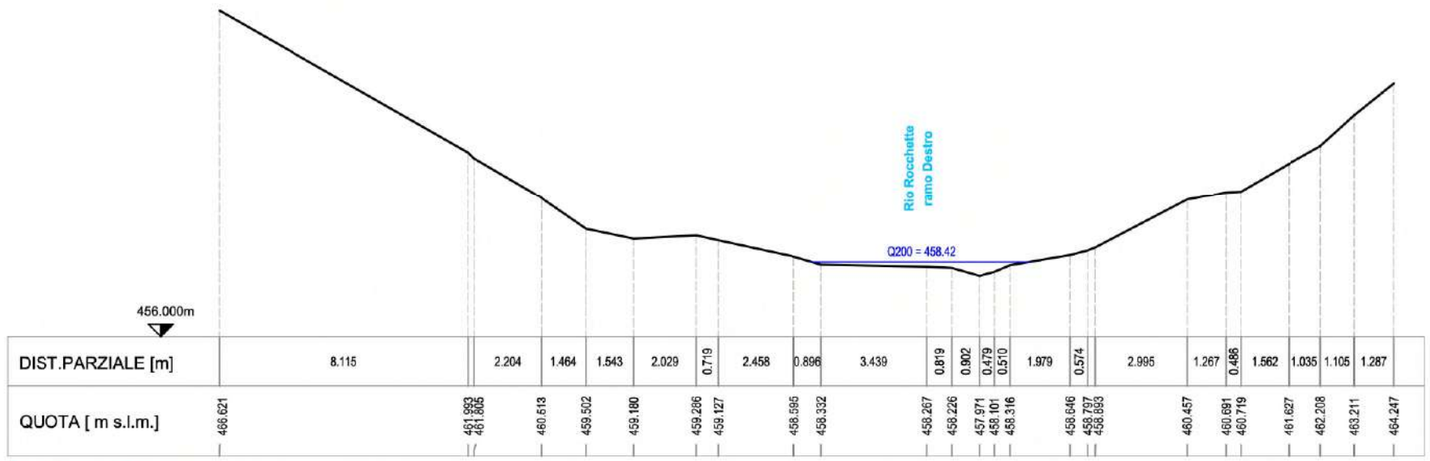
Sezione: 28 (Rif. S11 progetto architettonico)



Sezione: 27 (Rif. S13 progetto architettonico)



Sezione: 26.5

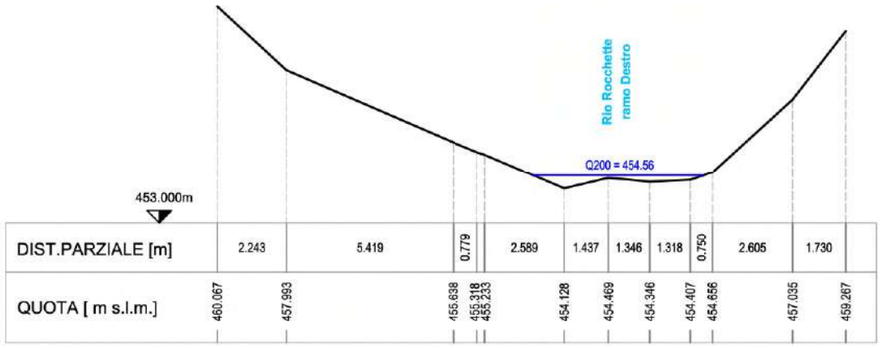


Sezione: 26

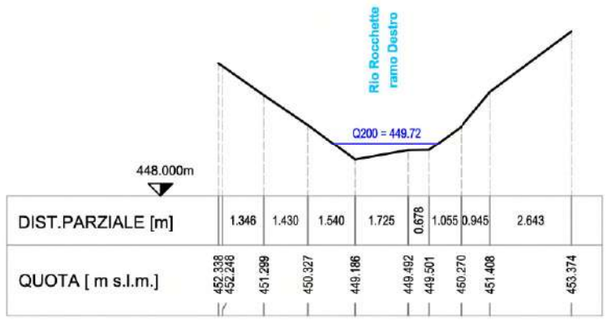
(Rif. S12 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO ATTUALE

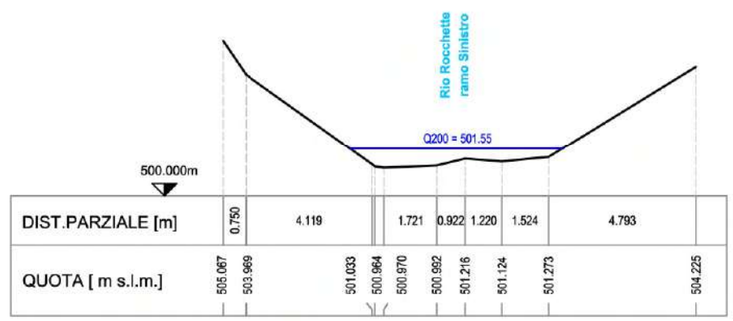
Rif. Tav. 05-06 - progetto architettonico
Scala 1:200



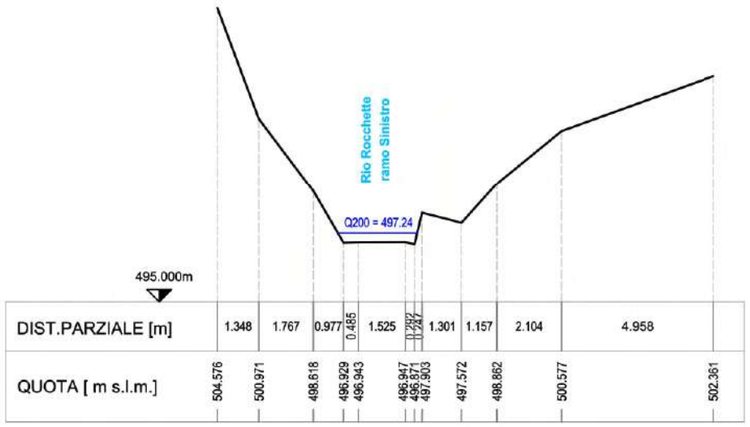
Sezione: 25 (Rif. S15 progetto architettonico)



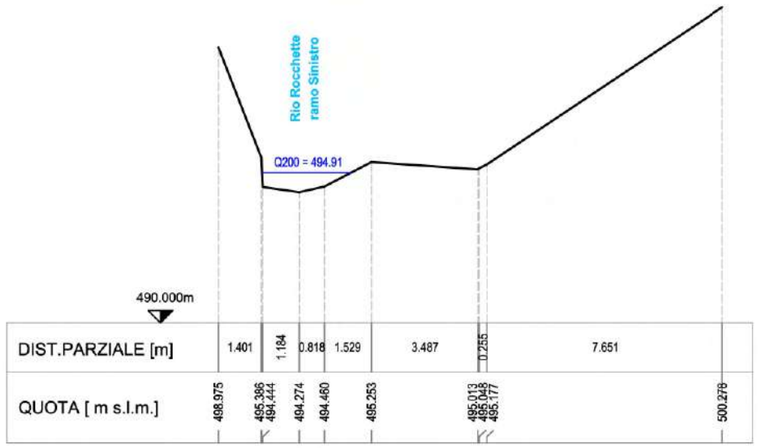
Sezione: 24 (Rif. S16 progetto architettonico)



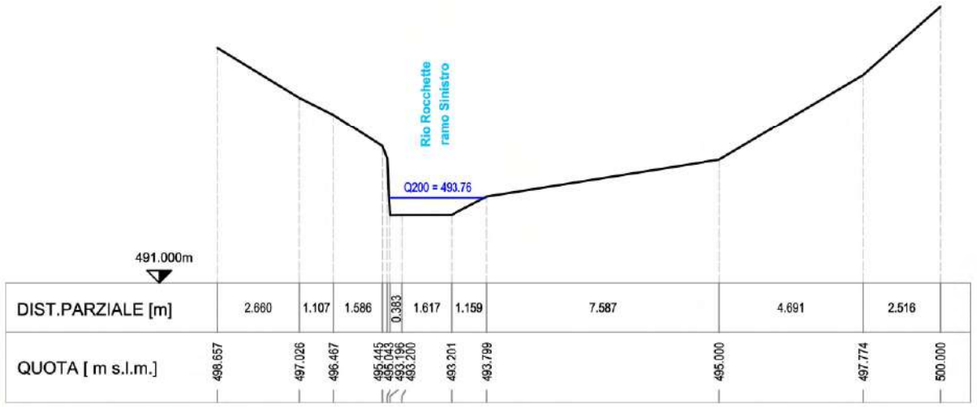
Sezione: 21 (Rif. S1 progetto architettonico)



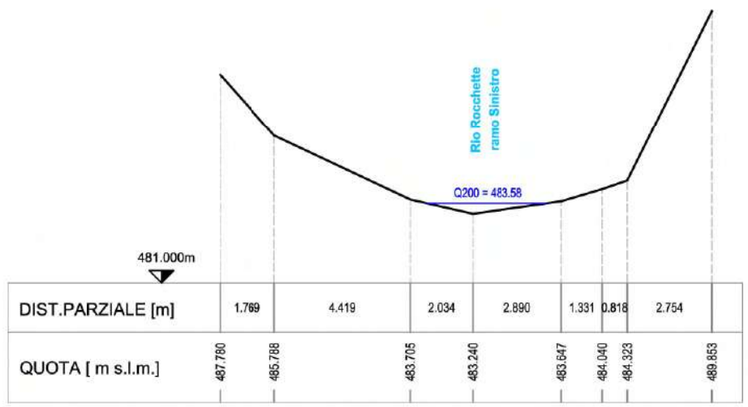
Sezione: 20.5



Sezione: 20 (Rif. S2 progetto architettonico)



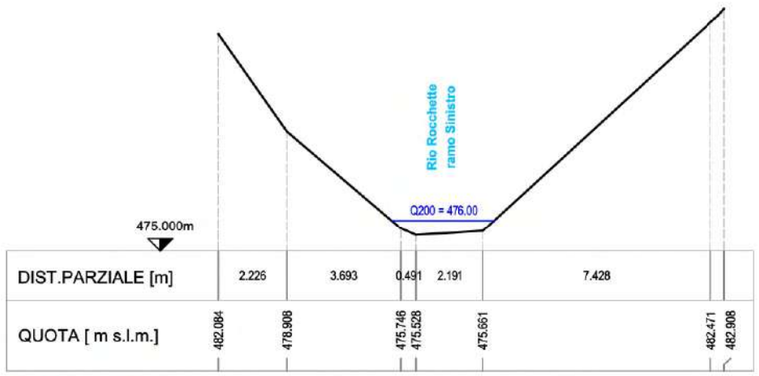
Sezione: 19.4



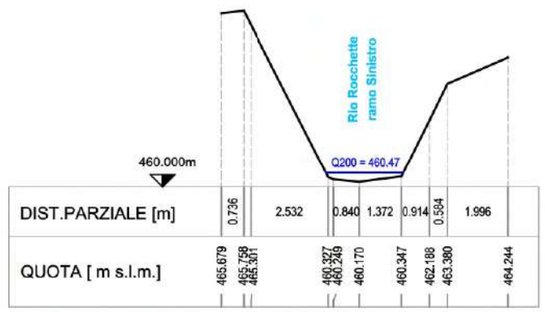
Sezione: 19 (Rif. S3 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO ATTUALE

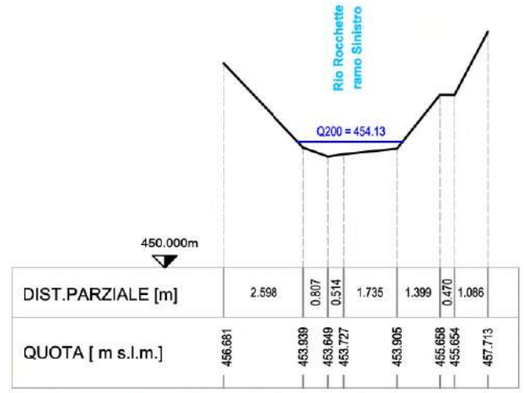
Rif. Tav. 05-06 - progetto architettonico
Scala 1:200



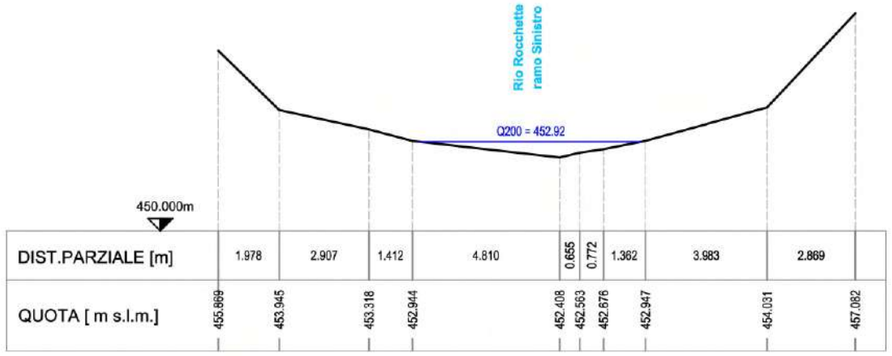
Sezione: 18 (Rif. S4 progetto architettonico)



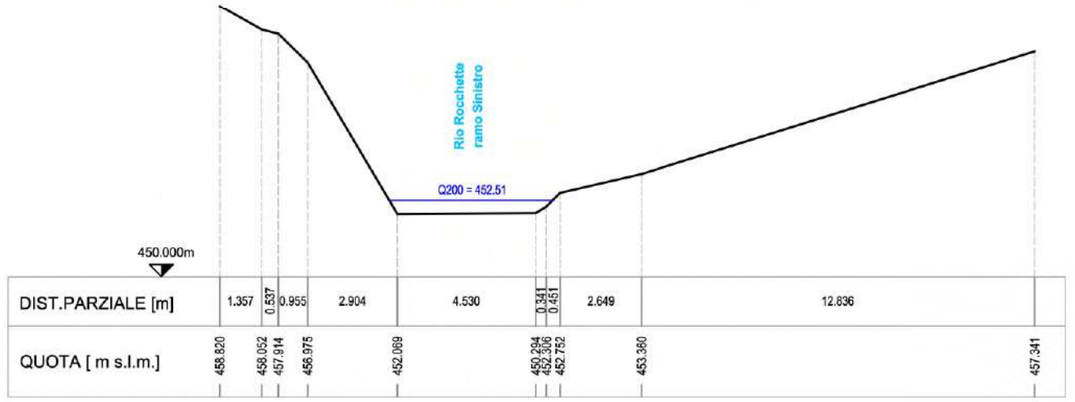
Sezione: 17 (Rif. S5 progetto architettonico)



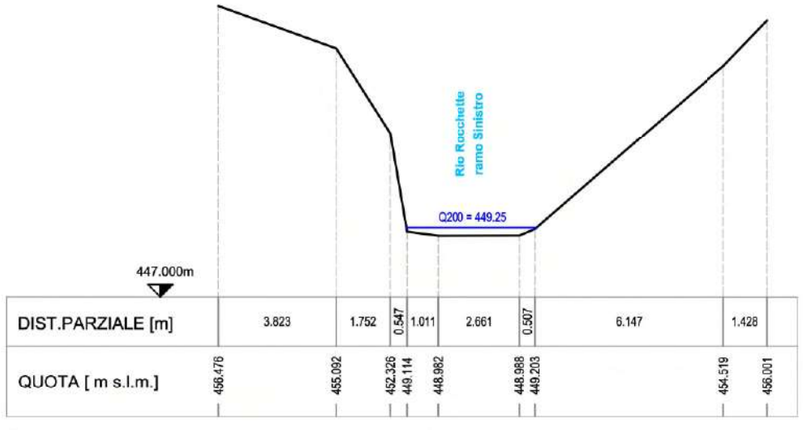
Sezione: 16 (Rif. S6 progetto architettonico)



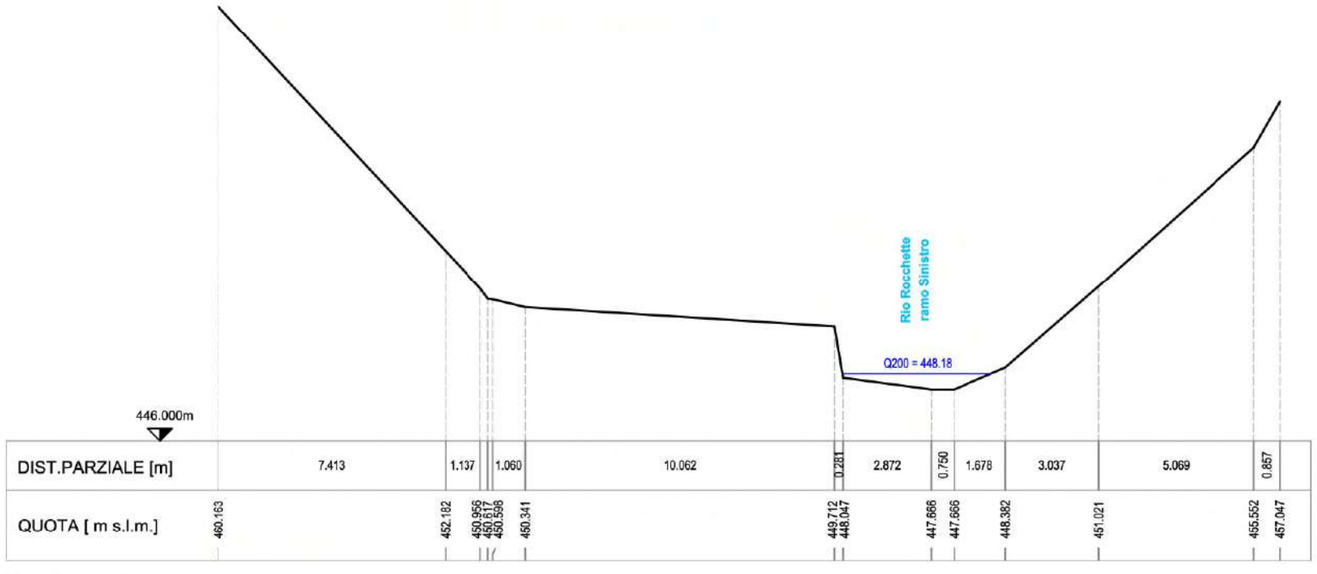
Sezione: 15 (Rif. S7 progetto architettonico)



Sezione: 14 (Rif. S8 progetto architettonico)



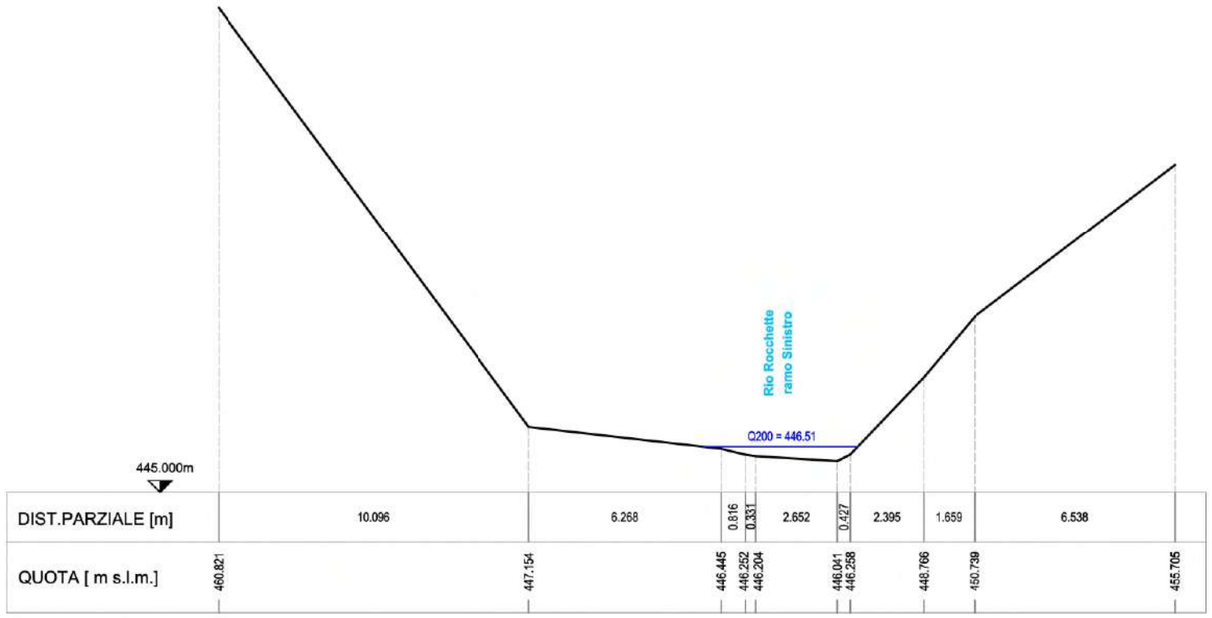
Sezione: 13 (Rif. S9 progetto architettonico)



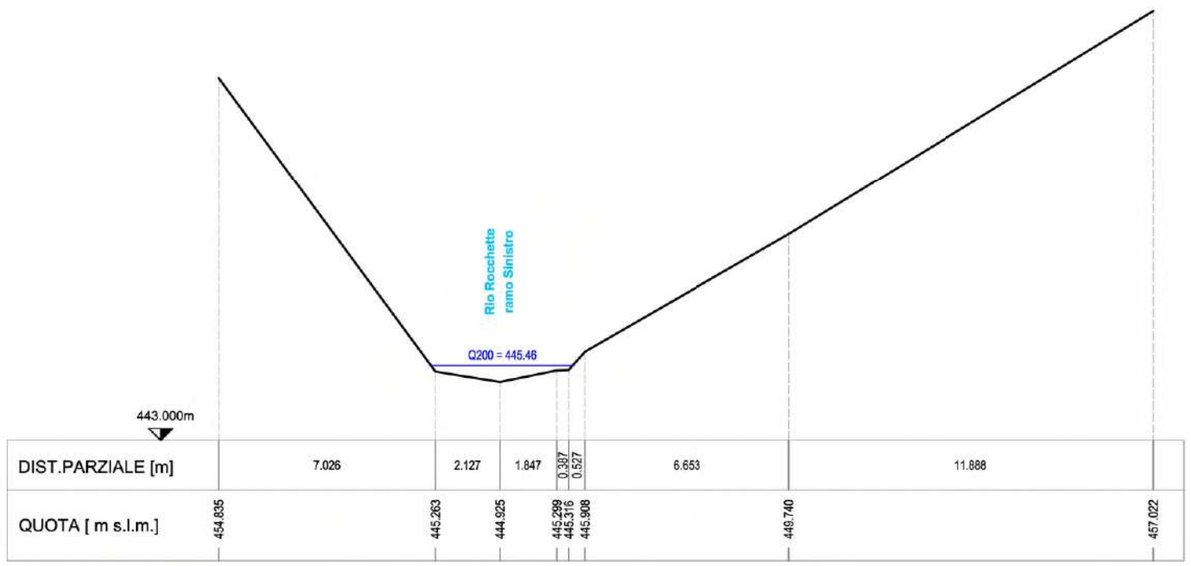
Sezione: 12 (Rif. S10 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO ATTUALE

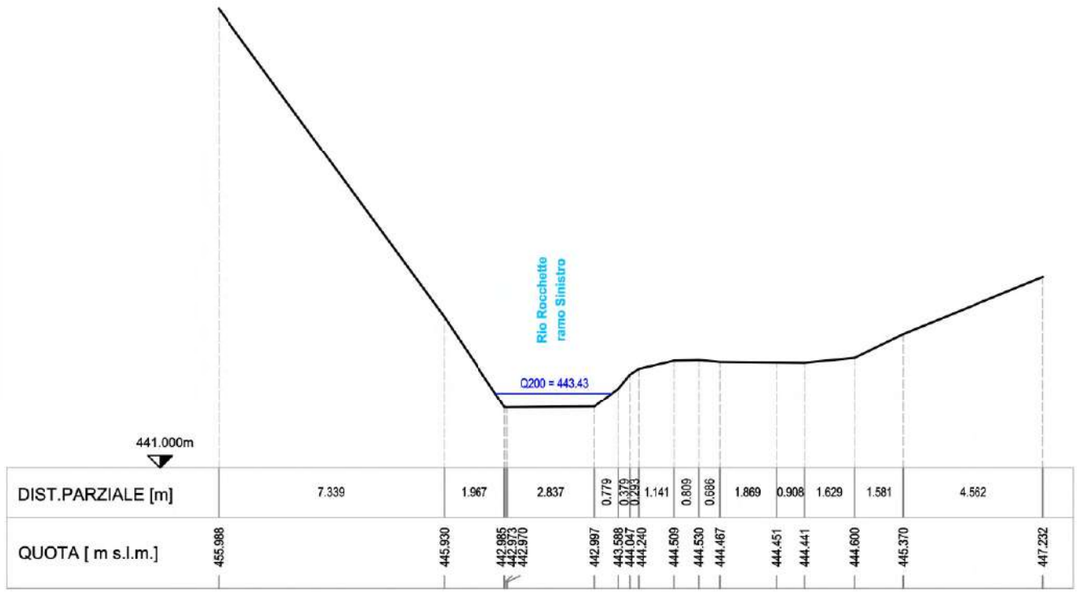
Rif. Tav. 05-06 - progetto architettonico
Scala 1:200



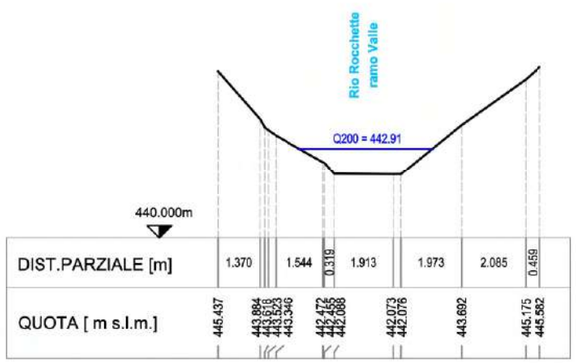
Sezione: 11 (Rif. S11 progetto architettonico)



Sezione: 10 (Rif. S12 progetto architettonico)



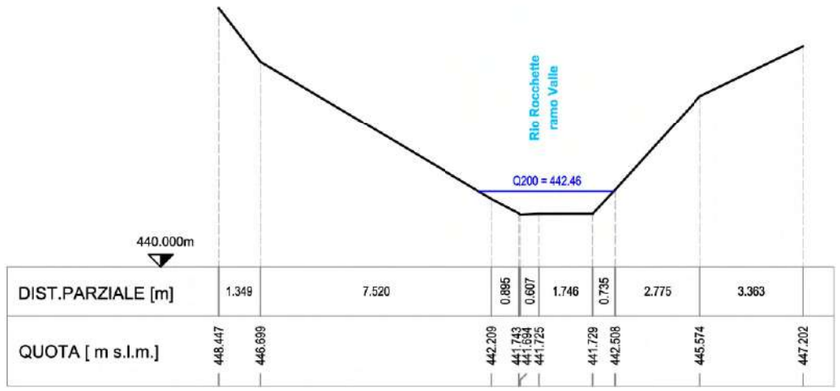
Sezione: 9 (Rif. S16 progetto architettonico)



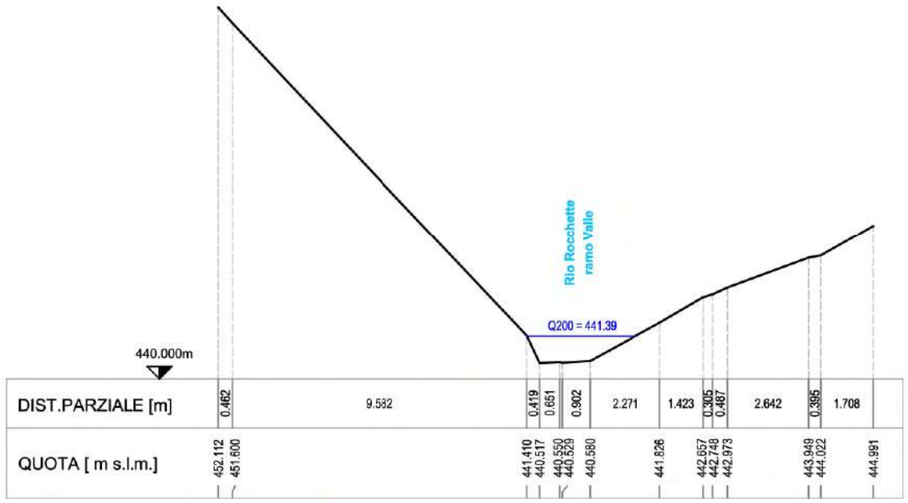
Sezione: 8 (Rif. S17 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO ATTUALE

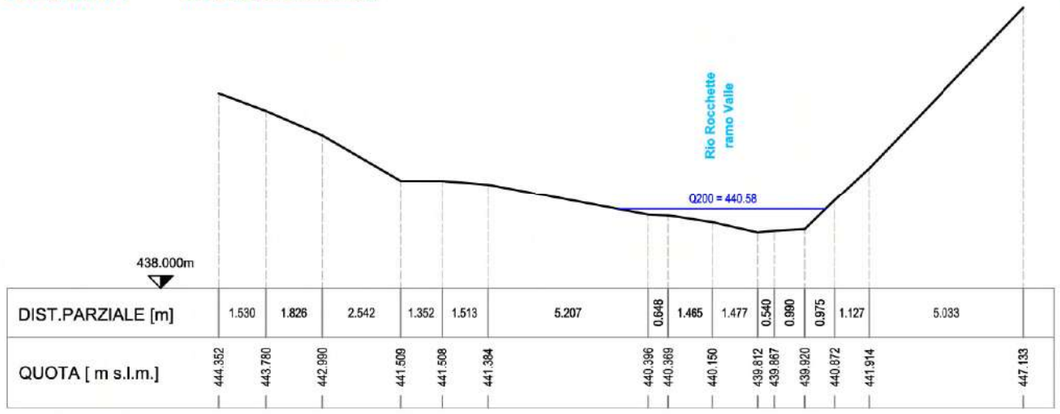
Rif. Tav. 05-06 - progetto architettonico
Scala 1:200



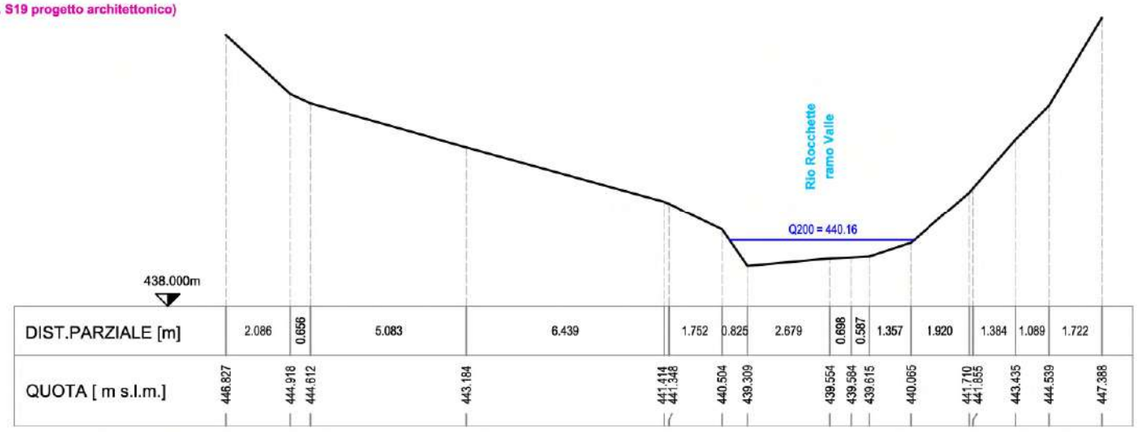
Sezione: 7 (Rif. S18 progetto architettonico)



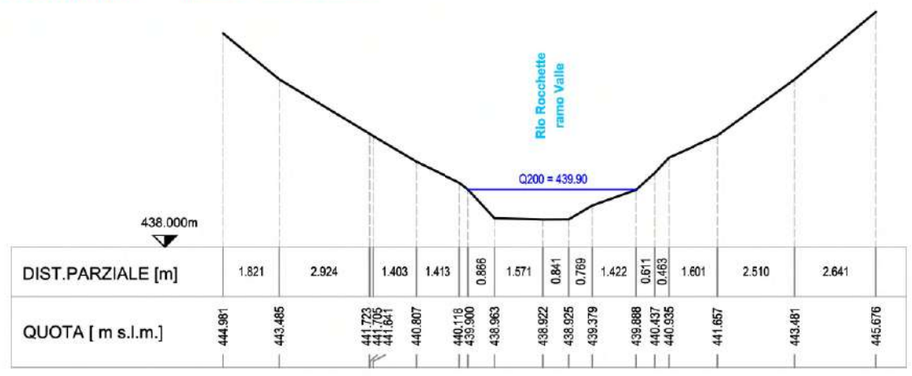
Sezione: 6 (Rif. S19 progetto architettonico)



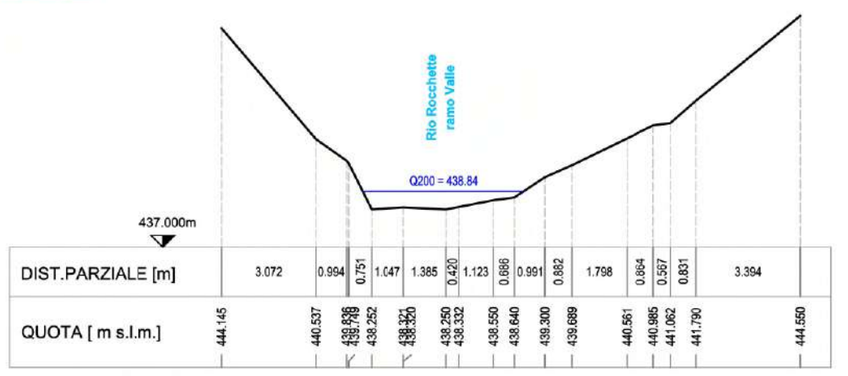
Sezione: 5 (Rif. S20 progetto architettonico)



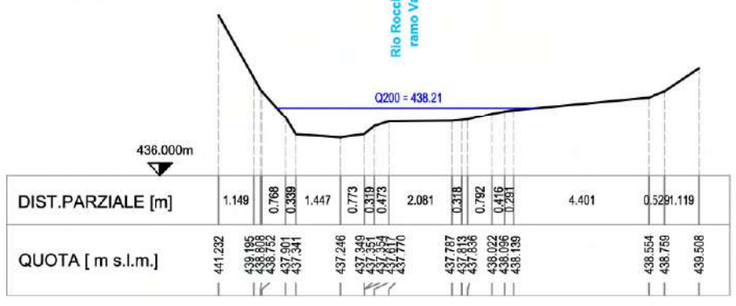
Sezione: 4 (Rif. S21 progetto architettonico)



Sezione: 3 (Rif. S22 progetto architettonico)



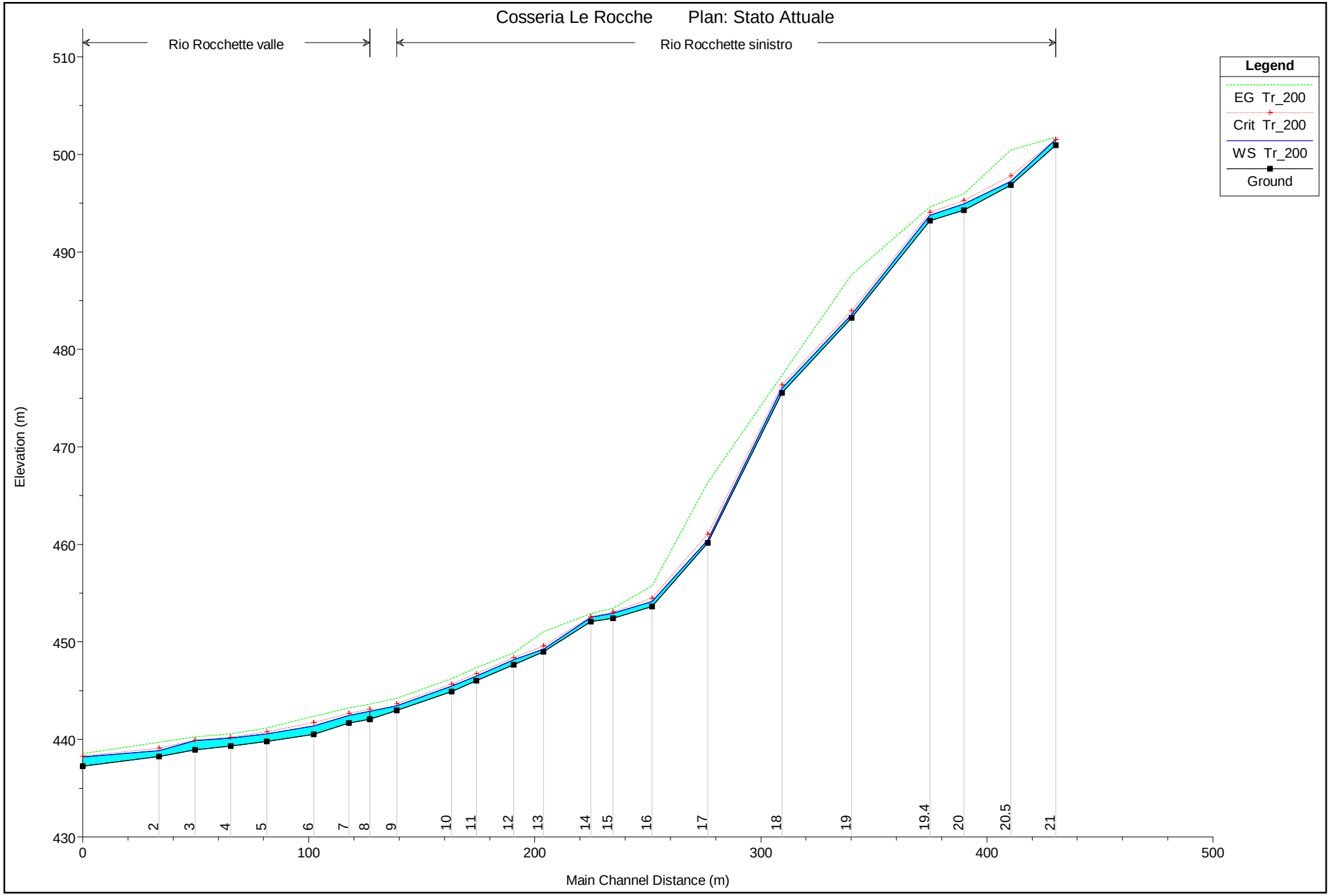
Sezione: 2 (Rif. S23 progetto architettonico)

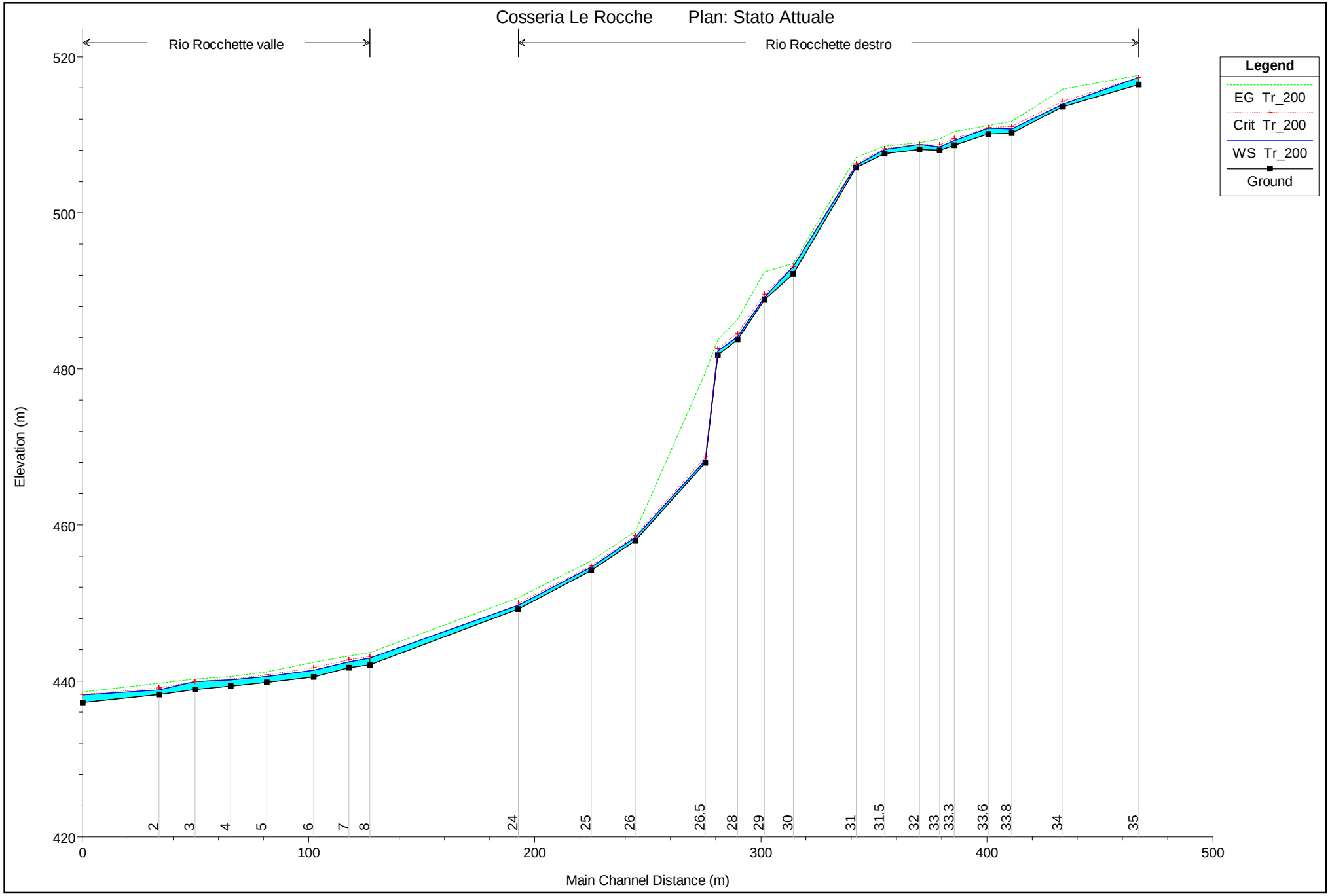


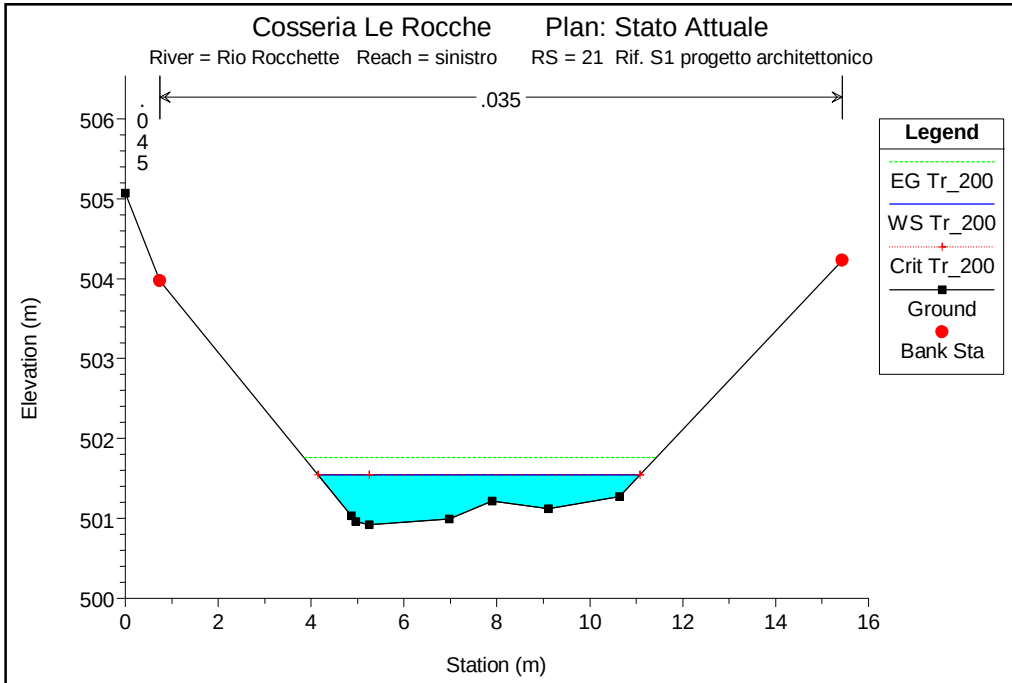
Sezione: 1 (Rif. S24 progetto architettonico)

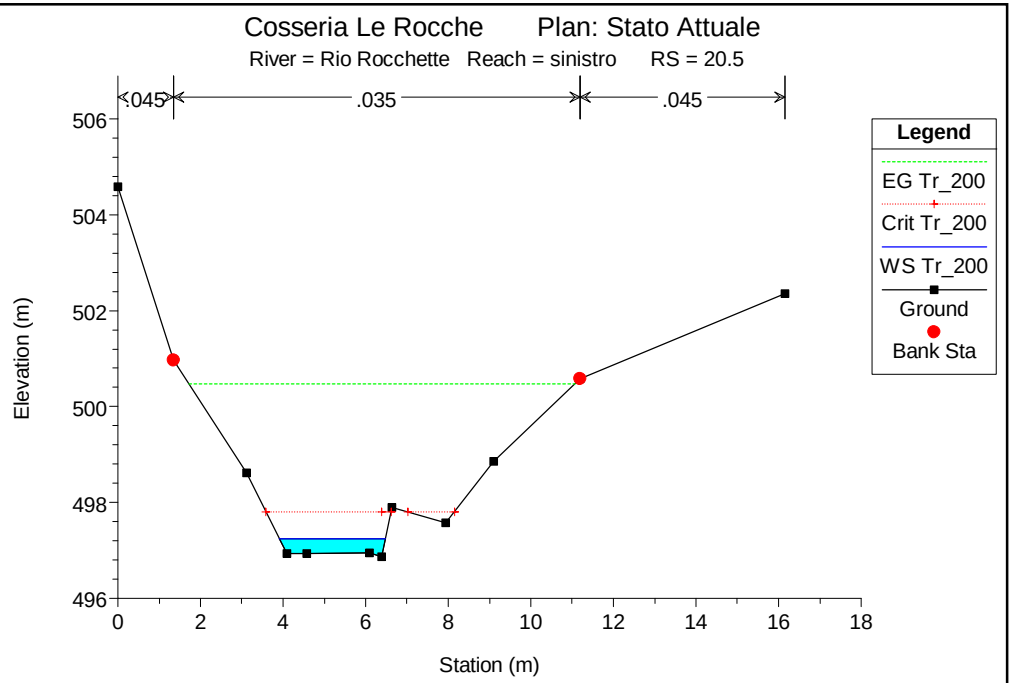
SEZIONI - STATO ATTUALE

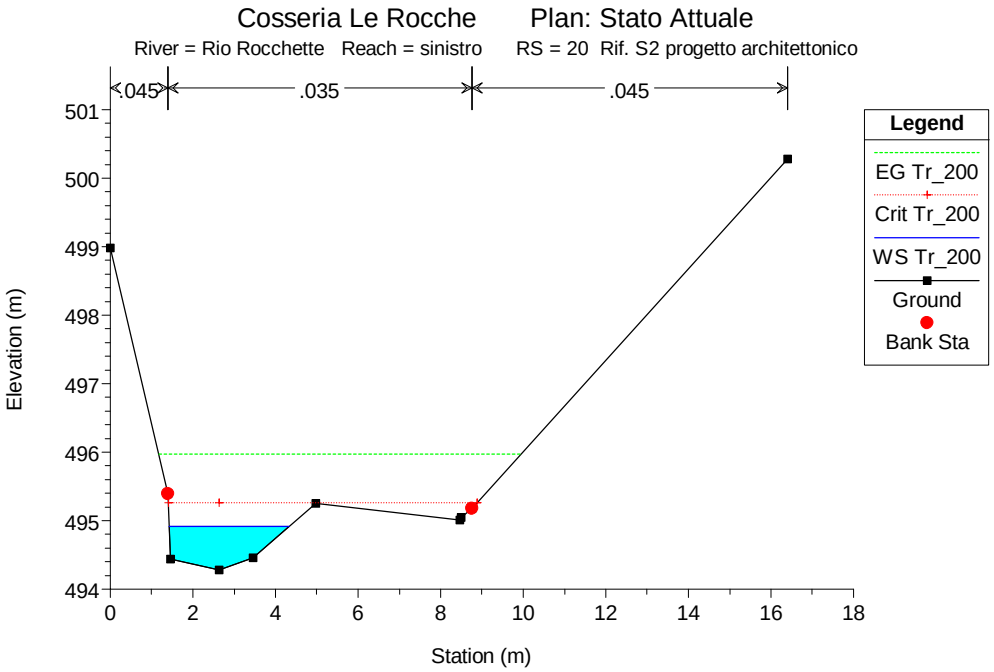
Rif. Tav. 05-06 - progetto architettonico
Scala 1:200

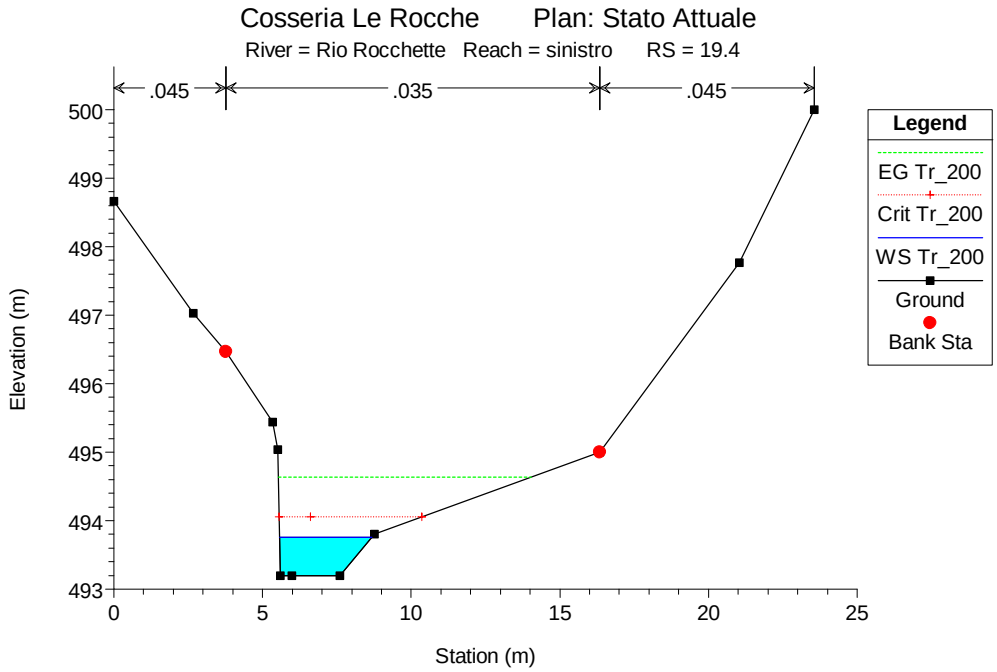

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette sinistro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
510
500
490
480
470
460
450
440
430
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
19.4
20
20.5
21

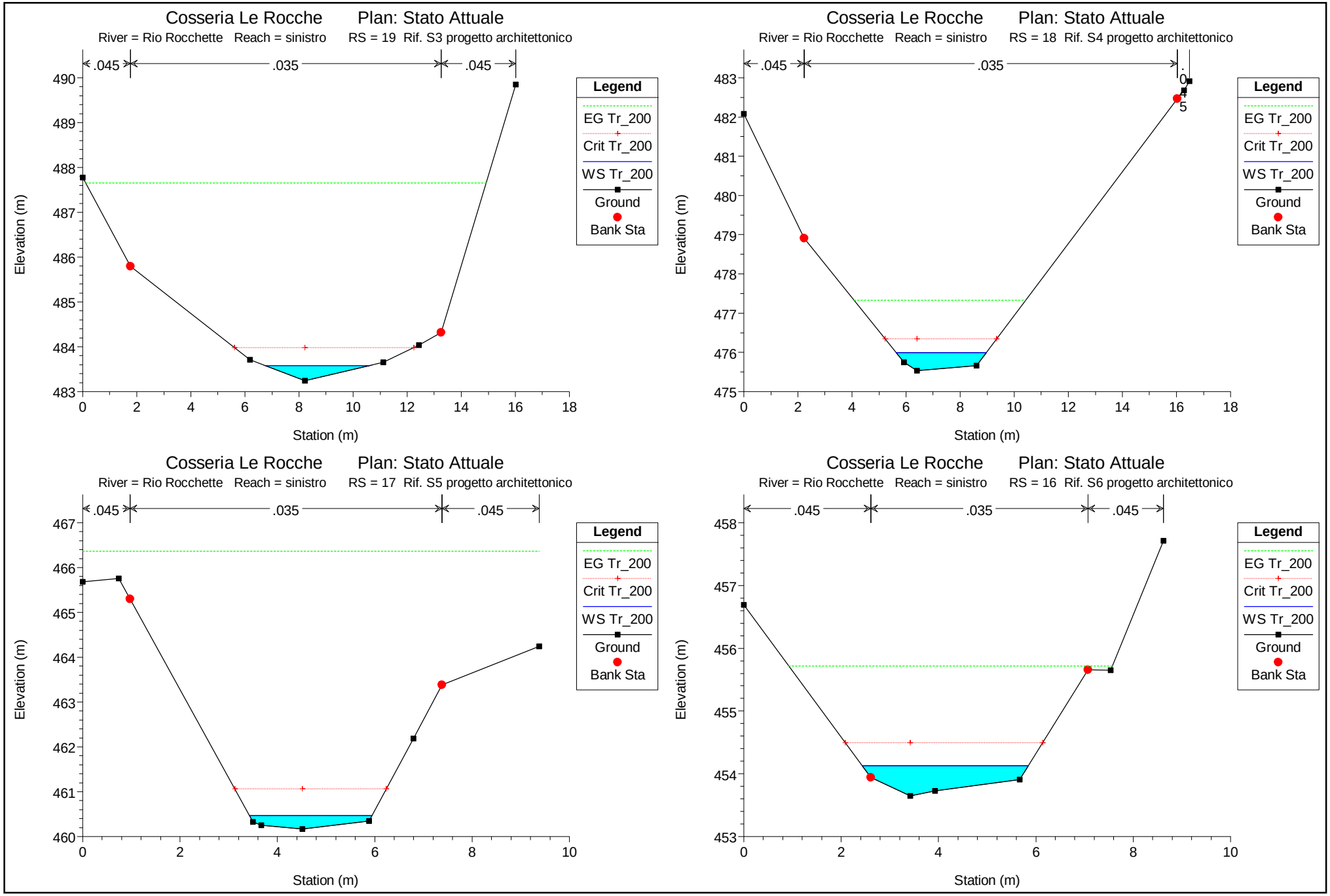

Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette destro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
520
500
480
460
440
420
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
8
24
25
26
26.5
28
29
30
31
31.5
32
33
33.3
33.6
33.8
34
35

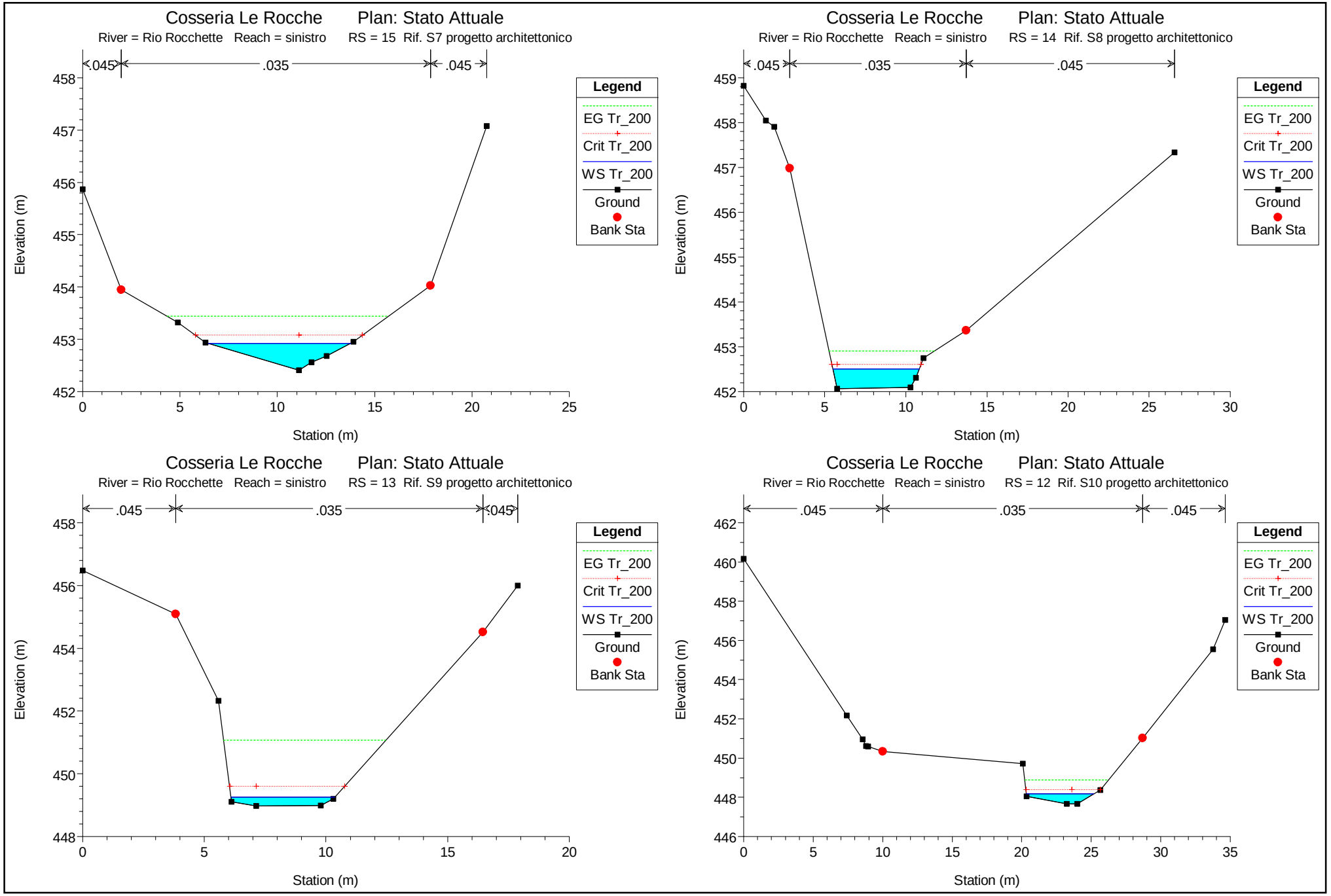

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 21 Rif. S1 progetto architettonico
.045
.035
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

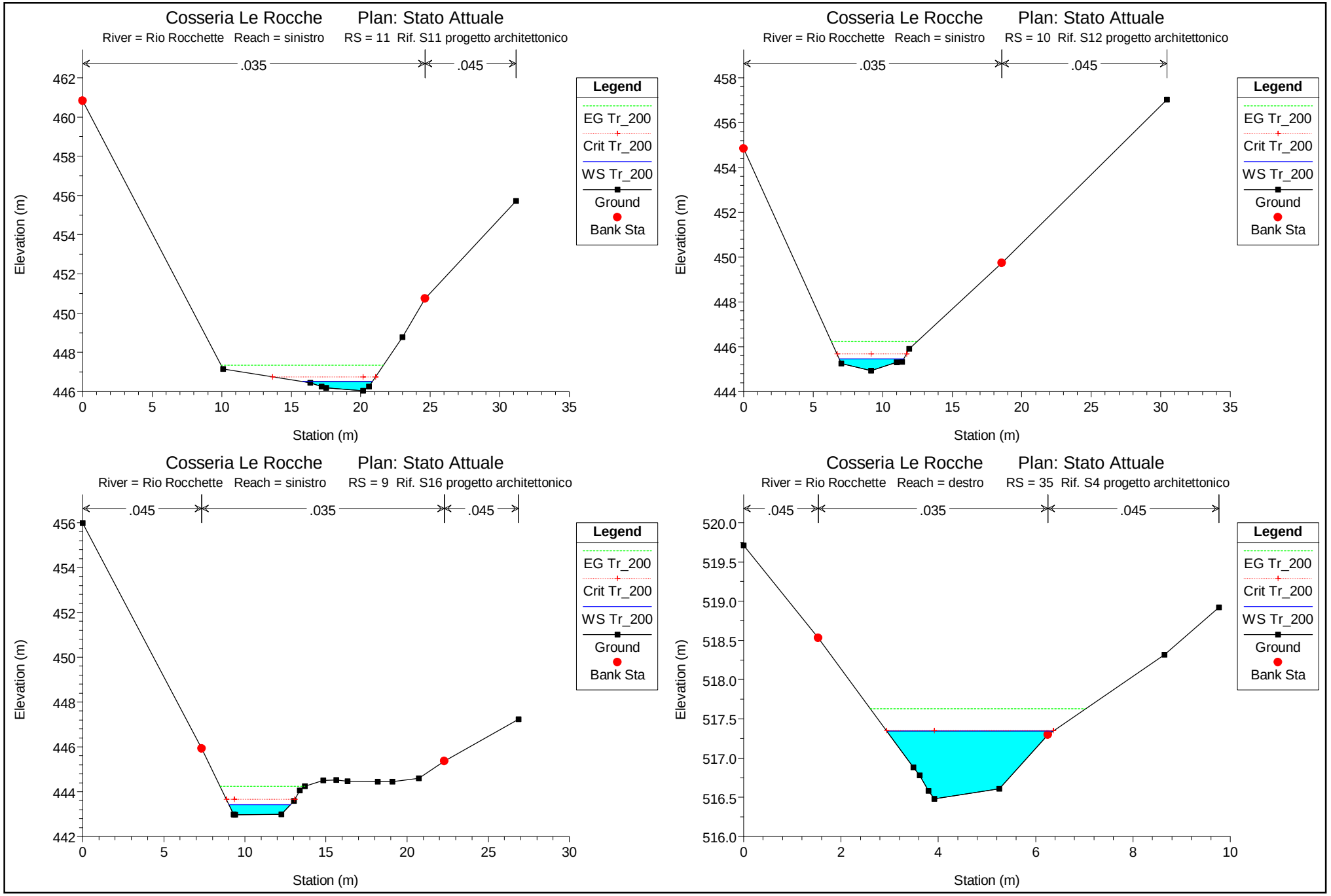

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20.5
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

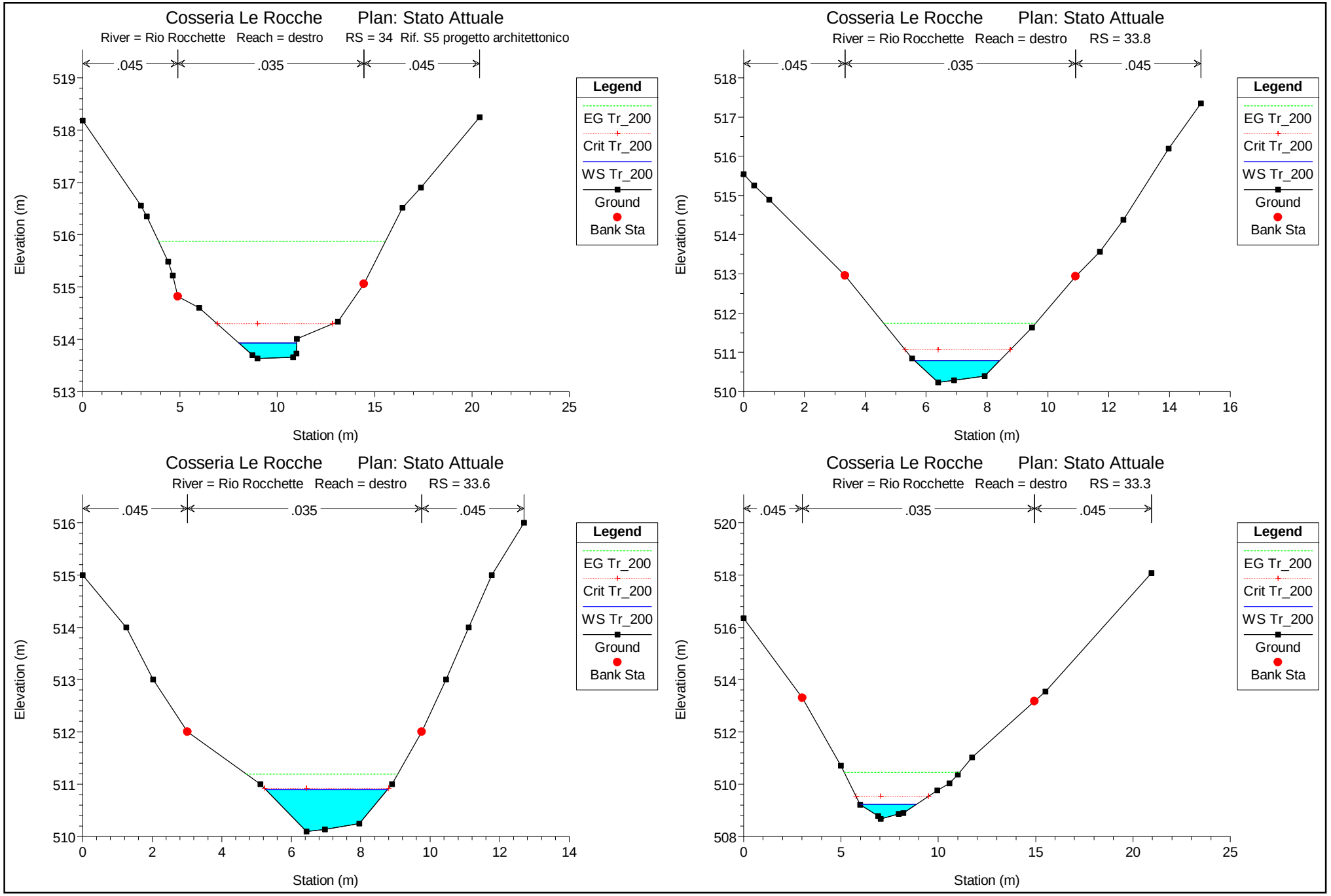

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20 Rif. S2 progetto architettonico
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

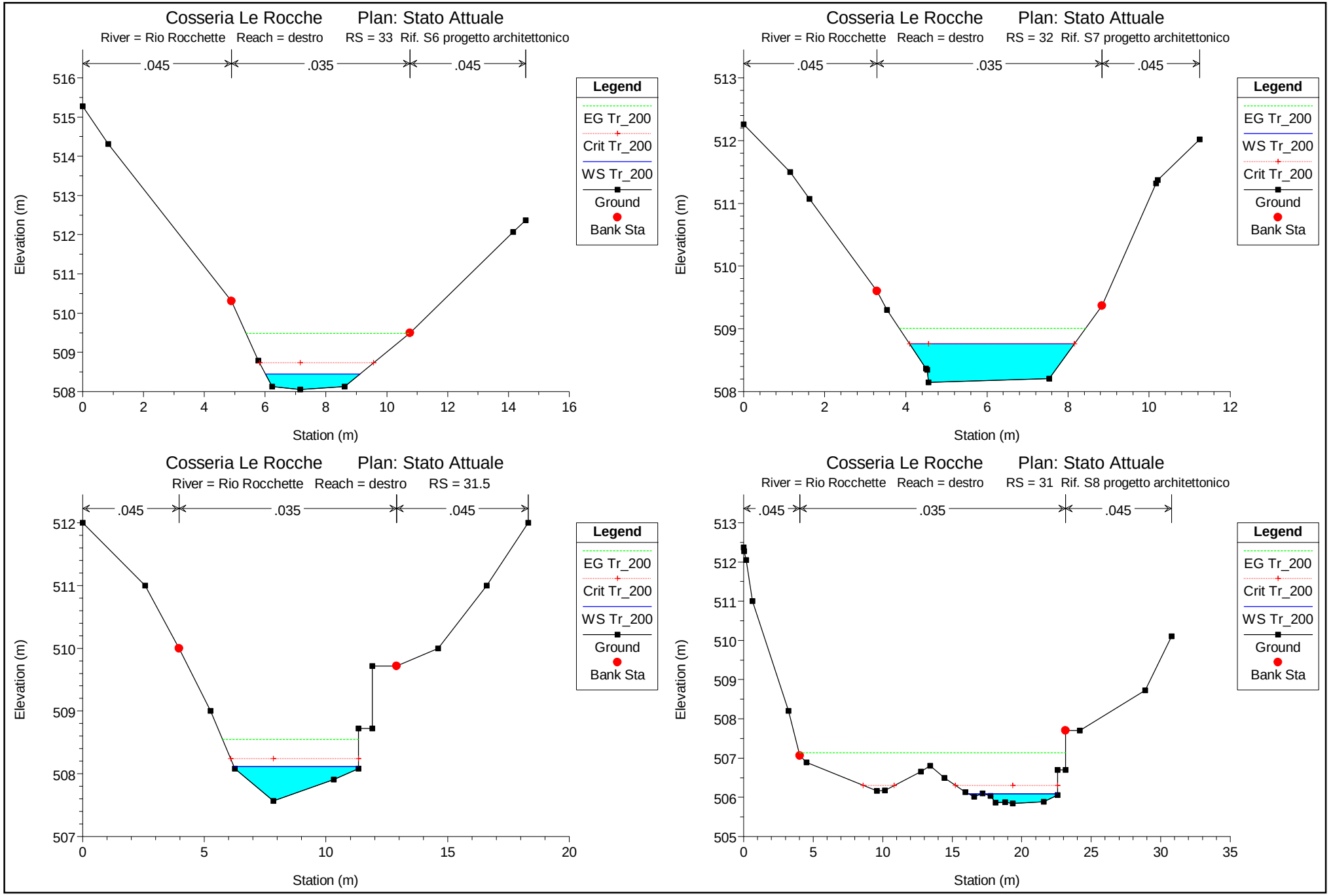

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.4
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

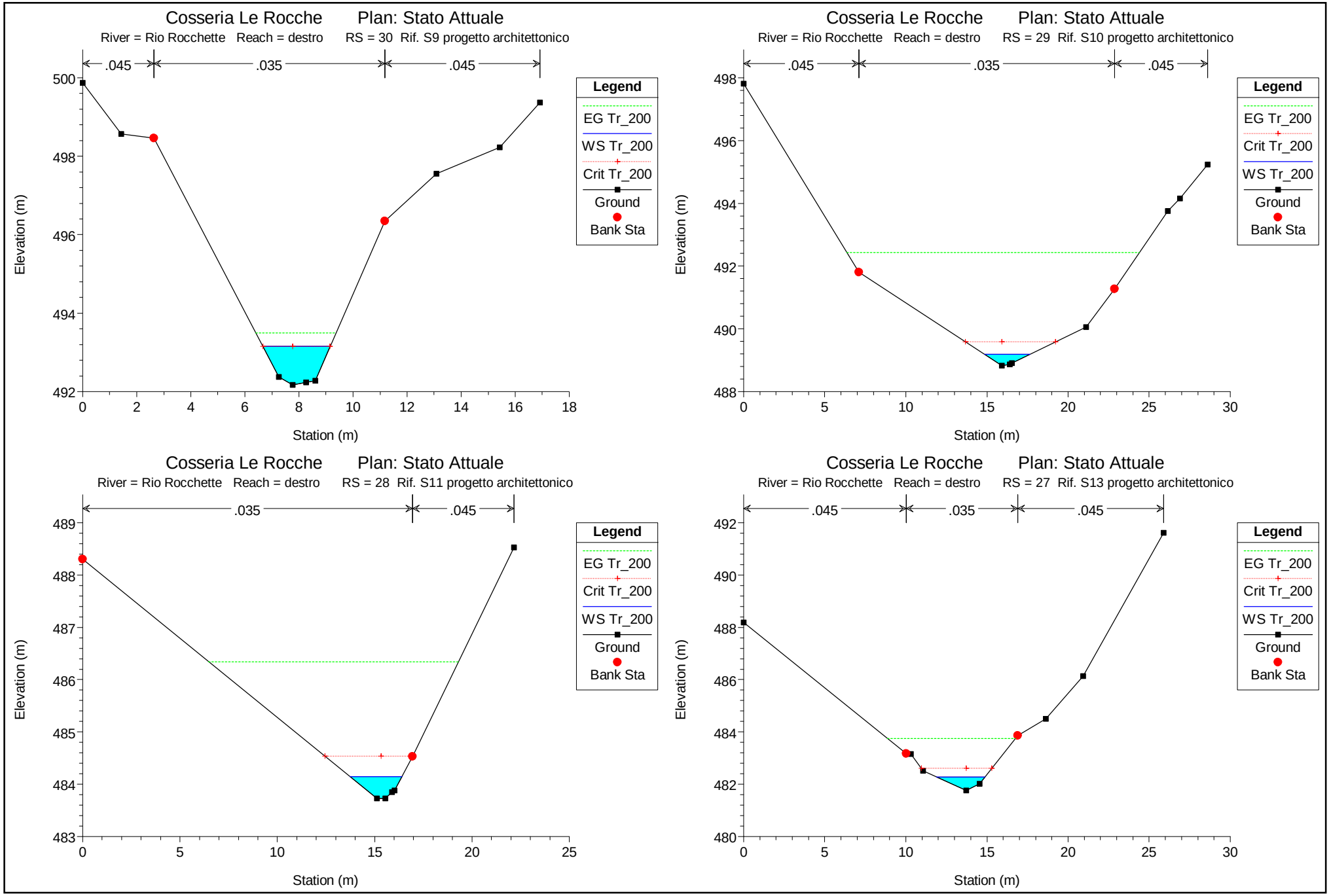

Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro
RS = 19 Rif. S3 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro
RS = 18 Rif. S4 progetto architettonico
.045
.035
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro
RS = 17 Rif. S5 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro
RS = 16 Rif. S6 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

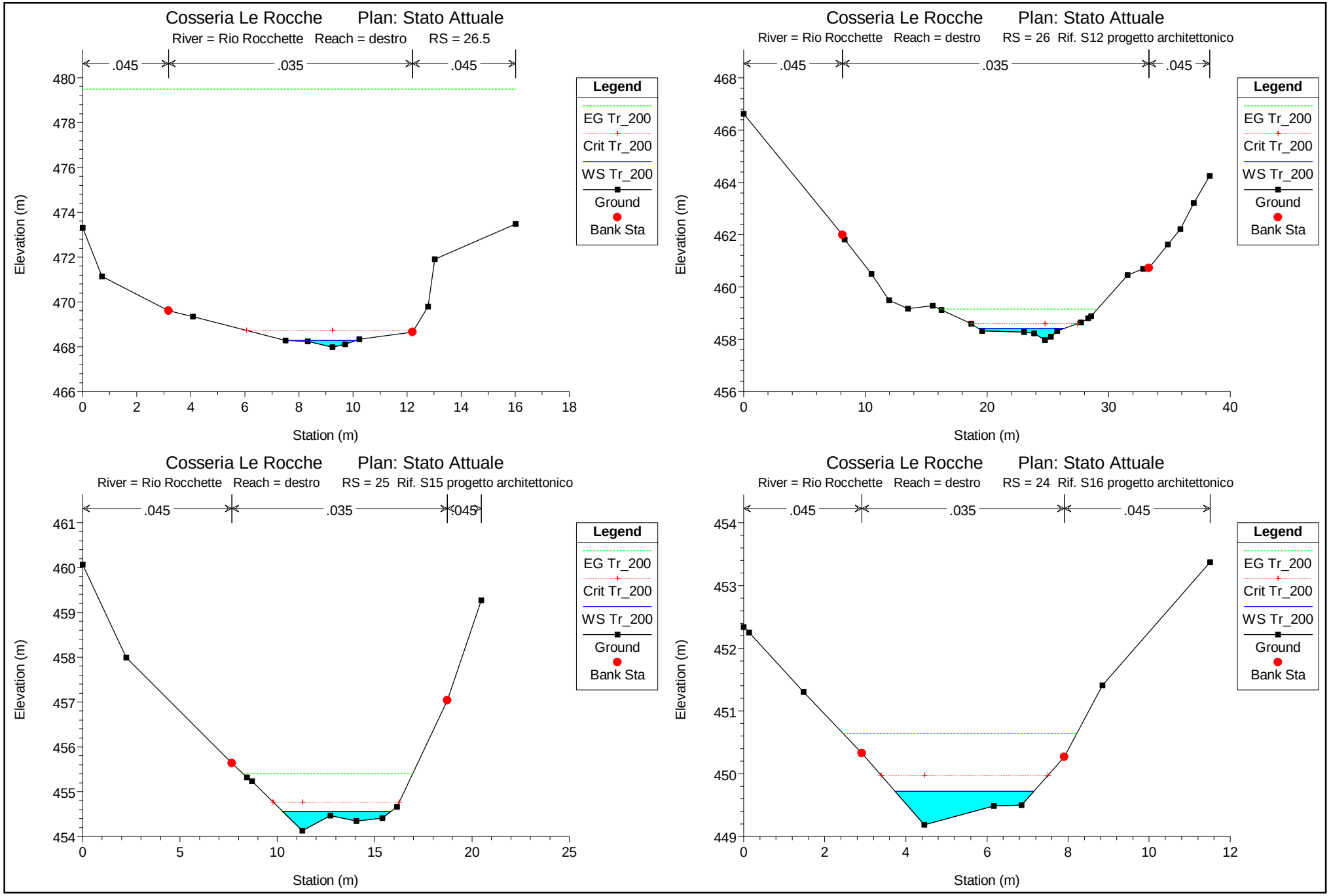

Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette
Reach = sinistro
RS = 15
Rif. S7 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette
Reach = sinistro
RS = 14
Rif. S8 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette
Reach = sinistro
RS = 13
Rif. S9 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette
Reach = sinistro
RS = 12
Rif. S10 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

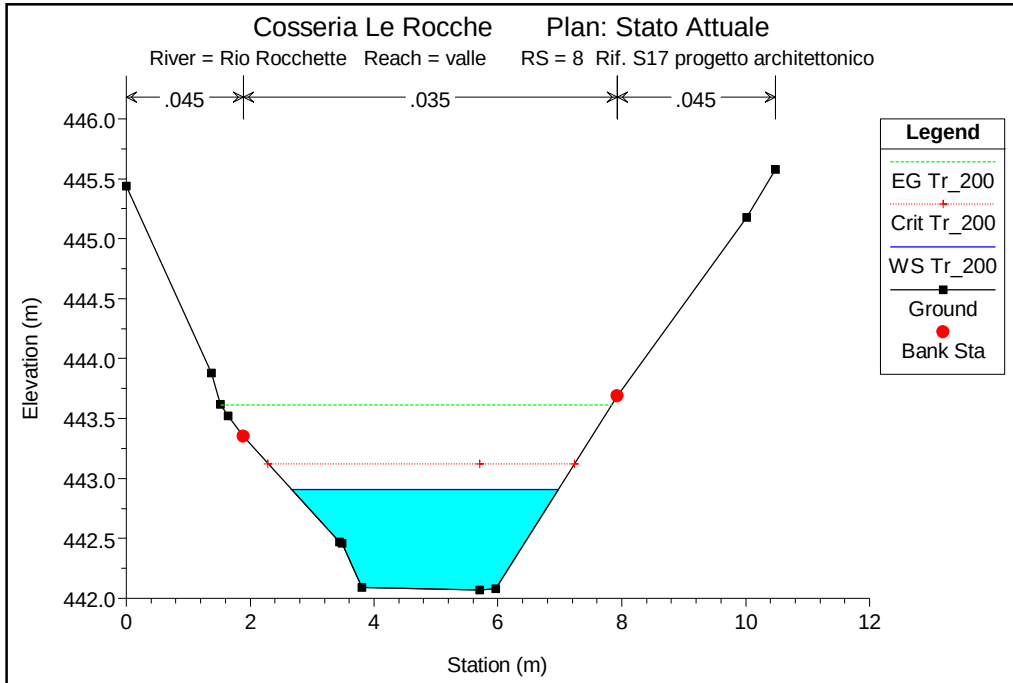

Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 11 Rif. S11 progetto architettonico
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 10 Rif. S12 progetto architettonico
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 9 Rif. S16 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 35 Rif. S4 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

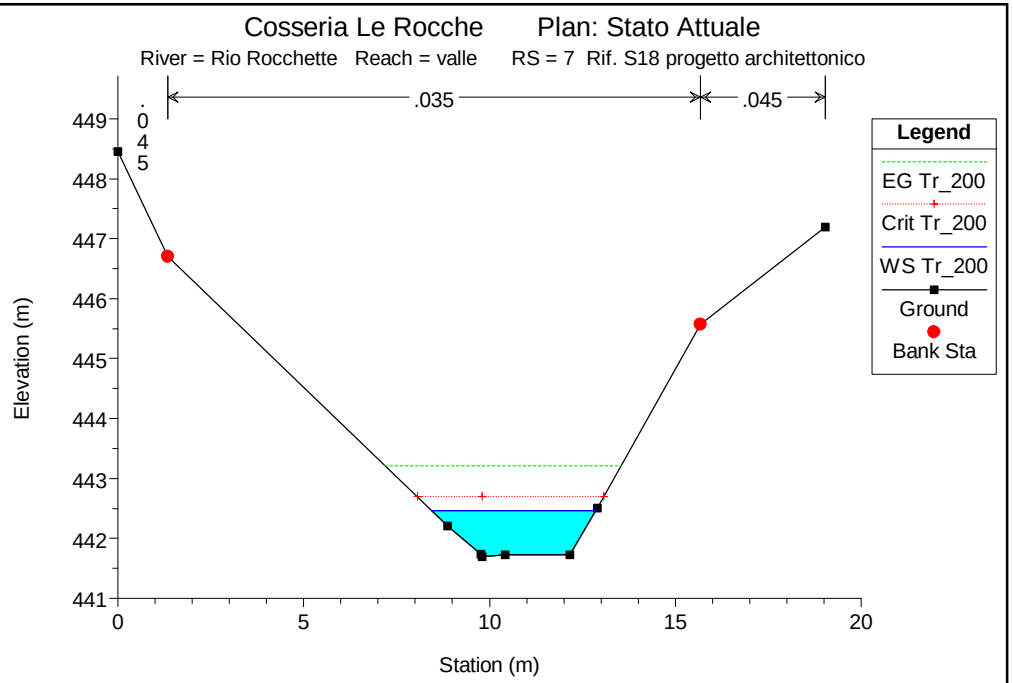

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 34 Rif. S5 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.8
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.6
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.3
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

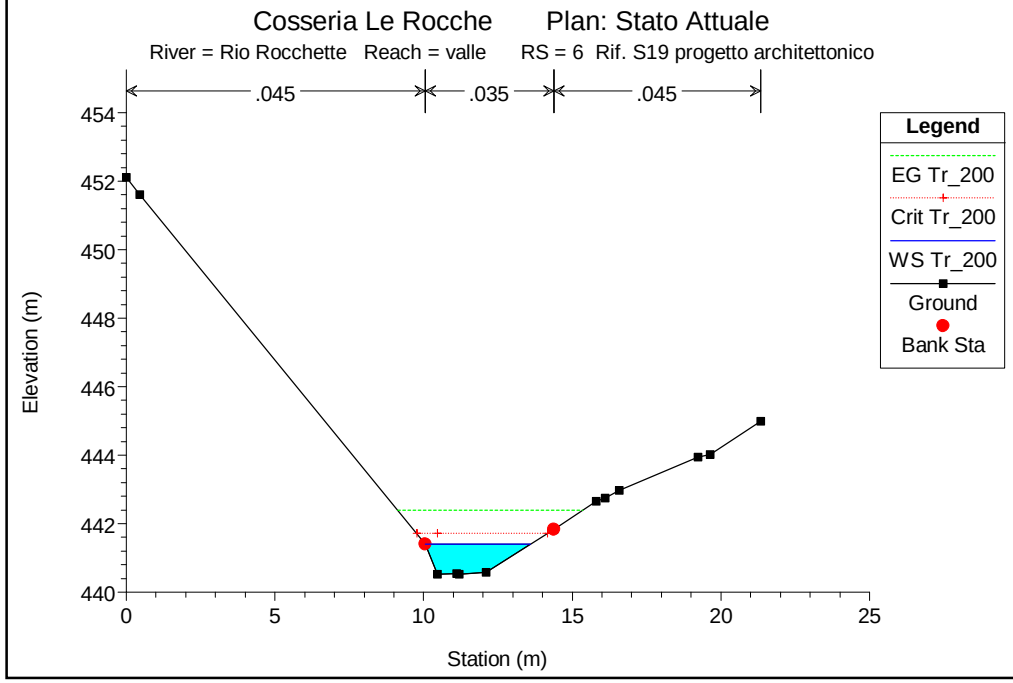

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33 Rif. S6 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 32 Rif. S7 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.5
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31 Rif. S8 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

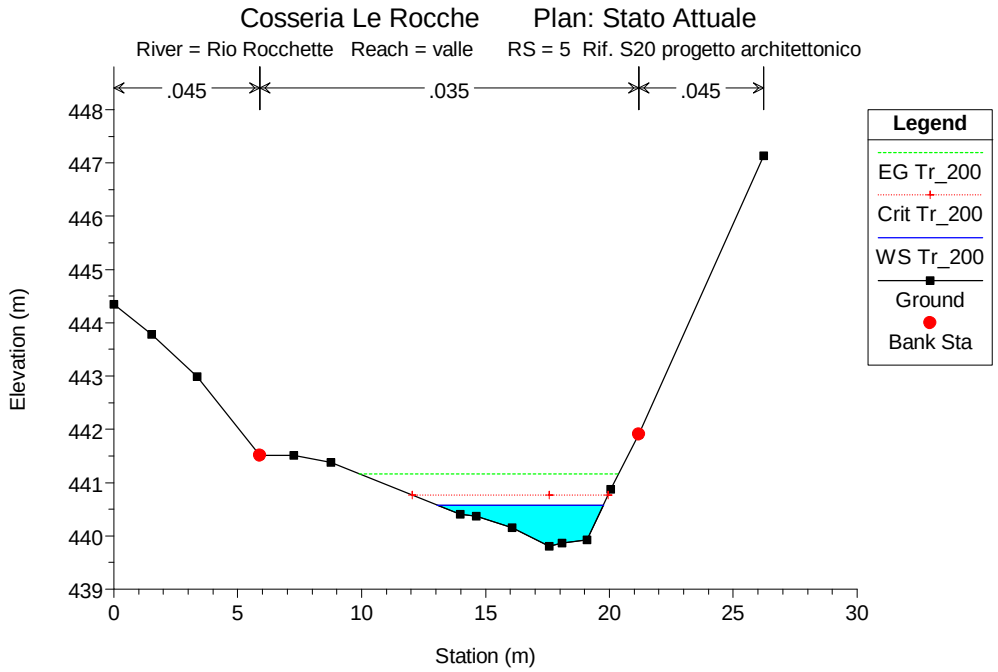

Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 30 Rif. S9 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 29 Rif. S10 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 28 Rif. S11 progetto architettonico
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 27 Rif. S13 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

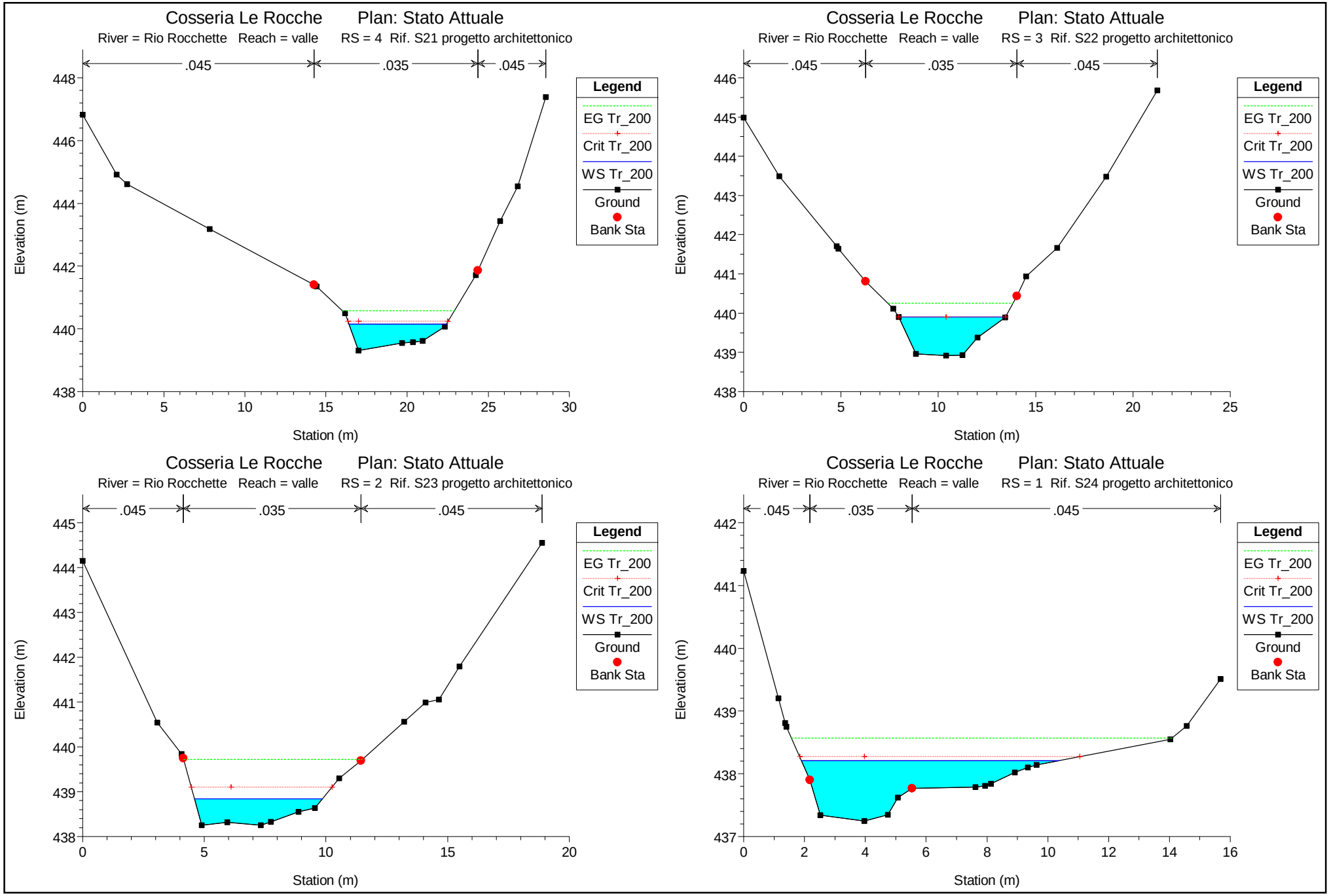

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26.5
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26 Rif. S12 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 25 Rif. S15 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 24 Rif. S16 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 8 Rif. S17 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 7 Rif. S18 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 6 Rif. S19 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 5 Rif. S20 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 4 Rif. S21 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 3 Rif. S22 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 2 Rif. S23 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Attuale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 1 Rif. S24 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

HEC-RAS Plan: Stato Attuale Profile: Tr_200

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
sinistro	21	Tr_200	5.91	500.92	501.55	501.55	501.76	0.017448	2.04	2.89	6.94	1.01
sinistro	20.5	Tr_200	5.91	496.87	497.24	497.80	500.47	0.511967	7.96	0.74	2.57	4.73
sinistro	20	Tr_200	5.91	494.28	494.91	495.26	495.97	0.094782	4.55	1.30	2.90	2.17
sinistro	19.4	Tr_200	5.91	493.20	493.76	494.05	494.64	0.077192	4.15	1.43	3.11	1.96
sinistro	19	Tr_200	5.91	483.24	483.58	483.98	487.66	1.057662	8.94	0.66	3.88	6.91
sinistro	18	Tr_200	5.91	475.53	476.00	476.34	477.33	0.145693	5.11	1.16	3.34	2.77
sinistro	17	Tr_200	5.91	460.17	460.47	461.07	466.36	1.186748	10.75	0.55	2.51	7.34
sinistro	16	Tr_200	5.91	453.65	454.13	454.50	455.72	0.183700	5.59	1.07	3.41	3.13
sinistro	15	Tr_200	5.91	452.41	452.92	453.08	453.44	0.077837	3.18	1.86	7.30	2.01
sinistro	14	Tr_200	5.91	452.07	452.51	452.61	452.90	0.035750	2.79	2.12	5.34	1.41
sinistro	13	Tr_200	5.91	448.98	449.25	449.60	451.07	0.325081	5.98	0.99	4.26	3.96
sinistro	12	Tr_200	5.91	447.67	448.18	448.38	448.87	0.078329	3.70	1.60	4.84	2.06
sinistro	11	Tr_200	5.91	446.04	446.51	446.75	447.35	0.109477	4.05	1.46	5.00	2.40
sinistro	10	Tr_200	5.91	444.93	445.46	445.69	446.24	0.089175	3.91	1.51	4.64	2.19
sinistro	9	Tr_200	5.91	442.97	443.43	443.67	444.24	0.077102	3.98	1.48	3.79	2.03
destro	35	Tr_200	4.42	516.48	517.35	517.35	517.63	0.018070	2.37	1.87	3.42	1.01
destro	34	Tr_200	4.42	513.63	513.93	514.30	515.88	0.348870	6.18	0.72	2.98	4.03
destro	33.8	Tr_200	4.42	510.24	510.79	511.06	511.74	0.100955	4.32	1.02	2.79	2.28
destro	33.6	Tr_200	4.42	510.10	510.89	510.92	511.19	0.020144	2.42	1.83	3.50	1.07
destro	33.3	Tr_200	4.42	508.68	509.23	509.55	510.45	0.153733	4.88	0.91	2.90	2.79
destro	33	Tr_200	4.42	508.05	508.45	508.73	509.48	0.129080	4.50	0.98	3.12	2.56
destro	32	Tr_200	4.42	508.15	508.76	508.76	509.01	0.018229	2.21	2.00	4.05	1.01
destro	31.5	Tr_200	4.42	507.57	508.12	508.24	508.55	0.054084	2.90	1.52	5.12	1.70
destro	31	Tr_200	4.42	505.84	506.09	506.30	507.14	0.302134	4.53	0.97	6.18	3.65
destro	30	Tr_200	4.42	492.17	493.15	493.15	493.50	0.021061	2.61	1.70	2.49	1.01
destro	29	Tr_200	4.42	488.83	489.19	489.58	492.43	0.709544	7.97	0.55	2.81	5.73
destro	28	Tr_200	4.42	483.73	484.15	484.54	486.34	0.357679	6.57	0.67	2.66	4.17
destro	27	Tr_200	4.42	481.77	482.28	482.61	483.75	0.213670	5.37	0.82	2.98	3.26
destro	26.5	Tr_200	4.42	467.98	468.27	468.73	479.50	4.662780	14.84	0.30	2.44	13.56
destro	26	Tr_200	4.42	457.97	458.42	458.59	459.16	0.202776	3.82	1.16	7.02	3.01
destro	25	Tr_200	4.42	454.13	454.56	454.77	455.40	0.184272	4.05	1.09	5.59	2.93
destro	24	Tr_200	4.42	449.19	449.72	449.98	450.64	0.119612	4.24	1.04	3.43	2.46
valle	8	Tr_200	9.65	442.07	442.91	443.12	443.61	0.039124	3.71	2.60	4.31	1.52
valle	7	Tr_200	9.65	441.69	442.46	442.69	443.22	0.044595	3.85	2.51	4.41	1.63
valle	6	Tr_200	9.65	440.52	441.39	441.71	442.39	0.059569	4.43	2.18	3.53	1.80
valle	5	Tr_200	9.65	439.81	440.58	440.76	441.17	0.047888	3.40	2.84	6.72	1.67
valle	4	Tr_200	9.65	439.31	440.16	440.24	440.58	0.024822	2.88	3.35	6.01	1.23
valle	3	Tr_200	9.65	438.92	439.90	439.91	440.25	0.016556	2.62	3.68	5.48	1.02
valle	2	Tr_200	9.65	438.25	438.84	439.11	439.72	0.069869	4.14	2.33	5.26	1.99
valle	1	Tr_200	9.65	437.25	438.21	438.27	438.57	0.016142	2.89	4.18	8.48	1.03

FASE 1

S1 Sezioni di progetto

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo sinistro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo destro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette valle

Tracciato attuale Rio Rocchette

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23 S24

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 19.5 20 20.5 21 24 25 26 26.5 27 28 29 30 31 31.5 32 33 33.3 33.6 33.8 34 35

Rio Rocchette

SP 25 bis di Corsaria

Cimitero Comunale

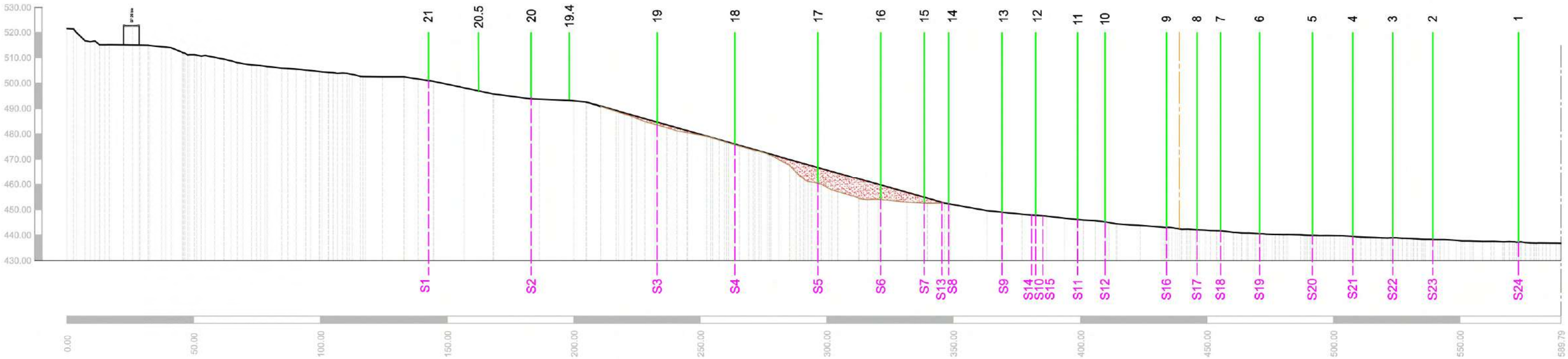
N O E S

0.00 50.00 100.00 150.00

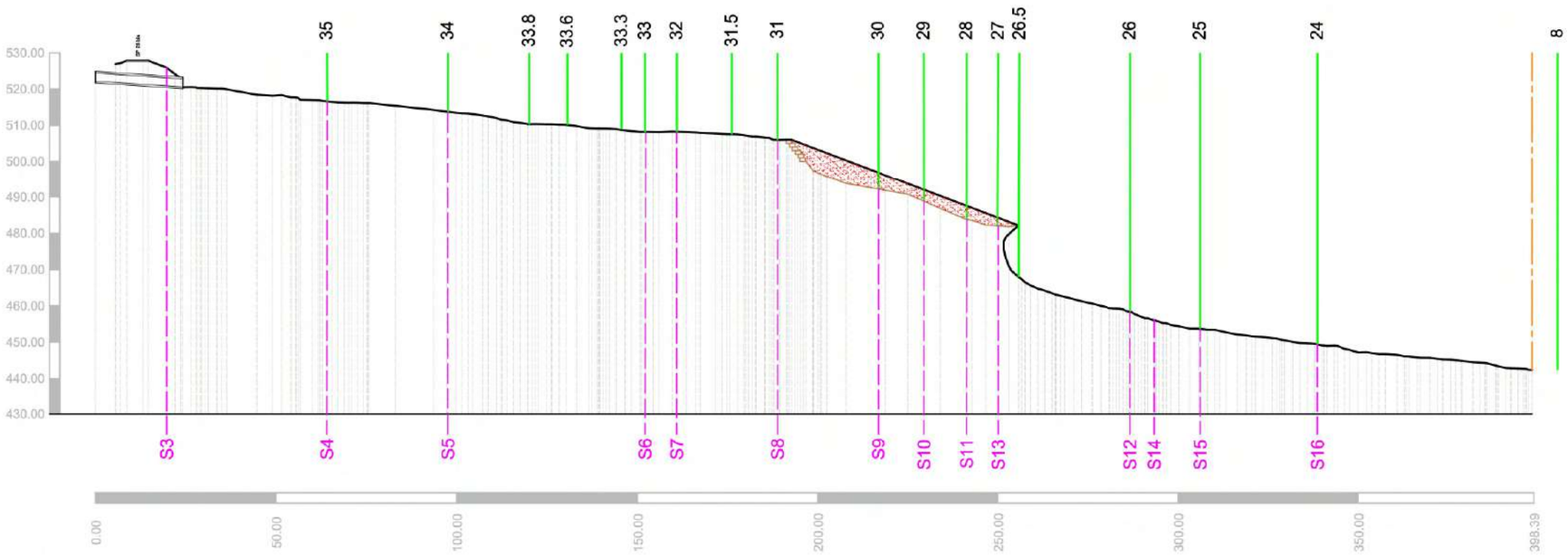
PLANIMETRIA - FASE 1

Rif. Tav. 15 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala

Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo sinistro e valle



Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo destro



S1 Sezioni architettoniche di progetto

1 Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette

Confluenza Rio Rocchette ramo destro e ramo sinistro

Profilo Rio Rocchette stato attuale

Riempimento e livellamento

20.5 Briglia a pettine - quota fondo = 496.94 m s.l.m.

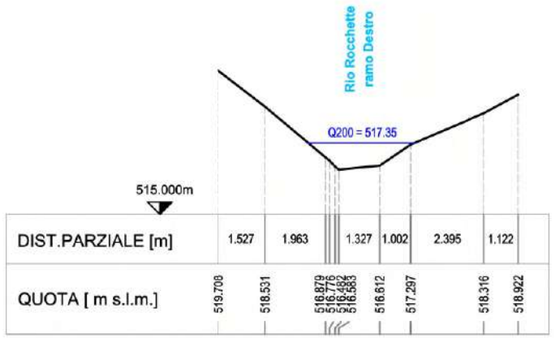
19.5 Briglia di trattenuta - quota fondo = 493.20 m s.l.m.

33.3 Briglia a pettine - quota fondo = 508.68 m s.l.m.

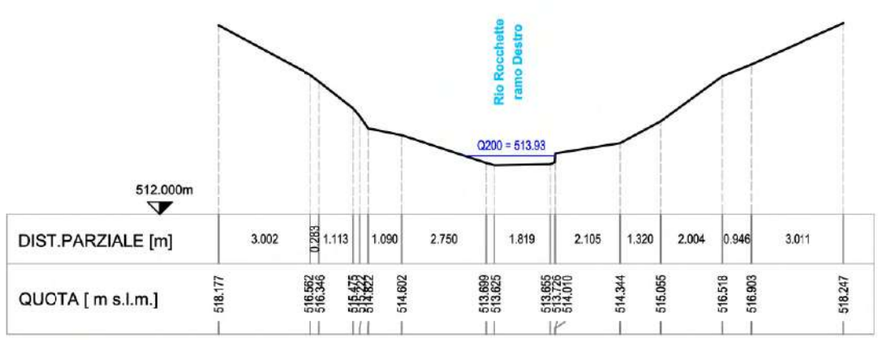
31.5 Briglia di trattenuta - quota fondo = 507.57 m s.l.m.

PROFILI - FASE 1

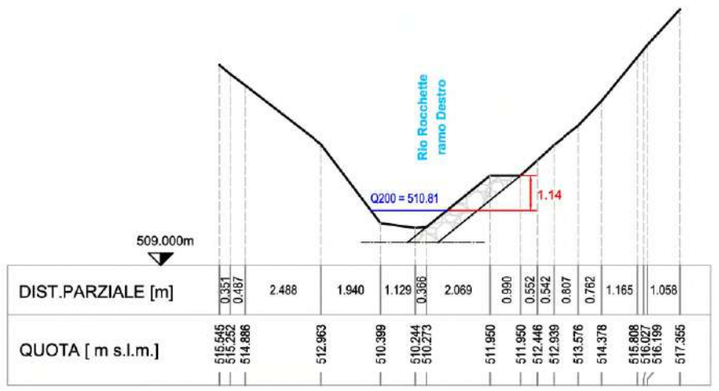
Rif. Tav. 16 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala



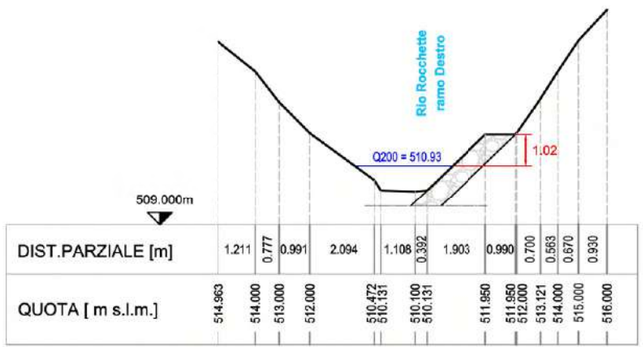
Sezione: 35 (Rif. S4 progetto architettonico)



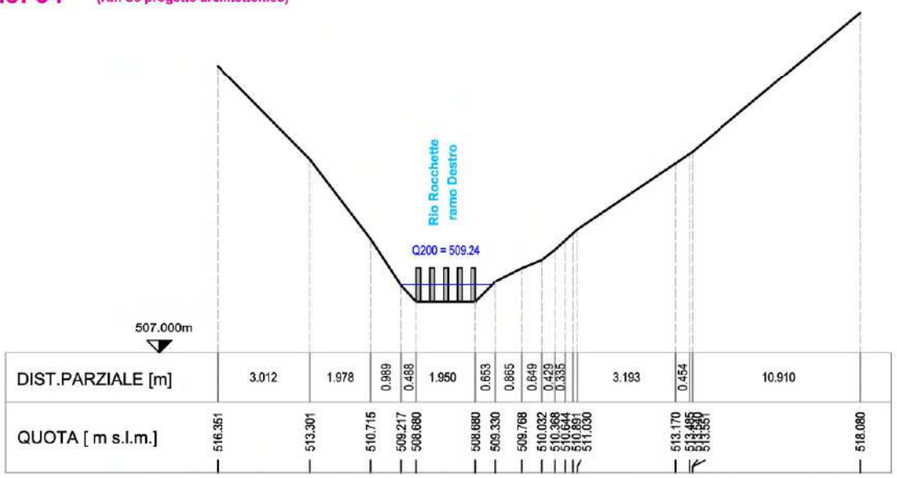
Sezione: 34 (Rif. S5 progetto architettonico)



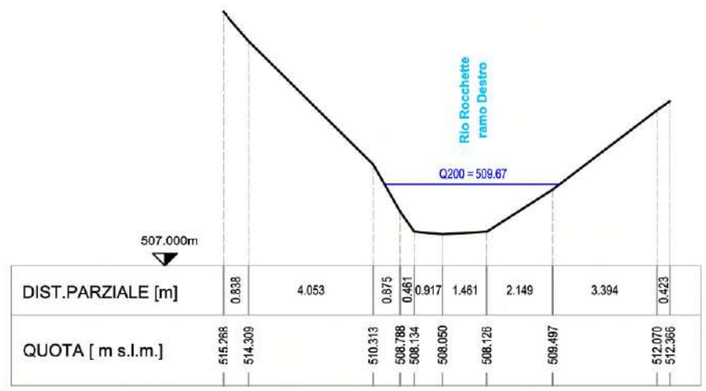
Sezione: 33.8 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



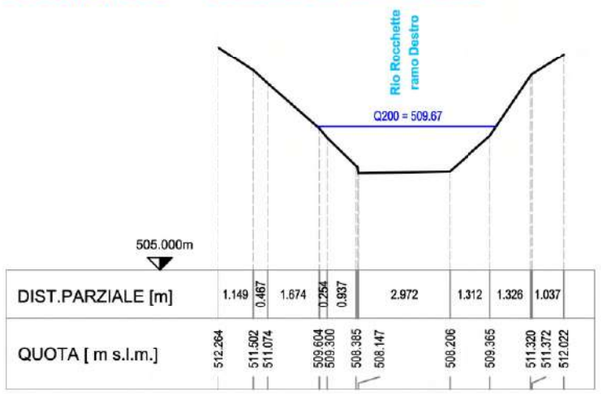
Sezione: 33.6 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



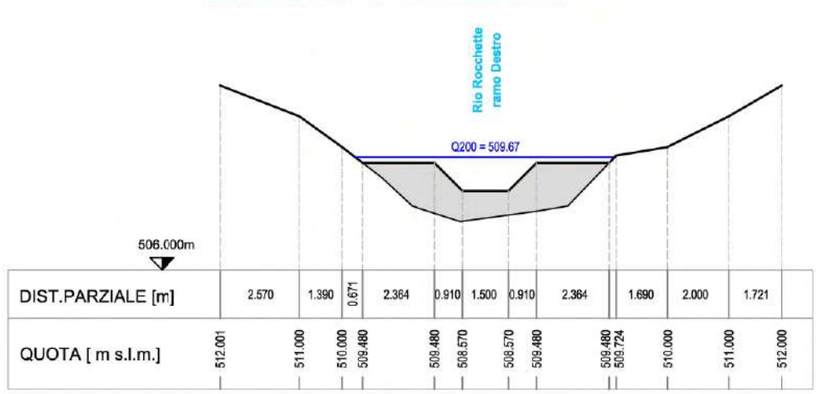
Sezione: 33.3 Briglia a pettine



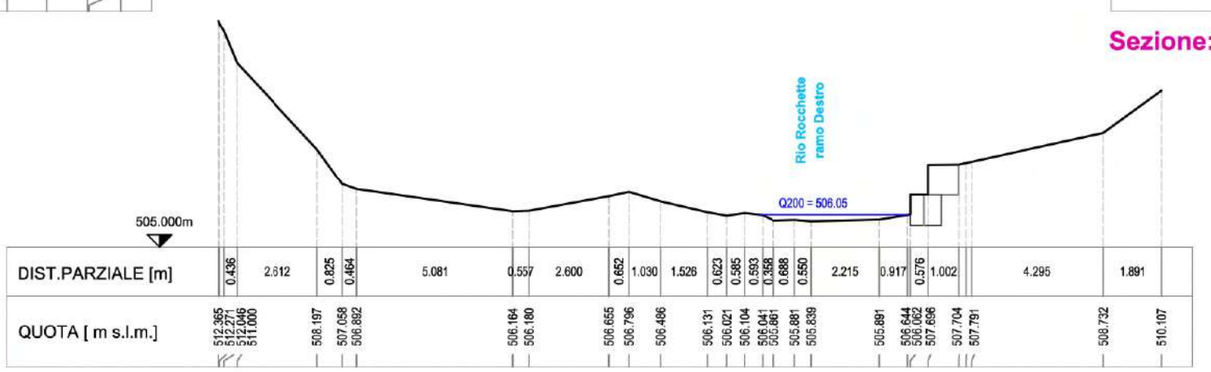
Sezione: 33 (Rif. S6 progetto architettonico)



Sezione: 32 (Rif. S7 progetto architettonico)



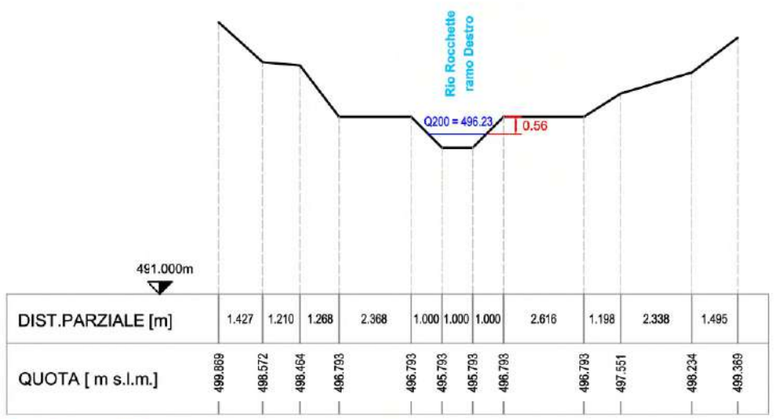
Sezione: 31.5 Briglia di trattenuta



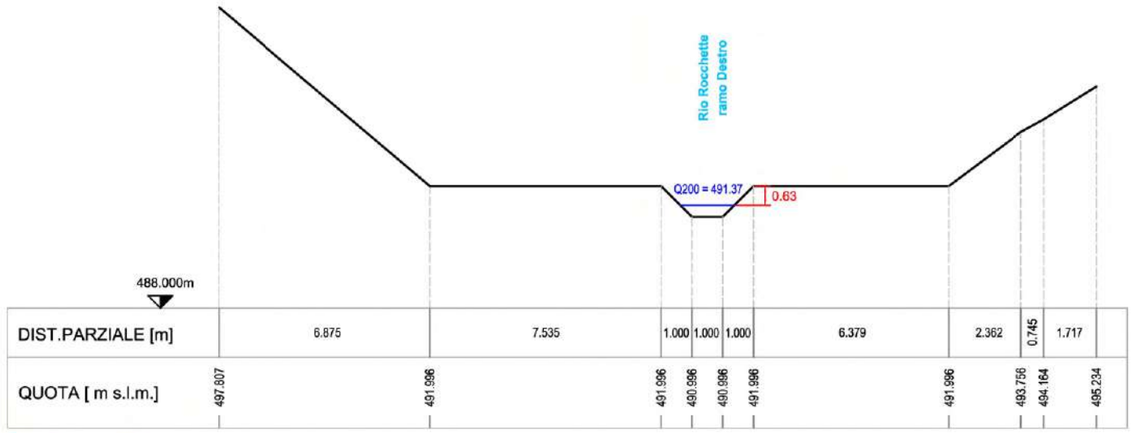
Sezione: 31 (Rif. S8 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 1

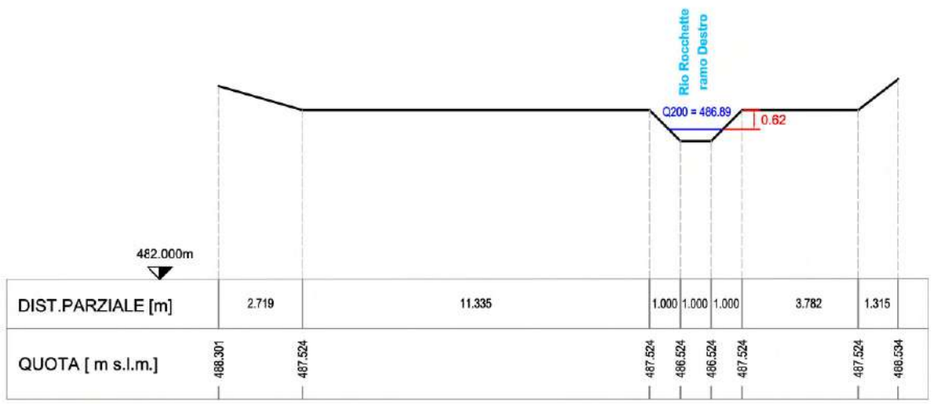
Rif. Tav. 17 - progetto architettonico
Scala 1:200



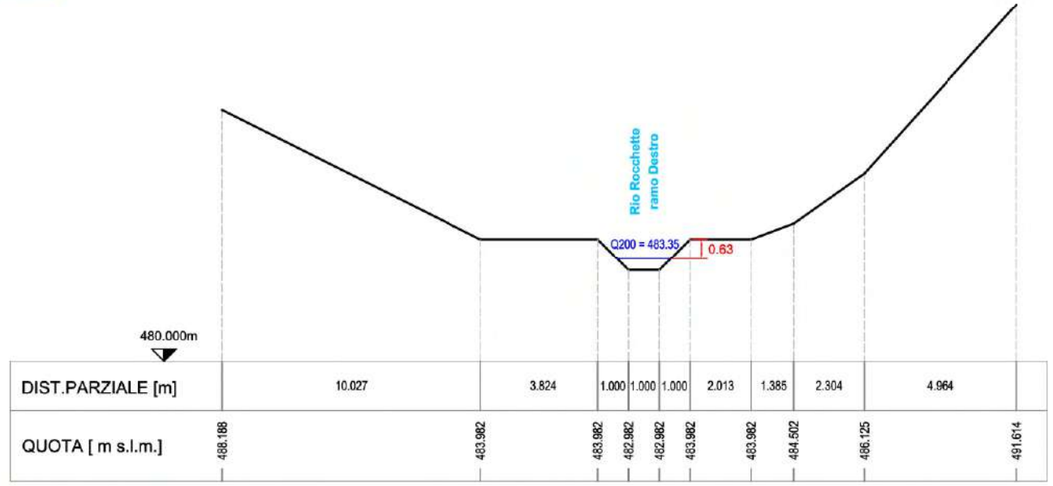
Sezione: 30 (Rif. S9 progetto architettonico)



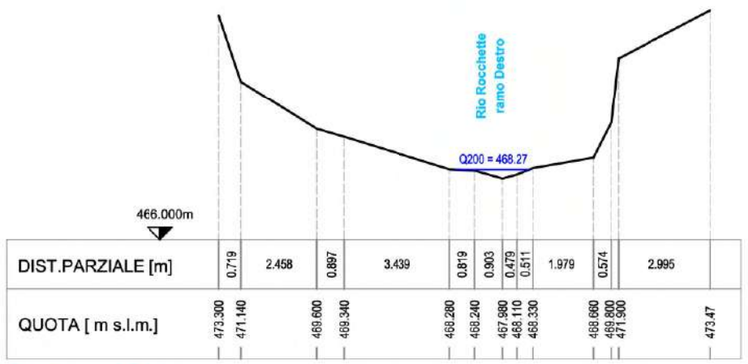
Sezione: 29 (Rif. S10 progetto architettonico)



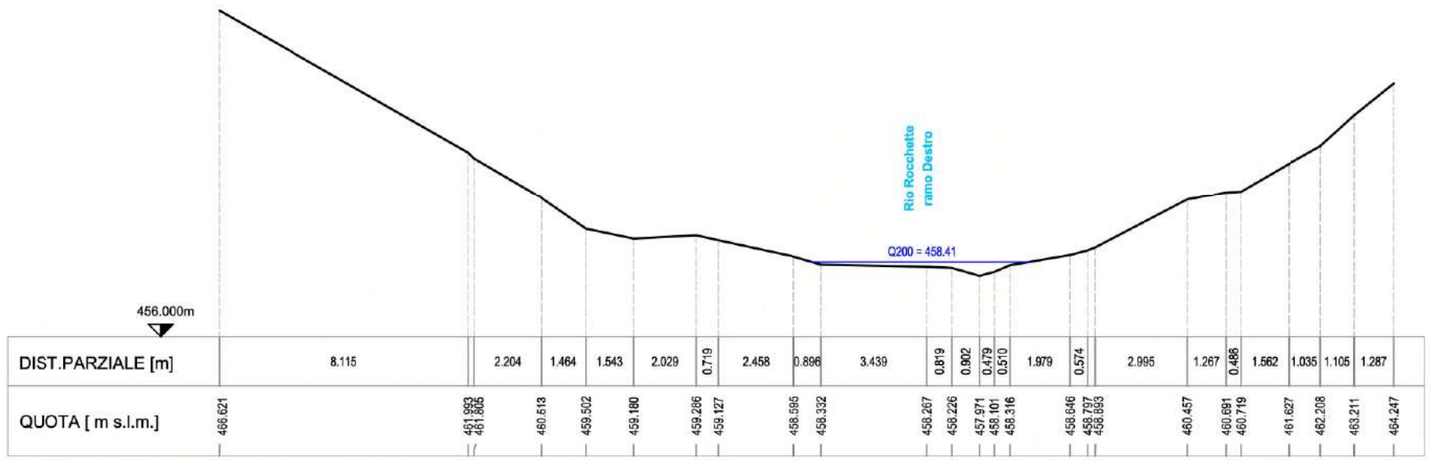
Sezione: 28 (Rif. S11 progetto architettonico)



Sezione: 27 (Rif. S13 progetto architettonico)



Sezione: 26.5

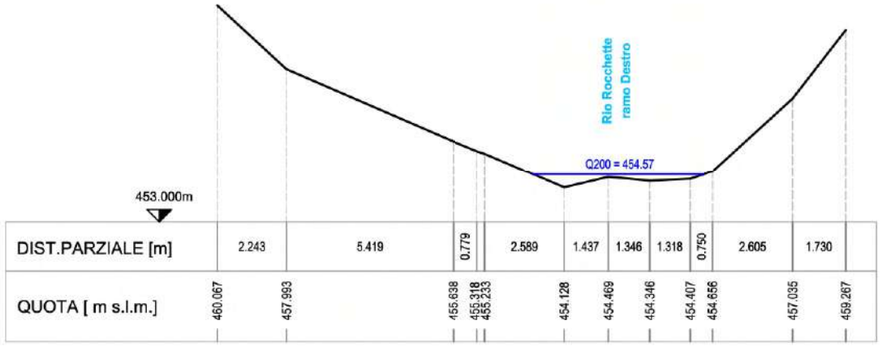


Sezione: 26

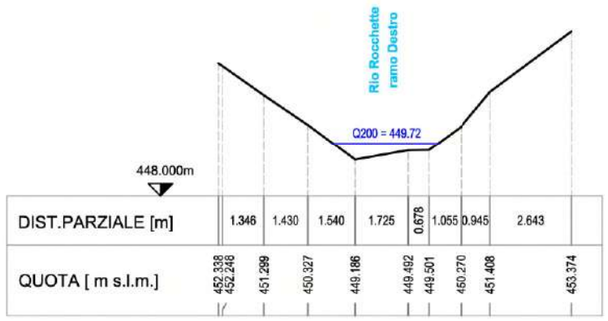
(Rif. S12 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 1

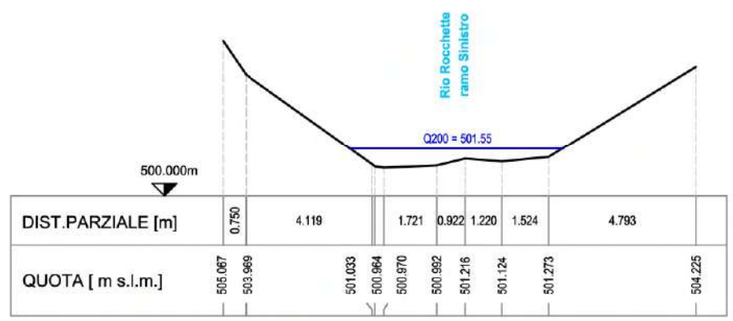
Rif. Tav. 17 - progetto architettonico
Scala 1:200



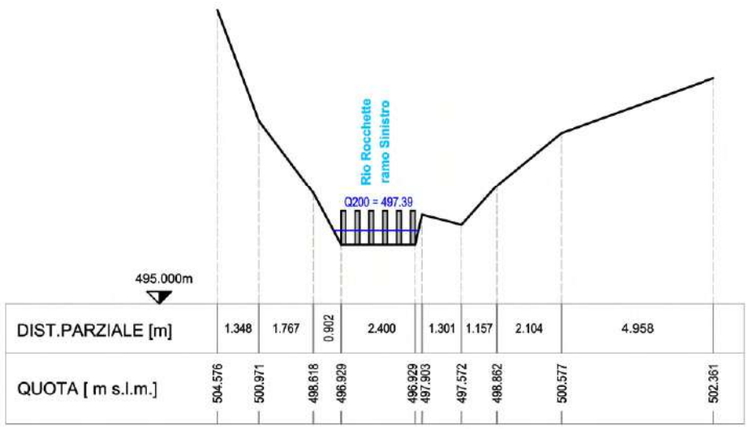
Sezione: 25 (Rif. S15 progetto architettonico)



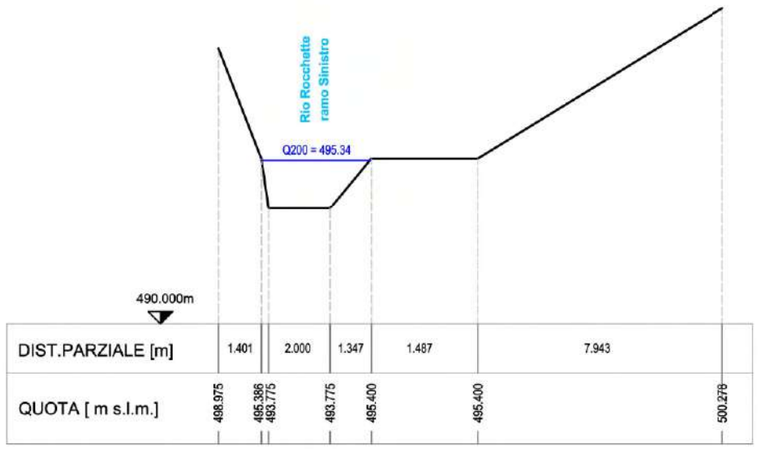
Sezione: 24 (Rif. S16 progetto architettonico)



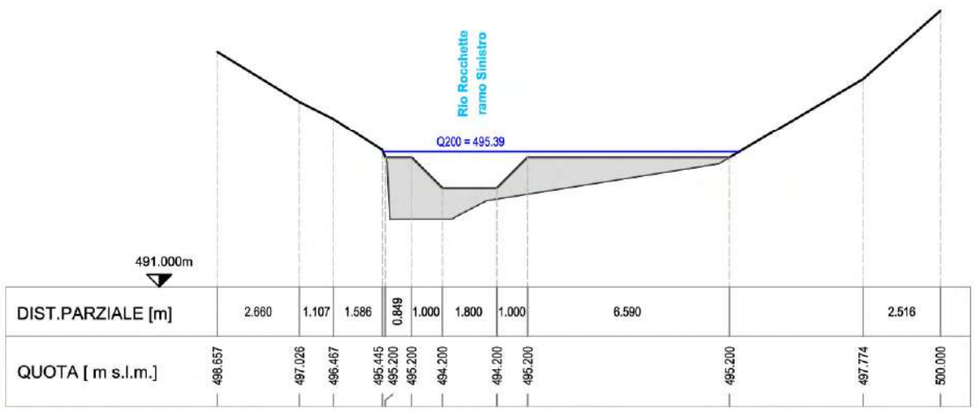
Sezione: 21 (Rif. S1 progetto architettonico)



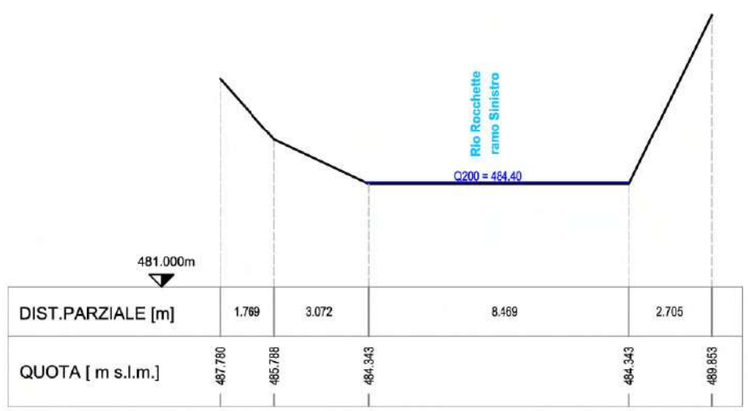
Sezione: 20.5 Briglia a pettine



Sezione: 20 (Rif. S2 progetto architettonico)



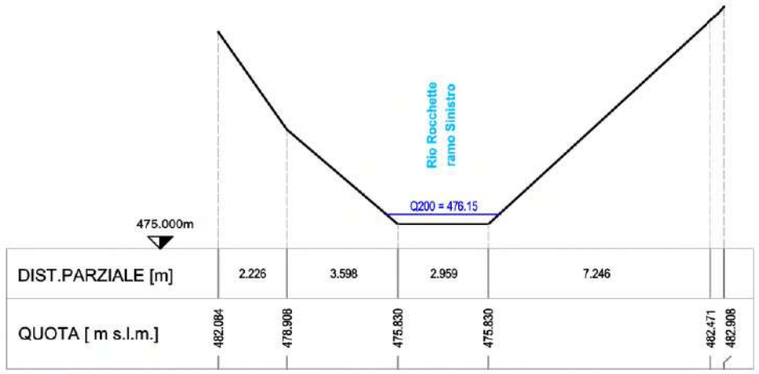
Sezione: 19.4 Briglia di trattenuta



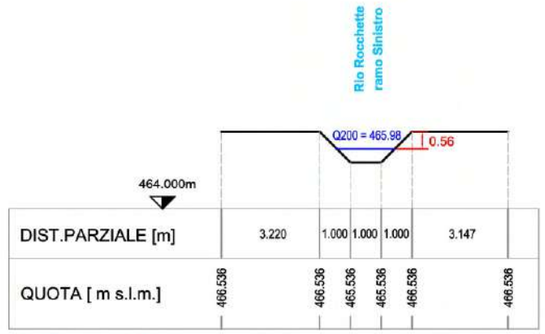
Sezione: 19 (Rif. S3 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 1

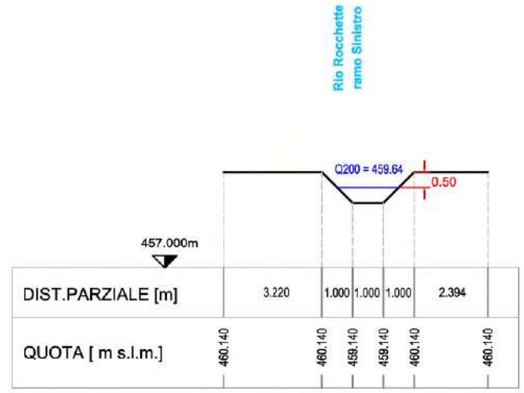
Rif. Tav. 17 - progetto architettonico
Scala 1:200



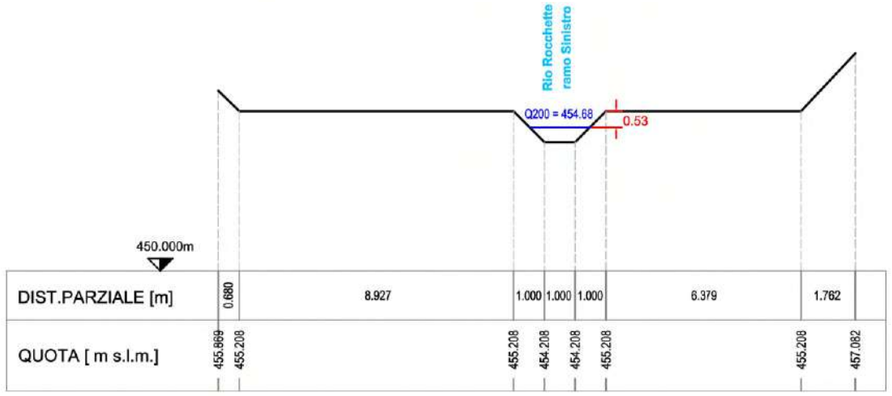
Sezione: 18 (Rif. S4 progetto architettonico)



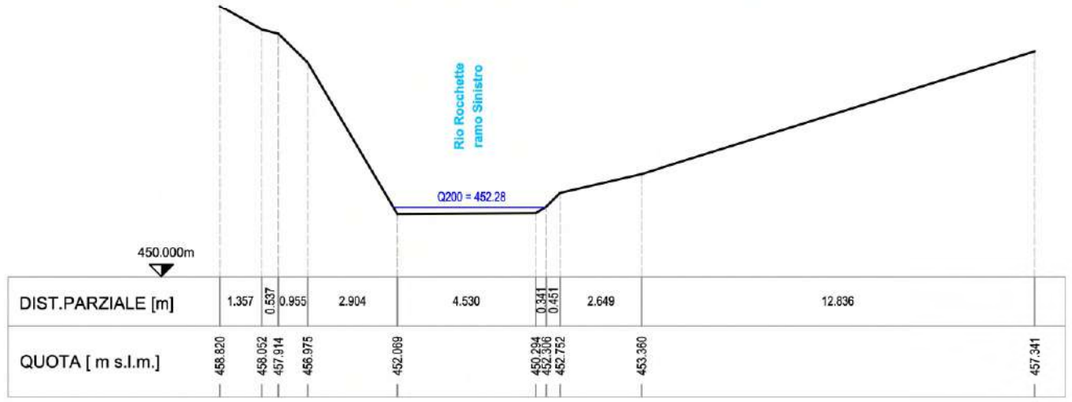
Sezione: 17 (Rif. S5 progetto architettonico)



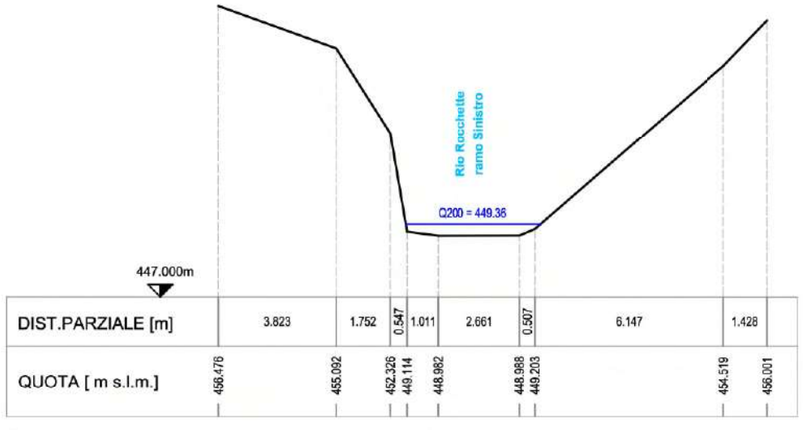
Sezione: 16 (Rif. S6 progetto architettonico)



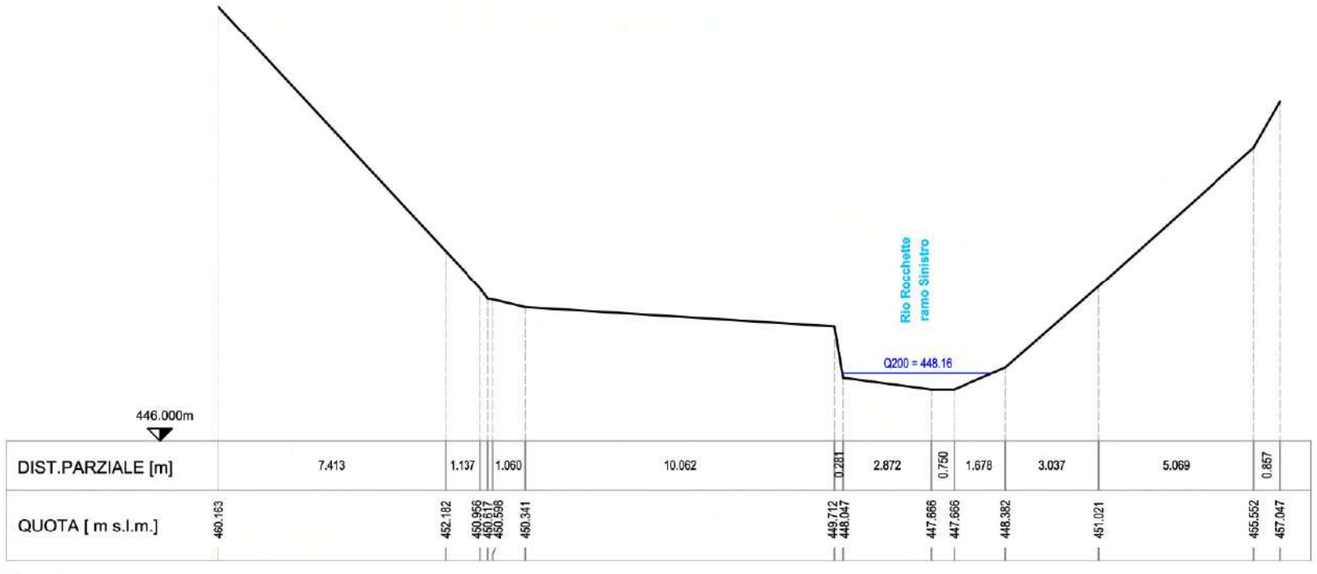
Sezione: 15 (Rif. S7 progetto architettonico)



Sezione: 14 (Rif. S8 progetto architettonico)



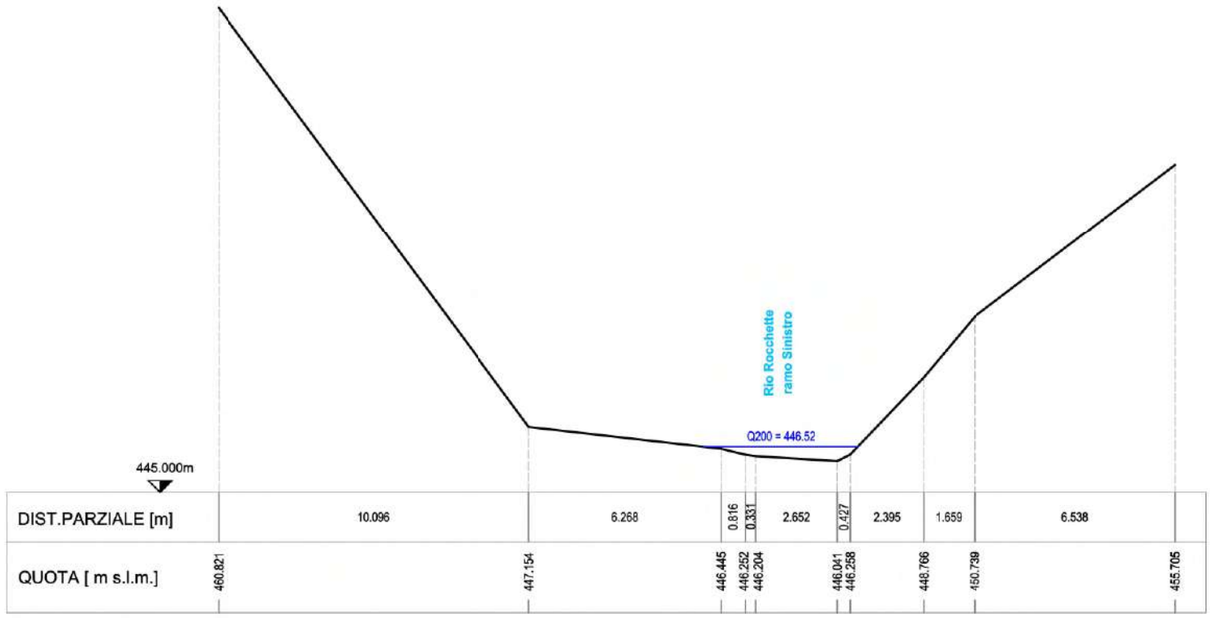
Sezione: 13 (Rif. S9 progetto architettonico)



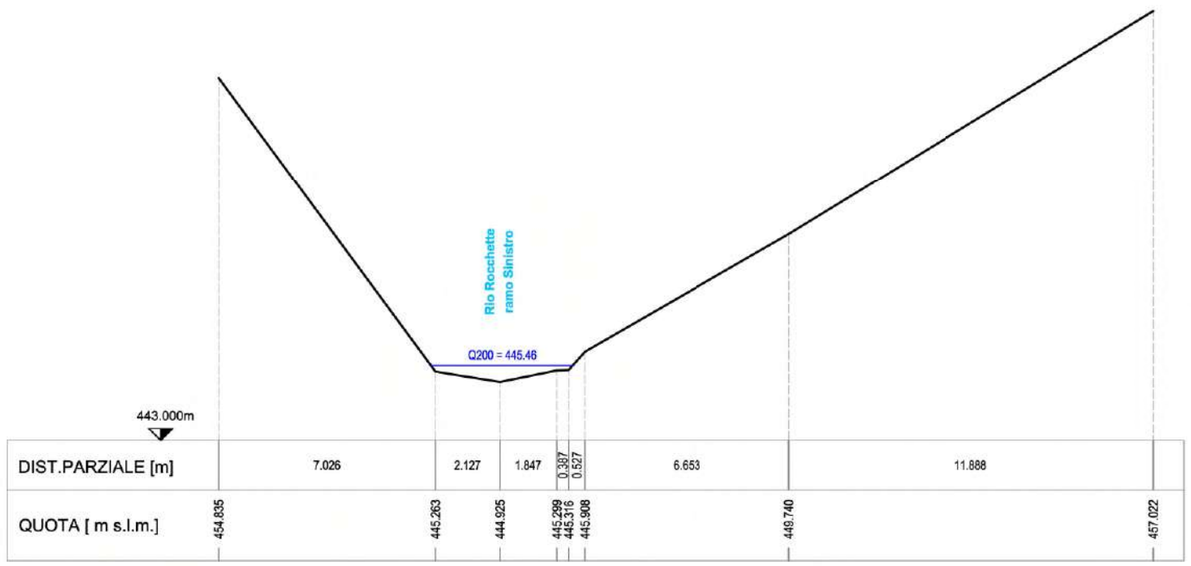
Sezione: 12 (Rif. S10 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 1

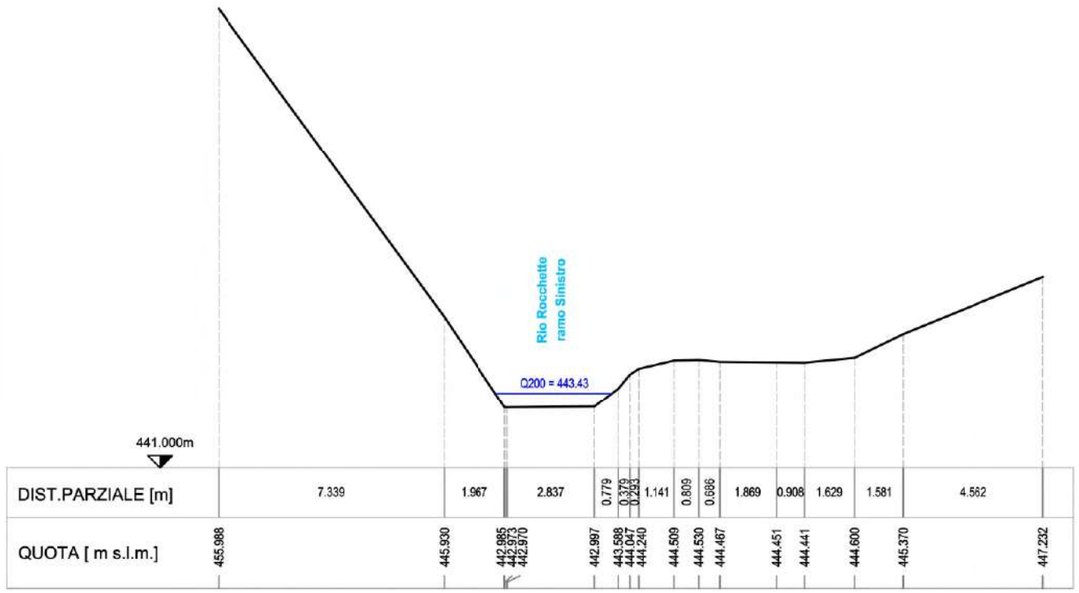
Rif. Tav. 17 - progetto architettonico
Scala 1:200



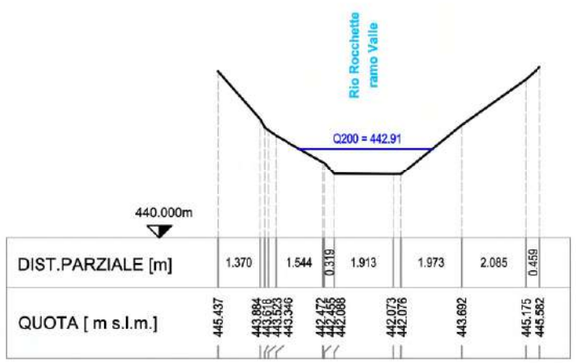
Sezione: 11 (Rif. S11 progetto architettonico)



Sezione: 10 (Rif. S12 progetto architettonico)



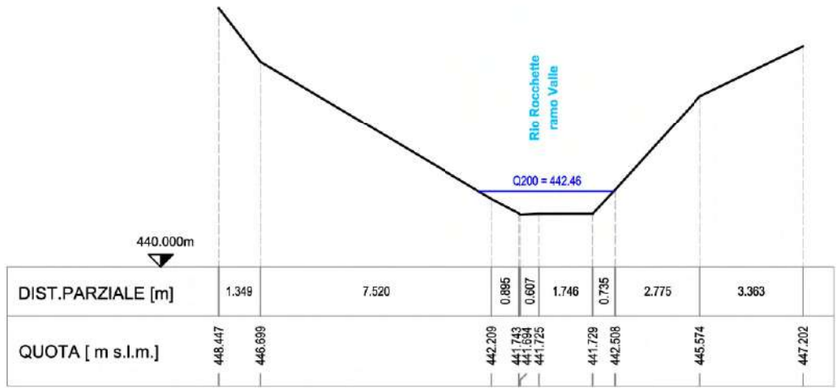
Sezione: 9 (Rif. S16 progetto architettonico)



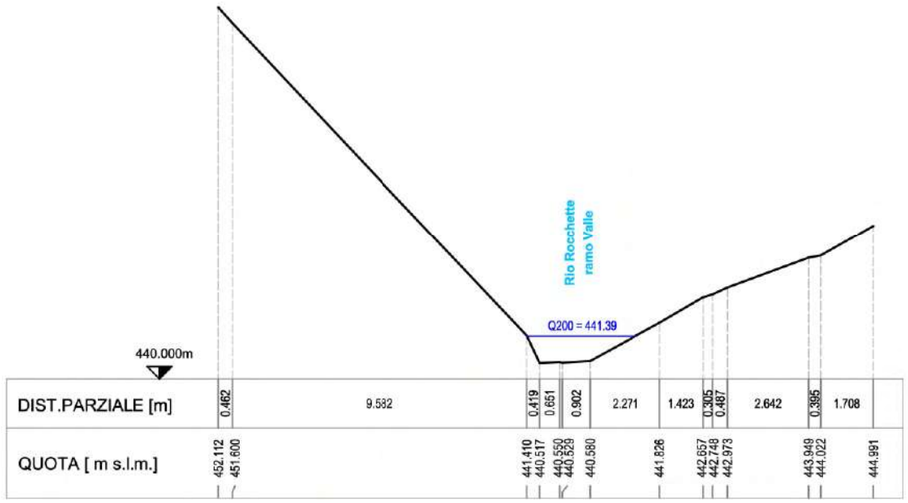
Sezione: 8 (Rif. S17 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 1

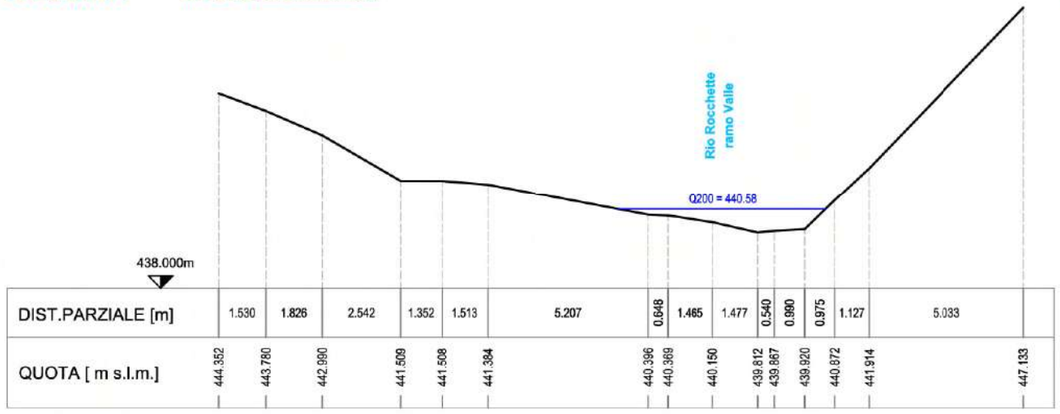
Rif. Tav. 17 - progetto architettonico
Scala 1:200



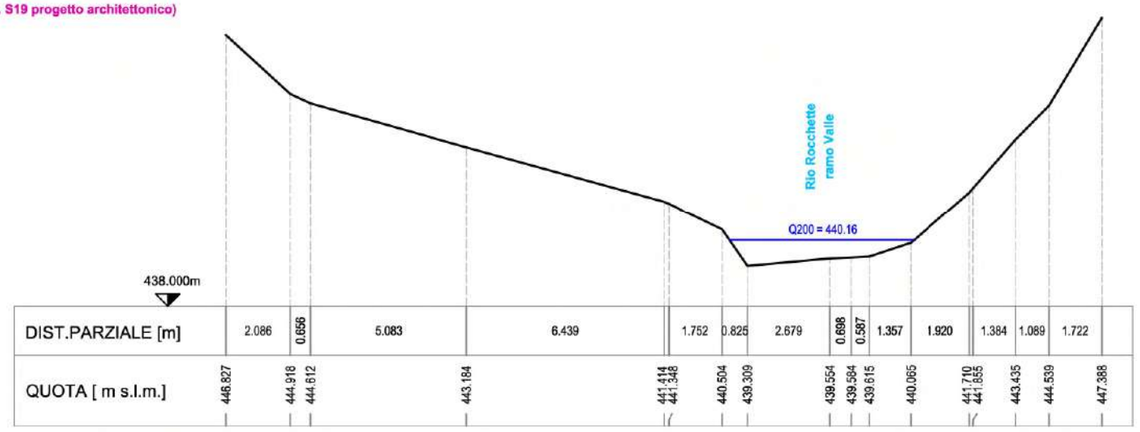
Sezione: 7 (Rif. S18 progetto architettonico)



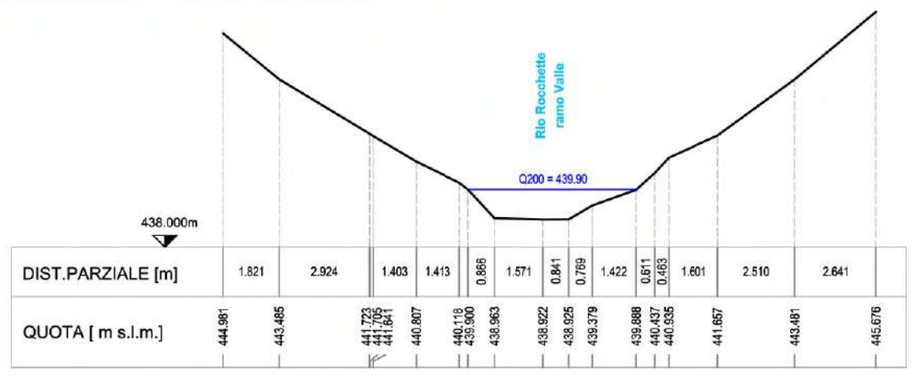
Sezione: 6 (Rif. S19 progetto architettonico)



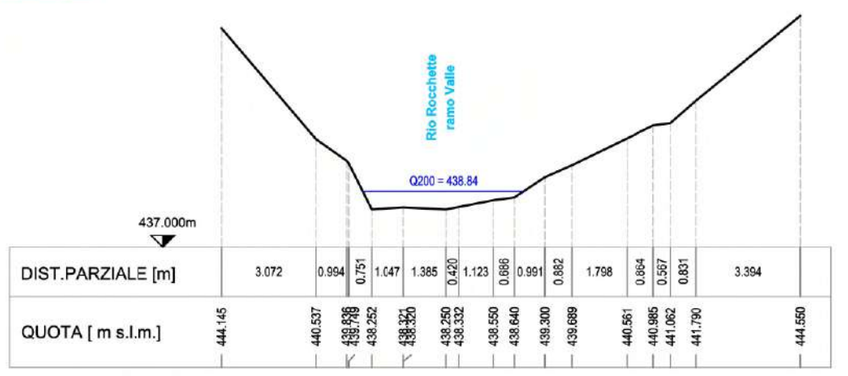
Sezione: 5 (Rif. S20 progetto architettonico)



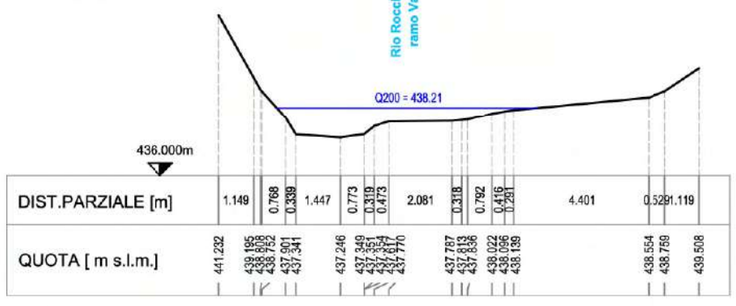
Sezione: 4 (Rif. S21 progetto architettonico)



Sezione: 3 (Rif. S22 progetto architettonico)



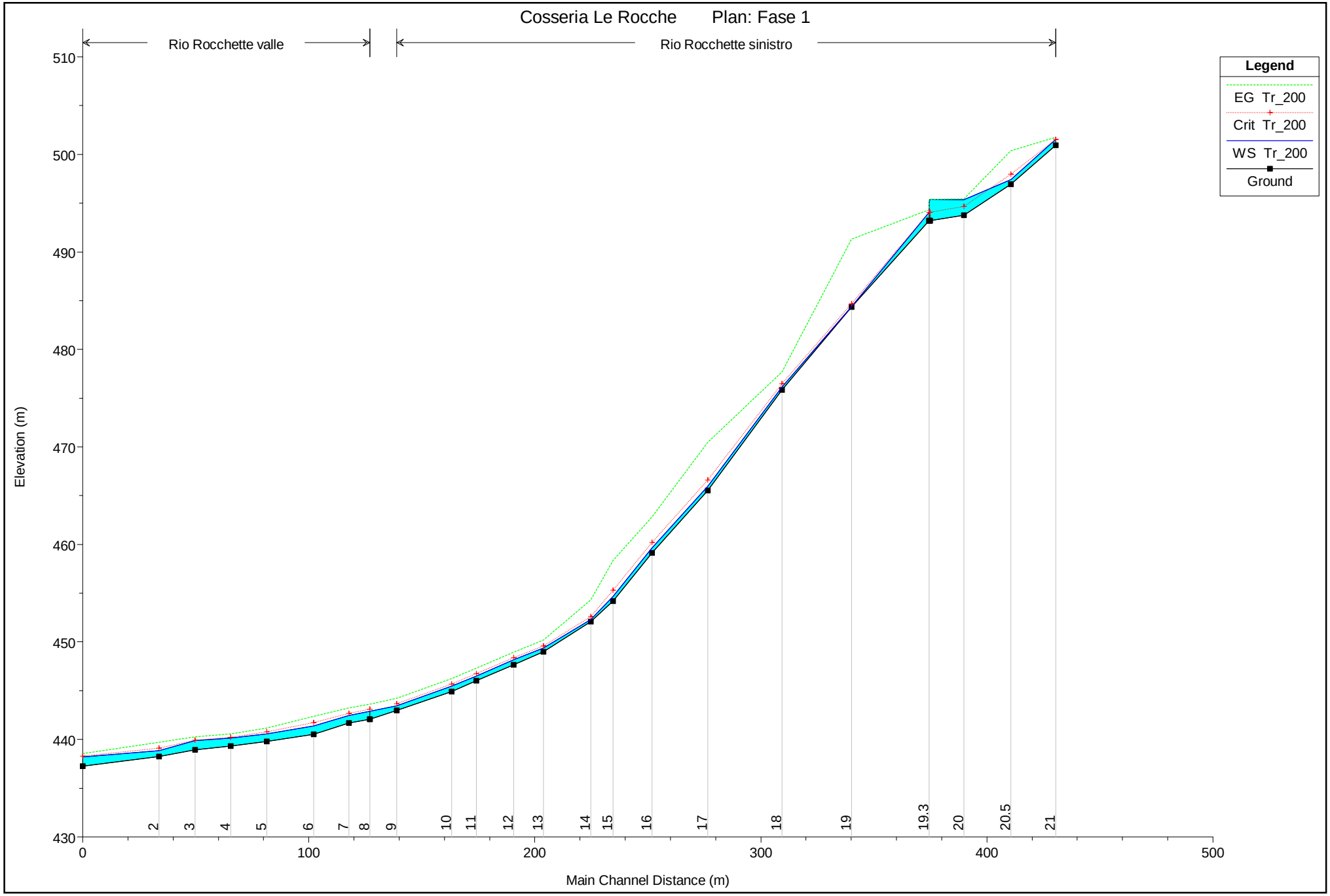
Sezione: 2 (Rif. S23 progetto architettonico)

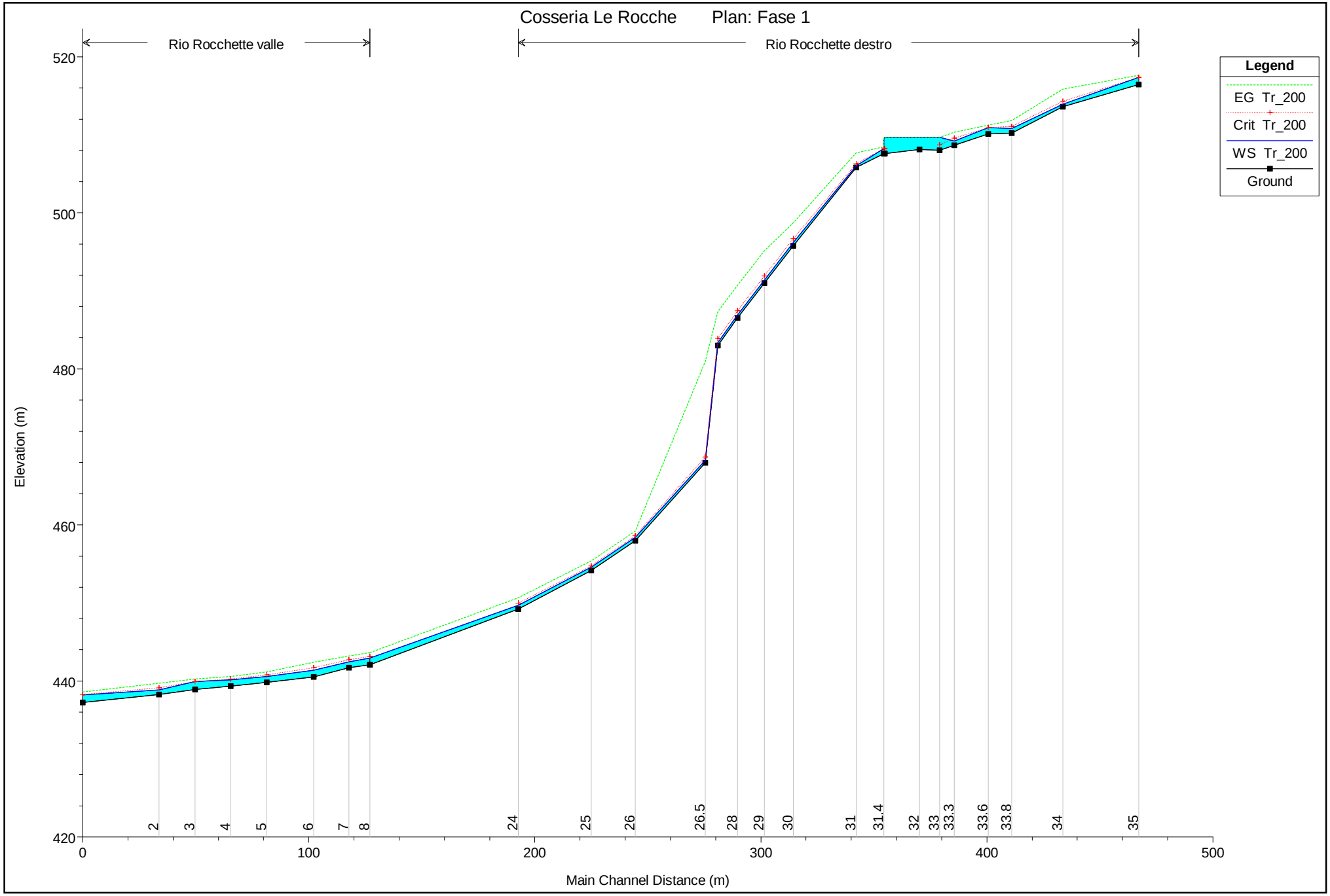


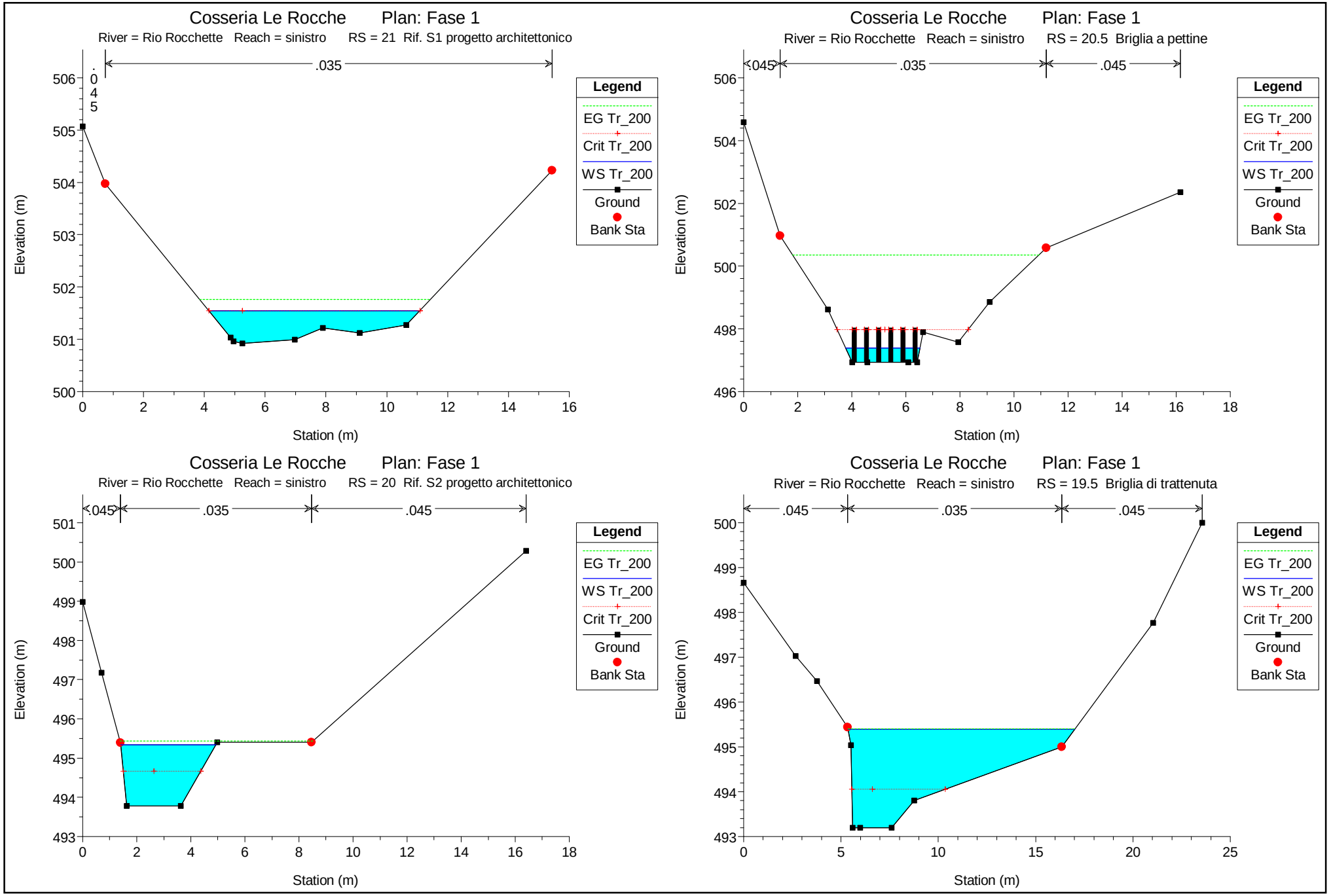
Sezione: 1 (Rif. S24 progetto architettonico)

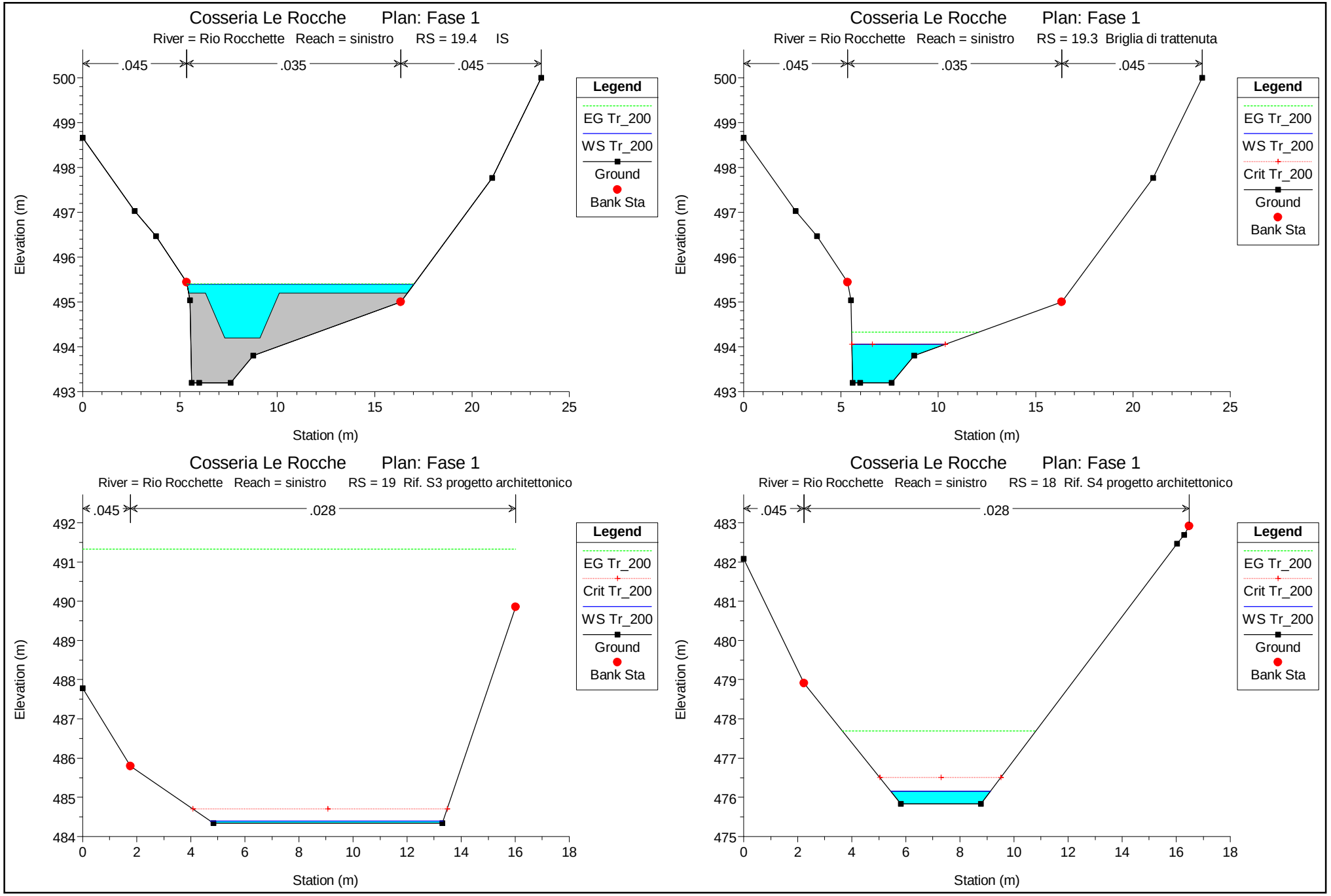
SEZIONI - FASE 1

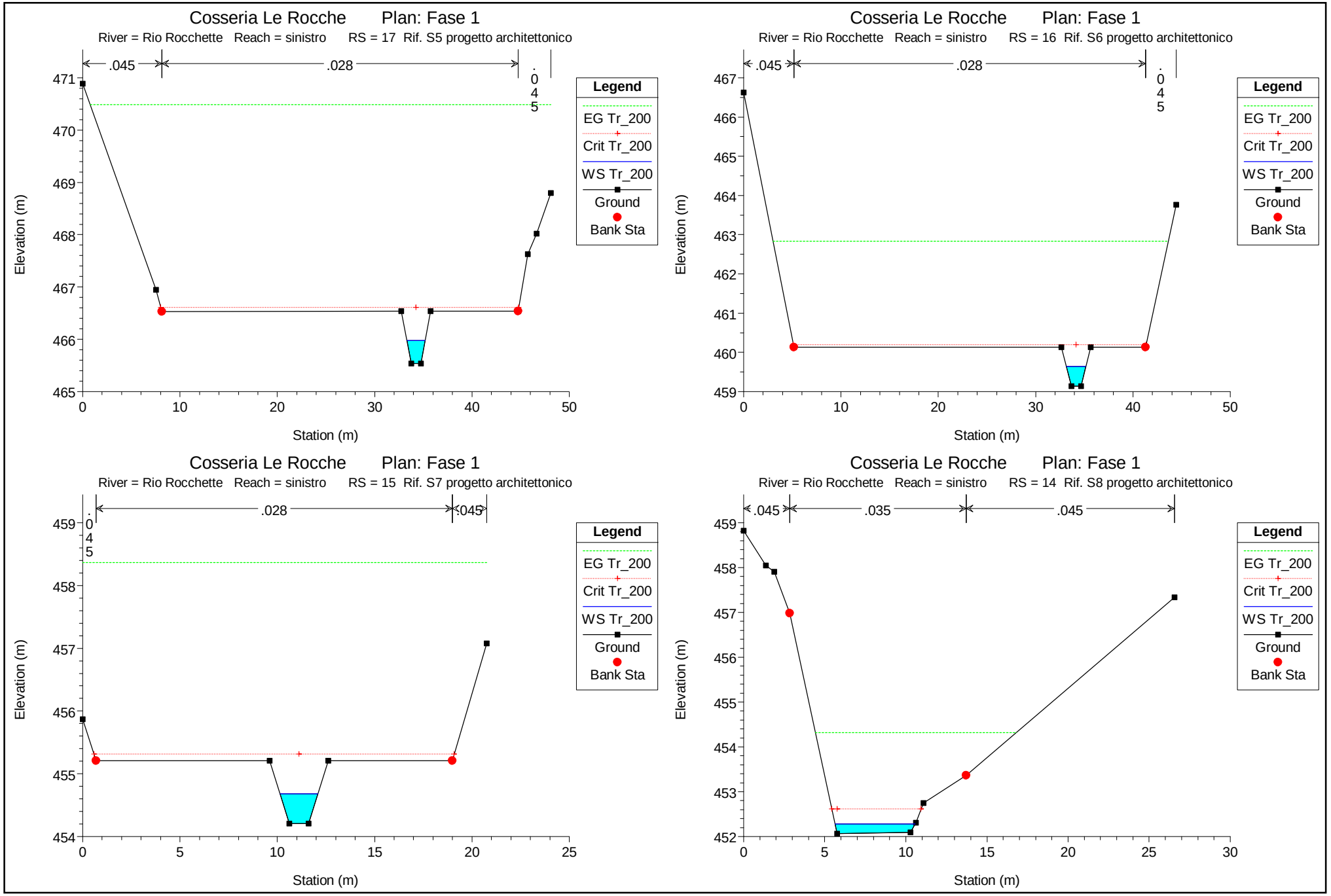
Rif. Tav. 17 - progetto architettonico
Scala 1:200

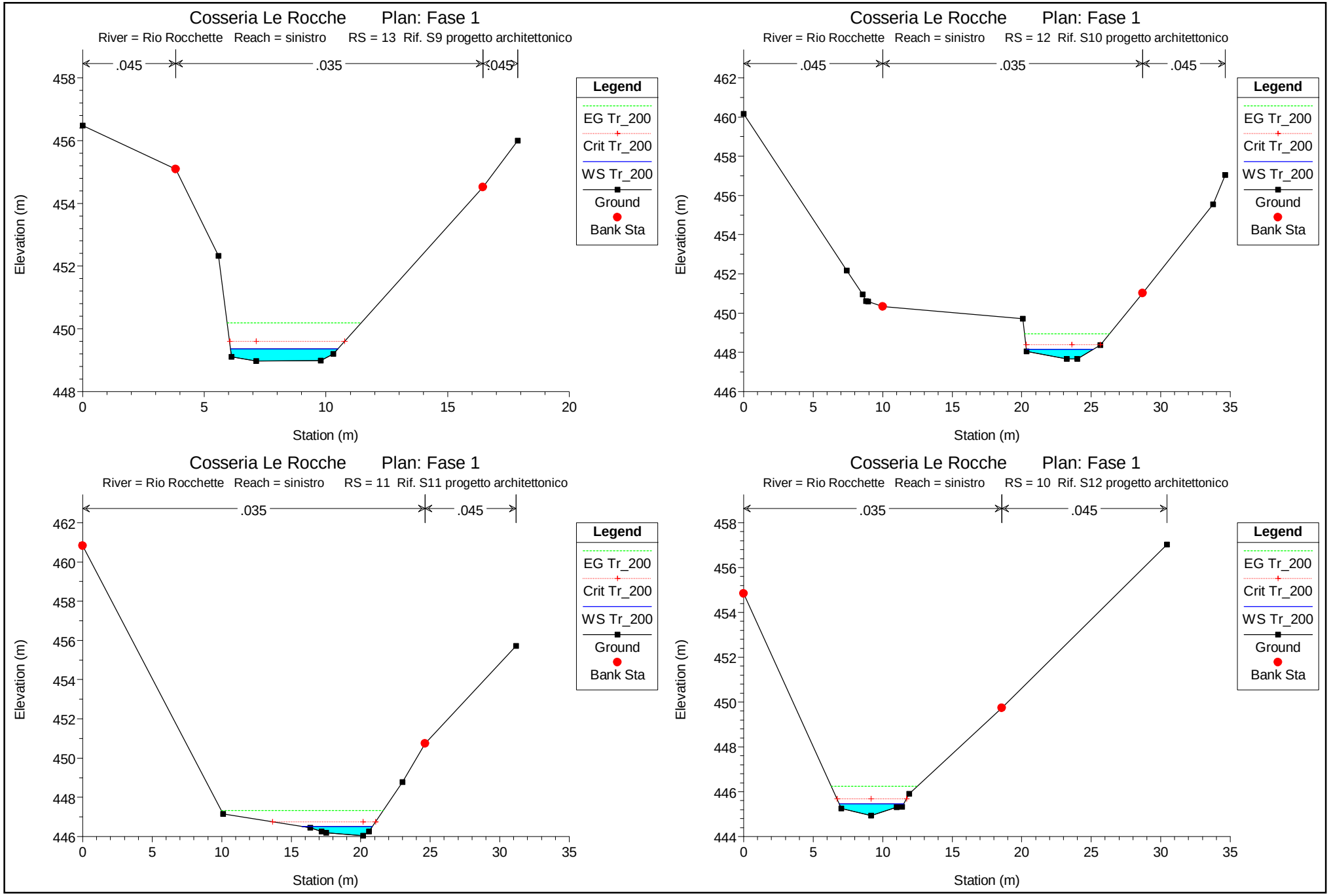

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette sinistro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
510
500
490
480
470
460
450
440
430
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
19.3
20
20.5
21

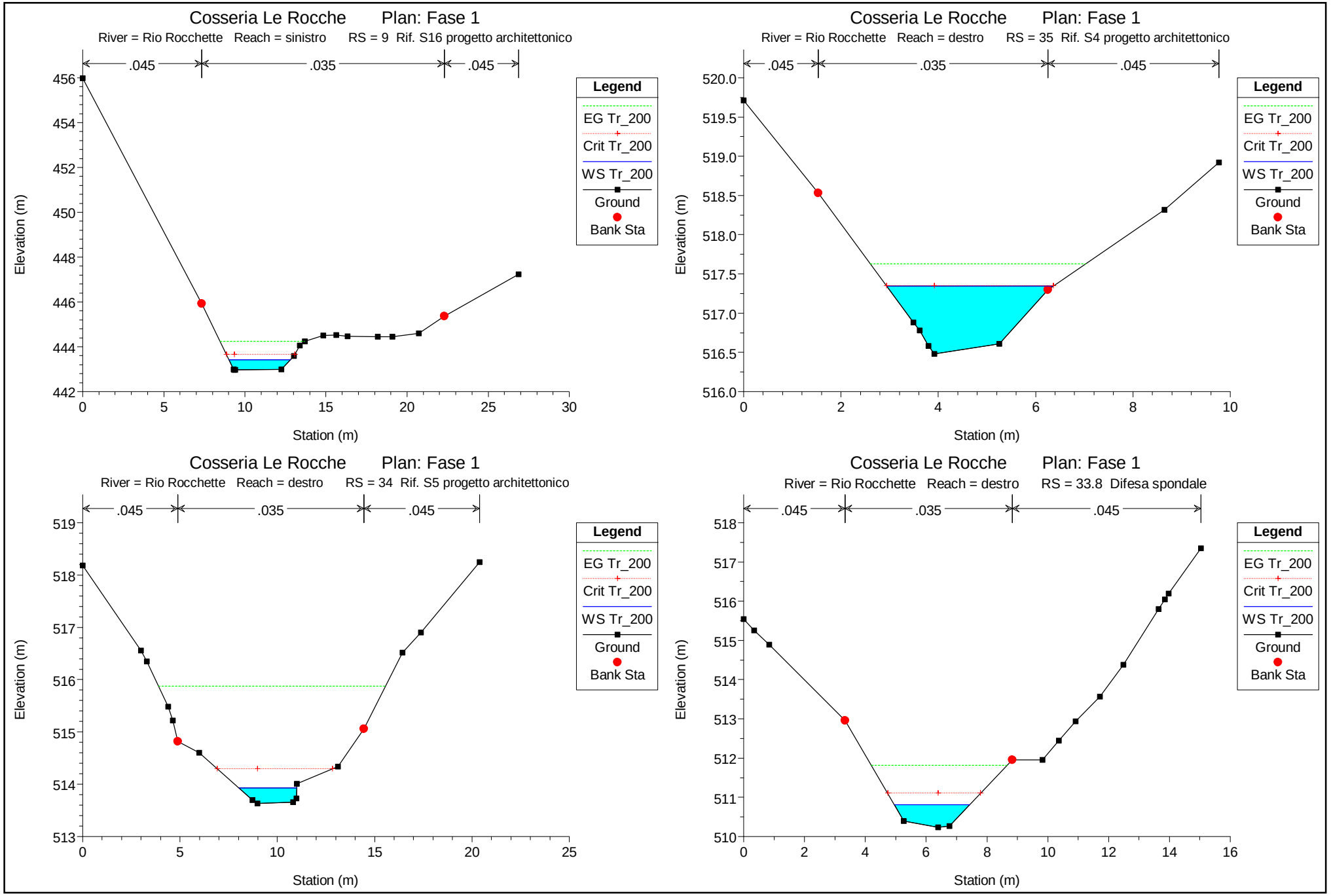

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette destro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
520
500
480
460
440
420
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
8
24
25
26
26.5
28
29
30
31
31.4
32
33
33.3
33.6
33.8
34
35

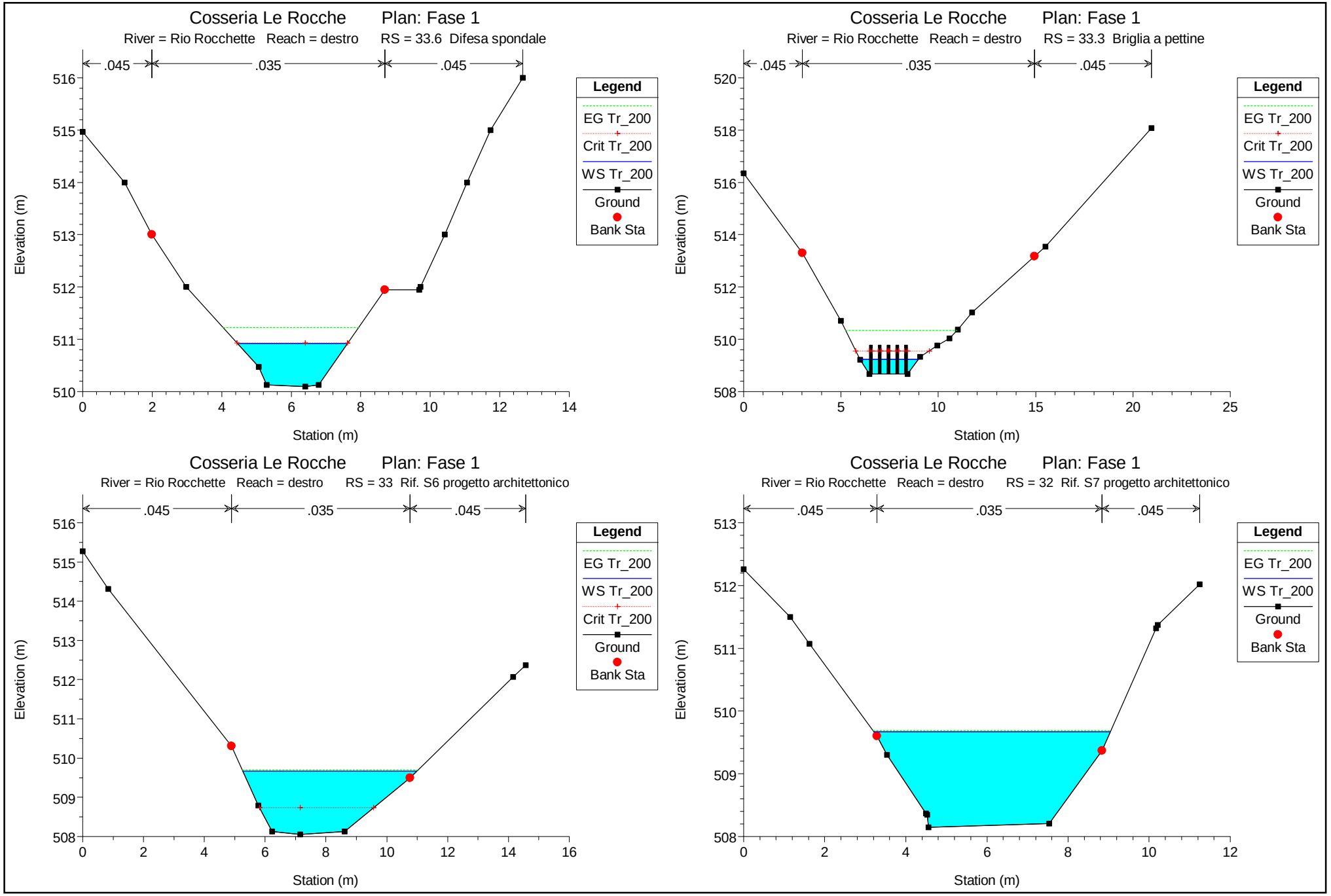

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 21 Rif. S1 progetto architettonico
.045
.035
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20.5 Briglia a pettine
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20 Rif. S2 progetto architettonico
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.5 Briglia di trattenuta
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.4 IS
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.3 Briglia di trattenuta
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19 Rif. S3 progetto architettonico
.045
.028
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 18 Rif. S4 progetto architettonico
.045
.028
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 17 Rif. S5 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 16 Rif. S6 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 15 Rif. S7 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 14 Rif. S8 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

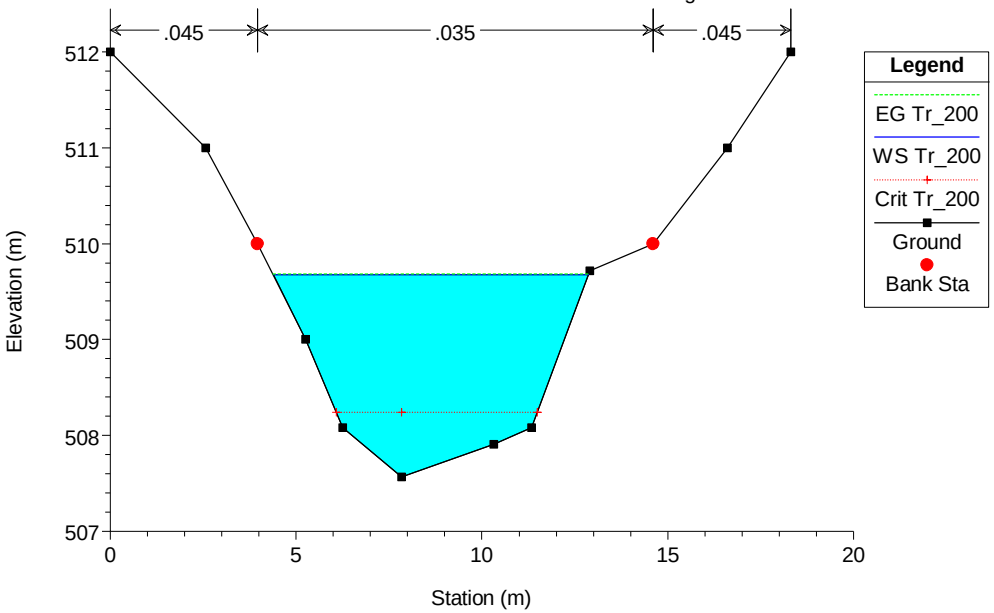

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 13 Rif. S9 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 12 Rif. S10 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 11 Rif. S11 progetto architettonico
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 10 Rif. S12 progetto architettonico
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 9 Rif. S16 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 35 Rif. S4 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 34 Rif. S5 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.8 Difesa spondale
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.6 Difesa spondale
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.3 Briglia a pettine
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33 Rif. S6 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 32 Rif. S7 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

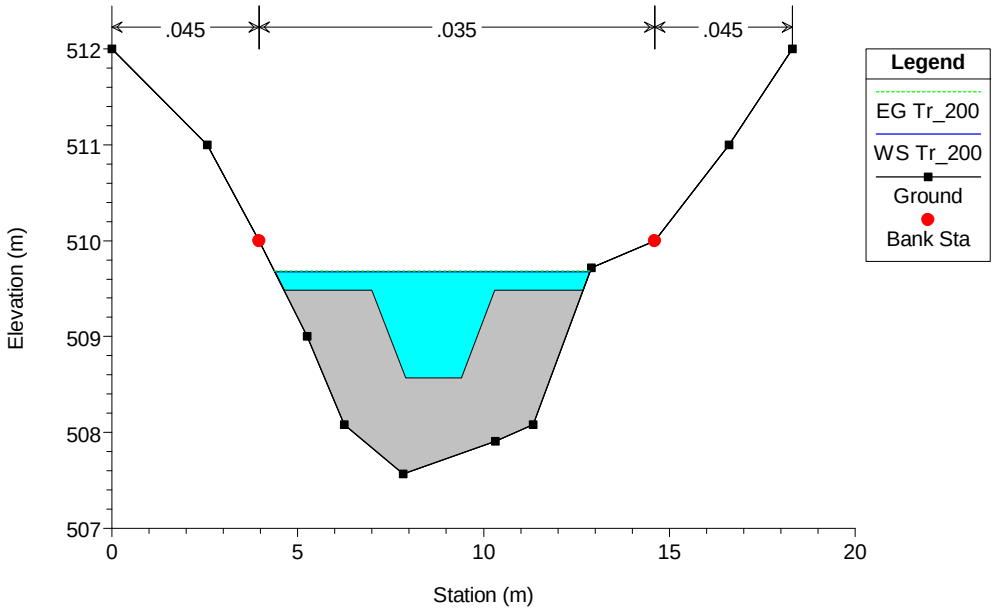
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.6 Briglia di trattenuta



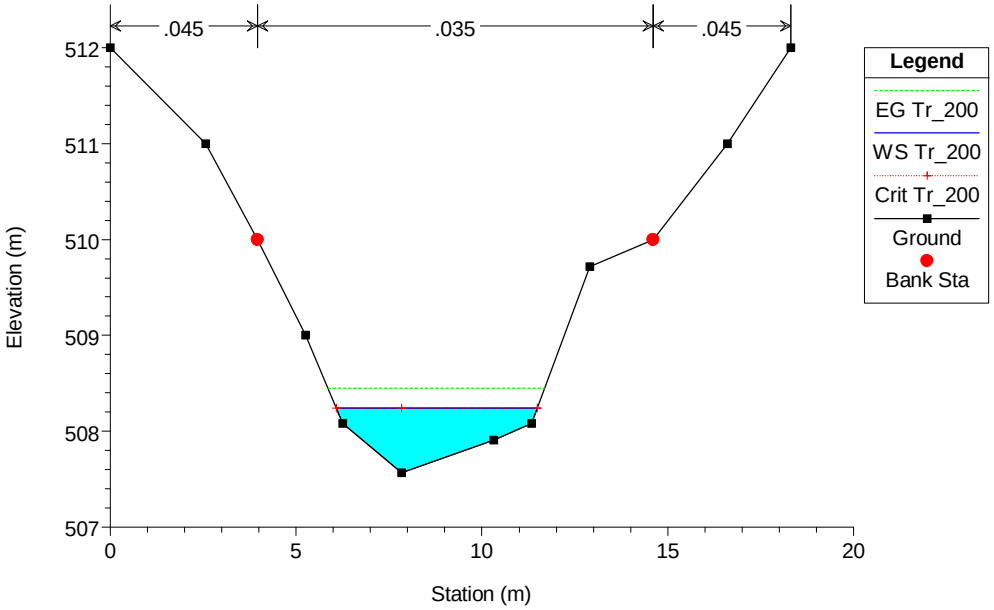
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.5 IS



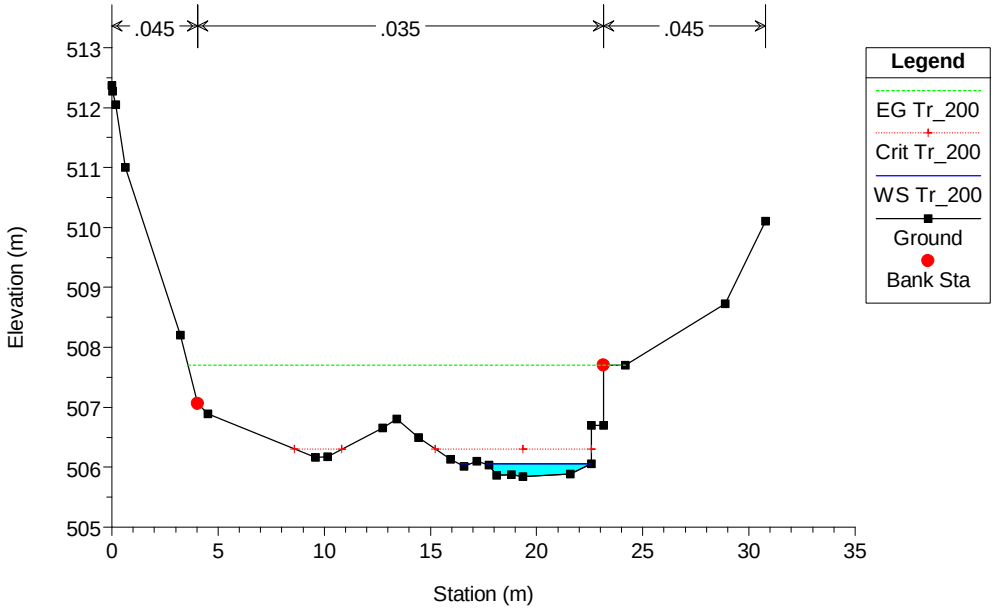
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1

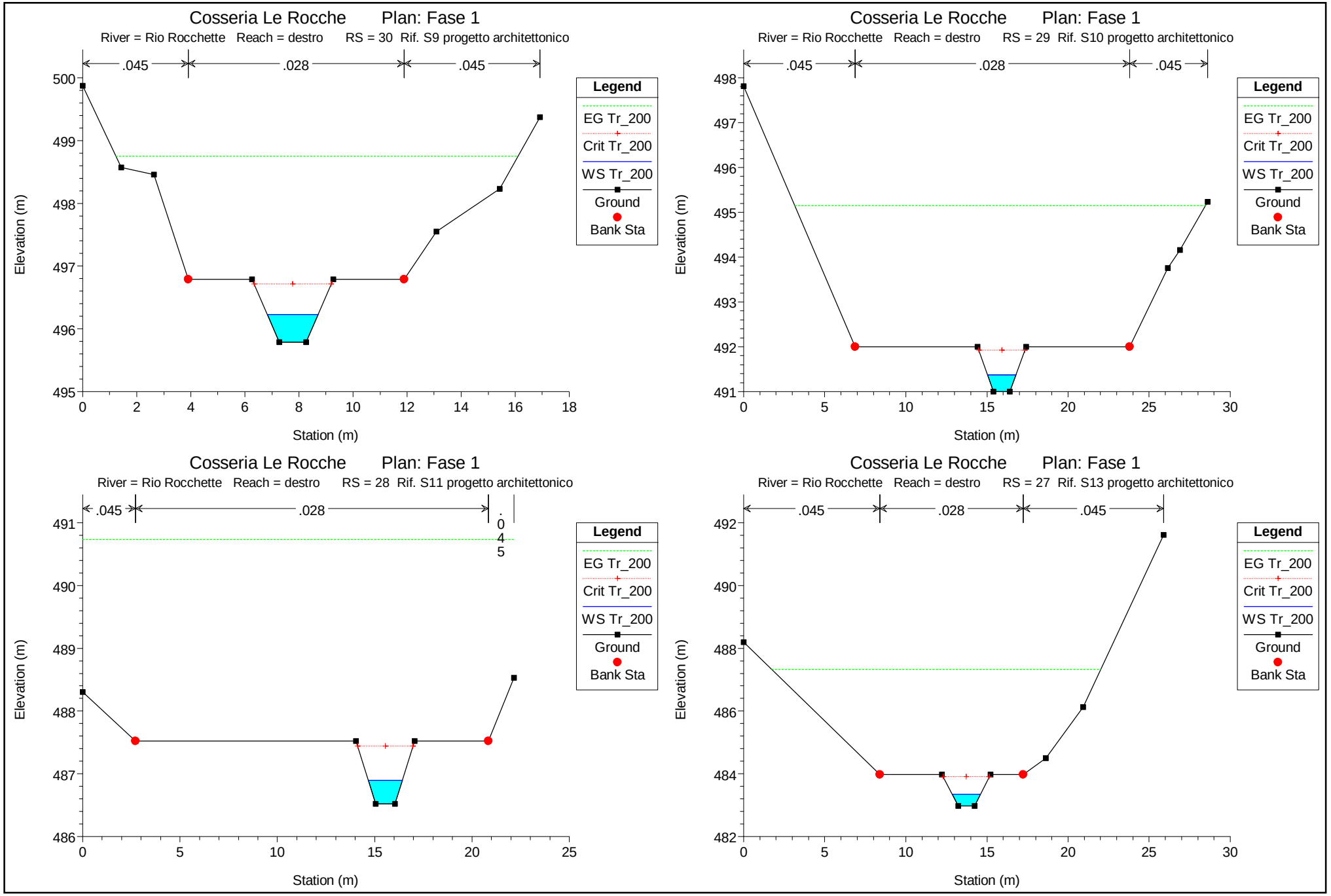
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.4 Brilgia di trattenuta

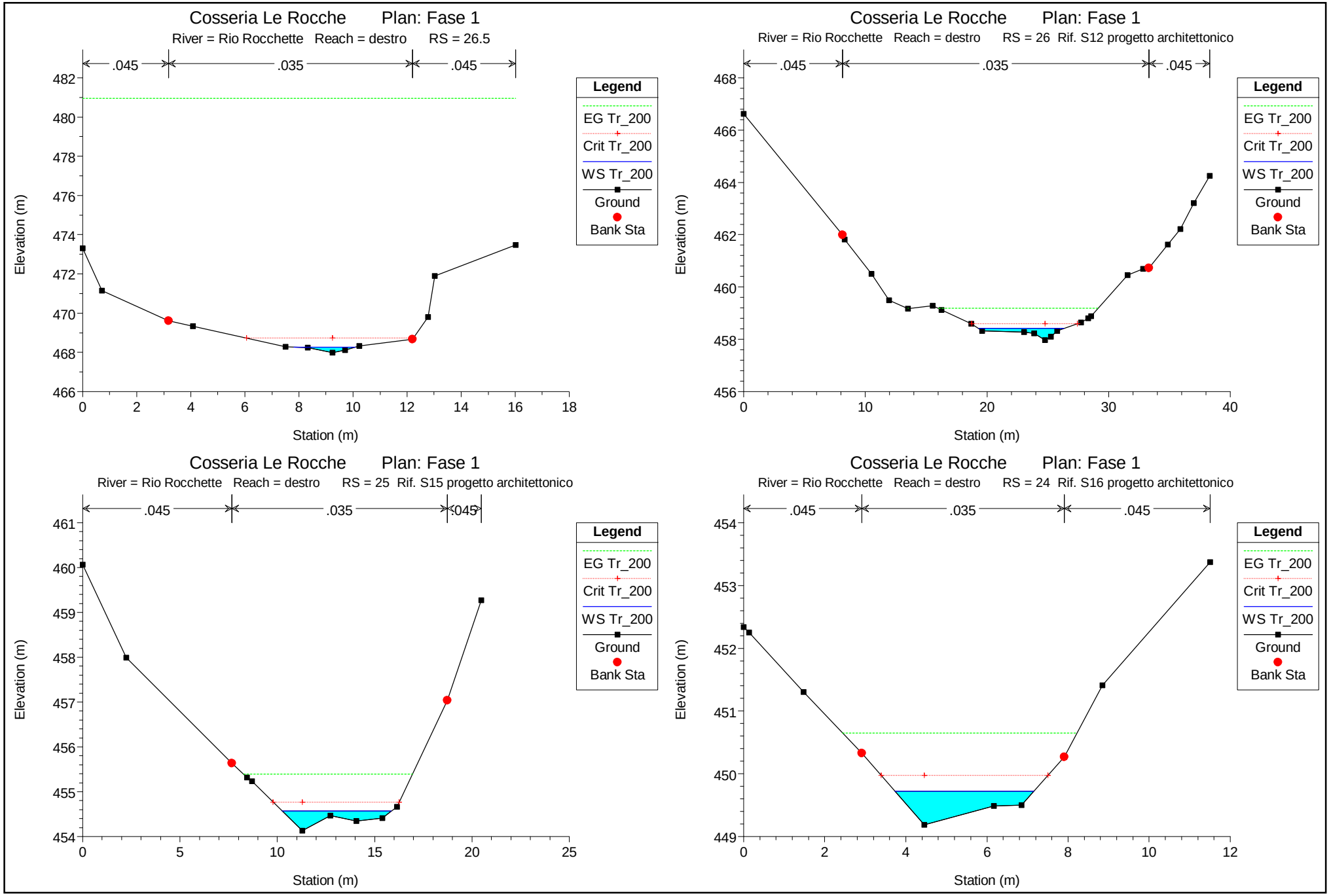


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31 Rif. S8 progetto architettonico

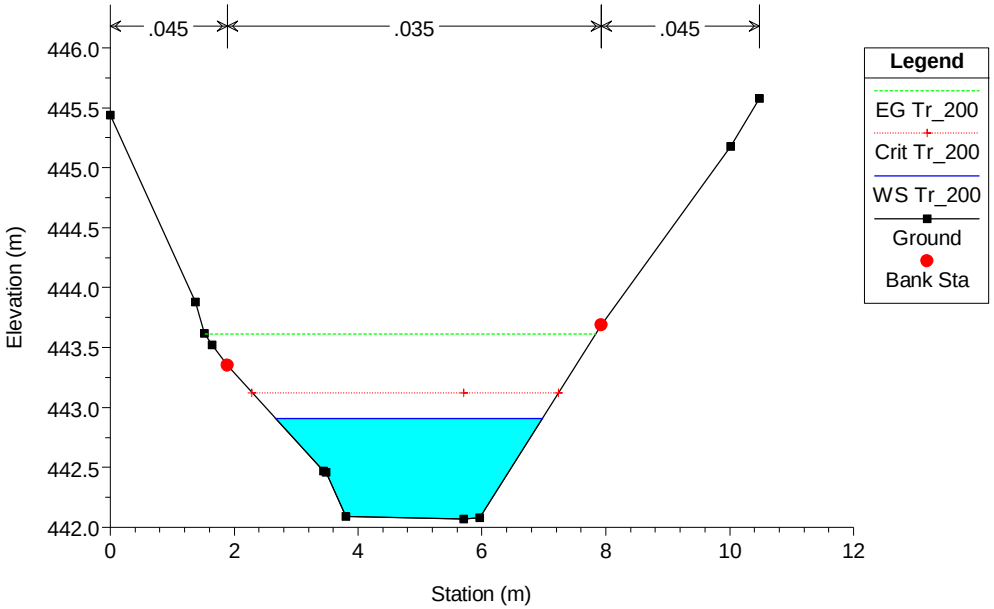



Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 30 Rif. S9 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 29 Rif. S10 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 28 Rif. S11 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 27 Rif. S13 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26.5
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26 Rif. S12 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 25 Rif. S15 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 24 Rif. S16 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

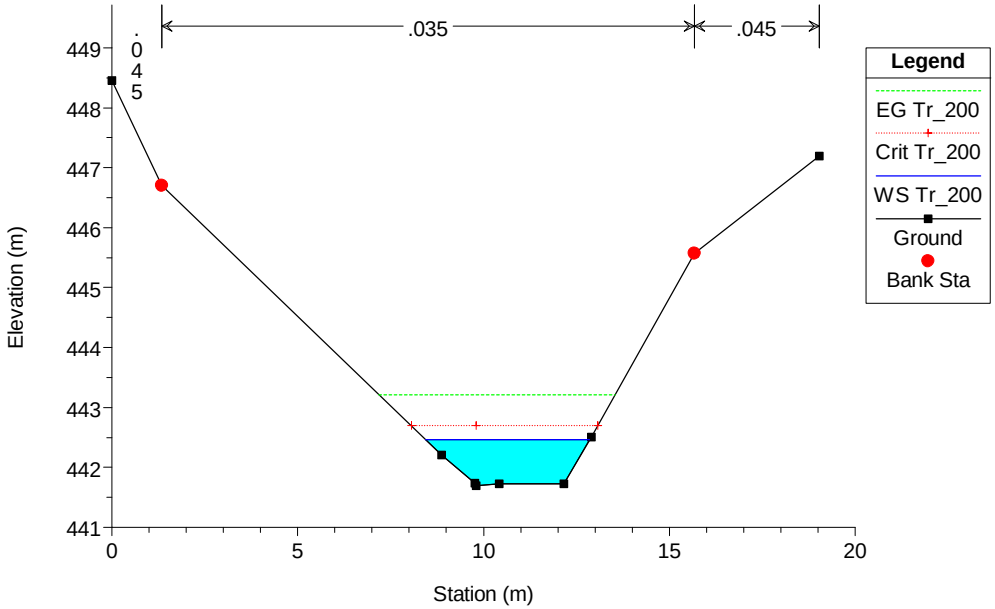
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 8 Rif. S17 progetto architettonico



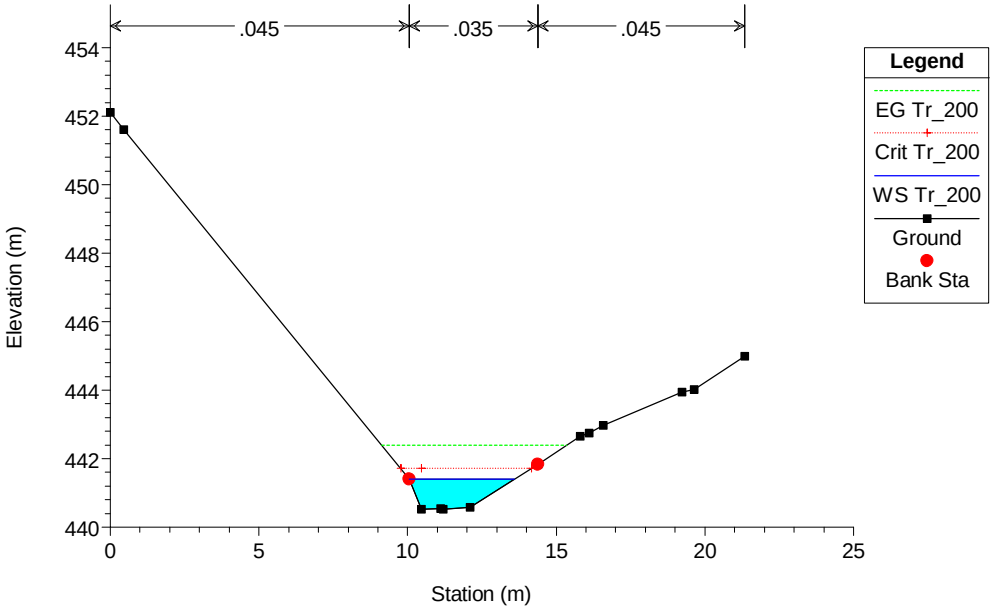
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 7 Rif. S18 progetto architettonico



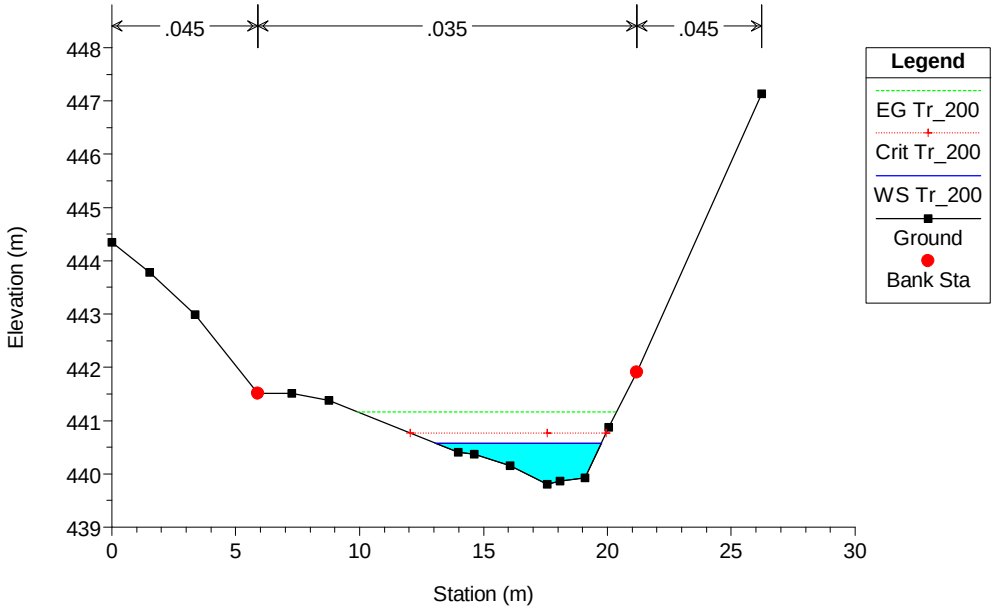
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1

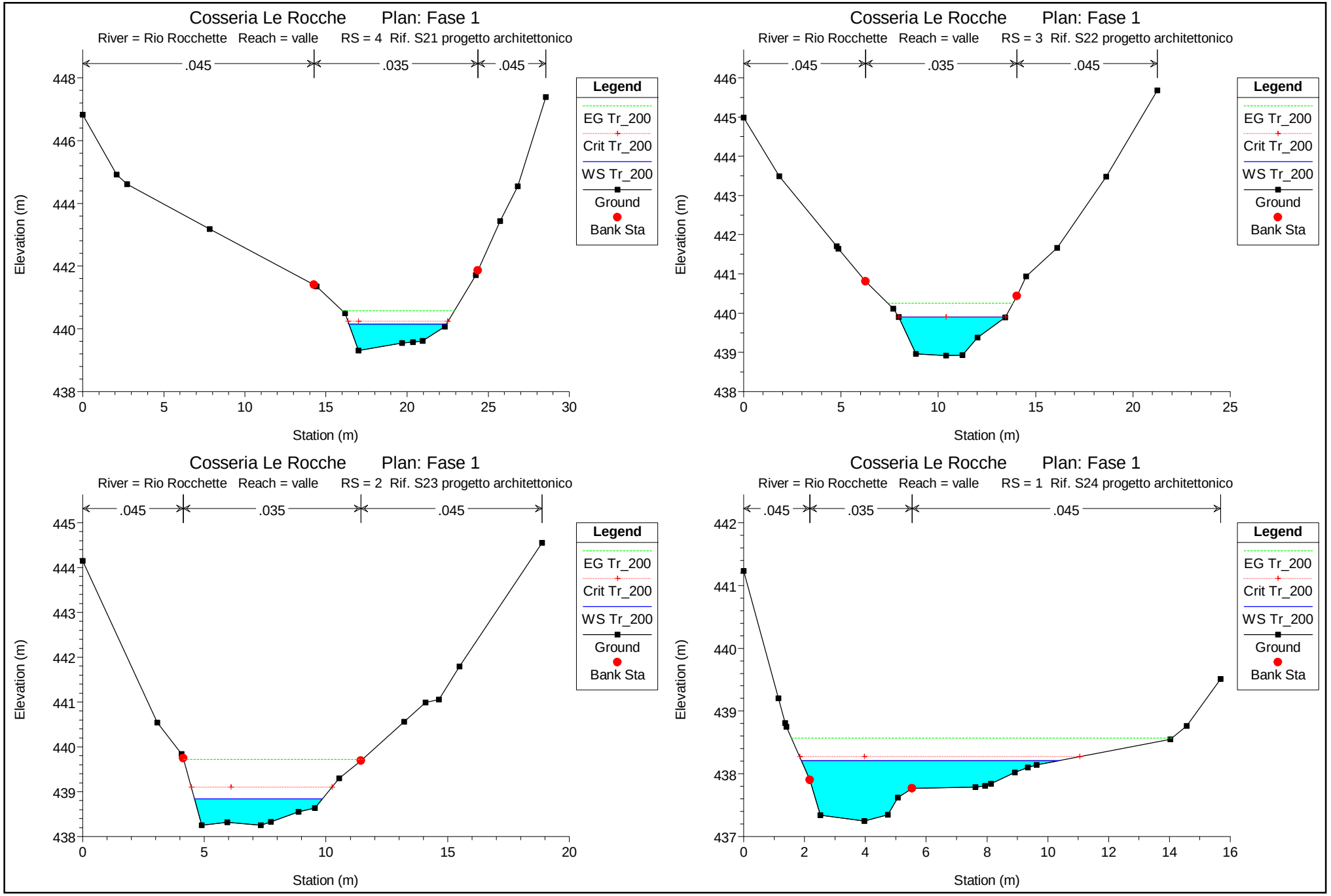
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 6 Rif. S19 progetto architettonico



Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 5 Rif. S20 progetto architettonico




Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 4 Rif. S21 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 3 Rif. S22 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 2 Rif. S23 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 1
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 1 Rif. S24 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

HEC-RAS Plan: Fase 1 Profile: Tr_200

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
sinistro	21	Tr_200	5.91	500.92	501.55	501.55	501.76	0.017433	2.04	2.89	6.94	1.01
sinistro	20.5	Tr_200	5.91	496.93	497.39	497.98	500.35	1.611439	7.62	0.78	1.85	3.76
sinistro	20	Tr_200	5.91	493.78	495.34	494.67	495.43	0.003305	1.38	4.29	3.52	0.40
sinistro	19.5	Tr_200	5.91	493.20	495.39	494.05	495.40	0.000191	0.41	14.35	11.64	0.12
sinistro	19.4		Inl Struct									
sinistro	19.3	Tr_200	5.91	493.20	494.05	494.05	494.32	0.019235	2.31	2.56	4.79	1.01
sinistro	19	Tr_200	5.91	484.34	484.40	484.70	491.33	4.699144	11.66	0.51	8.62	15.36
sinistro	18	Tr_200	5.91	475.83	476.15	476.50	477.70	0.133804	5.50	1.07	3.69	3.25
sinistro	17	Tr_200	5.91	465.54	465.98	466.61	470.49	0.376997	9.41	0.63	1.87	5.19
sinistro	16	Tr_200	5.91	459.14	459.64	460.20	462.84	0.235172	7.92	0.75	2.00	4.15
sinistro	15	Tr_200	5.91	454.21	454.68	455.31	458.36	0.284658	8.50	0.70	1.94	4.54
sinistro	14	Tr_200	5.91	452.07	452.28	452.61	454.32	0.473767	6.33	0.93	4.94	4.65
sinistro	13	Tr_200	5.91	448.98	449.36	449.60	450.18	0.094027	4.02	1.47	4.41	2.22
sinistro	12	Tr_200	5.91	447.67	448.16	448.38	448.94	0.092674	3.91	1.51	4.80	2.22
sinistro	11	Tr_200	5.91	446.04	446.52	446.75	447.32	0.103994	3.97	1.49	5.06	2.34
sinistro	10	Tr_200	5.91	444.93	445.46	445.69	446.25	0.090226	3.93	1.51	4.63	2.20
sinistro	9	Tr_200	5.91	442.97	443.43	443.67	444.23	0.076776	3.98	1.49	3.79	2.03
destro	35	Tr_200	4.42	516.48	517.35	517.35	517.63	0.018055	2.37	1.87	3.42	1.01
destro	34	Tr_200	4.42	513.63	513.93	514.30	515.88	0.348870	6.18	0.72	2.98	4.03
destro	33.8	Tr_200	4.42	510.24	510.81	511.11	511.81	0.098655	4.43	1.00	2.47	2.23
destro	33.6	Tr_200	4.42	510.10	510.92	510.93	511.22	0.019472	2.43	1.82	3.17	1.02
destro	33.3	Tr_200	4.42	508.68	509.23	509.56	510.33	0.471536	4.65	0.95	2.25	2.29
destro	33	Tr_200	4.42	508.05	509.67	508.73	509.69	0.000631	0.69	6.41	5.72	0.20
destro	32	Tr_200	4.42	508.15	509.67		509.69	0.000590	0.68	6.52	5.83	0.20
destro	31.6	Tr_200	4.42	507.57	509.67	508.24	509.68	0.000125	0.37	12.07	8.48	0.10
destro	31.5		Inl Struct									
destro	31.4	Tr_200	4.42	507.57	508.24	508.24	508.45	0.017664	2.02	2.19	5.41	1.01
destro	31	Tr_200	4.42	505.84	506.05	506.30	507.70	0.528412	5.69	0.78	5.36	4.77
destro	30	Tr_200	4.42	495.79	496.23	496.71	498.75	0.211281	7.04	0.63	1.87	3.88
destro	29	Tr_200	4.42	491.00	491.37	491.92	495.15	0.369089	8.60	0.51	1.75	5.07
destro	28	Tr_200	4.42	486.52	486.89	487.44	490.73	0.378276	8.68	0.51	1.74	5.13
destro	27	Tr_200	4.42	482.98	483.35	483.90	487.33	0.397588	8.84	0.50	1.73	5.25
destro	26.5	Tr_200	4.42	467.98	468.27	468.73	480.95	5.199445	15.77	0.28	2.27	14.32
destro	26	Tr_200	4.42	457.97	458.41	458.59	459.18	0.212236	3.88	1.14	7.00	3.07
destro	25	Tr_200	4.42	454.13	454.57	454.77	455.39	0.179910	4.02	1.10	5.60	2.90
destro	24	Tr_200	4.42	449.19	449.72	449.98	450.65	0.121056	4.26	1.04	3.42	2.47
valle	8	Tr_200	9.65	442.07	442.91	443.12	443.61	0.039104	3.71	2.60	4.31	1.52
valle	7	Tr_200	9.65	441.69	442.46	442.69	443.22	0.044587	3.85	2.51	4.41	1.63
valle	6	Tr_200	9.65	440.52	441.39	441.71	442.39	0.059569	4.43	2.18	3.53	1.80
valle	5	Tr_200	9.65	439.81	440.58	440.76	441.17	0.047888	3.40	2.84	6.72	1.67
valle	4	Tr_200	9.65	439.31	440.16	440.24	440.58	0.024822	2.88	3.35	6.01	1.23
valle	3	Tr_200	9.65	438.92	439.90	439.91	440.25	0.016556	2.62	3.68	5.48	1.02
valle	2	Tr_200	9.65	438.25	438.84	439.11	439.72	0.069869	4.14	2.33	5.26	1.99
valle	1	Tr_200	9.65	437.25	438.21	438.27	438.57	0.016142	2.89	4.18	8.48	1.03

FASE 2

S1 Sezioni di progetto

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo sinistro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo destro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette valle

Tracciato attuale Rio Rocchette

Tombinature provvisorie in progetto

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23 S24

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 14.5 19.1 19.5 20 20.5 21 24 25 26 26.5 30.5 31 31.5 32 33 33.3 33.6 33.8 34 35

Rio Rocchette

SP 26 bis di Cossano

Cimitero Comunale

Chiesa parrocchiale Madonna Immacolata

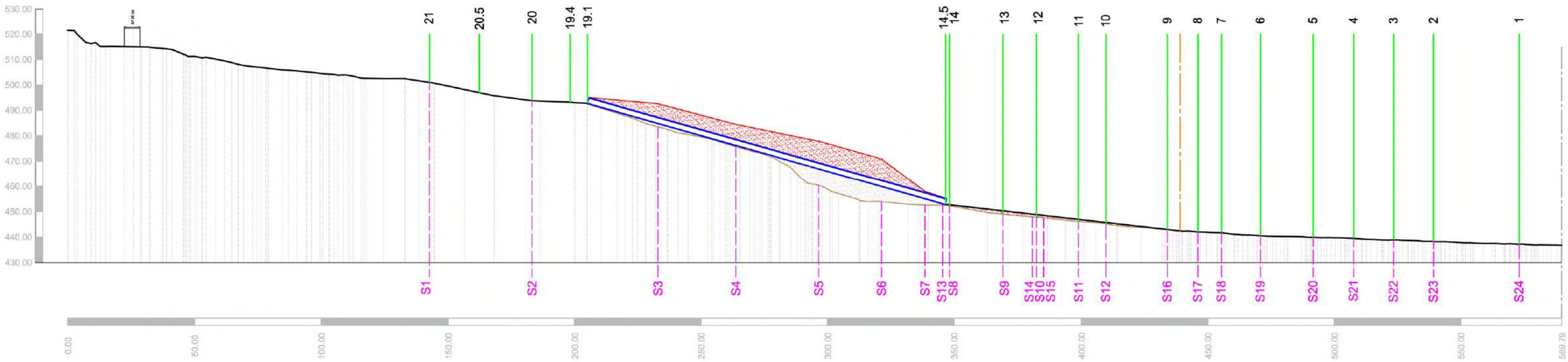
N O E S

0.00 50.00 100.00 150.00

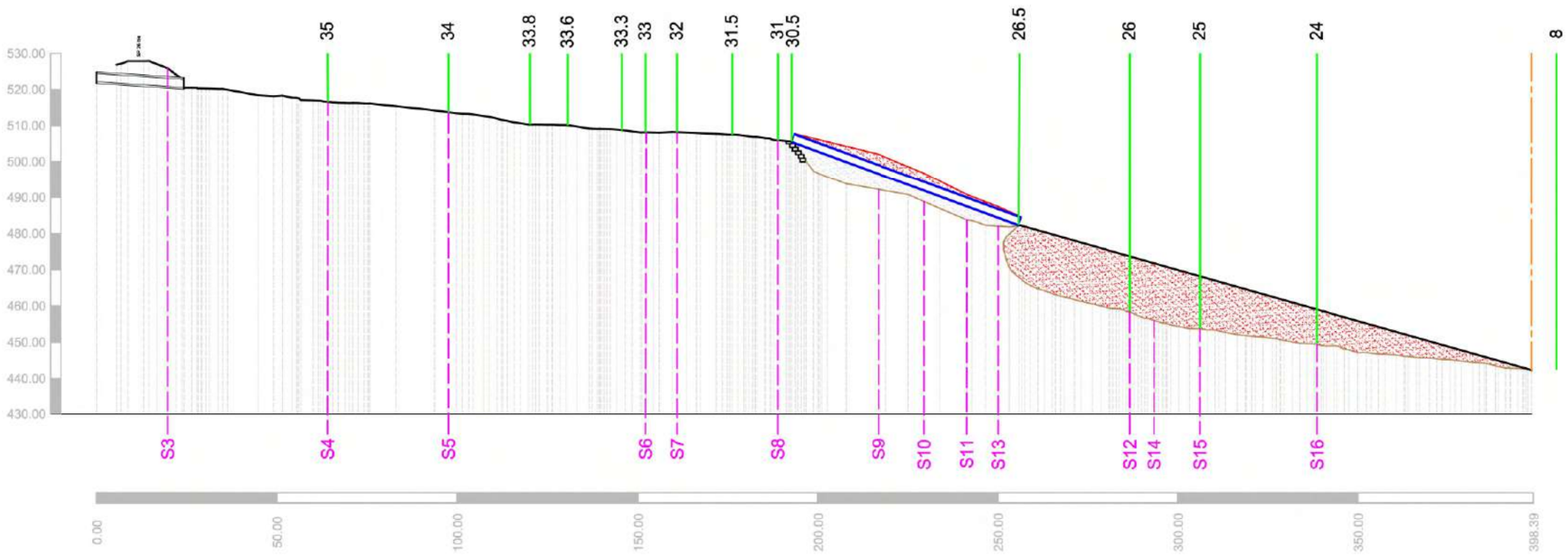
PLANIMETRIA - FASE 2

Rif. Tav. 18 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala

Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo sinistro e valle



Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo destro



S1 Sezioni architettoniche di progetto

1 Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette

Confluenza Rio Rocchette ramo destro e ramo sinistro

Profilo Rio Rocchette stato attuale

Nuova tombinatura

Riempimento e livellamento fasi precedenti

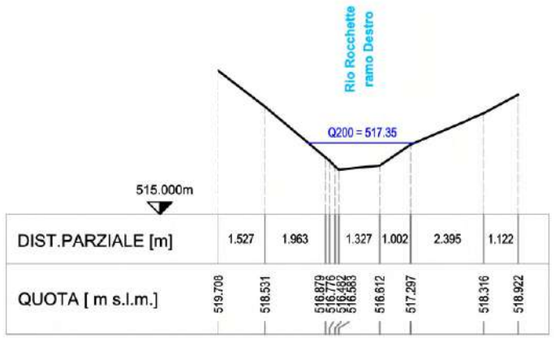
Riempimento e livellamento

19.1-14.5 Tombinatura dim. 2.0 x 2.0 m

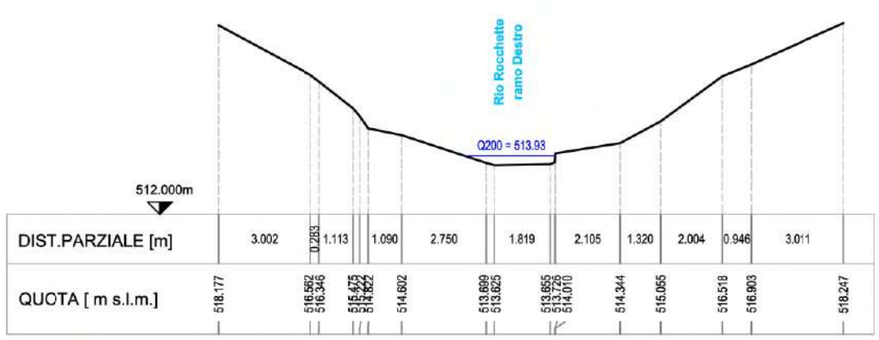
30.5-26.5 Tombinatura dim. 1.5 x 2.0 m

PROFILI - FASE 2

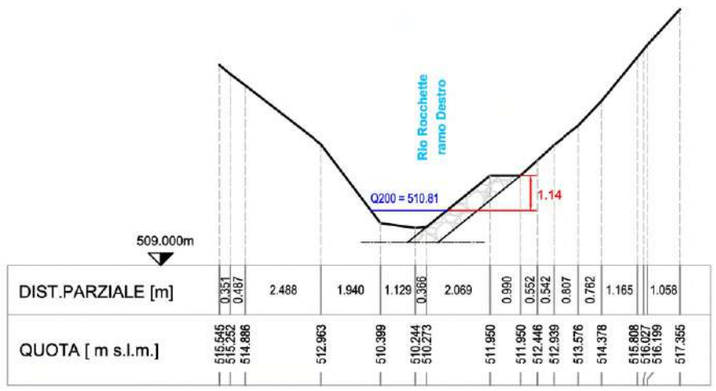
Rif. Tav. 19 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala



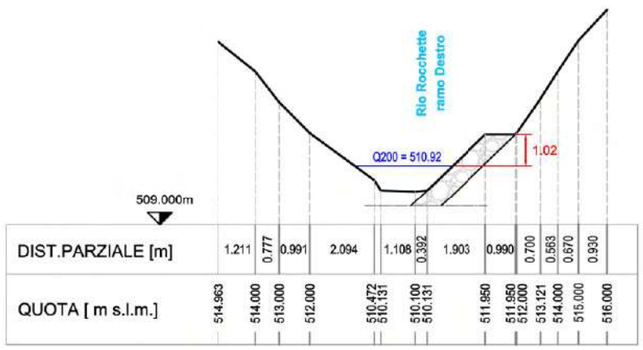
Sezione: 35 (Rif. S4 progetto architettonico)



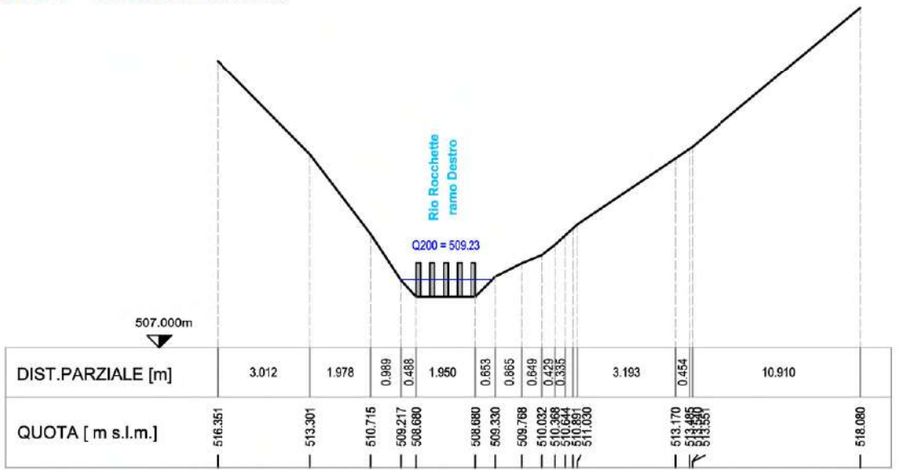
Sezione: 34 (Rif. S5 progetto architettonico)



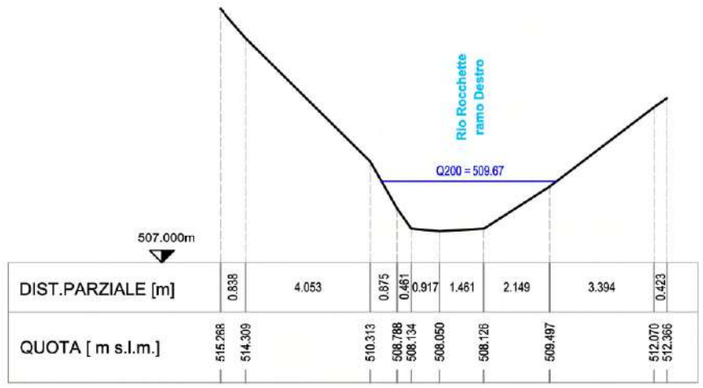
Sezione: 33.8 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



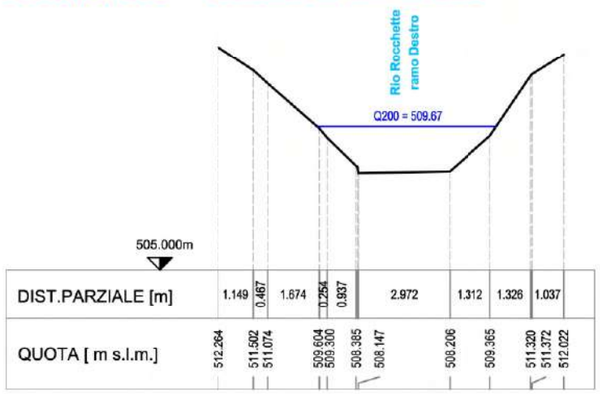
Sezione: 33.6 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



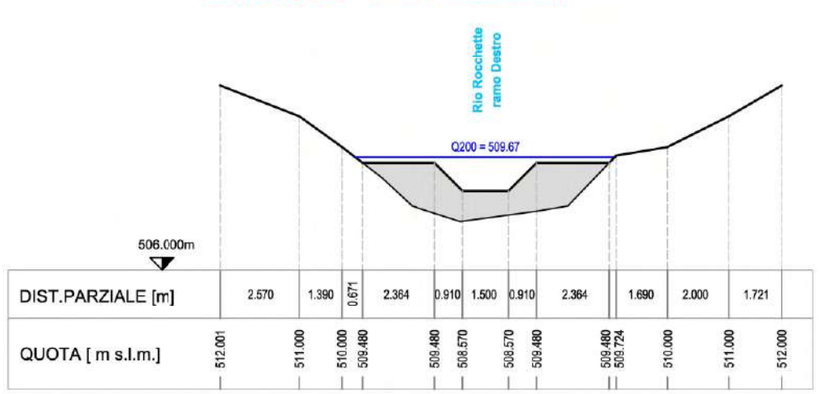
Sezione: 33.3 Briglia a pettine



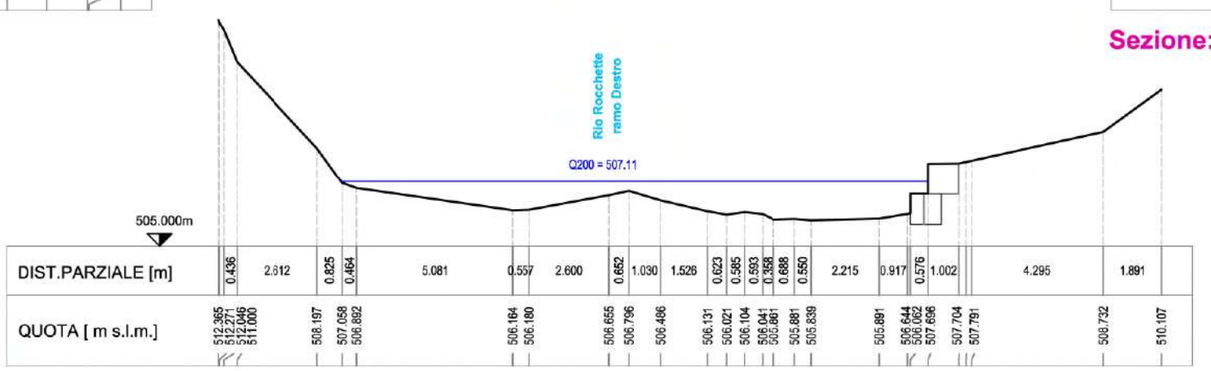
Sezione: 33 (Rif. S6 progetto architettonico)



Sezione: 32 (Rif. S7 progetto architettonico)



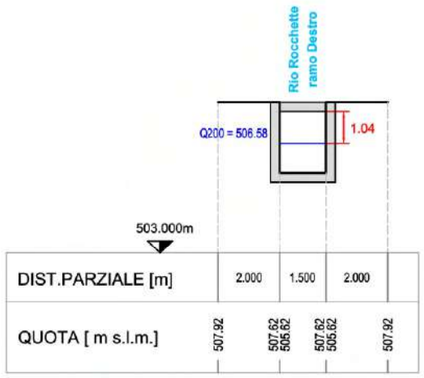
Sezione: 31.5 Briglia di trattenuta



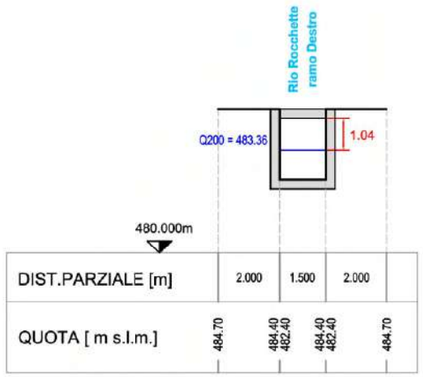
Sezione: 31 (Rif. S8 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 2

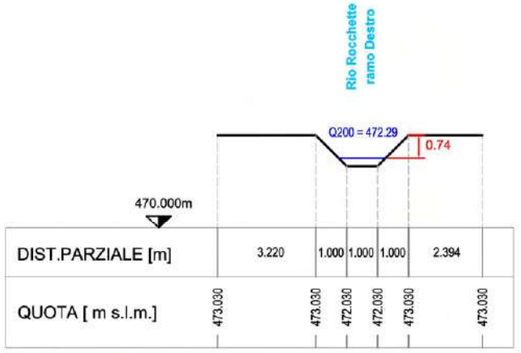
Rif. Tav. 20-21 - progetto architettonico
Scala 1:200



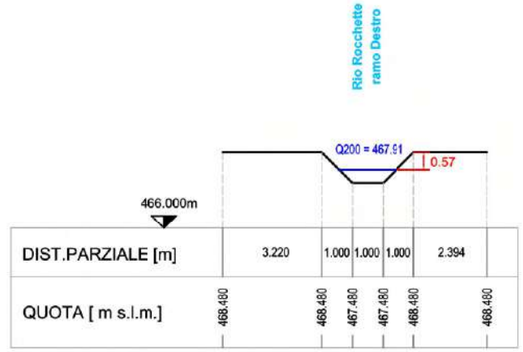
Sezione: 30.5 Nuova tombinatura 1.50 x 2.00 m



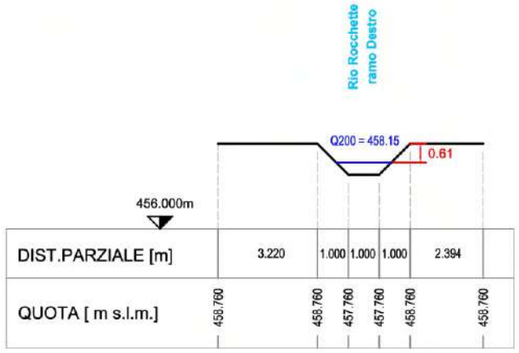
Sezione: 26.5 Nuova tombinatura 1.50 x 2.00 m



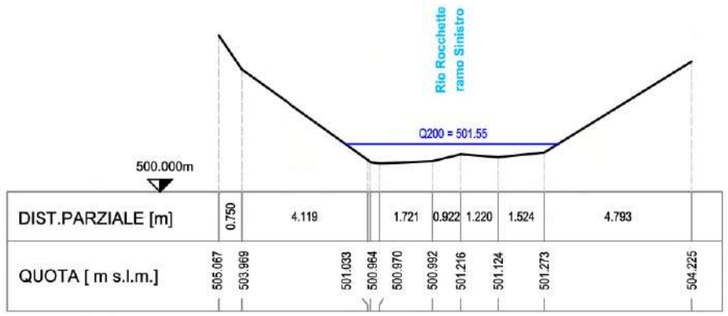
Sezione: 26 (Rif. S12 progetto architettonico)



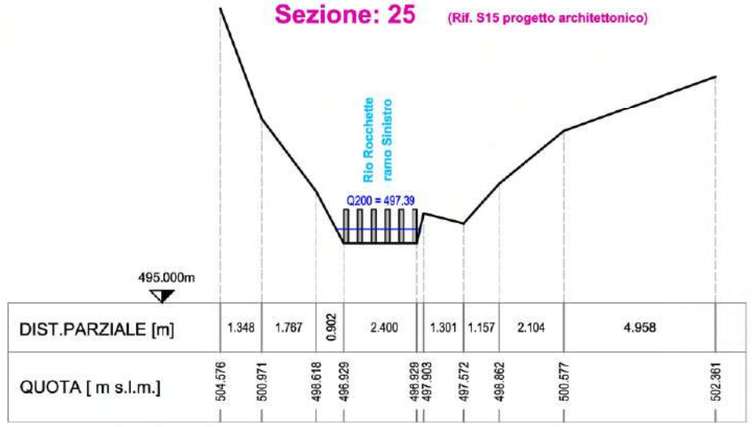
Sezione: 25 (Rif. S15 progetto architettonico)



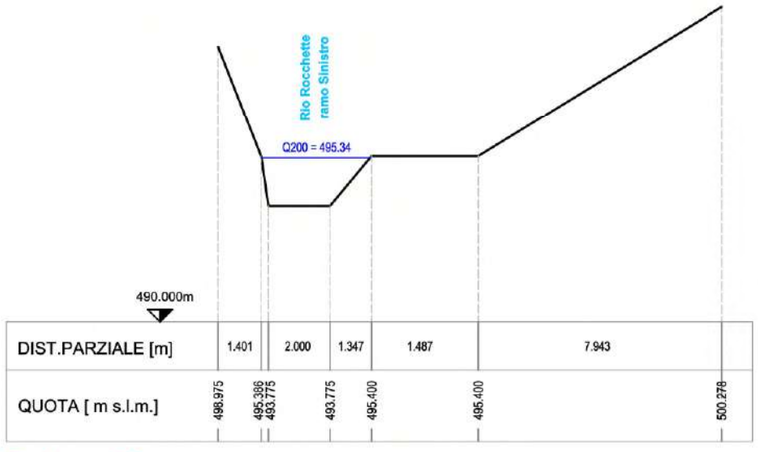
Sezione: 24 (Rif. S16 progetto architettonico)



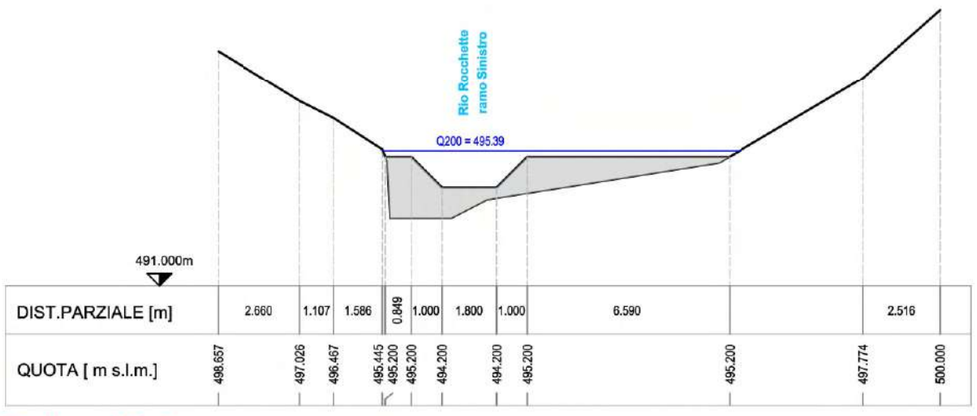
Sezione: 21 (Rif. S1 progetto architettonico)



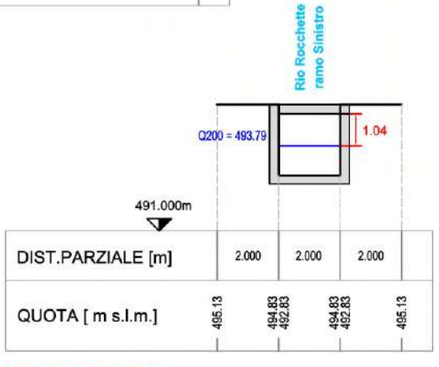
Sezione: 20.5 Briglia a pettine



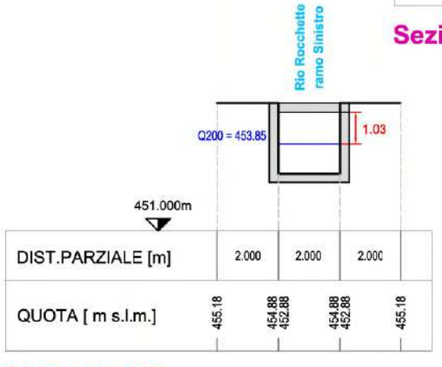
Sezione: 20 (Rif. S2 progetto architettonico)



Sezione: 19.4 Briglia di trattenuta



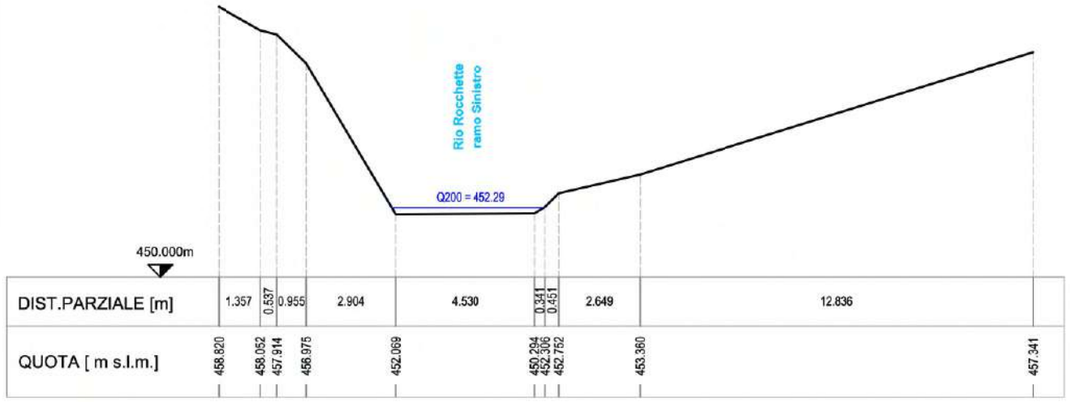
Sezione: 19.1 Nuova tombinatura 2.00 x 2.00 m



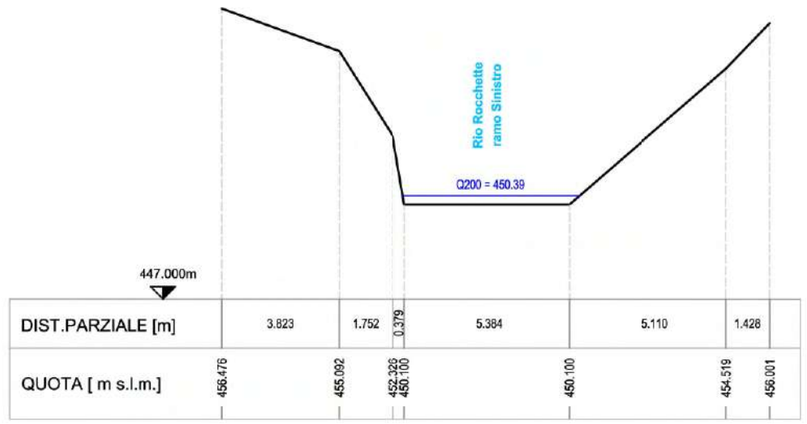
Sezione: 14.5 Nuova tombinatura 2.00 x 2.00 m

SEZIONI - FASE 2

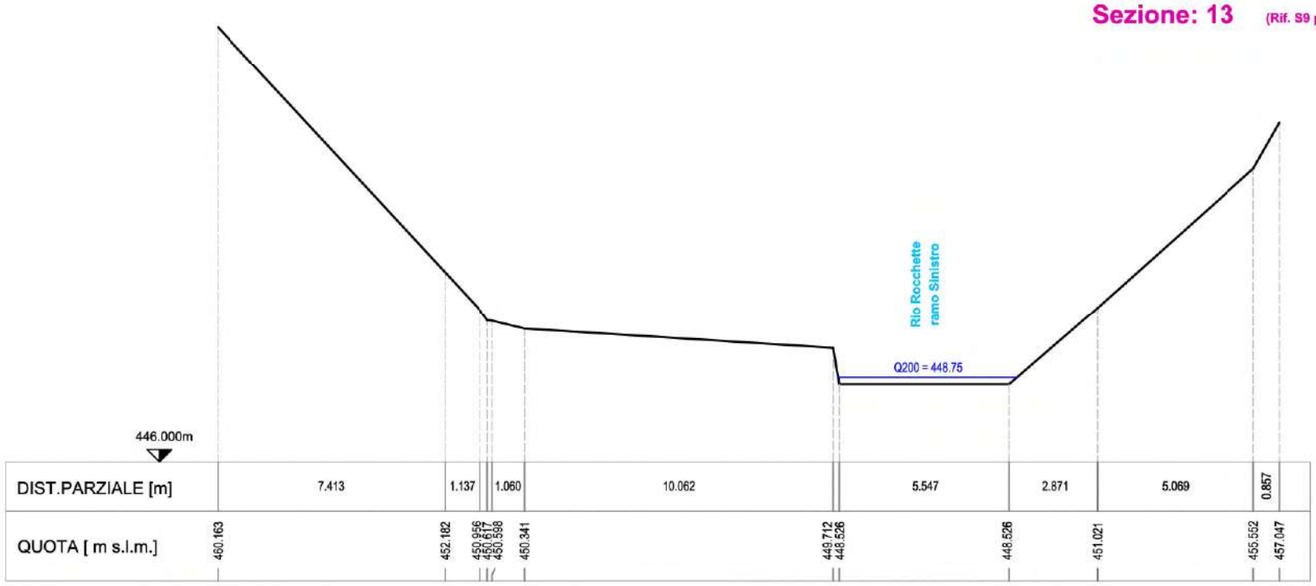
Rif. Tav. 20-21 - progetto architettonico
Scala 1:200



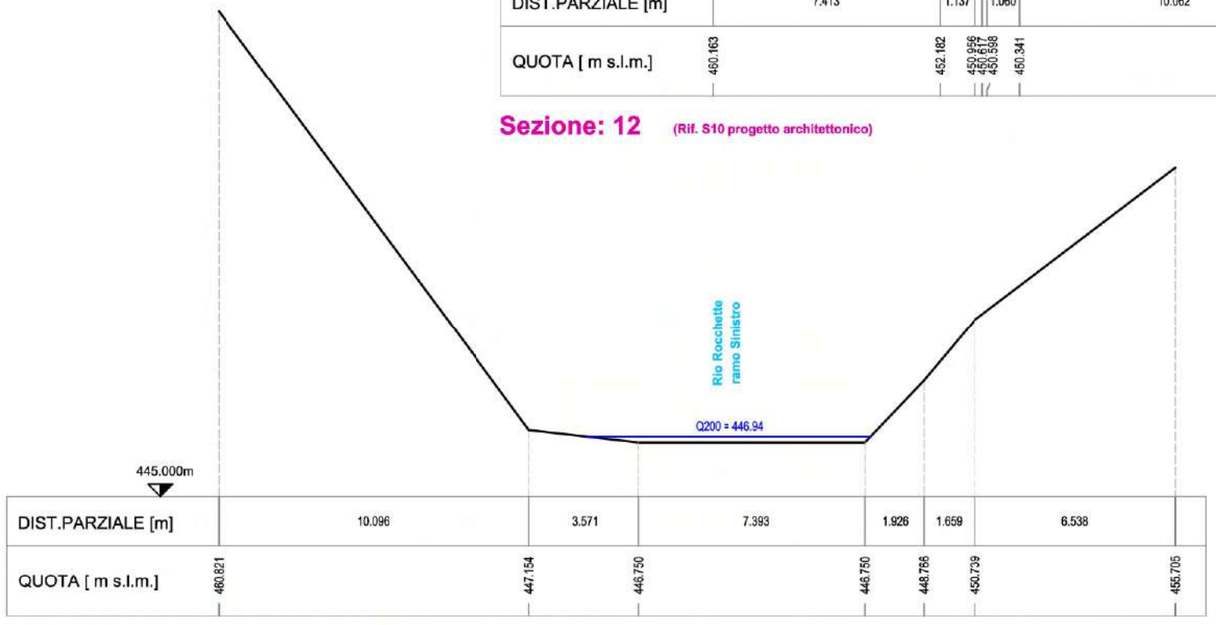
Sezione: 14 (Rif. S8 progetto architettonico)



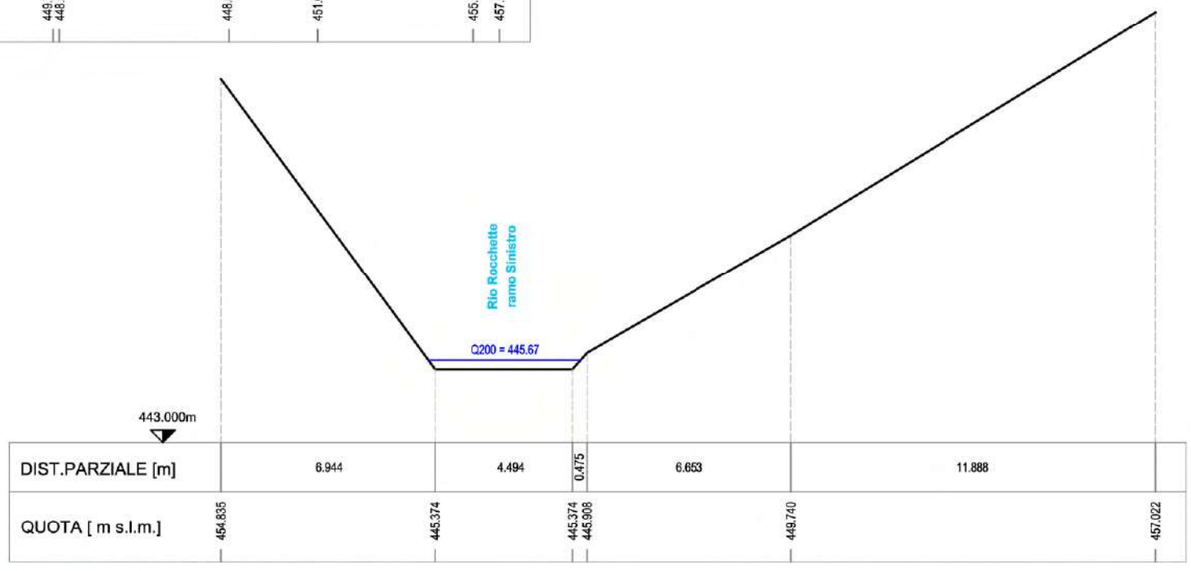
Sezione: 13 (Rif. S9 progetto architettonico)



Sezione: 12 (Rif. S10 progetto architettonico)



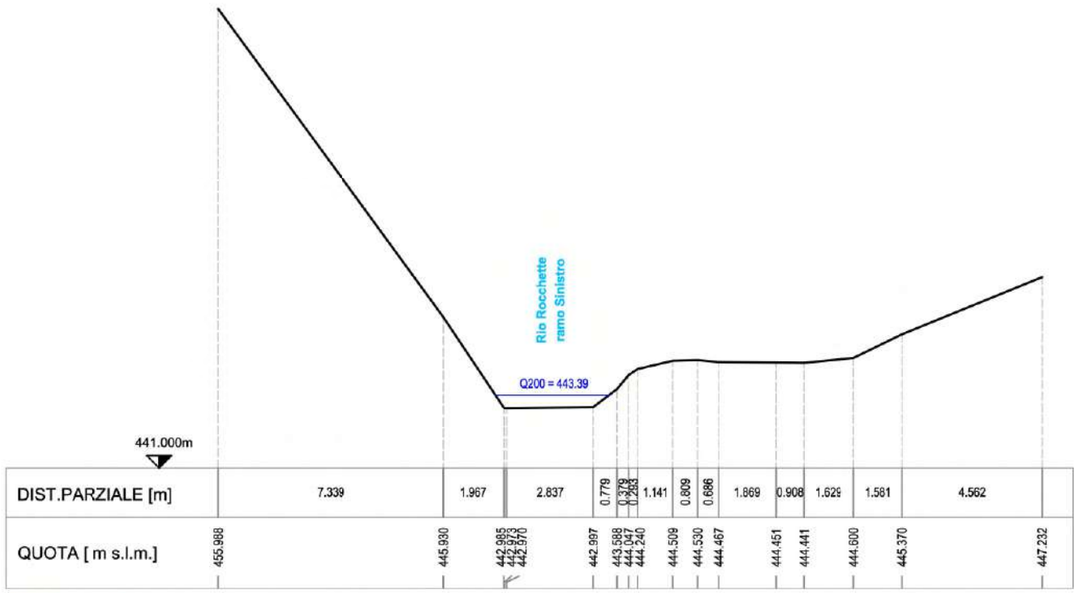
Sezione: 11 (Rif. S11 progetto architettonico)



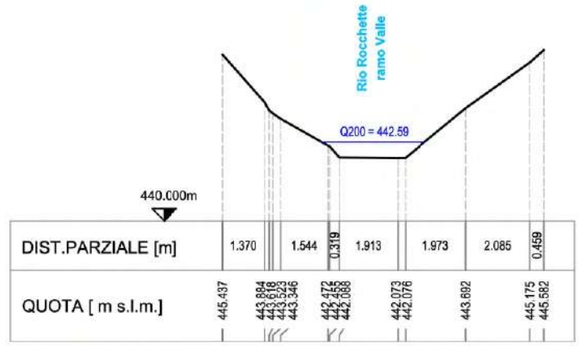
Sezione: 10 (Rif. S12 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 2

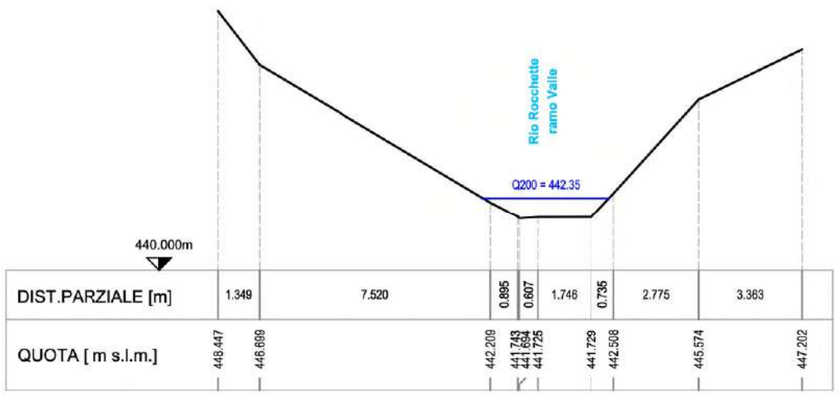
Rif. Tav. 20-21 - progetto architettonico
Scala 1:200



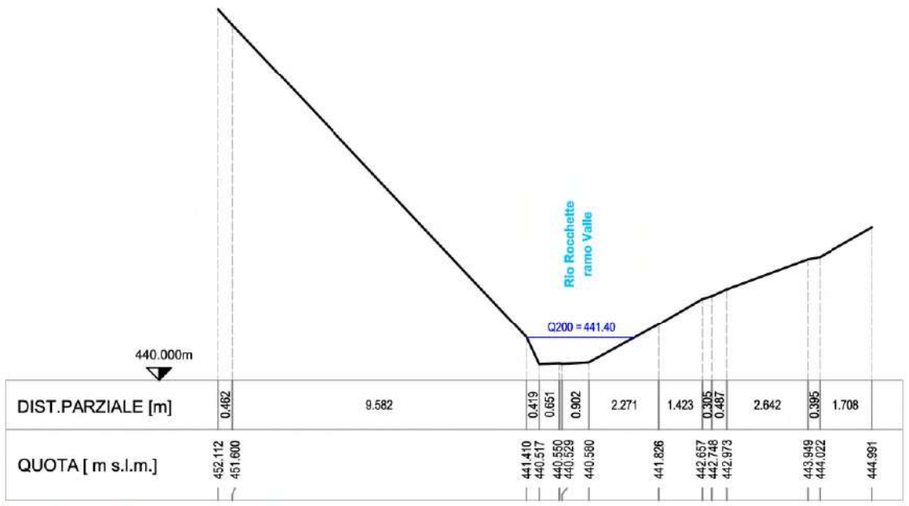
Sezione: 9 (Rif. S16 progetto architettonico)



Sezione: 8 (Rif. S17 progetto architettonico)



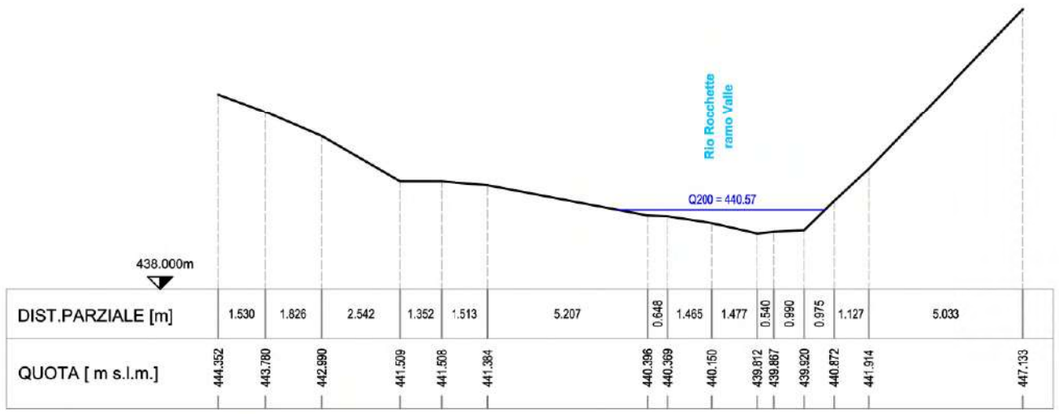
Sezione: 7 (Rif. S18 progetto architettonico)



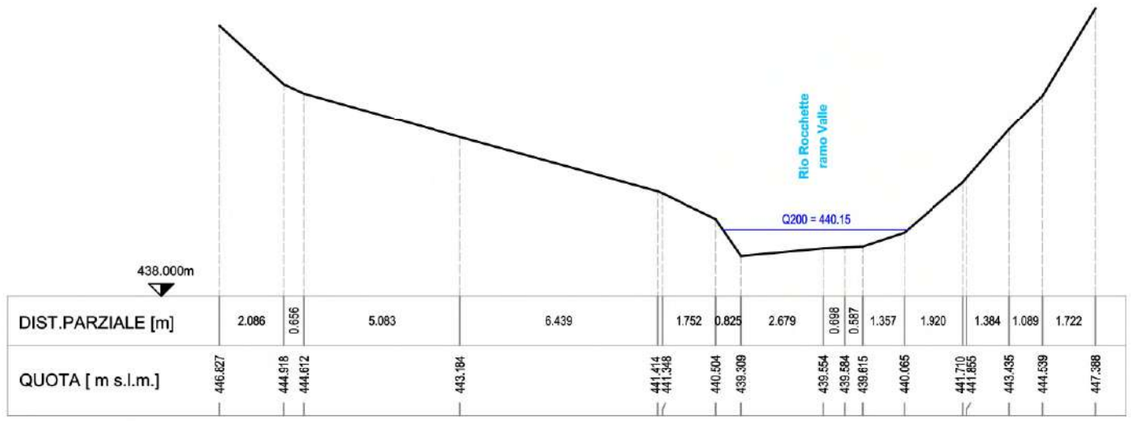
Sezione: 6 (Rif. S19 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 2

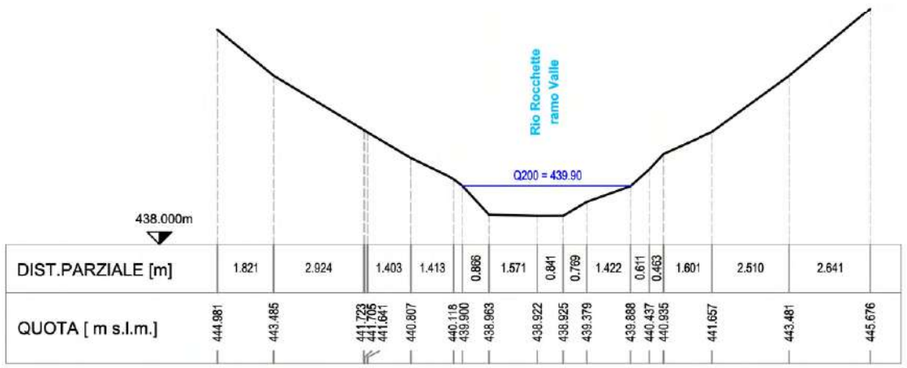
Rif. Tav. 20-21 - progetto architettonico
Scala 1:200



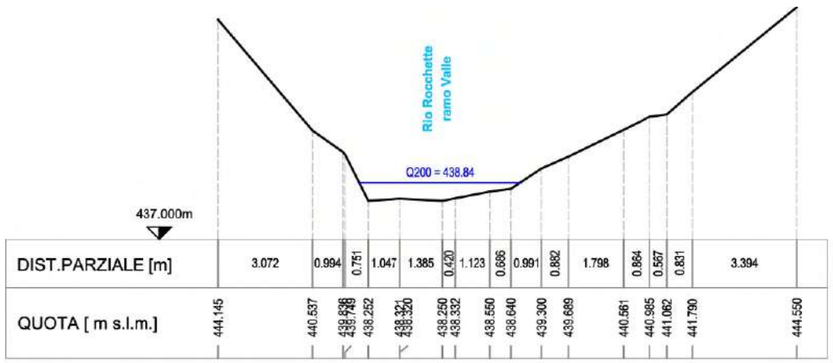
Sezione: 5 (Rif. S20 progetto architettonico)



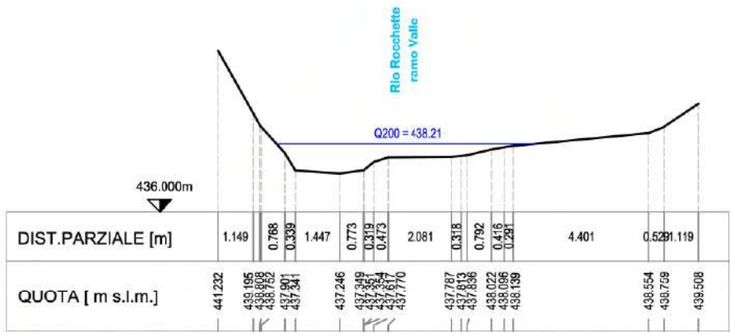
Sezione: 4 (Rif. S21 progetto architettonico)



Sezione: 3 (Rif. S22 progetto architettonico)



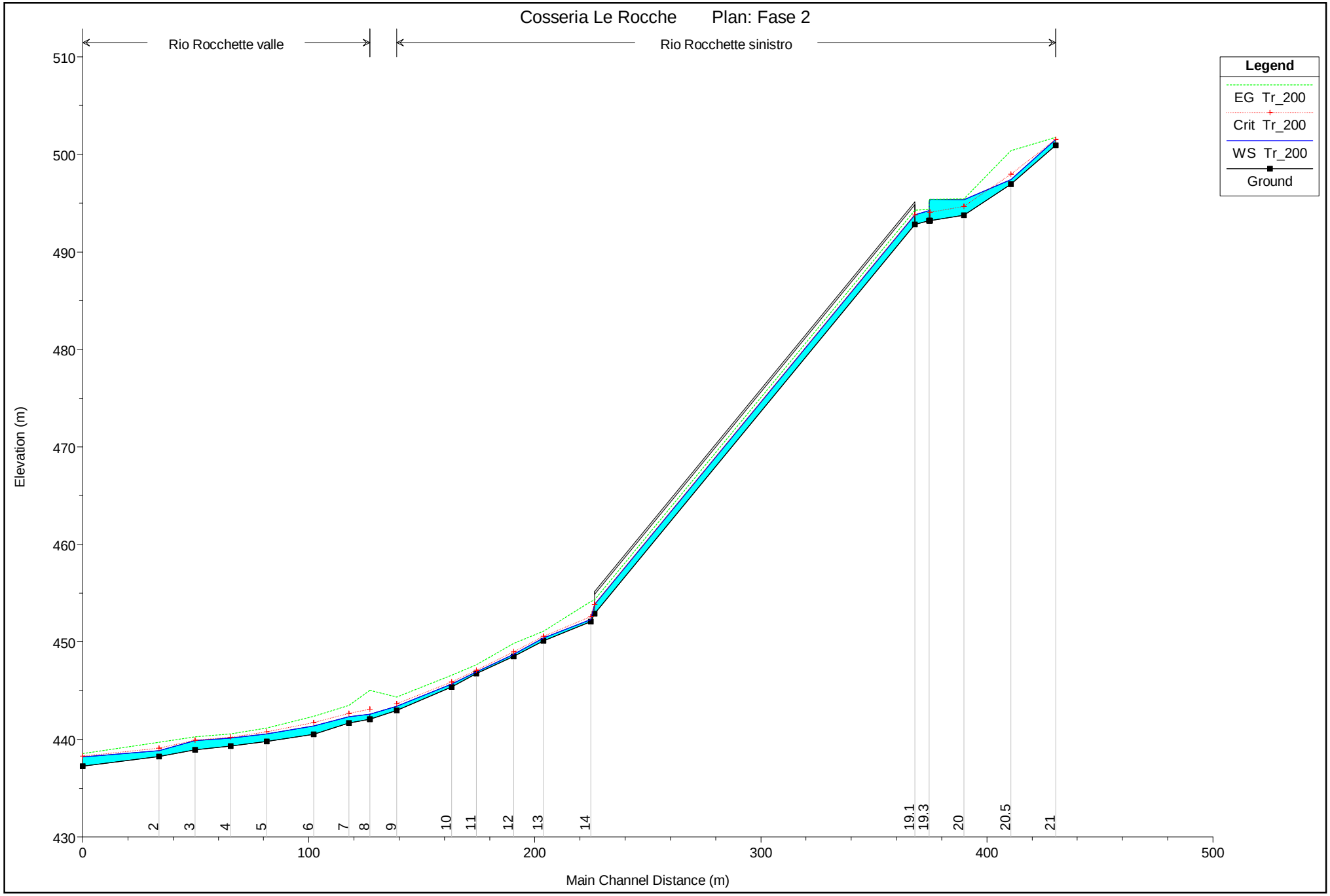
Sezione: 2 (Rif. S23 progetto architettonico)

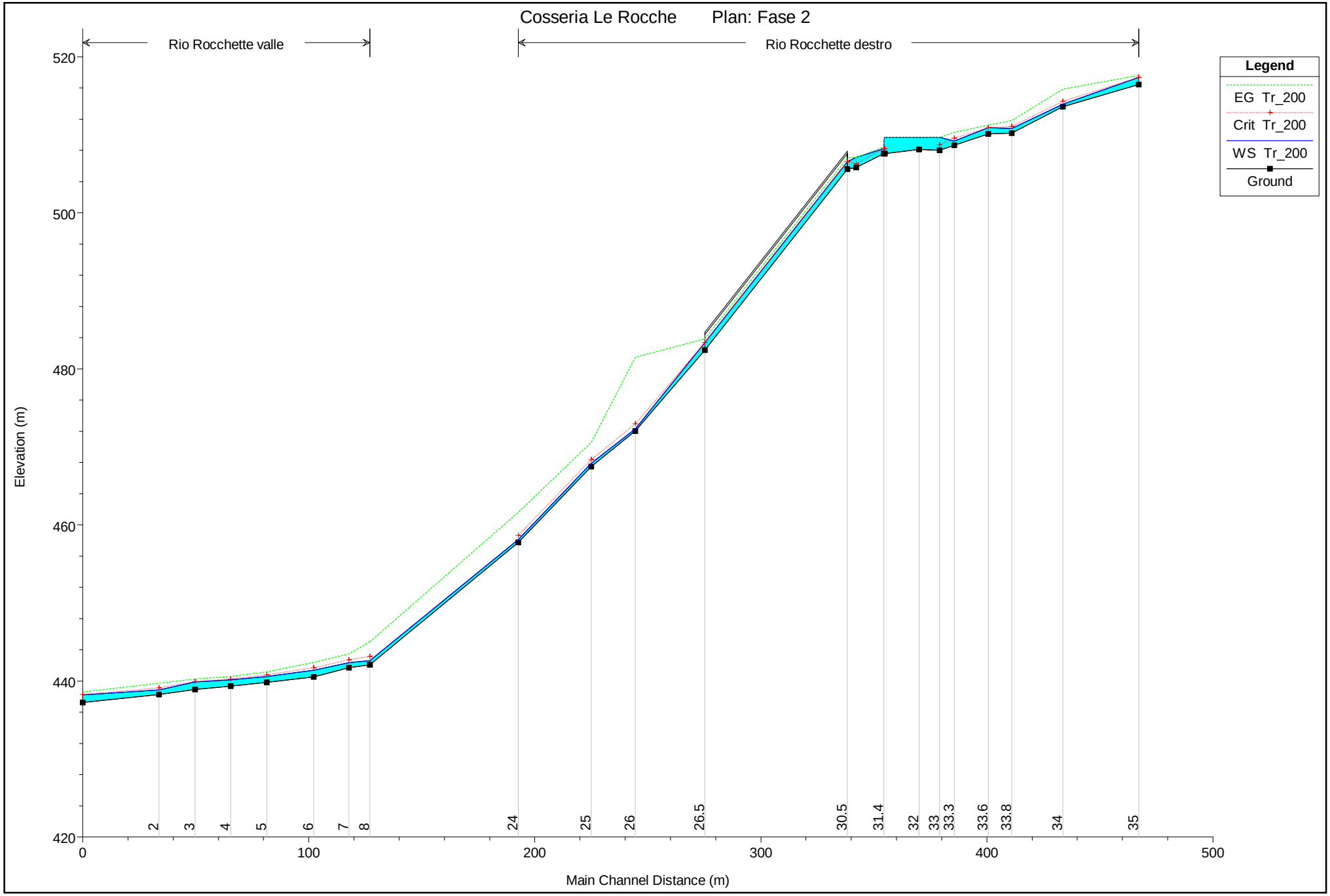


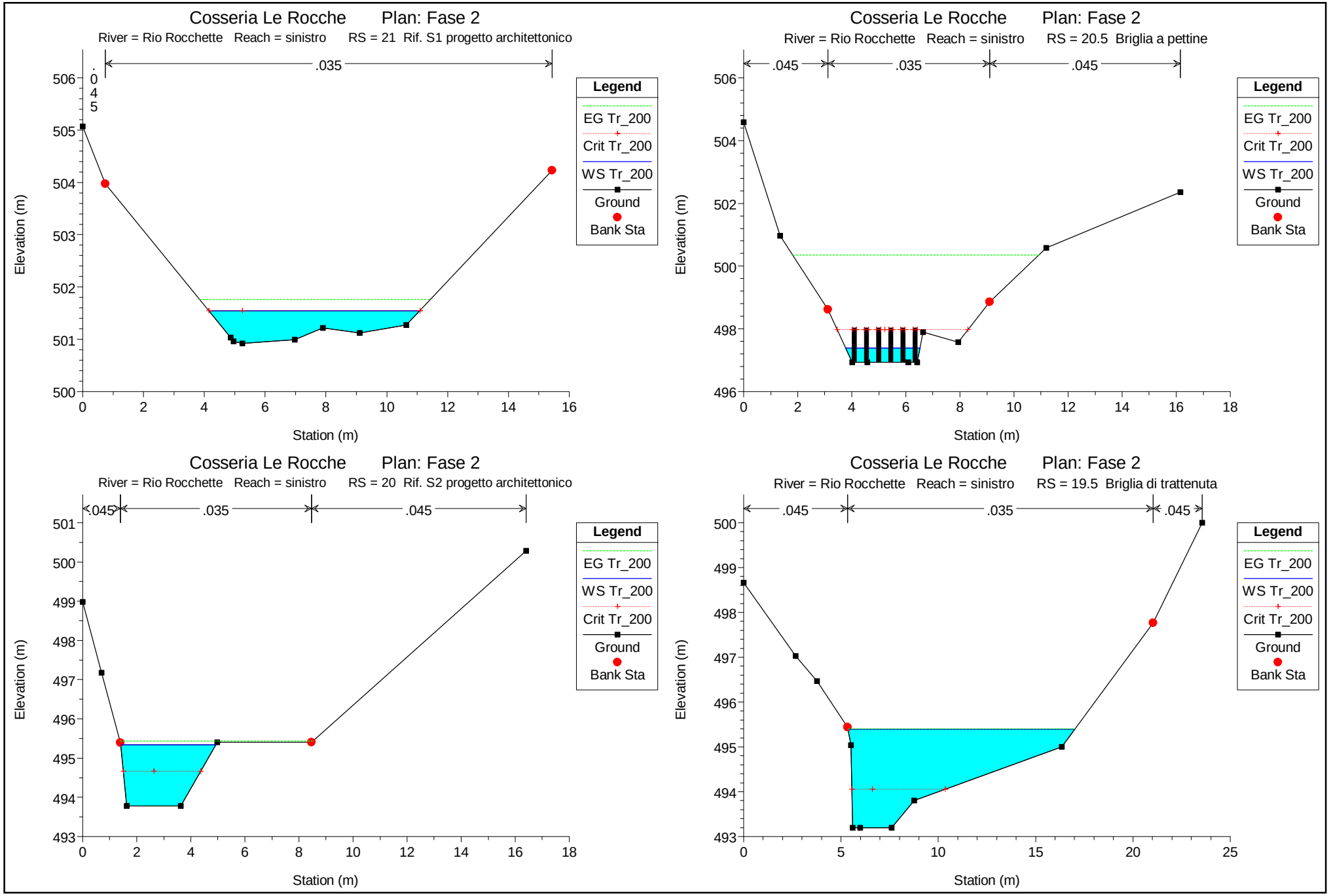
Sezione: 1 (Rif. S24 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 2

Rif. Tav. 20-21 - progetto architettonico
Scala 1:200

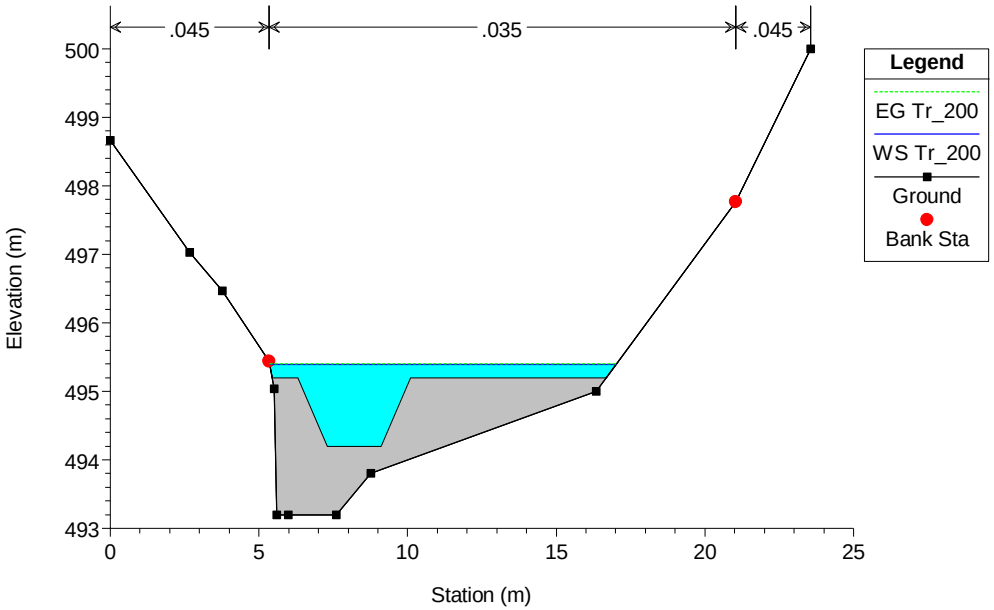

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette sinistro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
510
500
490
480
470
460
450
440
430
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
19.1
19.3
20
20.5
21


Cosseria Le Rocche
Plan: Fase 2
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette destro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
520
500
480
460
440
420
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
8
24
25
26
26.5
30.5
31.4
32
33
33.3
33.6
33.8
34
35


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 21 Rif. S1 progetto architettonico
.045
.035
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20.5 Briglia a pettine
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20 Rif. S2 progetto architettonico
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.5 Briglia di trattenuta
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

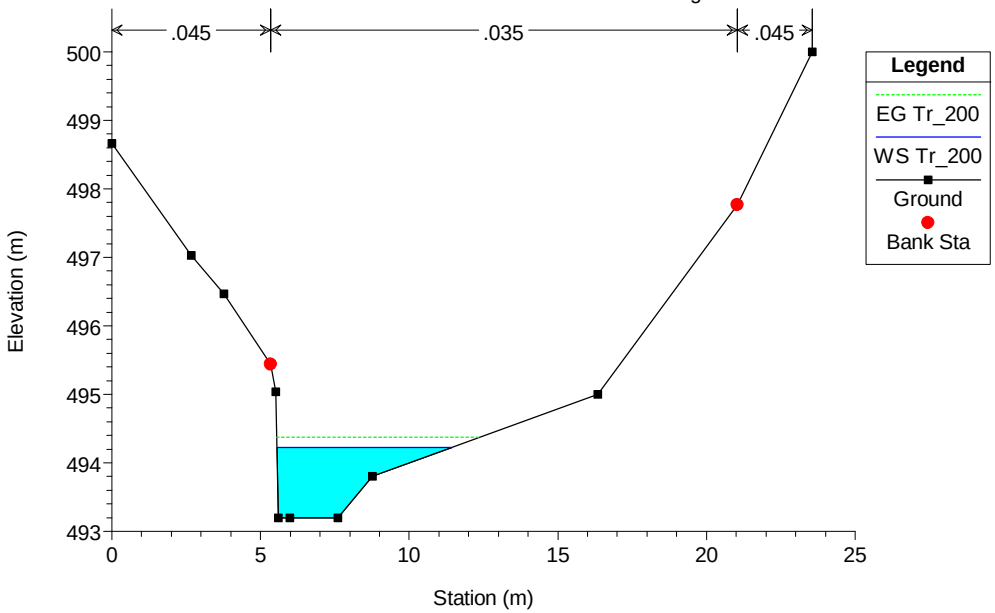
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.4 IS



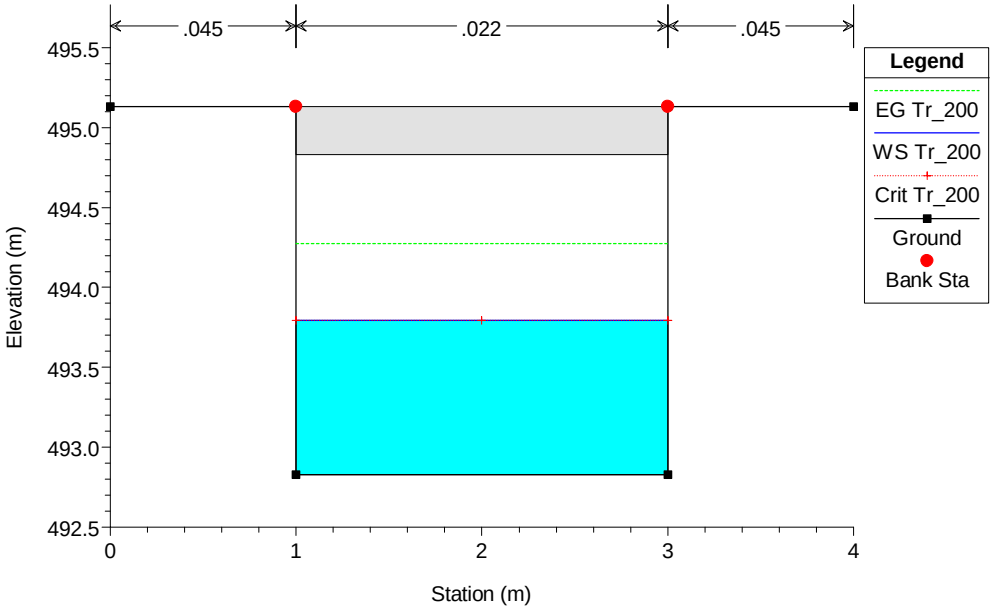
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.3 Briglia di trattenuta



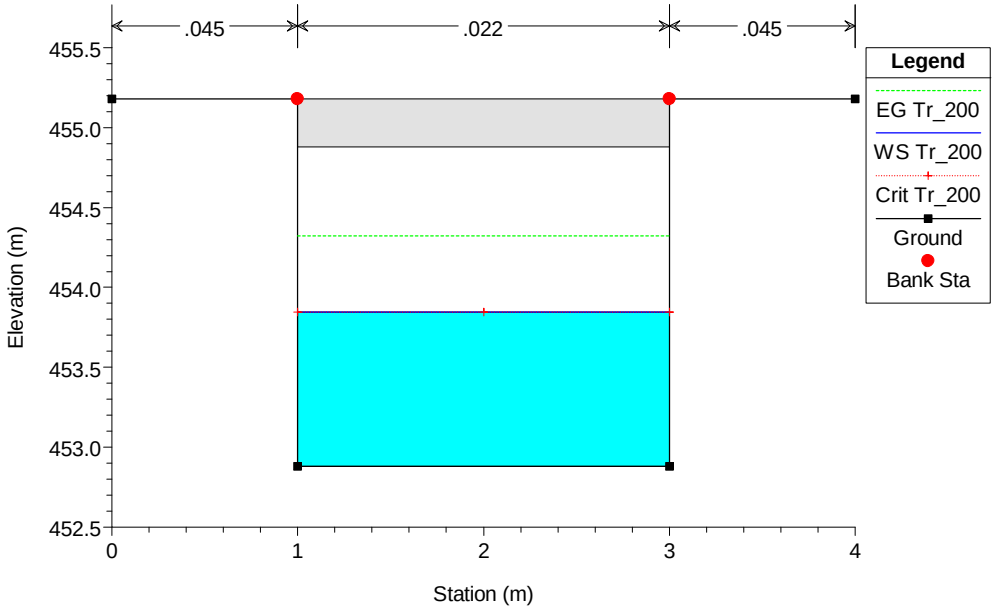
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.1 Ingresso tombinatura 2.00 x 2.00 m



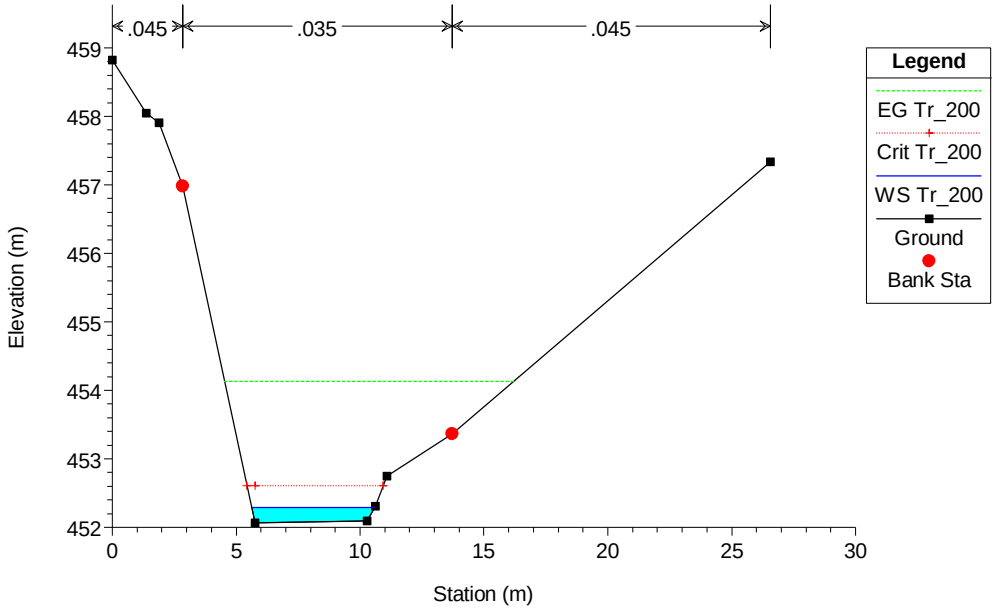
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 14.5 Uscita tombinatura 2.00 x 2.00 m



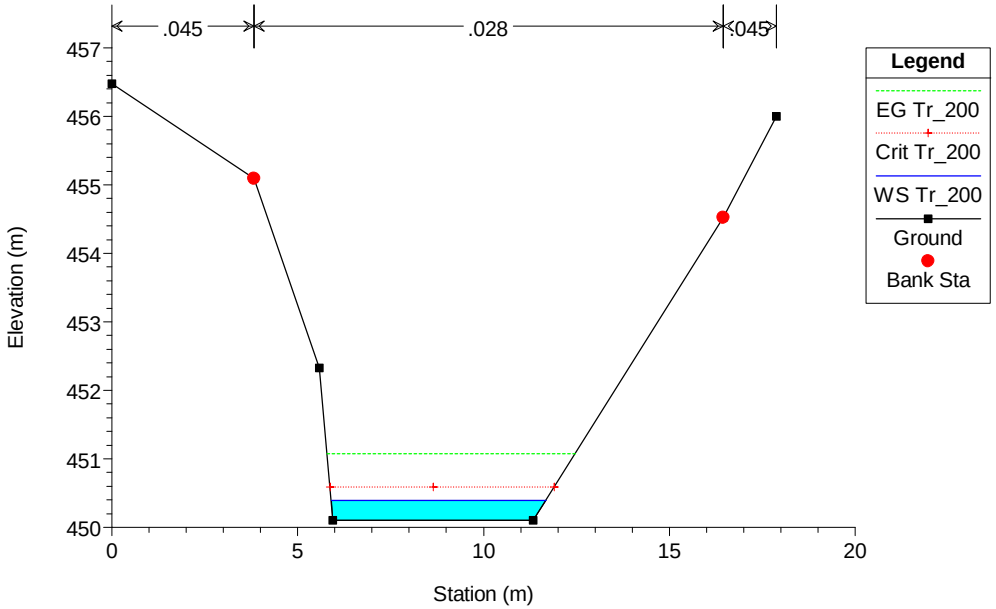
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 14 Rif. S5 progetto architettonico



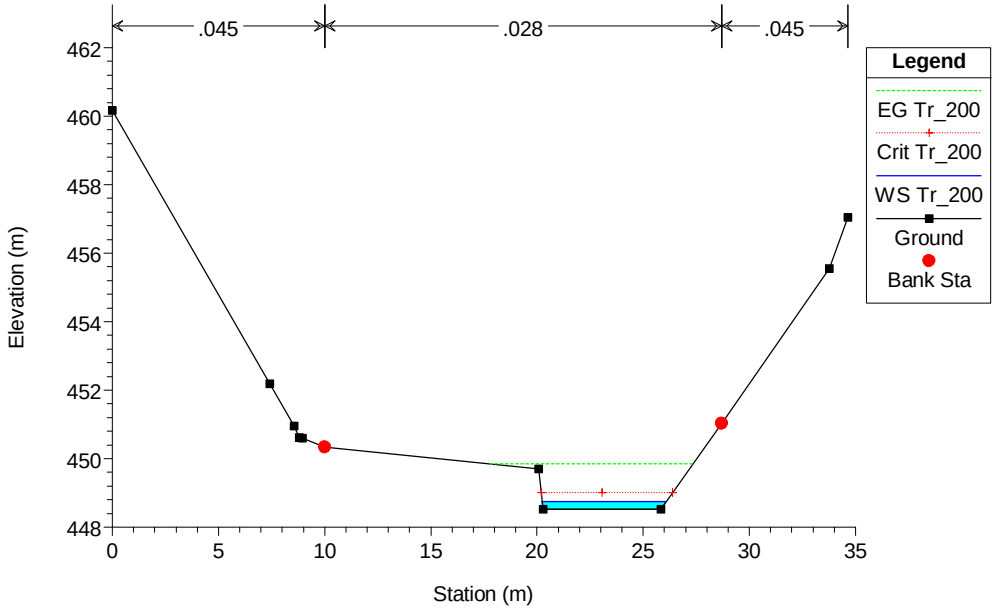
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 13 Rif. S9 progetto architettonico



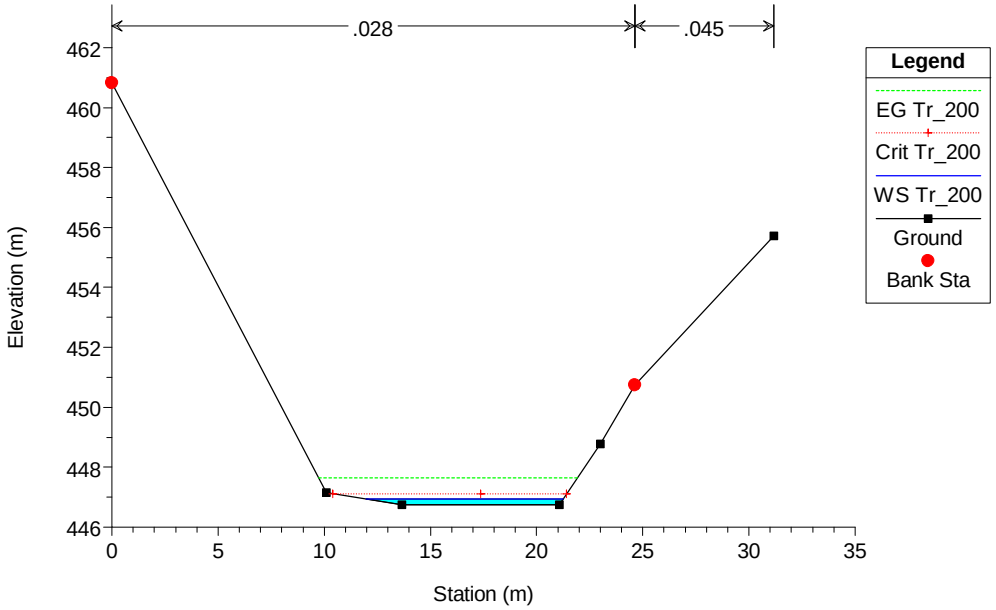
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

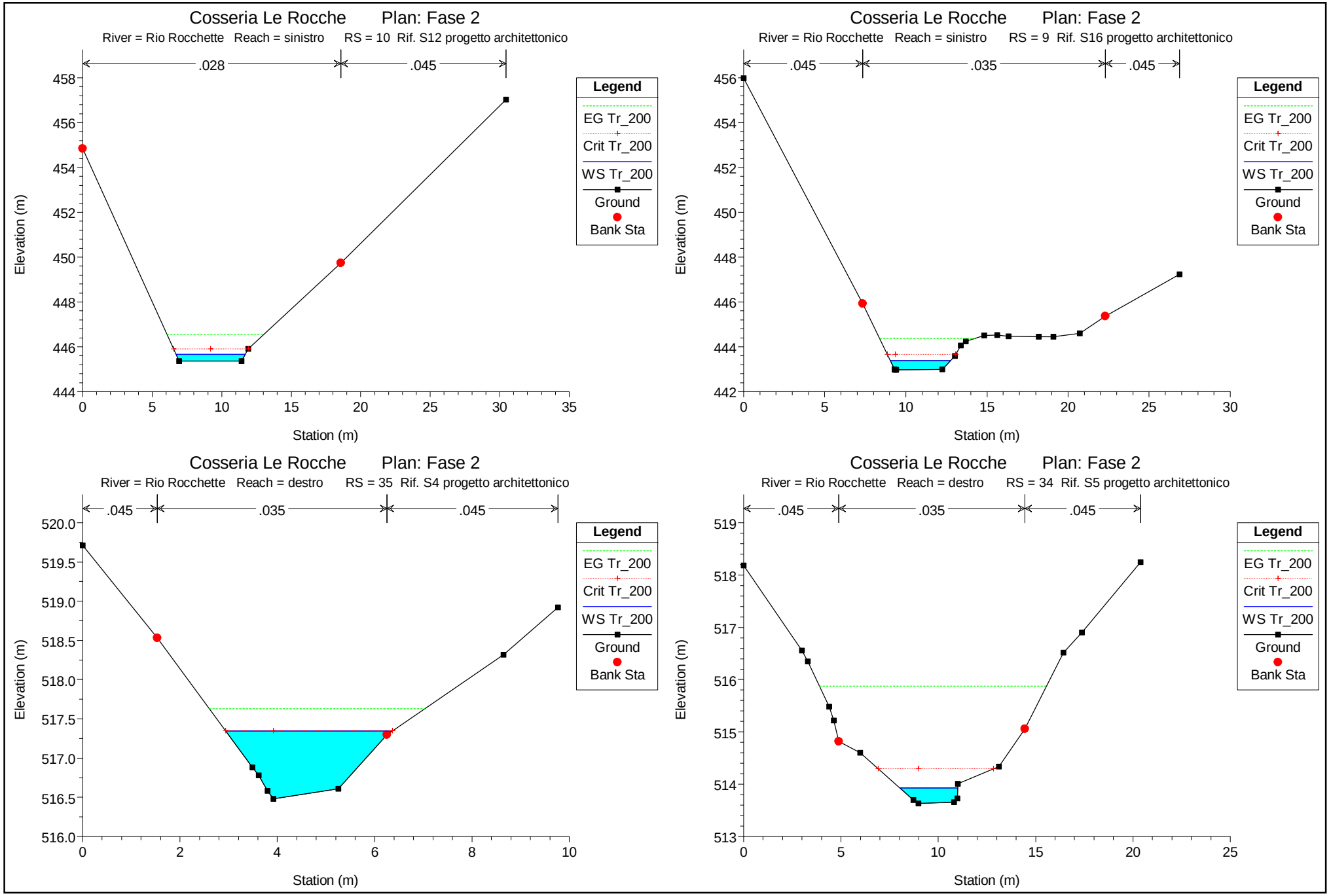
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 12 Rif. S10 progetto architettonico

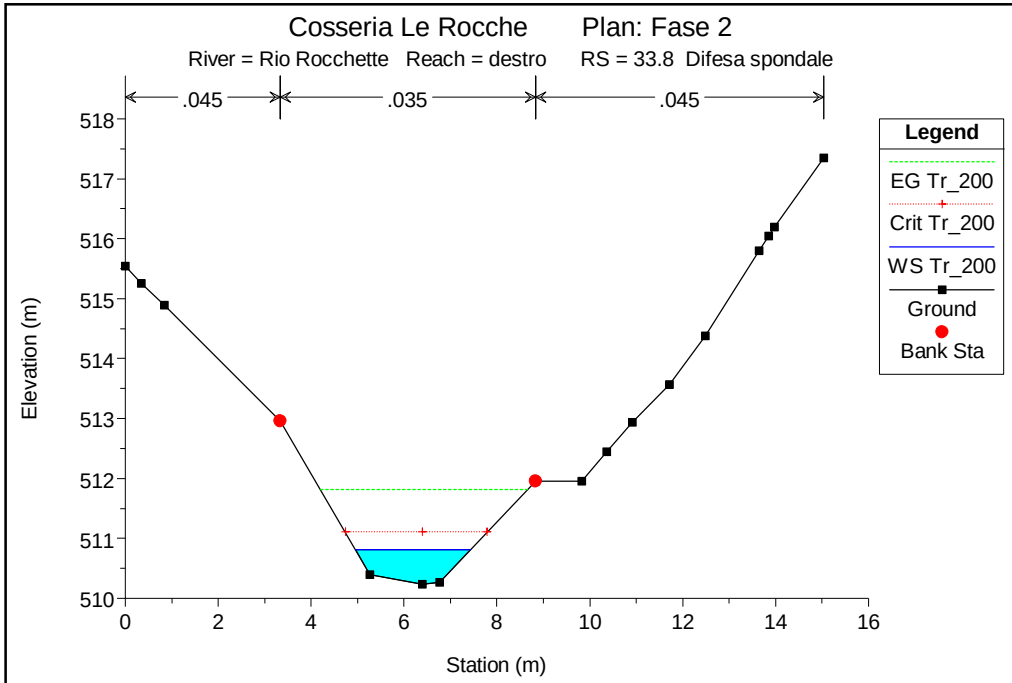


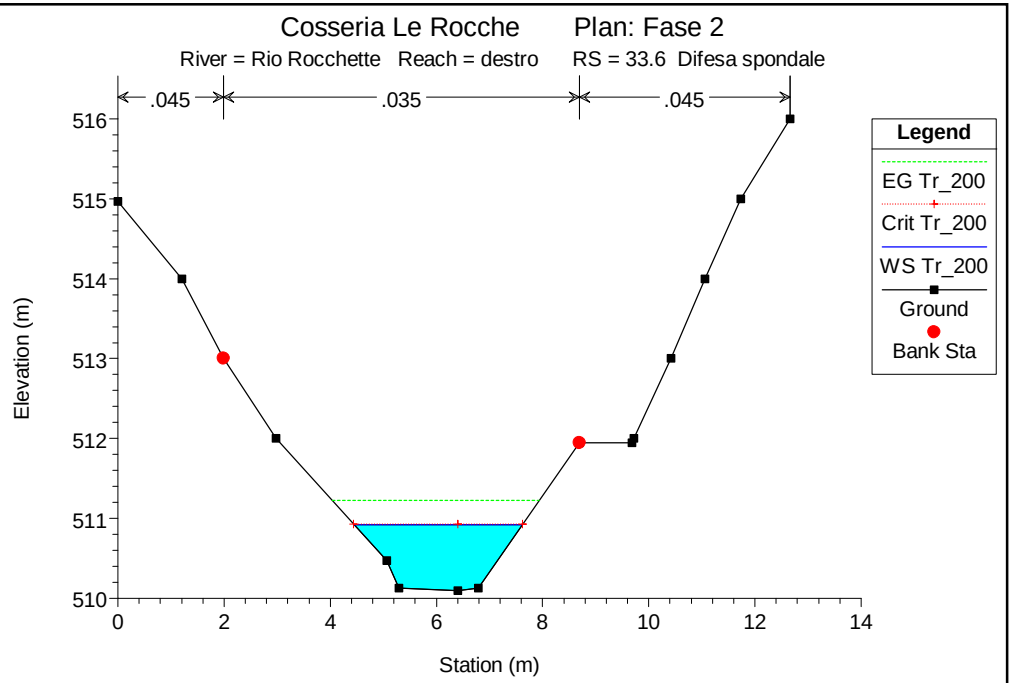
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

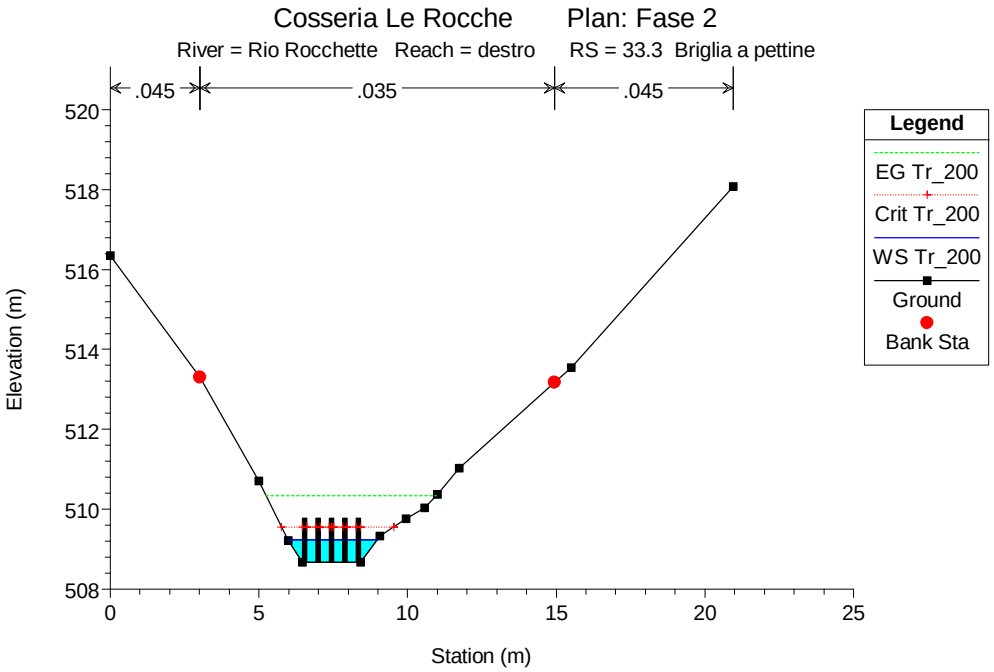
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 11 Rif. S11 progetto architettonico

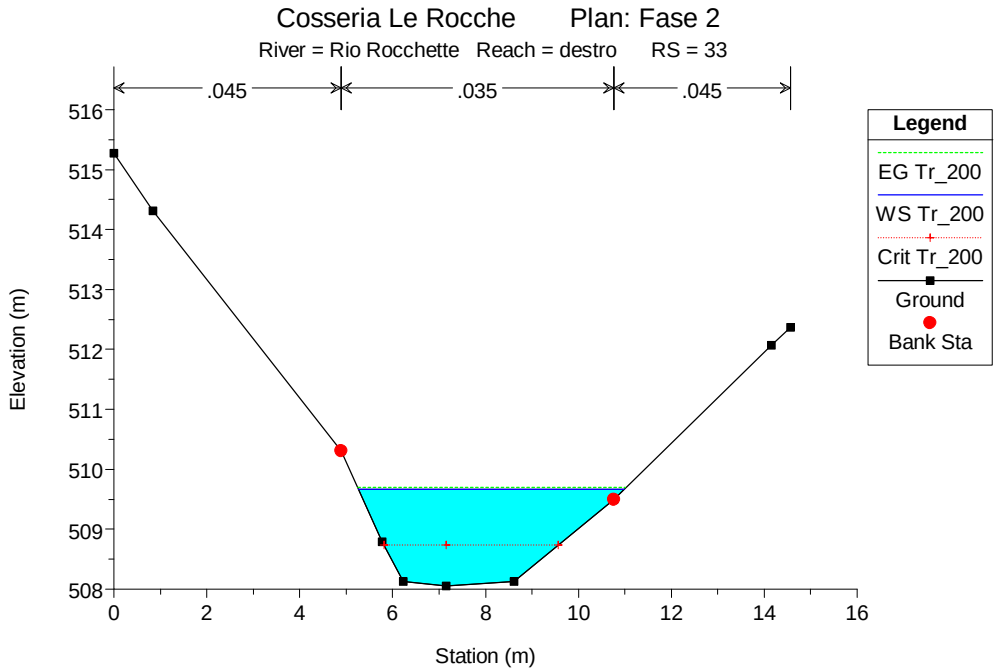


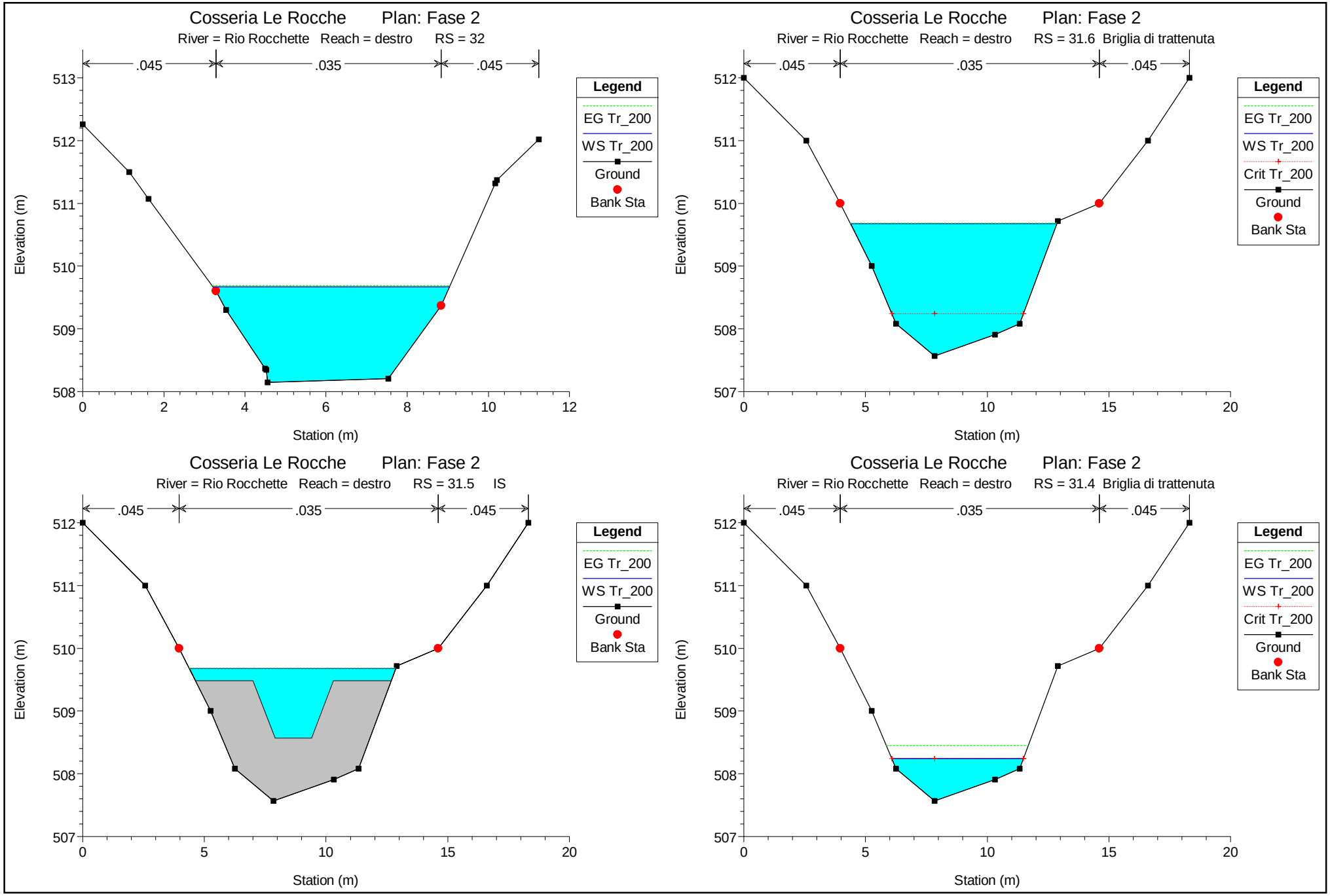

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 10 Rif. S12 progetto architettonico
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 9 Rif. S16 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 35 Rif. S4 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 34 Rif. S5 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

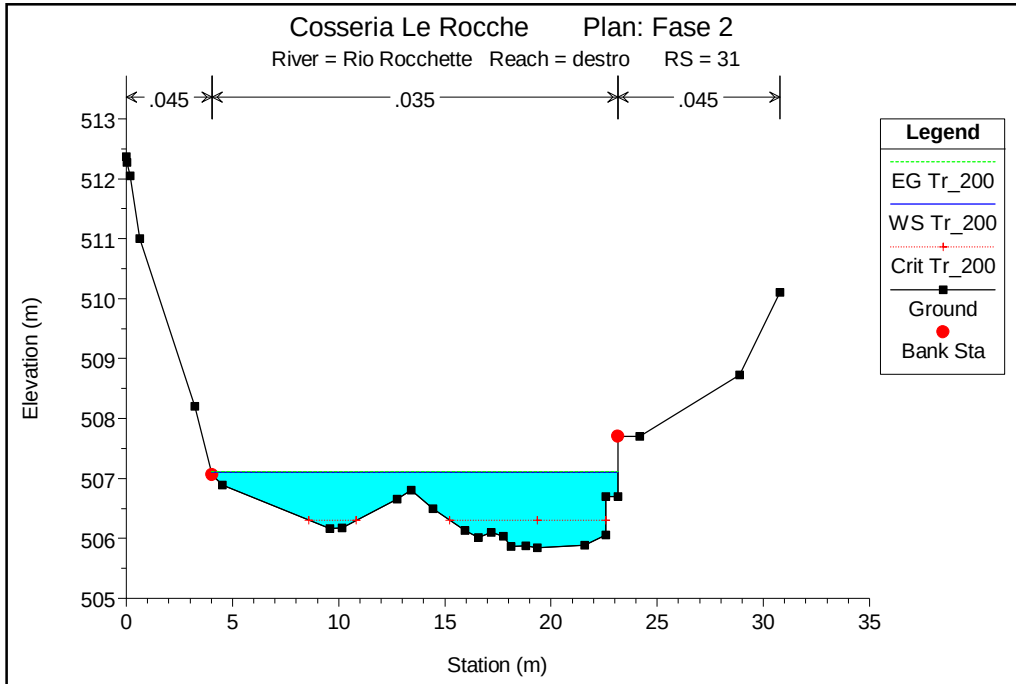

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.8 Difesa spondale
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

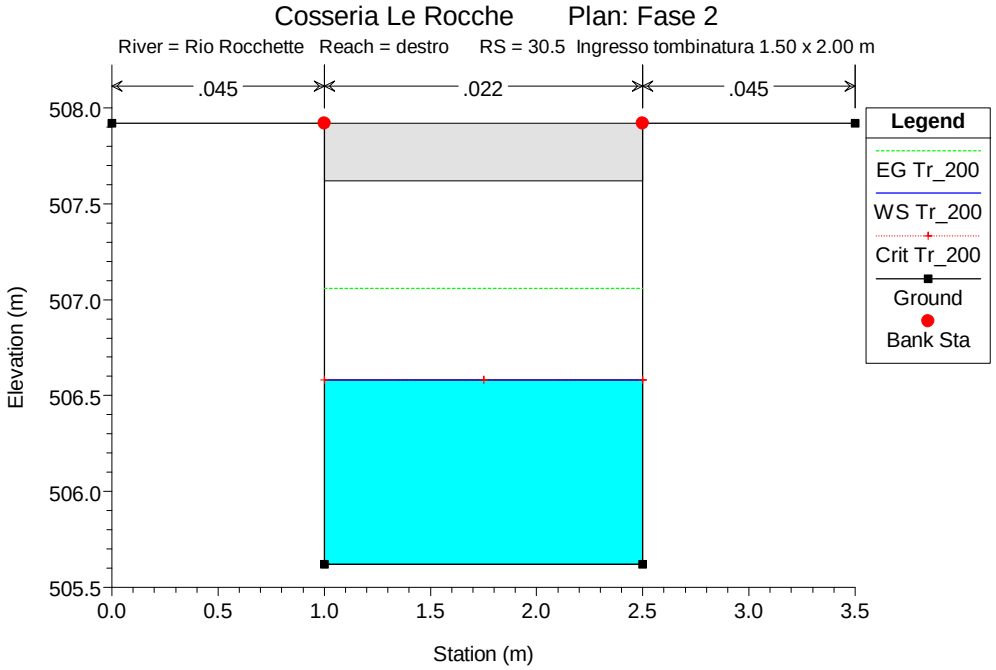

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.6 Difesa spondale
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

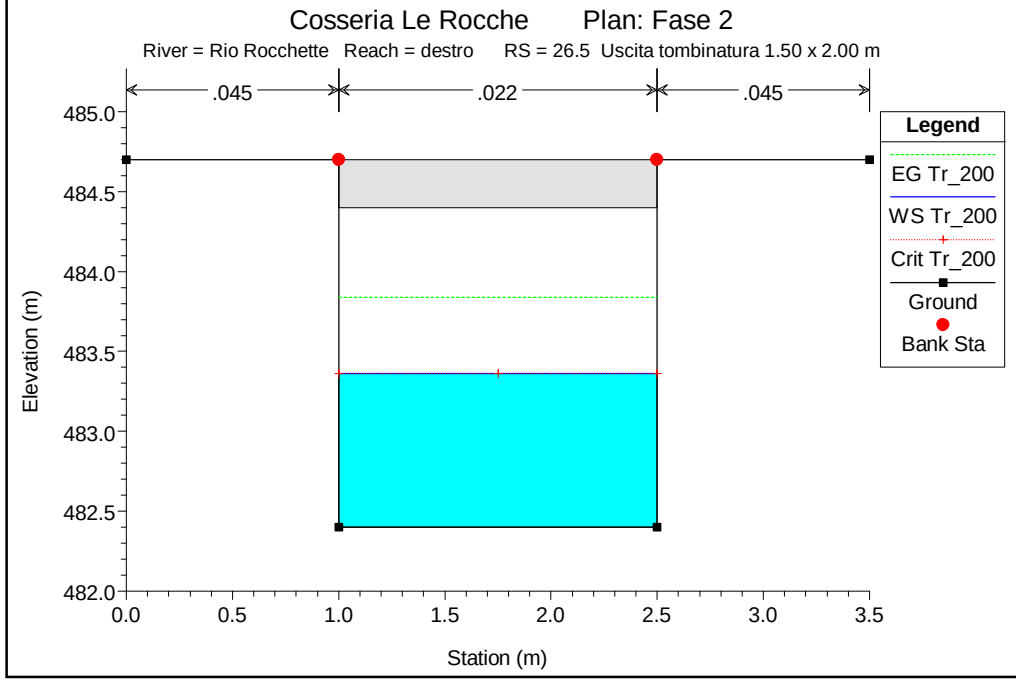

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.3 Briglia a pettine
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

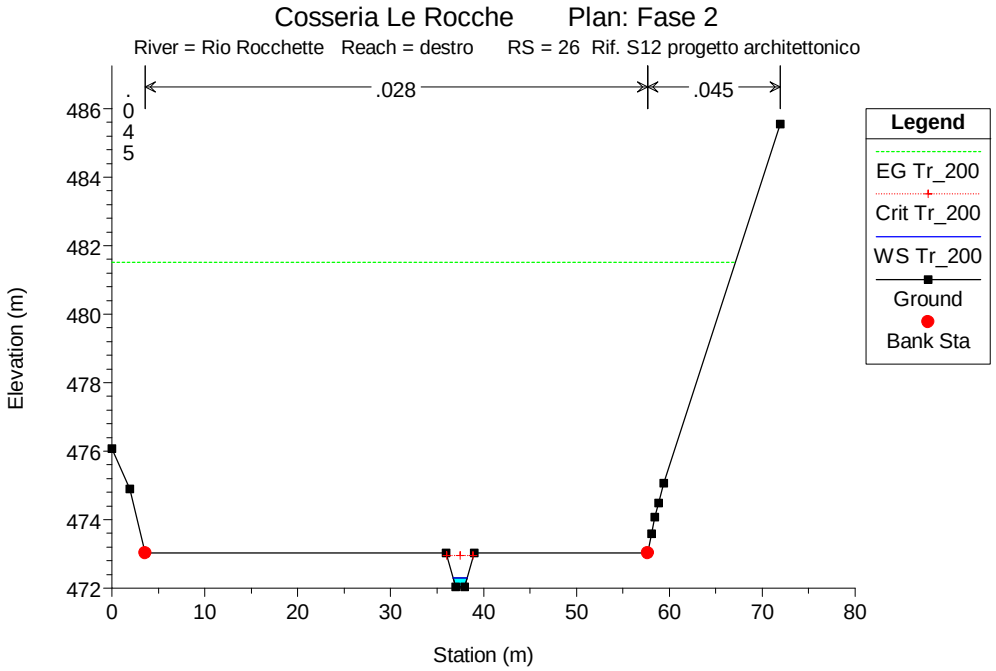

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta

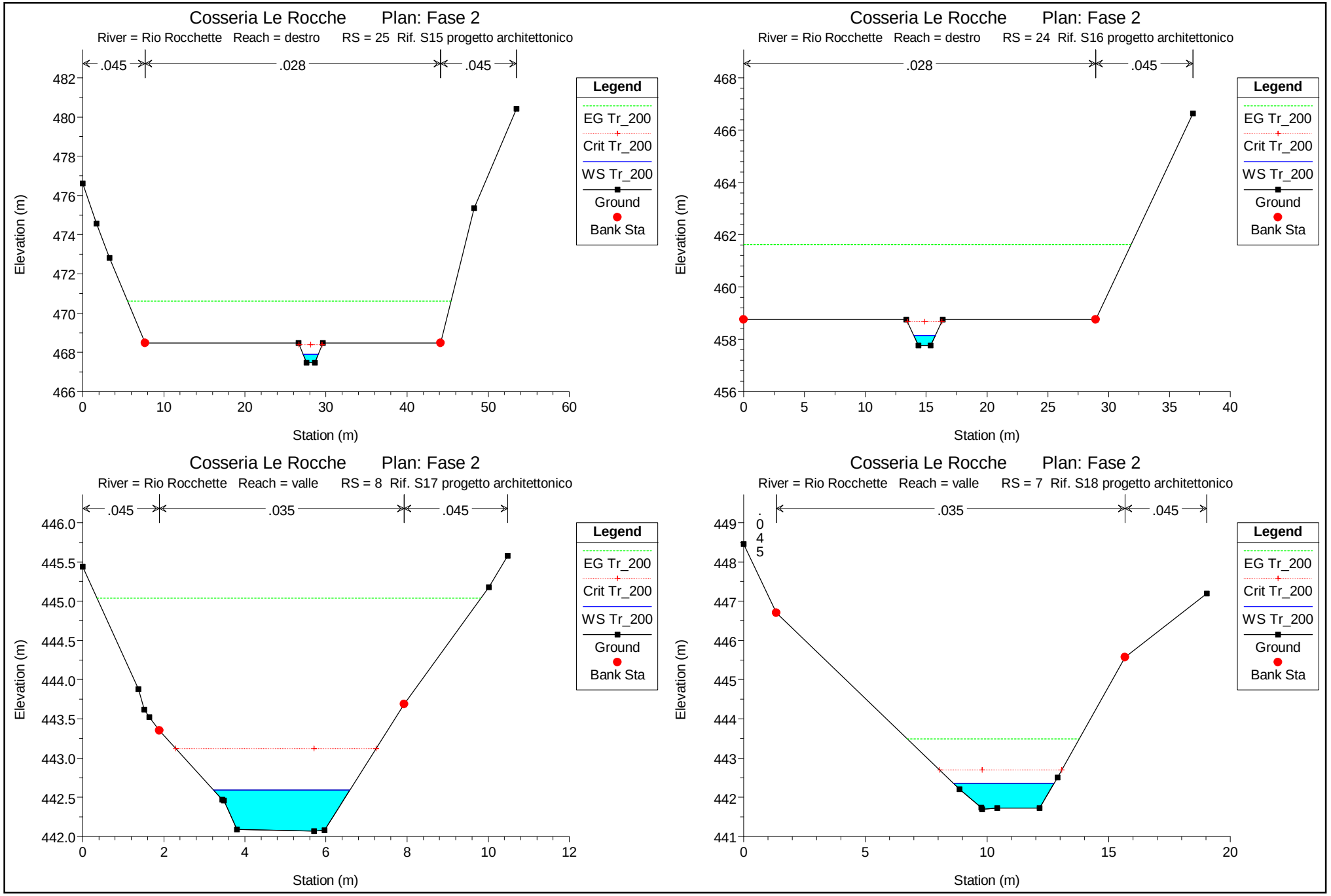

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 32
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.6 Briglia di trattenuta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.5 IS
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.4 Briglia di trattenuta
Crit Tr_200


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 30.5 Ingresso tombinatura 1.50 x 2.00 m
.045
.022
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

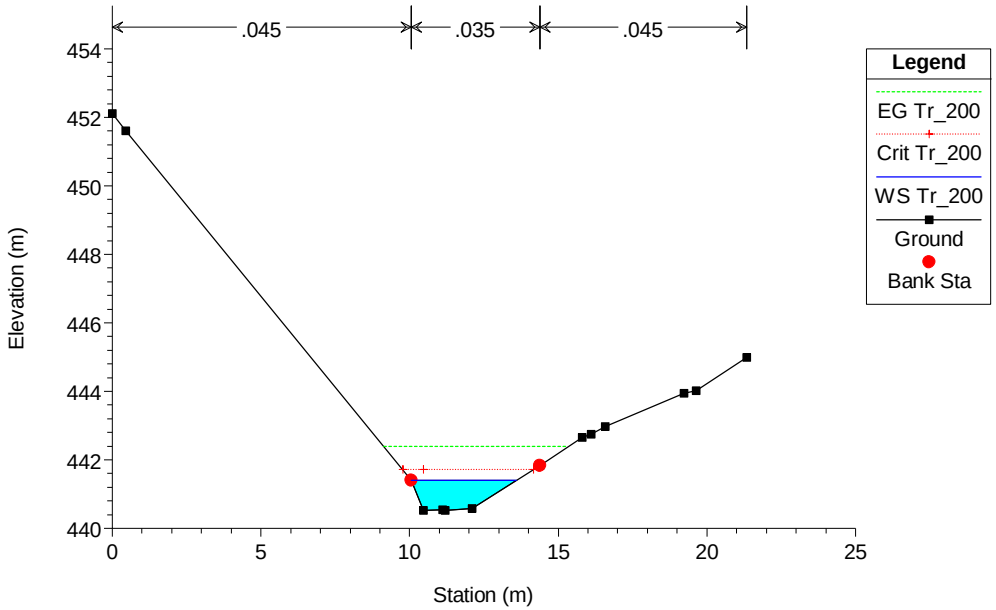

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26.5 Uscita tombinatura 1.50 x 2.00 m
.045
.022
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26 Rif. S12 progetto architettonico
.045
.028
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 25 Rif. S15 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 24 Rif. S16 progetto architettonico
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 8 Rif. S17 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 7 Rif. S18 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

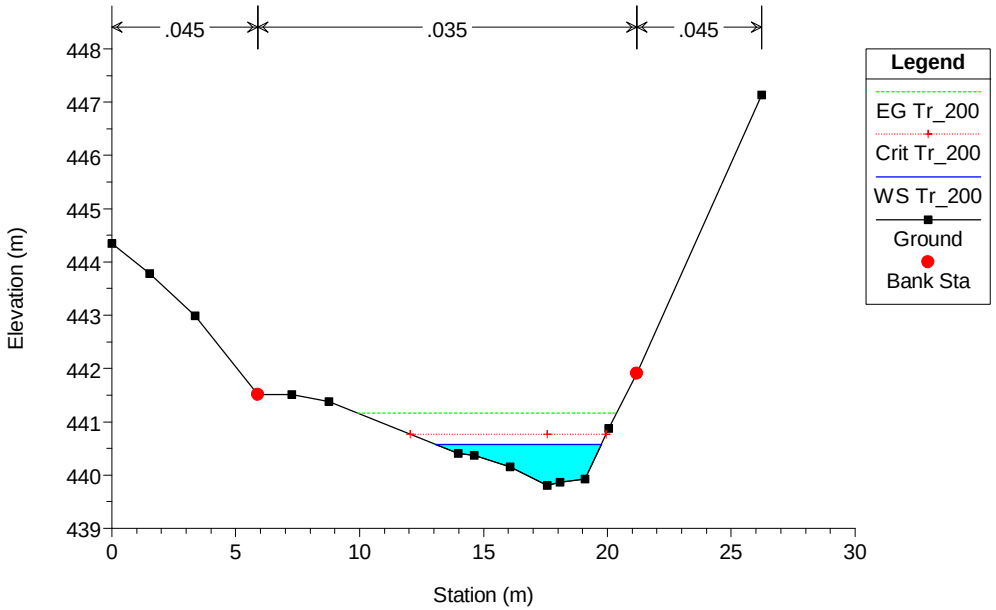
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 6 Rif. S19 progetto architettonico



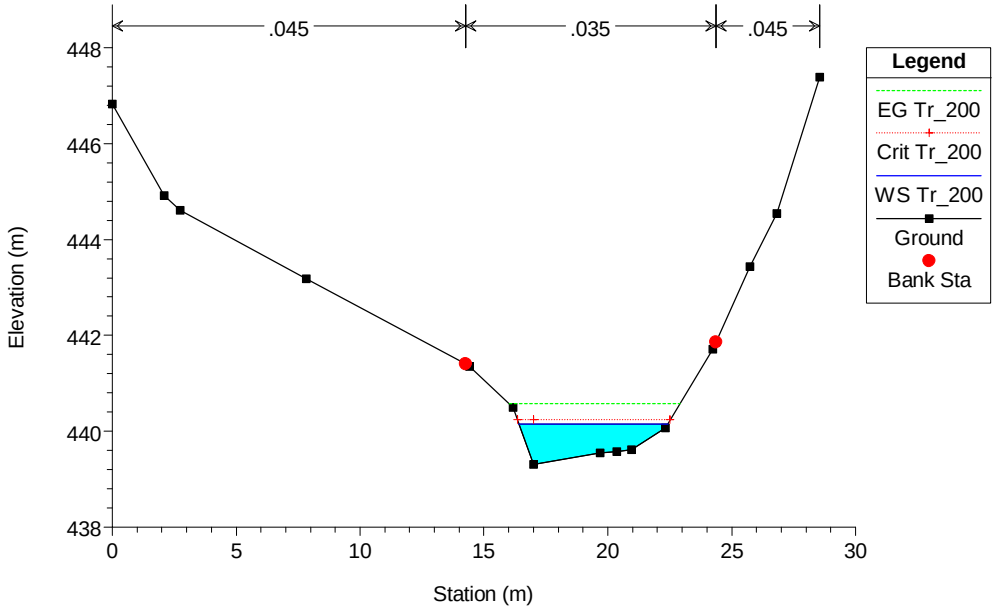
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 5 Rif. S20 progetto architettonico



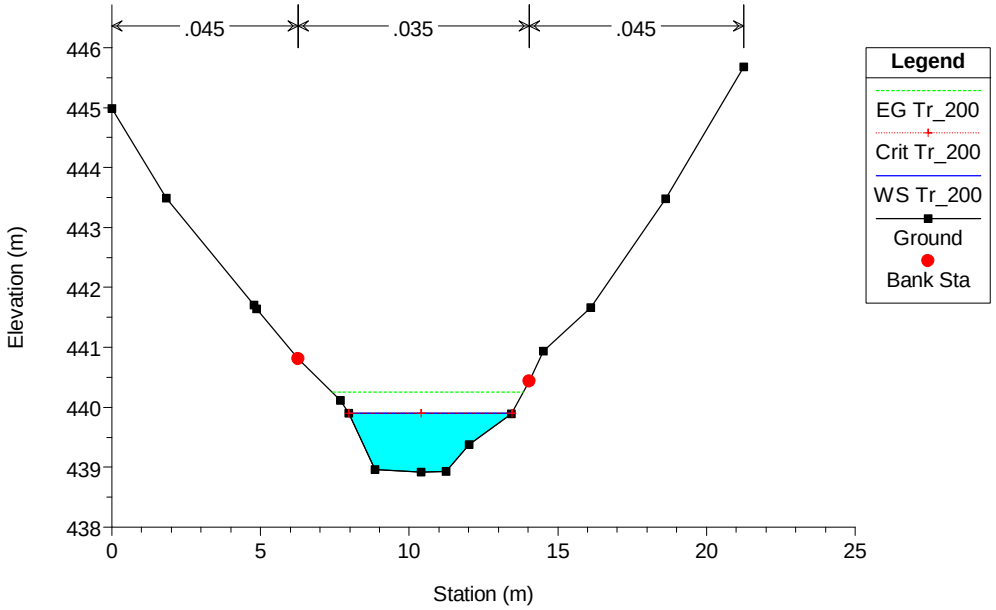
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

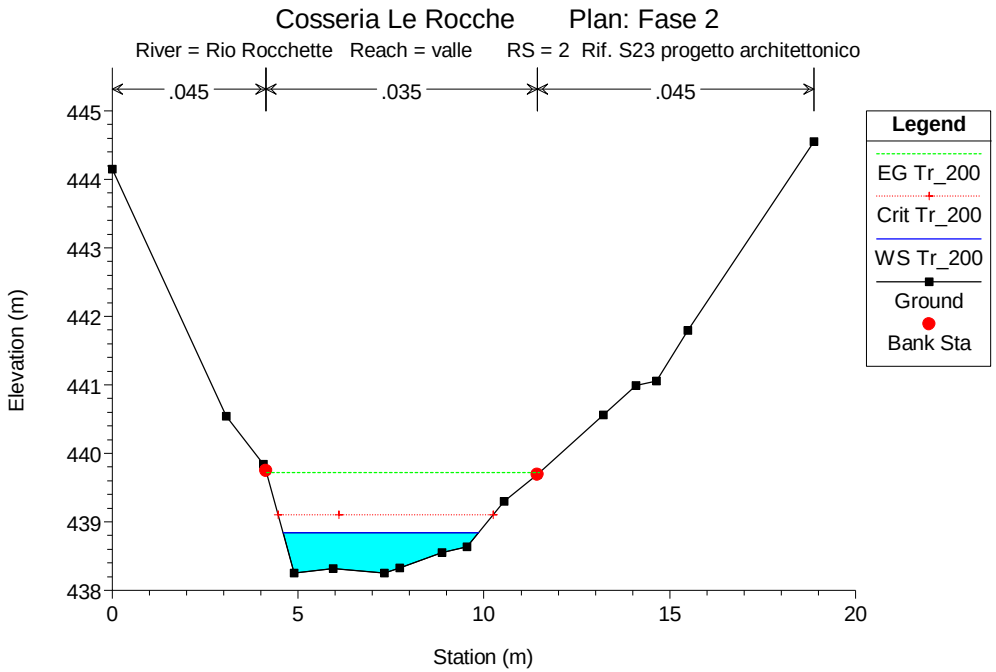
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 4 Rif. S21 progetto architettonico

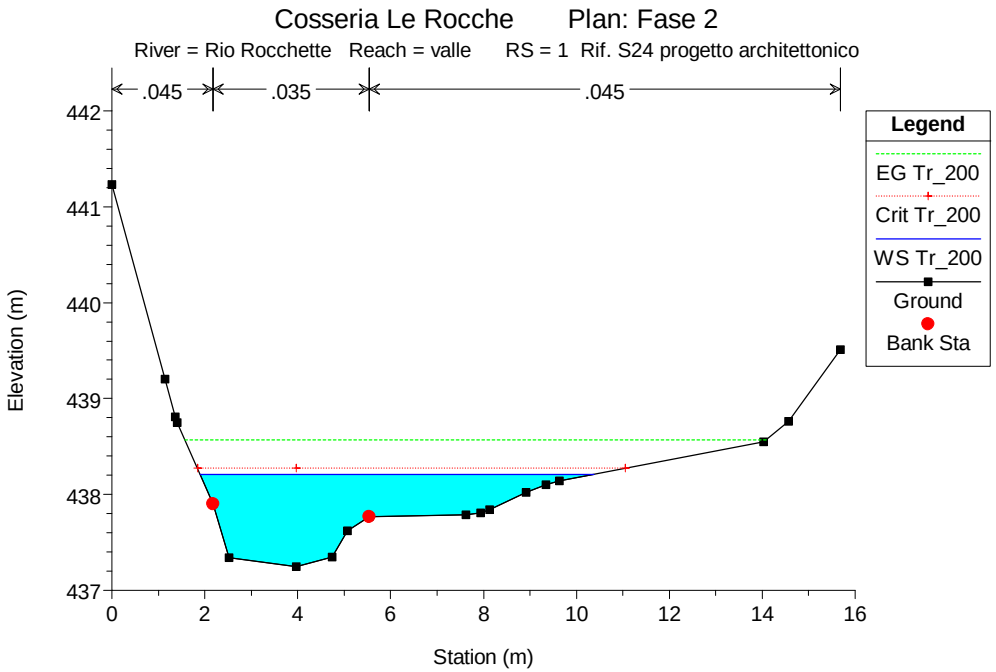


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 3 Rif. S22 progetto architettonico




Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 2 Rif. S23 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 2
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 1 Rif. S24 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

HEC-RAS Plan: Fase 2 Profile: Tr_200

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
sinistro	21	Tr_200	5.91	500.92	501.55	501.55	501.76	0.017433	2.04	2.89	6.94	1.01
sinistro	20.5	Tr_200	5.91	496.93	497.39	497.97	500.35	1.611439	7.62	0.78	1.85	3.76
sinistro	20	Tr_200	5.91	493.78	495.34	494.67	495.43	0.003303	1.38	4.29	3.52	0.40
sinistro	19.5	Tr_200	5.91	493.20	495.39	494.05	495.40	0.000200	0.41	14.35	11.64	0.12
sinistro	19.4		Inl Struct									
sinistro	19.3	Tr_200	5.91	493.20	494.23		494.37	0.008989	1.69	3.49	5.90	0.70
sinistro	19.1	Tr_200	5.91	492.83	493.79	493.79	494.27	0.011716	3.06	1.93	2.00	1.00
sinistro	14.5	Tr_200	5.91	452.88	453.85	453.85	454.32	0.011716	3.06	1.93	2.00	1.00
sinistro	14	Tr_200	5.91	452.07	452.29	452.61	454.13	0.402110	6.01	0.98	4.96	4.31
sinistro	13	Tr_200	5.91	450.10	450.39	450.59	451.08	0.062950	3.68	1.61	5.77	2.22
sinistro	12	Tr_200	5.91	448.53	448.75	449.01	449.85	0.137322	4.65	1.27	5.85	3.18
sinistro	11	Tr_200	5.91	446.75	446.94	447.12	447.65	0.117094	3.74	1.58	9.27	2.89
sinistro	10	Tr_200	5.91	445.37	445.67	445.91	446.57	0.080835	4.21	1.40	4.98	2.53
sinistro	9	Tr_200	5.91	442.97	443.39	443.67	444.37	0.102273	4.38	1.35	3.72	2.32
destro	35	Tr_200	4.42	516.48	517.35	517.35	517.63	0.018055	2.37	1.87	3.42	1.01
destro	34	Tr_200	4.42	513.63	513.93	514.30	515.88	0.348870	6.18	0.72	2.98	4.03
destro	33.8	Tr_200	4.42	510.24	510.81	511.11	511.81	0.098655	4.43	1.00	2.47	2.23
destro	33.6	Tr_200	4.42	510.10	510.92	510.93	511.22	0.019472	2.43	1.82	3.17	1.02
destro	33.3	Tr_200	4.42	508.68	509.23	509.56	510.33	0.471536	4.65	0.95	2.25	2.29
destro	33	Tr_200	4.42	508.05	509.67	508.73	509.69	0.000631	0.69	6.41	5.72	0.20
destro	32	Tr_200	4.42	508.15	509.67		509.69	0.000590	0.68	6.52	5.83	0.20
destro	31.6	Tr_200	4.42	507.57	509.67	508.24	509.68	0.000125	0.37	12.07	8.48	0.10
destro	31.5		Inl Struct									
destro	31.4	Tr_200	4.42	507.57	508.24	508.24	508.45	0.017749	2.02	2.19	5.41	1.01
destro	31	Tr_200	4.42	505.84	507.11	506.30	507.11	0.000154	0.29	15.19	19.14	0.10
destro	30.5	Tr_200	4.42	505.62	506.58	506.58	507.06	0.014447	3.07	1.44	1.50	1.00
destro	26.5	Tr_200	4.42	482.40	483.36	483.36	483.84	0.014448	3.07	1.44	1.50	1.00
destro	26	Tr_200	4.42	472.03	472.29	472.95	481.51	1.304864	13.45	0.33	1.52	9.24
destro	25	Tr_200	4.42	467.48	467.91	468.40	470.62	0.232846	7.29	0.61	1.85	4.07
destro	24	Tr_200	4.42	457.76	458.15	458.68	461.63	0.330116	8.27	0.53	1.77	4.80
valle	8	Tr_200	9.65	442.07	442.59	443.12	445.04	0.220231	6.93	1.39	3.37	3.44
valle	7	Tr_200	9.65	441.69	442.35	442.69	443.49	0.079937	4.73	2.04	4.12	2.14
valle	6	Tr_200	9.65	440.52	441.40	441.71	442.39	0.058743	4.41	2.19	3.54	1.79
valle	5	Tr_200	9.65	439.81	440.57	440.76	441.17	0.048113	3.41	2.83	6.72	1.68
valle	4	Tr_200	9.65	439.31	440.15	440.24	440.58	0.025033	2.88	3.35	6.01	1.23
valle	3	Tr_200	9.65	438.92	439.90	439.91	440.25	0.016634	2.63	3.67	5.48	1.02
valle	2	Tr_200	9.65	438.25	438.84	439.11	439.72	0.069726	4.14	2.33	5.26	1.99
valle	1	Tr_200	9.65	437.25	438.21	438.27	438.57	0.016142	2.89	4.18	8.48	1.03

FASE 3

S1 Sezioni di progetto

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo sinistro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo destro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette valle

Tracciato attuale Rio Rocchette

Tombinature provvisorie in progetto

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23 S24

1 2 3 4 5 6 7 8 8.9 7.5 22

21 20.5 20 19.5 19.1 14.5 26.5 30.5 31 31.5 32 33 33.3 33.6 33.8 34 35

Rio Rocchette

Rio Rocchette

SP 26 bis di Crissolo

Cimitero Comunale

Chiesa parrocchiale Natività della B.V.M.

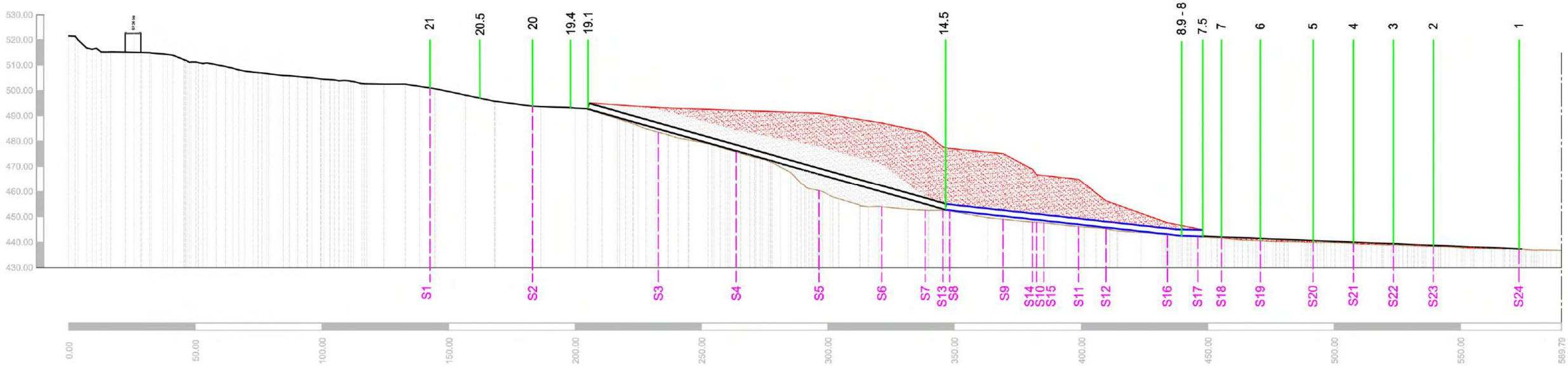
N O E S

0.00 50.00 100.00 150.00

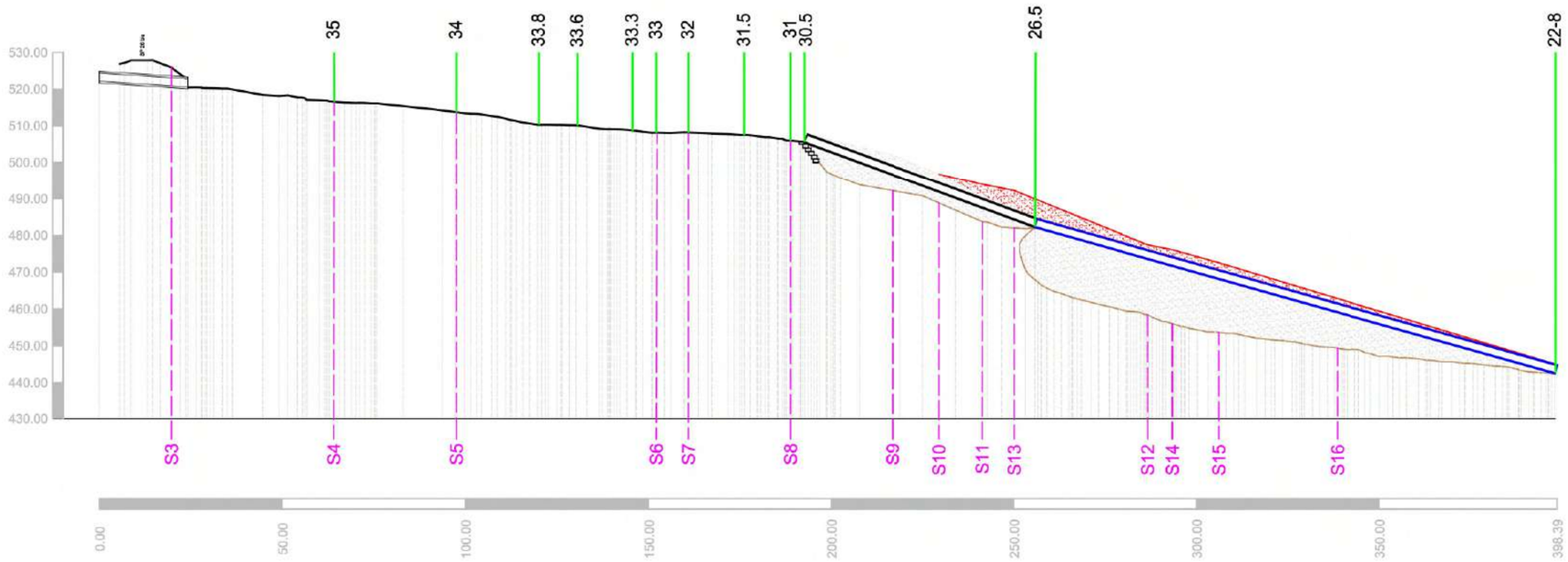
PLANIMETRIA - FASE 3

Rif. Tav. 22 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala

Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo sinistro e valle



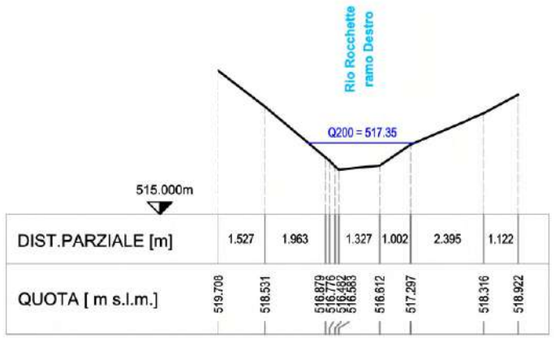
Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo destro



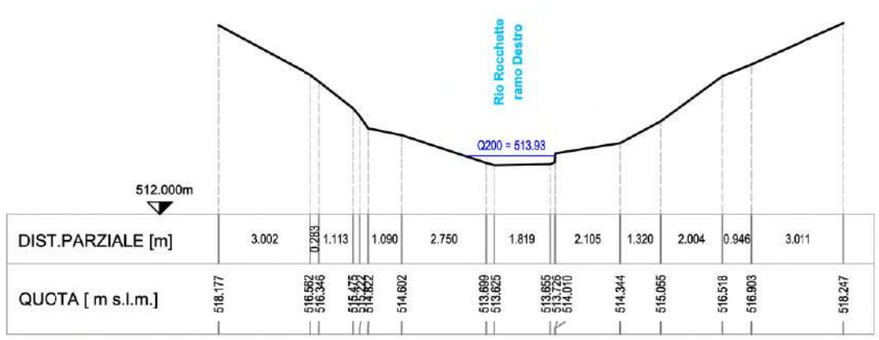
S1	Sezioni architettoniche di progetto
1	Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette
	Confluenza Rio Rocchette ramo destro e ramo sinistro
	Profilo Rio Rocchette stato attuale
	Tombinatura realizzata nelle fasi precedenti
	Nuova tombinatura
	Riempimento e livellamento fasi precedenti
	Riempimento e livellamento
14.5-8.9	Tombinatura dim. 2.0 x 2.0 m
26.5-22	Tombinatura dim. 1.5 x 2.0 m
8-7.5	Tombinatura dim. 2.0 x 2.2 m

PROFILI - FASE 3

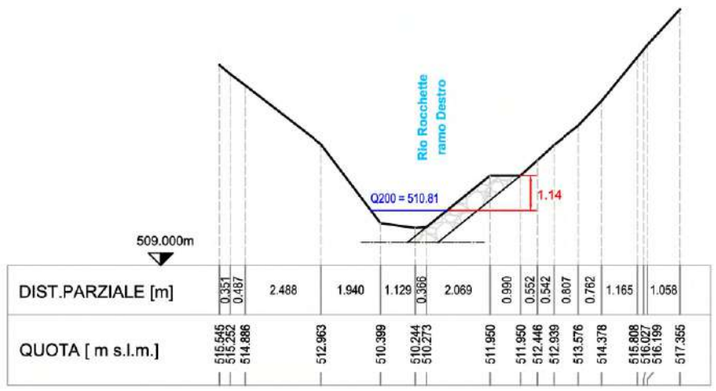
Rif. Tav. 23 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala



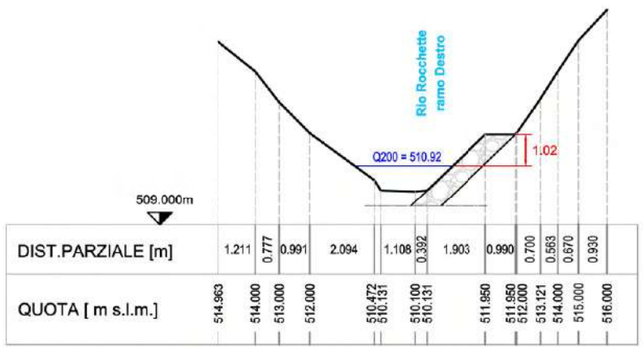
Sezione: 35 (Rif. S4 progetto architettonico)



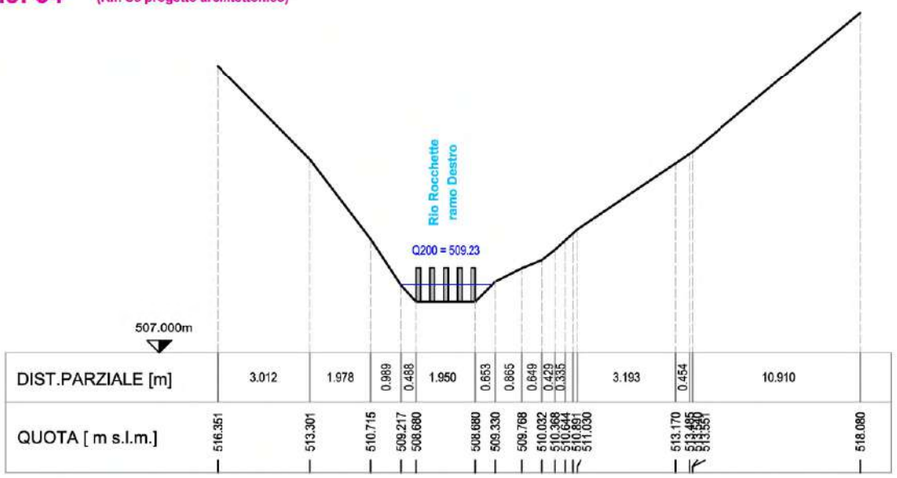
Sezione: 34 (Rif. S5 progetto architettonico)



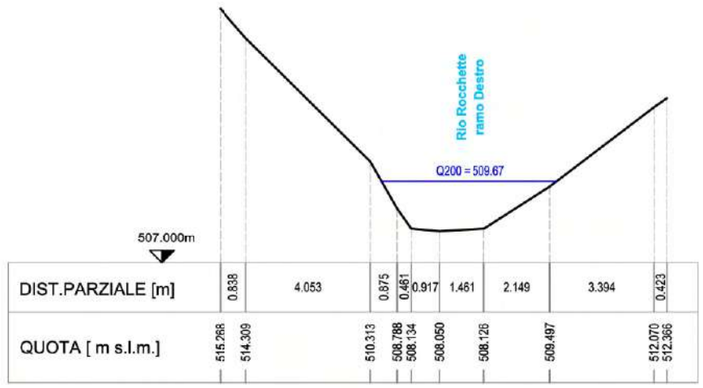
Sezione: 33.8 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



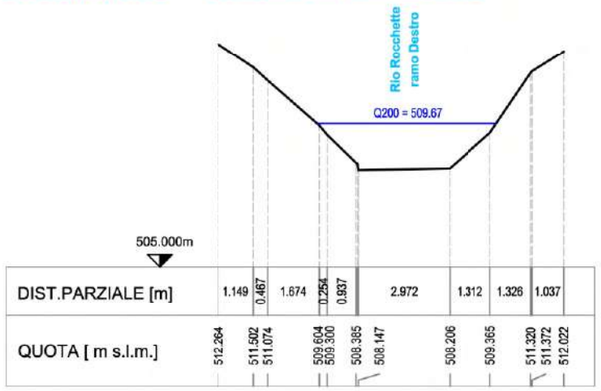
Sezione: 33.6 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



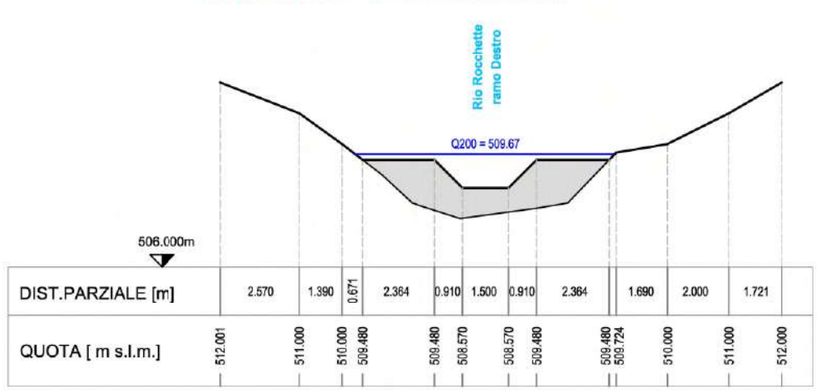
Sezione: 33.3 Briglia a pettine



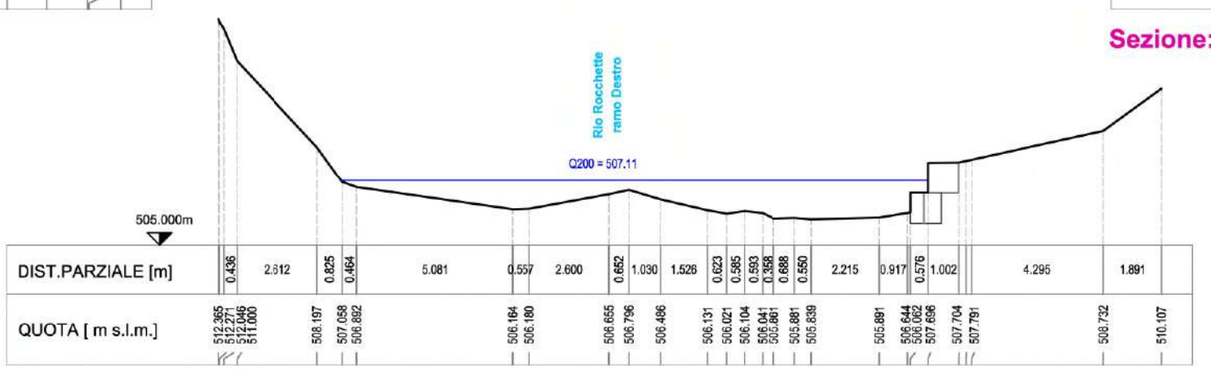
Sezione: 33 (Rif. S6 progetto architettonico)



Sezione: 32 (Rif. S7 progetto architettonico)



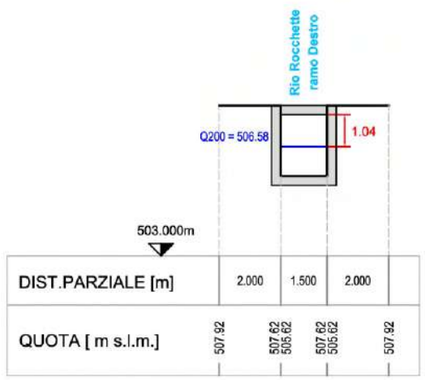
Sezione: 31.5 Briglia di trattenuta



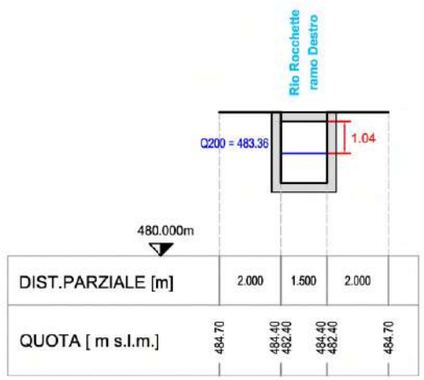
Sezione: 31 (Rif. S8 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 3

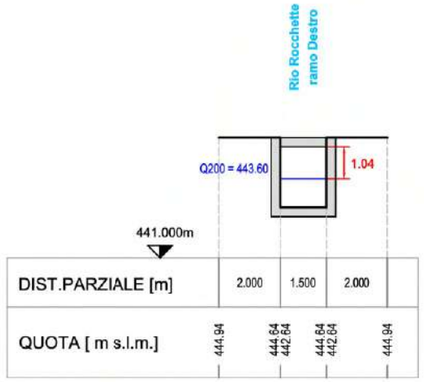
Rif. Tav. 24-25 - progetto architettonico
Scala 1:200



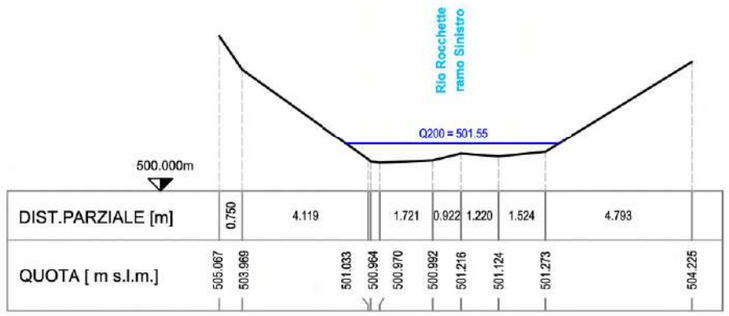
Sezione: 30.5 Nuova tombinatura 1.50 x 2.00 m



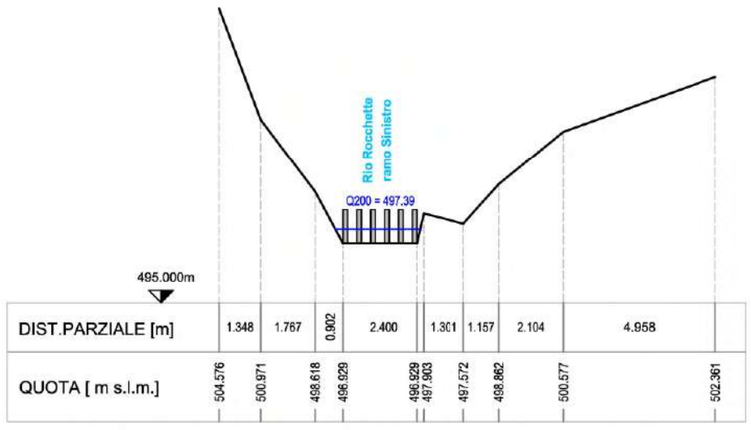
Sezione: 26.5 Nuova tombinatura 1.50 x 2.00 m



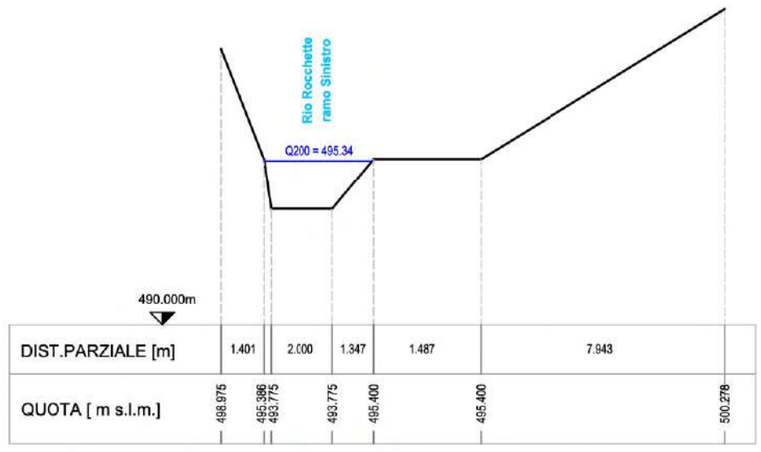
Sezione: 22 Nuova tombinatura 1.50 x 2.00 m



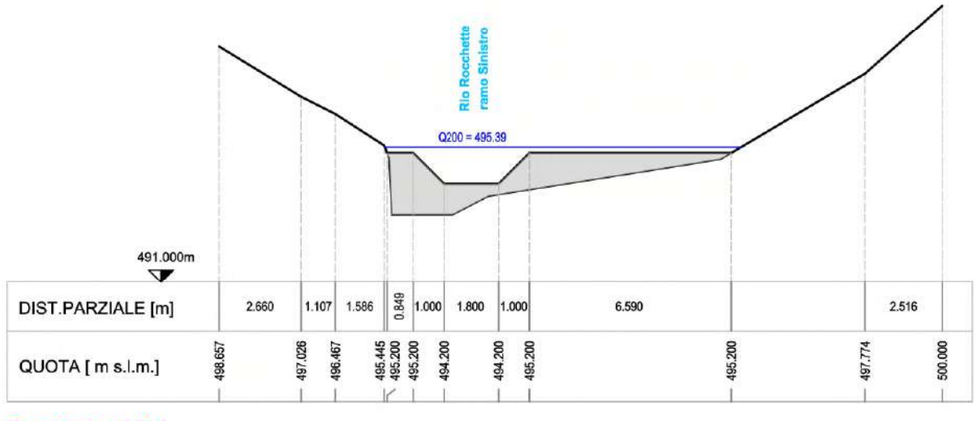
Sezione: 21 (Rif. S1 progetto architettonico)



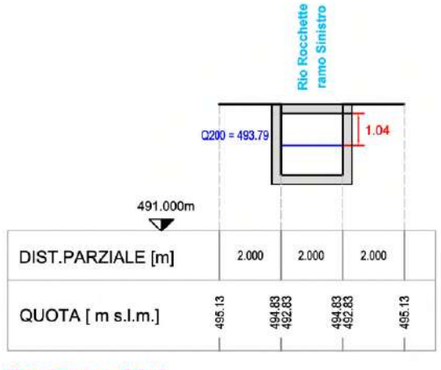
Sezione: 20.5 Briglia a pettine



Sezione: 20 (Rif. S2 progetto architettonico)



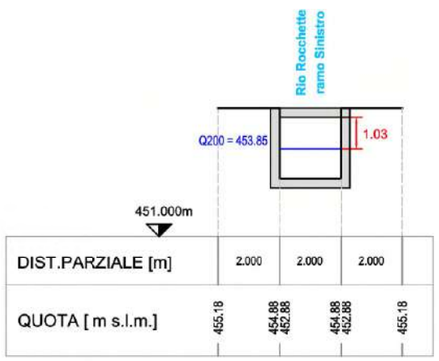
Sezione: 19.4 Briglia di trattenuta



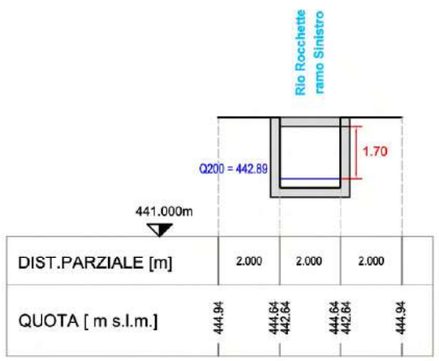
Sezione: 19.1 Nuova tombinatura 2.00 x 2.00 m

SEZIONI - FASE 3

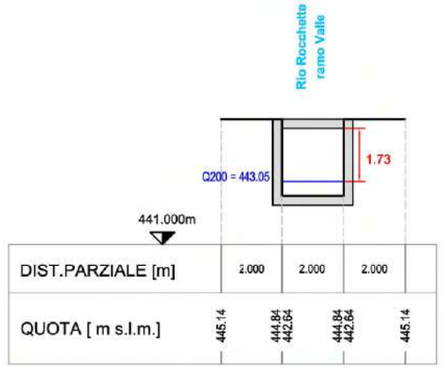
Rif. Tav. 24-25 - progetto architettonico
Scala 1:200



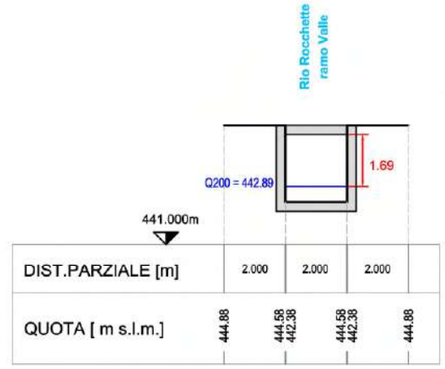
Sezione: 14.5 Nuova tombinatura 2.00 x 2.00 m



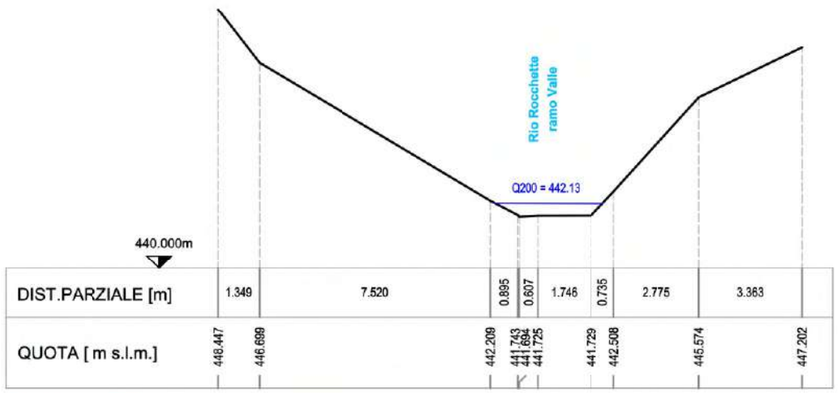
Sezione: 8.9 Nuova tombinatura 2.00 x 2.00 m



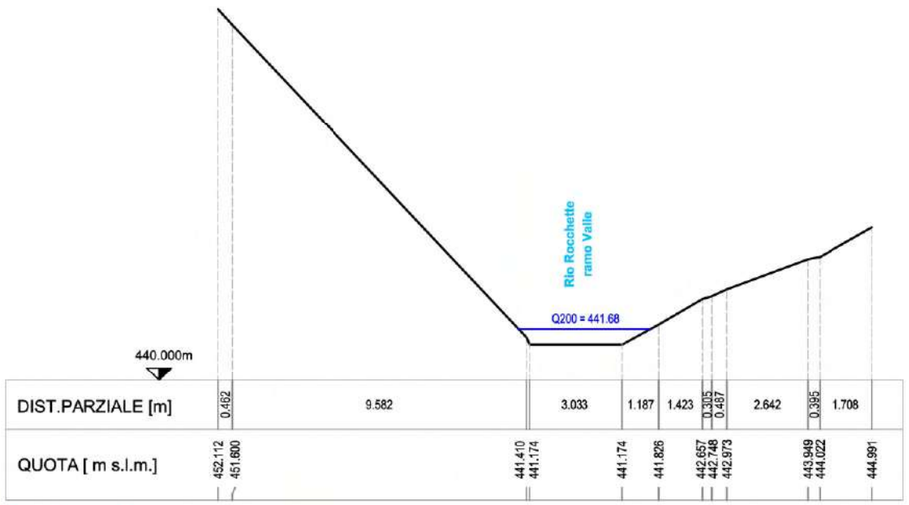
Sezione: 8 Nuova tombinatura 2.00 x 2.20 m



Sezione: 7.5 Nuova tombinatura 2.00 x 2.20 m



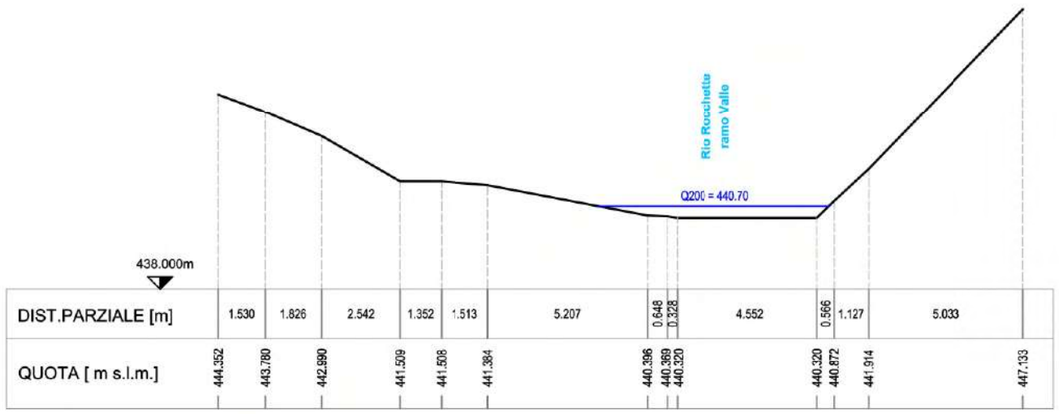
Sezione: 7 (Rif. S18 progetto architettonico)



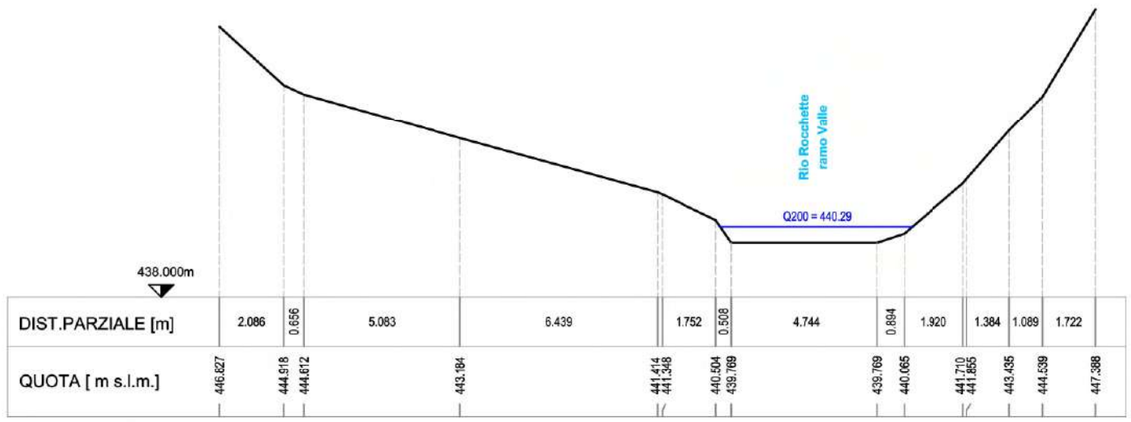
Sezione: 6 (Rif. S19 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 3

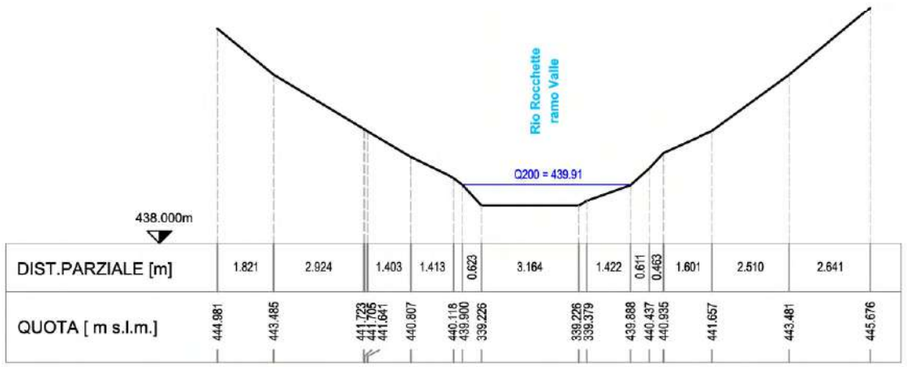
Rif. Tav. 24-25 - progetto architettonico
Scala 1:200



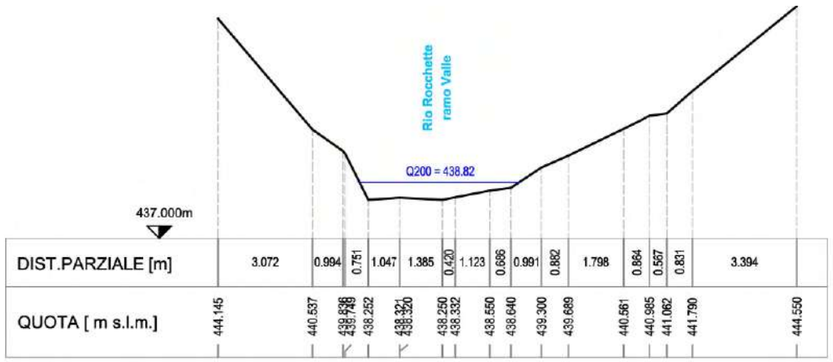
Sezione: 5 (Rif. S20 progetto architettonico)



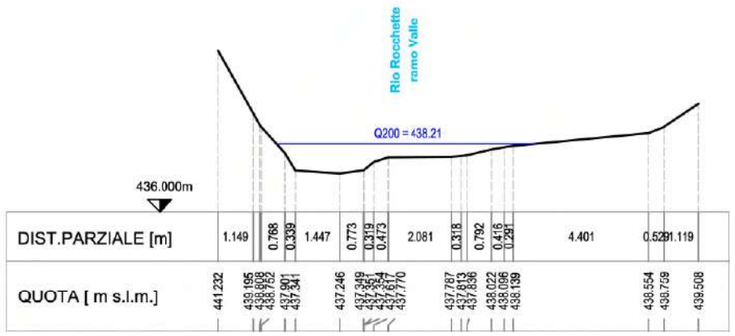
Sezione: 4 (Rif. S21 progetto architettonico)



Sezione: 3 (Rif. S22 progetto architettonico)



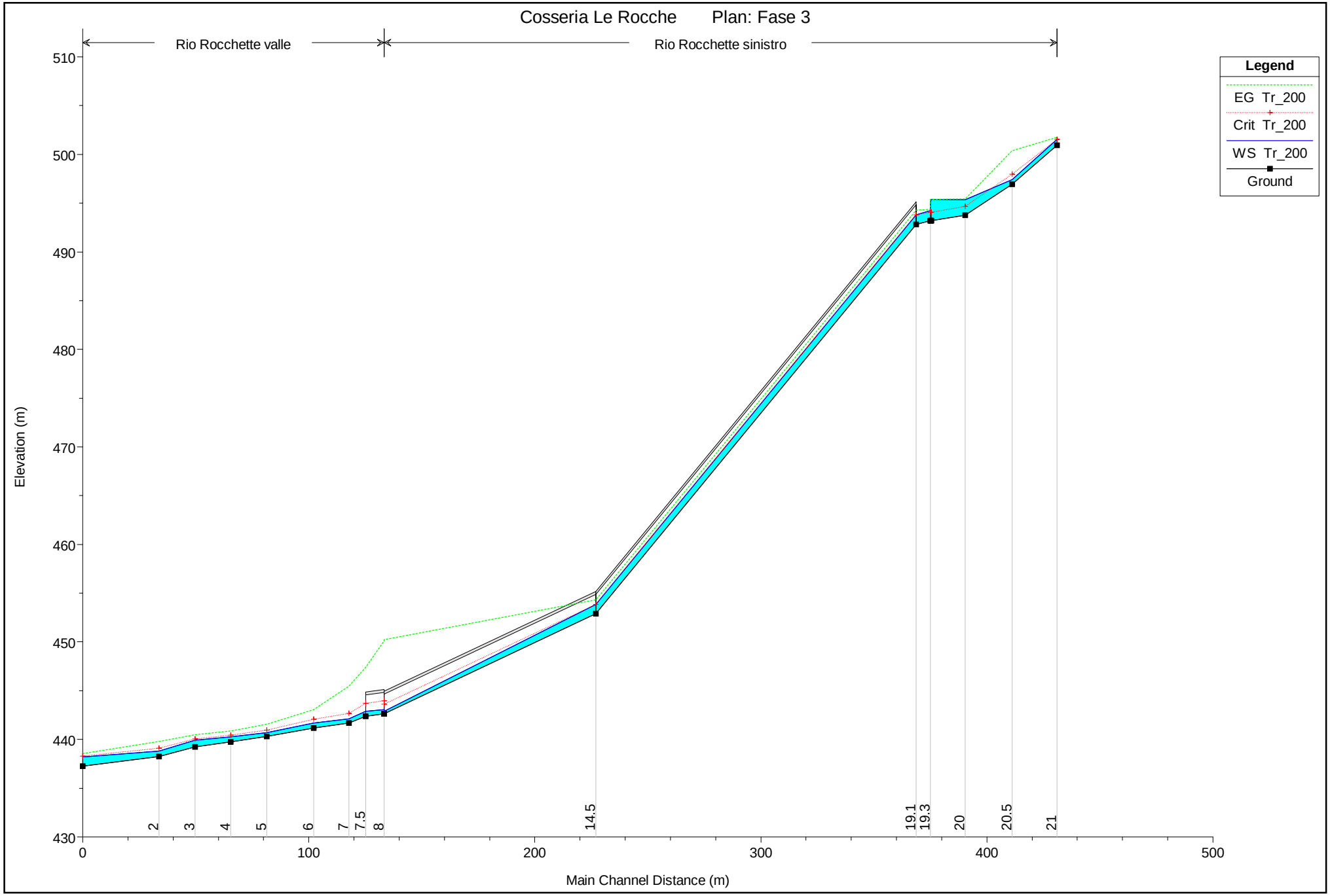
Sezione: 2 (Rif. S23 progetto architettonico)

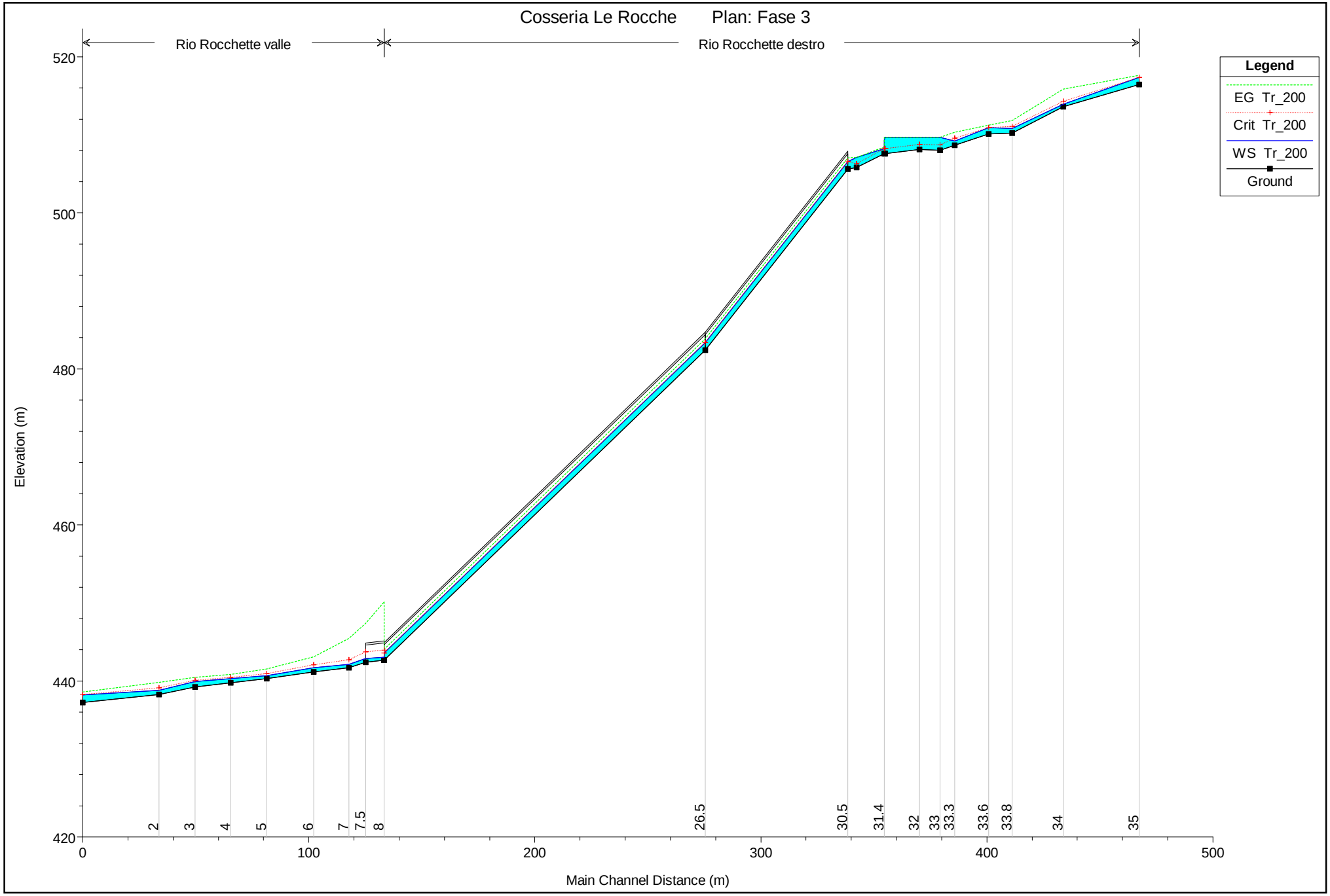


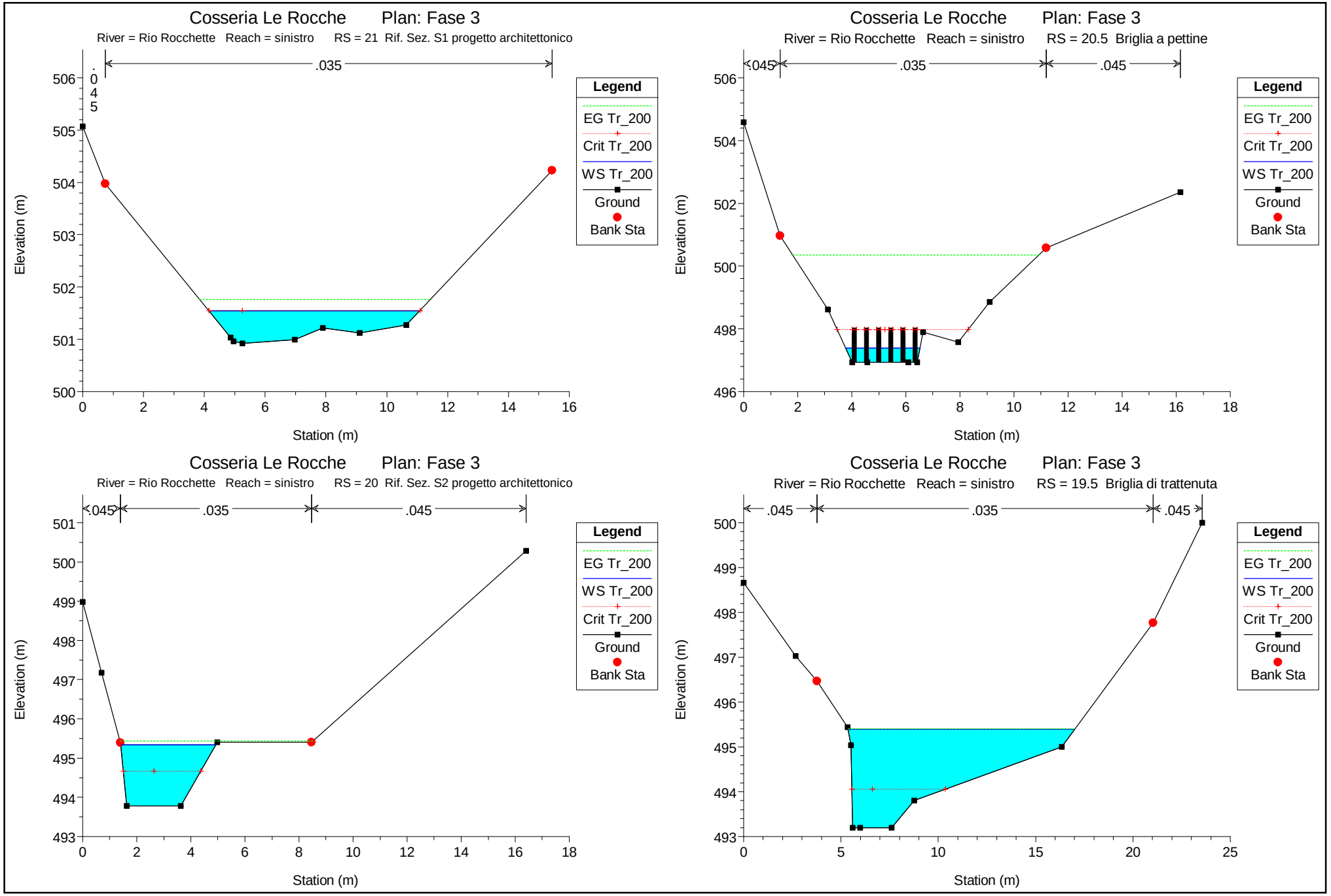
Sezione: 1 (Rif. S24 progetto architettonico)

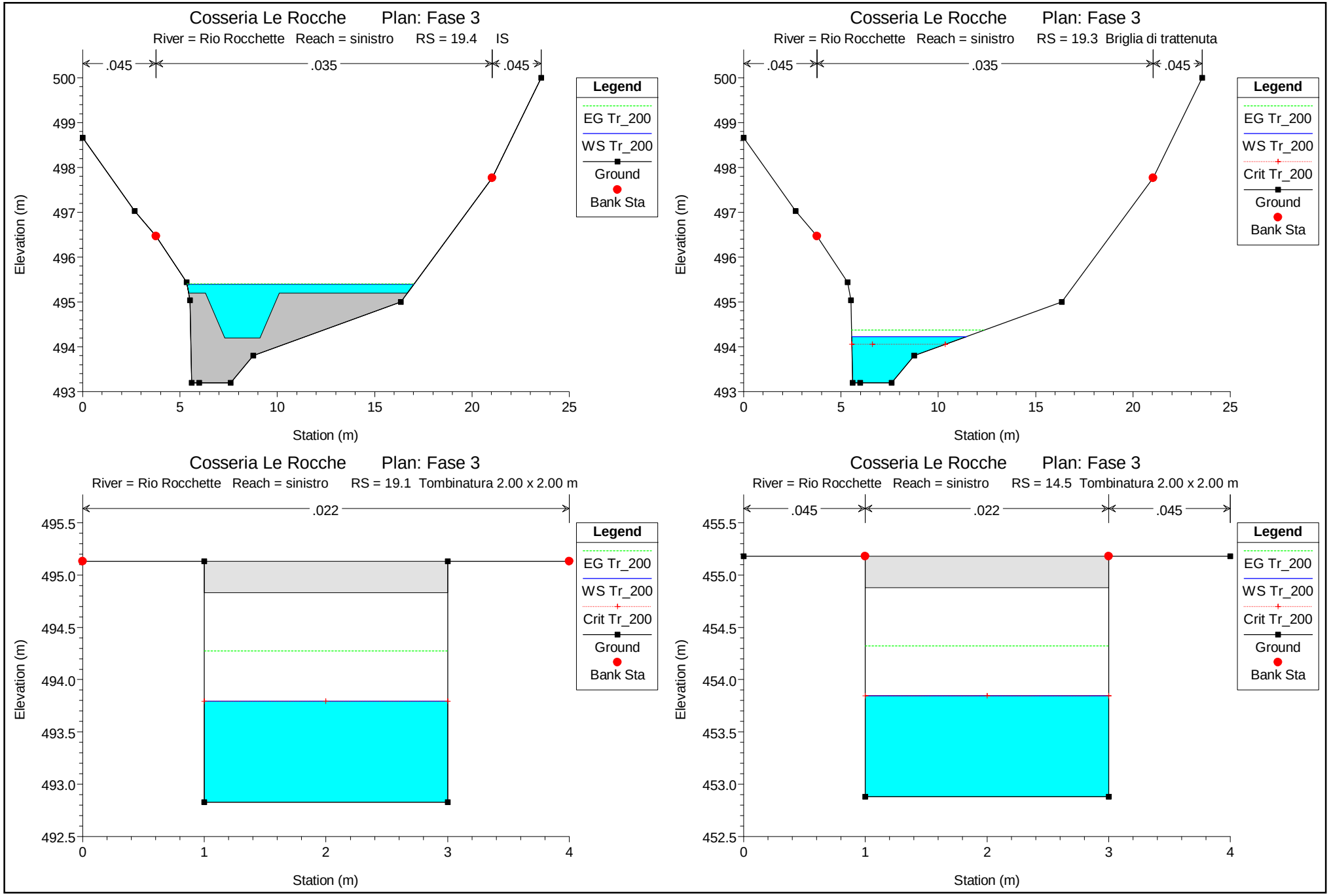
SEZIONI - FASE 3

Rif. Tav. 24-25 - progetto architettonico
Scala 1:200


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette sinistro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
510
500
490
480
470
460
450
440
430
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
7.5
8
14.5
19.1
19.3
20
20.5
21

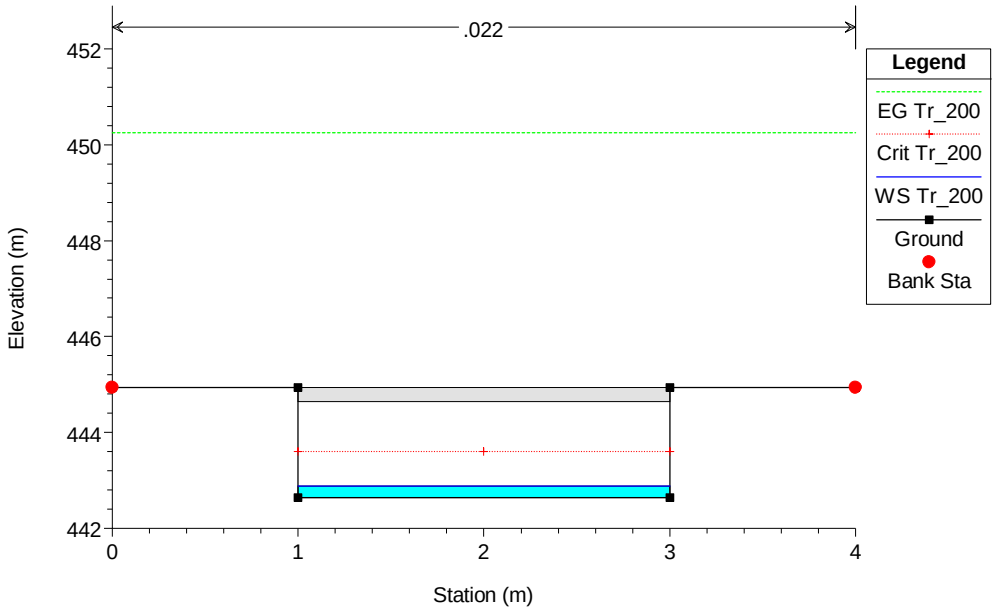

Cosseria Le Rocche
Plan: Fase 3
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette destro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
520
500
480
460
440
420
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
7.5
8
26.5
30.5
31.4
32
33
33.3
33.6
33.8
34
35


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 21 Rif. Sez. S1 progetto architettonico
.045
.035
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20.5 Briglia a pettine
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20 Rif. Sez. S2 progetto architettonico
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.5 Briglia di trattenuta
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.4 IS
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.3 Briglia di trattenuta
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.1 Tombinatura 2.00 x 2.00 m
.022
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 14.5 Tombinatura 2.00 x 2.00 m
.045
.022
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta

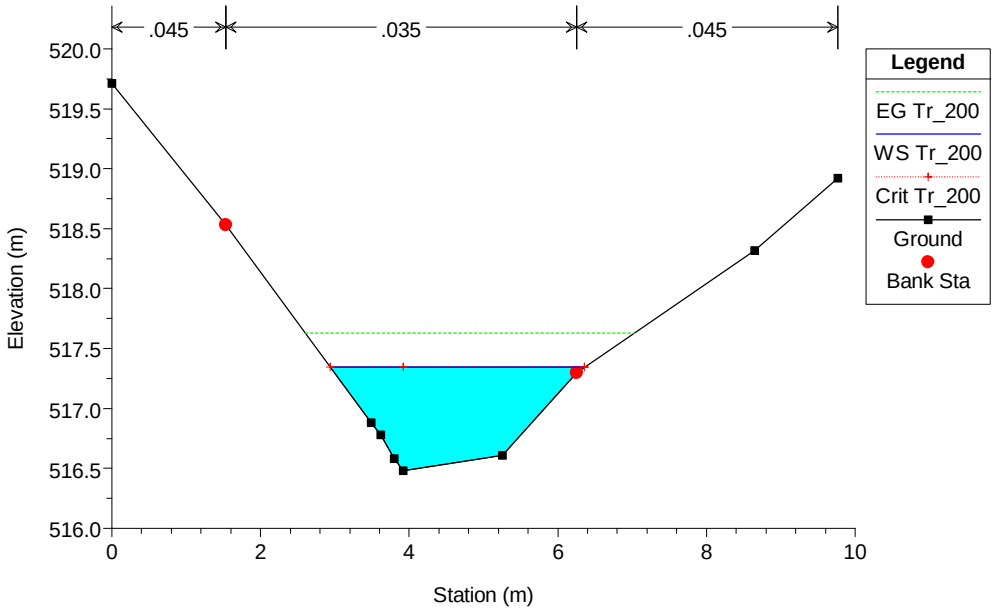
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 8.9 Tombinatura 2.00 x 2.00 m



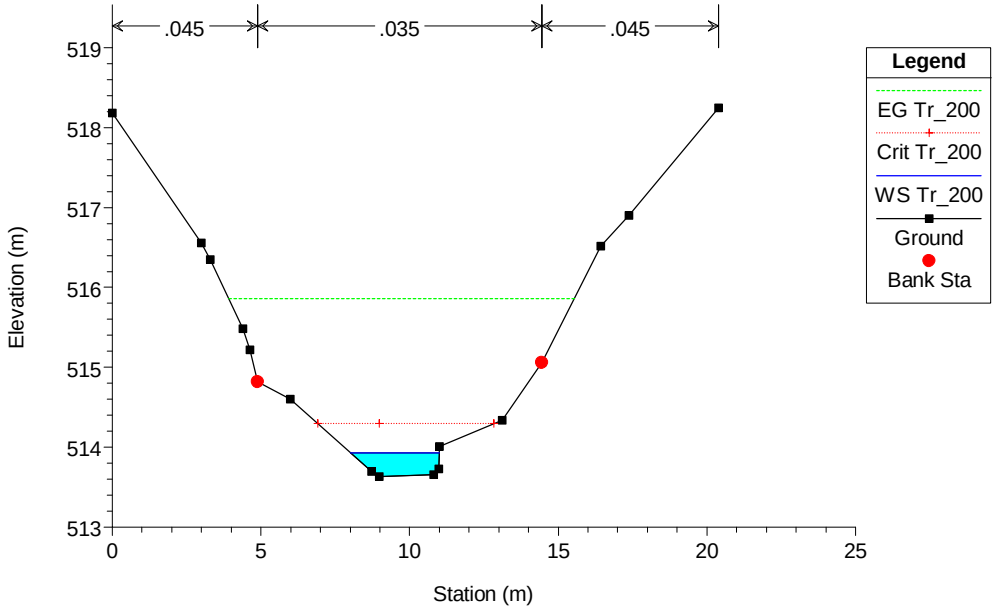
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 35 Rif. Sez. S4 progetto architettonico



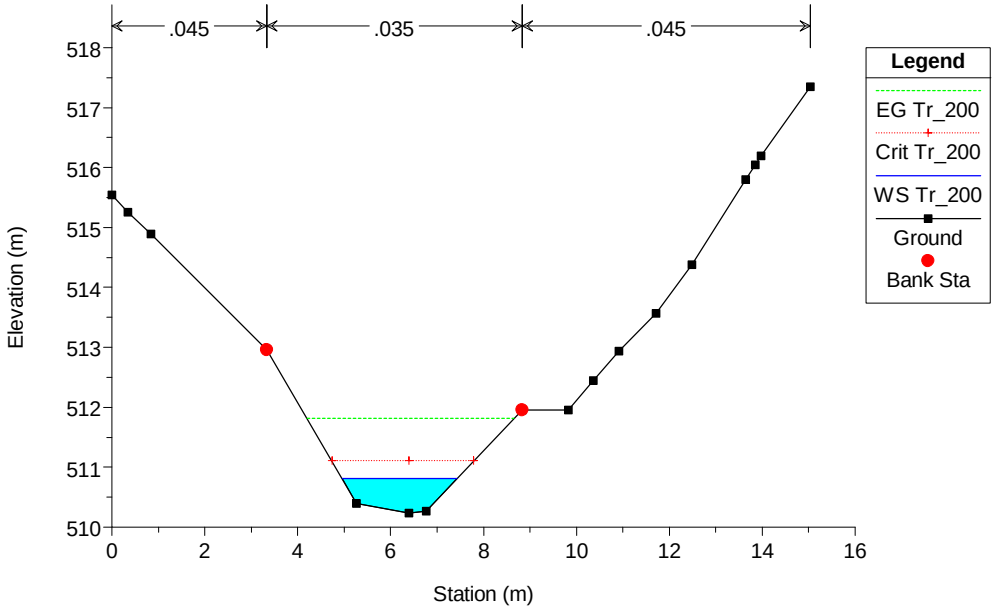
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 34 Rif. Sez. S5 progetto architettonico



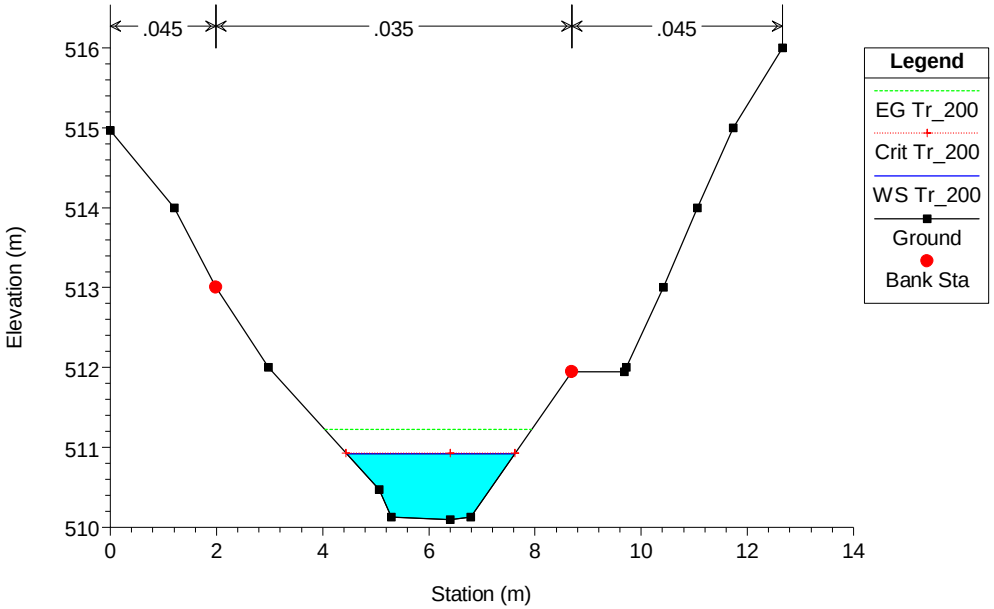
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.8 Difesa spondale



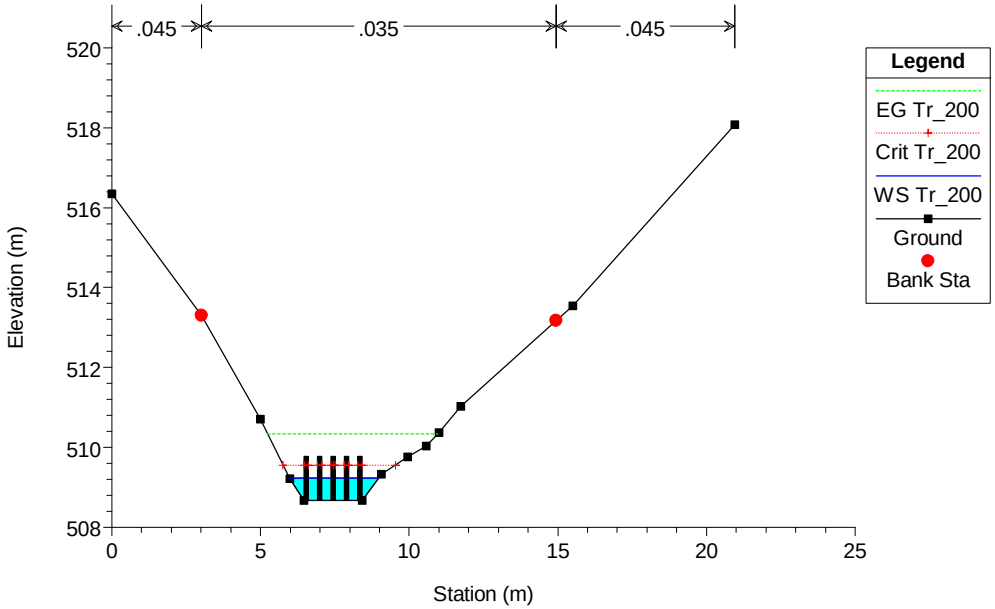
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.6 Difesa spondale



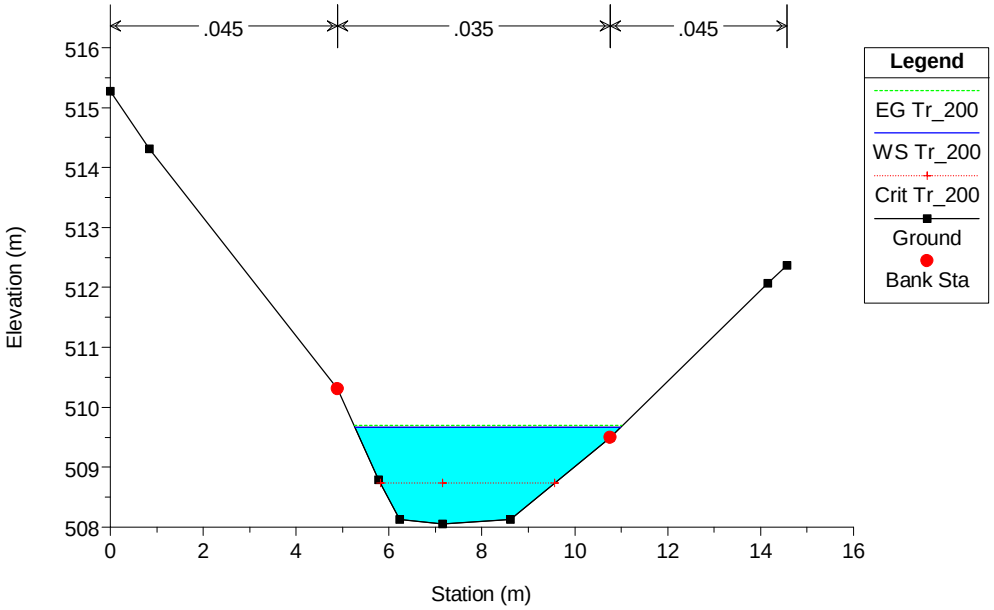
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.3 Briglia a pettine



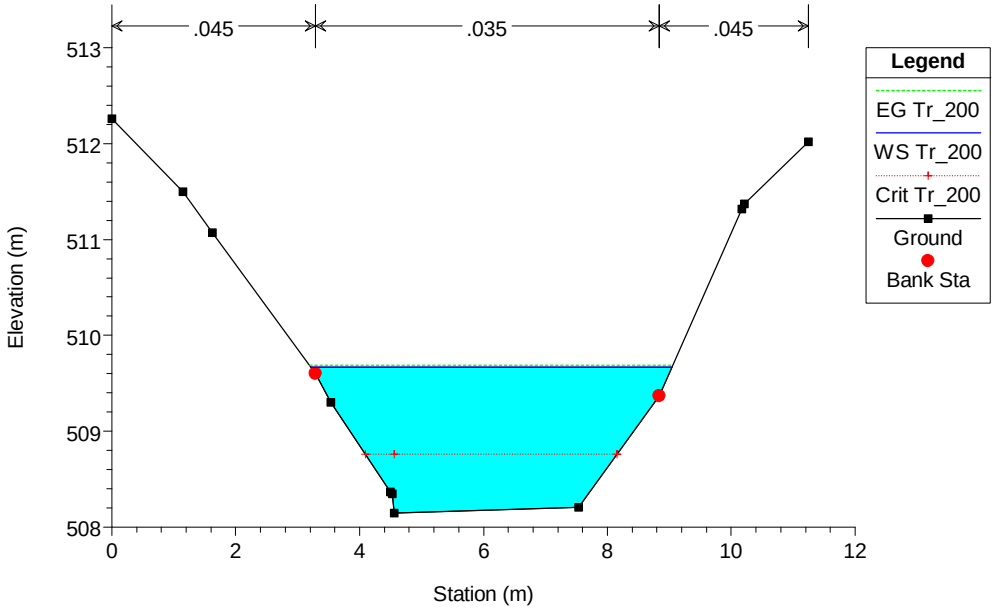
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

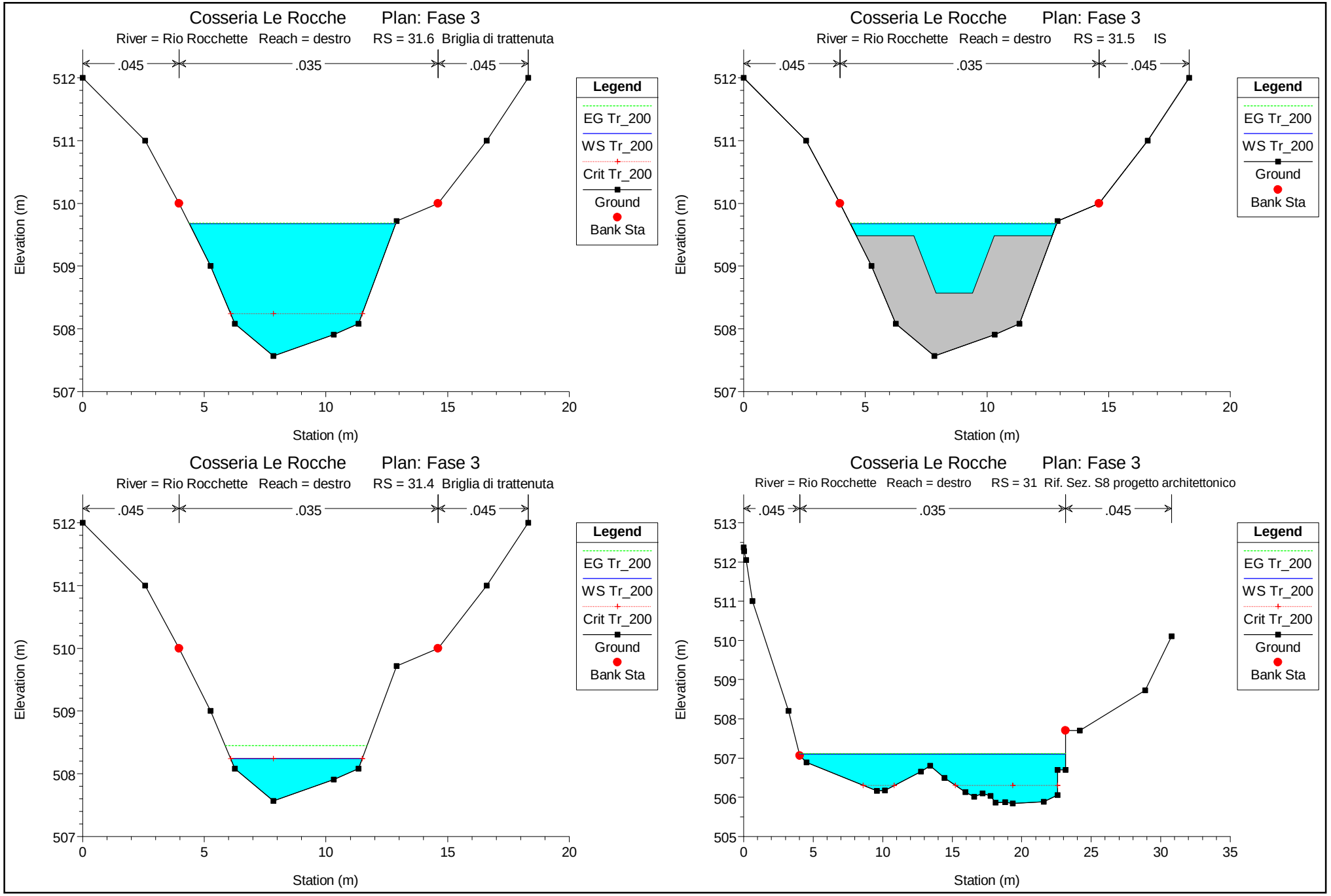
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33 Rif. Sez. S6 progetto architettonico

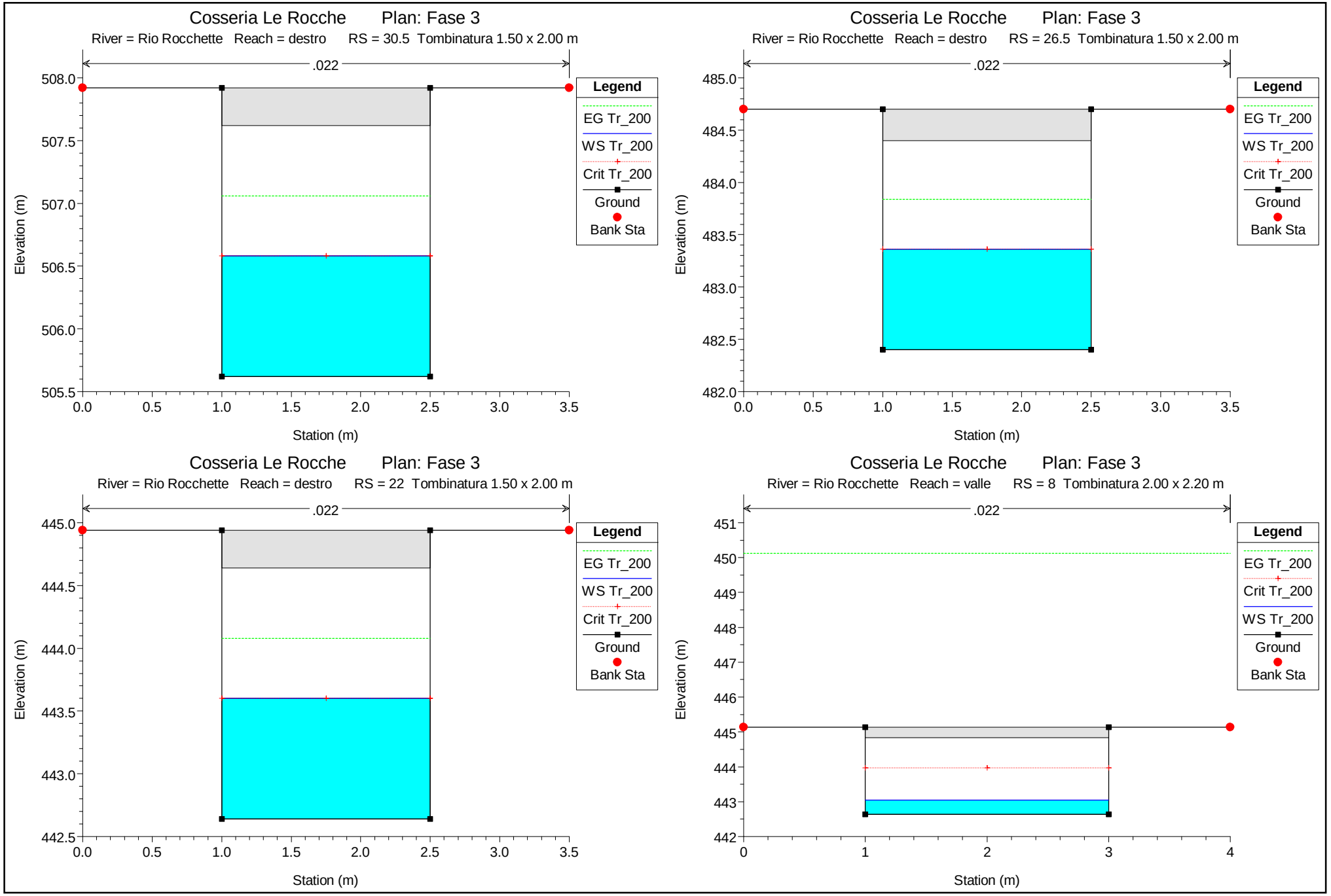


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 32 Rif. Sez. S7 progetto architettonico

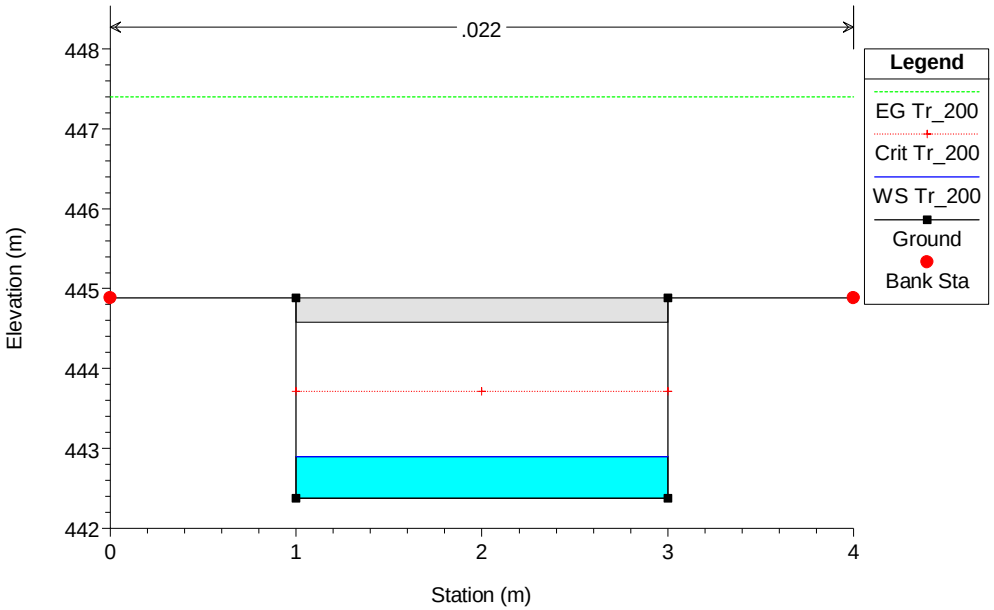



Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.6 Briglia di trattenuta
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.5 IS
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.4 Briglia di trattenuta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31 Rif. Sez. S8 progetto architettonico


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 30.5 Tombinatura 1.50 x 2.00 m
.022
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26.5 Tombinatura 1.50 x 2.00 m
.022
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 22 Tombinatura 1.50 x 2.00 m
.022
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 8 Tombinatura 2.00 x 2.20 m
.022
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

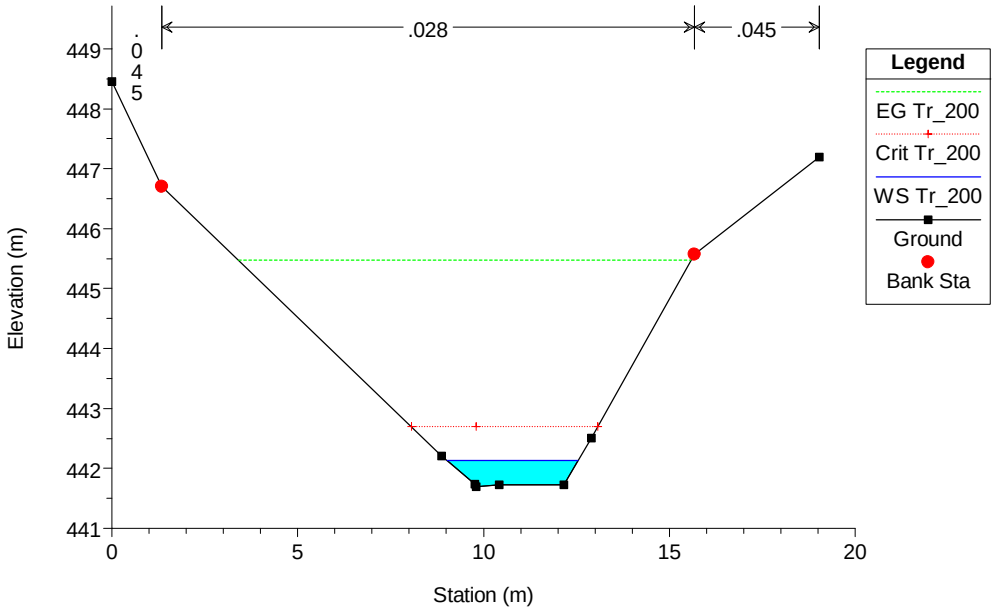
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 7.5 Tombinatura 2.00 x 2.20 m



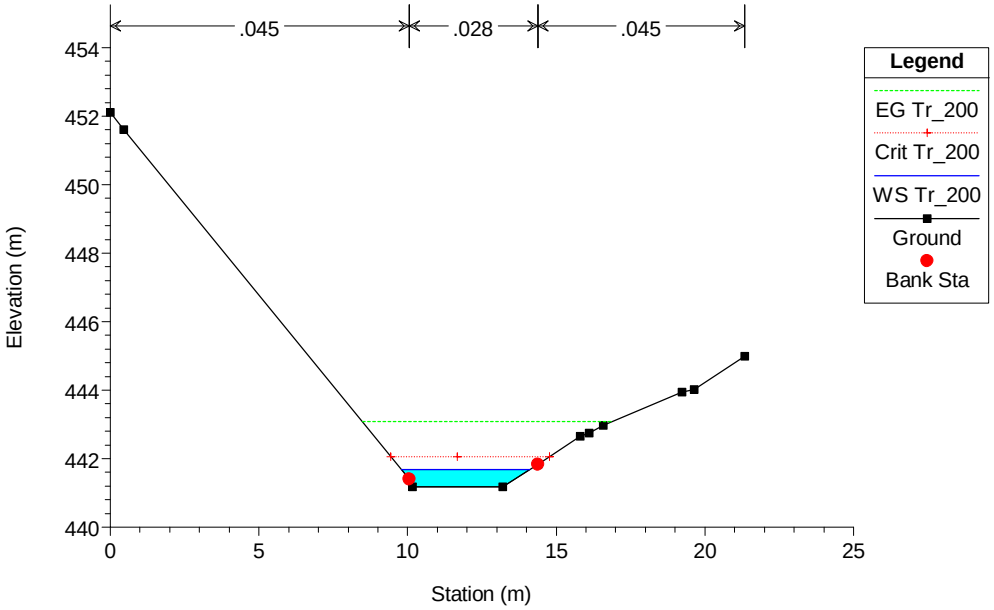
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 7 Rif. Sez. S18 progetto architettonico



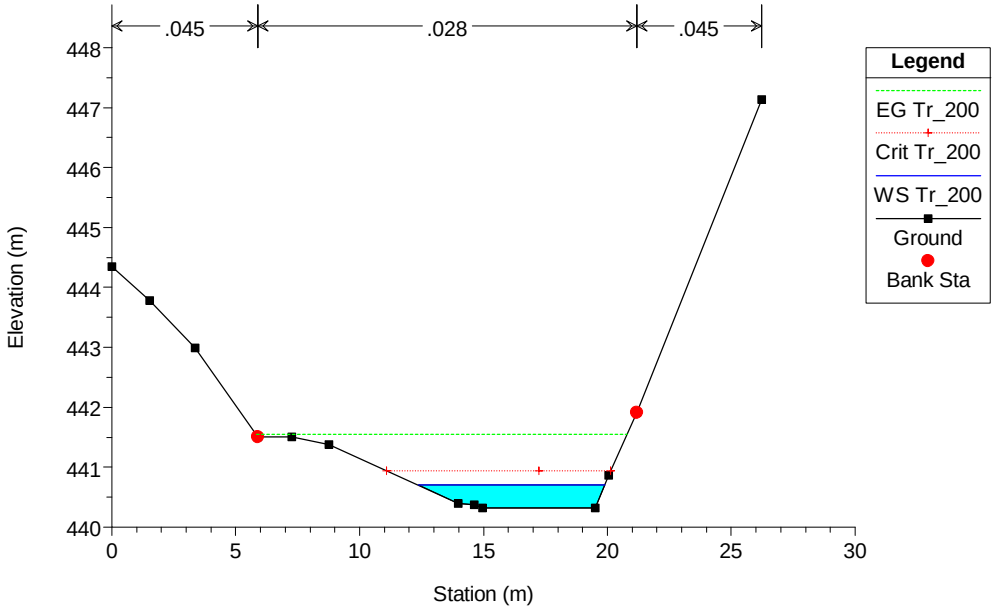
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

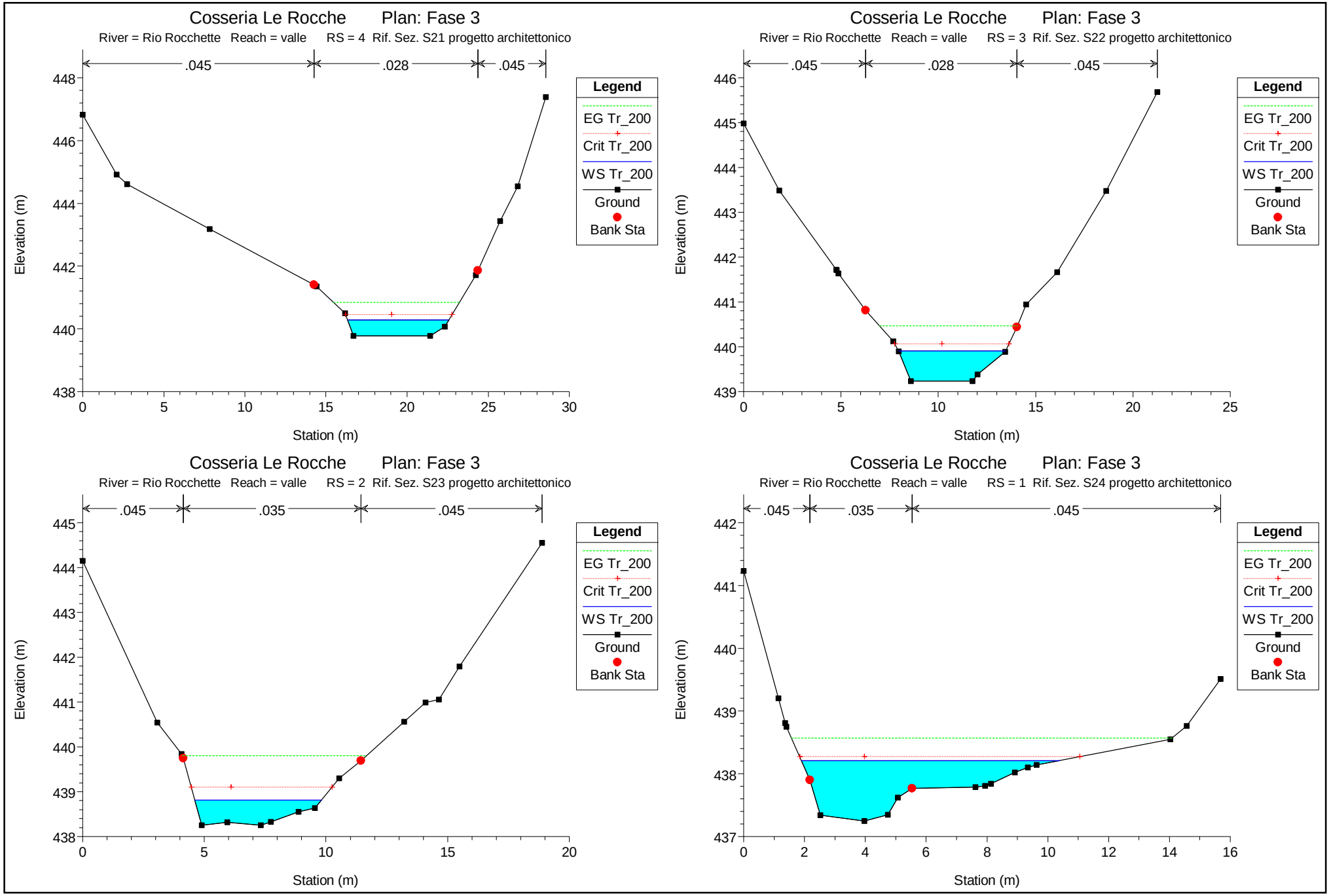
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 6 Rif. Sez. S19 progetto architettonico



Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 5 Rif. Sez. S20 progetto architettonico




Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 4 Rif. Sez. S21 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 3 Rif. Sez. S22 progetto architettonico
.045
.028
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 2 Rif. Sez. S23 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 3
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 1 Rif. Sez. S24 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

HEC-RAS Plan: Fase 3 Profile: Tr_200

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
sinistro	21	Tr_200	5.91	500.92	501.55	501.55	501.76	0.017429	2.04	2.89	6.94	1.01
sinistro	20.5	Tr_200	5.91	496.93	497.39	497.98	500.35	1.611439	7.62	0.78	1.85	3.76
sinistro	20	Tr_200	5.91	493.78	495.34	494.67	495.43	0.003303	1.38	4.29	3.52	0.40
sinistro	19.5	Tr_200	5.91	493.20	495.39	494.05	495.40	0.000200	0.41	14.35	11.64	0.12
sinistro	19.4		Inl Struct									
sinistro	19.3	Tr_200	5.91	493.20	494.23	494.05	494.37	0.008989	1.69	3.49	5.90	0.70
sinistro	19.1	Tr_200	5.91	492.83	493.79	493.79	494.27	0.011716	3.06	1.93	2.00	1.00
sinistro	14.5	Tr_200	5.91	452.88	453.85	453.85	454.32	0.011716	3.06	1.93	2.00	1.00
sinistro	8.9	Tr_200	5.91	442.64	442.89	443.60	450.25	0.608446	12.02	0.49	2.00	7.74
destro	35	Tr_200	4.42	516.48	517.35	517.35	517.63	0.018073	2.37	1.87	3.42	1.01
destro	34	Tr_200	4.42	513.63	513.93	514.30	515.86	0.343871	6.15	0.72	2.98	4.00
destro	33.8	Tr_200	4.42	510.24	510.81	511.11	511.81	0.098884	4.43	1.00	2.47	2.23
destro	33.6	Tr_200	4.42	510.10	510.92	510.93	511.22	0.019377	2.43	1.82	3.17	1.02
destro	33.3	Tr_200	4.42	508.68	509.23	509.56	510.34	0.473077	4.66	0.95	2.25	2.29
destro	33	Tr_200	4.42	508.05	509.67	508.73	509.69	0.000631	0.69	6.41	5.72	0.20
destro	32	Tr_200	4.42	508.15	509.67	508.76	509.69	0.000590	0.68	6.52	5.83	0.20
destro	31.6	Tr_200	4.42	507.57	509.67	508.24	509.68	0.000125	0.37	12.07	8.48	0.10
destro	31.5		Inl Struct									
destro	31.4	Tr_200	4.42	507.57	508.24	508.24	508.45	0.017664	2.02	2.19	5.41	1.01
destro	31	Tr_200	4.42	505.84	507.11	506.30	507.11	0.000154	0.29	15.19	19.14	0.10
destro	30.5	Tr_200	4.42	505.62	506.58	506.58	507.06	0.014447	3.07	1.44	1.50	1.00
destro	26.5	Tr_200	4.42	482.40	483.36	483.36	483.84	0.014448	3.07	1.44	1.50	1.00
destro	22	Tr_200	4.42	442.64	443.60	443.60	444.08	0.014448	3.07	1.44	1.50	1.00
valle	8	Tr_200	9.65	442.64	443.05	443.97	450.12	0.348602	11.78	0.82	2.00	5.87
valle	7.5	Tr_200	9.65	442.38	442.89	443.71	447.40	0.180607	9.40	1.03	2.00	4.19
valle	7	Tr_200	9.65	441.69	442.13	442.69	445.47	0.241768	8.10	1.19	3.52	4.44
valle	6	Tr_200	9.65	441.17	441.68	442.06	443.08	0.068231	5.24	1.87	4.32	2.49
valle	5	Tr_200	9.65	440.32	440.70	440.94	441.55	0.063206	4.08	2.36	7.51	2.33
valle	4	Tr_200	9.65	439.77	440.29	440.45	440.85	0.025976	3.32	2.91	6.26	1.55
valle	3	Tr_200	9.65	439.23	439.91	440.06	440.47	0.022493	3.33	2.90	5.50	1.46
valle	2	Tr_200	9.65	438.25	438.82	439.11	439.80	0.083877	4.40	2.19	5.21	2.17
valle	1	Tr_200	9.65	437.25	438.21	438.27	438.57	0.015997	2.88	4.20	8.50	1.03

FASE 4

S1 Sezioni di progetto

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo sinistro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo destro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette valle

Tracciato attuale Rio Rocchette

Tombinature provvisorie in progetto

S1 S2 S3 S4 S5 S6 S7 S8 S9 S10 S11 S12 S13 S14 S15 S16 S17 S18 S19 S20 S21 S22 S23 S24

1 1.5 2 3 4 5 6 7 8 8.9 7.5 22 14.5 26.5 30.5 31 31.5 32 33 33.3 33.6 33.8 34 35 19.1 19.5 20 20.5 21

Rio Rocchette

SP 26 bis di Cossoria

Cimitero Comunale

Chiesa parrocchiale Natività di Maria SS.

Monticello

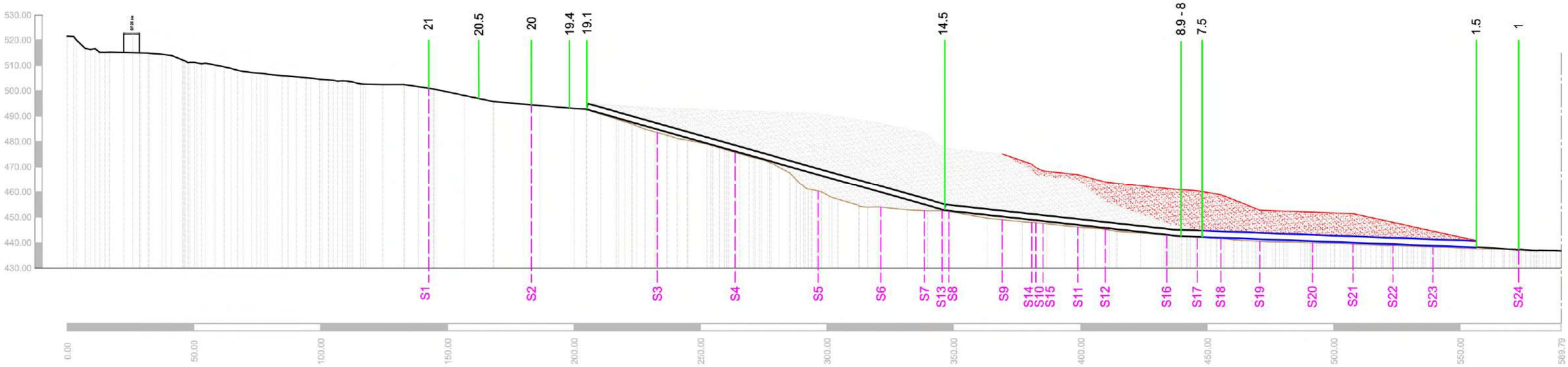
N O E S

0.00 50.00 100.00 150.00

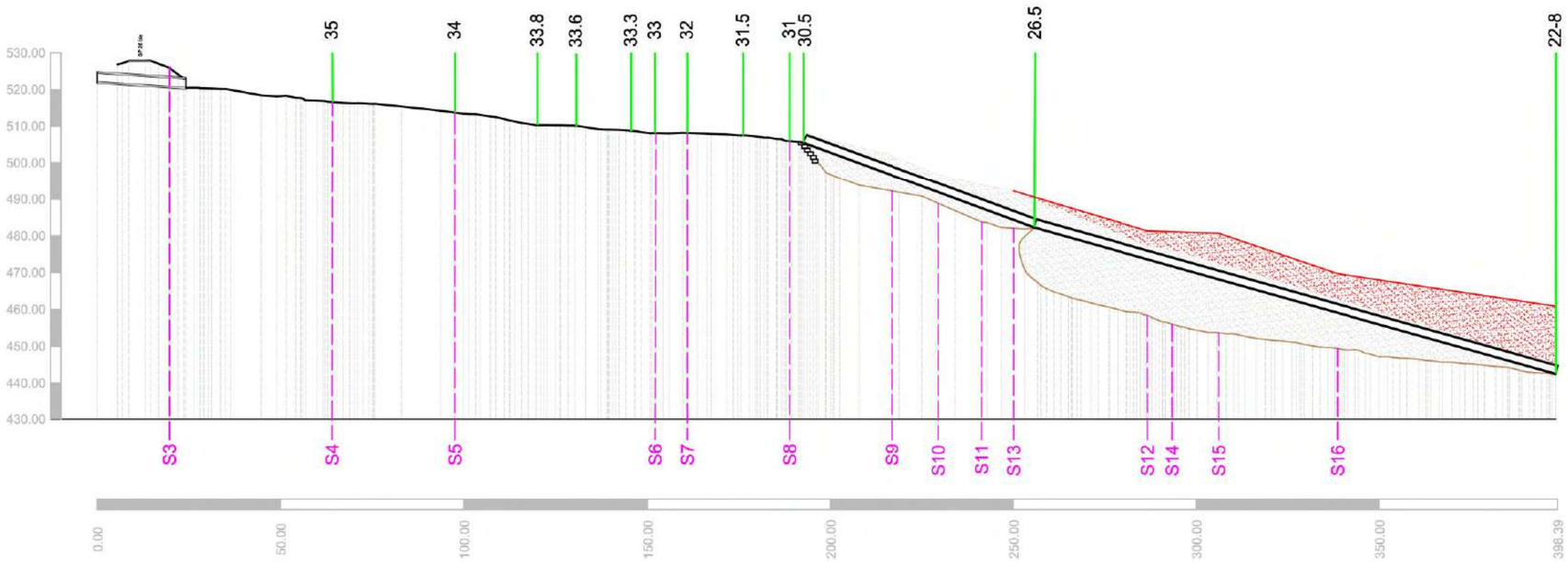
PLANIMETRIA - FASE 4

Rif. Tav. 26 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala

Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo sinistro e valle



Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo destro



S1 Sezioni architettoniche di progetto

1 Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette

Confluenza Rio Rocchette ramo destro e ramo sinistro

Profilo Rio Rocchette stato attuale

Tombinatura realizzata nelle fasi precedenti

Nuova tombinatura

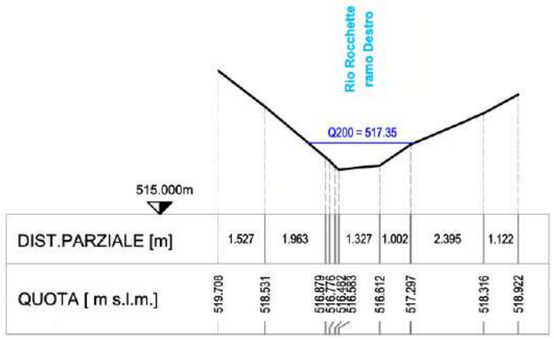
Riempimento e livellamento fasi precedenti

Riempimento e livellamento

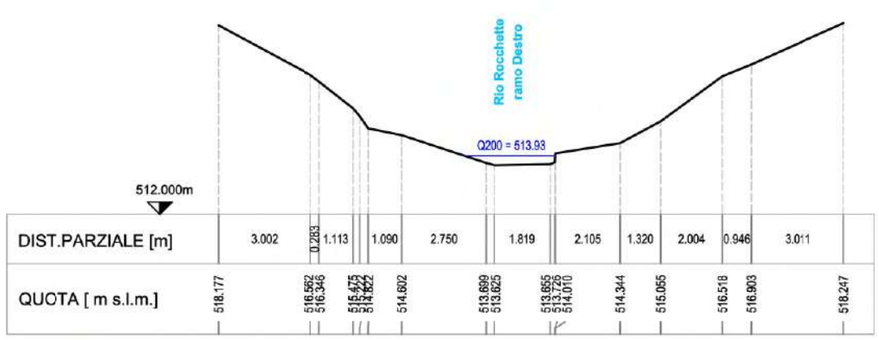
7.5-1.5 Tombinatura dim. 2.0 x 2.2 m

PROFILI - FASE 4

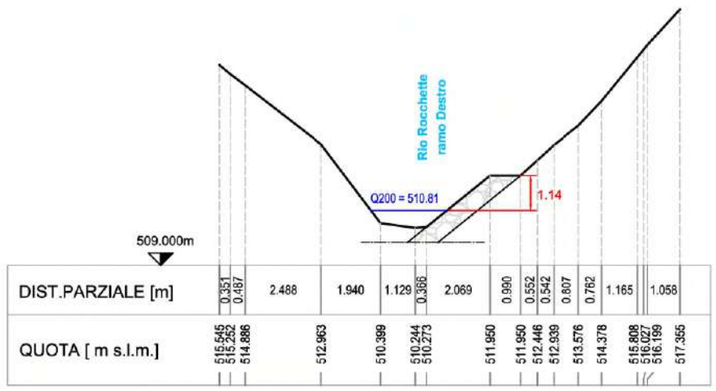
Rif. Tav. 27 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala



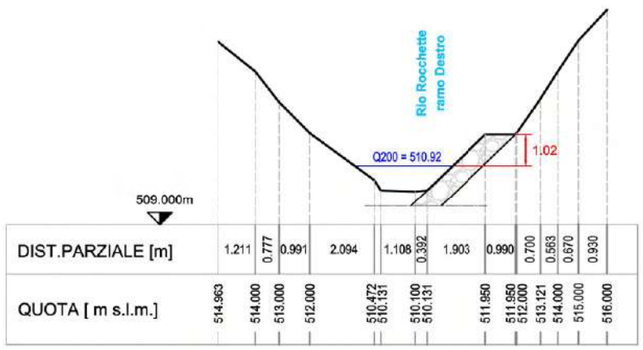
Sezione: 35 (Rif. S4 progetto architettonico)



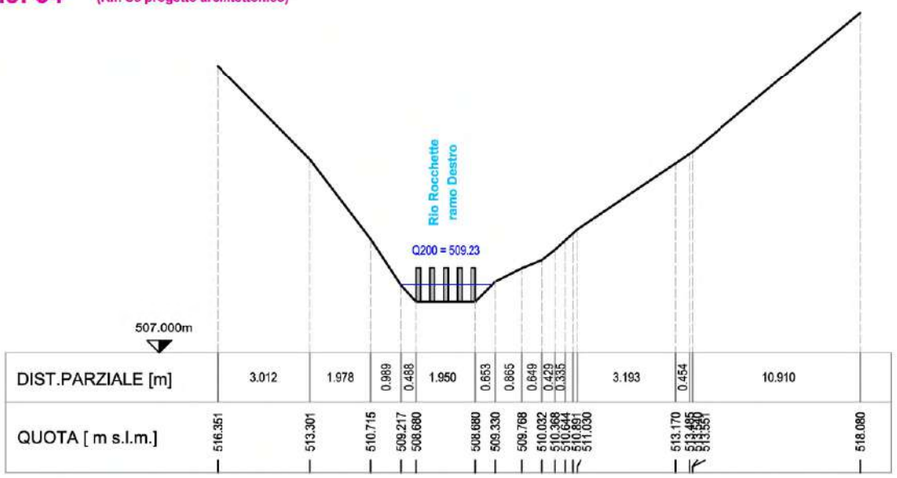
Sezione: 34 (Rif. S5 progetto architettonico)



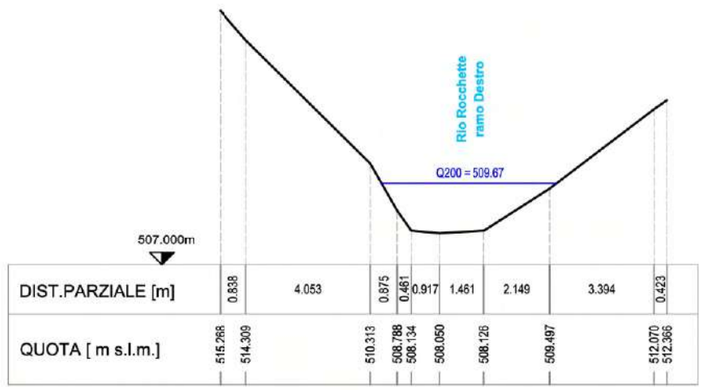
Sezione: 33.8 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



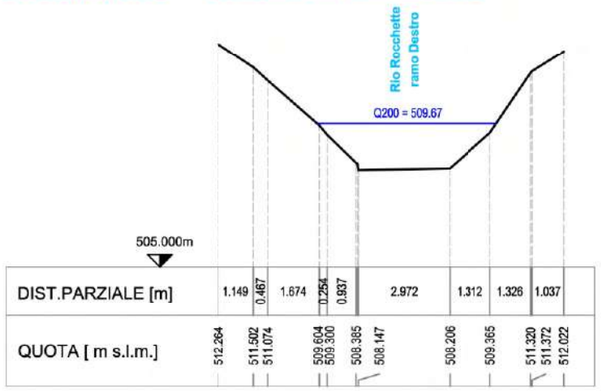
Sezione: 33.6 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



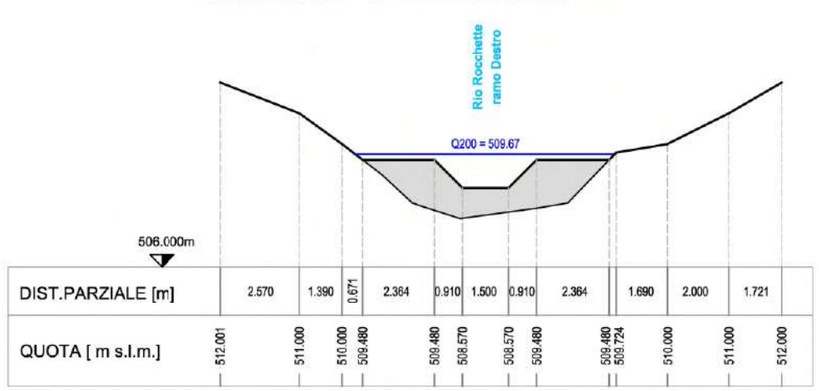
Sezione: 33.3 Briglia a pettine



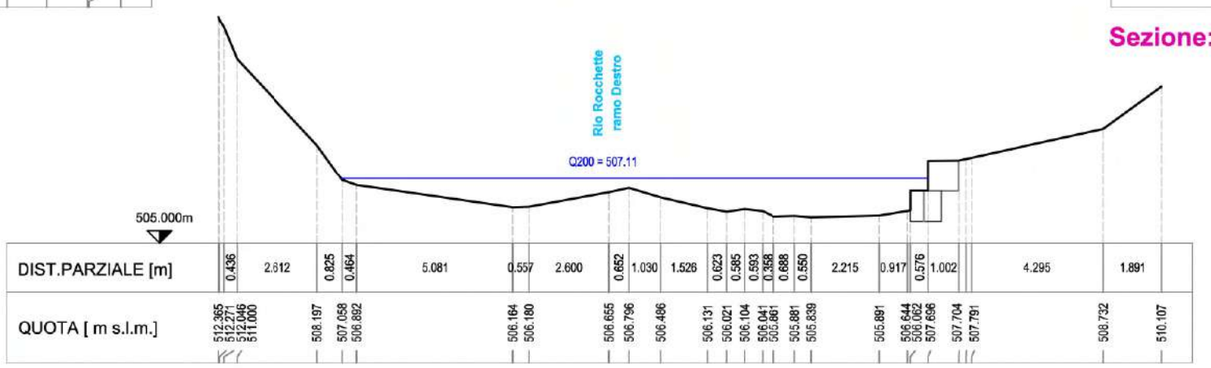
Sezione: 33 (Rif. S6 progetto architettonico)



Sezione: 32 (Rif. S7 progetto architettonico)



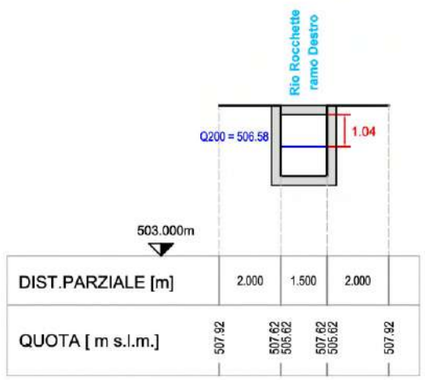
Sezione: 31.5 Briglia di trattenuta



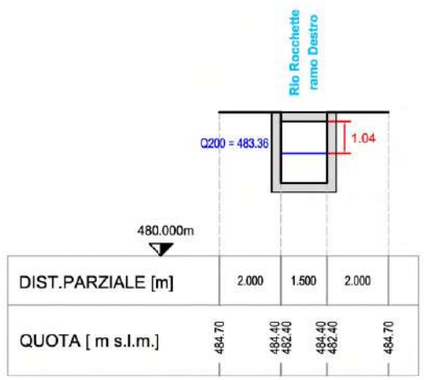
Sezione: 31 (Rif. S8 progetto architettonico)

SEZIONI - FASE 4

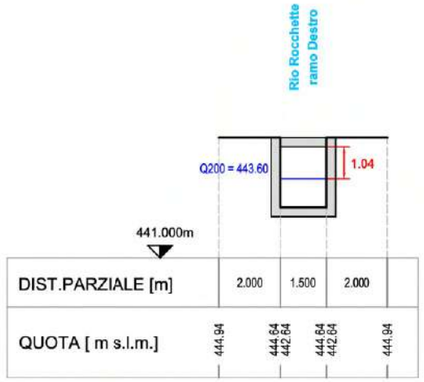
Rif. Tav. 28-29 - progetto architettonico
Scala 1:200



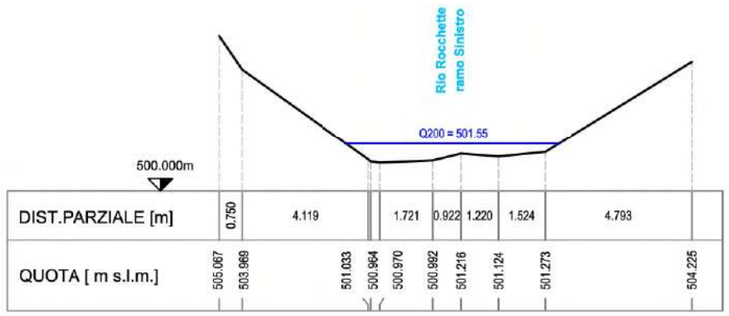
Sezione: 30.5 Nuova tombinatura 1.50 x 2.00 m



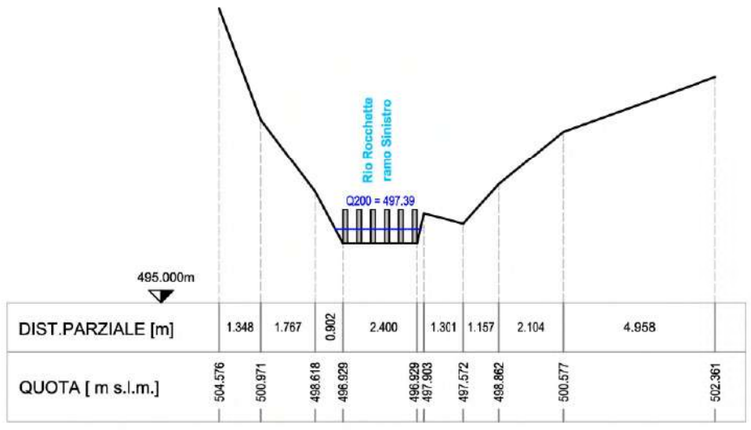
Sezione: 26.5 Nuova tombinatura 1.50 x 2.00 m



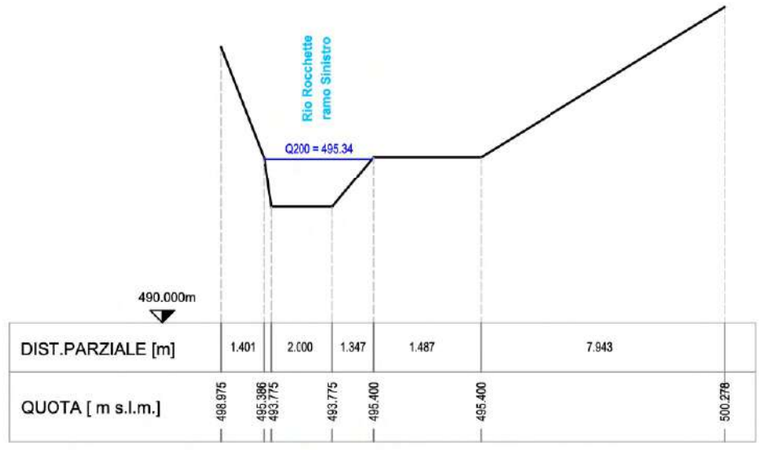
Sezione: 22 Nuova tombinatura 1.50 x 2.00 m



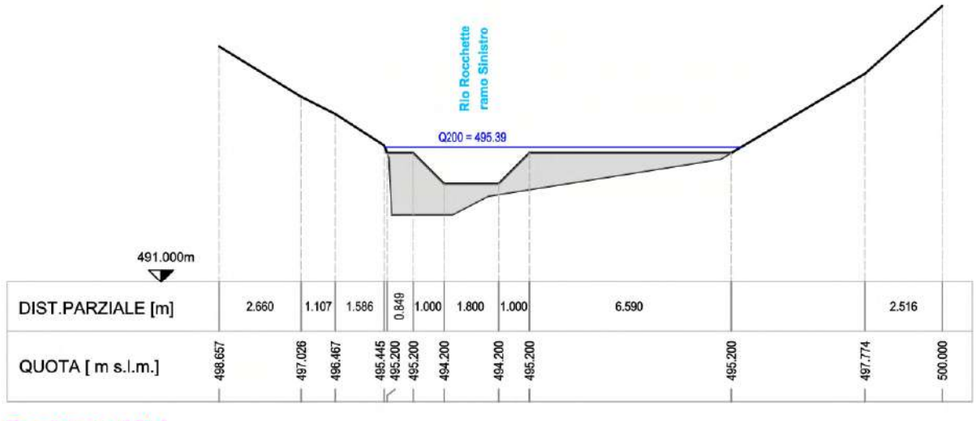
Sezione: 21 (Rif. S1 progetto architettonico)



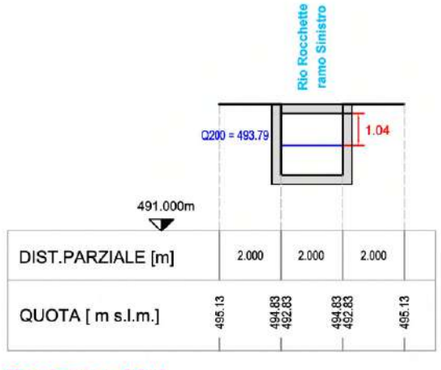
Sezione: 20.5 Briglia a pettine



Sezione: 20 (Rif. S2 progetto architettonico)



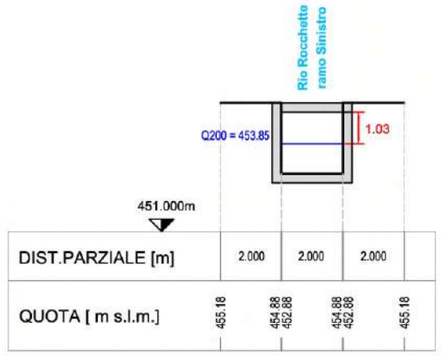
Sezione: 19.4 Briglia di trattenuta



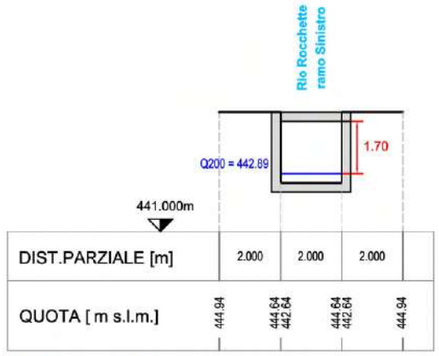
Sezione: 19.1 Nuova tombinatura 2.00 x 2.00 m

SEZIONI - FASE 4

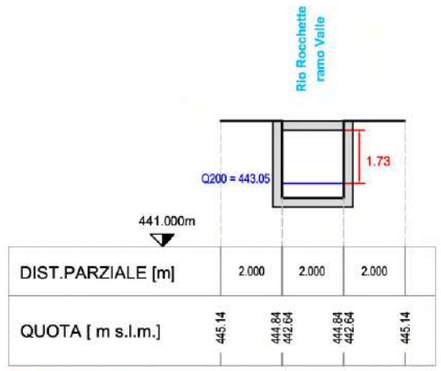
Rif. Tav. 28-29 - progetto architettonico
Scala 1:200



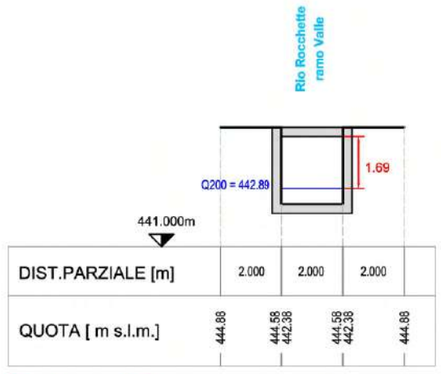
Sezione: 14.5 Nuova tombinatura 2.00 x 2.00 m



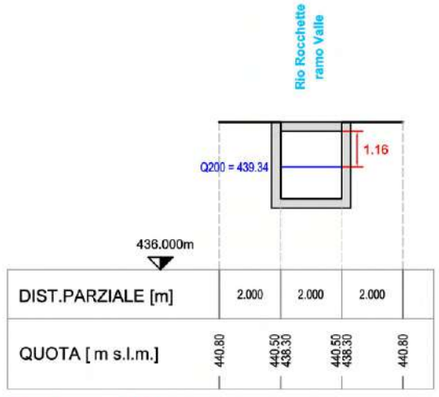
Sezione: 8.9 Nuova tombinatura 2.00 x 2.00 m



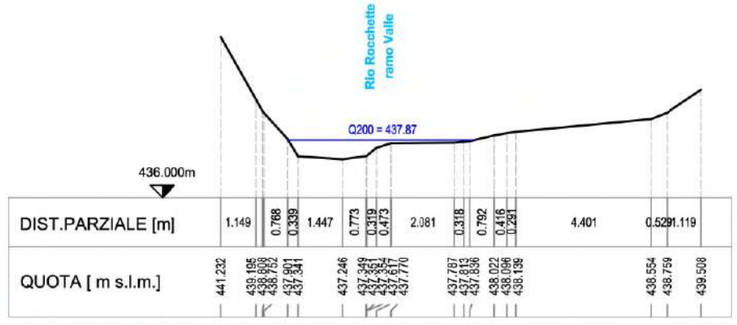
Sezione: 8 Nuova tombinatura 2.00 x 2.20 m



Sezione: 7.5 Nuova tombinatura 2.00 x 2.20 m



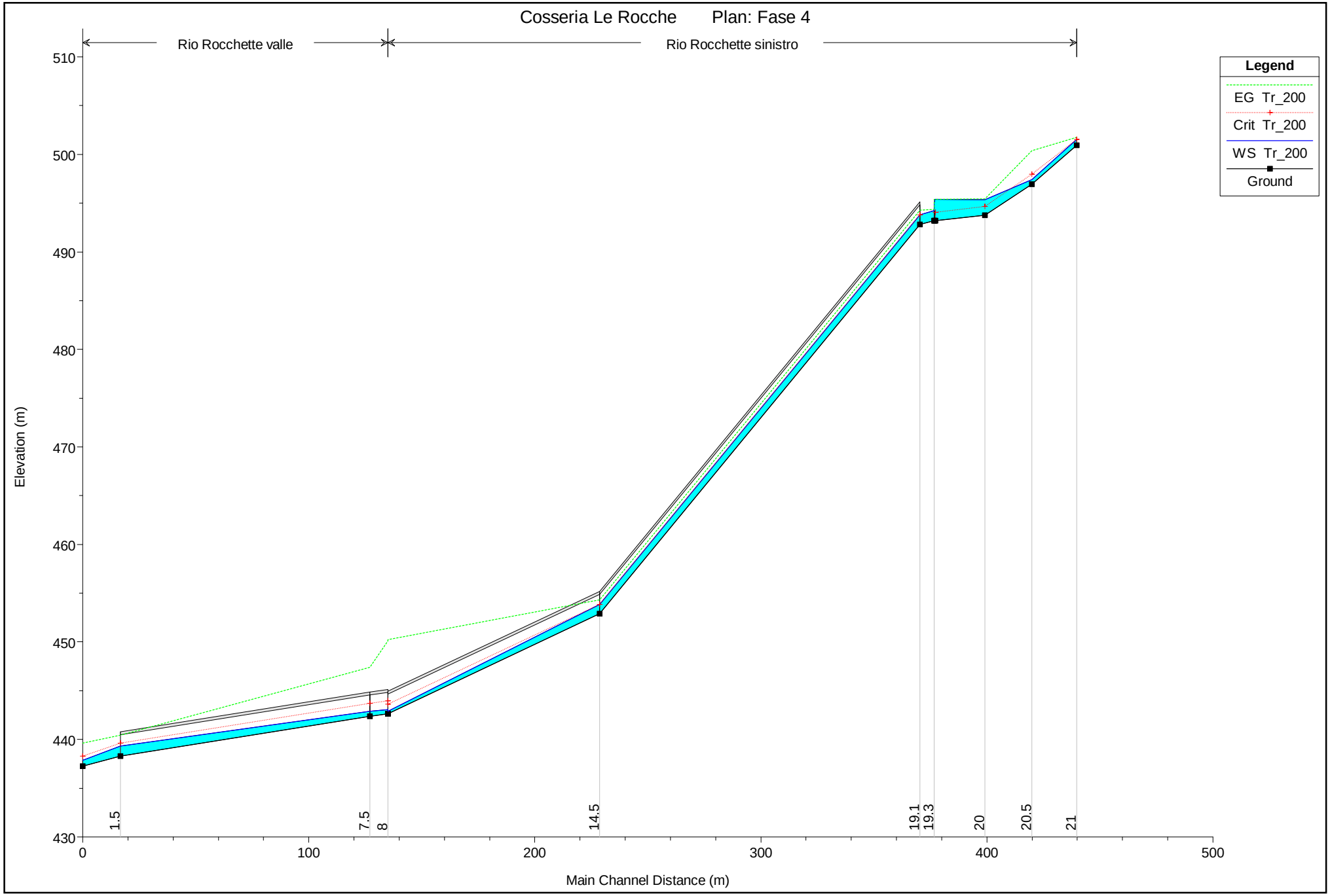
Sezione: 1.5 Nuova tombinatura 2.00 x 2.20 m

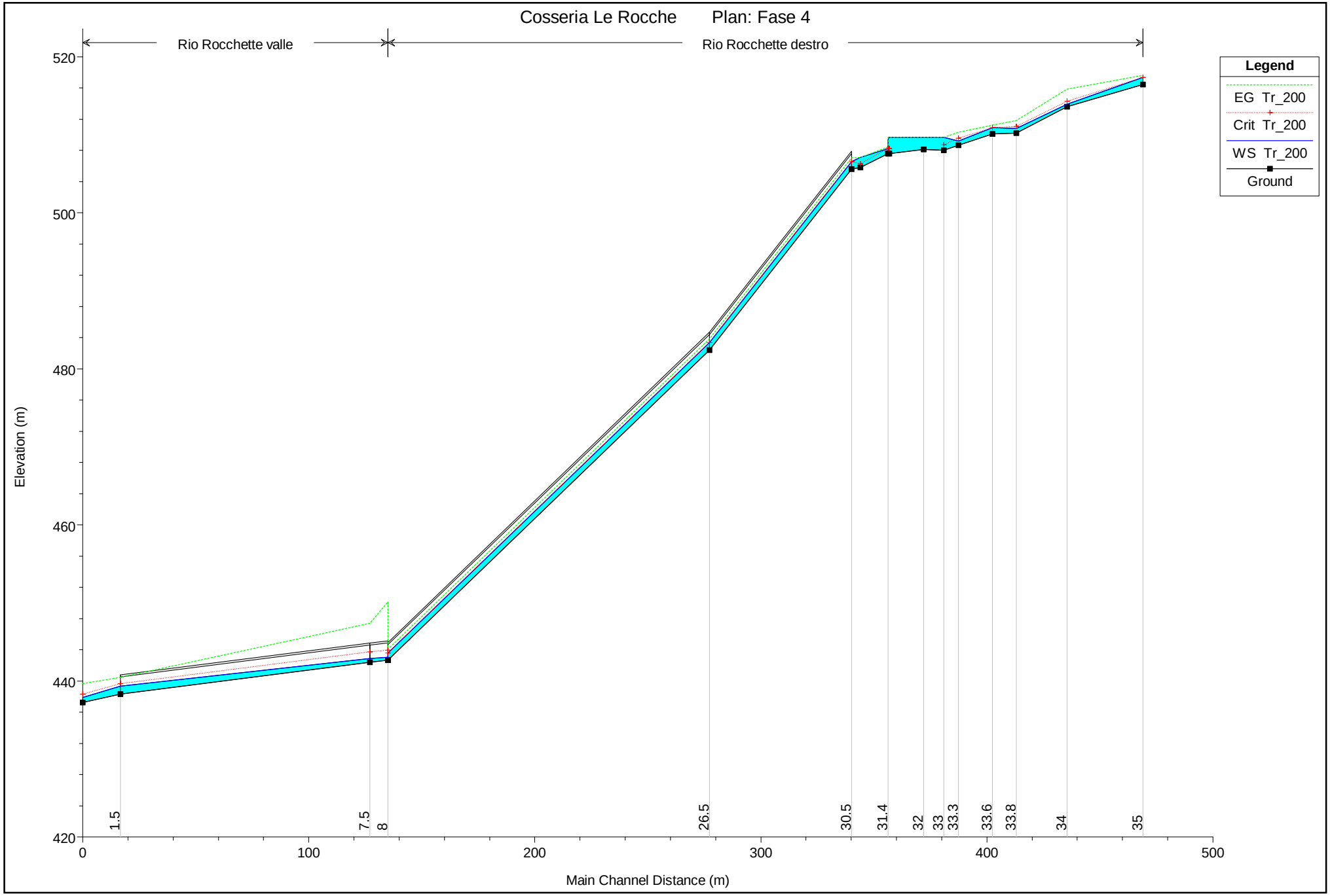


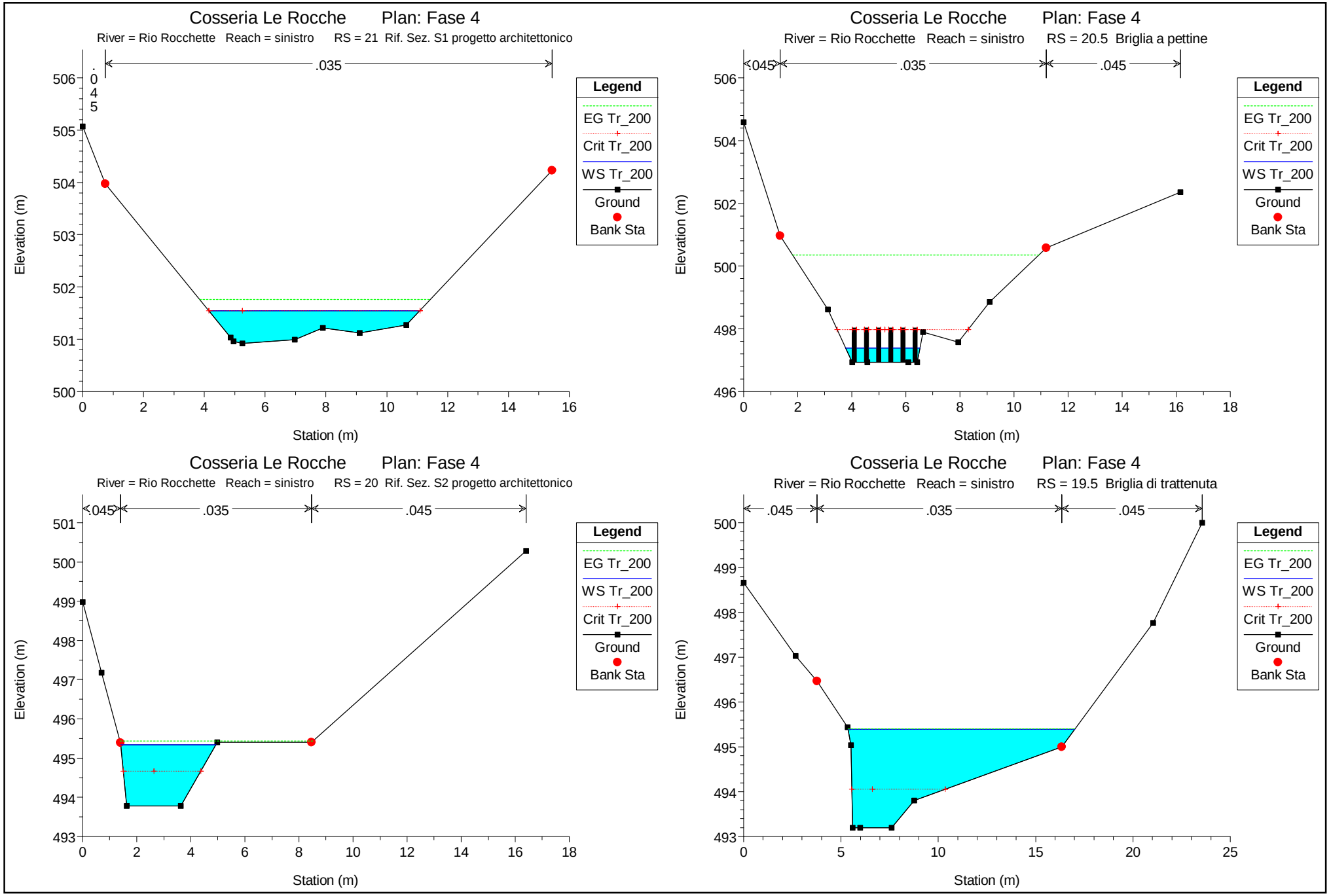
Sezione: 1 (Rif. S24 progetto architettonico)

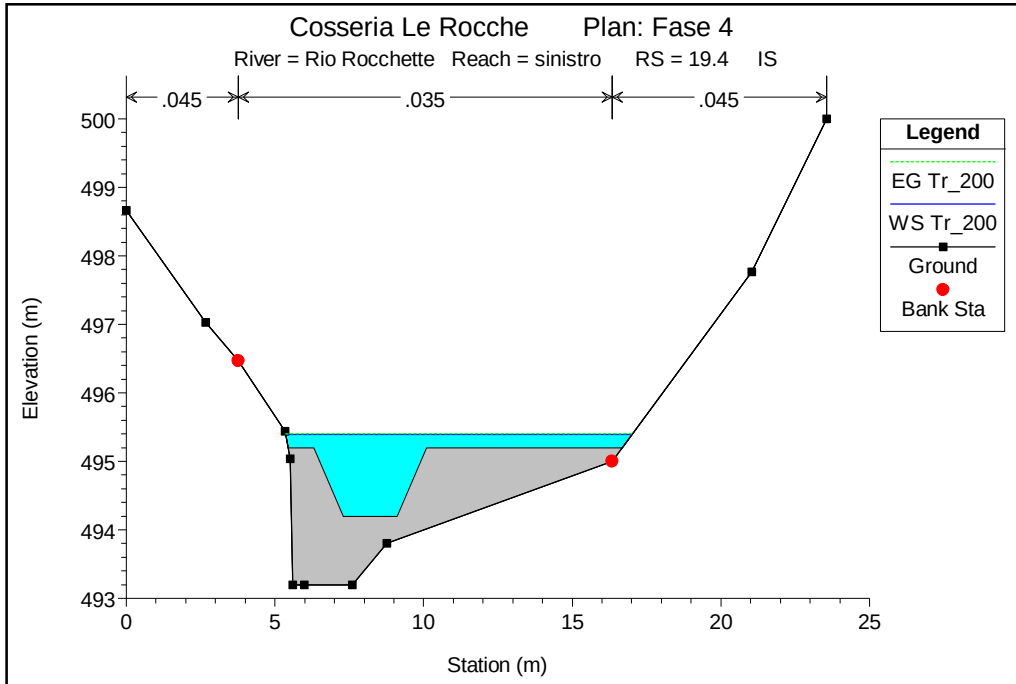
SEZIONI - FASE 4

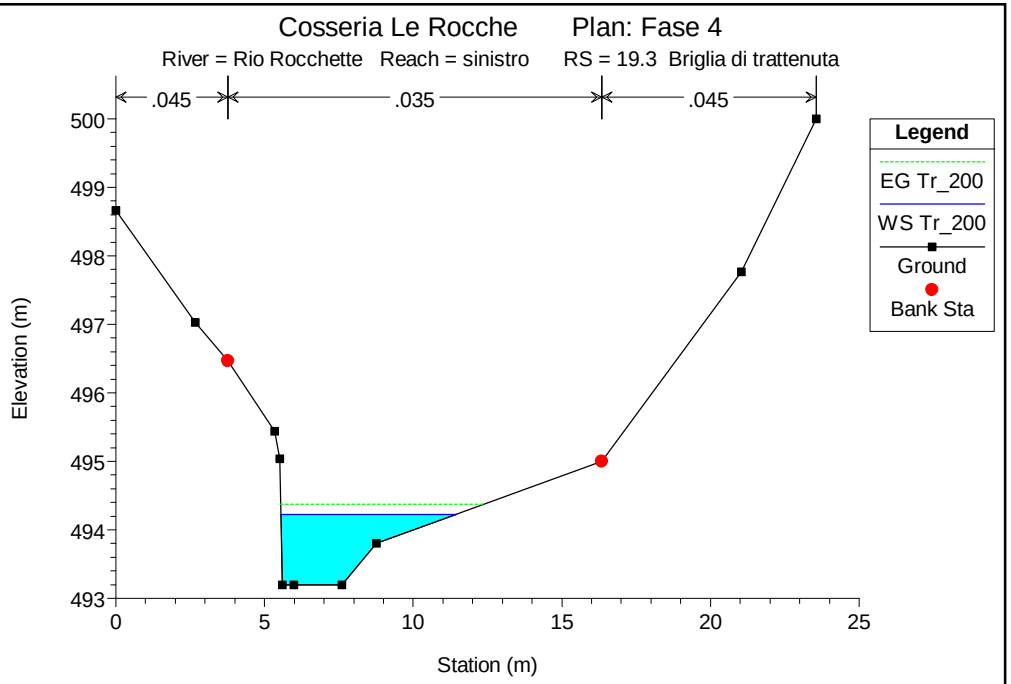
Rif. Tav. 28-29 - progetto architettonico
Scala 1:200

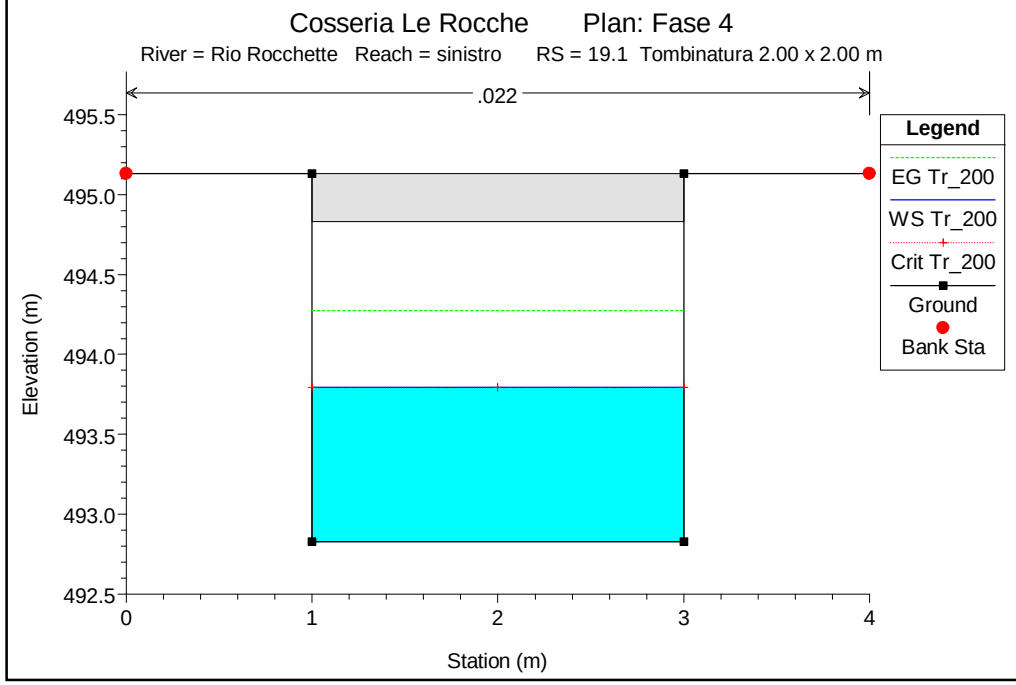

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette sinistro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
510
500
490
480
470
460
450
440
430
0
100
200
300
400
500
1.5
7.5
8
14.5
19.1
19.3
20
20.5
21

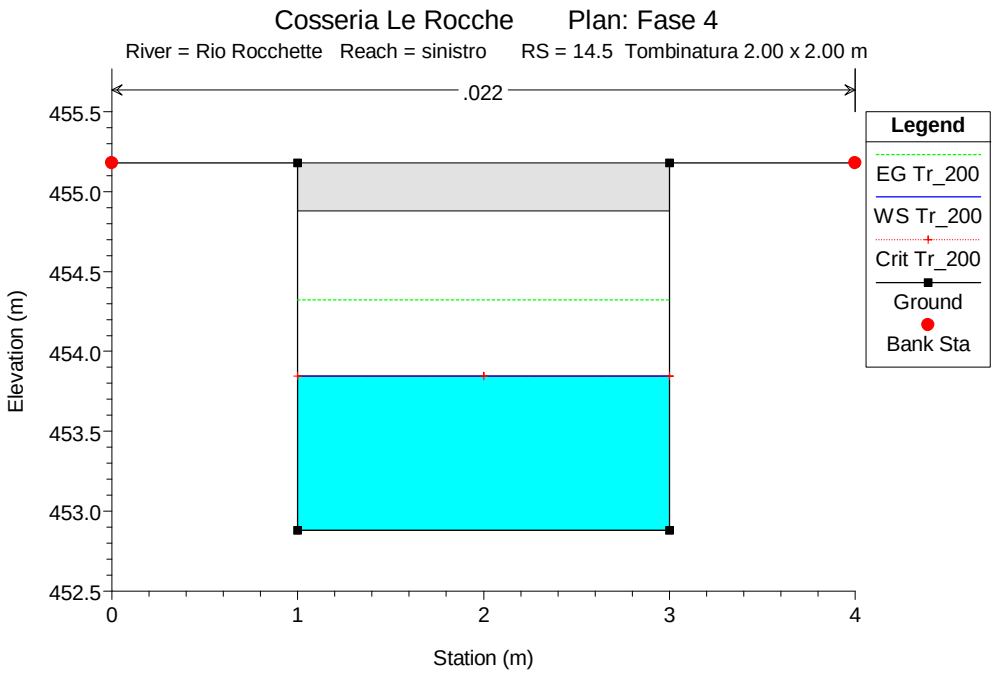

Cosseria Le Rocche
Plan: Fase 4
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette destro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
520
500
480
460
440
420
0
100
200
300
400
500
1.5
7.5
8
26.5
30.5
31.4
32
33
33.3
33.6
33.8
34
35

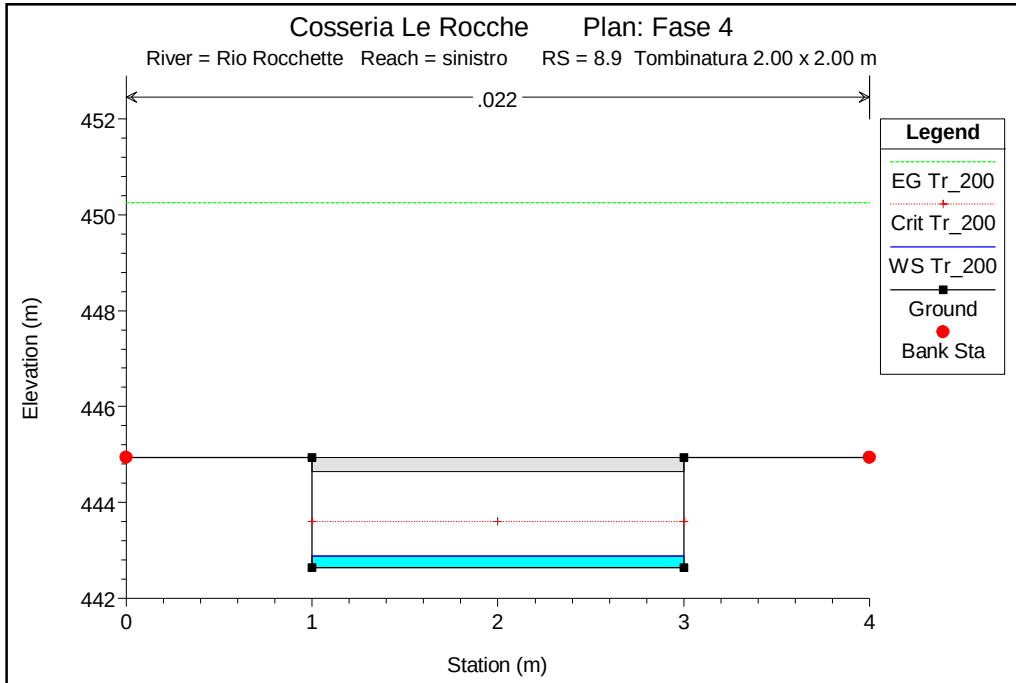

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 21 Rif. Sez. S1 progetto architettonico
.045
.035
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20.5 Briglia a pettine
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20 Rif. Sez. S2 progetto architettonico
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.5 Briglia di trattenuta
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

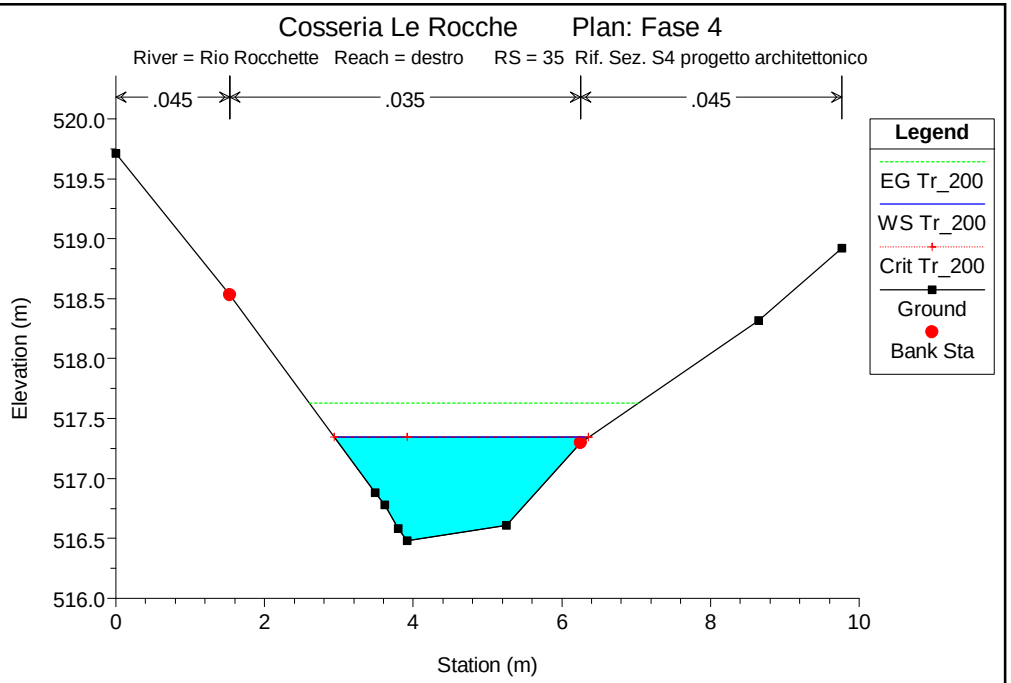

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.4 IS
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

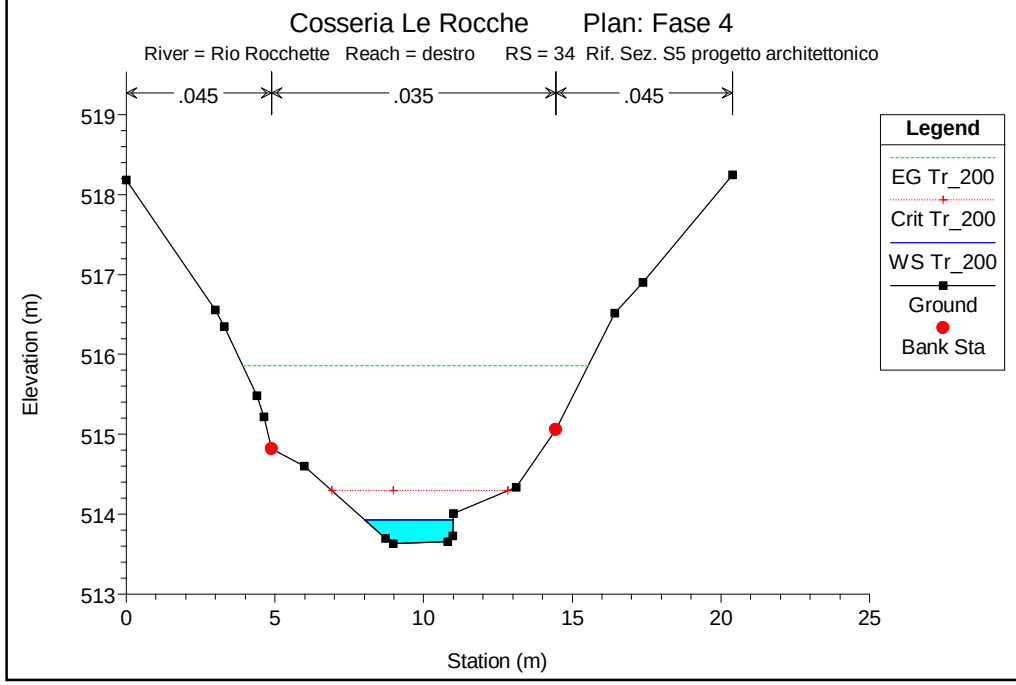

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.3 Briglia di trattenuta
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

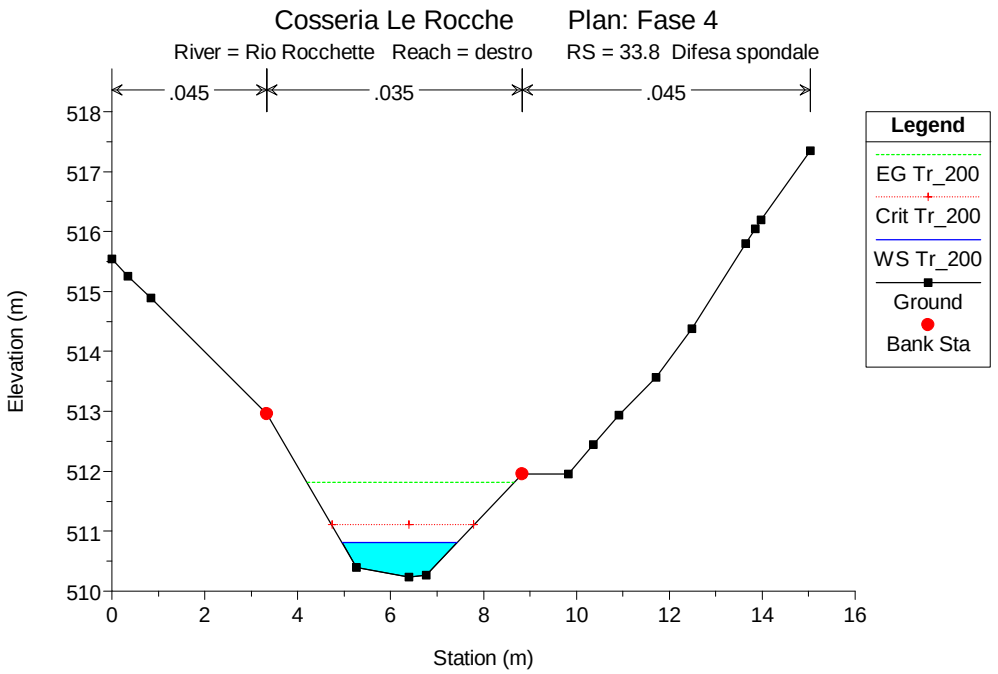

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19.1 Tombinatura 2.00 x 2.00 m
.022
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta

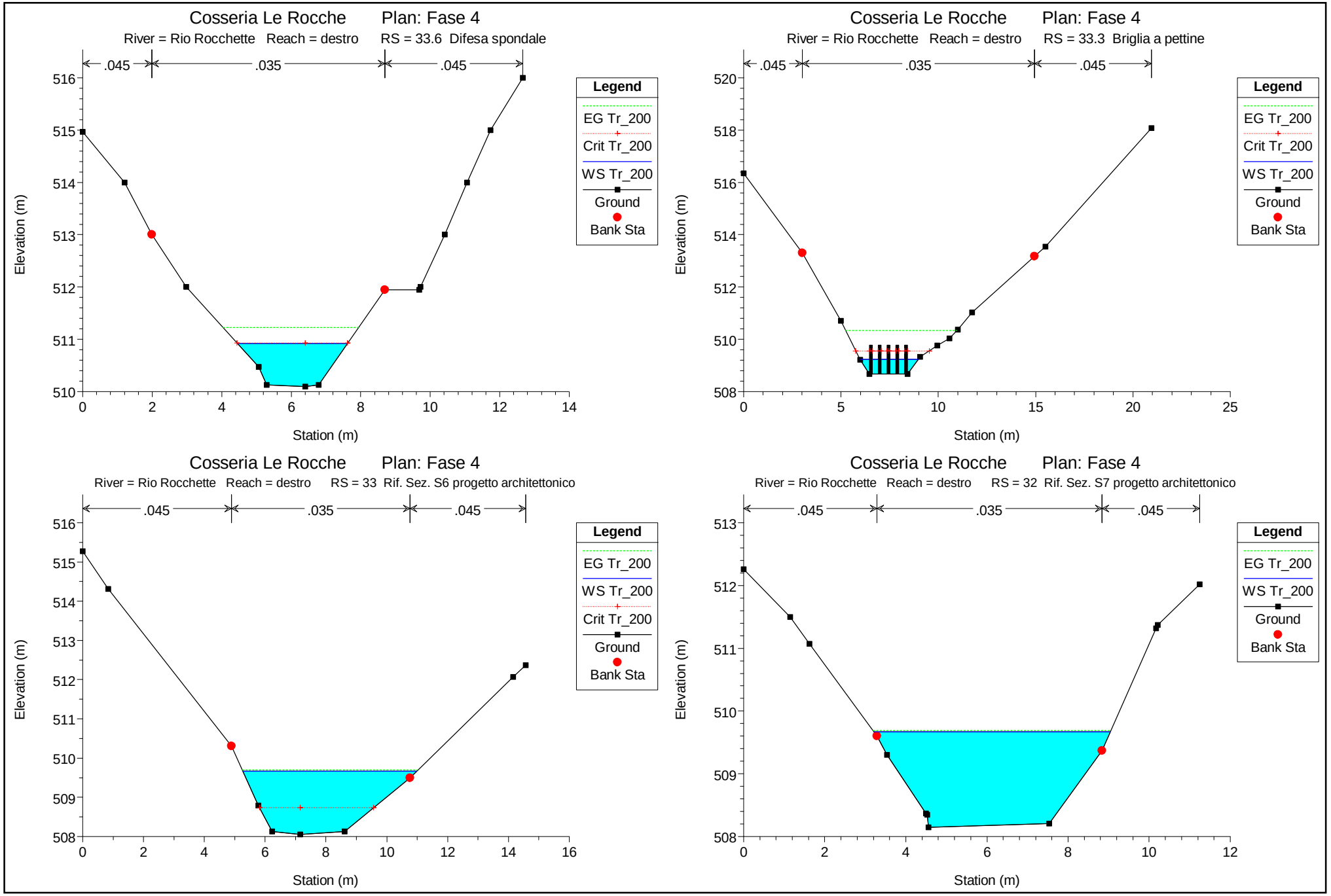

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 14.5 Tombinatura 2.00 x 2.00 m
.022
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 8.9 Tombinatura 2.00 x 2.00 m
.022
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 35 Rif. Sez. S4 progetto architettonico
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

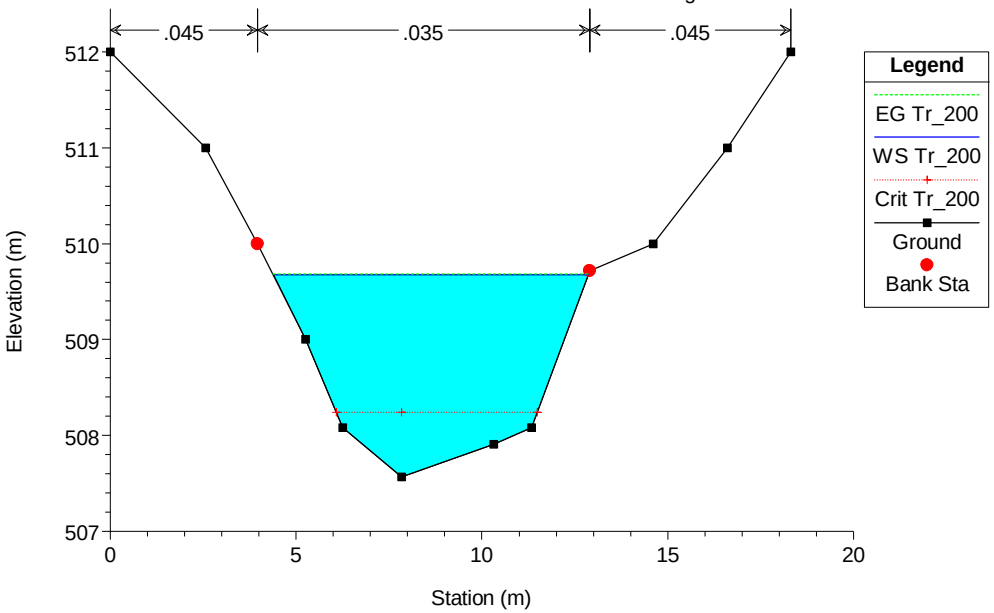

Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 34 Rif. Sez. S5 progetto architettonico
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.8 Difesa spondale
.045
.035
.045
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)


Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.6 Difesa spondale
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.3 Briglia a pettine
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33 Rif. Sez. S6 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 32 Rif. Sez. S7 progetto architettonico
.045
.035
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

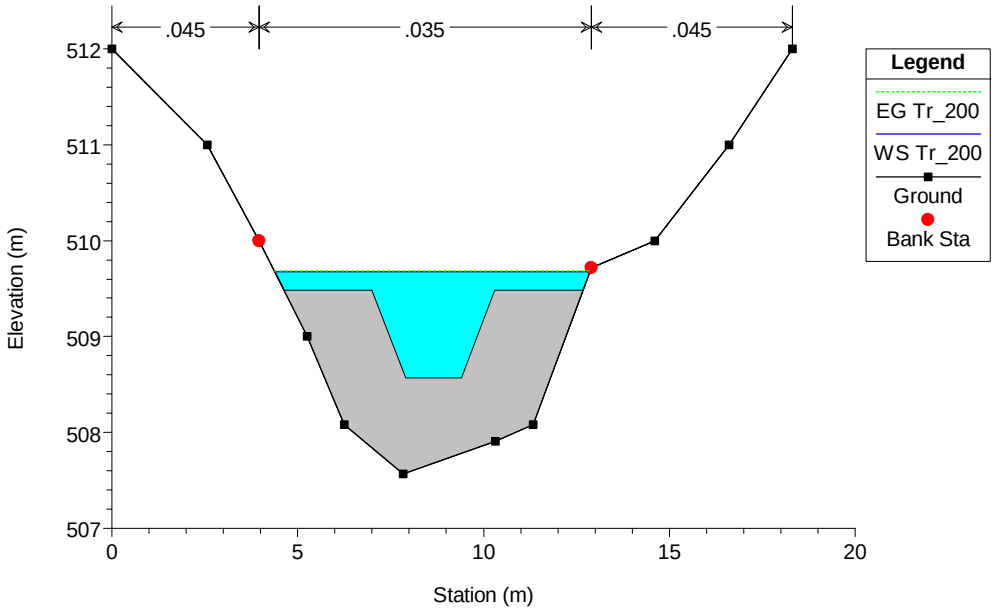
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.6 Briglia di trattenuta



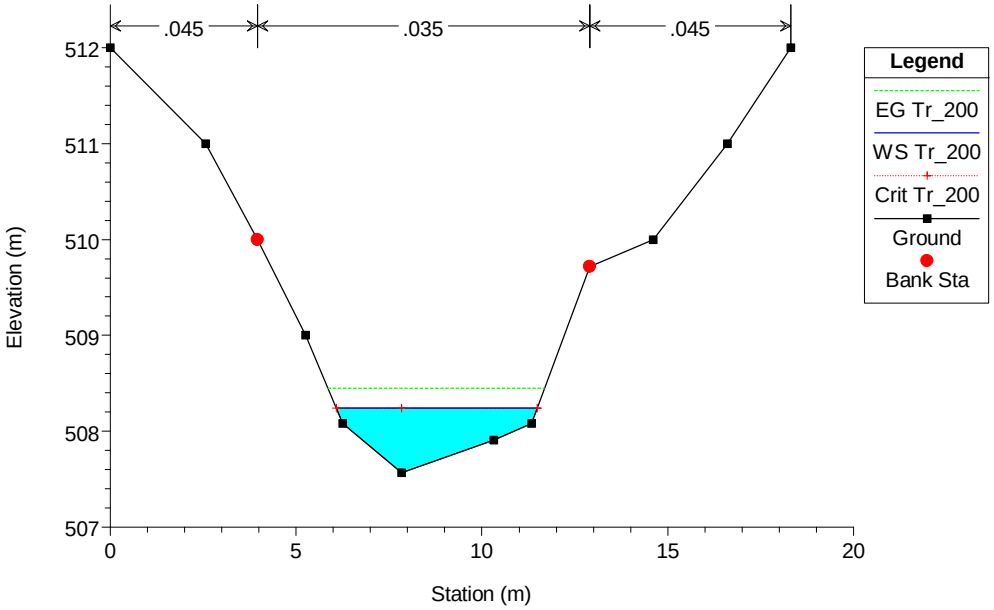
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.5 IS



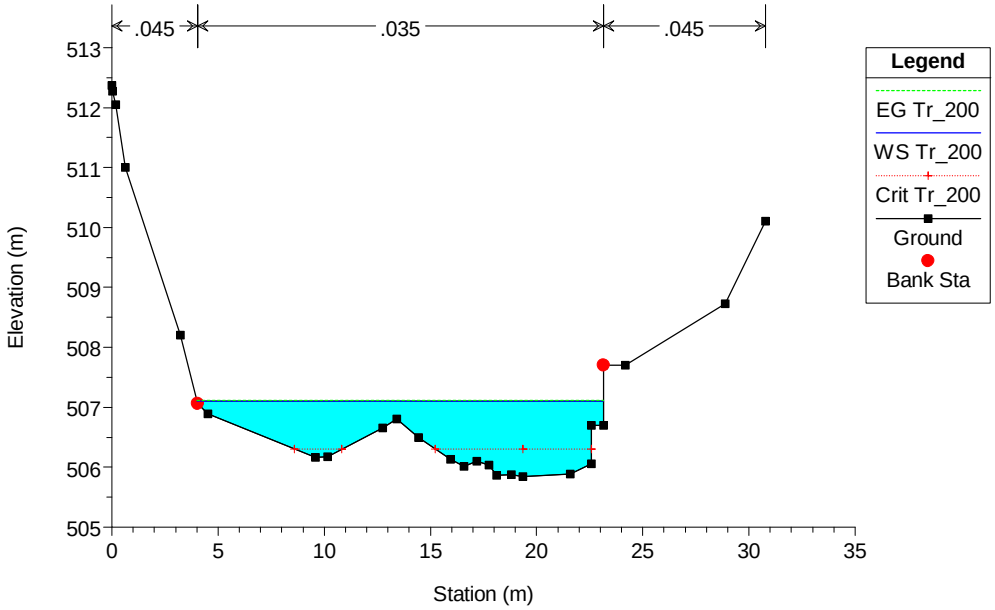
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4

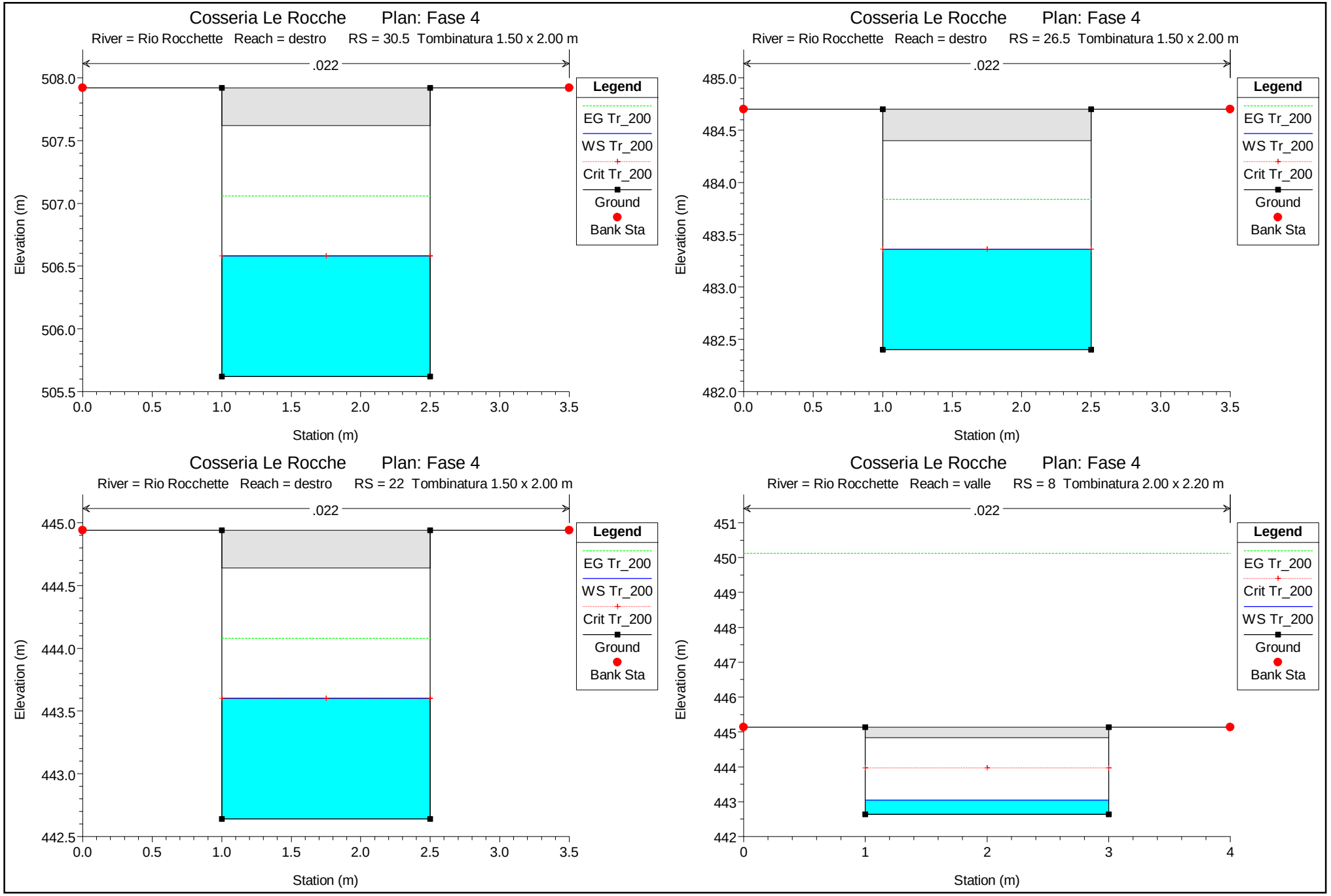
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31.4 Briglia di trattenuta



Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4

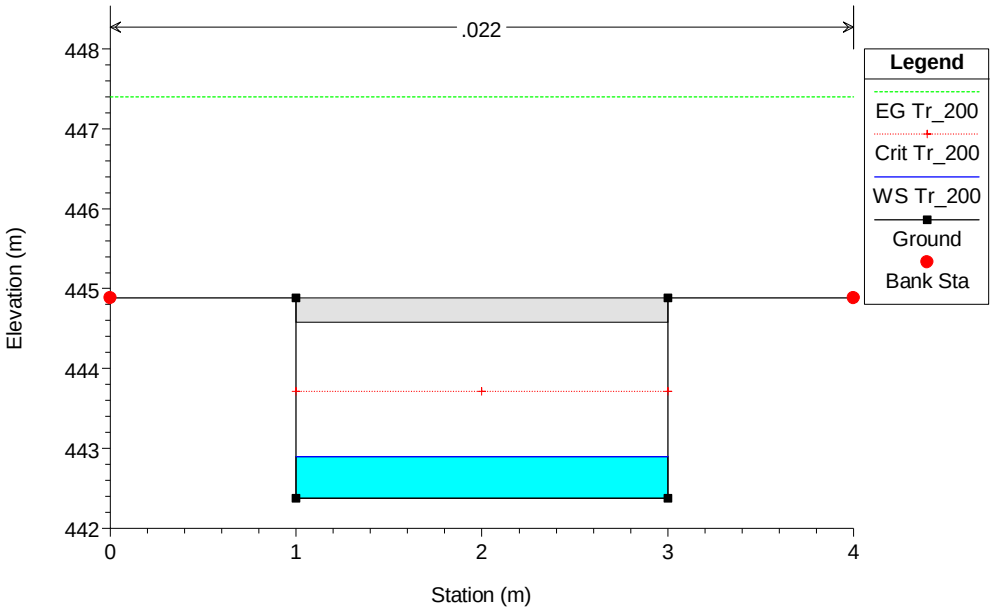
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31 Rif. Sez. S8 progetto architettonico




Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 30.5 Tombinatura 1.50 x 2.00 m
.022
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26.5 Tombinatura 1.50 x 2.00 m
.022
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 22 Tombinatura 1.50 x 2.00 m
.022
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 8 Tombinatura 2.00 x 2.20 m
.022
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Elevation (m)
Station (m)

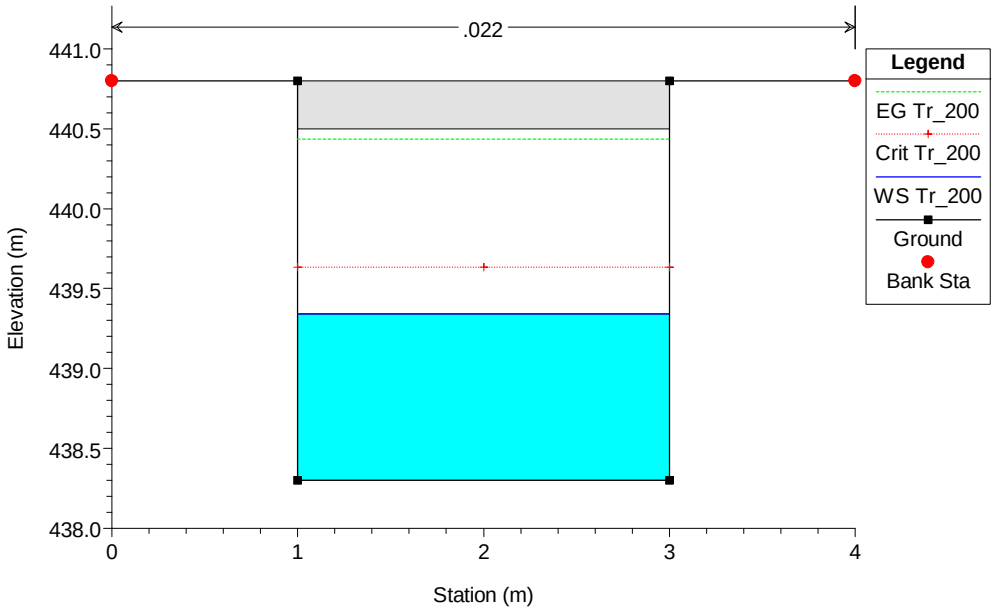
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 7.5 Tombinatura 2.00 x 2.20 m



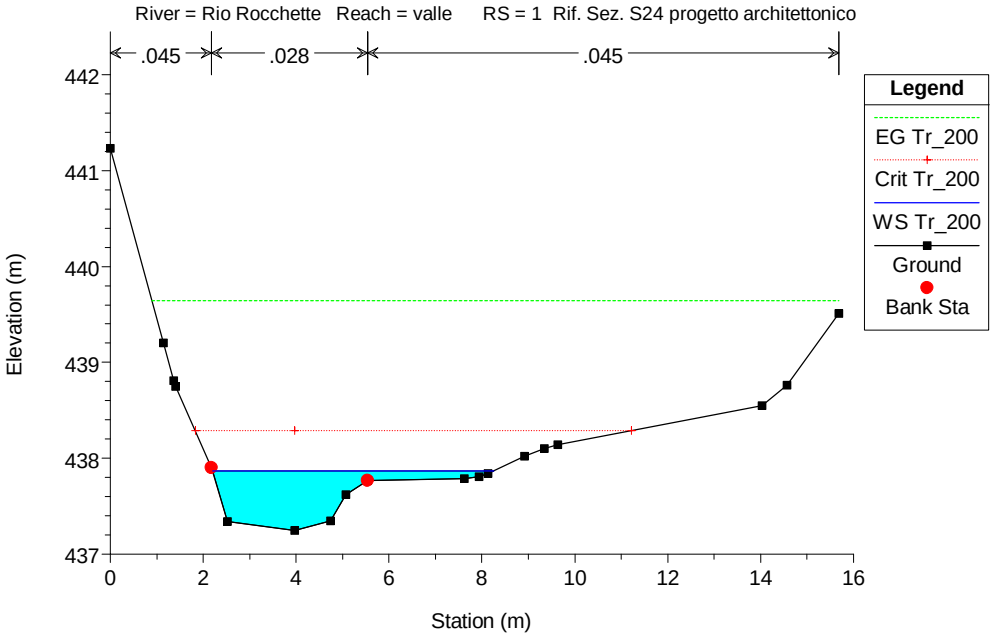
Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 1.5 Tombinatura 2.00 x 2.20 m



Cosseria Le Rocche Plan: Fase 4

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 1 Rif. Sez. S24 progetto architettonico



HEC-RAS Plan: Fase 4 Profile: Tr_200

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
sinistro	21	Tr_200	5.91	500.92	501.55	501.55	501.76	0.017429	2.04	2.89	6.94	1.01
sinistro	20.5	Tr_200	5.91	496.93	497.39	497.98	500.35	1.611439	7.62	0.78	1.85	3.76
sinistro	20	Tr_200	5.91	493.78	495.34	494.67	495.44	0.003278	1.37	4.31	3.52	0.40
sinistro	19.5	Tr_200	5.91	493.20	495.39	494.05	495.40	0.000191	0.41	14.35	11.64	0.12
sinistro	19.4		Inl Struct									
sinistro	19.3	Tr_200	5.91	493.20	494.23		494.37	0.008989	1.69	3.49	5.90	0.70
sinistro	19.1	Tr_200	5.91	492.83	493.79	493.79	494.27	0.011716	3.06	1.93	2.00	1.00
sinistro	14.5	Tr_200	5.91	452.88	453.85	453.85	454.32	0.011716	3.06	1.93	2.00	1.00
sinistro	8.9	Tr_200	5.91	442.64	442.89	443.60	450.25	0.608446	12.02	0.49	2.00	7.74
destro	35	Tr_200	4.42	516.48	517.35	517.35	517.63	0.018073	2.37	1.87	3.42	1.01
destro	34	Tr_200	4.42	513.63	513.93	514.30	515.86	0.343871	6.15	0.72	2.98	4.00
destro	33.8	Tr_200	4.42	510.24	510.81	511.11	511.81	0.098884	4.43	1.00	2.47	2.23
destro	33.6	Tr_200	4.42	510.10	510.92	510.93	511.22	0.019377	2.43	1.82	3.17	1.02
destro	33.3	Tr_200	4.42	508.68	509.23	509.56	510.34	0.473077	4.66	0.95	2.25	2.29
destro	33	Tr_200	4.42	508.05	509.67	508.73	509.69	0.000631	0.69	6.41	5.72	0.20
destro	32	Tr_200	4.42	508.15	509.67		509.69	0.000590	0.68	6.52	5.83	0.20
destro	31.6	Tr_200	4.42	507.57	509.67	508.24	509.68	0.000125	0.37	12.07	8.48	0.10
destro	31.5		Inl Struct									
destro	31.4	Tr_200	4.42	507.57	508.24	508.24	508.45	0.017565	2.01	2.20	5.41	1.01
destro	31	Tr_200	4.42	505.84	507.11	506.30	507.11	0.000154	0.29	15.19	19.14	0.10
destro	30.5	Tr_200	4.42	505.62	506.58	506.58	507.06	0.014447	3.07	1.44	1.50	1.00
destro	26.5	Tr_200	4.42	482.40	483.36	483.36	483.84	0.014448	3.07	1.44	1.50	1.00
destro	22	Tr_200	4.42	442.64	443.60	443.60	444.08	0.014448	3.07	1.44	1.50	1.00
valle	8	Tr_200	9.65	442.64	443.05	443.97	450.12	0.348602	11.78	0.82	2.00	5.87
valle	7.5	Tr_200	9.65	442.38	442.89	443.71	447.40	0.180607	9.40	1.03	2.00	4.19
valle	1.5	Tr_200	9.65	438.30	439.34	439.63	440.44	0.025465	4.63	2.08	2.00	1.45
valle	1	Tr_200	9.65	437.25	437.87	438.29	439.65	0.090405	5.98	1.79	6.06	2.79

STATO FINALE

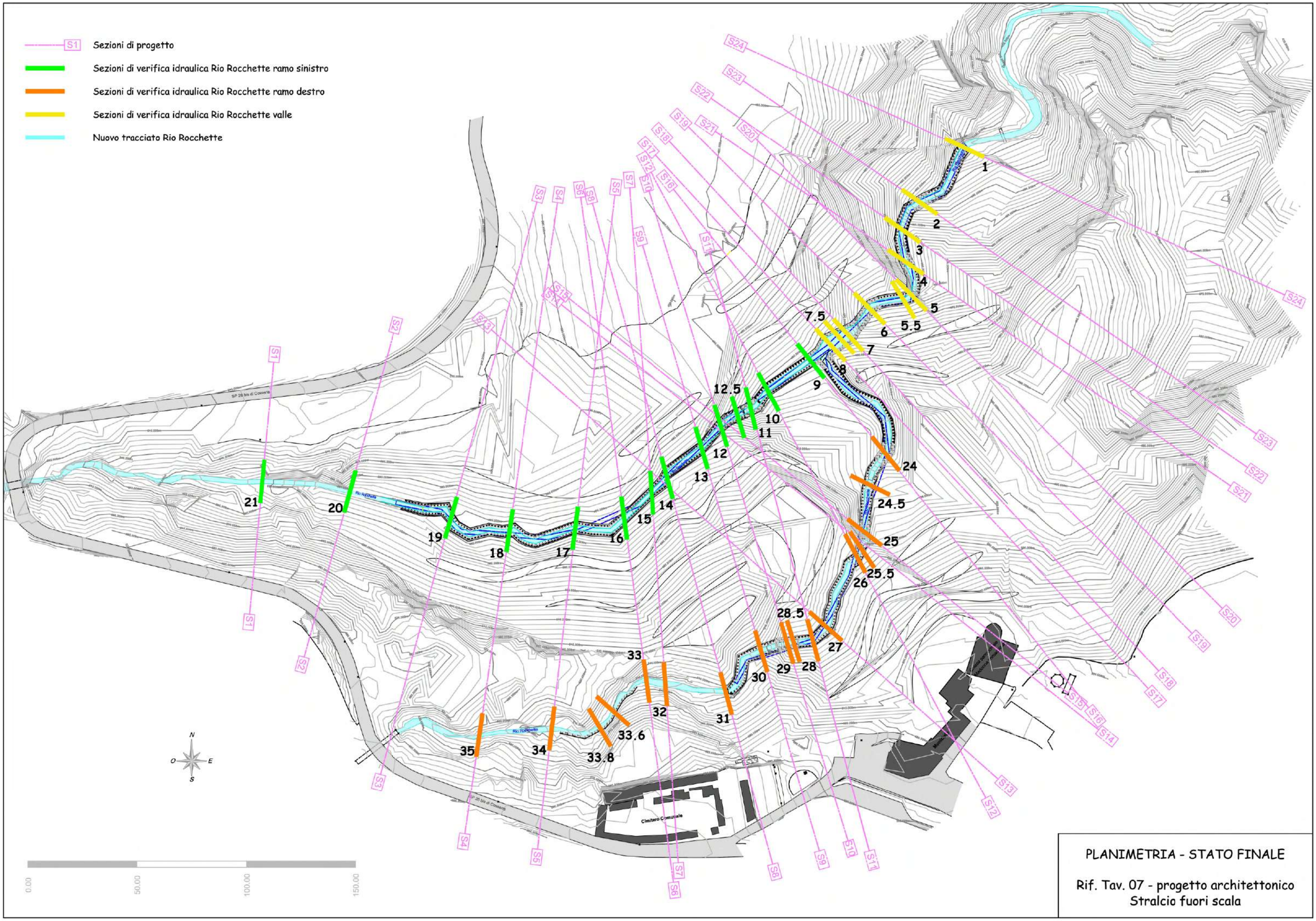
S1 Sezioni di progetto

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo sinistro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette ramo destro

Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette valle

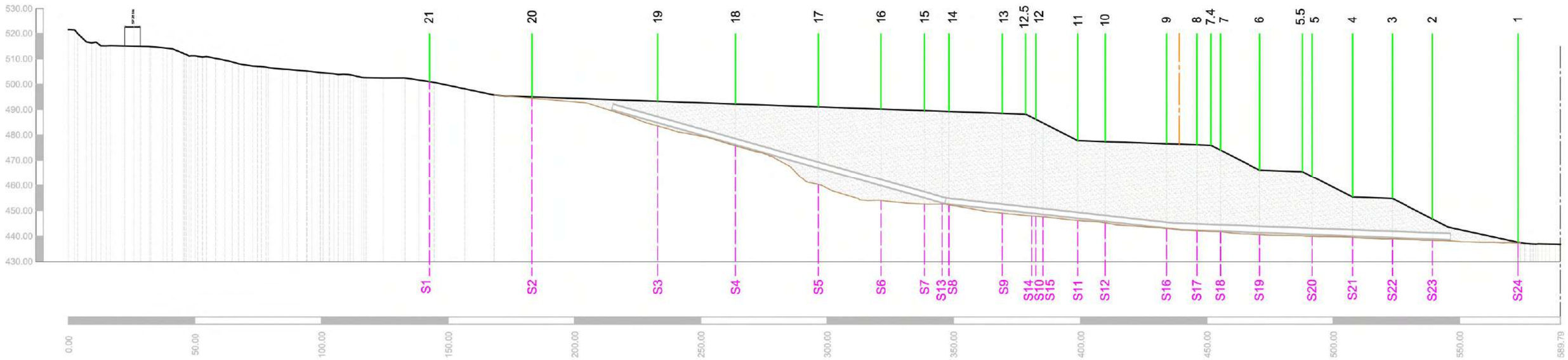
Nuovo tracciato Rio Rocchette



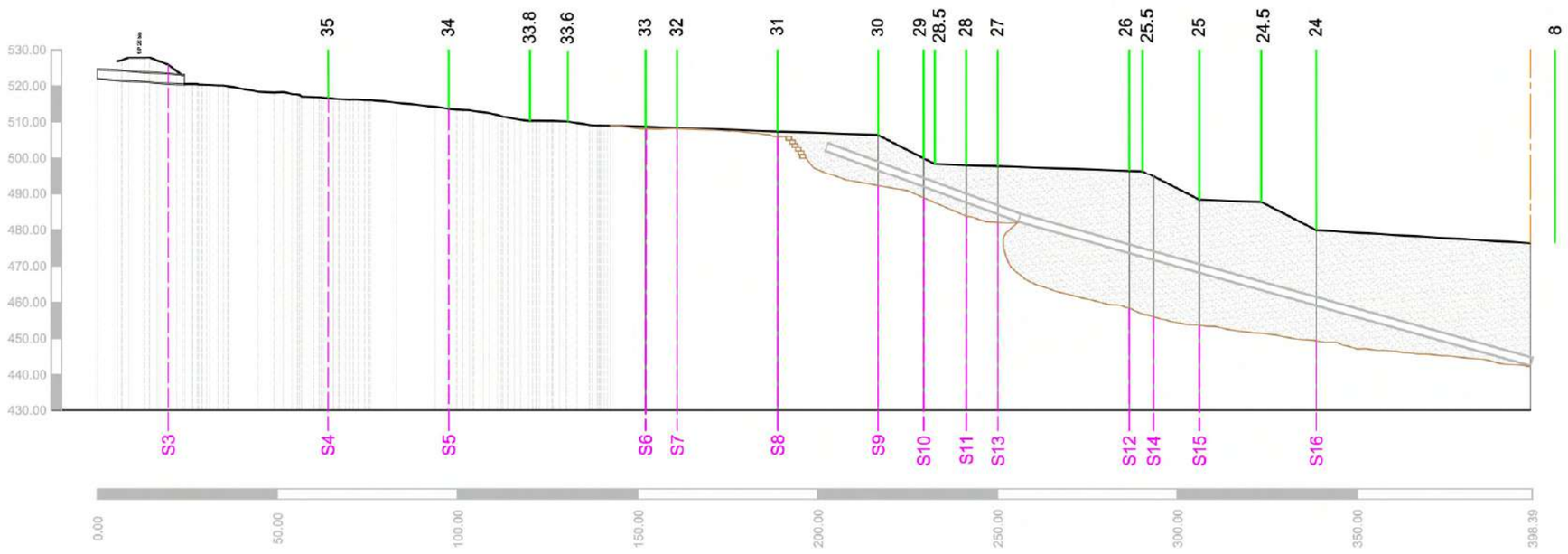
PLANIMETRIA - STATO FINALE

Rif. Tav. 07 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala

Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo sinistro e valle



Profilo longitudinale Rio Rocchette ramo destro



S1 Sezioni architettoniche di progetto

1 Sezioni di verifica idraulica Rio Rocchette

Confluenza Rio Rocchette ramo destro e ramo sinistro

Profilo Rio Rocchette stato finale

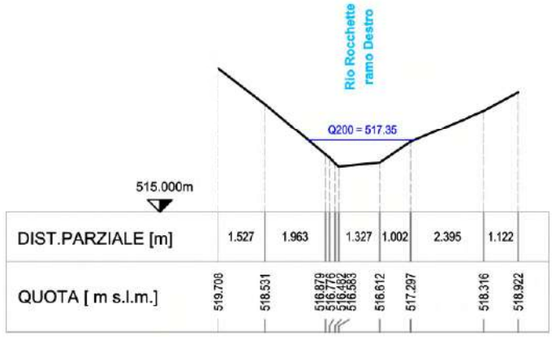
Profilo Rio Rocchette stato attuale

Tombinatura non più utilizzata

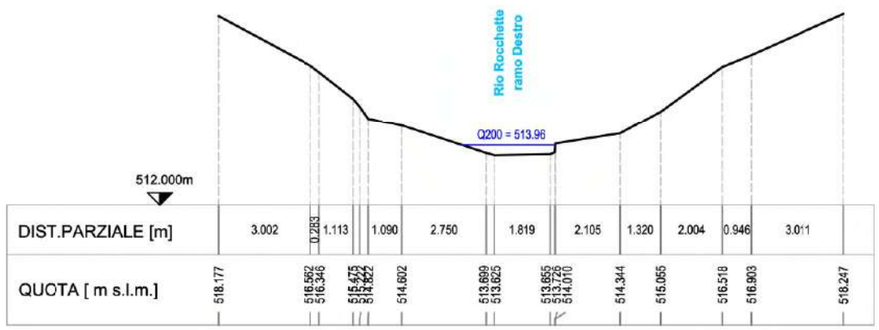
Riempimento e livellamento fasi precedenti

PROFILI - STATO FINALE

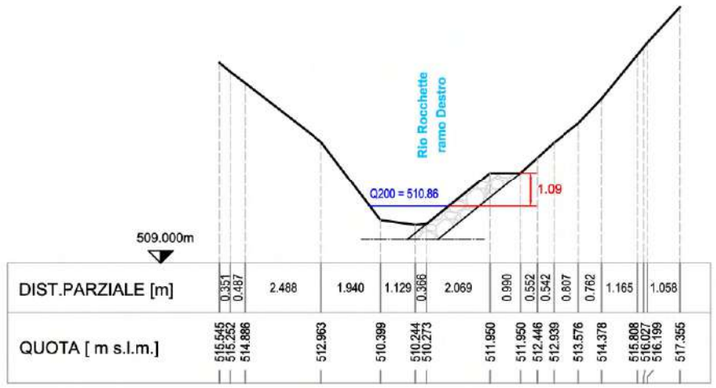
Rif. Tav. 08 - progetto architettonico
Stralcio fuori scala



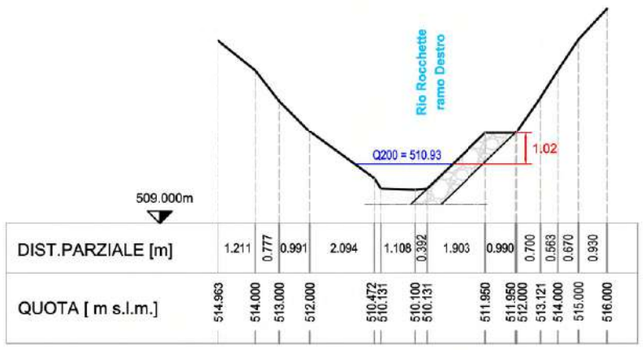
Sezione: 35 (Rif. S4 progetto architettonico)



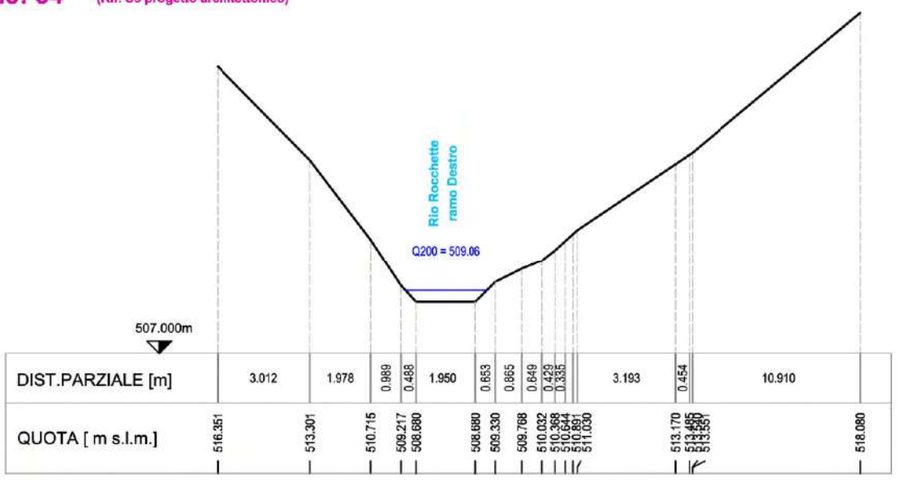
Sezione: 34 (Rif. S5 progetto architettonico)



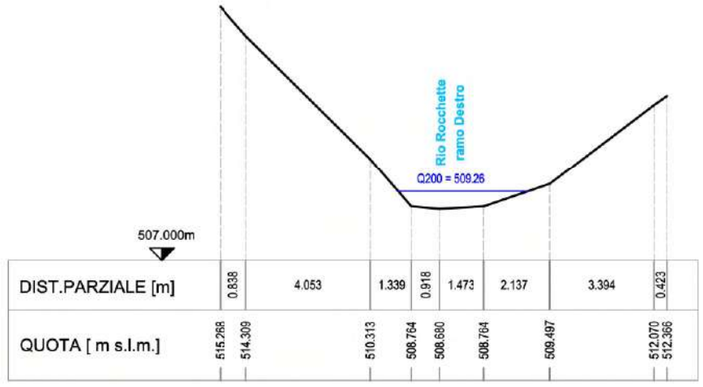
Sezione: 33.8 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



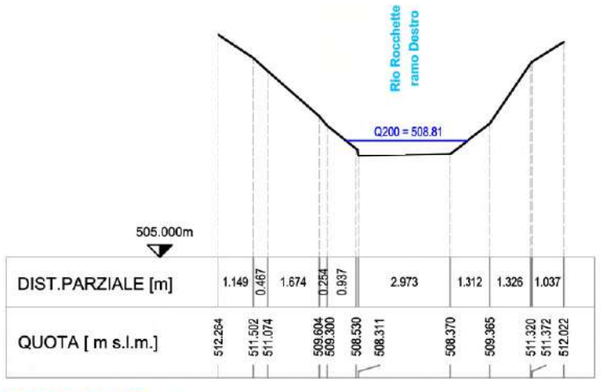
Sezione: 33.6 Sponda destra - scogliera in massi ciclopici



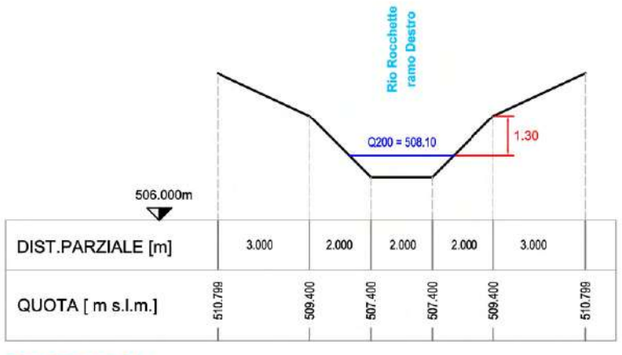
Sezione: 33.3 Soglia di fondo



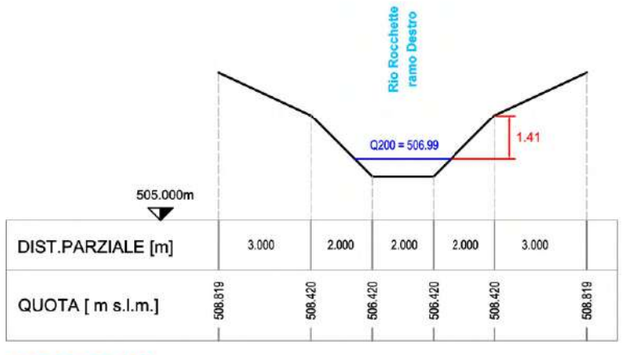
Sezione: 33 (Rif. S6 progetto architettonico)



Sezione: 32 (Rif. S7 progetto architettonico)



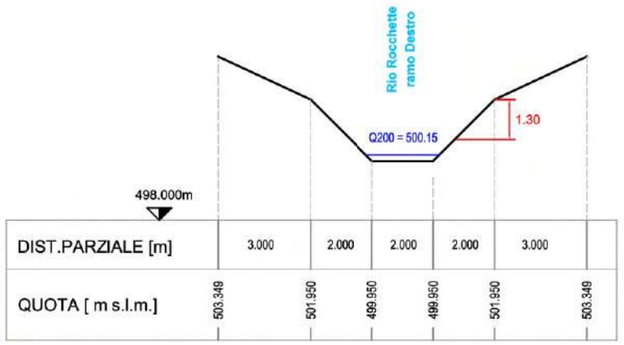
Sezione: 31 (Rif. S8 progetto architettonico)



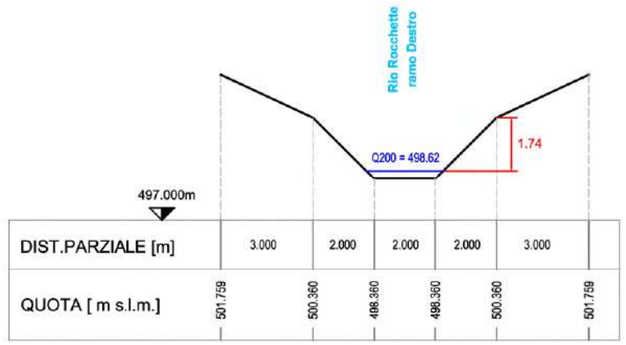
Sezione: 30 (Rif. S9 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO FINALE

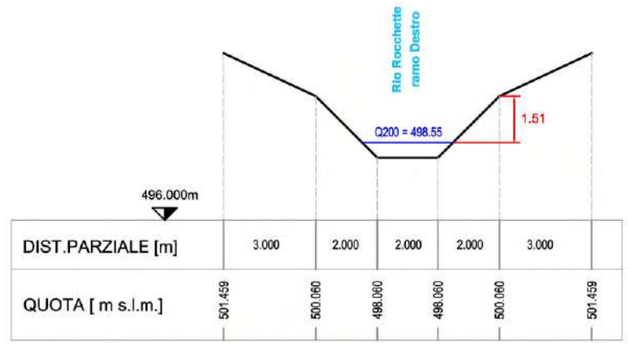
Rif. Tav. 09-10 - progetto architettonico
Scala 1:200



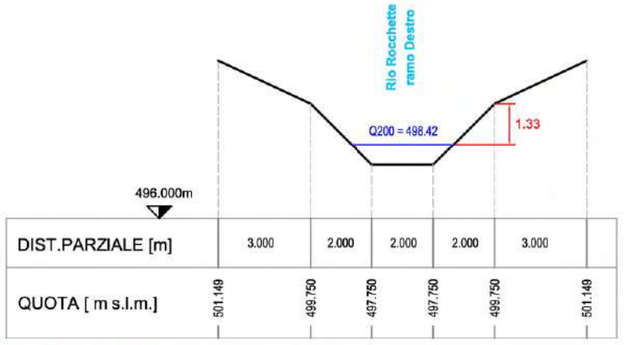
Sezione: 29 (Rif. S10 progetto architettonico)



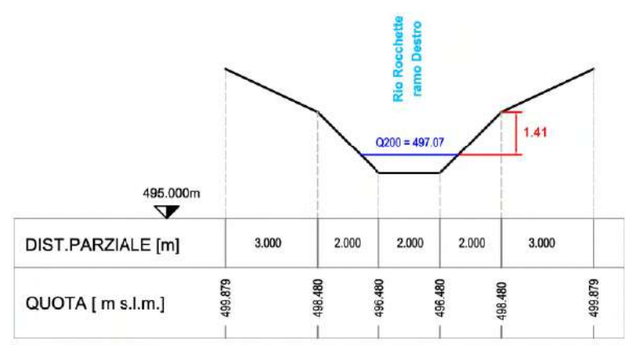
Sezione: 28.5



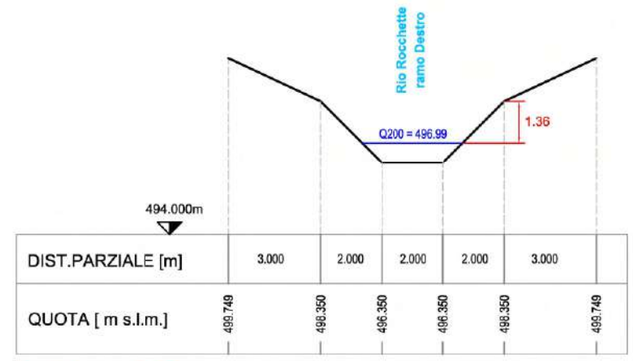
Sezione: 28 (Rif. S11 progetto architettonico)



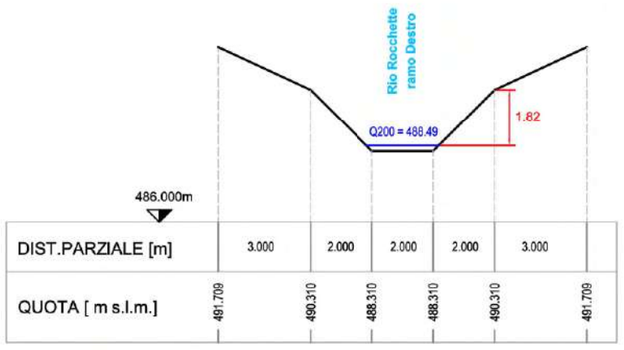
Sezione: 27 (Rif. S13 progetto architettonico)



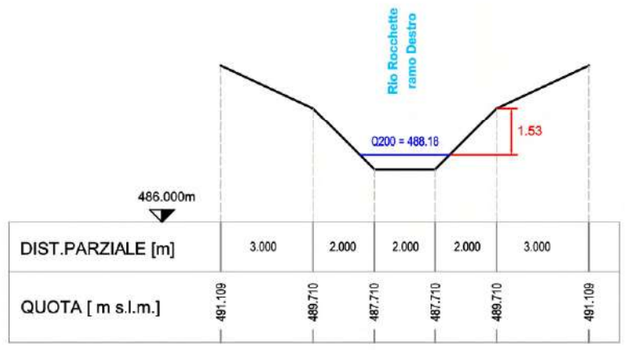
Sezione: 26 (Rif. S12 progetto architettonico)



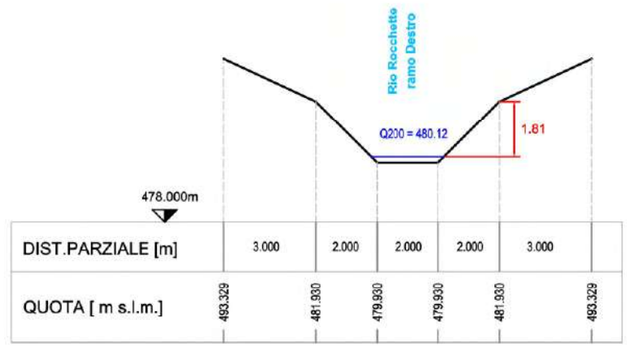
Sezione: 25.5



Sezione: 25 (Rif. S15 progetto architettonico)



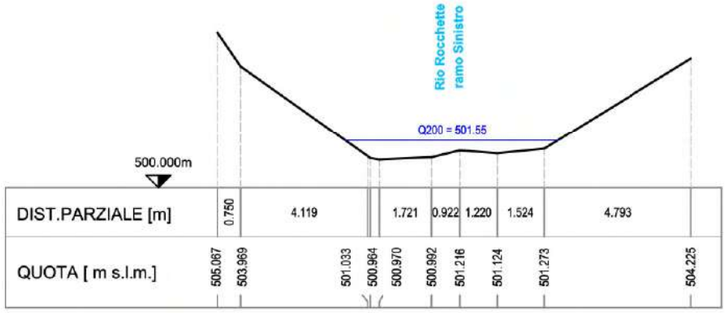
Sezione: 24.5



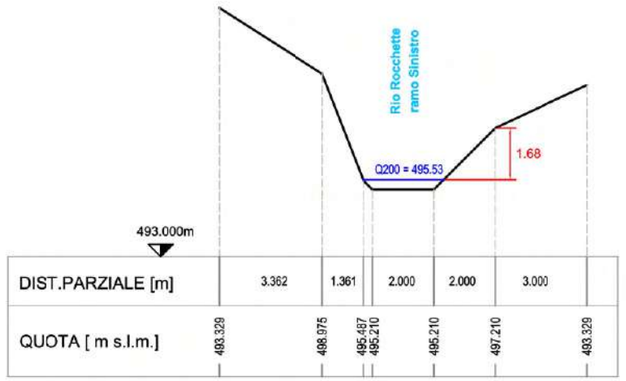
Sezione: 24 (Rif. S16 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO FINALE

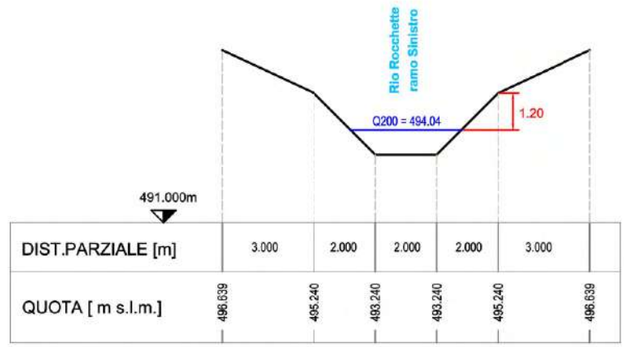
Rif. Tav. 09-10 - progetto architettonico
Scala 1:200



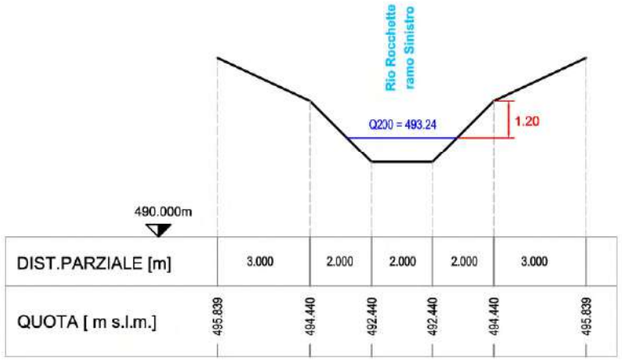
Sezione: 21 (Rif. S1 progetto architettonico)



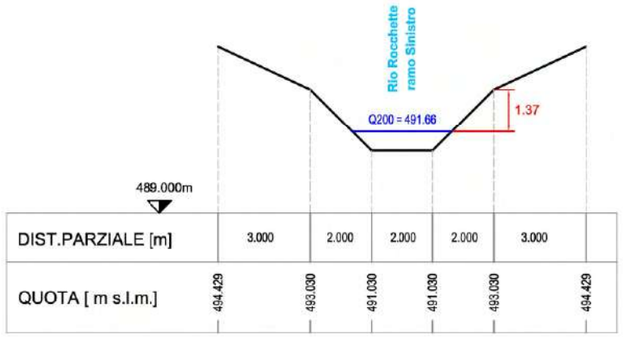
Sezione: 20 (Rif. S2 progetto architettonico)



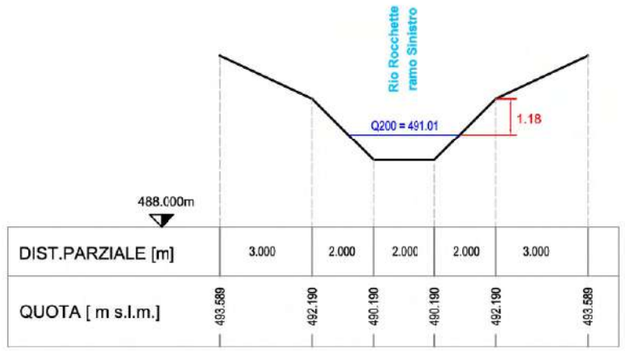
Sezione: 19 (Rif. S3 progetto architettonico)



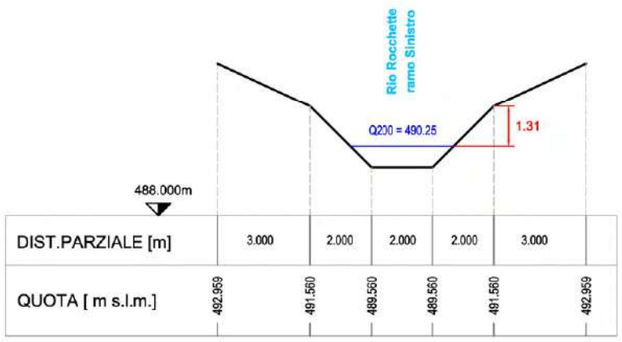
Sezione: 18 (Rif. S4 progetto architettonico)



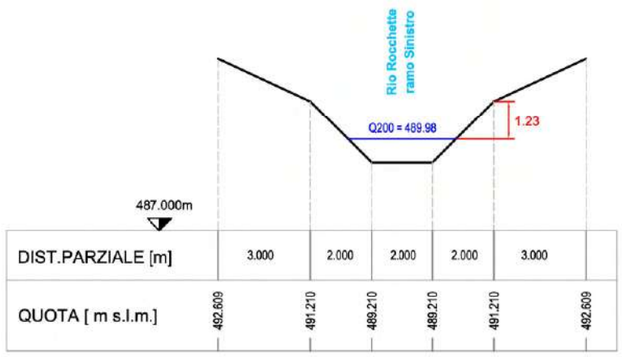
Sezione: 17 (Rif. S5 progetto architettonico)



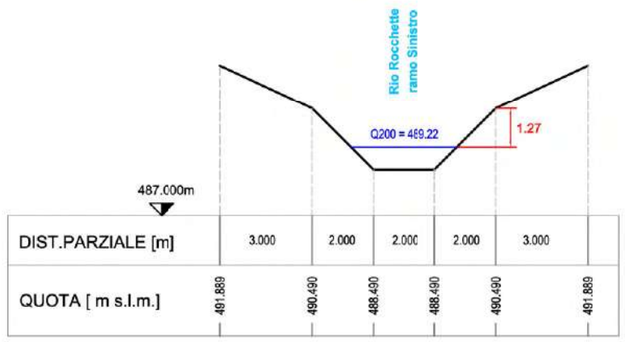
Sezione: 16 (Rif. S6 progetto architettonico)



Sezione: 15 (Rif. S7 progetto architettonico)



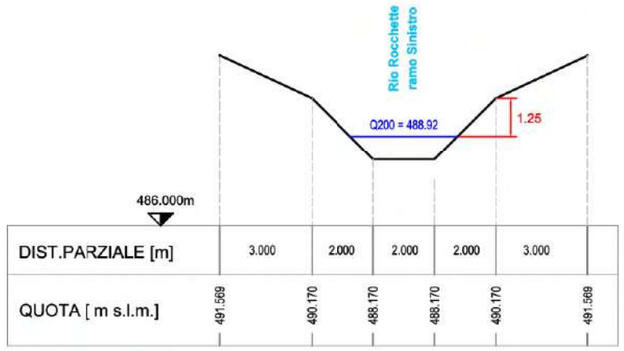
Sezione: 14 (Rif. S8 progetto architettonico)



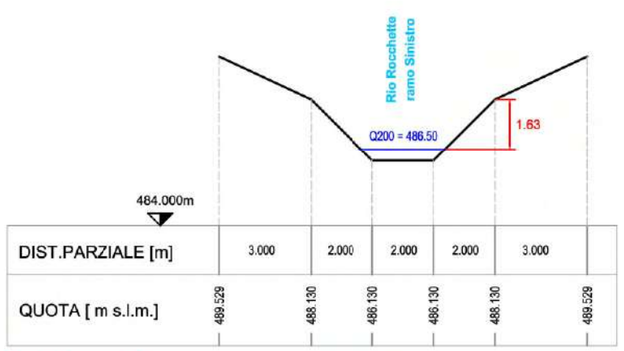
Sezione: 13 (Rif. S9 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO FINALE

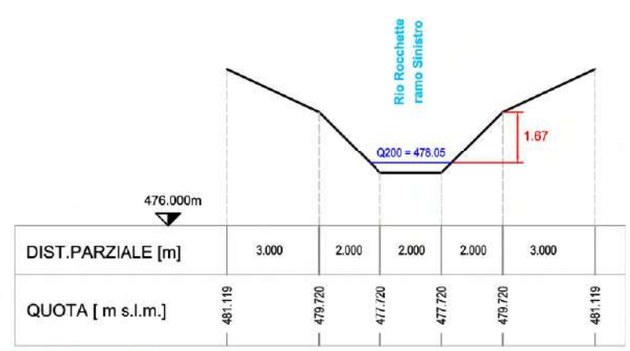
Rif. Tav. 09-10 - progetto architettonico
Scala 1:200



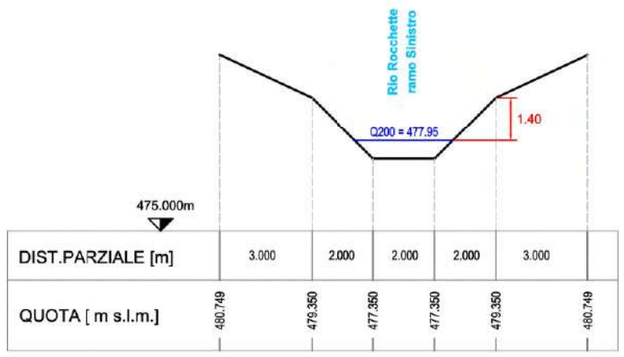
Sezione: 12.5



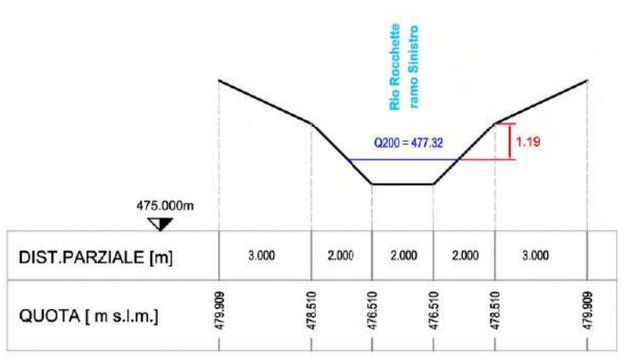
Sezione: 12 (Rif. S10 progetto architettonico)



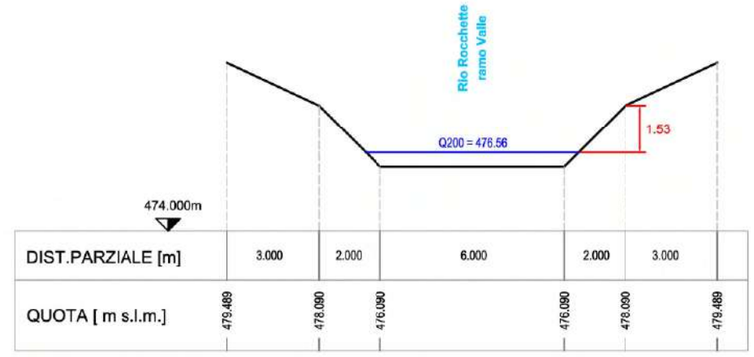
Sezione: 11 (Rif. S11 progetto architettonico)



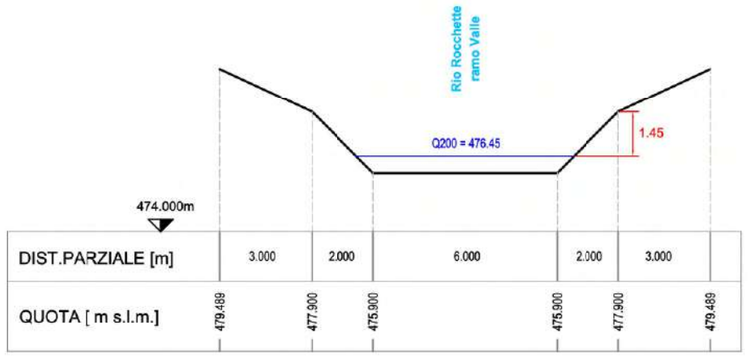
Sezione: 10 (Rif. S12 progetto architettonico)



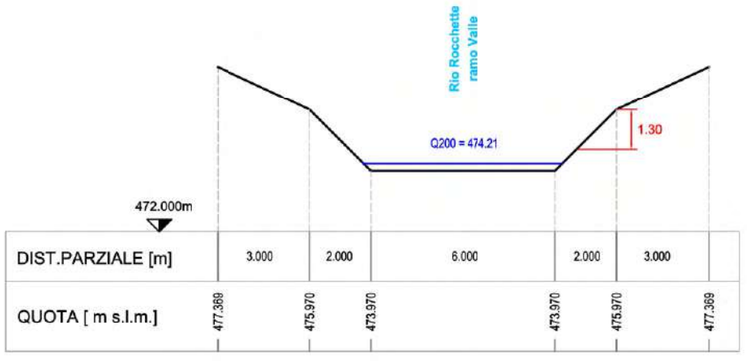
Sezione: 9 (Rif. S16 progetto architettonico)



Sezione: 8 (Rif. S17 progetto architettonico)



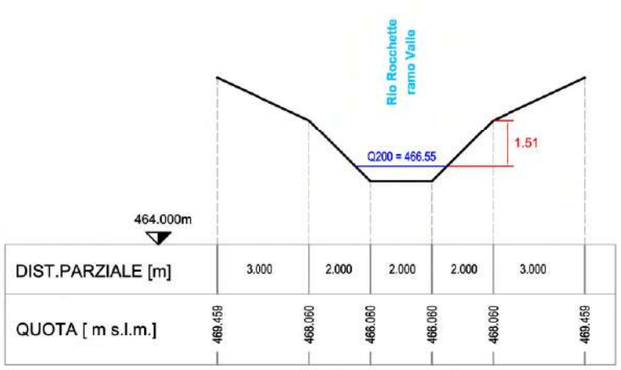
Sezione: 7.4



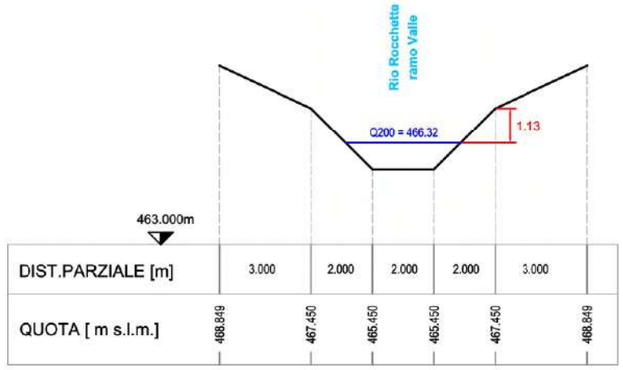
Sezione: 7 (Rif. S18 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO FINALE

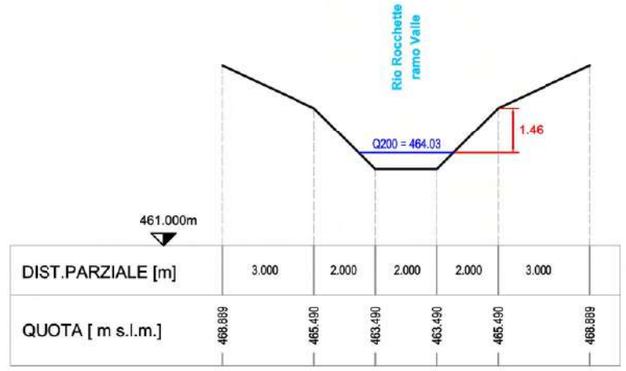
Rif. Tav. 09-10 - progetto architettonico
Scala 1:200



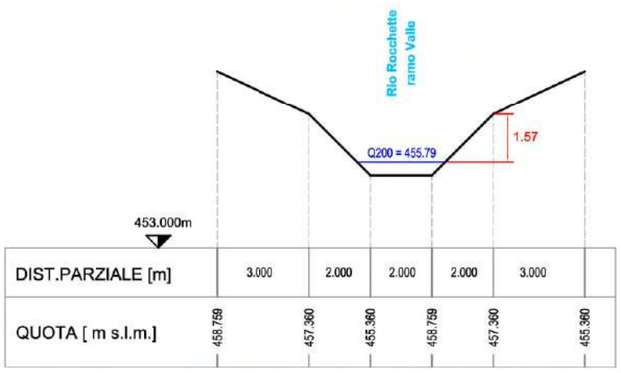
Sezione: 6 (Rif. S19 progetto architettonico)



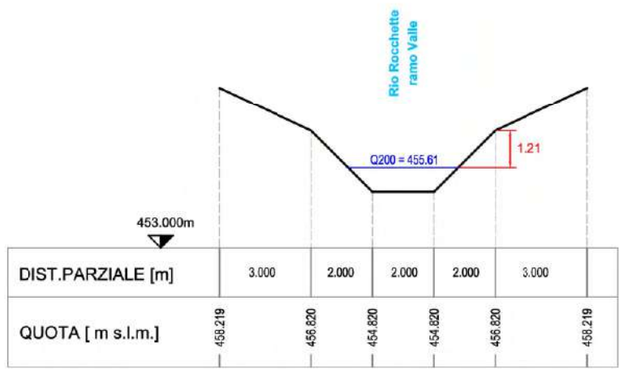
Sezione: 5.5



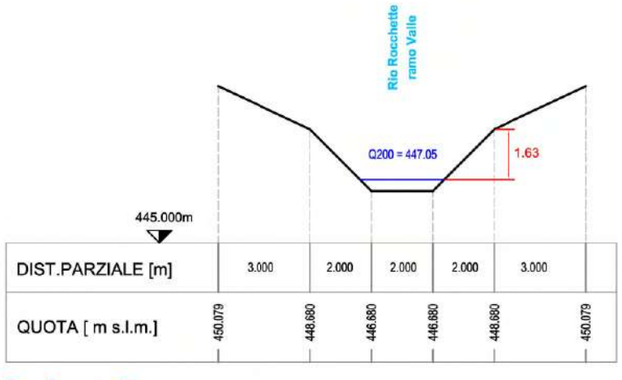
Sezione: 5 (Rif. S20 progetto architettonico)



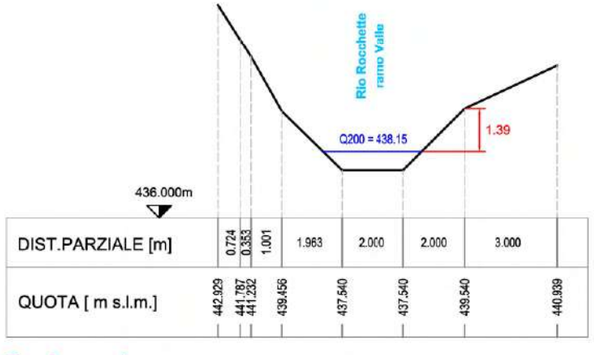
Sezione: 4 (Rif. S21 progetto architettonico)



Sezione: 3 (Rif. S22 progetto architettonico)



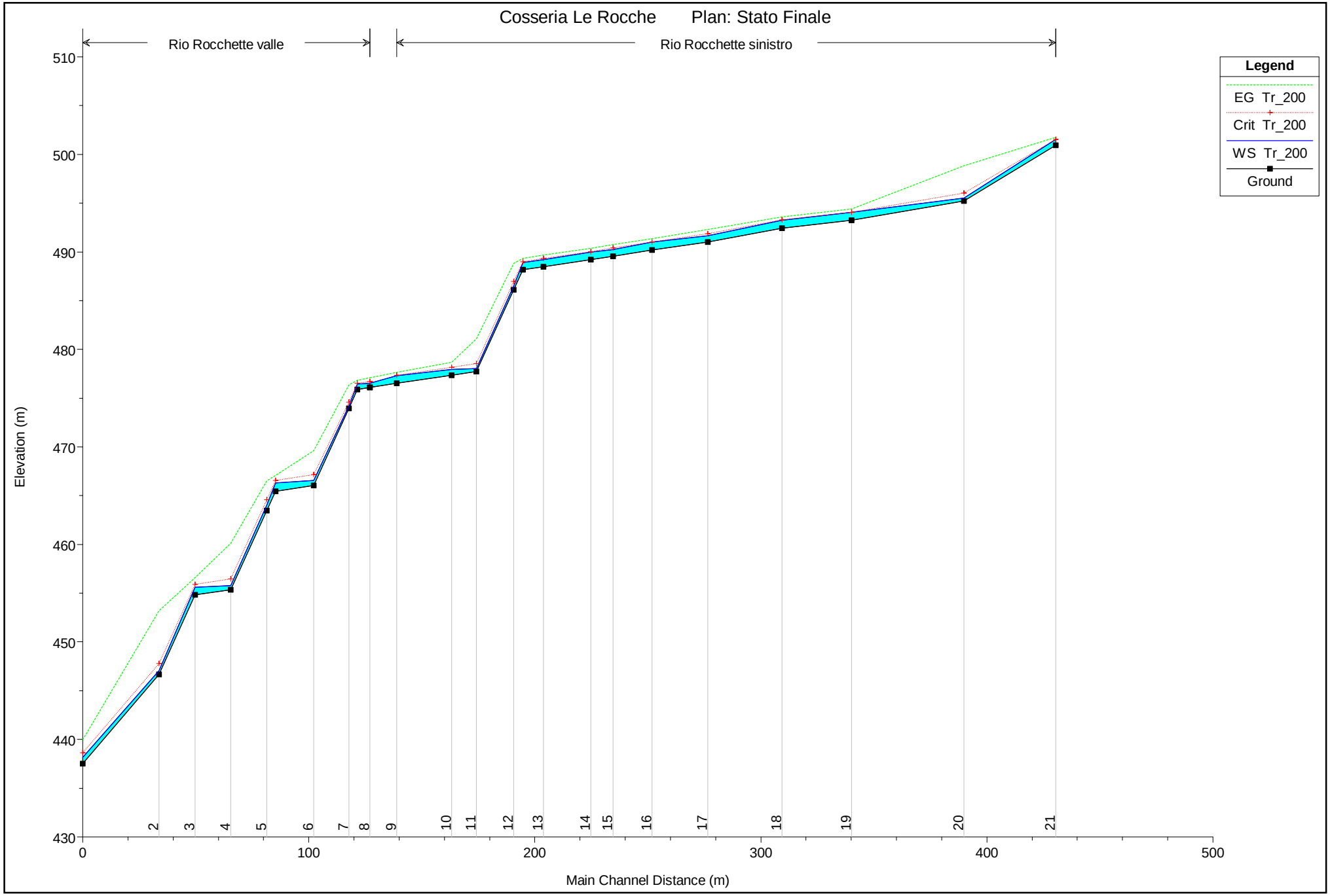
Sezione: 2 (Rif. S23 progetto architettonico)

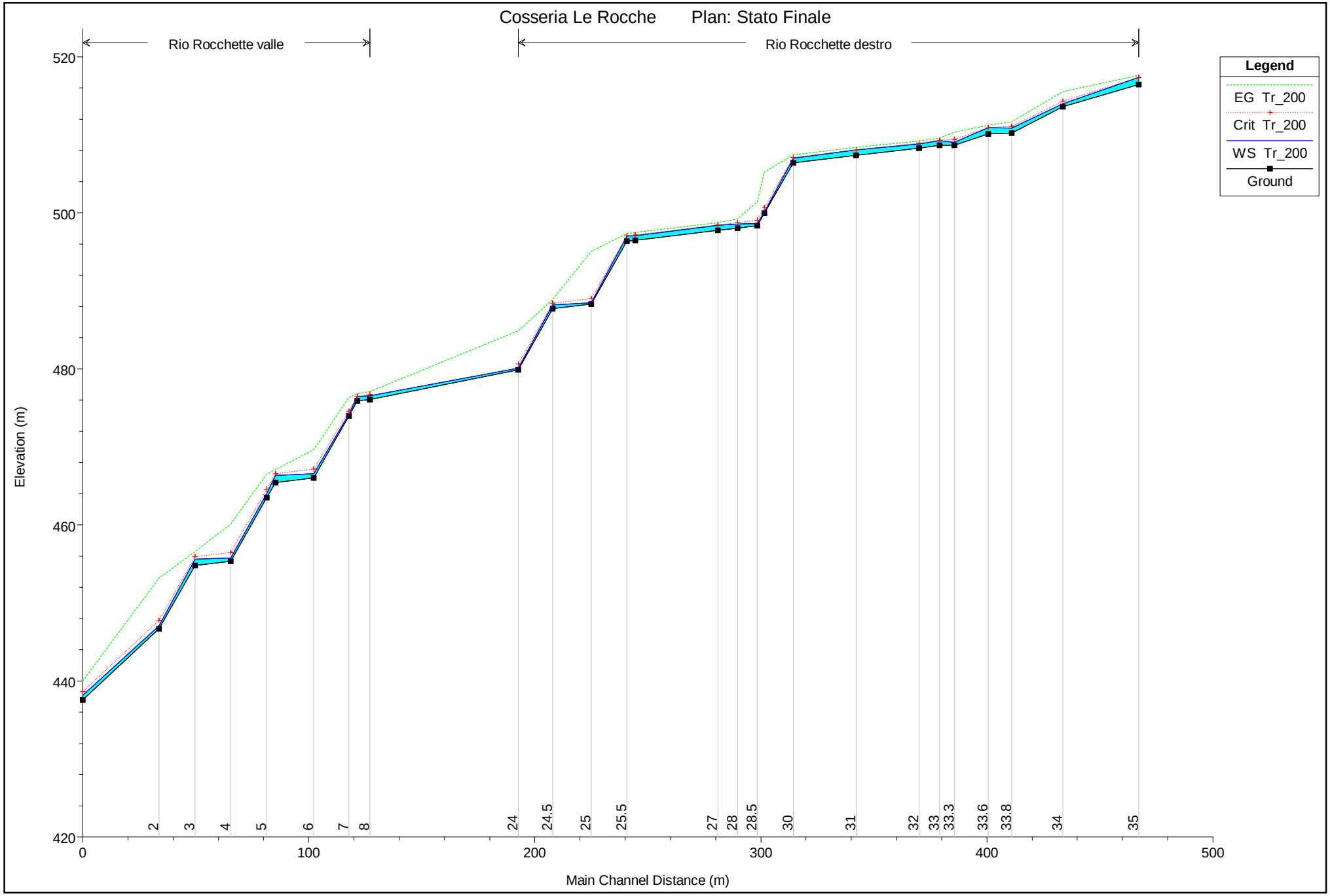


Sezione: 1 (Rif. S24 progetto architettonico)

SEZIONI - STATO FINALE

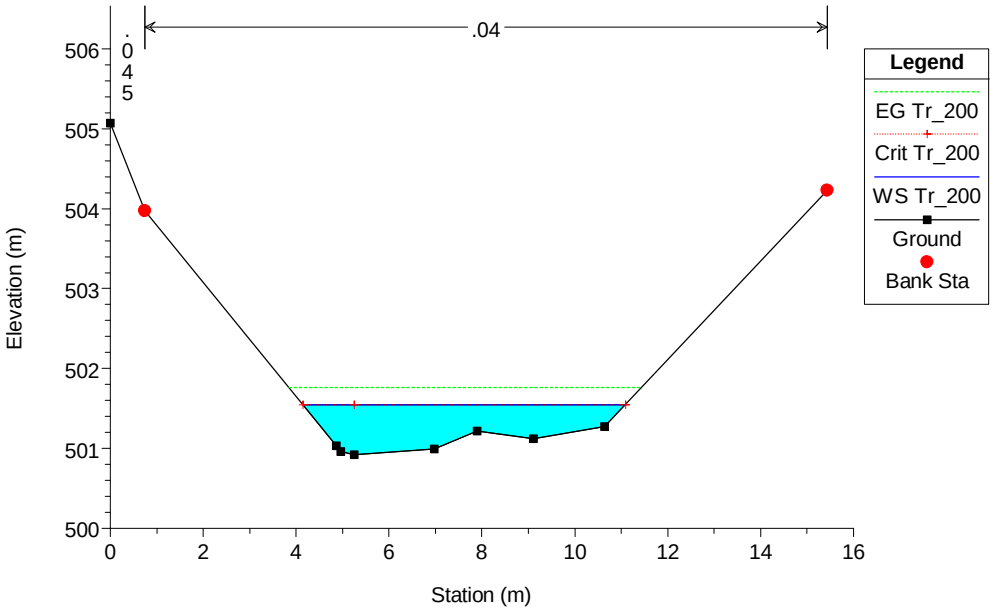
Rif. Tav. 09-10 - progetto architettonico
Scala 1:200


Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette sinistro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
510
500
490
480
470
460
450
440
430
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21


Cosseria Le Rocche
Plan: Stato Finale
Rio Rocchette valle
Rio Rocchette destro
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
520
500
480
460
440
420
0
100
200
300
400
500
2
3
4
5
6
7
8
24
24.5
25
25.5
27
28
28.5
30
31
32
33
33.3
33.6
33.8
34
35

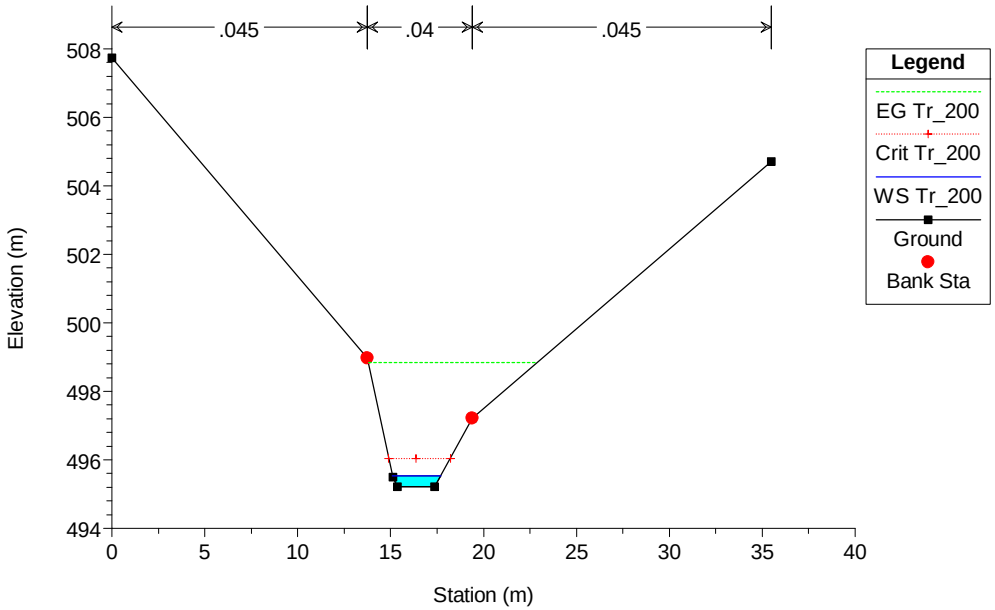
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 21 Rif. Sez. S1 progetto architettonico



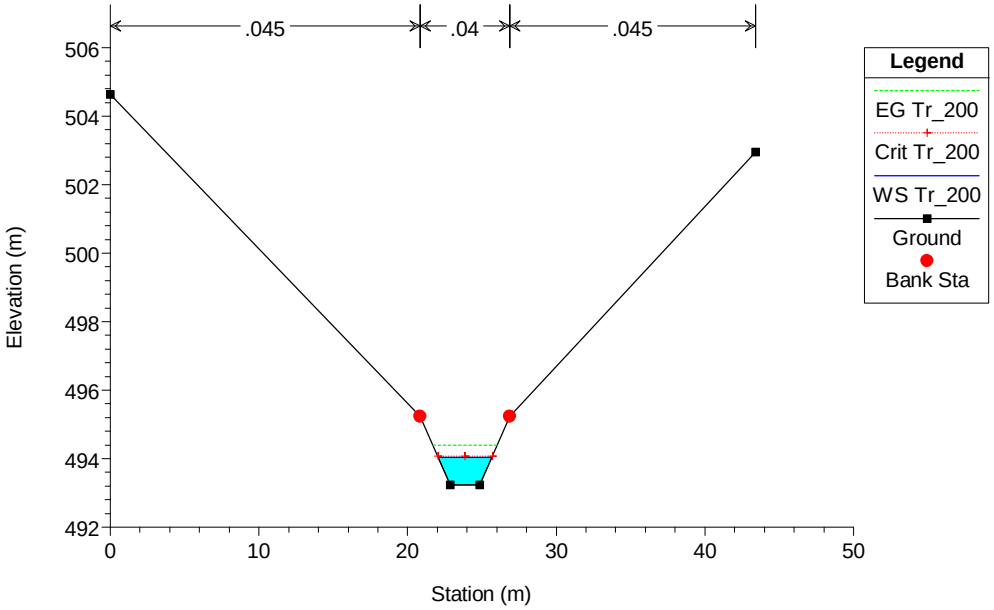
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 20 Rif. Sez. S2 progetto architettonico



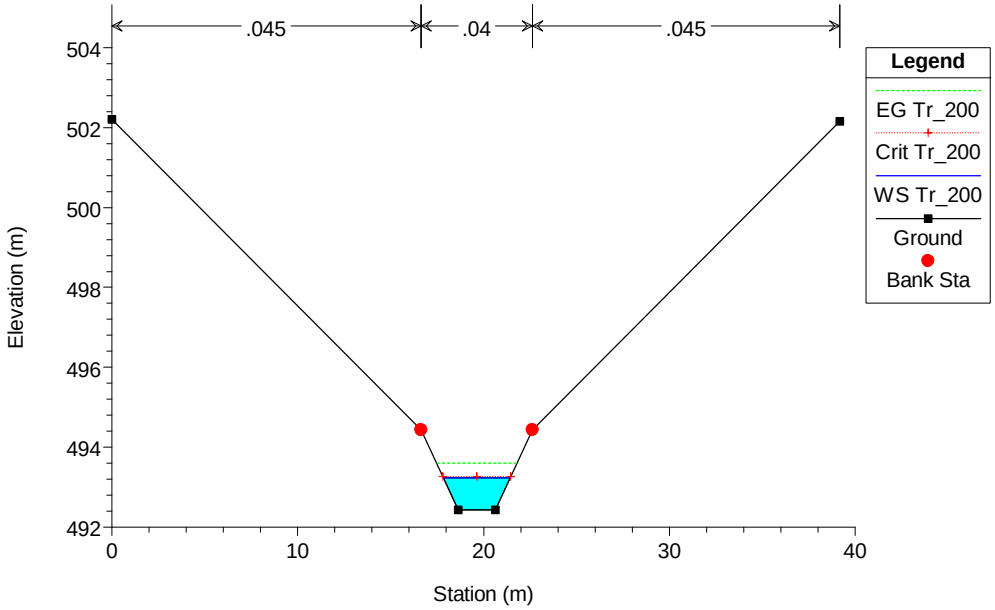
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 19 Rif. Sez. S3 progetto architettonico



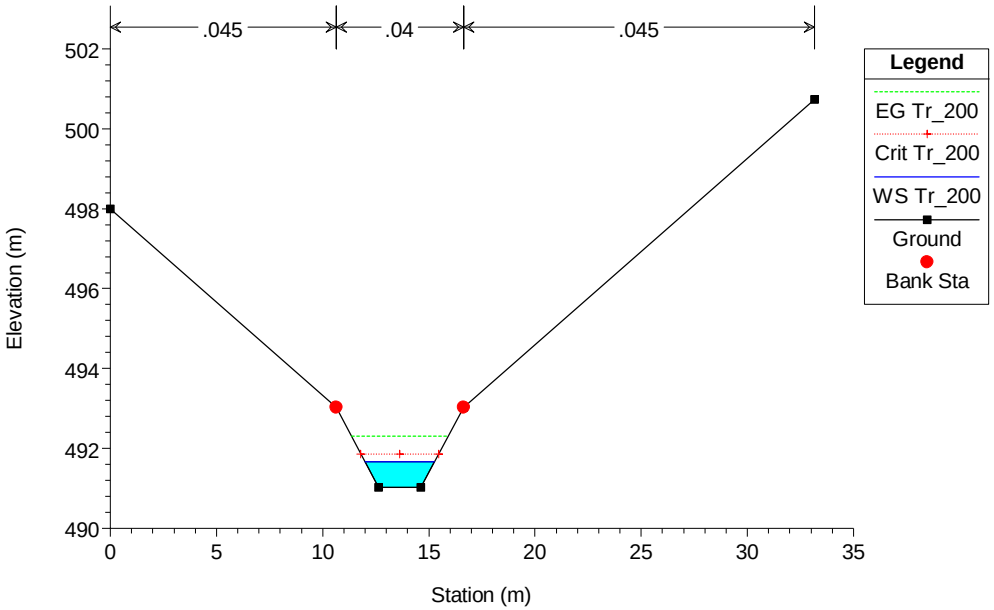
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 18 Rif. Sez. S4 progetto architettonico



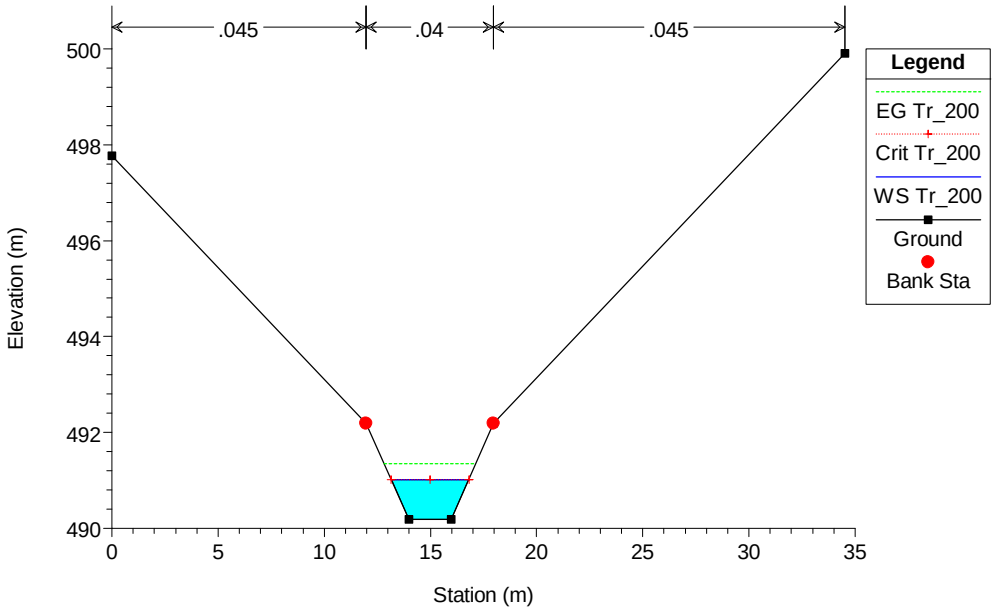
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 17 Rif. Sez. S5 progetto architettonico



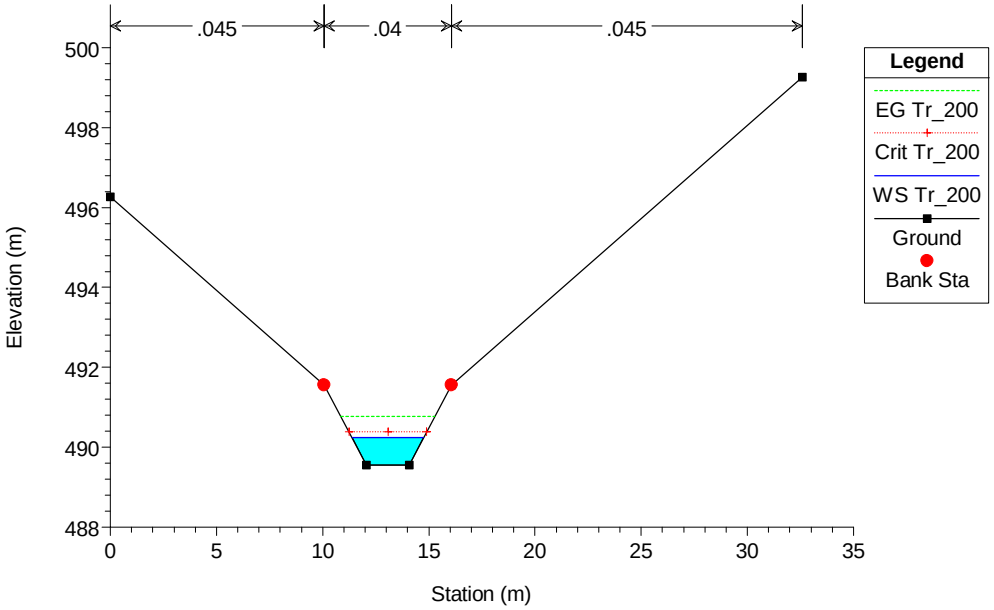
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 16 Rif. Sez. S6 progetto architettonico



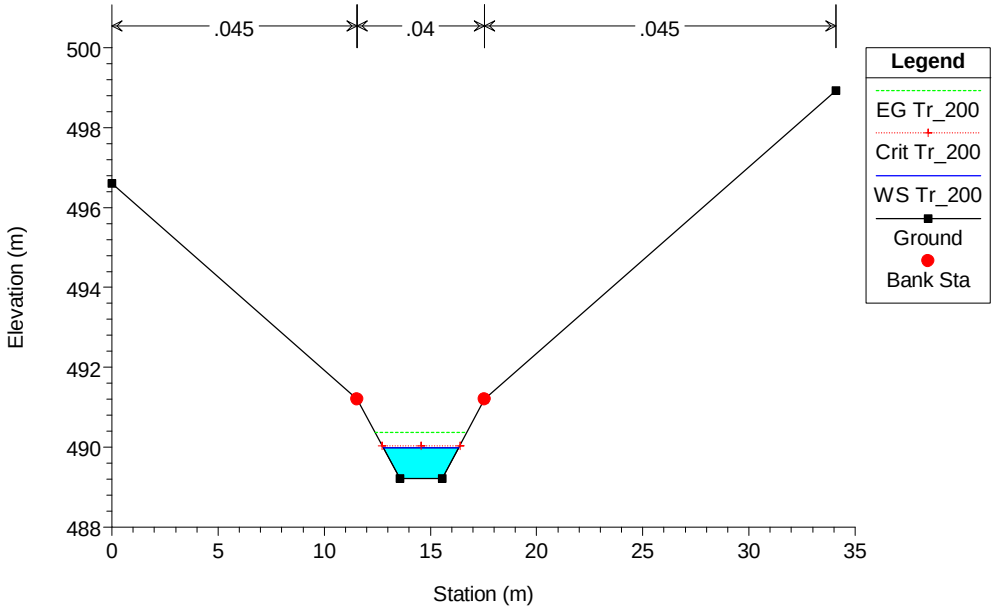
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 15 Rif. Sez. S7 progetto architettonico



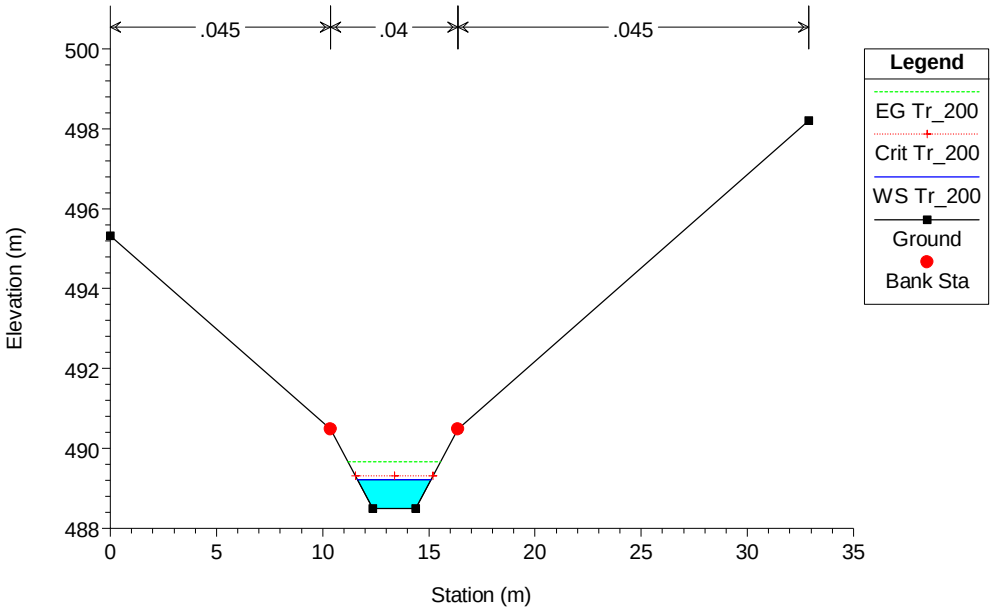
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 14 Rif. Sez. S8 progetto architettonico



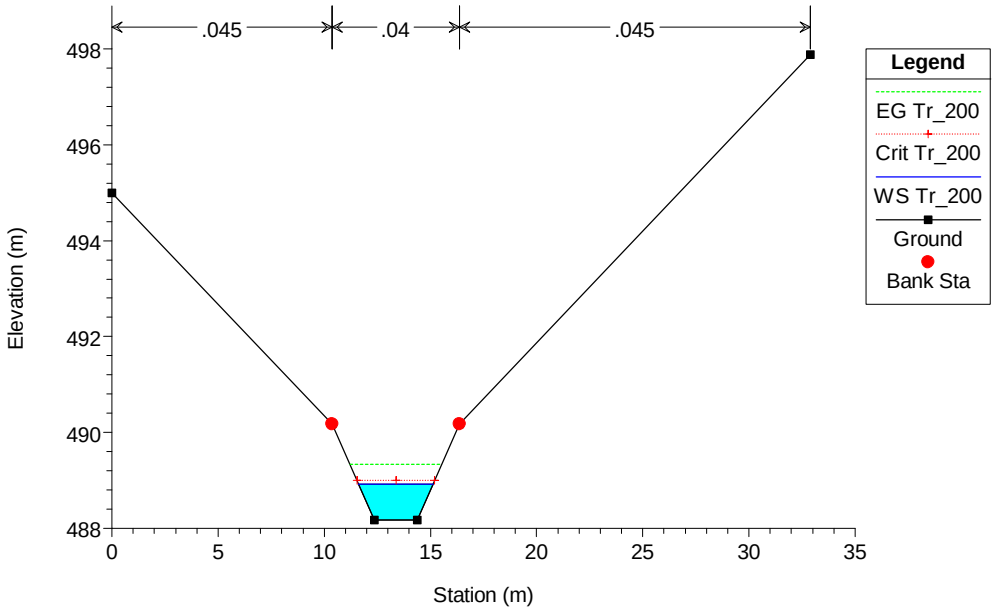
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 13 Rif. Sez. S9 progetto architettonico



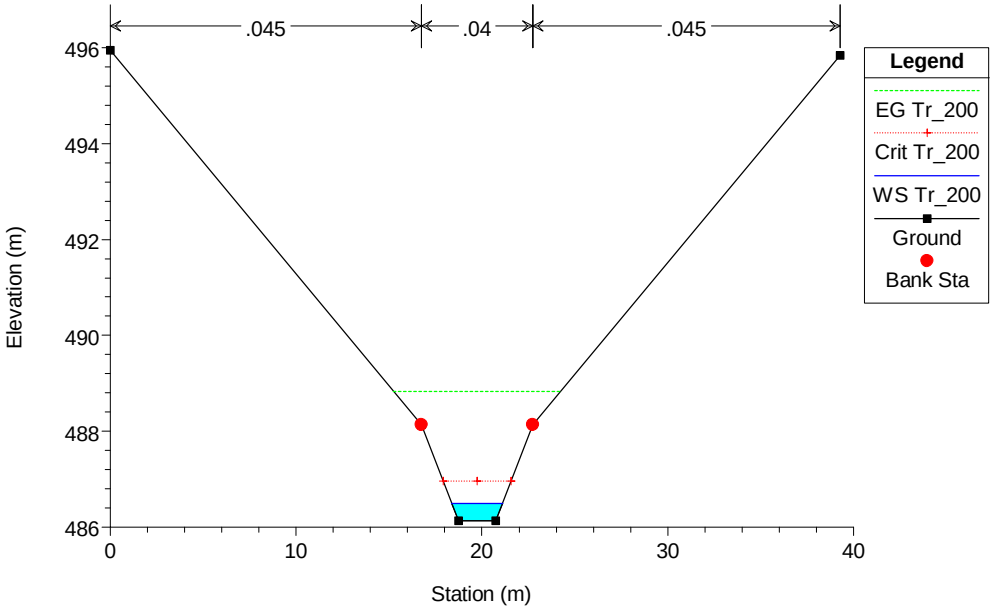
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 12.5



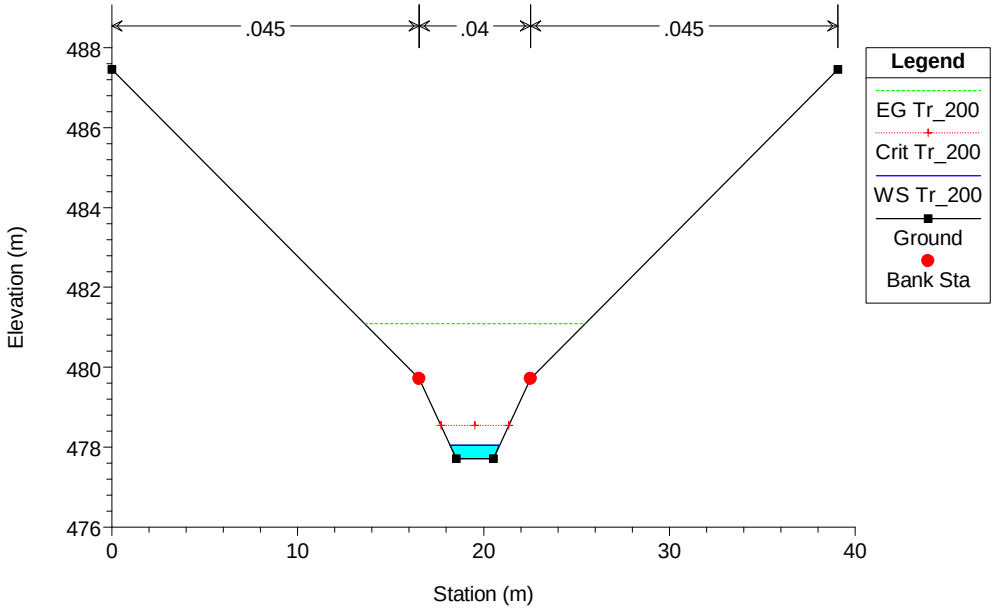
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

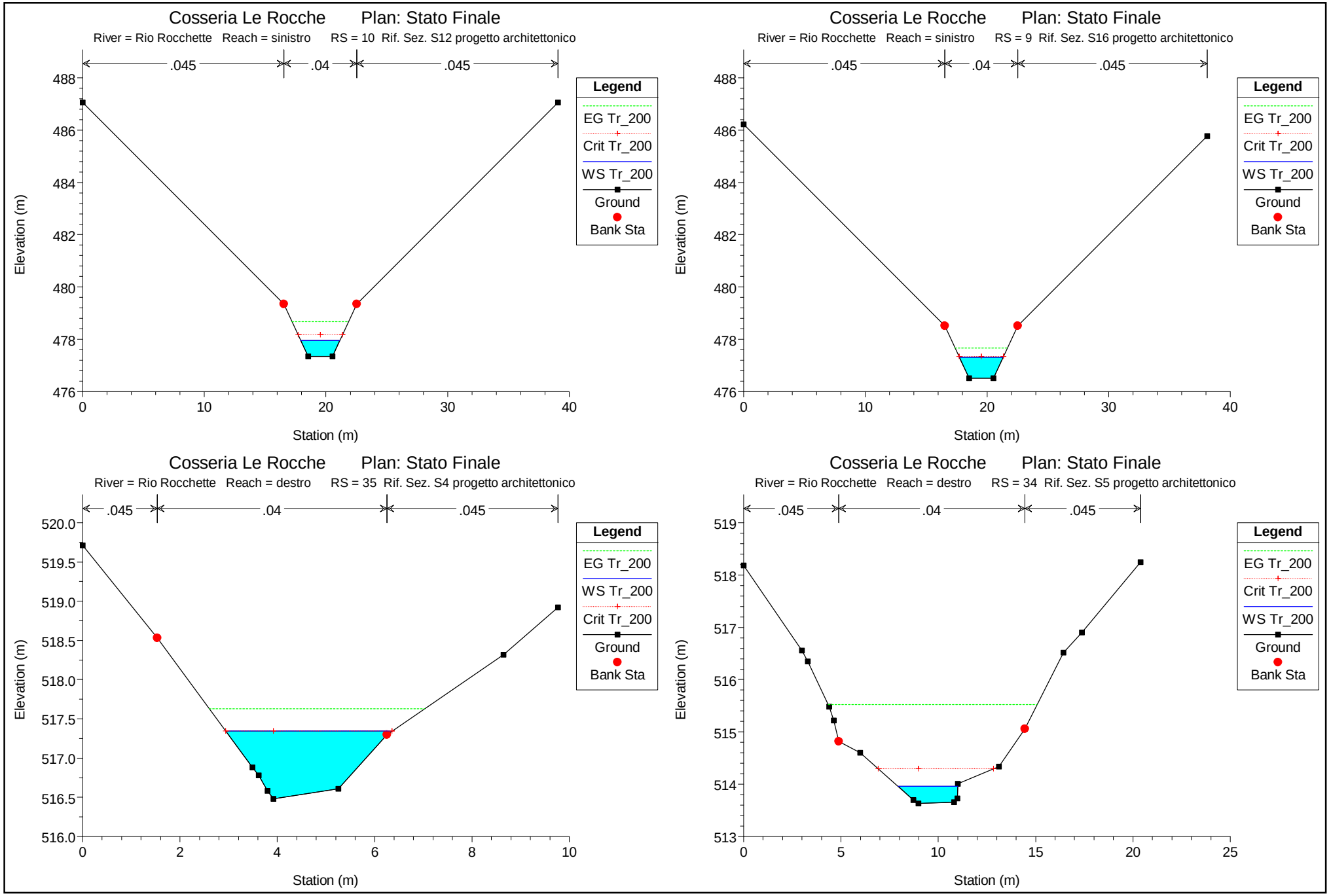
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 12 Rif. Sez. S10 progetto architettonico

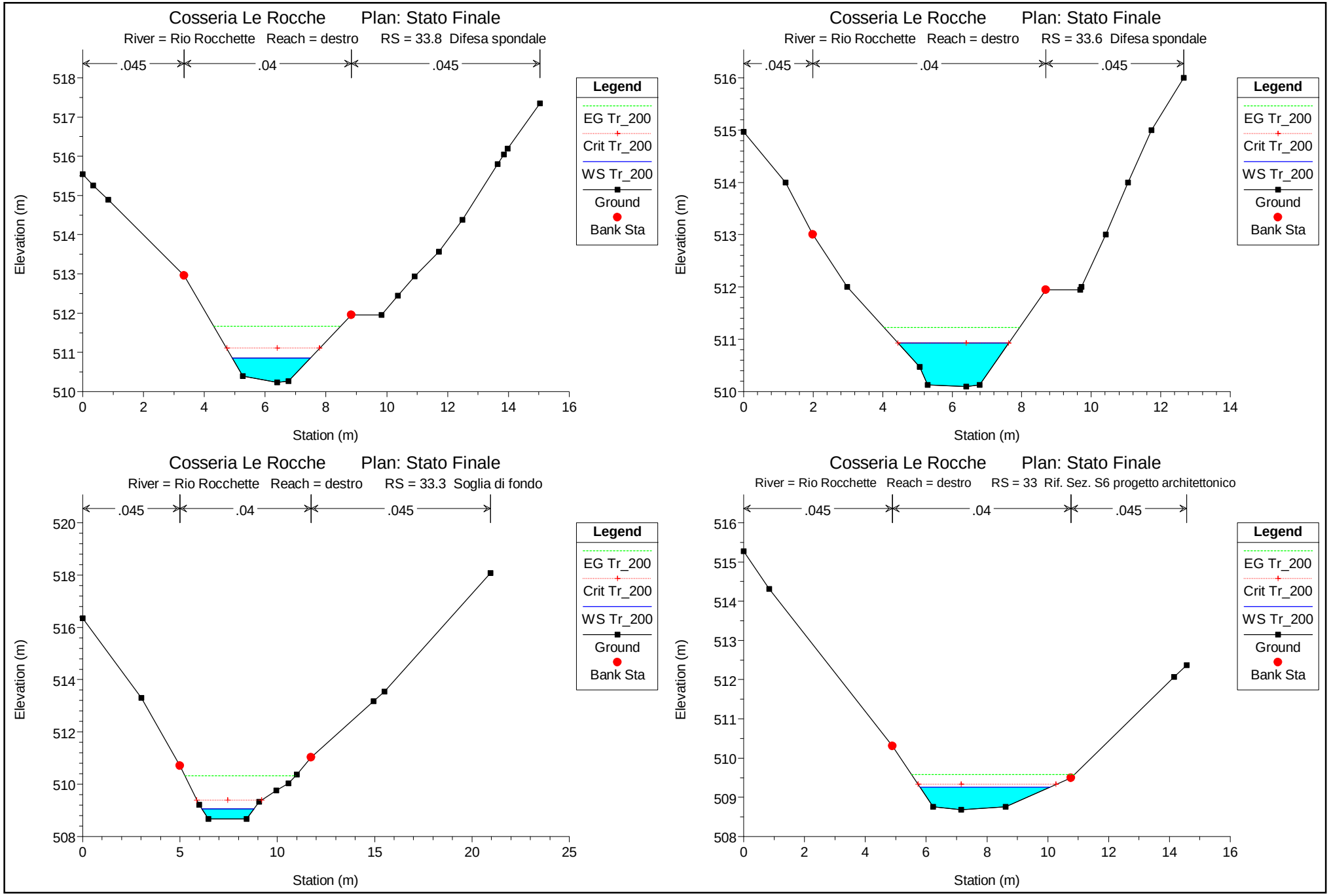


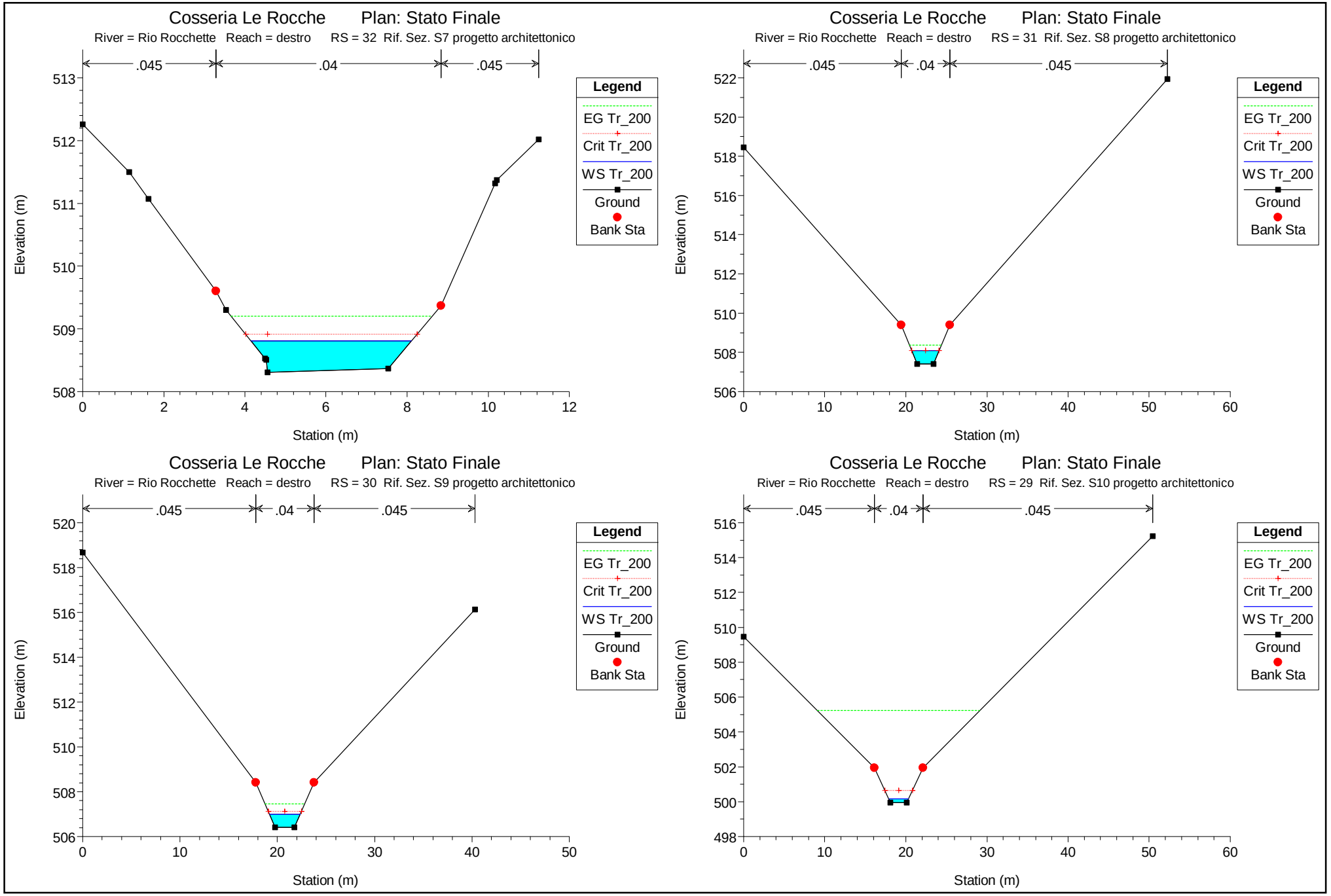
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

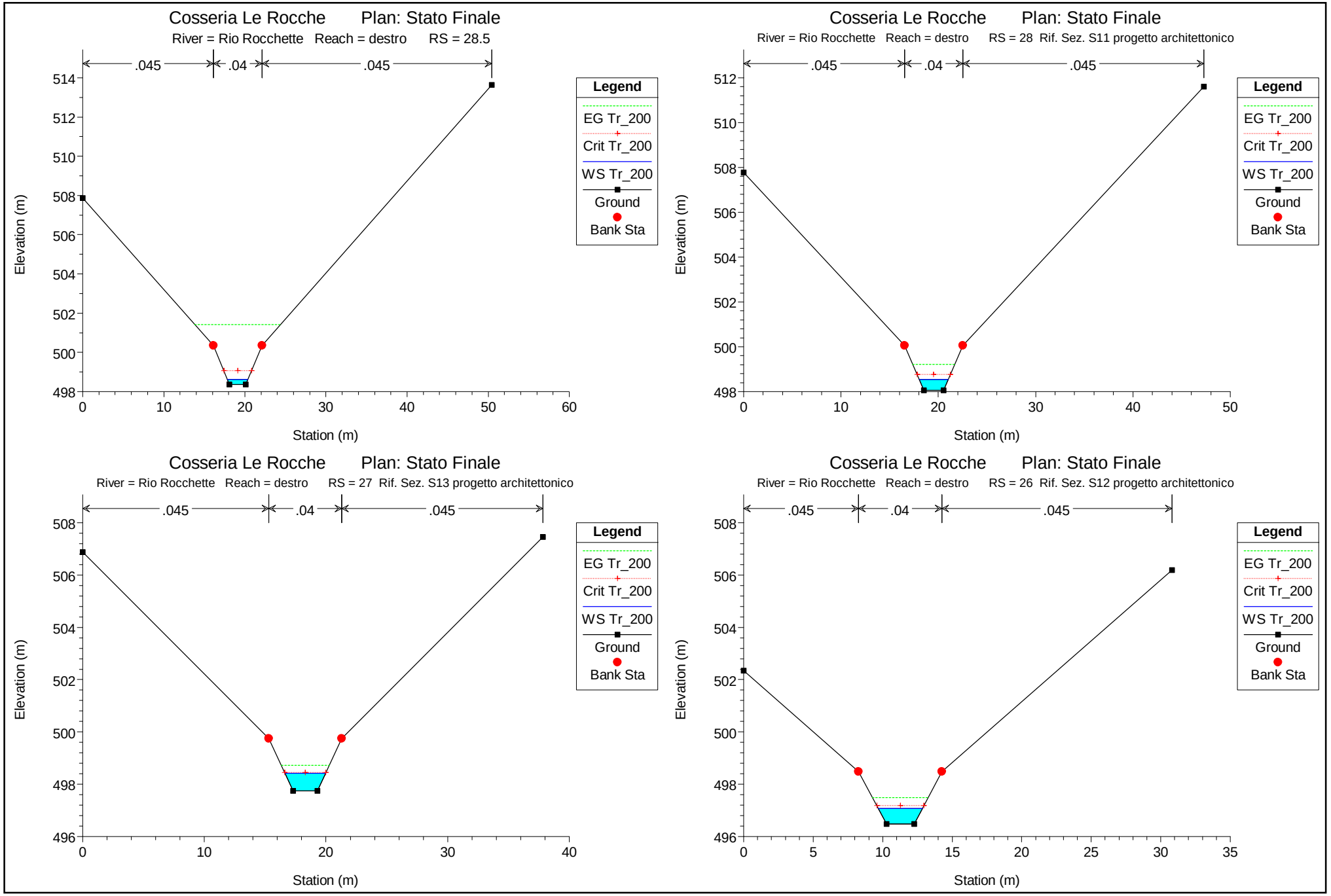
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 11 Rif. Sez. S11 progetto architettonico




Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 10 Rif. Sez. S12 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = sinistro RS = 9 Rif. Sez. S16 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 35 Rif. Sez. S4 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
WS Tr_200
Crit Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 34 Rif. Sez. S5 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

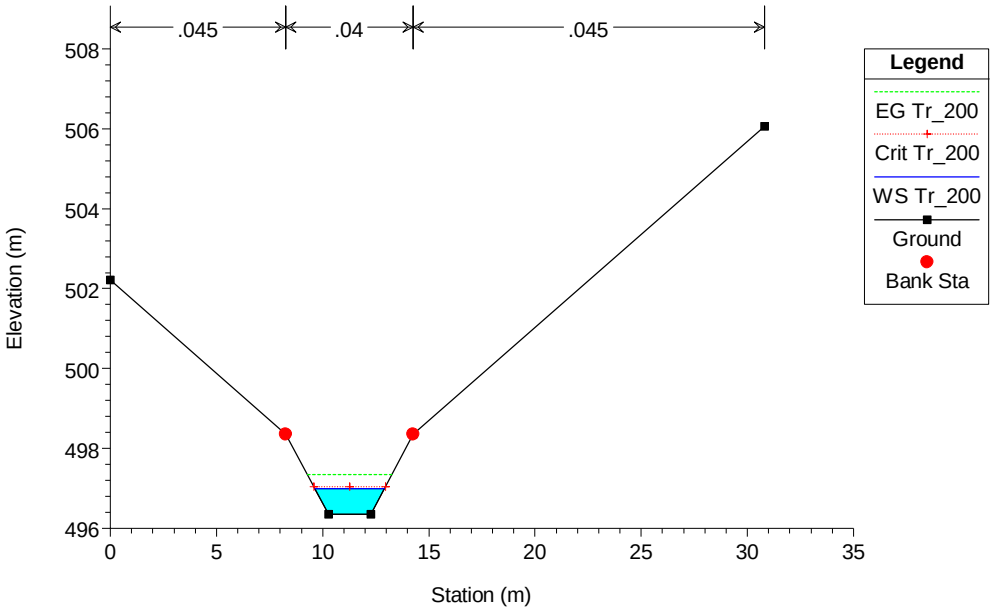

Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.8 Difesa spondale
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.6 Difesa spondale
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33.3 Soglia di fondo
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 33 Rif. Sez. S6 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 32 Rif. Sez. S7 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 31 Rif. Sez. S8 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 30 Rif. Sez. S9 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 29 Rif. Sez. S10 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 28.5
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 28 Rif. Sez. S11 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 27 Rif. Sez. S13 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 26 Rif. Sez. S12 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

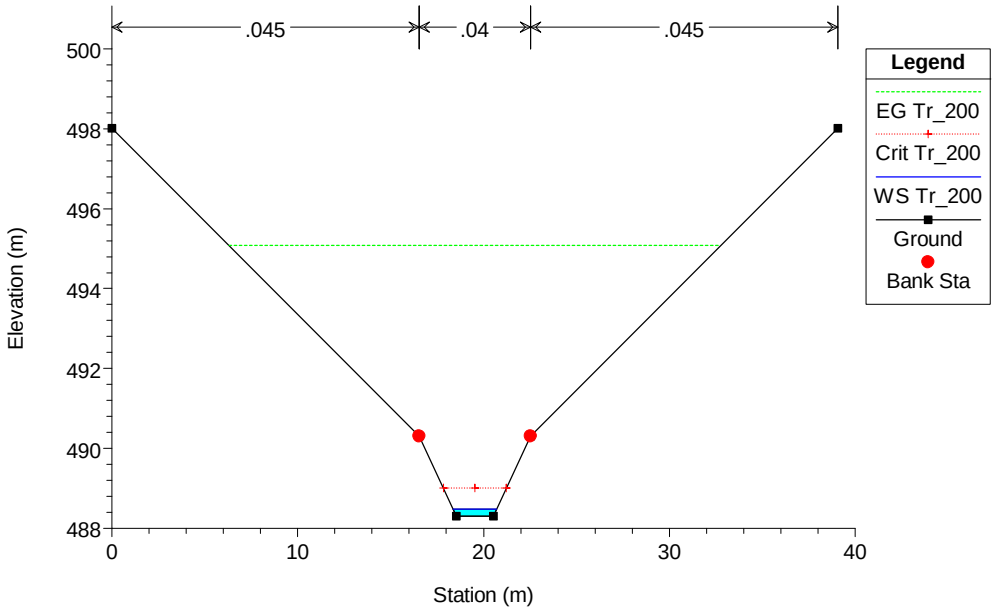
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 25.5



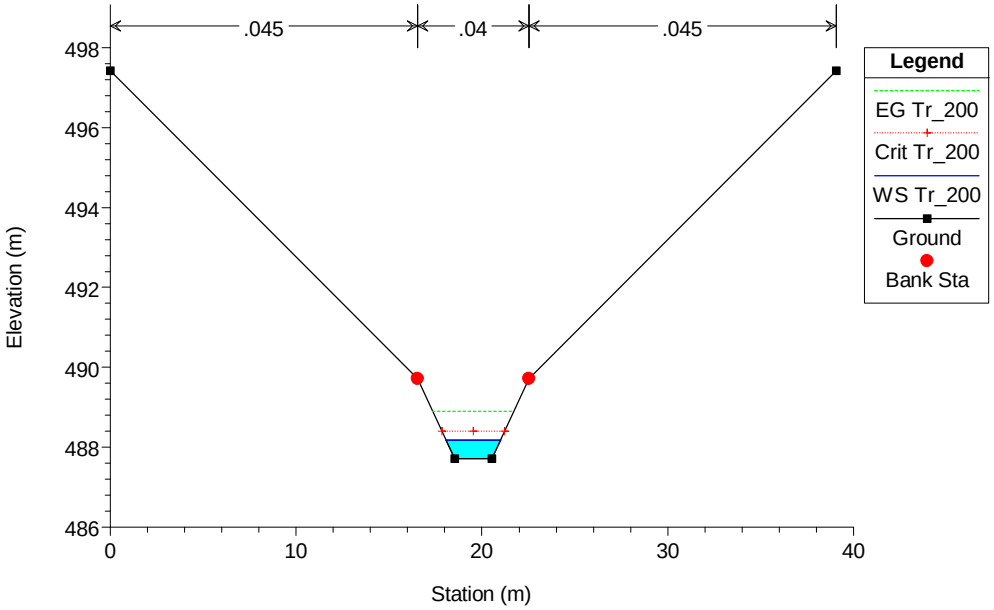
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 25 Rif. Sez. S15 progetto architettonico



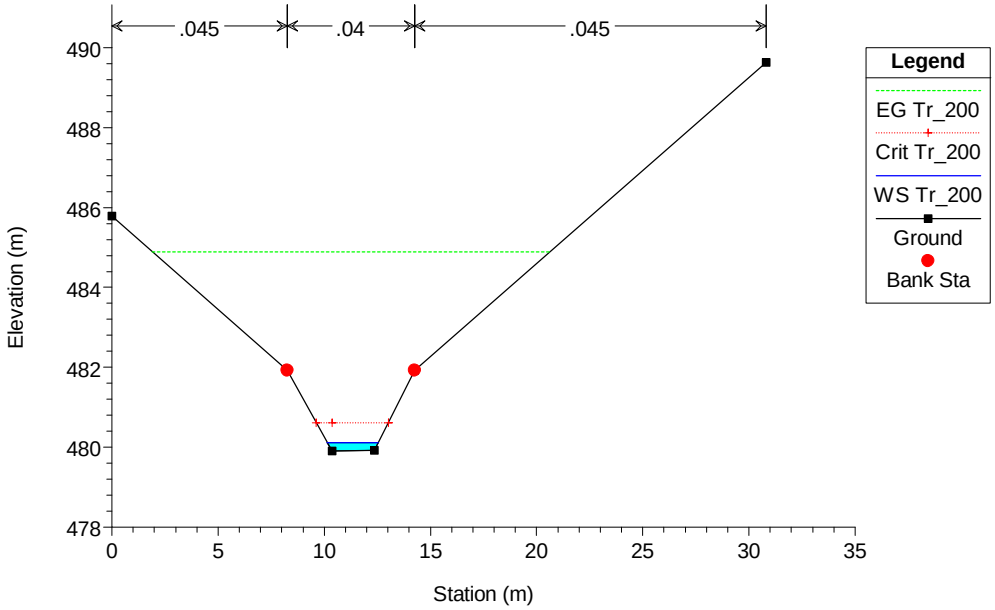
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 24.5



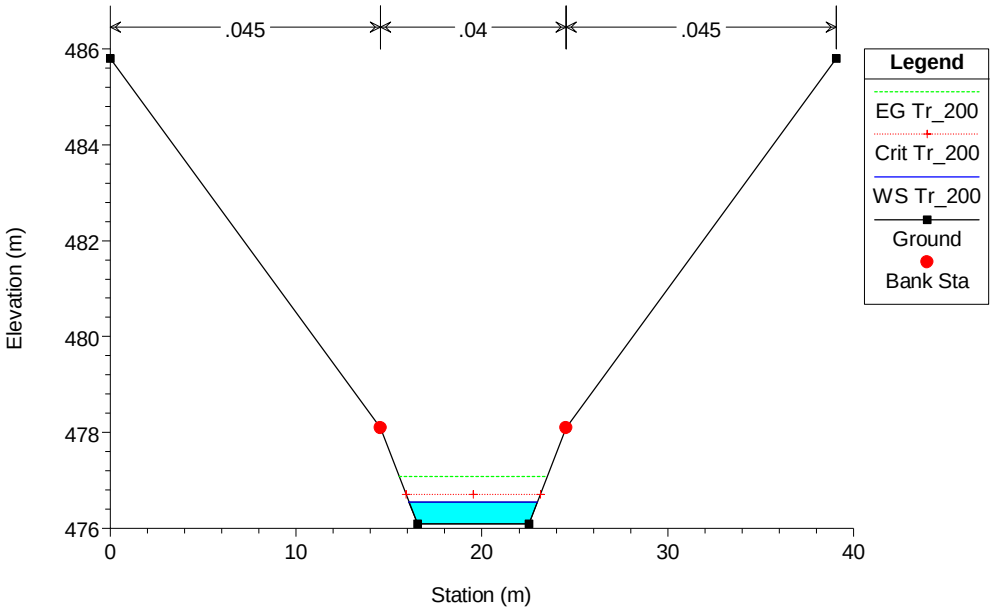
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = destro RS = 24 Rif. Sez. S16 progetto architettonico



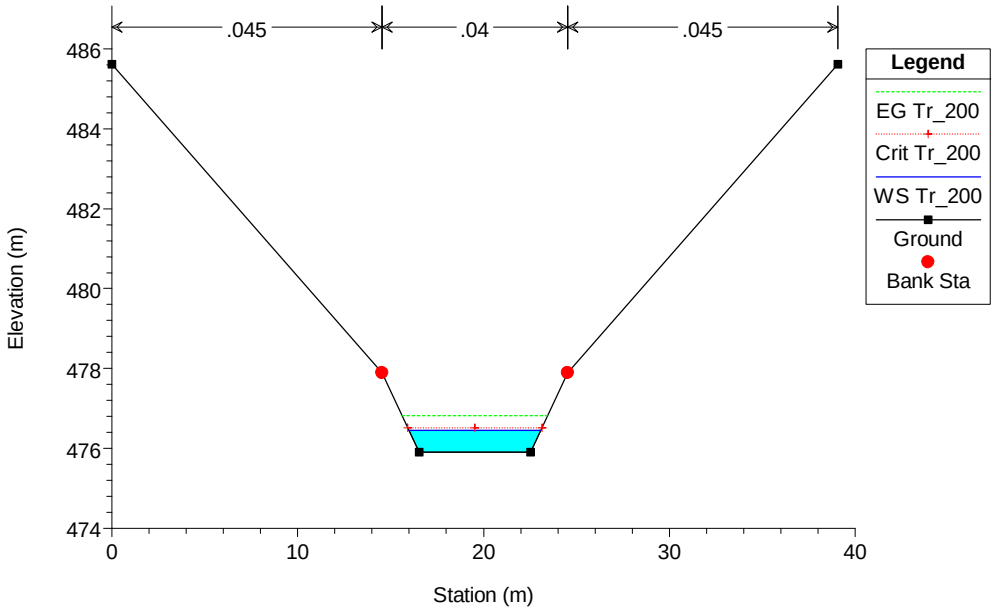
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 8 Rif. Sez. S17 progetto architettonico



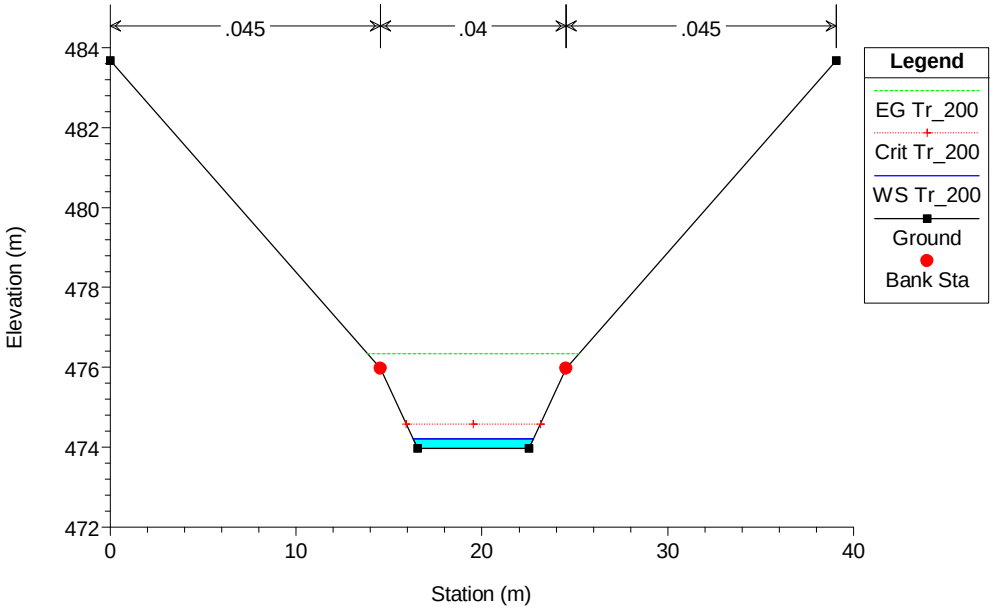
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 7.4



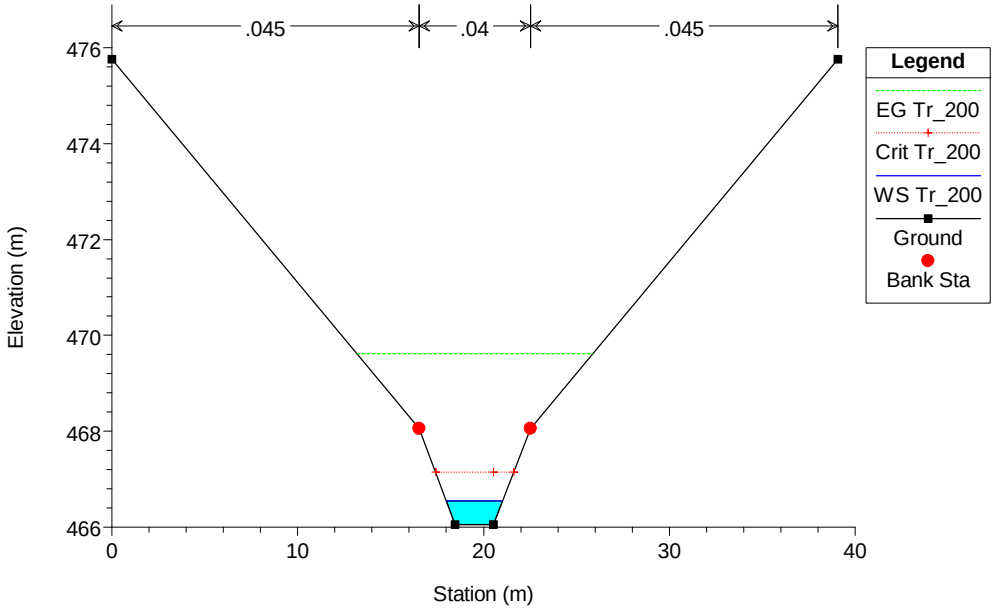
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

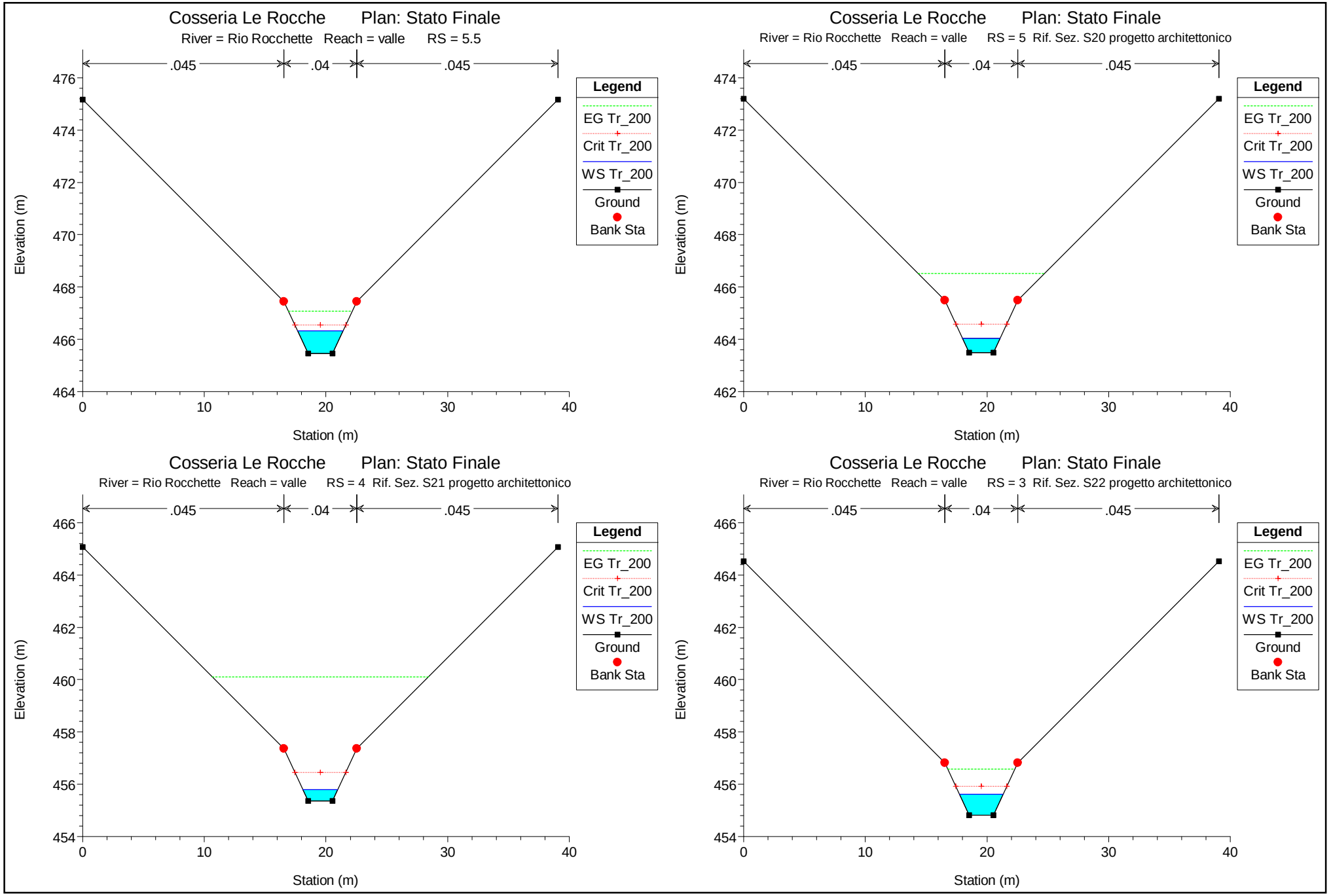
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 7 Rif. Sez. S18 progetto architettonico

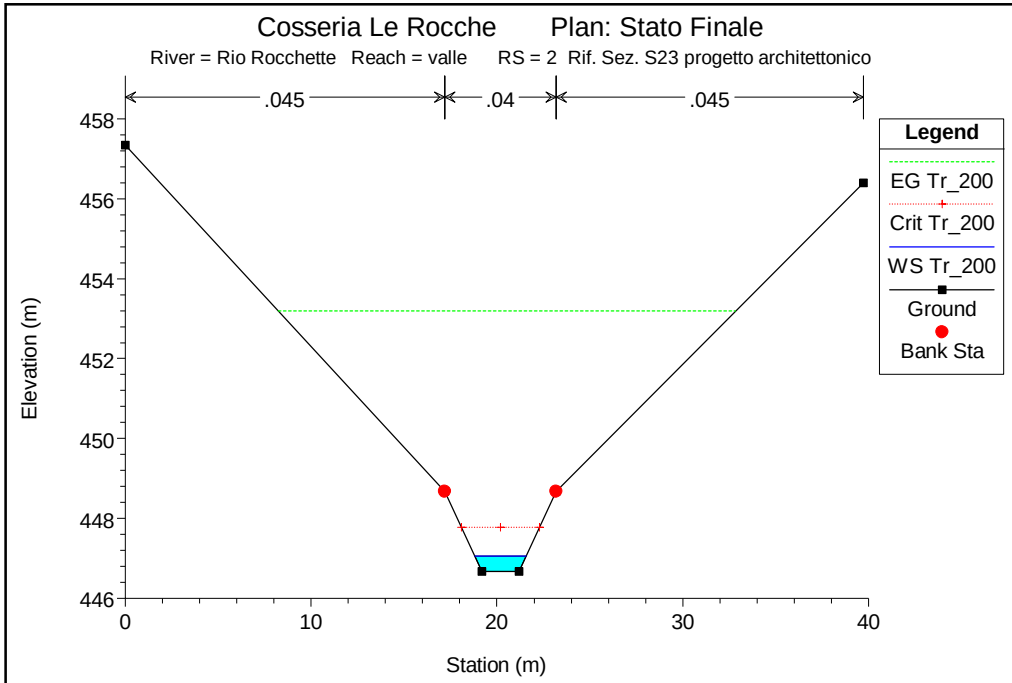


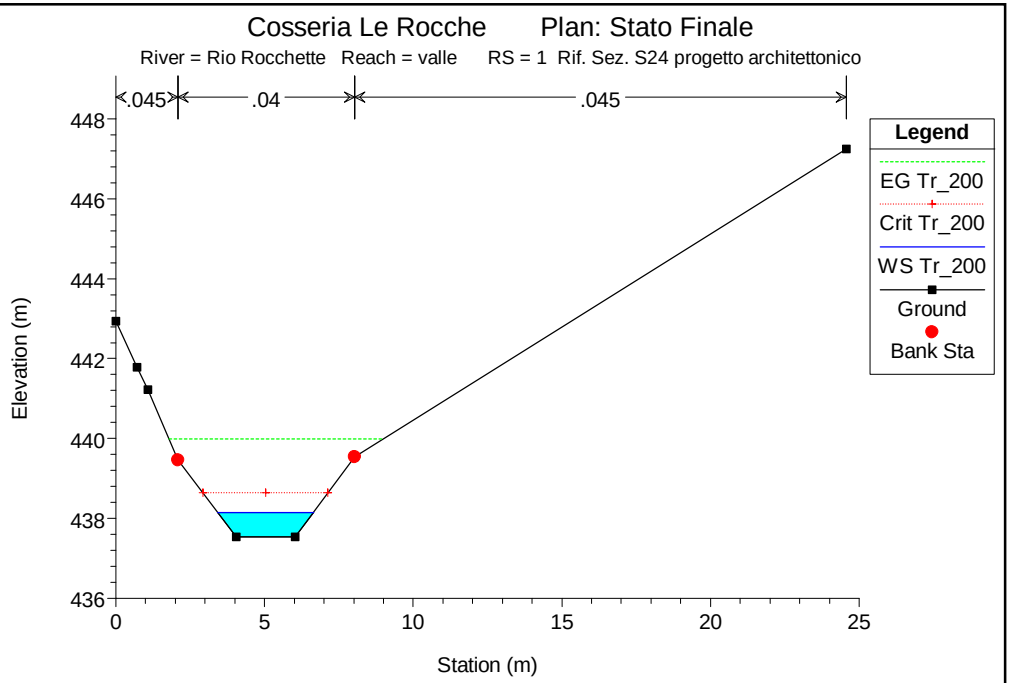
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale

River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 6 Rif. Sez. S19 progetto architettonico




Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 5.5
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 5 Rif. Sez. S20 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 4 Rif. Sez. S21 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta
Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 3 Rif. Sez. S22 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 2 Rif. Sez. S23 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta


Cosseria Le Rocche Plan: Stato Finale
River = Rio Rocchette Reach = valle RS = 1 Rif. Sez. S24 progetto architettonico
.045
.04
.045
Elevation (m)
Station (m)
Legend
EG Tr_200
Crit Tr_200
WS Tr_200
Ground
Bank Sta

HEC-RAS Plan: Stato Finale Profile: Tr_200

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
sinistro	21	Tr_200	5.91	500.92	501.55	501.55	501.76	0.022801	2.04	2.89	6.94	1.01
sinistro	20	Tr_200	5.91	495.21	495.53	496.05	498.84	0.643541	8.06	0.73	2.60	4.85
sinistro	19	Tr_200	5.91	493.24	494.04	494.07	494.39	0.025710	2.62	2.26	3.61	1.06
sinistro	18	Tr_200	5.91	492.44	493.24	493.27	493.60	0.026325	2.64	2.24	3.60	1.07
sinistro	17	Tr_200	5.91	491.03	491.66	491.86	492.31	0.060920	3.56	1.66	3.26	1.59
sinistro	16	Tr_200	5.91	490.19	491.01	491.02	491.34	0.024178	2.56	2.31	3.64	1.03
sinistro	15	Tr_200	5.91	489.56	490.25	490.39	490.77	0.045343	3.21	1.84	3.37	1.39
sinistro	14	Tr_200	5.91	489.21	489.98	490.04	490.37	0.030098	2.77	2.13	3.54	1.14
sinistro	13	Tr_200	5.91	488.49	489.22	489.32	489.67	0.036625	2.97	1.99	3.46	1.25
sinistro	12.5	Tr_200	5.91	488.17	488.92	489.00	489.34	0.033280	2.87	2.06	3.50	1.20
sinistro	12	Tr_200	5.91	486.13	486.50	486.96	488.83	0.386093	6.76	0.87	2.74	3.82
sinistro	11	Tr_200	5.91	477.72	478.05	478.55	481.09	0.572187	7.73	0.76	2.66	4.60
sinistro	10	Tr_200	5.91	477.35	477.95	478.18	478.68	0.071558	3.77	1.57	3.20	1.72
sinistro	9	Tr_200	5.91	476.51	477.32	477.34	477.66	0.025007	2.59	2.28	3.62	1.04
destro	35	Tr_200	4.42	516.48	517.35	517.35	517.63	0.023600	2.37	1.87	3.42	1.01
destro	34	Tr_200	4.42	513.63	513.96	514.30	515.53	0.332585	5.55	0.80	3.06	3.47
destro	33.8	Tr_200	4.42	510.24	510.86	511.11	511.66	0.095199	3.98	1.11	2.56	1.93
destro	33.6	Tr_200	4.42	510.10	510.93	510.93	511.22	0.024534	2.40	1.84	3.19	1.01
destro	33.3	Tr_200	4.42	508.68	509.06	509.39	510.32	0.200444	4.97	0.89	2.68	2.75
destro	33	Tr_200	4.42	508.68	509.26	509.33	509.58	0.036000	2.51	1.76	4.27	1.25
destro	32	Tr_200	4.42	508.31	508.81	508.92	509.20	0.047771	2.78	1.59	3.95	1.40
destro	31	Tr_200	4.42	507.40	508.10	508.10	508.38	0.023894	2.35	1.88	3.40	1.01
destro	30	Tr_200	4.42	506.42	506.99	507.12	507.45	0.047188	2.99	1.48	3.15	1.39
destro	29	Tr_200	4.42	499.95	500.15	500.65	505.23	1.661478	9.98	0.44	2.40	7.42
destro	28.5	Tr_200	4.42	498.36	498.62	499.06	501.43	0.674650	7.42	0.60	2.53	4.88
destro	28	Tr_200	4.42	498.06	498.55	498.76	499.22	0.082194	3.63	1.22	2.98	1.81
destro	27	Tr_200	4.42	497.75	498.42	498.45	498.73	0.026898	2.45	1.80	3.35	1.07
destro	26	Tr_200	4.42	496.48	497.07	497.18	497.50	0.042667	2.88	1.53	3.18	1.33
destro	25.5	Tr_200	4.42	496.35	496.99	497.05	497.34	0.032273	2.61	1.69	3.28	1.16
destro	25	Tr_200	4.42	488.31	488.49	489.01	495.08	2.478179	11.37	0.39	2.36	8.94
destro	24.5	Tr_200	4.42	487.71	488.18	488.41	488.91	0.091703	3.77	1.17	2.95	1.91
destro	24	Tr_200	4.42	479.90	480.12	480.61	484.90	1.504941	9.67	0.46	2.41	7.09
valle	8	Tr_200	9.65	476.09	476.55	476.71	477.09	0.055450	3.24	2.98	6.92	1.58
valle	7.4	Tr_200	9.65	475.90	476.45	476.52	476.81	0.030333	2.66	3.62	7.11	1.19
valle	7	Tr_200	9.65	473.97	474.21	474.59	476.34	0.494360	6.47	1.49	6.48	4.31
valle	6	Tr_200	9.65	466.05	466.55	467.14	469.61	0.372236	7.76	1.24	3.02	3.86
valle	5.5	Tr_200	9.65	465.45	466.32	466.55	467.08	0.051269	3.85	2.51	3.74	1.50
valle	5	Tr_200	9.65	463.49	464.03	464.59	466.52	0.273468	6.99	1.38	3.09	3.33
valle	4	Tr_200	9.65	455.36	455.79	456.46	460.11	0.604148	9.20	1.05	2.86	4.85
valle	3	Tr_200	9.65	454.82	455.61	455.92	456.58	0.072682	4.37	2.21	3.58	1.78
valle	2	Tr_200	9.65	446.68	447.05	447.78	453.19	1.010151	10.97	0.88	2.74	6.18
valle	1	Tr_200	9.65	437.54	438.15	438.64	439.99	0.177706	6.00	1.61	3.24	2.72