Comune di Riva Ligure

Provincia di Imperia

Via Nino Bixio 15 – 18015 Riva Ligure (IM) – Tel 0184 48.201 Fax 0184 48. 77.00 – C.F. 00248350084

E-mail: info@comunedirivaligure.it - ufficiotecnico@comunedirivaligure.it

sito internet: www.comunedirivaligure.it



Finanziato dall'Unione europea

NextGenerationEU

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDROGEOLOGICO:

CONTRIBUTI INVESTIMENTI ART 1 C 139 ex LEGGE 145/2018 CONFLUITI NEL PNRR "Missione 2 Rivoluzione verde e transazione ecologica; Componente 4: Tutela del Territorio e della risorsa idrica; Investimento 2.2: interventi per la resilienza, la valorizzazione del territorio e l'efficienza energetica dei comuni PRIMO LOTTO FUNZIONALE DELL'INTERVENTO DI MITIGAZIONE DEL RISCHIO INERENTE IL RIO PERTUSIO – CUP: I66F20000010006

Relazione Illustrativa

Revisione 01 del 04/05/2023

Il tecnico
De Melas Ing. Alessio

SOMMARIO

1. Introduzione 3
   Normative e linee guida 3
   Documentazione 4
   Richieste di integrazione 4
2. Inquadramento generale del sito di intervento 7
   Inquadramento del sito rispetto alle attività pregresse 7
   Inquadramento rispetto alla pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico 8
   Inquadramento rispetto ad altri piani o vincoli di rilievo nelle aree di interesse, con particolare riferimento alle aree parco ed ai SIC e ZPS 10
   Analisi delle criticità nel loro insieme almeno per un tratto significativo del corso d'acqua ed in relazione alle determinazioni e alle criticità a scala di bacino 10
3. Aspetti tecnici 11
   Idrologia di piena e parametri progettuali 11
   Aspetti idraulici 12
      Simulazione idraulica in moto permanente – procedura di calcolo 12
      Parametri di calcolo 13
      Analisi e simulazione idraulica stato di fatto 15
      Elementi a rischio 17
4. Descrizione dell'intervento 17
   Descrizione dell'intervento di lotto 1 19
   Considerazioni in merito alle manutenzione degli interventi progettati 21
5. Quadro economico di primo lotto 21

1. Introduzione

Il Comune di Riva Ligure, con det. 1143 del 17/11/2022, ha incaricato il sottoscritto per la progettazione definitiva dei lavori di *" Primo lotto funzionale dell'intervento di mitigazione del rischio inerente il rio Pertusio*".

Il presente elaborato si riferisce, a livello tecnico, al progetto totale di MITIGAZIONE DEL RISCHIO INERENTE IL RIO PERTUSIO, nonostante in oggi risulti finanziato solo uno stralcio dello stesso, destinato al tratto risultante a più alto rischio, per un' importo pari ad € 1.000.000,00 a valere sui Contributi 2021 per investimenti in opere pubbliche di messa in sicurezza degli edifici e del territorio ex Art. 1 comma 139, e seguenti, Legge 30 dicembre 2018, n. 145 – Decreto 23 febbraio 2021 - CUP: I66J20000560001; l'intervento finanziato in parola (ex art.1 co. 139 e ss. L. 145/2018) risulta confluito nel PNRR, come da Comunicato del 06/09/2021 del Ministero dell'Interno, Dipartimento per gli Affari Interni e Territoriali, pubblicato sul sito istituzionale, con il conseguente assoggettamento alle regole del PNRR.

La presente tiene altresì conto delle osservazioni e richieste di integrazioni formulate da Regione Liguria Settore Valutazione Impatto Ambientale e sviluppo sostenibile con nota protocollata al Comune di Riva Ligure il 21/04/2023 al n 3547

Normative e linee guida

Le analisi sono svolte con riferimento e osservanza delle seguenti normative e linee guida.

ID normativa	Titolo	Note
R.D. 523/1904	Testo unico delle disposizioni di legge intorno alle opere idrauliche delle diverse categorie	Vedasi in particolare il Capo I - Dei fiumi, torrenti, laghi, rivi e colatori naturali. - e II - Disposizioni generiche per le opere di ogni categoria.- .
D.G.P. n. 93 del 16.02.2004	Piano di bacino RII MINORI stralcio riguardante la difesa idraulica e idrogeologica – ambito N.5 Prino	In particolare le varianti interessanti il rio Pertusio sono: D.G.P. n. 151 del 29.03.2006 (approvazione di riperimetrazione preventiva tratto focivo del Rio Pertusio a seguito di esecuzione di intervento di sistemazione idraulica) D.G.P. n. 54 del 12.03.2015 (annullamento della variante n.151 del 29.03.2006) L'intervento attua una previsione del piano di bacino Necessita autorizzazione ex NTA art.15 c.6
R.R. 3/2011	Regolamento recante disposizioni in materia di tutela delle aree di pertinenza dei corsi d'acqua	Vedasi in particolare l'art.8 (tombinature e coperture), allegato 1 (indirizzi tecnici per la redazione di studi idraulici) e allegato 2(franchi idraulici)
D.G.R. 1205/2019	Indirizzi in materia di autorizzazioni idrauliche	L'intervento è soggetto ad autorizzazione idraulica da rilasciarsi a cura della struttura regionale di difesa del suolo territorialmente competente

Documentazione

- Rilievo celerimetrico eseguito in più fasi (01/2005; 08/2020; 07/2021; 11/2022) aggiornato allo stato di fatto di oggi, per gli elementi rilevanti al fine della presente progettazione;
- foto satellitare prelevata dal servizio web Google Maps/Google Earth - data di acquisizione immagini 6/11/2022;
- elaborati di progetto definitivo.

Richieste di integrazione

Si fornisce nel seguito riscontro alle osservazioni e richieste di integrazioni formulate dal settore Ecosistema Costiero e Acque:

D. *Si ritiene necessario che il proponente specifichi se in alcune zone degli interventi prospettati sia prevista o meno la rimozione della plateazione e, nel caso, di indicarne la variazione, rispetto alla situazione attuale, in termini di ml e mq;*

R. il progetto totale prevede la rimozione della plateazione nel tratto a valle della intersezione con corso Villaregia, tratto sez.4-sez.2; in tale tratto, di lunghezza L=16.4m, è previsto l'allargamento della sezione trasversale alla corrente da 1.6 m c.ca a 4.5 m; se ne desume che la variazione di superficie plateata diminuisce di 48 mq c.ca; a monte dell'imbocco della tombinatura in progetto, nel tratto sez.25-sez.24, la plateazione, necessaria per necessità strutturale delle difese spondali in cemento armato, è prevista interrata in subalveo; nel tratto tombinato di nuova realizzazione [sez.23-sez.15] così come nel tratto tombinato in sostituzione del tombino esistente [sez. 12-sez.5], il fondo è previsto plateato a garanzia della stabilità delle sponde rispetto al rischio di erosione al piede .

D. *Si ritiene necessario che il proponente valuti la possibilità di realizzare, sul fondo alveo (plateazione, scatolare) fori che favoriscano le dinamiche di infiltrazione in subalveo e di ricarica della falda;*

R: Premesso che:

- come individuabile dalle sezioni geologiche prodotte e dallo stesso profilo longitudinale, l'intervento insisterà ed interesserà la parte del Cappellaccio di alterazione del substrato dei Conglomerati di Monte Villa e che detta litologia nella sua parte più superficiale risulta alterata e microfratturata portando ad avere una permeabilità variabile legata alla presenza di fratture che, con la profondità ed il peso delle litologie sovrastanti, tende a diminuire in quanto le stesse fratture si chiudono sotto il peso della roccia,
- nelle indagini si è identificata la presenza di una coltre detritica di spessore molto contenuto e che perciò non può essere sede di un acquifero ben sviluppato se non in occasione di particolari eventi meteo e/o nei giorni immediatamente successivi agli eventi (infatti durante il rilievi non si è ritrovata alcuna risorgenza degna di essere segnalata),
- l'area di intervento costituisce la parte terminale del bacino imbrifero del Rio Pertusio prossima all'area di contrasto e/o mescolamento dove si ha la zona di mescolamento ovvero si ha l'interfaccia fra acqua dolce (sopra) e l'acqua salata (sotto) che definisce il cuneo salino. Questo potrebbe da solo giustificare come l'area di intervento non possa più rappresentare una zona di potenziale ricarica dell'acquifero in quanto ormai prossimo alla zona di foce nel Mar Ligure. Semmai il problema è causato dall'eccessivo pompaggio dell'acquifero costiero, dalla siccità o dalla costruzione di canali di navigazione, oppure in seguito a mareggiate.

Si osserva che la presenza di fori sul fondo alveo potrebbe ingenerare, per effetto dei moti di infiltrazione anche di piccole ma persistenti portate al di sotto della platea, alimentate dal deflusso di morbida, inopportuni e pericolosi fenomeni di erosione della matrice di sottosuolo, ricordando che l'intervento si inserisce nel cappellaccio del Conglomerato di Monte Villa, fratturato ed alterato e dunque suscettibile di essere eroso dall'acqua in pressione proprio a causa della microfratturazione, come si desume dalle analisi della relazione geologica (cfr. § 5 – inquadramento idrogeologico e §9 – definizione del modello geologico); l'erosione potrebbe portare alla creazione di vuoti al di sotto della soglia/platea con possibili e preoccupanti conseguenze per la struttura.

Per quanto sopra esposto si ritiene preferibile non praticare fori sul fondo della platea; ma si analizzerà la possibilità di creare dei fori di drenaggio lungo le pareti del canale per favorire il drenaggio del corpo del versante nel canale che si intende realizzare.

D. espliciti, rispetto al progetto complessivo, gli stralci/lotti già realizzati rispetto a quello oggetto del presente procedimento.

R: si esplicitano di seguito gli interventi eseguiti recentemente nel tronco di rio qui analizzato:

- adeguamento del tratto terminale della pre-esistente tombinatura [sezioni 14.9-13], per una lunghezza longitudinale di circa 54 m, con ampliamento della sezione da 2.0x2.0 m a 3.5x2.7 m, formazione di camera di raccordo di monte[sez.14.9], a cielo aperto, rimozione della preesistente scala di accesso presso la "camera a cielo aperto" pre-esistente [sezioni 13-12], collocata immediatamente a monte del pontino dell'Aurelia e dell'adiacente ex tracciato ferroviario; intervento autorizzato con PROVVEDIMENTO DIRIGENZIALE N° H/324 del 22/03/2006b della Provincia di Imperia;
- sistemazione del tratto focivo, per un tratto di circa 16 m [sezz. 1.6-0], con formazione di canale a cielo libero di sezione rettangolare con base pari a 4.5 m e, in sezione 1, pontino con luce libera B450xH300 [cm]; intervento realizzato nell'ambito dell' *"Intervento di difesa costiera a mezzo realizzazione opere trasversali e ripascimento strutturale, a difesa dell'abitato e della pista ciclabile di Area24",* autorizzato dalla Provincia di Imperia con PD N° H2/771 del 11/07/2012 e successivo parere di non assoggettabilità alla VIA rilasciato da Regione Liguria con D.D. 2663/2022 in data 29/04/2022 in merito alle modifiche locali apportate al progetto.

Le opere sono rappresentate negli elaborati grafici di stato di fatto del fascicolo progettuale.

D. Infine si evidenzia, come peraltro già più volte rappresentato per analoghi progetti finalizzati alla gestione del rischio alluvioni, che tali interventi, ai fini della verifica di compatibilità ambientale, non andrebbero valutati per singoli stralci/lotti progettuali, ma nella pianificazione complessiva degli interventi nei singoli bacini/sottobacini.

R. il fascicolo progettuale prodotto descrive, a livello tecnico, il progetto totale di sistemazione del tratto terminale del rio Pertusio, comprensivo delle opere viabilistiche propedeutiche e necessarie sia per le fasi di cantiere che per le future attività di manutenzione; è altresì descritto ed individuato, a livello finanziario oltre che tecnico, il singolo lotto progettuale finanziato, sia con elaborati specifici sia con indicazioni specifiche all'interno degli elaborati relativi al progetto totale.

Si fornisce nel seguito riscontro alle osservazioni e richieste di integrazioni formulate dal settore Urbanistica:

D. risulta necessario acquisire stralcio, in scala adeguata, della cartografia del PRG, con sovrapposizione delle opere da eseguire, individuazione delle zone interessate, e stralcio delle relative norme vigenti di tali zone;

R. vedi elaborato grafico specifico inserito nel fascicolo progettuale: Tav. 1a - ESTRATTO DI DETTAGLIO CON SOVRAPPOSIZIONE INTERVENTO TOTALE SU PRG ED INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI PRG DI INTERESSE

D. risulta necessario acquisire attestazione della conformità urbanistica delle opere al Piano Regolatore Generale o individuazione delle eventuali difformità, rilasciata dall'Ufficio Tecnico Comunale;

R. l'intervento totale risulta compatibile con lo strumento del Piano Regolatore Generale, come da attestazione specifica rilasciata all'uopo dall'UTC.

Si fornisce nel seguito riscontro alle osservazioni e richieste di integrazioni formulate dal settore Difesa del suolo di Imperia:

D. Si evidenzia che il dimensionamento delle opere in progetto è stato effettuato applicando in modo errato la normativa del Piano di Bacino per il calcolo delle portate di piena. In particolare, si rappresenta che deve trovare applicazione l'art. 7 delle Norme di Attuazione del Piano, che rimanda all'allegato n. 2 delle norme stesse, prevedendo nel caso di specie l'applicazione di un contributo unitario pari a 40 m^3/s per ogni Km^2 di superficie di bacino per il calcolo della Q200. Aggiornamento della progettazione degli interventi, in ragione del corretto calcolo delle portate di progetto.

R. preso atto di quanto evidenziato dagli uffici si è proceduto alla determinazione della portata di piena secondo il metodo indicato, determinando la superficie del bacino sulla cartografia tecnica disponibile e applicando il contributo unitario specificato; la portata di progetto risulta incrementata da 23 a 26 m^3/s; le previsioni progettuali sono state localmente modificate, in ampliamento, per tenere conto della variazione di portata (vedi elaborati grafici aggiornati compiegati alla presente); i tabulati di calcolo idraulici riportati nella presente relazione sono aggiornati di conseguenza.



Figura 1 - bacino scolante su mappa 3d di Google earh



Figura 2 - bacino scolante su foto satellitare ed elaborazione a curve di livello del DTM di Regione Liguria

Da cui risulta:

Superficie	T50	T200	T500
km^2	m^3/s	m^3/s	m^3/s
0.64	18	26	31

Ovvero un incremento di circa il 13 % della portata di progetto precedentemente assunta; tale incremento è risultato genericamente compatibile con le opere in progetto, senza variazioni, salvo in due punti laddove si sono apportate locali variazioni al profilo di progetto per rispettare le prestazioni progettuali richieste.

D. Si richiede Progetto preliminare complessivo di messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico di cui le opere a progetto costituiscono il I lotto:

R. Il fascicolo progettuale prodotto descrive, a livello tecnico, il progetto totale di sistemazione del tratto terminale del rio Pertusio, comprensivo delle opere viabilistiche propedeutiche e necessarie sia per le fasi di cantiere che per le future attività di manutenzione; è altresì descritto ed individuato, a livello finanziario oltre che tecnico, il singolo lotto progettuale finanziato, sia con elaborati specifici sia con indicazioni specifiche all'interno degli elaborati relativi al progetto totale. I tabulati di calcolo allegati alla presente sono aggiornati in coerenza al cambio di portata di progetto e si riferiscono sia al progetto totale che, separatamente, al progetto di primo lotto.

Si fornisce nel seguito riscontro alle osservazioni e richieste di integrazioni formulate dal settore politiche della natura e delle aree interne, protette e marine, parchi e biodiversità.

D. Si ritiene opportuno procedere con una caratterizzazione naturalistica delle aree interessate e con l'analisi dei potenziali impatti sull'ecosistema acquatico, valutando altresì un'alternativa progettuale che contempli una limitazione dei tratti di nuova tombinatura.

R. il fascicolo progettuale è stato integrato con elaborato specifico contenente le analisi e approfondimento specifici redatti da tecnico abilitato. In merito ad una eventuale alternativa progettuale che contempli una limitazione dei tratti di nuova tombinatura, stante l'urbanizzazione ormai consolidata dell'area interessata, non è risultato possibile individuare un sedime disponibile ed esterno alla strada carrabile ove collocare un canale con tratti tombinati inferiori rispetto al tracciato indicato in progetto.

2. Inquadramento generale del sito di intervento

Inquadramento del sito rispetto alle attività pregresse

Il tratto terminale del rio Pertusio è già stato oggetto di antecedenti interventi ad oggi autorizzati e in parte realizzati, per mitigare il rischio di esondazione; in particolare:

1. Il tratto focivo del Rio Pertusio è stato oggetto di studio da parte di Area 24 S.p.A., la ex Società che ha realizzato il Parco Costiero del Ponente Ligure, contestualmente all'intervento riguardante la progettazione definitiva del secondo lotto del *"Riuso del sedime ferroviario dismesso della linea Ospedaletti-San Lorenzo al Mare"* nel tratto da Sanremo a Riva Ligure. L'intervento rientrava nel PRUSST del Ponente Ligure promosso dalla Regione Liguria (DGR n.935/1999) per la realizzazione di un corridoio trasportistico, costituito essenzialmente da un percorso ciclabile di circa 25 km e dalla salvaguardia di un corridoio viabile. Più specificatamente, il progetto del riuso del sedime ferroviario della linea tra Ospedaletti e San Lorenzo al Mare assumeva come obiettivo prioritario la riorganizzazione di un'infrastruttura esistente, destinata originariamente al trasporto di massa, per il suo utilizzo da parte di una utenza di tipo ciclabile ed in subordine pedonale, con la possibilità in un secondo tempo di ricavare uno spazio adeguato per il transito di un mezzo destinato al pubblico trasporto di persone, recuperando al meglio i manufatti e gli spazi disponibili e salvaguardando al tempo stesso la memoria storica della preesistente linea ferrata. ***In località Riva Ligure, la sistemazione prevista riguardava l'intersezione sulla strada Aurelia, attualmente regolata da un impianto semaforico, su cui si innestano, lato monte, strada Casai e, lato mare, corso Villaregia. Il progetto prevedeva, contestualmente all'inserimento della pista ciclabile e all'obiettivo di garantire l'assenza di conflitti tra la mobilità ciclistica e i veicoli motorizzati, la trasformazione dell'intero nodo e la realizzazione di un'intersezione a livelli sfalsati con il mantenimento di punti di conflitto residuali sull'Aurelia gestiti da un impianto semaforico. Si prevedeva la realizzazione di un sottopasso all'Aurelia e alla pista ciclabile, in asse al ramo di ponente della strada Casai, con carreggiata a senso unico di larghezza 5,00 m e luce libera in altezza di 4,00 m posizionato al di sopra del tratto tombinato del Rio Pertusio. I raccordi con la viabilità esistente erano ottenuti a valle con una rampa di pendenza impostata prima del tombino del Rio Pertusio e a monte con una rampa condizionata dall'attuale ascesa di strada Casai. A corredo di detto progetto che andava ad intersecarsi col tracciato del Rio Pertusio, la Provincia di Imperia, in qualità di autorità competente per la difesa del suolo, aveva richiesto una relazione idraulica che individuasse le interferenze idrauliche ed il loro grado di rischio, utilizzando gli studi idraulici già sviluppati all'interno dei Piani di Bacino o negli approfondimenti successivi. Nella carta delle fasce fluviali allegata al Piano di Bacino, l'area prossima all'intersezione della Via Aurelia.C.so Villaregia col tratto tombinato del Rio Pertusio risultava storicamente inondata. Non esistendo, all'epoca della redazione del progetto, verifiche idrauliche in moto permanente del manufatto, ma risultando da sopralluoghi effettuati che le dimensioni attuali del manufatto erano tali da far ritenere il ponte di sezione insufficiente a garantire il deflusso in caso di piena, nel rispetto della normativa vigente, il soggetto proponente si dotò di un rilievo plano-altimetrico con verifica idraulica in moto permanente, così come indicato nello stesso Piano di Bacino, per convalidare l'ipotesi di necessità di un intervento di adeguamento della sezione di deflusso.***
2. Con PROVVEDIMENTO DIRIGENZIALE N° H/324 del 22/03/2006b della Provincia di Imperia, allora Autorità di Bacino, è stato autorizzato l'adeguamento del tratto terminale della tombinatura esistente del Rio Pertusio per una lunghezza longitudinale di circa 54 m con ampliamento dell'attuale sezione pari a 2.0x2.0 m a 3.5x2.7 m e raccordo a valle con la "camera a cielo aperto" esistente immediatamente a monte del pontino dell'Aurelia e dell'adiacente ex tracciato ferroviario [sezioni 14.9-13].
3. In sede di Conferenza dei servizi deliberante con PROVVEDIMENTO DIRIGENZIALE N°H/787 DEL 18/07/2007 E CON PROVVEDIMENTO DIRIGENZIALE DI VARIANTE N°H/533 DEL 07/05/2007 della Provincia di Imperia, allora Autorità di Bacino, sono stati autorizzati gli attraversamenti idraulici relativi all'intervento del "*2° Lotto di progettazione relativo al riuso del sedime ferroviario della linea dalla ex stazione ferroviaria di San Remo a Riva Ligure (IM), tratto Santo Stefano-Villa Ormond*" compresi quelli in Comune di Riva Ligure: l'intervento a suo tempo approvato prevedeva la costruzione di un sottopasso ciclabile al di sotto dell'ex tracciato ferroviario parallelamente alla S.P.1 "*Aurelia*" in corrispondenza dell'innesto della strada comunale "*C.so Villaregia*" sulla suddetta strada provinciale, con intersezione del rio Pertusio. L'intervento approvato era stato proposto nell'ottica di mitigare ulteriormente il rischio esondazione in quanto volto a consentire il regolare deflusso della corrente di piena all'interno della sede del Rio Pertusio nel tratto, idraulicamente insufficiente rispetto alle prestazioni di norma, posto a valle dell'intervento di cui sopra e compreso tra l'intersezione della S.P 1 "Aurelia" con il rio e la foce del rio stesso: data l'insufficienza di tale tratto, secondo le risultanze delle analisi idrauliche di cui alla presente come dettagliato nel seguito, già un evento alluvionale con tempo di ritorno cinquantennale transiterebbe

con insufficienza del franco di sicurezza, ovvero senza capienza certa in alveo e con conseguente elevato rischio di esondazione e allagamento delle aree perifluviali;

4 Con PROVVEDIMENTO DIRIGENZIALE N° H2/771 del 11/07/2012 è stato autorizzata la sistemazione del tratto focivo con canale a "U" a cielo libero dimensioni B450xH220 con pontino in sezione 1 di dimensioni B450xH220, nell'ambito del procedimento autorizzativo di *"Interventi prioritari di difesa della costa interessante l'abitato di Riva Ligure" - [cfr. sezioni 4-0] ;*

5 Con D.D. 2663/2022 in data 29/04/2022 è stato rilasciato parere di non assoggettabilità alla VIA per le modifiche locali apportate al progetto di "*Intervento di difesa costiera a mezzo realizzazione opere trasversali e ripascimento strutturale, a difesa dell'abitato e della pista ciclabile di Area24" precedentemente autorizzato (vedi p.to 4)*; ***per quanto attinente il rio Pertusio le modifiche locali consistevano in: - accorciamento del tratto sistemato da c.ca 33 m [sezz.4-0] a c.ca 16 m [sezz. 1.6-0]; - sopraelevazione del pontino di attraversamento in sezione 0 da intradosso 2.5 m s.l.m. a intradosso 3.00 m s.l.m.;***

6 Degna di menzione è anche la relazione geologico-tecnica avente come oggetto "*Accertamento tecnico in merito al fenomeno di cedimento di una porzione del fabbricato (n.d.r. Condominio Marita) e progettazione di massima degli interventi da realizzarsi*", laddove, dal momento che il tratto tombinato del Rio Pertusio attraversa il piazzale del Condominio Marita in prossimità del fabbricato, si individua la necessità di ricorrere a specifiche opere di sostegno qualora si effettuino operazioni di scavo per intervenire sul canale. Nella relazione geologico-tecnica si testimonia l'esistenza di diversi ordini di lesioni, individuati sulle pareti perimetrali nella parte del fabbricato sita sull'angolo di sud-ovest, riconducendoli ad assestamento su terreno incoerente di natura limo-argillosa con scarse caratteristiche geotecniche. Tale dissesto ha condotto il tecnico a suo tempo incaricato dal condominio ad individuare come risoluzione l'esecuzione di 13 micropali di diametro pari a 5 pollici e di lunghezza pari a 6-8 metri con un interasse di circa un metro, disposti su una fila singola, da collegarsi ad un trave in c.a. a sua volta legata alla struttura portante del corpo principale del fabbricato.

Sulla realizzazione e sviluppi degli interventi sopra menzionati:

1 Intervento non realizzato: il nodo di incrocio è attualmente completamente a raso per tutte le componenti di traffico ed regolato da impianto semaforico.

2 Intervento eseguito.

3 Intervento non realizzato: permangono le strutture di attraversamento originarie costituite da manufatti in muratura di pietra con solaio voltato.

4 Intervento eseguito con modifica approvata come descritto al punto 5.

5 Intervento eseguito.

6 Non accertabile.

Inquadramento rispetto alla pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico

Il rio Pertusio ricade nell'ambito di bacino n°5 e, rispetto alla pianificazione di bacino:

- risulta indagato, per un tratto di lunghezza complessiva pari a circa 350 m; il tratto indagato si estende da monte dell'imbocco della tombinatura che corre sotto via Casai e i piazzali dei condomini limitrofi sino alla foce;
- risulta caratterizzato dal punto di vista della pericolosità e del rischio idraulico e questo risulta nelle specifiche carte allegate al Piano di Bacino stesso, laddove l'area solcata dal rio risulta ricompresa in fascia di inondabilità A*, A e B risultanti da insufficienze idrauliche con esondazioni accertate a seguito di eventi già verificatisi in passato (A*) e da insufficienze idrauliche individuate in base alle modellazioni idrauliche con portate di piena aventi tempo di ritorno pari a 50 e 200 anni.
- è interessato da una previsione di intervento di sistemazione idraulica: per il tratto sotto Strada Casai, il Piano di Bacino prevede un intervento di categoria IA (interventi d'adeguamento della sezione d'alveo), ovvero la sostituzione del tombino esistente con una tombinatura di sezione adeguata con stima di costo pari a 516.500,00 € (quotazione 2002); per il nodi di intersezione con strada Aurelia, Area24 e Corso Villaregia, il Piano prevede un intervento di categoria IC (interventi d'adeguamento idraulico della sezione di deflusso)

Per la progettazione dell'intervento di sistemazione idraulica in argomento occorre fare riferimento, alla normativa tecnica del piano di bacino che all'art. 7 - Portata di piena di progetto, comma 4, recita:

……. Gli indirizzi di carattere tecnico ed i requisiti minimi degli studi idraulici relativi a progetti di sistemazione idraulica, a richieste di autorizzazioni idrauliche, ad indagini relative alle fasce di rispetto per zone non studiate

nel Piano, a studi di compatibilità idraulica relativi a nuove infrastrutture in fasce di inondabilità, nonché i franchi di sicurezza minimi da osservare sono riportati nell'allegato 3, fermo restando quanto disposto dal regolamento regionale n. 3/2011, ed in coerenza con ulteriori criteri ed indirizzi dell'Autorità di Bacino regionale…….

Si riporta qui di seguito un estratto del *Capitolo 5 Piano Interventi del Piano di Bacino dei Rii Minori*, inerente il RIO PINEA PERTUSIO.

Intervento	Sviluppo e/o ubicazione	Dimensioni e/o Caratteristiche	Priorità	Note	Costo Euro
IA	IA1 affluente rio Pinea Tratto sotto Strada Casai	ARMCO Finsider DN2000 800 ml manutenzione straordinaria tombinatura esistente Sostituzione tombino rio pinea con tombinatura di sezione adeguata Inoltre manutenzione straordinaria tombinatura esistente nel tratto a valle della tombinatura suddetta	primaria	Intervento già finanziato dal Comune di Riva Ligure in fase di attuazione (anno2002)	413.200 516.500
IB	IB1 Tratti a monte della strada Casai Rio Pertusio	270 ml	primaria		465.850
IC	Ponti ANAS-ex FS- strada comunale per Riva	Ponti ad arco di sezione insufficiente	primaria	Interventi di adeguamento idraulico della sezione di deflusso	200.000
ID	Ubicazioni varie	Nr 1	secondario		77.500
TOTALE Interventi primari					1.595.550
TOTALE Interventi secondari					77.500
TOTALE					1.673.050

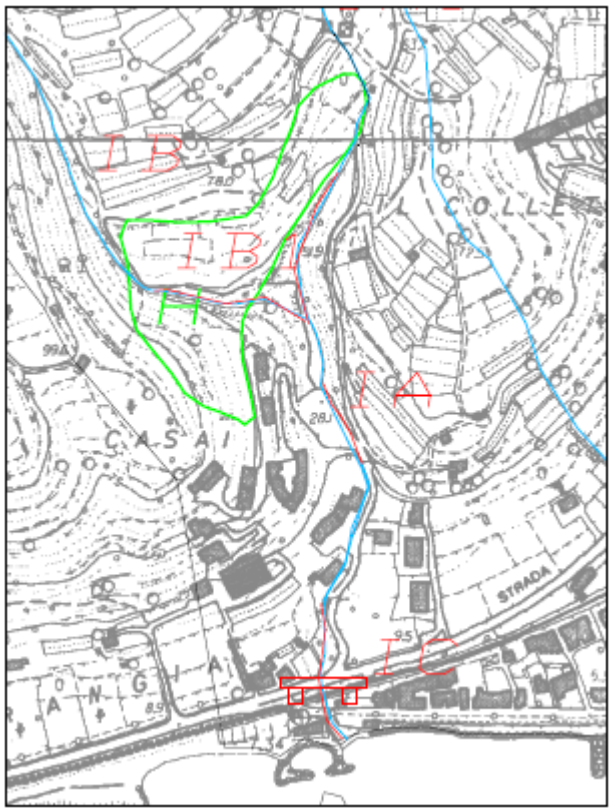


Figura 1 - Estratto Carta degli Interventi–Tav. 15 del Piano di Bacino dei Rii Minori: Rio Pinea Pertusio

L'Amministrazione Comunale ha più volte sottoposto alla Provincia d'Imperia, quale Autorità di Bacino, la problematica in essere, in occasione della predisposizione dei Programmi Annuali d'intervento ex L.R. 46/96 per gli anni 2004, 2005 e 2006 e le conseguenti progettazioni preliminari furono inserite nei corrispondenti Programmi Provinciali in materia di difesa suolo per gli anni 2004, 2005 e 2006: per insufficienza di fondi l'intervento non è però mai stato attuato.

Inquadramento rispetto ad altri piani o vincoli di rilievo nelle aree di interesse, con particolare riferimento alle aree parco ed ai SIC e ZPS

In relazione al Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico, si osserva che:

- ✓ Relativamente all'*ASSETTO INSEDIATIVO*, l'area oggetto di intervento è situata laddove è vigente il regime di modificabilità (ID MO-A) che si applica nei casi in cui l'insediamento presenti aspetti di forte eterogeneità e disorganizzazione, tali che nello stesso non siano riconoscibili né caratteri prevalenti, né uno schema organizzativo cui attenersi: l'obiettivo della disciplina è quello di assicurare, mediante la definizione di nuove regole, lo sviluppo dell'insediamento verso un assetto maggiormente ordinato e confacente sotto il profilo paesistico-ambientale;
- ✓ Relativamente all'*ASSETTO GEOMORFOLOGICO*, l'area oggetto di intervento è situata laddove è vigente il regime di modificabilità di tipo B (MO-B): gli interventi in tali zone dovranno conformarsi a criteri di corretto inserimento ambientale delle opere;
- ✓ Relativamente ai vincolo territoriali, l'area oggetto di intervento appartiene alle Aree Vincolate D.M. 24/4/85 (Galassini) oggi comprese nel D.L. n° 490 del 1999.

Analisi delle criticità nel loro insieme almeno per un tratto significativo del corso d'acqua ed in relazione alle determinazioni e alle criticità a scala di bacino

A seguito delle indagini sul territorio compiute a scala di bacino, si è osservato che i bacini ricadenti nell'ambito di bacino n°5 – di cui fa parte il Rio Pertusio - sono caratterizzati genericamente da un diffuso dissesto idrogeologico fortemente influenzato dalle correlazioni esistenti fra substrato geologico, il regime meteorico e la regimazione superficiale delle acque, un progressivo abbandono del territorio e una scarsa manutenzione dello stesso.

L'analisi risultante dal Piano di Bacino ha evidenziato come la maggior parte dei dissesti sia di natura superficiale e causato da una serie di fattori predisponenti concomitanti. La cattiva regimazione delle acque, i tagli

stradali, l'erosione fluviale al piede dei versanti, l'erosione, l'elevata acclività, la mancata manutenzione al sistema dei terrazzamenti (fasce) sono stati tutti fattori predisponenti che si sono combinati con un fattore di innesco alluvionale che ha mandato in crisi il sistema determinando l'innesco di un notevole numero di fenomeni franosi, favoriti da **una pressione antropica** che si è andata sempre più intensificando in maniera caotica e irrazionale.

Dalla cartografia tematica risulta infatti evidente come la distribuzione della pericolosità geomorfologica veda le aree costiere ed in genere quelle a maggior carico insediativo sia urbano che rurale come quelle a maggiore criticità. Oggi infatti persistono situazioni che nel passato non costituivano "rischio" o le cui conseguenze erano limitate.

Un caso emblematico di pressione antropica è costituito proprio dal tratto oggetto di studio: la tombinatura che attraversa le proprietà private (il cui tracciato non è facilmente identificabile dalla superficie) collocata in parallelismo alla Strada Casai, confina il rio in una sezione chiusa sui 4 lati (coperta) evidentemente esigua e che risulta **idraulicamente insufficiente** già per la portata con tempo di ritorno inferiori a T=50 anni. Ciò scaturisce da una condizione normativa venutasi a delineare con la legge 18 maggio 1989, n. 183, normativa successiva alla realizzazione dell'opera, in quanto la tombinatura in argomento era stata oggetto di concessione in sanatoria con D.G.R. n°4708 del 08.08.84 e di relativo disciplinare n° 415/82.

La suddetta criticità della condotta comporta la problematica relativa alla presenza di fasce inondabili; il piano di bacino identifica per l'area oggetto di studio la sussistenza di una fascia A (*aree perifluviali inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=50 anni*) presso l'intersezione del rio con la S.S. 1 Aurelia e fascia B (*aree perifluviali, esterne alle precedenti, inondabili al verificarsi dell'evento di piena con portata al colmo di piena corrispondente a periodo di ritorno T=200 anni*) in corrispondenza della tombinatura sotto via Casai.

In approfondimento rispetto allo scenario di rischio idraulico già identificato dal PdB, in base alle modellazioni illustrate nel seguito, si può precisare che lo stesso parrebbe ancor più gravoso in quanto risulta che, per portate superiori a 9 mc/s (pari a 56%Q50 e 39%Q200), il deflusso avvenga con esondazione all'imbocco della tombinatura.

I tratti tombinati come quello in questione risultano inoltre gravati da una pericolosità intrinseca data dalla potenziale ostruibilità della sezione per effetto del trasporto solido e in particolar del materiale flottante, motivo per cui "devono inoltre essere previste opere di interecettazione del materiale nelle zone di imbocco e/o eventuali vasche di sedimentazioni e monte" (cfr .R.R. 3/2011 - art.8 c.4).

In ultimo si evidenzia che lo scenario di rischio anzidetto risulta ulteriormente aggravato per effetto di:

- una diffusa condizione strutturale di forte degrado del tratto tombinato [Sez.24-14.95];
- presenza di tubazioni, sebbene probabilmente dismesse, collocate nella luce libera del canale.

3. Aspetti tecnici

Idrologia di piena e parametri progettuali

Facendo riferimento alle Norme di attuazione del Piano Di Bacino Stralcio dei Rii Minori:

- Per i corsi d'acqua minori nonché per gli affluenti dei torrenti principali con bacino inferiore a 2 Km^2, salvo diversa indicazione prevista nel presente Piano, si assume una portata massima ottenuta utilizzando un contributo unitario pari a 40 m^3/s per ogni chilometro quadrato di superficie del bacino sotteso da assumere come portata duecentennale;
- le portate di piena notevoli da utilizzare per le analisi idrauliche risultano dalla tabella seguente:

Superficie	T50	T200	T500
km^2	m^3/s	m^3/s	m^3/s
0.64	18	26	31

- il rio Pertusio appartiene alla classe dei corsi d'acqua secondari o di secondo livello (bacino sotteso compreso tra 1 e 0,25 Km^2) ;

Tutte le opere devono avere franchi adeguati rispetto al livello di piena previsto per la portata duecentennale, portata di riferimento per la progettazione di opere idrauliche od opere interferenti con l'alveo; questi non devono essere inferiori ai valori indicati nella tabella seguente estratta dalle NTA del PdB con evidenza della casistica valida per il tratto di rio Pertusio in argomento, assumendo come riferimento il valore maggiore tra quelli contrassegnati con le lettere (a) e con (b).

Franco idraulico: valore maggiore tra (a) e (b)			
		Reticolo principale e secondario	**Reticolo minore**
(a)		$U^2/2g$,	$0,5\ U^2/2g$,
(b)	I) argini e difese spondali	cm. 50/100	cm 50
	II) ponti e strutture di attraversamento fino a estensioni longitudinali di m. 12	cm. 100/150	cm 75
	III) coperture o tombinature (ove ammesse), ponti e strutture di attraversamento di estensione oltre m. 12	cm. 150/200	cm 100

Trova altresì applicazione la prescrizione delle NTC 2018 (DM 17/01/2018) di franco superiore a 150 cm rispetto alla piena T=200 anni (§5 - ponti).

Aspetti idraulici

Simulazione idraulica in moto permanente – procedura di calcolo

La determinazione del profilo di moto permanente nel tratto d'alveo in esame è stata condotta mediante l'uso dello specifico codice di calcolo HEC - RAS (U.S. Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center; versione 6.1 – settembre 2021). La procedura utilizzata dal codice citato è basata sulla risoluzione dell'equazione del moto delle correnti a pelo libero nella schematizzazione mono-dimensionale. Il calcolo delle perdite di carico è effettuato mediante l'equazione di Manning. Nella letteratura anglosassone la procedura in questione è indicata come Standard Step Method.

Le equazioni fondamentali su cui essa si basa sono le seguenti:

$Y_2 + Z_2 + \alpha_2 V_2^2 / 2g = Y_1 + Z_1 + \alpha_1 V_1^2 / 2g + h_e$

$h_e = L S_f + C \mid \alpha_2 V_2^2 / 2g - \alpha_1 V_1^2 / 2g \mid$

dove (con riferimento alla figura seguente):

Y_1 , Y_2 = profondità della corrente nelle sezioni agli estremi del tratto

Z_1 , Z_2 quote del punto più basso del fondo alveo nelle sezioni agli estremi del tratto

V_1, V_2 = velocità medie (rapporto portata / sezione bagnata)

α_1, α_2 = coefficienti di ragguaglio dell'energia cinetica

g = accelerazione di gravità

h_e = perdita di carico

L = lunghezza del tratto (corretta secondo la distribuzione delle portate)

S_c= cadente del carico totale

C= coefficiente di perdita per contrazione - espansione.

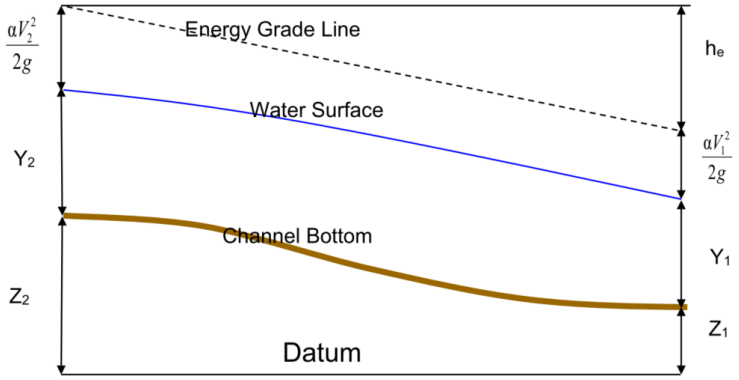


Figura 3 schema di riferimento per il calcolo

Il calcolo è eseguito iterativamente a partire da una condizione al contorno (all'estremo di monte o di valle del tronco fluviale); la soluzione si propaga alla sezione successiva dopo aver bilanciato il carico fra due sezioni contigue con uno scarto assegnato, che nel caso in esame si è posto inferiore a 0.3 centimetri.

Per i dettagli computazionali si rimanda alla documentazione del codice di calcolo (U.S. Army Corps of Engineers - Hydrologic Engineering Center: HEC - RAS River Analysis System, HYDRAULIC REFERENCE MANUAL).

L'applicazione della procedura per la determinazione del profilo di moto permanente, così come attuato originariamente, associato alla portata di progetto richiede di disporre dei seguenti dati fondamentali:

- descrizione geometrica completa del tronco fluviale: deve essere costituita dalla rappresentazione geometrica delle sezioni trasversali e dal loro posizionamento plani - altimetrico;
- definizione del tipo di corrente (lenta o veloce) nel tronco;
- condizioni al contorno di valle o di monte, rispettivamente per correnti lente o veloci;
- caratterizzazione della resistenza dell'alveo mediante la definizione del coefficiente di scabrezza n (secondo Manning) e dei coefficienti di contrazione Cc e di espansione Ce;
- definizione geometrica ed idraulica di eventuali singolarità presenti in alveo (ponti, coperture, etc.).

Parametri di calcolo

Le condizioni al contorno inserite sono le seguenti:

C.C.monte	prof. critica
C.C.valle	prof. critica

La scelta di tali condizioni piuttosto che di altre è ininfluente ai fini del calcolo poiché:

- ✓ nella sezione di valle la corrente risulta veloce, ovvero governata da monte, con carico energetico, per tutte le portate di verifica, superiore al livello del medio mare in condizioni di tempesta, che si può assumere pari a 1 m s.l.m.: H_{500}=2.89m>H_{200}=2.76m>H_{50}=2.03m > 1m;
- ✓ a monte la sezione in cui si impone la condizione al contorno è sufficientemente lontana dal tronco oggetto di attenzione e intervento, per cui la condizione al contorno suddetta perde di significatività.

Per quanto riguarda il ***tipo di corrente***, si è proceduto ipotizzando nel reticolo la presenza di una corrente mista, con possibilità di transizioni di regime idraulico.

Nella modellazione del moto permanente monodimensionale, si prendono in considerazione le caratteristiche del corso d'acqua, nonché le caratteristiche e le condizioni di manutenzione del fondo e le ipotesi tecniche già assunte in sede di elaborazione del piano di bacino. In funzione di tali condizioni e caratteristiche, viene effettuata la scelta del coefficiente di scabrezza dell'alveo, il quale non è altro che la misura globale della resistenza al moto. Così come indicato in letteratura e richiamato dalle Norme di Attuazione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) del PAI del bacino del Po, all'interno della "Direttiva contenente i criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B", per la scelta dei valori numerici è possibile fare riferimento alle indicazioni fornite dalle tabelle di "Open Channel Hydraulics", Ven te Chow, McGraw Hill International Editions, utilizzando il coefficiente di scabrezza di Manning (tabella 1):

Strickler: $v = K_s R^{2/3} i^{1/2}$

Manning:$v = (1/n) R^{2/3} i^{1/2}$

dove:

v = velocità media della corrente (m/s)

R = raggio idraulico (m)

i = pendenza di fondo (m/m)

K_s = coefficiente di *Strickler*

n = coefficiente di *Manning*

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4)\, m_5$$

Tabella 1: metodo per il calcolo del coefficiente di scabrezza n nei corsi d'acqua

Condizioni dell'alveo		Valori	
Materiale costituente l'alveo	Terra	n_0	0.020
	Roccia		0.025
	Alluvione grossolana		0.028
	Alluvione fine		0.024
Irregolarità della superficie della sezione	Trascurabile	n_1	0.000
	Bassa		0.005
	Moderata		0.010
	Elevata		0.020
Variazione della forma e della dimensione della sezione trasversale	Graduale	n_2	0.000
	Variazione occasionalmente		0.005
	Variazione frequente		0.010-0.015
Effetto relativo di ostruzioni	Trascurabile	n_3	0.000
	Modesto		0.010-0.015
	Apprezzabile		0.020-0.030
	Elevato		0.040-0.060
Effetto della vegetazione	Basso	n_4	0.005-0.010
	Medio		0.010-0.025
	Alto		0.025-0.050
	Molto alto		0.050-0.100
Grado di sinuosità dell'alveo	Modesto	m_5	1.000
	Apprezzabile		1.150
	Elevato		1.300

Nel codice di calcolo vengono introdotti, in base al metodo di cui sopra, i seguenti valori di scabrezza espressi sotto forma di coefficienti di Manning:

descrizione	Rif. tratti	n Manning [$m^{-1/3}$ s]	K_s Strickler [$m^{1/3}$ s^{-1}]	Rif. calcolo analitico	K_{s_lim} Valori massimi non superabili ex R.R. 3/2011 [$m^{1/3}$ s^{-1}]
Corso d'acqua con fondo naturale e sponde cementate o in gabbioni, presenza scarsa di vegetazione in alveo	[sez.34 ; sez.25] SP – [Sez.4 ; sez.1.5] [sez.1.5 ; sez.0]	0.033	30.3	Tabella *1*	30-35
Corso d'acqua con fondo e sponde cementate - superficie irregolare, stato di manutenzione non buono	[sez.24 ; sez.13] SF – [Sez.12 ; sez.1.5]	0.03	33.3	Tabella 2	35-40
Corso d'acqua con fondo e sponde cementate di nuova o recente fattura, assenza di manufatti o discontinuità interferenti	SP - [sez.12 ; sez.5] SP_canale scolmatore– [Sez.24 ; sez.15]	.025	40	Tabella 3	40-45

			valore proposto	valore assunto
materiale d'alveo	ciottoli e sabbie	n0=	0.028	0.028
forma della sezione trasversale	regolare	n1=	0	0
grado di uniformità longitudinale	variazioni graduali	n2=	0	0
effetto delle ostruzioni	trascurabile	n3=	0	0
vegetazione	scarsa	n4=	da .005 a .01	0.005
grado di sinuosità	scarso	m5=	1	1
			n= (n 0 +n 1 +n 2 +n 3 +n 4) × m 5	0.033

Tabella 1 - scabrezza tipo 1

			valore proposto	valore assunto
materiale d'alveo	roccia	n0=	0.025	0.025
forma della sezione trasversale	regolare	n1=	0	0
grado di uniformità longitudinale	variazioni graduali	n2=	0	0
effetto delle ostruzioni	trascurabile	n3=	0	0
vegetazione	scarsa	n4=	da .005 a .01	0.005
grado di sinuosità	scarso	m5=	1	1
			n= (n 0 +n 1 +n 2 +n 3 +n 4) × m 5	0.03

Tabella 2 - scabrezza tipo 2

			valore proposto	valore assunto
materiale d'alveo	sabbie e limi	n0=	0.02	0.02
forma della sezione trasversale	regolare	n1=	0	0
grado di uniformità longitudinale	variazioni graduali	n2=	0	0
effetto delle ostruzioni	trascurabile	n3=	0	0
vegetazione	scarsa	n4=	da .005 a .01	0.005
grado di sinuosità	scarso	m5=	1	1
			n= (n 0 +n 1 +n 2 +n 3 +n 4) × m 5	0.025

Tabella 3 – scabrezza tipo 3

Per quanto riguarda invece i coefficienti di contrazione ed espansione, essi sono stati impostati pari rispettivamente a “0.1” e “0.3” come da impostazione standard del programma in presenza di corrente mista.

I tratti tombinati complessi e a sezione variabile sono stati modellati come “*lid*”.

L’attraversamento semplice presso la foce del rio è invece stato risolto come *”bridge*” con risoluzione con metodo dell’energia sia in caso di impalcato interferente che non interferente.

Analisi e simulazione idraulica stato di fatto

Lo studio idraulico si è basato su un accurato rilievo delle aree dalle caratteristiche già descritte sopra, in approfondimento e aggiornamento ai dati utilizzati in sede di elaborazione del piano di bacino.

In merito alla configurazione d’alveo si osserva in particolare che:

- nel tratto a monte dell’imbocco della tombinatura il rio risulta a cielo aperto e sistemato, con difese spondali in gabbioni, come da intervento attuato da parte dell'Amministrazione Provinciale di Imperia a seguito degli eventi alluvionali 1998/2000;

- a monte dell’intersezione con la S.P. Aurelia e C.so Villaregia, per un tratto di 50 m circa il rio tombinato è stato sistemato di recente conferendo al canale coperto una ampia sezione di dimensioni B450 x H270 cm, con solida struttura in c.a., che si presenta in buono stato di manutenzione; per il tratto residuale di tombinatura, di lunghezza pari a 210 m circa, la sezione risulta rettangolare e di ridotte dimensioni infatti mediamente misura B180 x H180 cm circa, con un minimo di B167xH167 cm con struttura mista di muratura, calcestruzzo e laterizio;

- presso l'intersezione con la S.P. Aurelia e C.so Villaregia, si susseguono 4 strutture di attraversamento in muratura in buono stato manutentivo, di dimensioni B150 cm significativamente costante x H 225/345 cm variabile, con copertura ad arco anch'esso in muratura;



Figure 2 - mappa modello idraulico stato di fatto

Sulla base del rilievo topografico disponibile, opportunamente verificato ed aggiornato, coerentemente con le finalità del presente progetto, si è svolta la simulazione idraulica con le portate di riferimento 50,200 e 500-ennali, di cui si riportano in allegato le risultanze, sotto forma di profilo longitudinale schematico e di tabella riassuntiva delle grandezze idrodinamiche calcolate.

Dall'analisi delle simulazioni effettuate emergono le seguenti criticità:

- insufficienza idraulica diffusa della tombinatura a monte della S.S. Aurelia che provoca l'inondazione, oltre che del piazzale pubblico e del parcheggio interrato del condominio Vega, anche di giardini e piazzali dei condomini Vega, Isabella e Marita nonché della Strada Casai: l'imbocco della tombinatura ha un funzionamento idraulico tipo luce di fondo sotto battente + stramazzo per portate superiori a 9mc/s (pari a 51%Q50 e 35%Q200); risulta:

Q_{max} con franco di sicurezza < 1mc/s; Q_{max} senza interferenza con la copertura della sezione: 9mc/s

- essendo Q50=18mc/s>9mc/s il deflusso della Q50 avviene con esondazione; all'interno della tombinatura il deflusso avviene a velocità molto elevata ovvero con forte capacità erosiva;
- il restringimento determinato dalla tombinatura rappresenta un'ulteriore criticità in quanto, per effetto di apporti eccezionali di materiale solido (flottanti), si potrebbe verificare una parziale occlusione dell'imbocco, con conseguente incremento della portata in esondazione;
- Insufficienza idraulica della serie di pontini presso l'intersezione con la S.P. Aurelia e C.so Villaregia; risulta:

Qmax con franco di sicurezza = 3mc/s; Q_{max} senza interferenza con la copertura della sezione: 16mc/s (=91%Q50);

Dalle verifiche e accertamenti in sito emerge inoltre che:

- Allo stato di fatto e nel periodo di rilevamento non si ravvisano tratti di canale soggetti a deposito di sedimenti con alterazione del fondo dell'alveo: se ne deduce che la significativa acclività del rio, unitamente alla larghezza caratteristica contenuta della sezione conferiscono alla corrente di piena una capacità di trasporto significativa lungo il tratto, commisurata al trasporto solido del rio.

Si osservi che, come sopra evidenziato, in base alle simulazioni qui condotte, già con la portata 50-ennale il deflusso avviene con esondazione all'imbocco del canale, sebbene di entità esigua, contrariamente a quanto previsto dal Piano di Bacino. Ciò è da spiegarsi nel fatto che nelle simulazioni condotte per la stesura del Piano di Bacino, la tombinatura oggetto di intervento è stata modellata considerando la sua dimensione massima, pari a 1.80x1.80m; nelle modellazioni di cui alla presente sono stati dettagliati i vari cambi di sezione lungo il percorso della tombinatura.

Elementi a rischio

L'insufficienza di tombinatura e attraversamenti rispetto al suo imbocco, nello stato attuale, provoca l'inondazione:

- del piazzale pubblico presso l'imbocco del canale stesso;
- dei giardini/piazzali dei condomini Vega, Isabella e Marita posti a valle della Strada Casai;
- della Strada Casai;
- della Via Aurelia;
- di Corso Villaregia e di una conseguente parte del centro abitato.

In particolare, in termini quantitativi, sono interessati dall'inondazione :

a) 3 edifici privati (condomini e loro parcheggi/piazzali);
b) un edificio funzionale ad un servizio di pubblica utilità (cabina di trasformazione ENEL);
c) diverse infrastrutture di servizio che corrono interrate lungo la Strada Casai;
d) la stessa Strada Casai, che costituisce unica viabilità di accesso per edifici abitativi che ospitano almeno 141 cittadini residenti, 20 aziende, 2 aziende agrituristiche;
e) la Via Aurelia, principale via di comunicazione tra i centri abitati, in un tratto laddove risultano assenti viabilità alternative idonee ad assorbirne il traffico;
f) Corso Villaregia che costituisce principale accesso a ponente del centro abitato di Riva Ligure;
g) la pista ciclopedonale di "Area 24";

4. Descrizione dell'intervento

Per la completa messa in sicurezza del tratto tombinato, occorre adeguare il canale interrato esistente, come previsto dal Piano di Bacino, considerando quanto specificato dall'art.8 del Regolamento Regionale n°3 da cui risulta che:

- Le tombinature e coperture ammesse devono comunque garantire il deflusso della portata duecentennale con adeguato franco di sicurezza;
- deve essere garantita una sezione di deflusso netta interna di dimensioni minime di 2,00x2,00 metri;
- deve essere predisposto un programma di mantenimento della sezione di deflusso di progetto ed effettuata almeno due volte all'anno, e comunque ogni qualvolta se ne presenti la necessità, la pulizia degli attraversamenti da parte del proprietario e/o concessionario;
- devono essere previste opere di intercettazione del materiale nelle zone di imbocco e, in casi specifici, per i corsi d'acqua del reticolo principale, apposita vasca di sedimentazione a monte.

Il progetto di sistemazione generale prevede i seguenti interventi, qui elencati procedendo da monte verso valle:

1. a salvaguardia della funzionalità della tombinatura rispetto al rischio di ostruzione da eventuale materiale solido in alveo trasportato da un evento di piena, si prevede la realizzazione di una briglia filtrante in profilati metallici, a monte di detto imbocco (Sez. 27), atta a trattenere lo stesso laddove l'alveo possiede margini utili per un eventuale accumulo e risulta al contempo accessibile per la necessaria manutenzione dell'opera;
2. la realizzazione di un ulteriore fila di gabbioni in sponda sinistra, tratto sez.28/27, a monte della briglia filtrante di cui al punto precedente, a protezione della scarpata in caso di transito della piena con briglia completamente intasata;

3. la realizzazione di una barra metallica di sicurezza immediatamente a monte dell'imbocco posta alla altezza minima del tratto tombinato di valle, pari a 2.90 m, atta a inibire l'ingresso nella tombinatura di corpi solidi di ingombro superiore alla sezione minima del tratto, potenziale causa di occlusione;
4. la realizzazione di un canale scolmatore collocato sotto la pubblica viabilità Strada Casai, con presa presso la sezione 24 e restituzione presso la sezione 14; il canale scolmatore, dimensionato per smaltire il 100% della portata Q(T200) = 26 mc/s, è completamente interrato, presenta fondo a gradoni di altezza massima 0.5 m, sezione rettangolare, larghezza costante pari a 2.5 m, altezza variabile da 2.90m a 3.45 m;
5. una presa intermedia presso la sezione 17, in corrispondenza dell'estremo di monte del canale scolmatore di primo lotto, con soglia di scolmo di emergenza dal canale scolmatore al canale principale; detta soglia sarà anche funzionale per l'accessibilità ai vari tratti di canale ;
6. una camera a cielo aperto immediatamente a monte del punto di restituzione nel canale principale;
7. salto di fondo a scivolo presso la camera a cielo aperto presso le sezioni 13 e 12;
8. rifacimento della serie di attraversamenti presso il nodo di intersezione Aurelia/Area24/Corso Villaregia con canale rettangolare di dimensioni B450 x H220 cm, con abbassamento del fondo alveo, in conformità con il progetto a suo tempo autorizzato sotto il profilo idraulico con P.D. H/533 del 07/05/2007;
9. a valle del ponte di corso Villaregia: canale a sezione rettangolare con larghezza pari a 4.5m e altezza minima pari a 2.41 m.

Con riferimento alla vigente normativa in materia di difesa del suolo, definita dal Piano di Bacino vigente e dal R.R. 03/2011 e ss.m. e ii., gli interventi sopra descritti:

- consentono la risistemazione dei sottoservizi nel sedime della viabilità pubblica
- conseguono la messa in sicurezza dell'area in quanto consentono il transito della Q200 con rispetto del franco di sicurezza geometrica pari a 150 cm e il contenimento del carico energetico sotto il piano di campagna

Si osservi che:

- il fitto tessuto urbano consolidato al contorno non consente l'attuazione di soluzioni di canale a cielo aperto;
- il canale scolmatore in progetto è collocato nel sedime della Strada Casai ed è dimensionato per smaltire il 100% della portata Q(T200) = 26 mc/s, considerato che la portata massima di sicurezza del canale esistente risulta troppo esigua (< 1mc/s) e ciò rende plausibile uno scenario di completo fallimento del canale esistente: è necessaria la realizzazione di uno scolmatore poiché la tombinatura esistente laddove attualmente collocata, assolve, come presumibile, una funzione strutturale per i parcheggi nonché per i condomini sovrastanti, pertanto risulta preferibile non interferire in alcun modo con la struttura esistente se non per interventi di manutenzione; si prevede in questa fase un canale con pareti portanti costituite da paratie in micropali armati, completate sul fronte da una parete in c.a. di placcaggio gettata in opera, fondo costituito da platee in c.a. gettate in opera, solaio in c.a. a tipologia prefabbricata; il tutto nel sedime della viabilità pubblica, previo preventiva delocalizzazione e successiva ricollocazione definitiva dei sottoservizi a rete interrati ivi presenti e interferenti;
- lungo il percorso sono previsti almeno due punti di interconnessione tra i due canali paralleli, che consenta lo scolmo della portata dal nuovo al preesistente canale o viceversa, in caso di innalzamento dei livelli per cause impreviste non prese in conto nella modellazione;
- per la realizzazione/adeguamento del canale, a causa dell'elevato dislivello tra la quota del piano campagna e la quota del fondo del canale stesso si raggiunge un'elevata profondità di scavo che rende necessaria la realizzazione di berlinesi di sostegno del fronte di scavo per garantire il necessario grado di sicurezza del cantiere, evitare smottamenti diffusi, lesioni agli edifici circostanti cagionabile anche da semplici rilassamenti del terreno e per garantire almeno il transito pedonale lungo Strada Casai, posa a servizio di numerose unità abitative; le berlinesi anzidette, con funzione provvisionale in fase di cantiere, potranno avere funzione definitiva in quanto dimensionabili per ricevere e sostenere anche il solaio di copertura del canale;
- la cantierizzazione dell'intervento richiede la chiusura al transito veicolare del tratto di strada interessato; il traffico sarà deviato su un by-pass stradale previsto su aree pubbliche private o di uso pubblico, in sponda orografica sinistra, avrà un carattere permanente in quanto impiegabile in futuro per i successivi lotti d'intervento rispetto a quello in oggi finanziato e consentirà attività di manutenzione del canale interrato a progetto, a transito interrotto;

- al fine di garantire il corretto funzionamento dell'opera in progetto ed assicurare il deflusso della portata di piena con un adeguata sicurezza, si è dimensionata l'opera per consentire un franco mimino di sicurezza (geometrico) superiore ad 1.5 m rispetto all'intradosso della copertura e per contenere il carico totale al di sotto dell'estradosso del rilevato, coerentemente con i criteri di sicurezza indicati dalla normativa tecnica di settore.
- l'opera di trattenuta del materiale flottante è posta a salvaguardia della copertura, in rapporto ad apporti straordinari che potrebbero favorire occlusioni della tombinatura con conseguenti danneggiamenti al contorno. Occorre a tal proposito evidenziare che:
  - il bacino, almeno immediatamente a monte della copertura risulta ben sistemato, a seguito degli interventi di adeguamento risalenti al post alluvione 2000 e sono presenti, a monte del tratto studiato, aree ampie tali da favorire la sedimentazione di eventuali apporti eccezionali di materiale in alveo da movimenti gravitativi di massa, che difficilmente potrebbero raggiungere la copertura.
  - il trasporto solido ordinario comporta effetti non significativi come testimoniato da anni di osservazioni, a seguito dei lavori di sistemazione successivi gli eventi alluvionali del 2000, nel corso dei quali non si sono evidenziati tendenze morfo-dinamiche di deposito di sedimenti con riduzione della sezione utile al deflusso; viceversa si sono evidenziati problematiche erosive, con distruzione, almeno localmente, del fondo plateato.

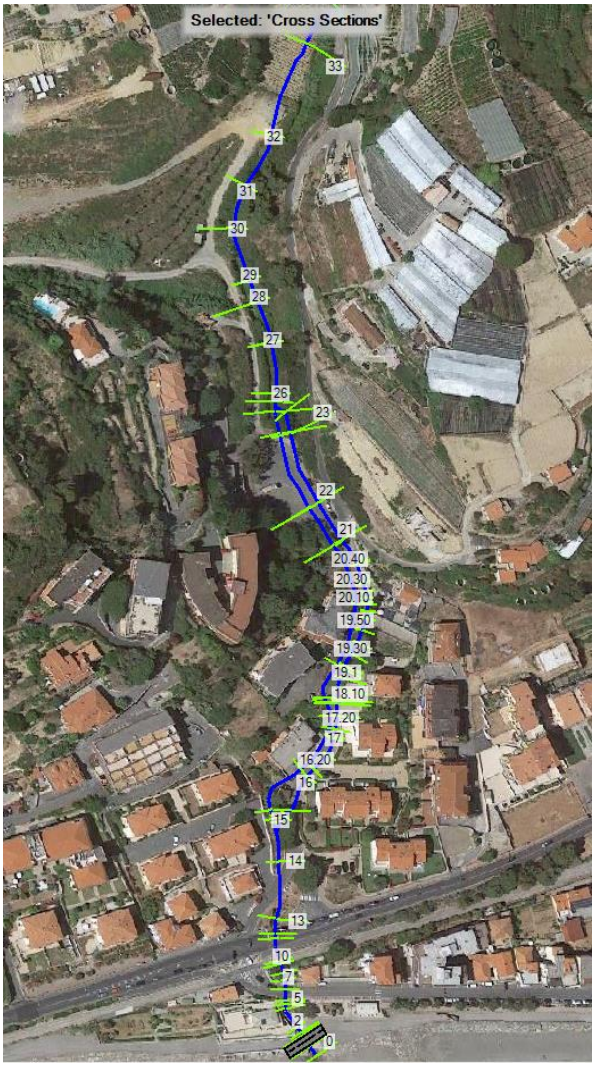


Figure 3 - mappa del modello idraulico stato di progetto complessivo

Descrizione dell'intervento di lotto 1

Come detto al *§ Analisi e simulazione idraulica stato di fatto*, il tratto caratterizzato dalla minor capacità idraulica è quella della tombinatura [Sez.24-14.95] caratterizzata da :

Q_{max} con franco di sicurezza < 1mc/s; Q_{max} senza interferenza con la copertura della sezione: 9mc/s

Tenuto conto che tale tratto risulta ulteriormente critico in quanto:

- presenta diffuse insufficienze dal punto di vista statico in conseguenza di uno stato di degrado avanzato degli elementi che formano la struttura portante del canale interrato;
- presenta una configurazione favorevole a potenziali occlusioni data la mancanza di dispositivi di trattenuta del materiale solido a monte dell'imbocco

si ritiene opportuno nonché necessario che il primo lotto di intervento di sistemazione idraulica riguardi proprio questo tratto, con sviluppo da valle verso monte.

Pertanto, data la disponibilità finanziaria di cui alla presente, le opere da realizzarsi con il primo lotto di intervento di cui alla presente, sono così individuate:

- realizzazione del by-pass stradale, previsto su aree pubbliche e/o di uso pubblico, in sponda orografica sinistra, con requisiti che ne consentano l'uso anche in futuro, sia per la realizzazione degli ulteriori lotti di lavoro, sia per consentire le attività di manutenzione del canale interrato, stante la necessità di garantire in ogni momento la accessibilità delle aree oggi servite unicamente da strada Casai;
- nel tratto di estensione pari a 60 m circa che si estende da circa sez. 17 sino a ricongiungersi con il tratto di canale sistemato a cura di soggetti privati (cfr. tratto sezioni 14-13), realizzazione del canale scolmatore secondo le sagome definitive individuate nella progettazione di sistemazione generale (larghezza netta costante di 2.50m, altezza variabile);
- realizzazione del sistema di intercettazione del materiale flottante (briglia a pettine) a monte dell'imbocco della tombinatura [sez.27];
- realizzazione di opera di presa provvisoria (da rimuovere ad avvenuto completamento del canale scolmatore attuabile con futuri lotti) con manufatto di deviazione presso la sezione 17, completo di soglia di scolmo di sicurezza.

Dal punto di vista del rischio idraulico si evidenzia che l'intervento non incide ancora sullo scenario di pericolosità idraulica attuale ma sarà necessario proseguire con ulteriori lotti d'intervento.

L'opera di primo lotto costituisce comunque un miglioramento in quanto:

- mitiga il rischio di occlusione della tombinatura per effetto del trasporto di materiale flottante;
- costituisce messa in sicurezza del tratto di canale "bypassato" rispetto al rischio connesso ad eventuale collasso strutturale del canale esistente;
- mitiga il rischio di inondazione delle aree poste a valle della camera di raccordo a cielo aperto, in quanto, con opportuna sagomatura delle pendenze stradali, le acque superficiali provenienti dalla strada, sia per effetto di eventuale esondazione presso l'imbocco della tombinatura, sia per effetto di crisi del sistema di acque bianche, possono riconfluire nella sede del rio.

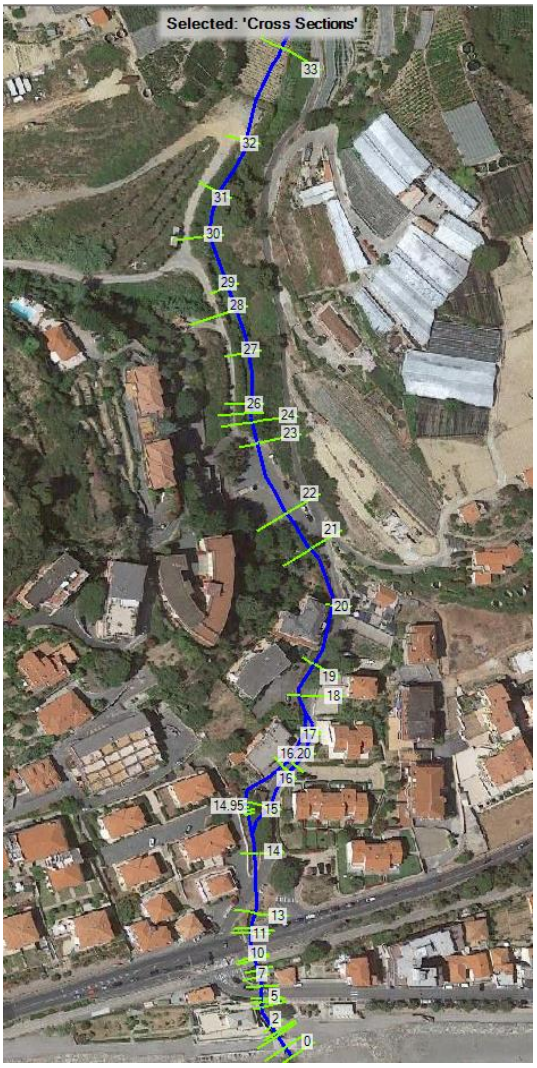


Figure 4 - mappa modello idraulico stato di primo lotto

Considerazioni in merito alle manutenzione degli interventi progettati

Nella gestione ottimale dell'opera, risulta di fondamentale importanza l'attivazione di programmi di manutenzione articolati nel tempo, che garantiscano, oltre ad un non aumento delle condizioni di rischio idrogeologico, il mantenimento del canale interrato e del suo scolmatore in previsione, in buono stato idraulico-ambientale. Saranno anche individuate le esigenze di manutenzione per le opere esistenti che si ritengono essenziali per la conservazione dell'equilibrio all'interno del canale stesso. All'interno del programma di manutenzione, si dovrà indicare la localizzazione, l'estensione e la tipologia e programmare, anche di massima, l'articolazione nel tempo e la periodicità con cui tali interventi devono essere eseguiti. Dovrà essere indicata una stima dei costi annui per la manutenzione delle opere, la pulizia e l'esercizio, segnalate le competenze degli Enti gestori ed indicate le priorità di intervento.

Le azioni di manutenzione del canale, operazione fondamentale per assicurare la massima capacità di smaltimento ed evitare il trasporto di materiali che possano produrre ostruzioni a valle durante i fenomeni di piena.

5. Quadro economico di primo lotto

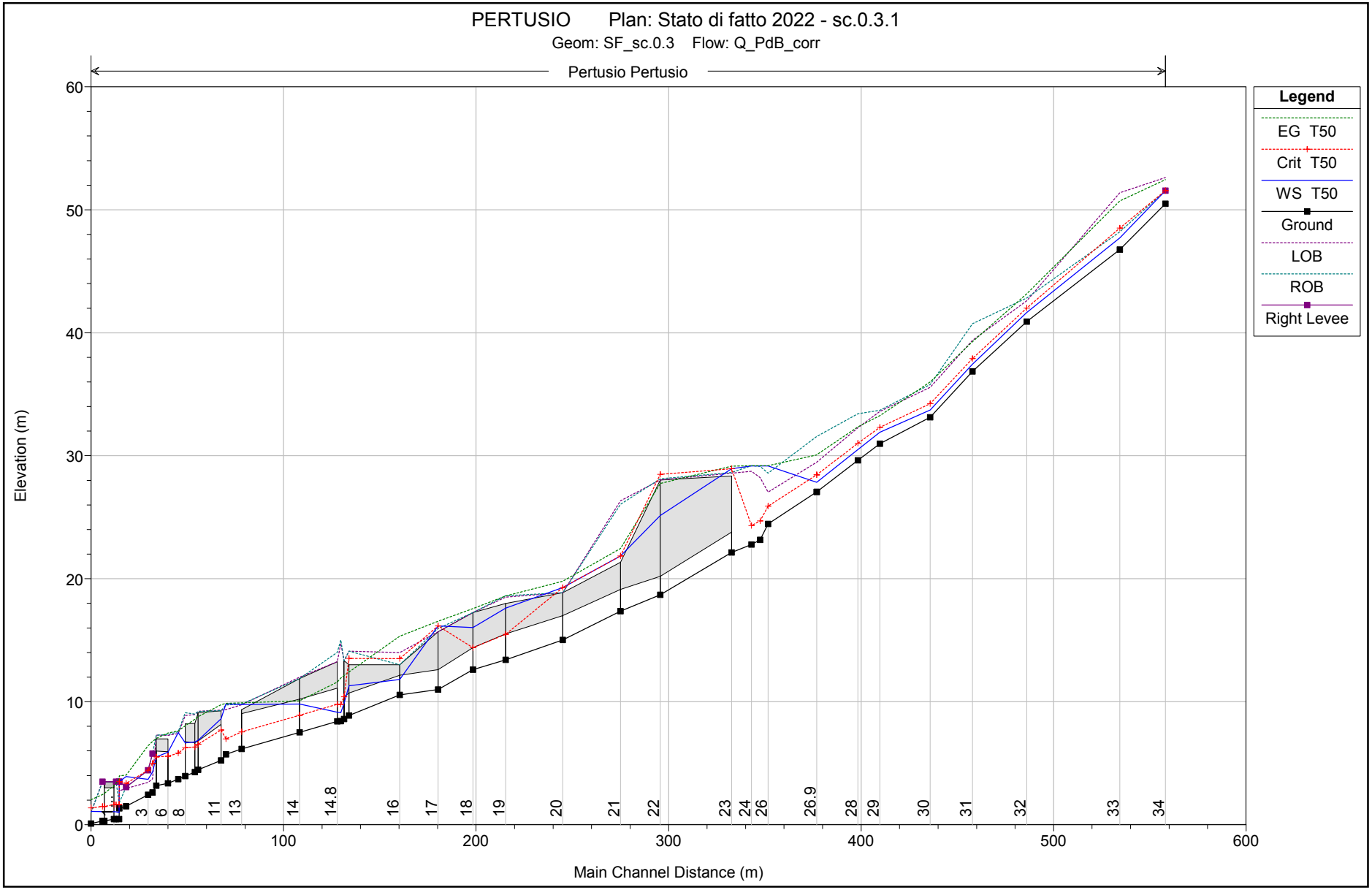
Il lotto di intervento finanziato, descritto dettagliatamente sopra (§ Descrizione dell'intervento di lotto 1), interessa la tombinatura esistente nel tratto che si estende tra il limite di valle del cortile del condominio Isabella, fino al raccordo con il tratto già realizzato a cura di soggetti privati (cfr. tratto sezioni 14-13) nonché le opere viabilistiche propedeutiche e necessarie sia per le fasi di cantiere che per le future attività di manutenzione e la spesa è dettagliabile come segue:

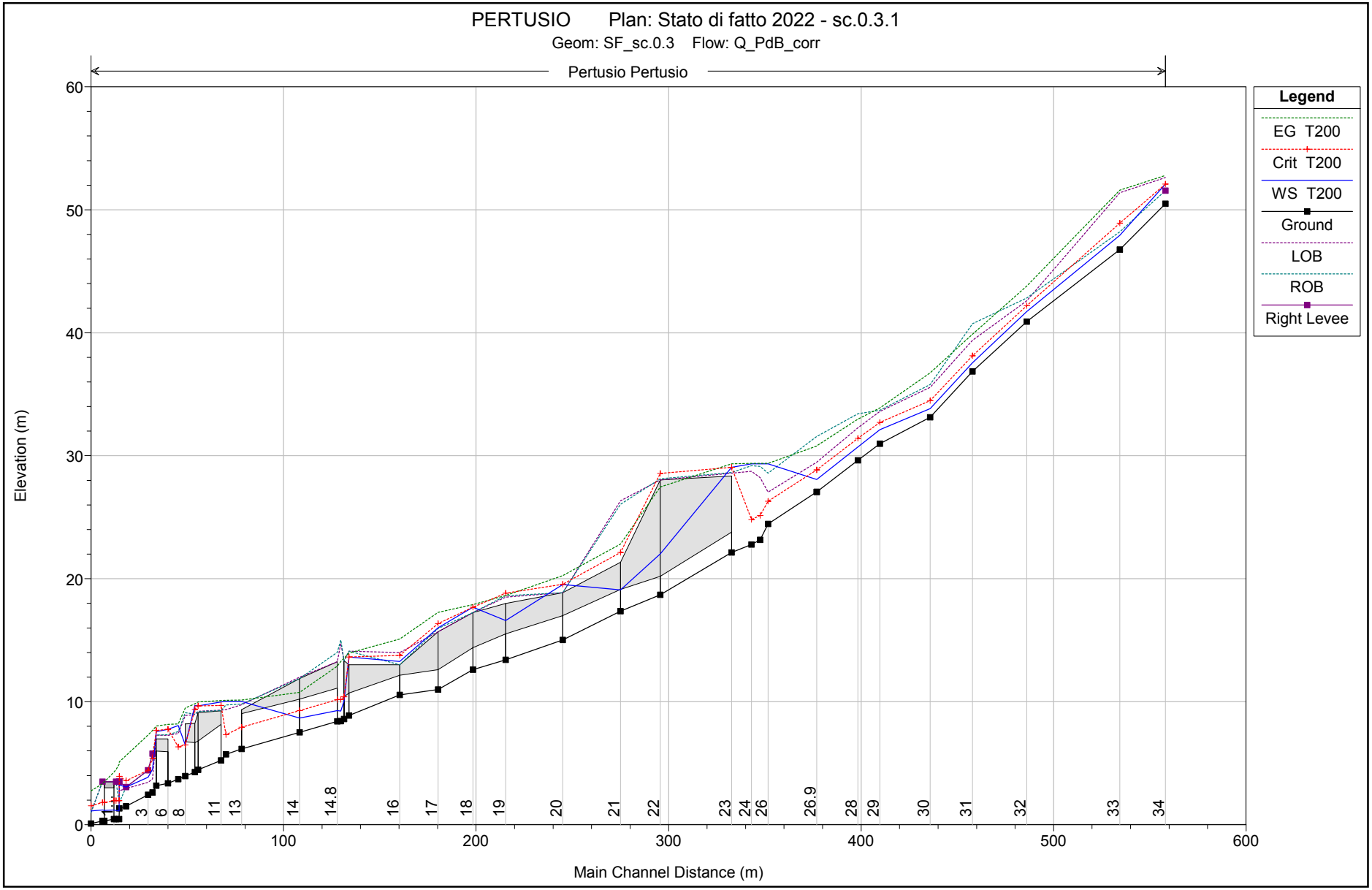
Importo Totale Lavori comprensivo degli oneri della sicurezza		€	733 000.00
Per IVA sui lavori	10%	€	73 300.00
sp. Tecniche progetto definitivo		€	28 999.45
sp. Tecniche progetto esecutivo		€	12 249.90
sp. Tecniche CSP		€	4 231.49
Relazione geologica, inclusi elaborazione dati per accertare liquefacibilità suolo		€	6 120.00
sp. Tecniche DL		€	21 579.79
sp. Tecniche CSE		€	10 578.73
sp. Tecniche Collaudo		€	3 500.00
sp. Tecniche valutazione impatto acustico		€	1 000.00
Per Cassa Previdenza EPAP / CNPAIA	4%	€	3 530.37
Per IVA su spese tecniche	22%	€	20 193.74
indagini geognostiche per ottenimento dati su liqufacibilità suolo(n°3 penetrometriche + 4 HVSR + 2 MASW) incluso oneri		€	5 709.60
Opere Impiantistiche dislocamento impianti Acqua-gas		€	35 175.00
Opere Impiantistiche dislocamento impianti Enel		€	17 406.20
Opere Impiantistiche dislocamento impianti Telecom		€	14 175.00
Per Responsabile del Procedimento	1.60%	€	11 728.00
Spese per indennità e occupazioni aree non pubbliche		€	5 000.00
Per Imprevisti ed Arrotondamento	0.98%	€	8 522.73
IMPORTO TOTALE		€	1 016 000.00

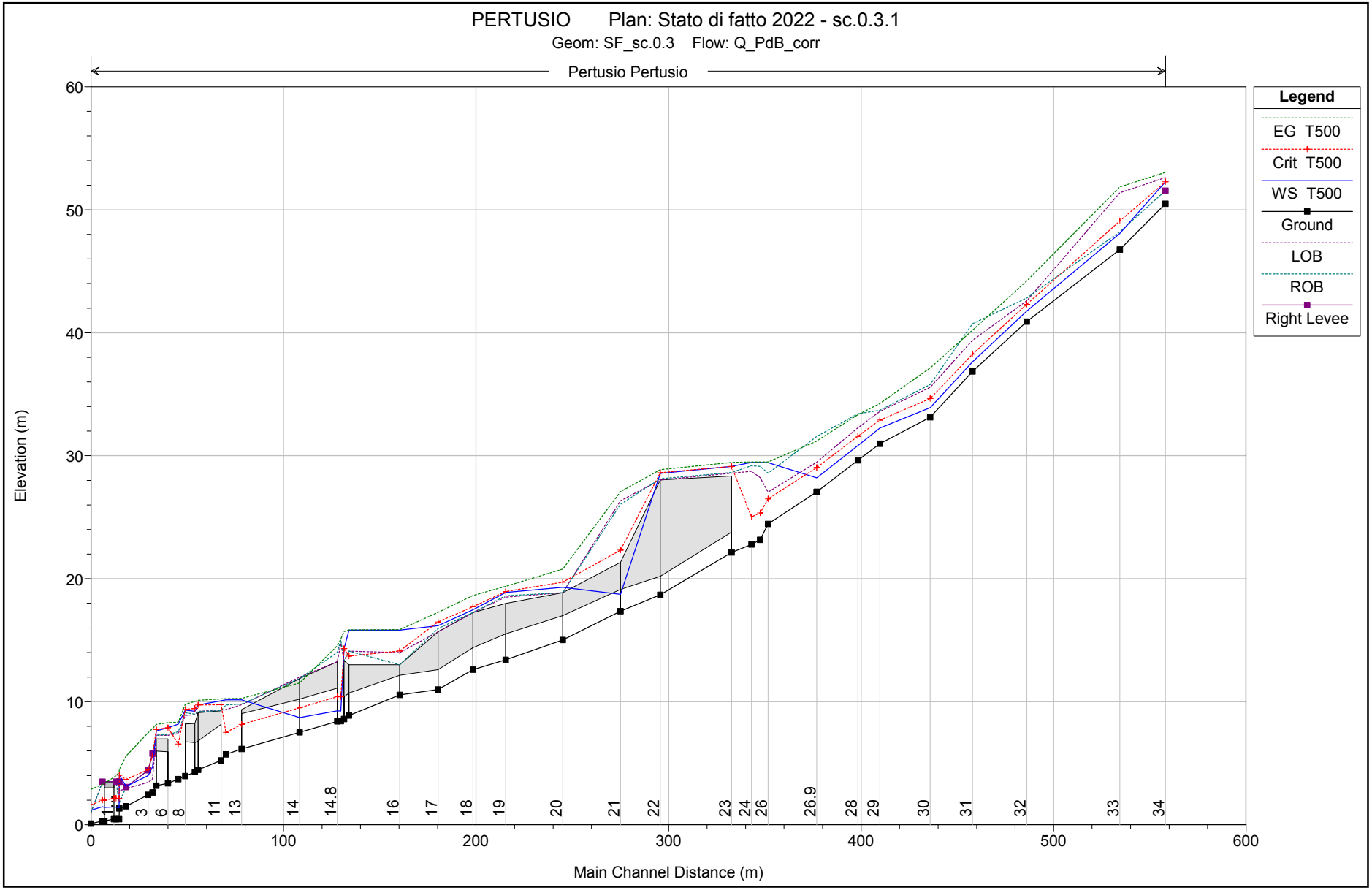
IL TECNICO: De Melas Ing. Alessio

Allegati: tabulati simulazioni idrauliche

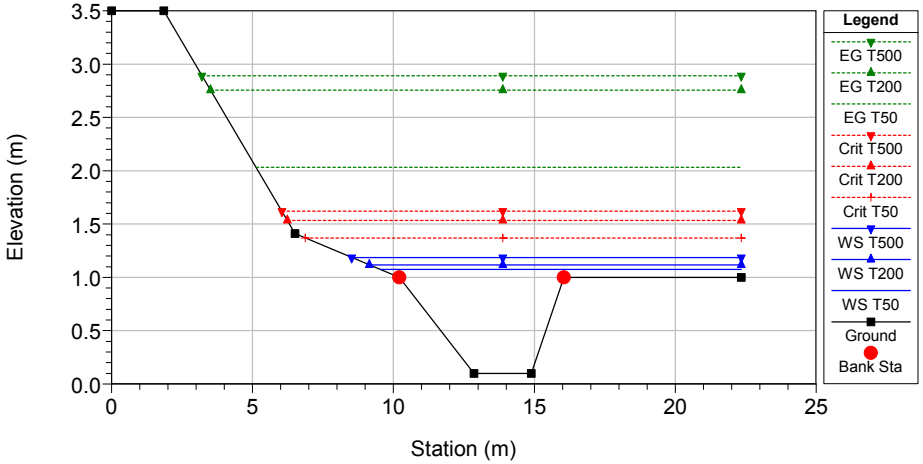
SCENARIO STATO DI FATTO
plan: sc 0.3.1


PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
Pertusio Pertusio
Legend
EG T50
Crit T50
WS T50
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
3
6
8
11
13
14
14.8
16
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34

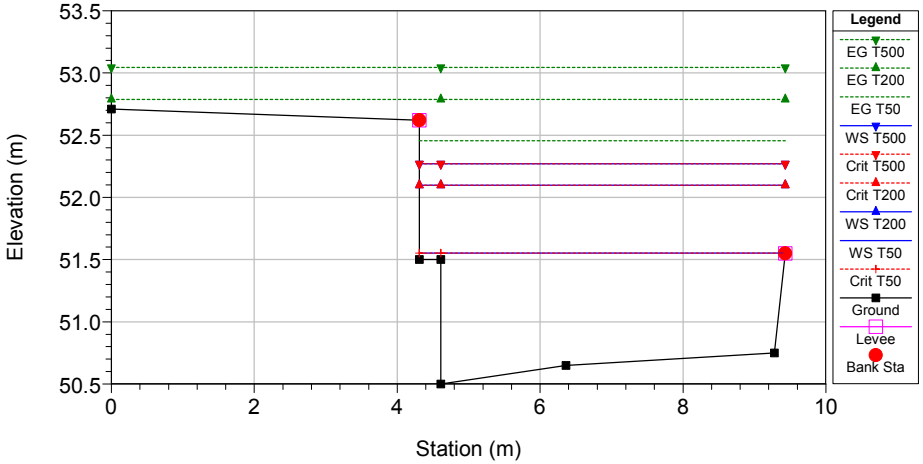

PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
Pertusio Pertusio
Legend
EG T200
Crit T200
WS T200
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
3
6
8
11
13
14
14.8
16
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34


PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
Pertusio Pertusio
Legend
EG T500
Crit T500
WS T500
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
1
3
6
8
11
13
14
14.8
16
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34

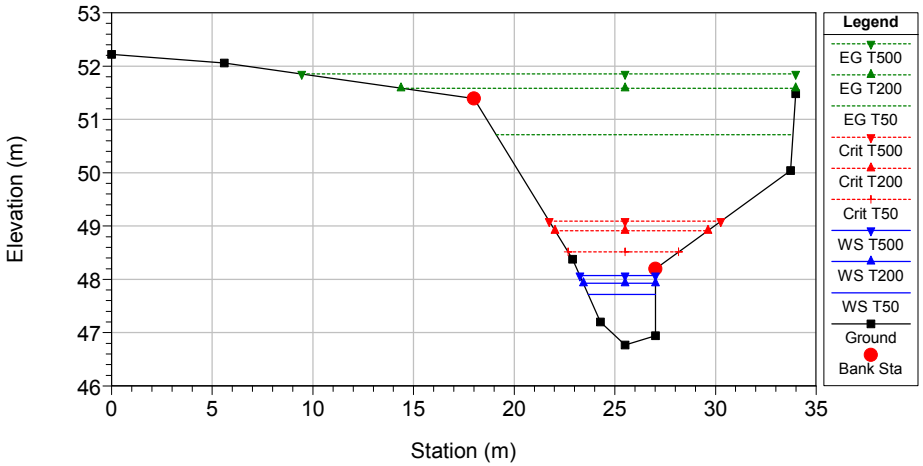
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 0



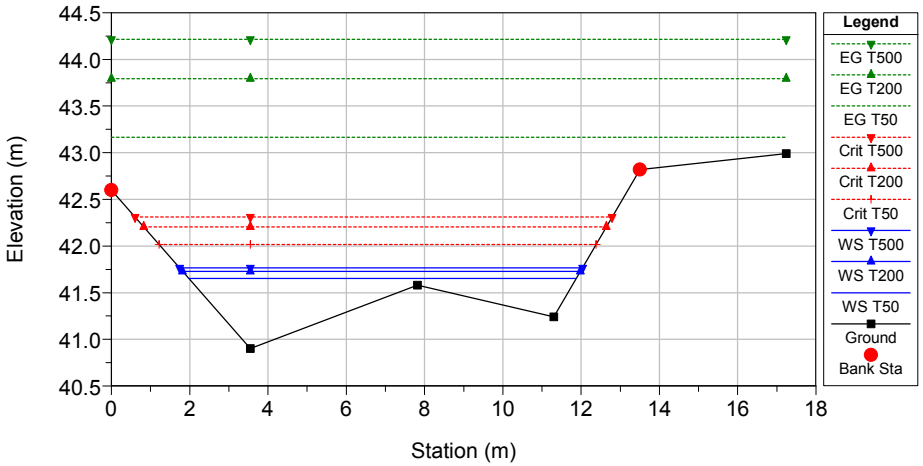
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 34 34



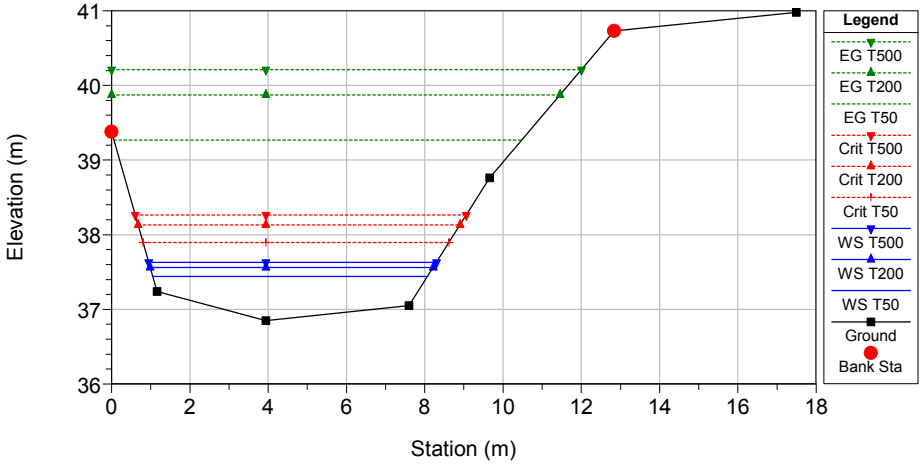
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 33 33



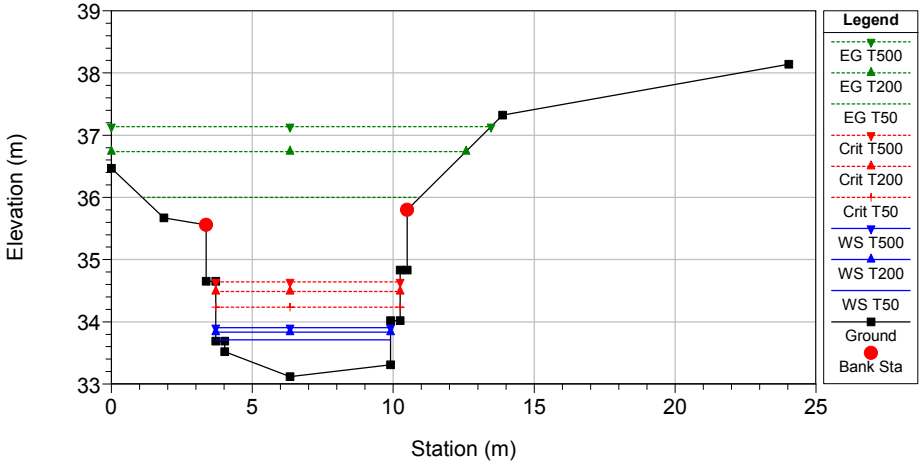
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 32 32



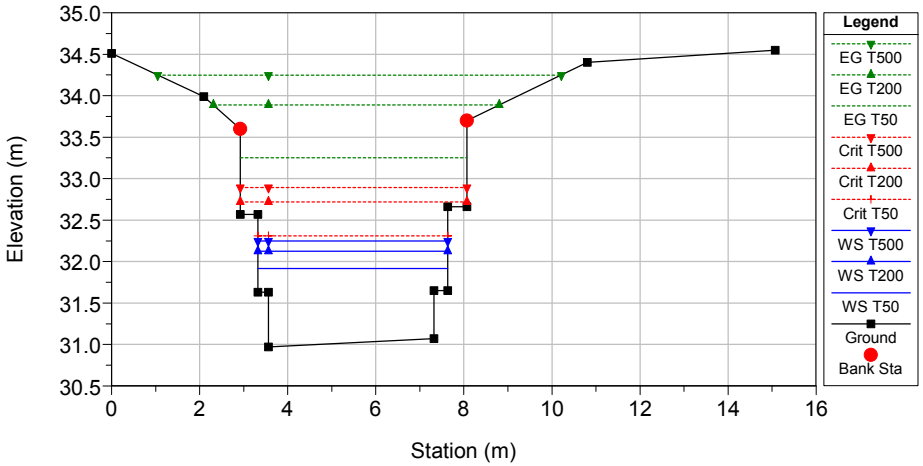
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 31 31



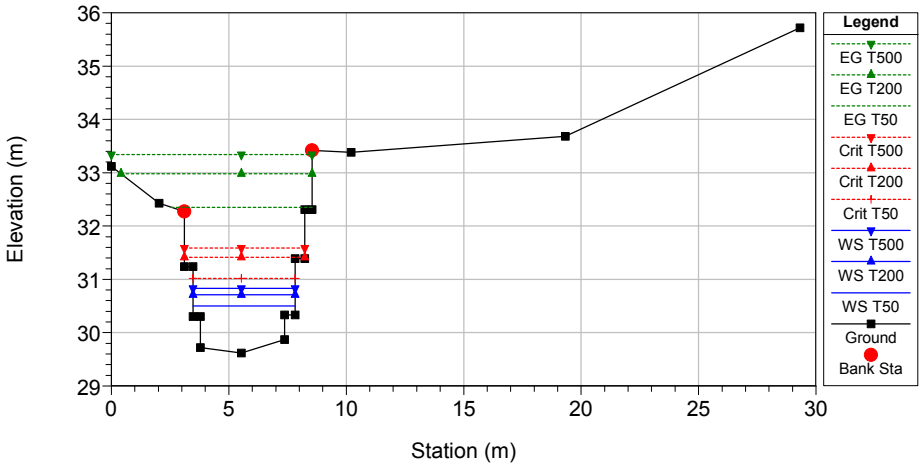
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 30 30



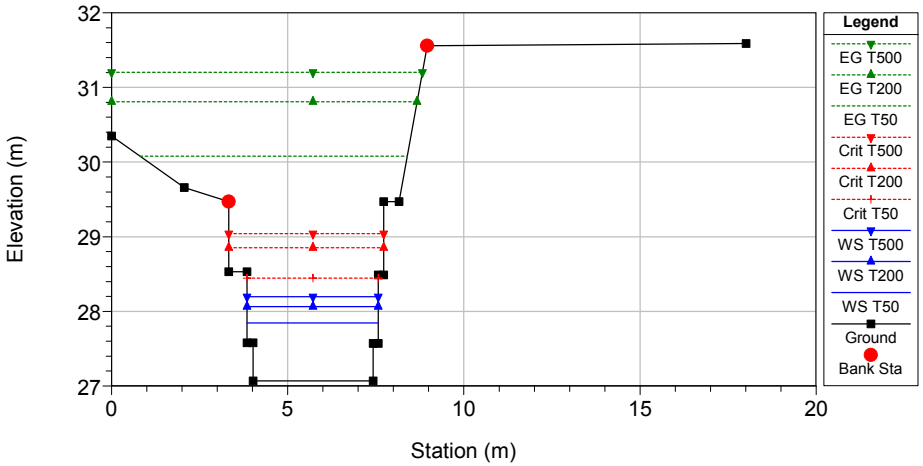
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 29 29



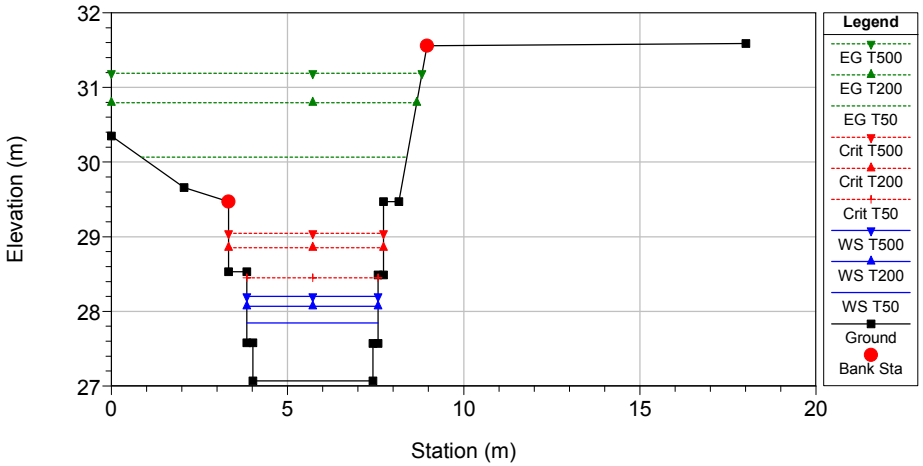
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 28 28



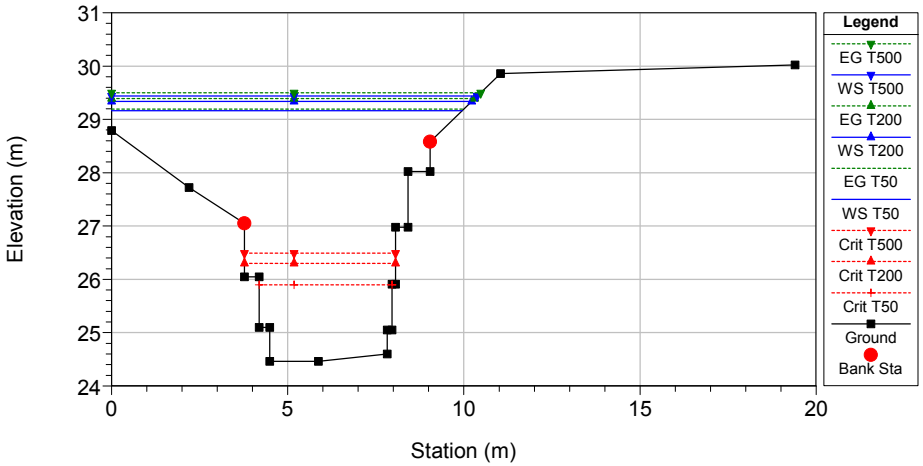
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 27 27



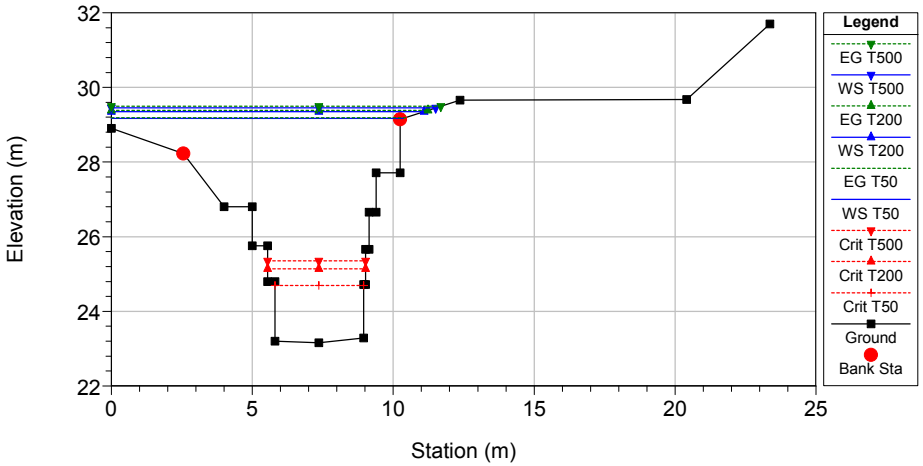
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 26.9



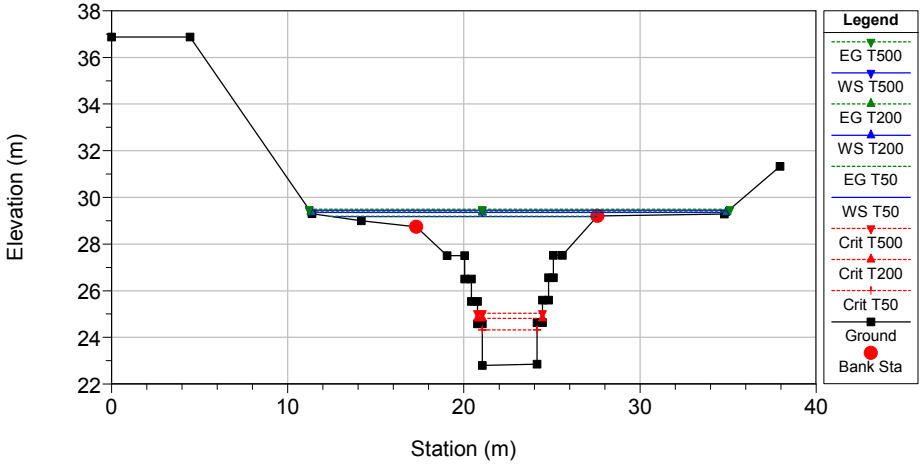
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 26 26



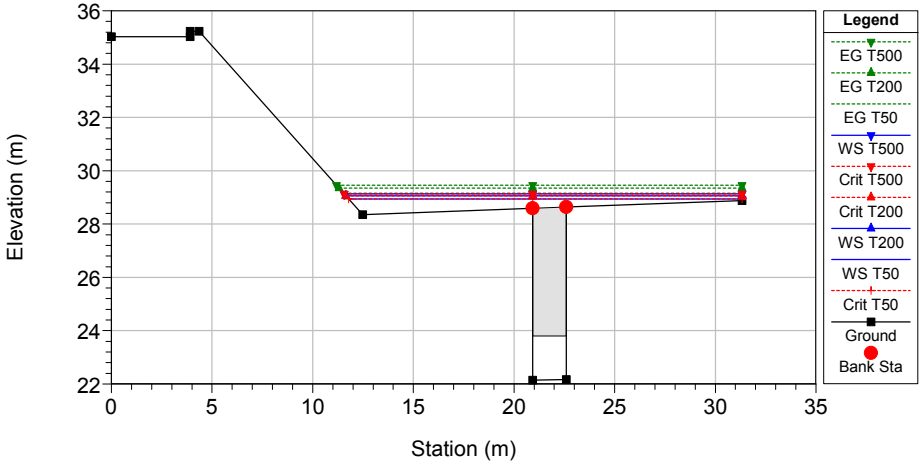
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 25 25



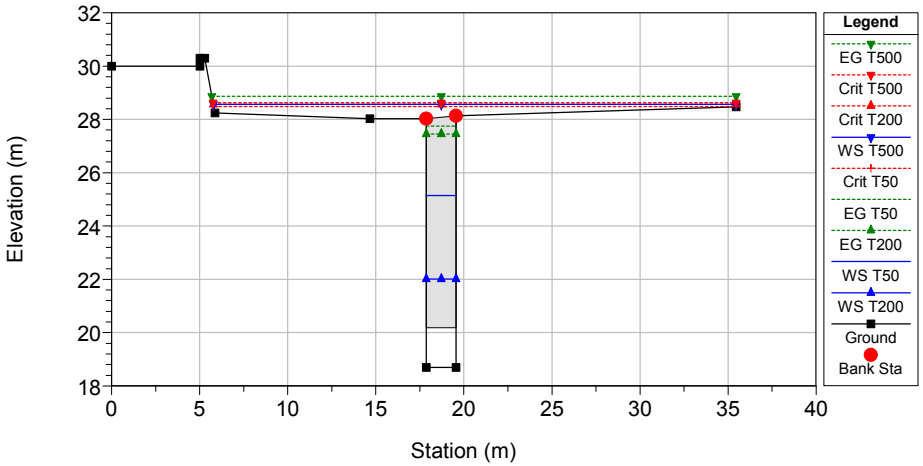
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 24 24



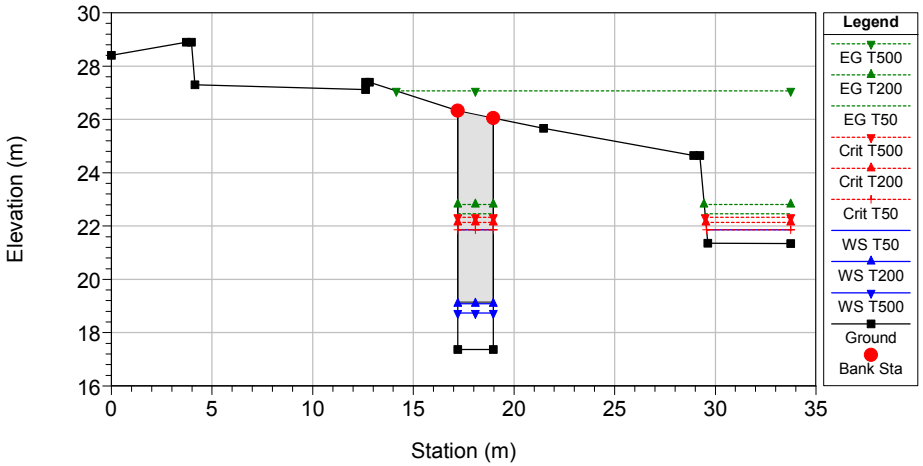
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 23 23 piazzale



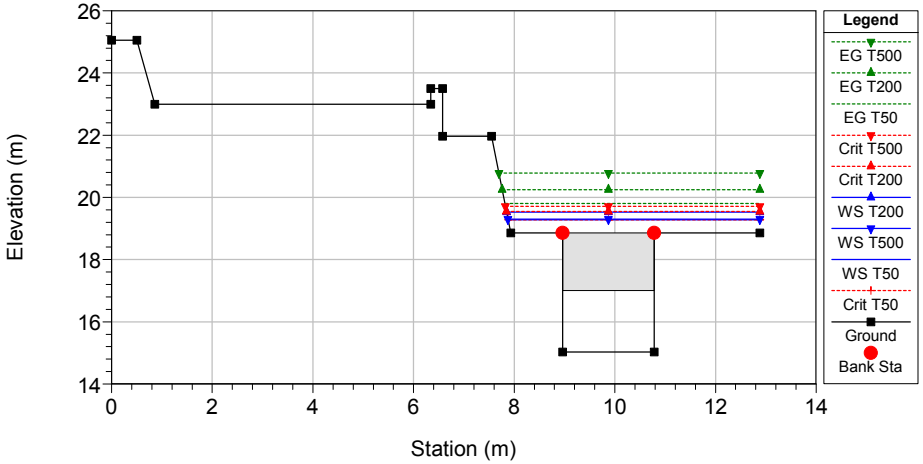
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 22 22



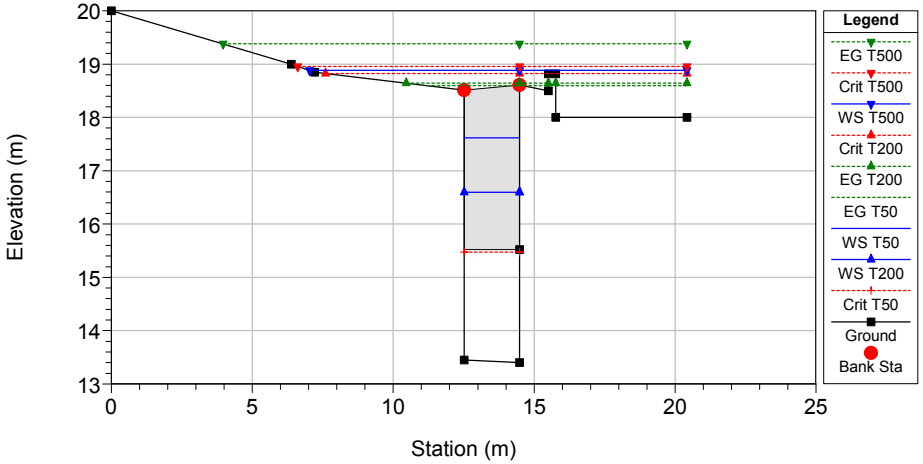
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 21 21



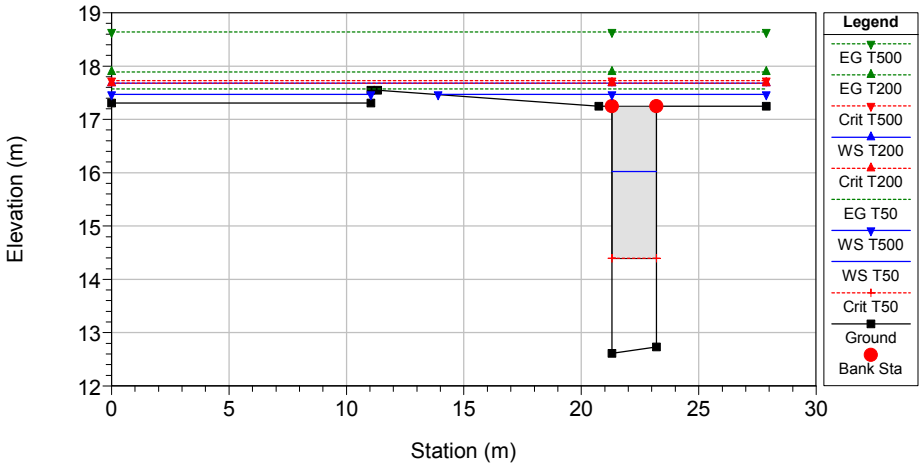
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 20 20



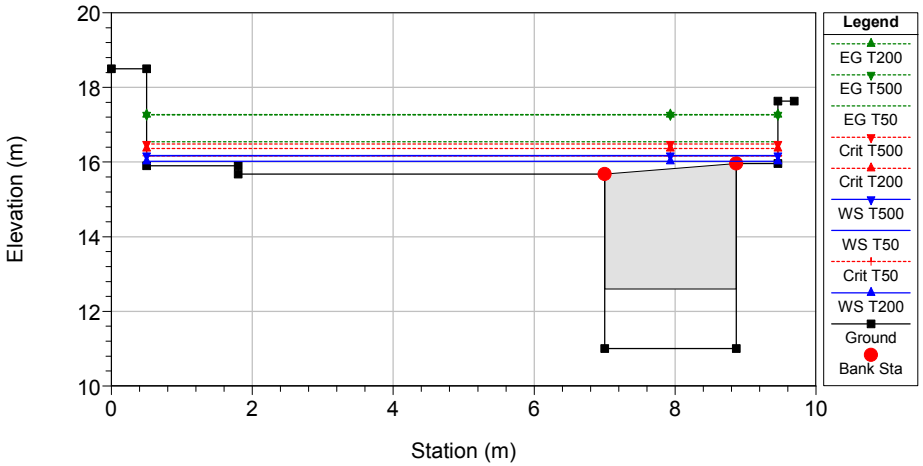
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 19 19



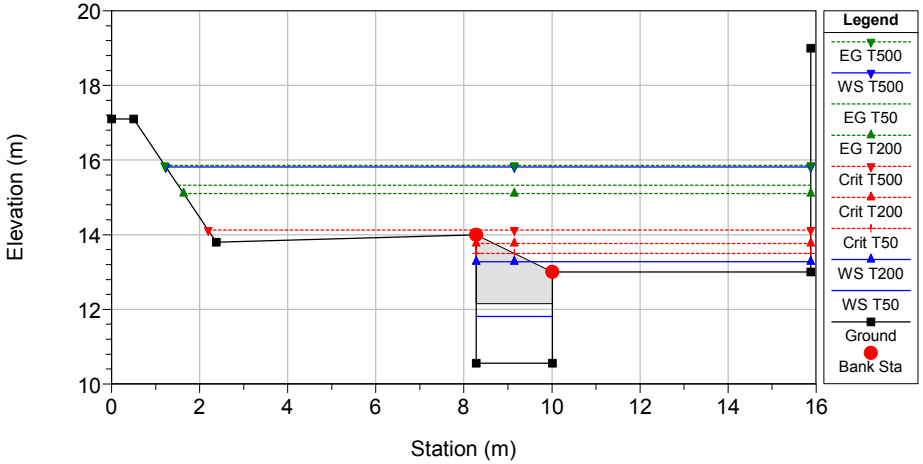
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 18 18



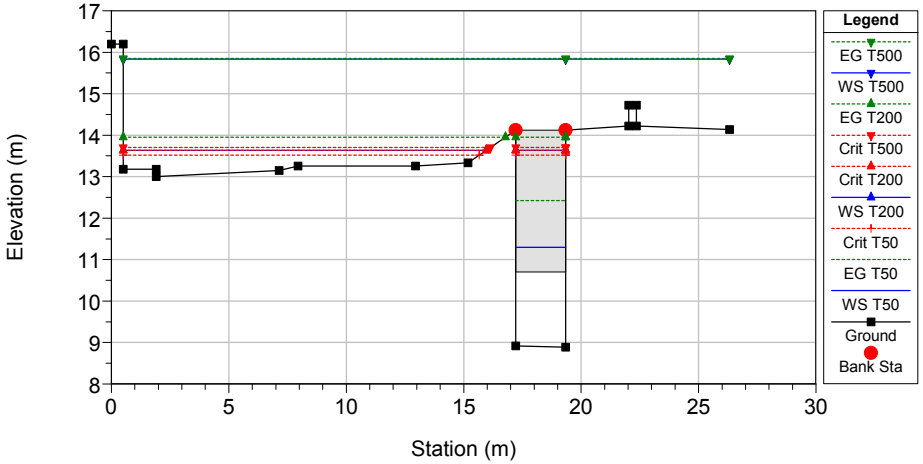
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 17 17



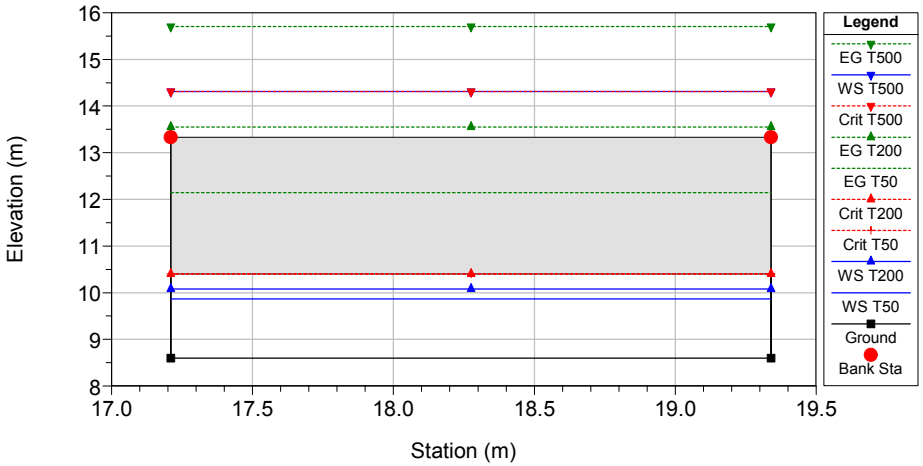
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 16 16



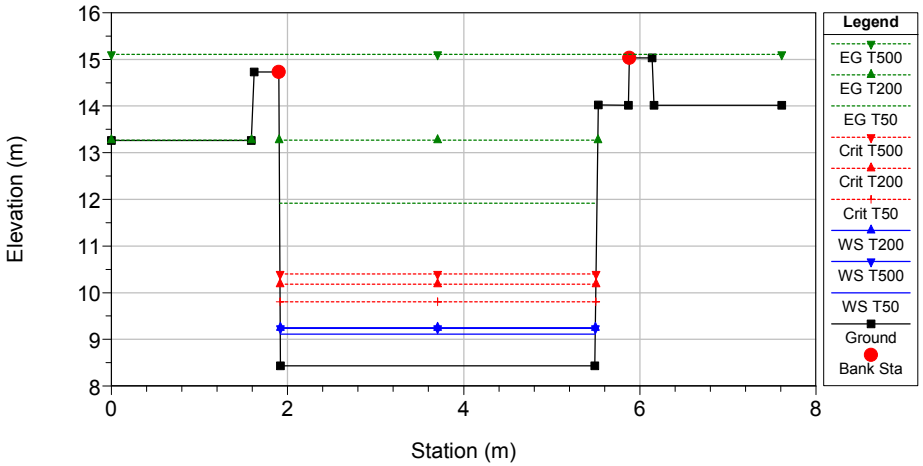
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 15



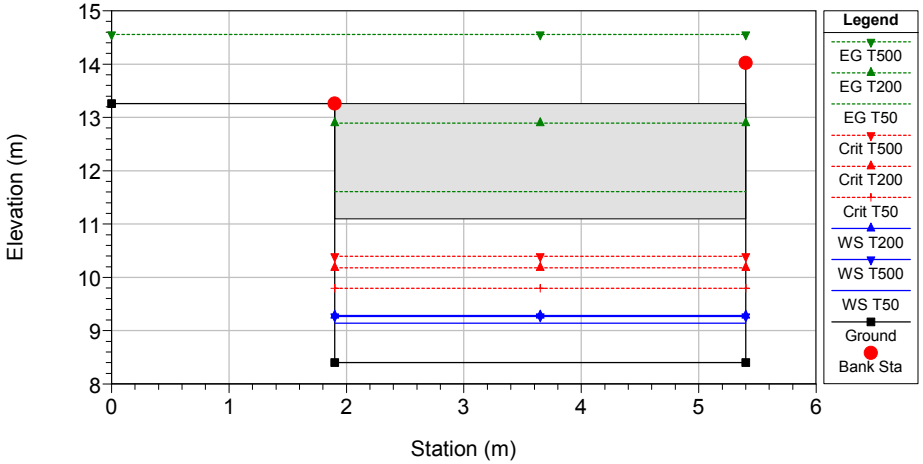
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 14.95 sbocco tombinatura



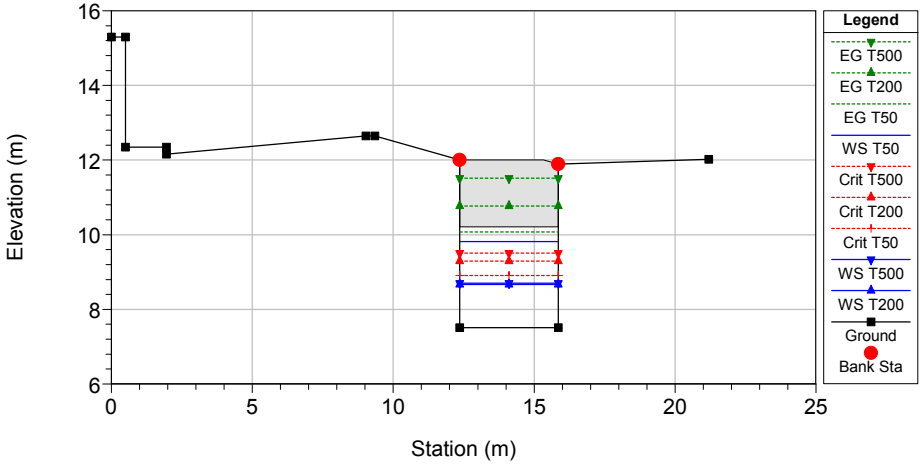
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 14.9 camera raccordo



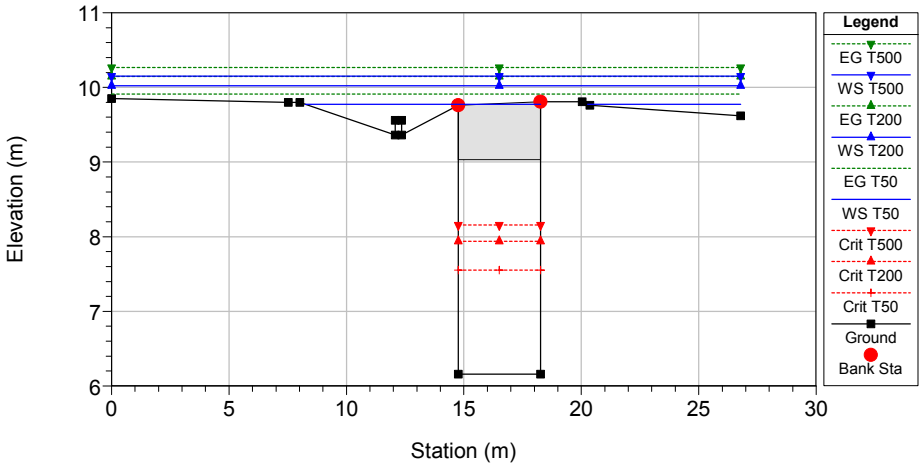
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 14.8 imbocco ravera



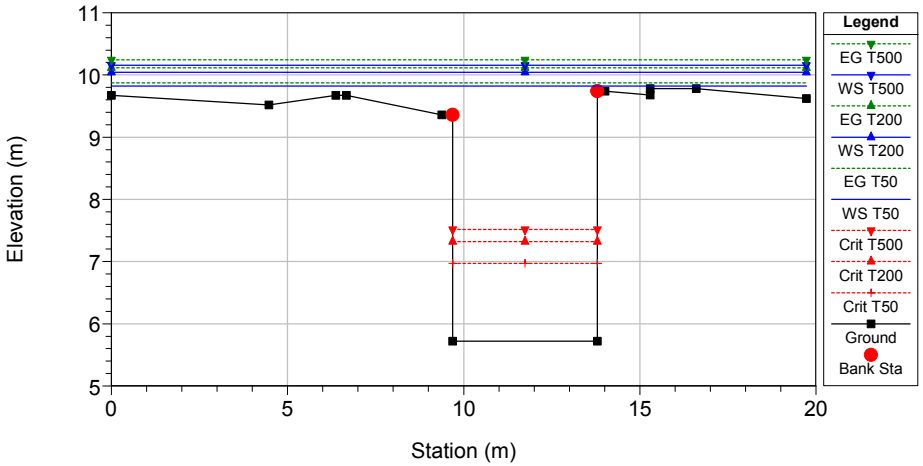
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 14 intermedio tombino ravera



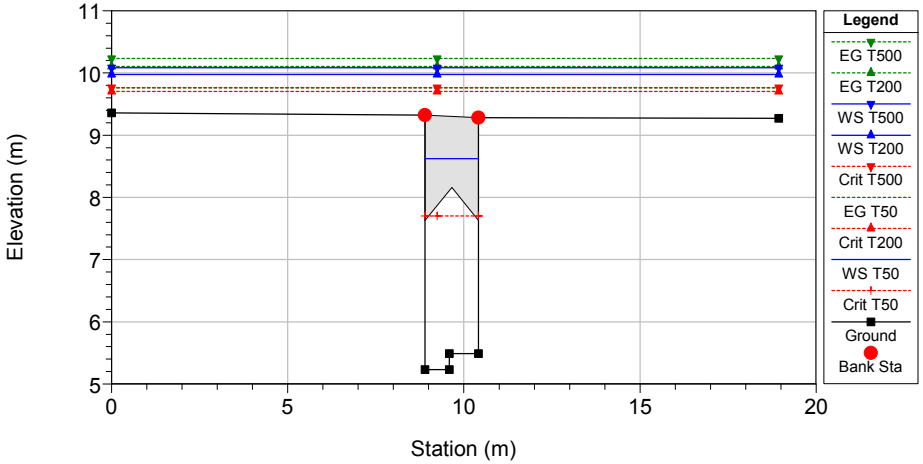
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 13 13 sbocco ravera



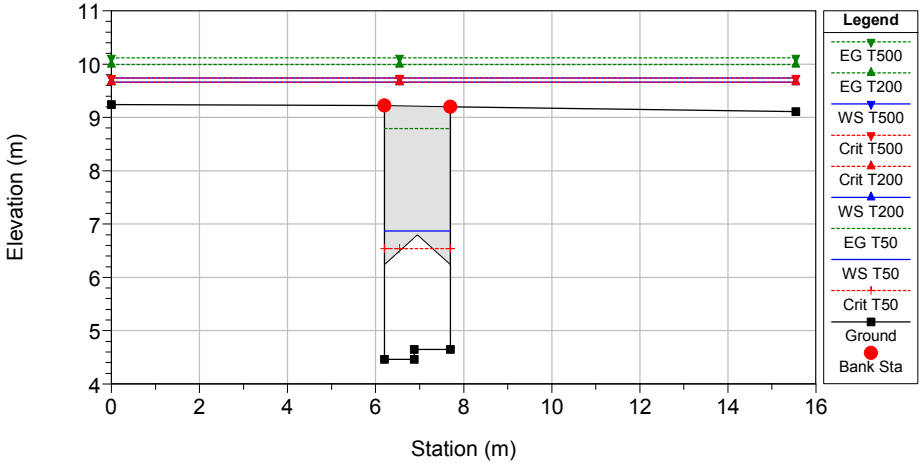
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 12 12



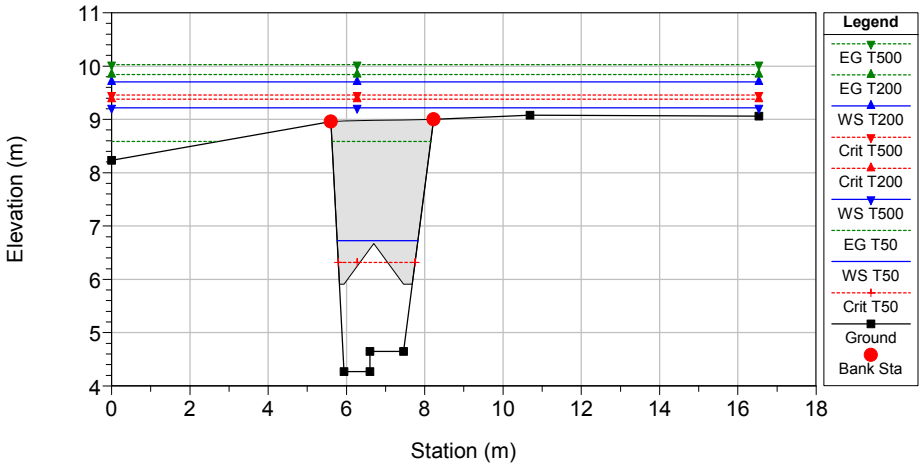
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 11 11



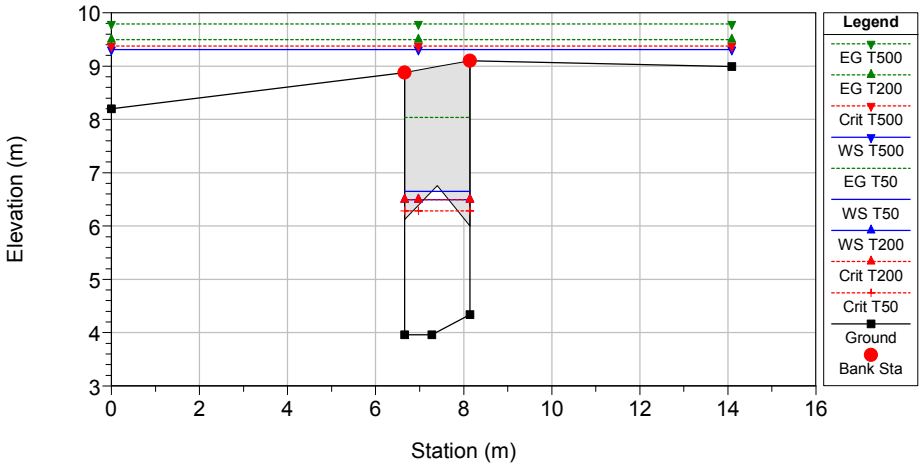
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 10 10



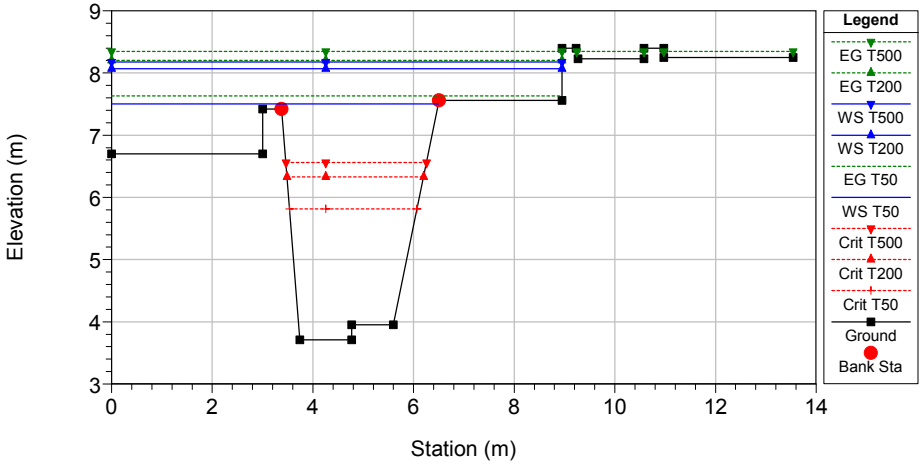
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 9 9



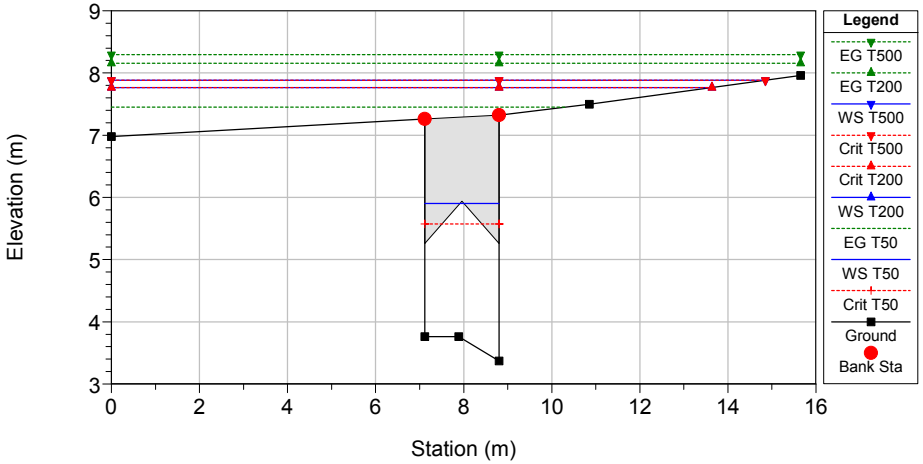
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 8 8



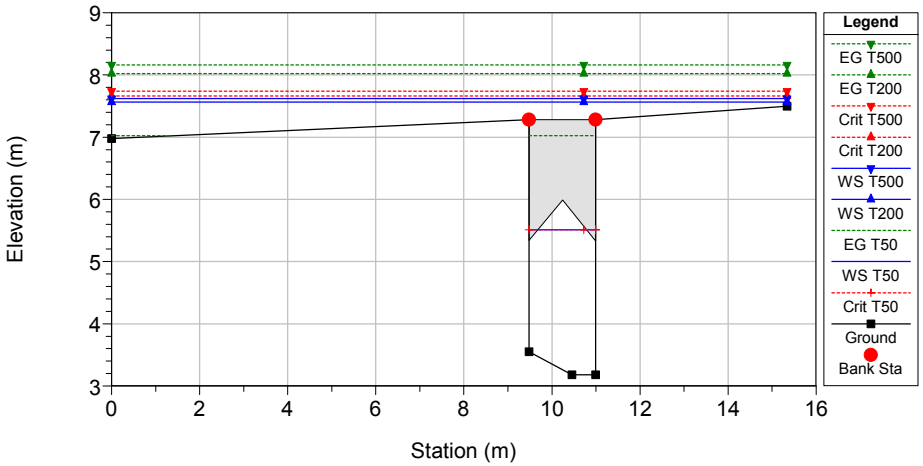
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 7 7



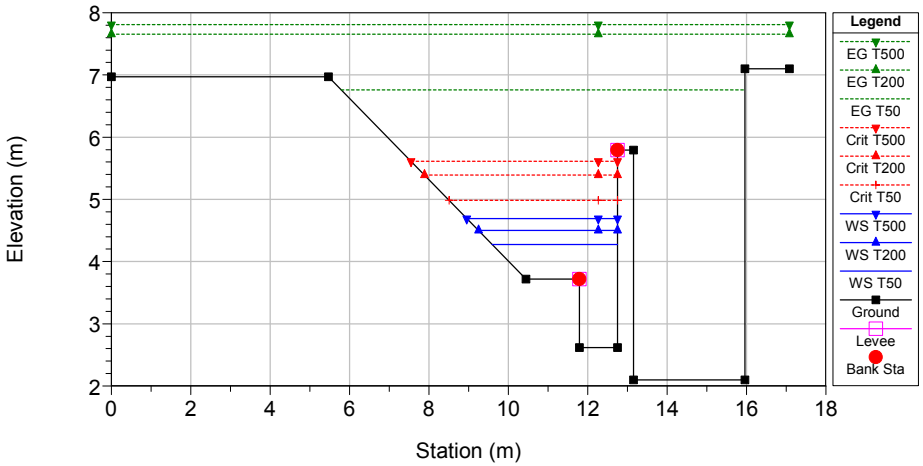
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 6 6



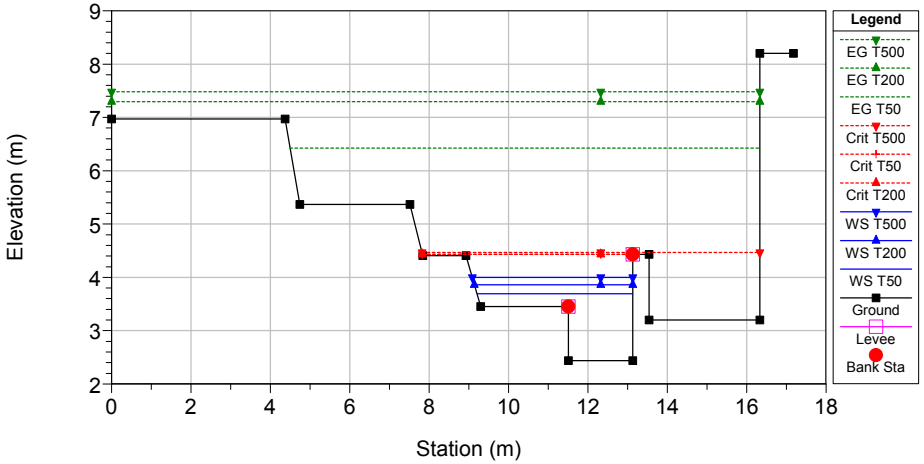
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 5 5



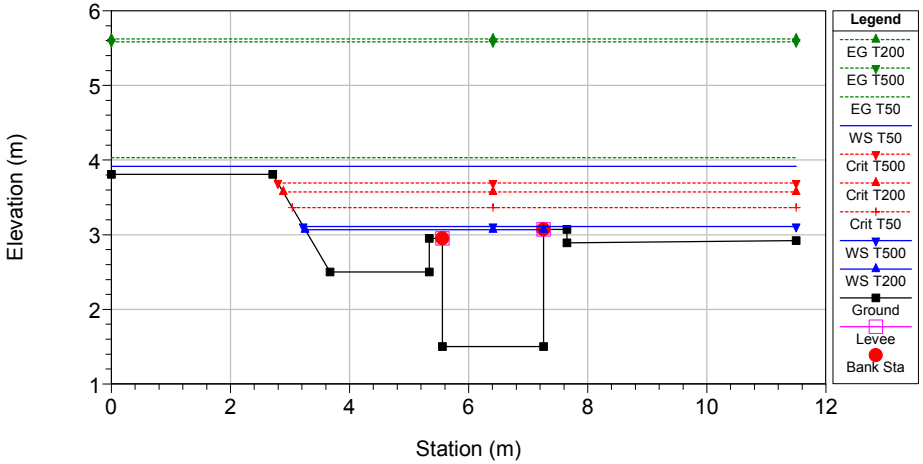
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 4 4



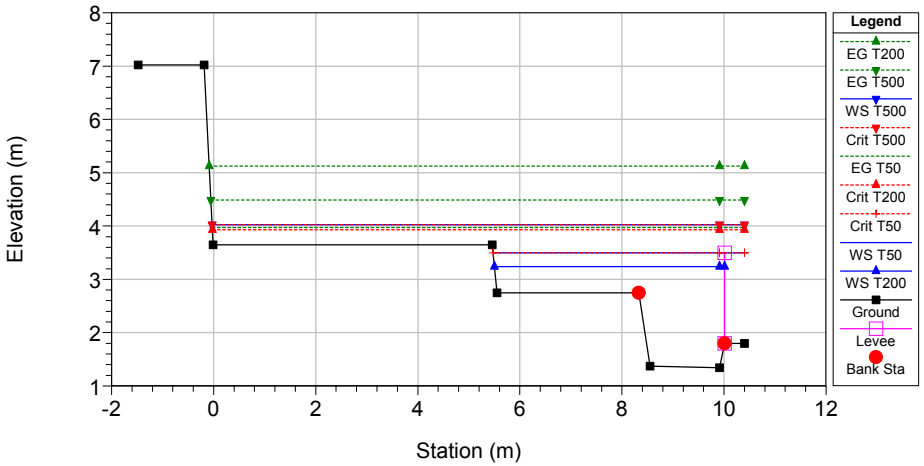
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 3 3



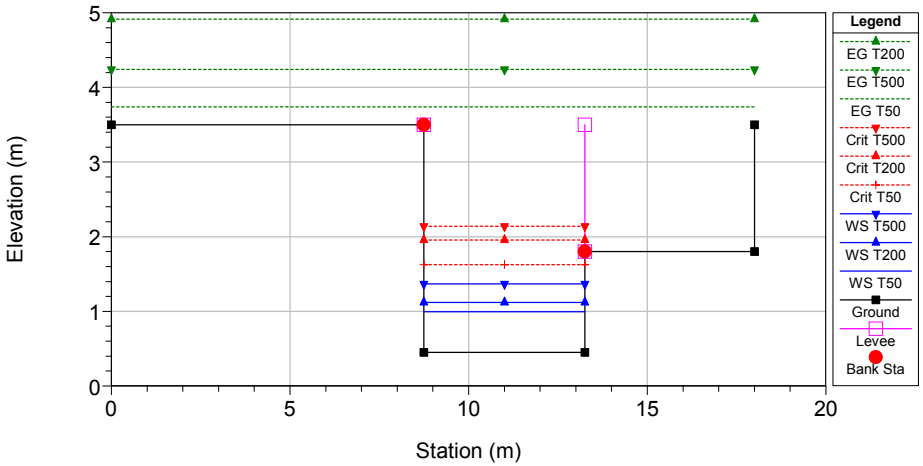
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 2 2



PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 1.6 1.6 - testa



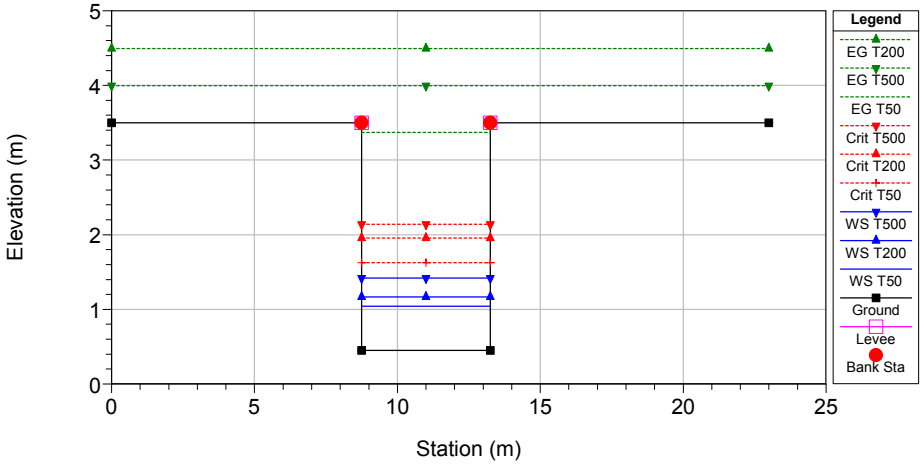
PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1
Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 1.5 1.5-piede



PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1

Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr

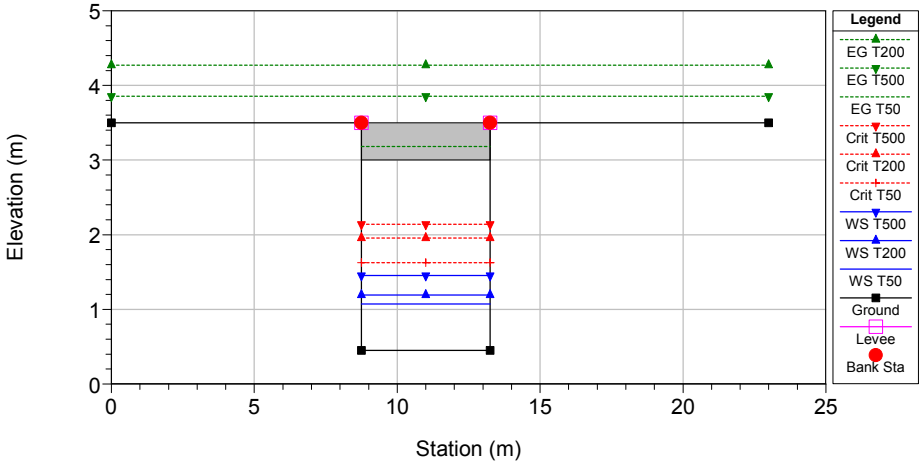
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 1.1 1



PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1

Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr

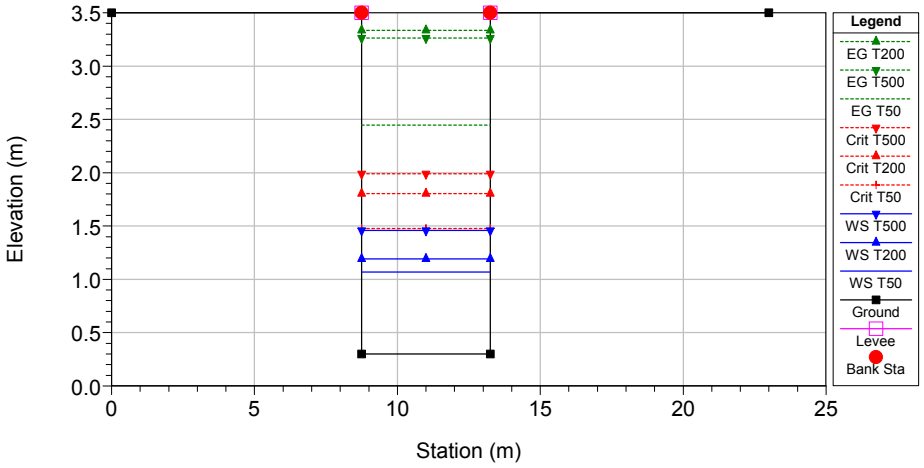
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 1 BR percorso litoraneo



PERTUSIO Plan: Stato di fatto 2022 - sc.0.3.1

Geom: SF_sc.0.3 Flow: Q_PdB_corr

River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 0.9 1



HEC-RAS Plan: SF_ 0.3.1 River: Pertusio Reach: Pertusio

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)	
Pertusio	34	T50	18.00	50.50	51.55	51.55	52.46	0.036112	4.21	4.28	5.12	1.47
Pertusio	34	T200	26.00	50.50	52.10	52.10	52.79	0.017252	3.68	7.06	5.12	1.00
Pertusio	34	T500	31.00	50.50	52.27	52.27	53.05	0.017451	3.90	7.96	5.12	1.00
Pertusio	33	T50	18.00	46.77	47.72	48.52	50.72	0.147340	7.67	2.35	3.33	2.92
Pertusio	33	T200	26.00	46.77	47.93	48.91	51.59	0.146432	8.47	3.07	3.58	2.92
Pertusio	33	T500	31.00	46.77	48.07	49.09	51.85	0.134679	8.61	3.60	3.75	2.81
Pertusio	32	T50	18.00	40.90	41.65	42.02	43.17	0.146874	5.45	3.30	9.89	3.01
Pertusio	32	T200	26.00	40.90	41.73	42.21	43.79	0.156715	6.36	4.09	10.16	3.20
Pertusio	32	T500	31.00	40.90	41.77	42.31	44.22	0.167900	6.93	4.47	10.29	3.36
Pertusio	31	T50	18.00	36.85	37.44	37.89	39.27	0.127677	5.99	3.01	7.02	2.92
Pertusio	31	T200	26.00	36.85	37.56	38.13	39.87	0.122423	6.73	3.86	7.23	2.94
Pertusio	31	T500	31.00	36.85	37.63	38.26	40.21	0.120426	7.12	4.36	7.35	2.95
Pertusio	30	T50	18.00	33.12	33.71	34.23	36.00	0.170251	6.70	2.69	6.21	3.26
Pertusio	30	T200	26.00	33.12	33.83	34.49	36.74	0.162049	7.54	3.45	6.21	3.23
Pertusio	30	T500	31.00	33.12	33.91	34.64	37.14	0.157547	7.96	3.89	6.21	3.21
Pertusio	29	T50	18.00	30.97	31.91	32.31	33.25	0.059637	5.12	3.51	4.31	1.81
Pertusio	29	T200	26.00	30.97	32.13	32.72	33.89	0.063165	5.88	4.42	4.31	1.85
Pertusio	29	T500	31.00	30.97	32.25	32.89	34.25	0.064903	6.27	4.95	4.31	1.87
Pertusio	28	T50	18.00	29.62	30.50	31.02	32.35	0.095619	6.03	2.99	4.36	2.32
Pertusio	28	T200	26.00	29.62	30.71	31.41	32.98	0.090319	6.67	3.90	4.36	2.25
Pertusio	28	T500	31.00	29.62	30.83	31.59	33.34	0.088678	7.01	4.42	4.36	2.22
Pertusio	27	T50	18.00	27.07	27.84	28.45	30.08	0.115632	6.62	2.72	3.73	2.48
Pertusio	27	T200	26.00	27.07	28.07	28.85	30.81	0.110859	7.33	3.55	3.73	2.40
Pertusio	27	T500	31.00	27.07	28.20	29.04	31.20	0.108557	7.68	4.04	3.73	2.36
Pertusio	26.9	T50	18.00	27.07	27.85	28.45	30.06	0.114275	6.60	2.73	3.73	2.46
Pertusio	26.9	T200	26.00	27.07	28.07	28.85	30.79	0.109845	7.31	3.56	3.73	2.39
Pertusio	26.9	T500	31.00	27.07	28.20	29.04	31.19	0.107671	7.66	4.05	3.73	2.35

HEC-RAS Plan: SF_ 0.3.1 River: Pertusio Reach: Pertusio (Continued)

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)	
Pertusio	26	T50	18.00	24.46	29.17	25.90	29.19	0.000296	0.75	25.51	9.95	0.12
Pertusio	26	T200	26.00	24.46	29.34	26.30	29.39	0.000513	1.02	27.27	10.23	0.16
Pertusio	26	T500	31.00	24.46	29.44	26.49	29.50	0.000659	1.17	28.28	10.38	0.18
Pertusio	25	T50	18.00	23.16	29.17	24.70	29.19	0.000204	0.60	30.68	10.36	0.10
Pertusio	25	T200	26.00	23.16	29.35	25.14	29.38	0.000359	0.82	32.59	11.09	0.13
Pertusio	25	T500	31.00	23.16	29.45	25.36	29.49	0.000464	0.95	33.73	11.50	0.15
Pertusio	24	T50	18.00	22.79	29.17	24.32	29.19	0.000147	0.55	33.64	14.97	0.10
Pertusio	24	T200	26.00	22.79	29.35	24.81	29.38	0.000248	0.74	37.29	23.57	0.13
Pertusio	24	T500	31.00	22.79	29.45	25.03	29.49	0.000309	0.84	39.72	23.82	0.14
Pertusio	23	T50	18.00	22.14	28.94	28.94	29.16	0.013168	2.06	9.03	19.54	0.26
Pertusio	23	T200	26.00	22.14	29.06	29.06	29.35	0.013420	2.17	11.45	19.68	0.29
Pertusio	23	T500	31.00	22.14	29.13	29.13	29.45	0.013382	2.21	12.82	19.76	0.30
Pertusio	22	T50	18.00	18.70	25.14	28.48	27.75	0.158267	7.15	2.52		0.90
Pertusio	22	T200	26.00	18.70	22.01	28.57	27.45	0.330212	10.33	2.52		1.81
Pertusio	22	T500	31.00	18.70	28.57	28.62	28.87	0.018341	2.51	13.14	29.68	0.25
Pertusio	21	T50	18.00	17.37	21.86	21.86	22.46	0.032563	3.49	5.25	4.18	0.52
Pertusio	21	T200	26.00	17.37	19.09	22.13	22.81	0.134633	8.55	3.04	1.77	2.08
Pertusio	21	T500	31.00	17.37	18.74	22.33	27.07	0.336491	12.79	2.42	1.77	3.49
Pertusio	20	T50	18.00	15.03	19.28	19.28	19.80	0.027799	3.33	5.67	5.00	0.50
Pertusio	20	T200	26.00	15.03	19.53	19.55	20.25	0.031692	3.80	6.94	5.03	0.56
Pertusio	20	T500	31.00	15.03	19.30	19.72	20.78	0.076785	5.57	5.81	5.00	0.83
Pertusio	19	T50	18.00	13.40	17.61	15.48	18.59	0.042840	4.38	4.11		0.68
Pertusio	19	T200	26.00	13.40	16.60	18.83	18.64	0.089383	6.33	4.11		1.13
Pertusio	19	T500	31.00	13.40	18.88	18.96	19.38	0.022136	3.00	10.27	13.38	0.43
Pertusio	18	T50	18.00	12.61	16.02	14.39	17.57	0.078932	5.51	3.27		0.95
Pertusio	18	T200	26.00	12.61	17.68	17.68	17.89	0.013621	2.27	13.03	27.87	0.29

HEC-RAS Plan: SF_ 0.3.1 River: Pertusio Reach: Pertusio (Continued)

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)	
Pertusio	18	T500	31.00	12.61	17.47	17.73	18.64	0.091500	5.50	7.31	25.01	0.69
Pertusio	17	T50	18.00	11.00	16.17	16.17	16.55	0.021641	2.72	6.67	8.96	0.38
Pertusio	17	T200	26.00	11.00	16.02	16.36	17.27	0.089290	5.24	5.34	8.96	0.71
Pertusio	17	T500	31.00	11.00	16.18	16.48	17.27	0.061780	4.61	6.75	8.96	0.65
Pertusio	16	T50	18.00	10.56	11.81	13.50	15.33	0.151477	8.30	2.17	1.73	2.37
Pertusio	16	T200	26.00	10.56	13.28	13.76	15.10	0.128470	6.40	4.44	6.35	1.16
Pertusio	16	T500	31.00	10.56	15.82	14.13	15.86	0.000382	0.55	35.77	14.65	0.13
Pertusio	15	T50	18.00	8.89	11.29	13.52	12.42	0.052064	4.71	3.82		0.97
Pertusio	15	T200	26.00	8.89	13.63	13.63	13.95	0.016557	2.66	10.49	15.46	0.36
Pertusio	15	T500	31.00	8.89	15.83	13.70	15.85	0.000103	0.28	61.93	25.82	0.06
Pertusio	14.95	T50	18.00	8.60	9.86	10.40	12.14	0.083531	6.69	2.69	2.13	1.90
Pertusio	14.95	T200	26.00	8.60	10.08	10.40	13.55	0.115923	8.25	3.15	2.13	2.16
Pertusio	14.95	T500	31.00	8.60	14.31	14.31	15.71	0.049340	5.23	5.93	2.13	0.70
Pertusio	14.9	T50	18.00	8.43	9.11	9.80	11.92	0.127630	7.42	2.42	3.58	2.88
Pertusio	14.9	T200	26.00	8.43	9.25	10.18	13.27	0.153005	8.88	2.93	3.58	3.14
Pertusio	14.9	T500	31.00	8.43	9.24	10.40	15.11	0.225959	10.73	2.89	3.58	3.81
Pertusio	14.8	T50	18.00	8.40	9.14	9.79	11.61	0.104409	6.96	2.59	3.50	2.59
Pertusio	14.8	T200	26.00	8.40	9.28	10.18	12.89	0.129802	8.42	3.09	3.50	2.86
Pertusio	14.8	T500	31.00	8.40	9.27	10.40	14.56	0.192548	10.18	3.04	3.50	3.49
Pertusio	14	T50	18.00	7.51	9.82	8.90	10.07	0.004503	2.23	8.07	3.50	0.47
Pertusio	14	T200	26.00	7.51	8.67	9.29	10.77	0.060128	6.42	4.05	3.50	1.91
Pertusio	14	T500	31.00	7.51	8.70	9.51	11.52	0.078613	7.43	4.17	3.50	2.17
Pertusio	13	T50	18.00	6.16	9.77	7.55	9.91	0.003833	1.67	11.96	14.05	0.27
Pertusio	13	T200	26.00	6.16	10.02	7.94	10.15	0.004594	1.73	18.06	26.79	0.25
Pertusio	13	T500	31.00	6.16	10.15	8.16	10.26	0.004070	1.67	21.52	26.79	0.24
Pertusio	12	T50	18.00	5.72	9.82	6.97	9.87	0.000577	1.02	19.92	19.73	0.16

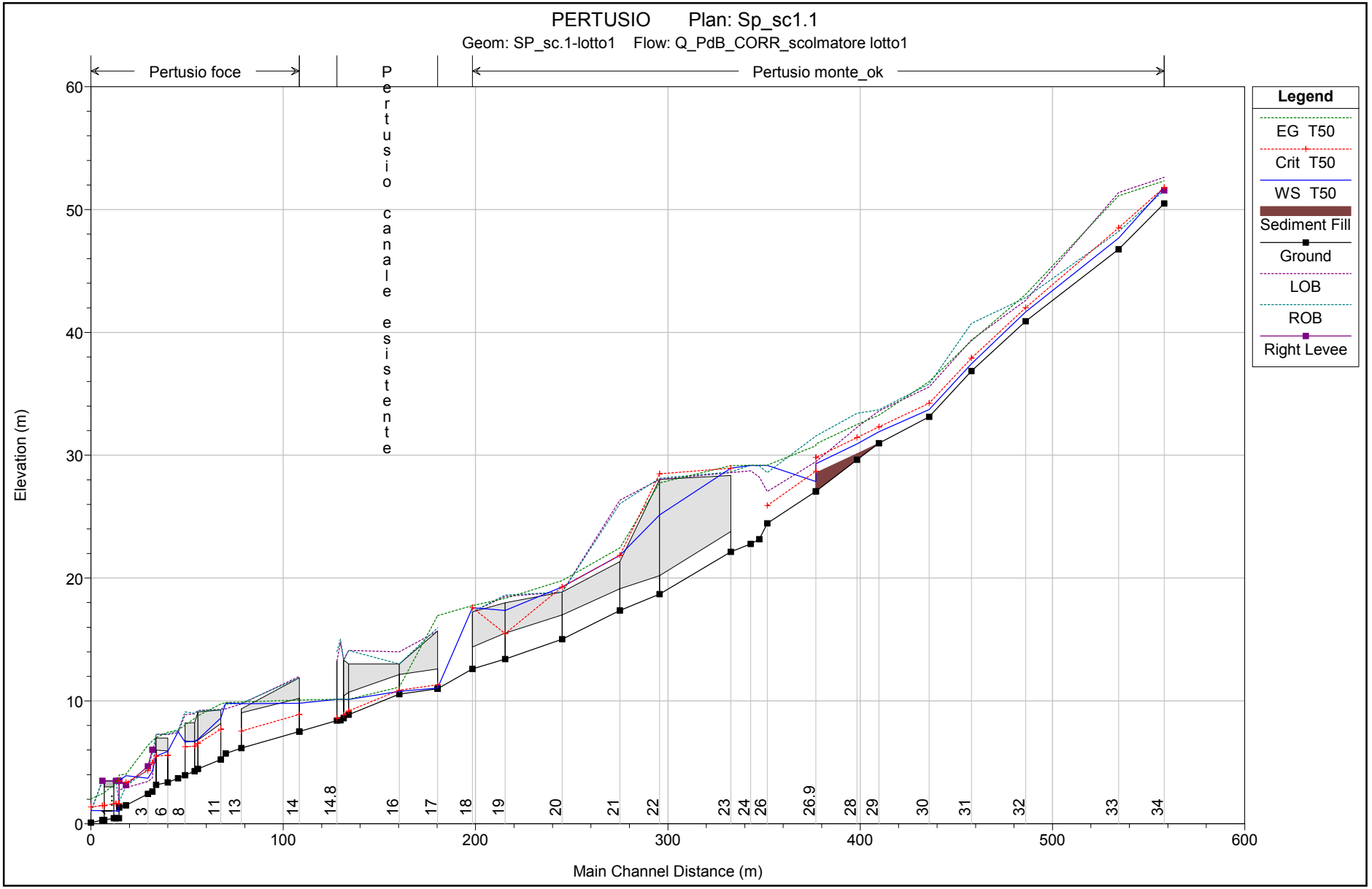
HEC-RAS Plan: SF_ 0.3.1 River: Pertusio Reach: Pertusio (Continued)

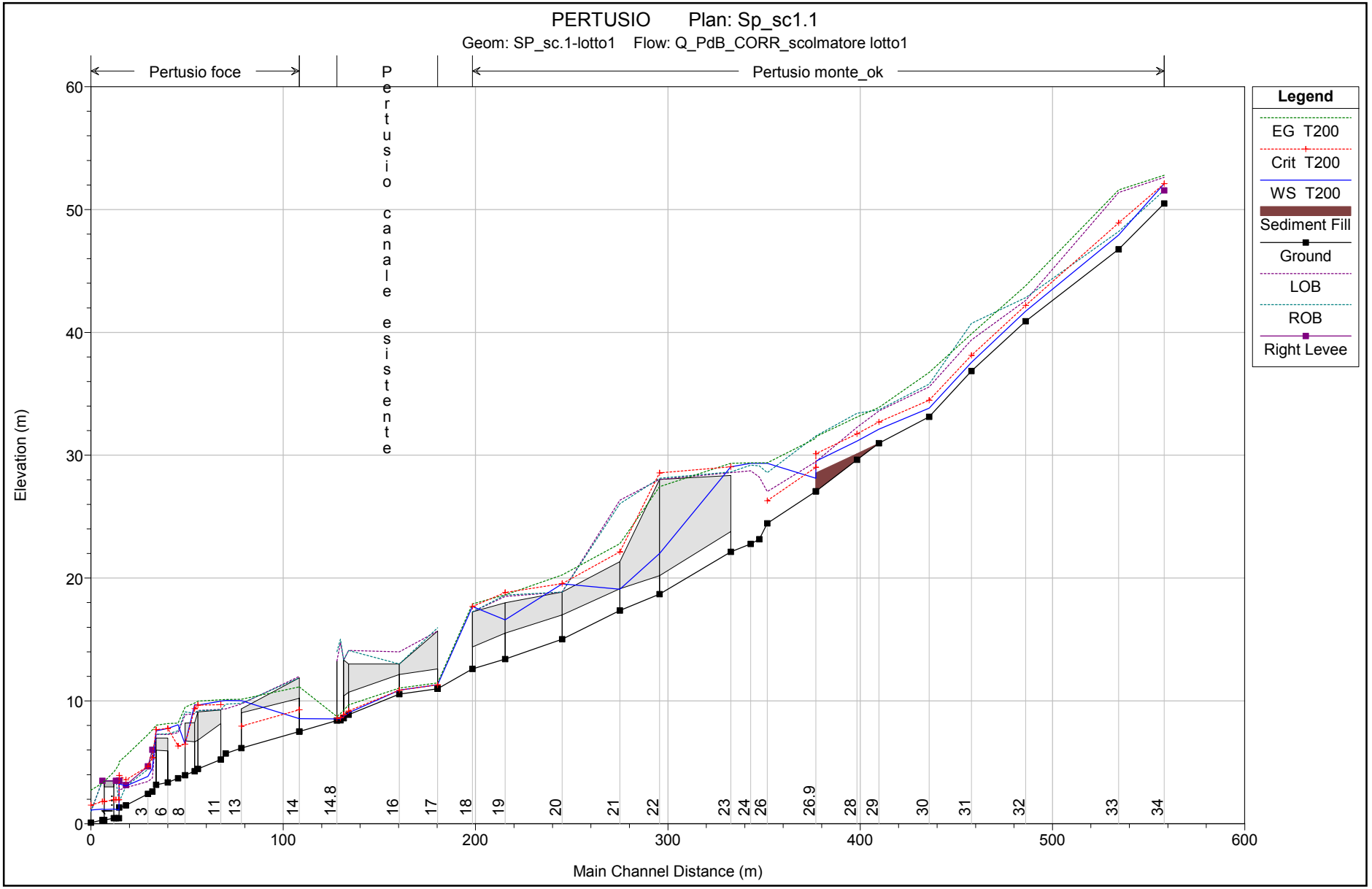
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pertusio	12	T200	26.00	5.72	10.04	7.32	10.12	0.000843	1.27	24.24	19.73	0.20
Pertusio	12	T500	31.00	5.72	10.16	7.52	10.24	0.000989	1.40	26.46	19.73	0.21
Pertusio	11	T50	18.00	5.23	8.62	7.70	9.76	0.055335	4.72	3.81		0.82
Pertusio	11	T200	26.00	5.23	9.98	9.70	10.11	0.004543	1.42	16.52	18.94	0.23
Pertusio	11	T500	31.00	5.23	10.09	9.76	10.23	0.004383	1.42	18.54	18.94	0.25
Pertusio	10	T50	18.00	4.46	6.87	6.54	8.79	0.106597	6.14	2.93		1.26
Pertusio	10	T200	26.00	4.46	9.66	9.66	9.99	0.017476	2.50	10.23	15.54	0.36
Pertusio	10	T500	31.00	4.46	9.74	9.74	10.12	0.017222	2.54	11.44	15.54	0.38
Pertusio	9	T50	18.00	4.27	6.73	6.32	8.59	0.108530	6.04	2.98		1.23
Pertusio	9	T200	26.00	4.27	9.70	9.38	9.84	0.003920	1.30	16.41	16.54	0.23
Pertusio	9	T500	31.00	4.27	9.21	9.46	10.03	0.043888	3.54	8.34	16.54	0.57
Pertusio	8	T50	18.00	3.96	6.65	6.28	8.04	0.064075	5.22	3.45	0.24	1.02
Pertusio	8	T200	26.00	3.96	6.49	6.49	9.50	0.130103	7.68	3.39	0.57	1.54
Pertusio	8	T500	31.00	3.96	9.31	9.38	9.79	0.018643	2.64	10.67	14.09	0.42
Pertusio	7	T50	18.00	3.71	7.50	5.82	7.63	0.002677	1.68	11.57	6.49	0.31
Pertusio	7	T200	26.00	3.71	8.07	6.33	8.20	0.002269	1.74	16.51	8.95	0.30
Pertusio	7	T500	31.00	3.71	8.18	6.56	8.35	0.002760	1.95	17.47	8.95	0.33
Pertusio	6	T50	18.00	3.37	5.90	5.57	7.45	0.078275	5.51	3.27	0.09	1.11
Pertusio	6	T200	26.00	3.37	7.77	7.77	8.15	0.016772	2.54	9.78	13.64	0.42
Pertusio	6	T500	31.00	3.37	7.88	7.88	8.29	0.015206	2.50	11.44	14.85	0.43
Pertusio	5	T50	18.00	3.18	5.51	5.51	7.02	0.059803	5.44	3.31	1.10	1.14
Pertusio	5	T200	26.00	3.18	7.57	7.66	8.02	0.025978	3.12	8.89	15.34	0.46
Pertusio	5	T500	31.00	3.18	7.62	7.74	8.16	0.028396	3.31	9.71	15.34	0.49
Pertusio	4	T50	18.00	2.62	4.28	4.98	6.76	0.137764	7.03	2.58	3.16	1.74
Pertusio	4	T200	26.00	2.62	4.50	5.39	7.66	0.139714	7.40	3.32	3.50	1.72
Pertusio	4	T500	31.00	2.62	4.69	5.61	7.81	0.114245	6.92	4.03	3.80	1.54

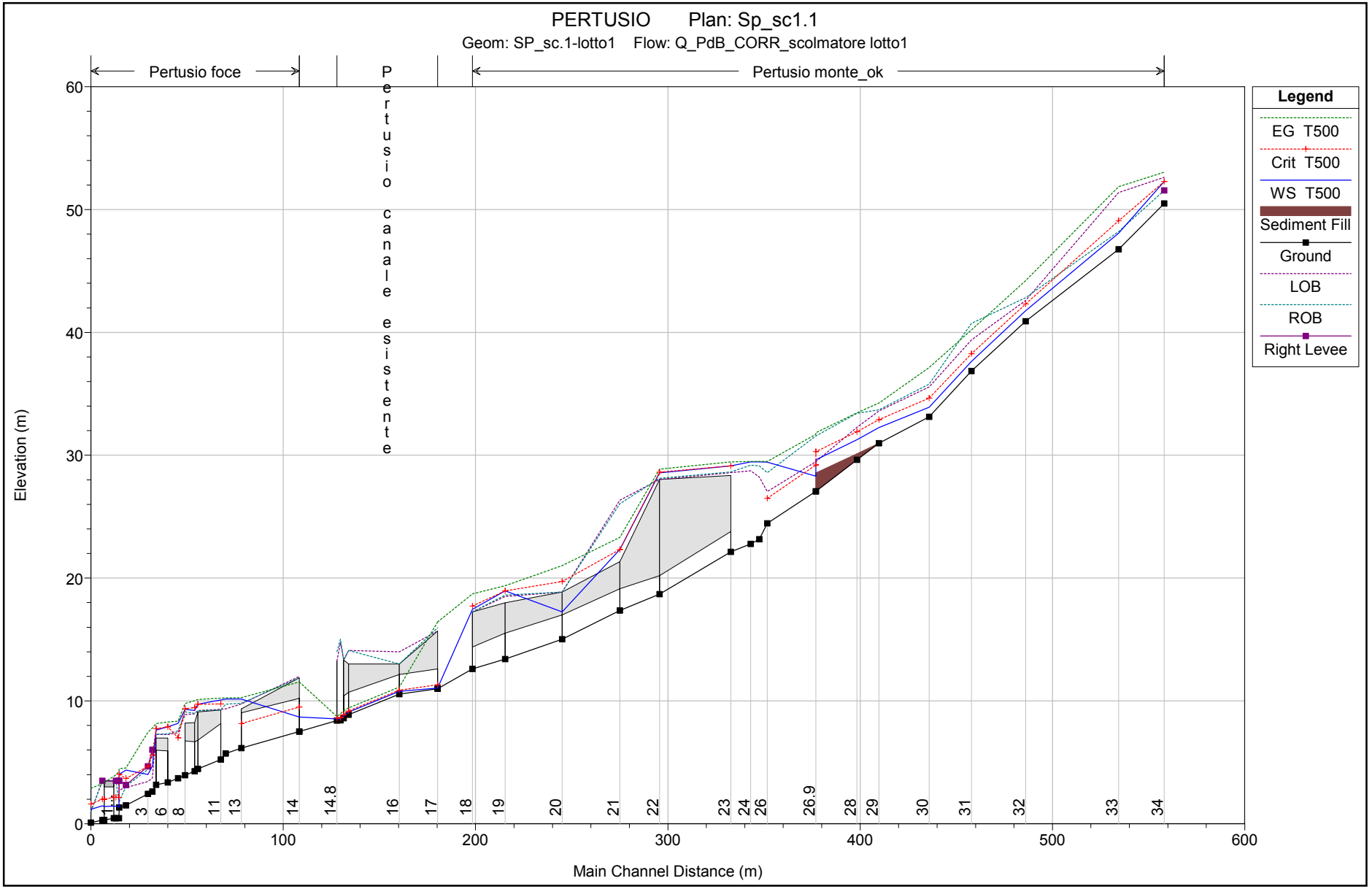
HEC-RAS Plan: SF_ 0.3.1 River: Pertusio Reach: Pertusio (Continued)

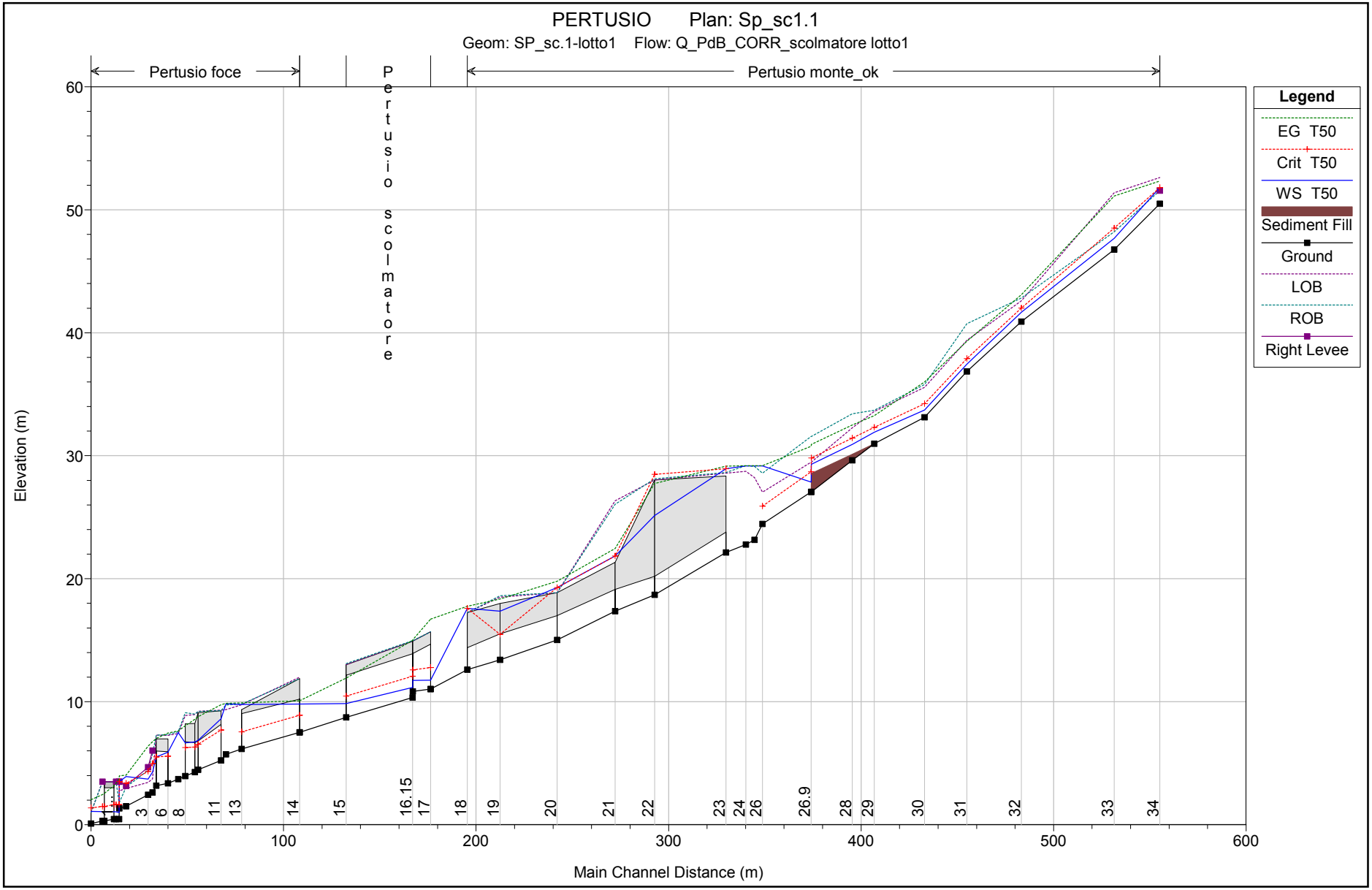
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Pertusio	3	T50	18.00	2.44	3.69	4.43	6.43	0.125794	7.68	2.58	3.92	2.19
Pertusio	3	T200	26.00	2.44	3.86	4.43	7.29	0.144021	8.68	3.25	3.99	2.32
Pertusio	3	T500	31.00	2.44	4.00	4.47	7.48	0.133081	8.68	3.79	4.04	2.22
Pertusio	2	T50	18.00	1.50	3.92	3.36	4.03	0.004067	1.60	11.93	11.50	0.33
Pertusio	2	T200	26.00	1.50	3.07	3.57	5.62	0.107953	7.49	3.76	4.01	1.91
Pertusio	2	T500	31.00	1.50	3.11	3.69	5.58	0.148231	7.37	4.74	8.28	1.86
Pertusio	1.6	T50	18.00	1.34	3.50	3.50	3.97	0.015077	3.21	6.20	4.93	0.72
Pertusio	1.6	T200	26.00	1.34	3.24	3.93	5.12	0.067606	6.44	4.37	4.51	1.54
Pertusio	1.6	T500	31.00	1.34	4.03	4.03	4.49	0.012662	3.43	10.86	10.43	0.68
Pertusio	1.5	T50	18.00	0.45	0.99	1.63	3.74	0.175914	7.34	2.45	4.50	3.17
Pertusio	1.5	T200	26.00	0.45	1.12	1.95	4.91	0.195746	8.63	3.01	4.50	3.37
Pertusio	1.5	T500	31.00	0.45	1.37	2.14	4.24	0.108728	7.51	4.13	4.50	2.50
Pertusio	1.1	T50	18.00	0.45	1.04	1.63	3.37	0.136866	6.76	2.66	4.50	2.81
Pertusio	1.1	T200	26.00	0.45	1.16	1.95	4.50	0.160786	8.08	3.22	4.50	3.05
Pertusio	1.1	T500	31.00	0.45	1.42	2.14	3.99	0.092475	7.11	4.36	4.50	2.31
Pertusio	1		Bridge									
Pertusio	0.9	T50	18.00	0.30	1.07	1.48	2.45	0.061640	5.19	3.47	4.50	1.89
Pertusio	0.9	T200	26.00	0.30	1.19	1.80	3.33	0.083264	6.48	4.01	4.50	2.19
Pertusio	0.9	T500	31.00	0.30	1.46	1.99	3.26	0.055172	5.95	5.21	4.50	1.77
Pertusio	0	T50	18.00	0.10	1.07	1.37	2.03	0.038812	4.40	4.47	12.81	1.70
Pertusio	0	T200	26.00	0.10	1.12	1.53	2.76	0.062572	5.81	5.03	13.19	2.18
Pertusio	0	T500	31.00	0.10	1.19	1.62	2.89	0.059782	6.04	5.96	13.82	2.16

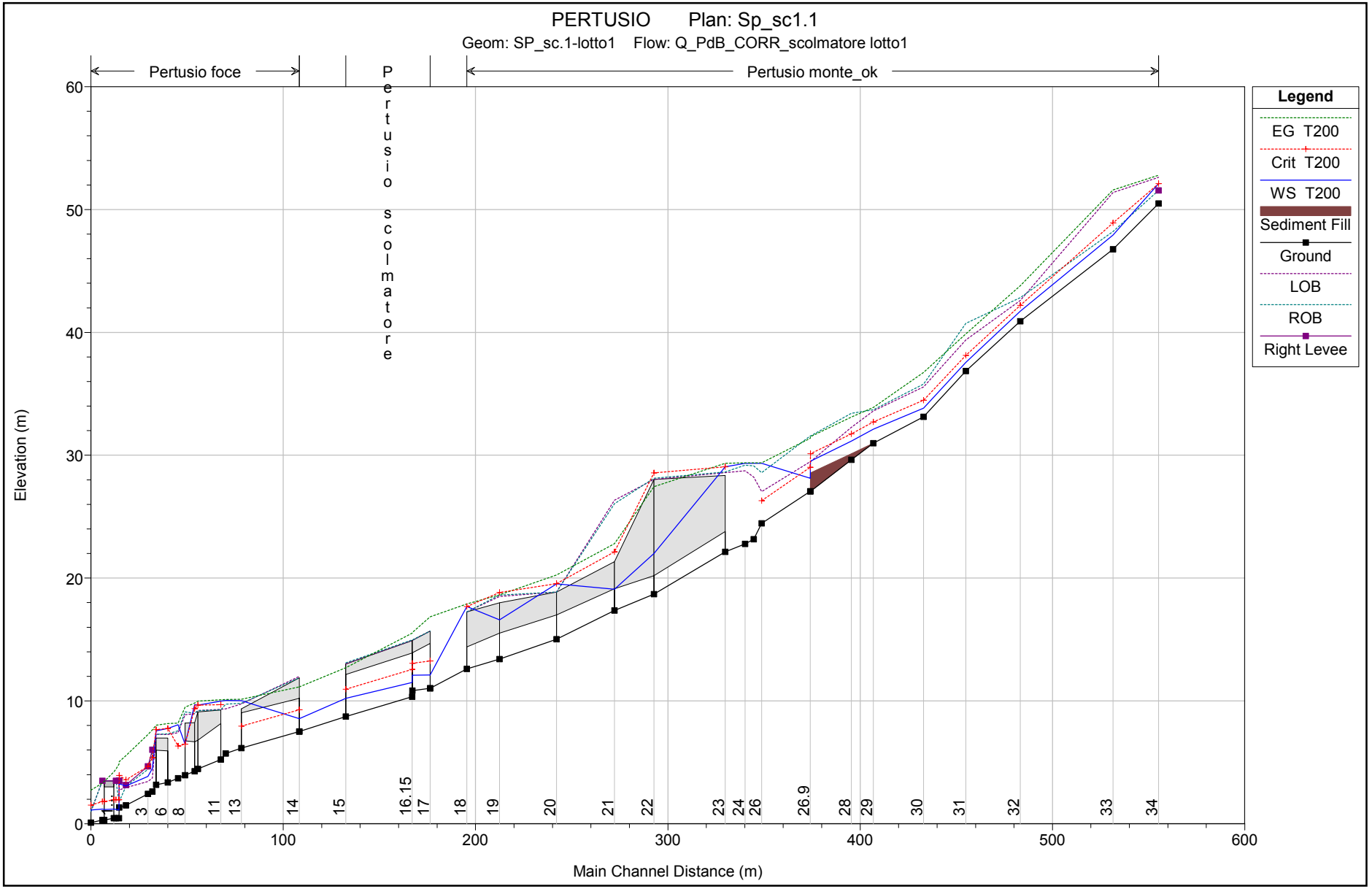
SCENARIO STATO DI PROGETTO LOTTO 1
plan: Sp_sc1.1

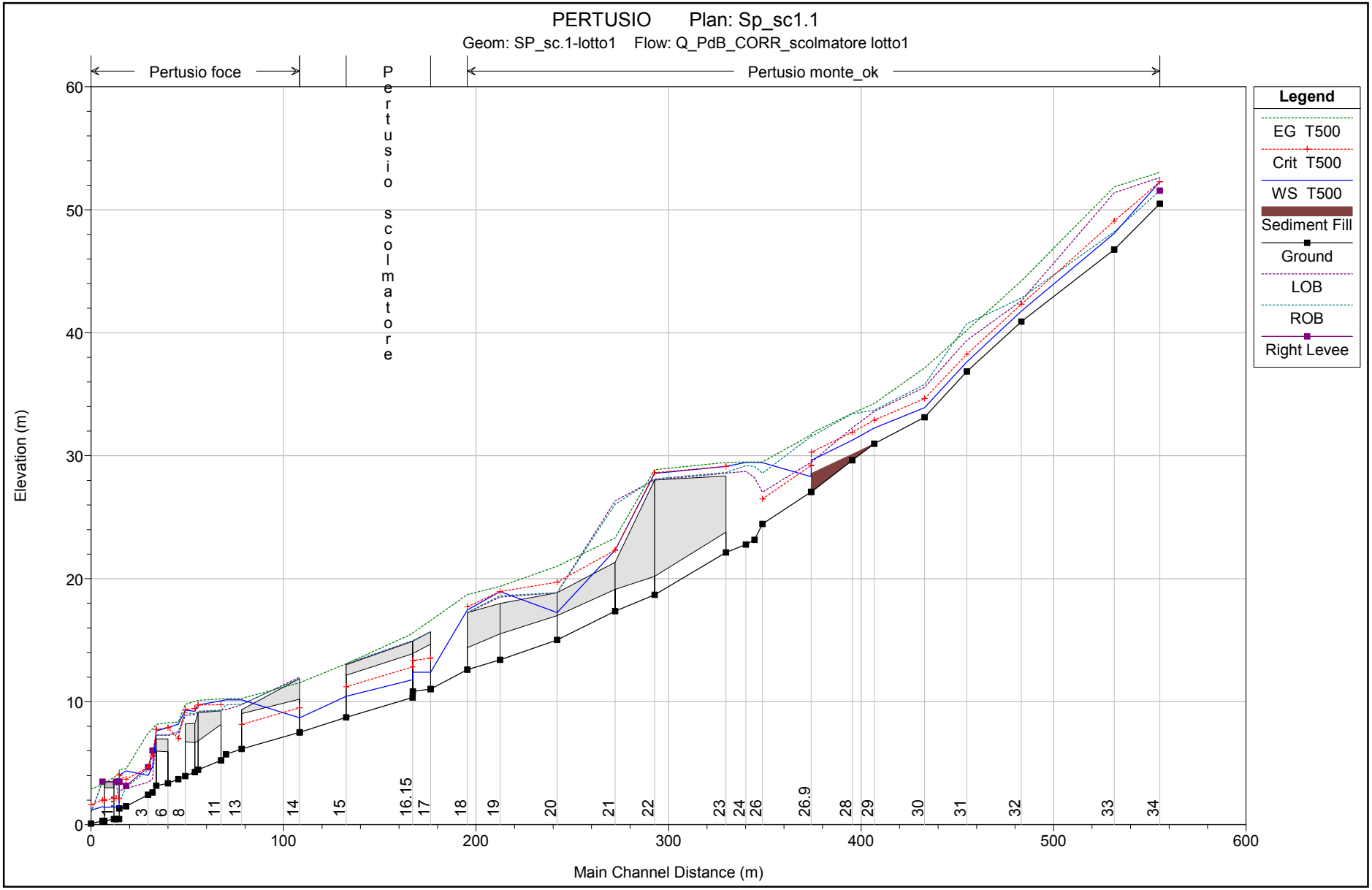

PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
Pertusio foce
Pertusio canale esistente
Pertusio monte_ok
Legend
EG T50
Crit T50
WS T50
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
3
6
8
11
13
14
14.8
16
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34


PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
Pertusio foce
Pertusio canale esistente
Pertusio monte_ok
Legend
EG T200
Crit T200
WS T200
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
3
6
8
11
13
14
14.8
16
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34

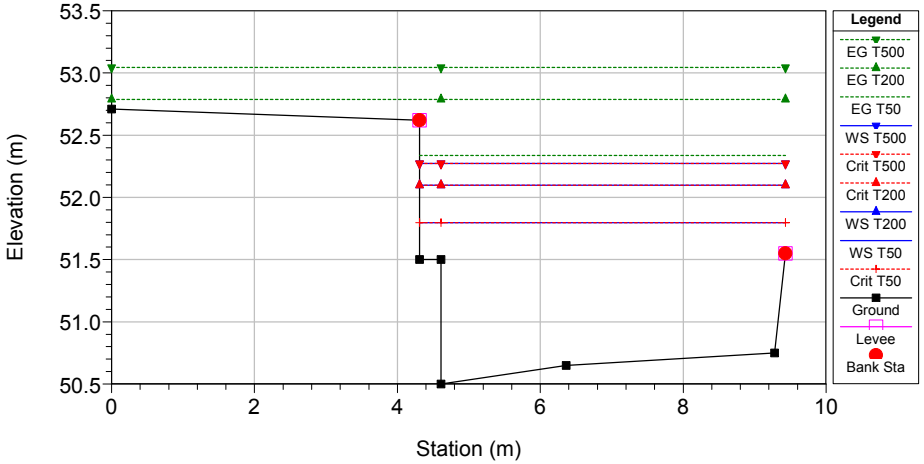

PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
Pertusio foce
Pertusio canale esistente
Pertusio monte_ok
Legend
EG T500
Crit T500
WS T500
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
3
6
8
11
13
14
14.8
16
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34


PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
Pertusio foce
Pertusio scolmatore
Pertusio monte_ok
Legend
EG T50
Crit T50
WS T50
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
3
6
8
11
13
14
15
16.15
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34

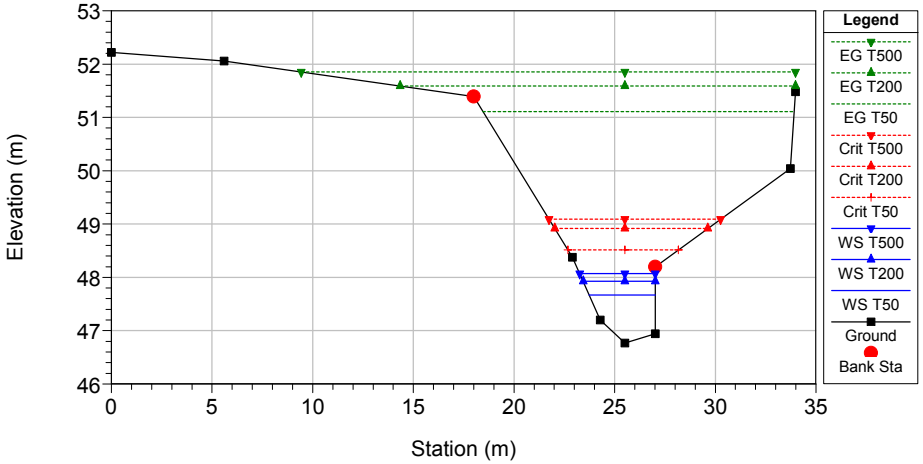

PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
Pertusio foce
Pertusio scolmatore
Pertusio monte_ok
Legend
EG T200
Crit T200
WS T200
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
3
6
8
11
13
14
15
16.15
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34


PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
Pertusio foce
Pertusio scolmatore
Pertusio monte_ok
Legend
EG T500
Crit T500
WS T500
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
1
3
6
8
11
13
14
15
16.15
17
18
19
20
21
22
23
24
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34

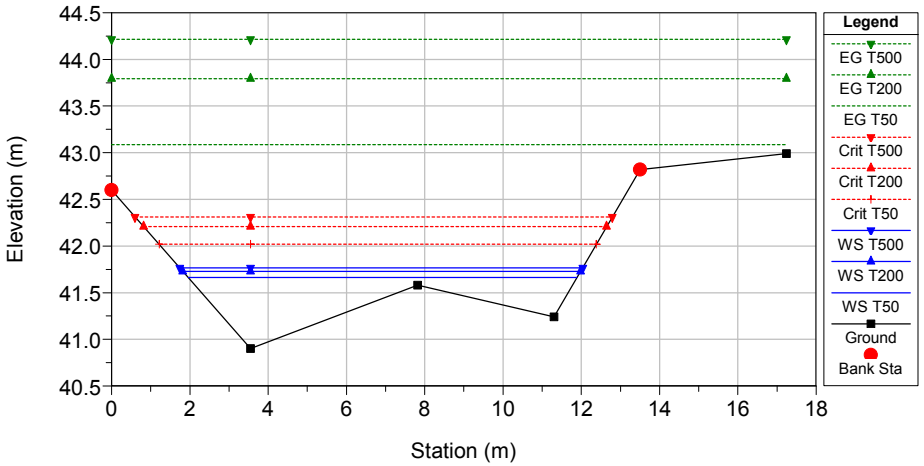
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 34 34



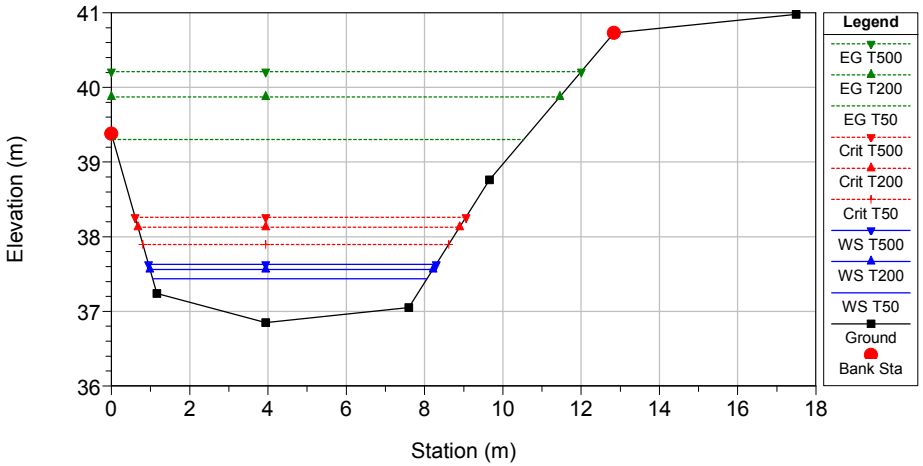
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 33 33



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 32 32



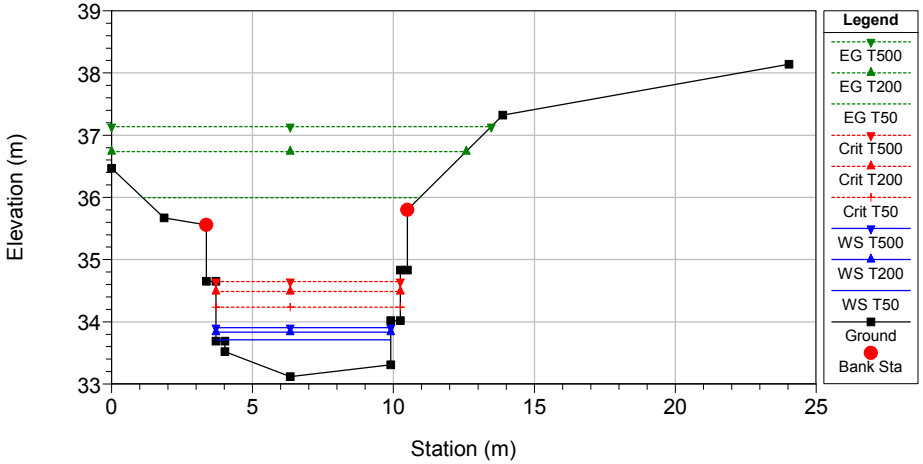
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 31 31



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

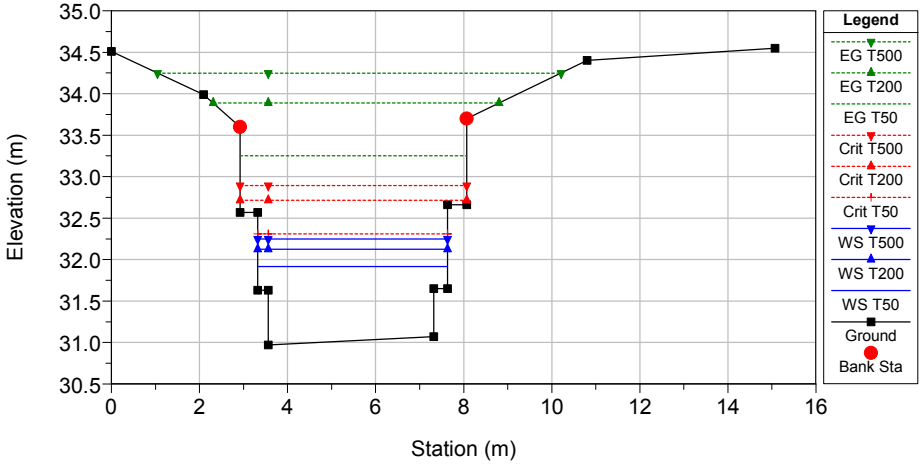
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 30 30



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

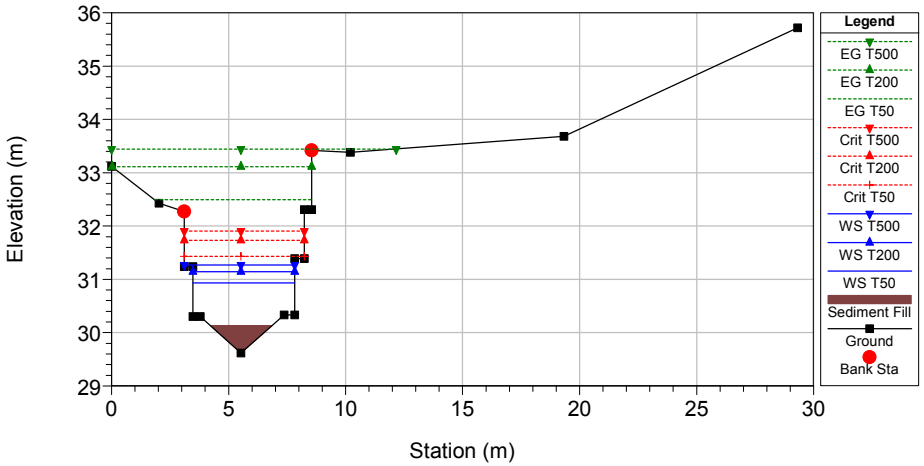
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 29 29



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

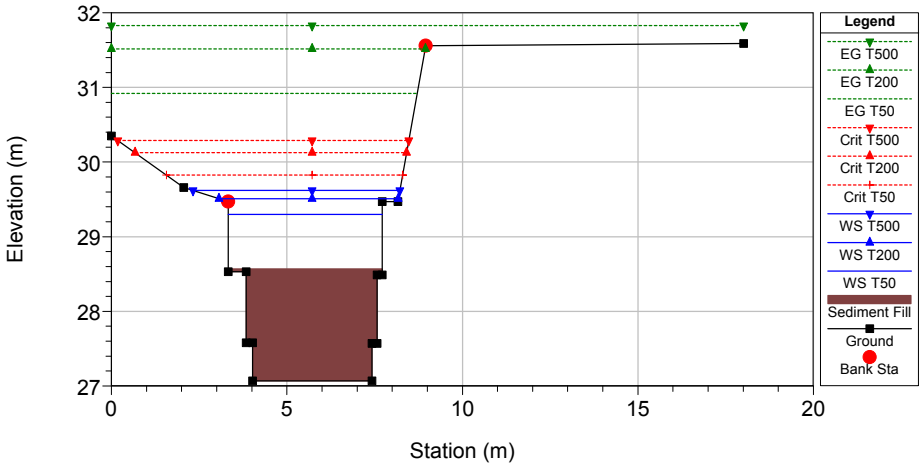
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 28 28



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

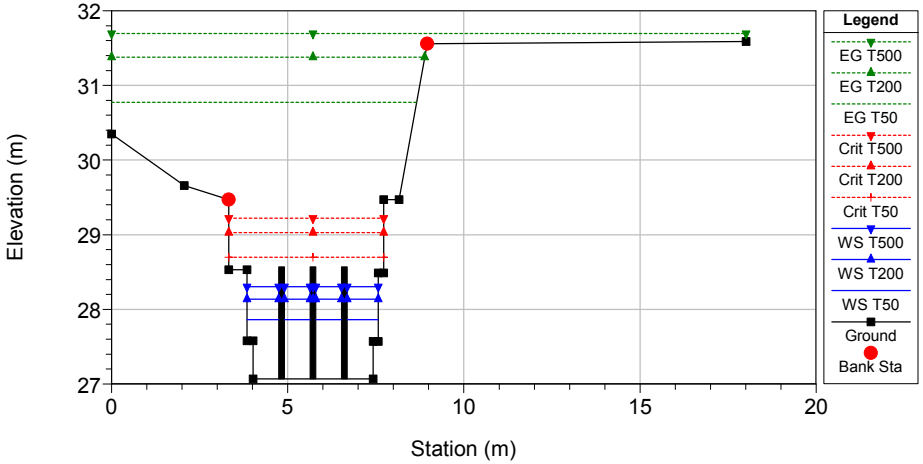
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 27 27



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

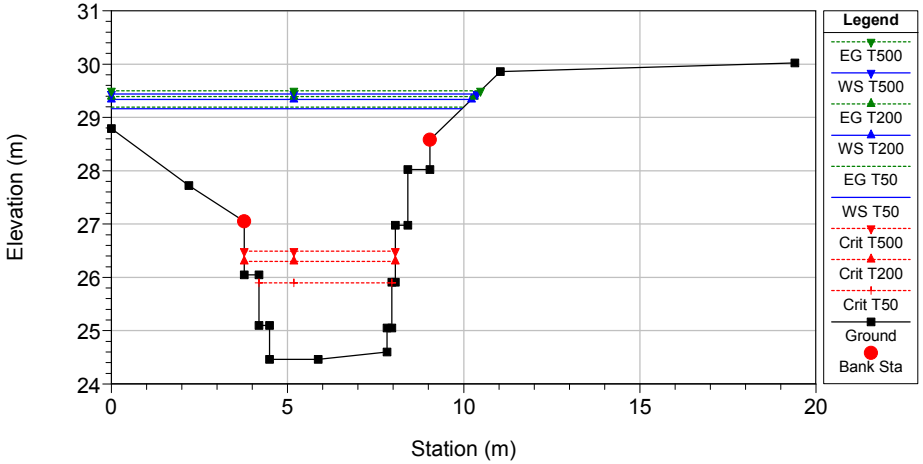
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 26.9 +pettine



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

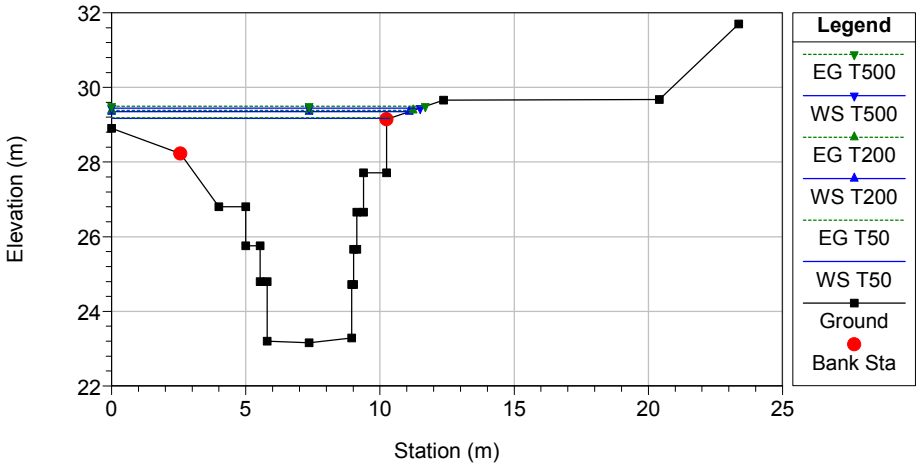
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 26 26



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

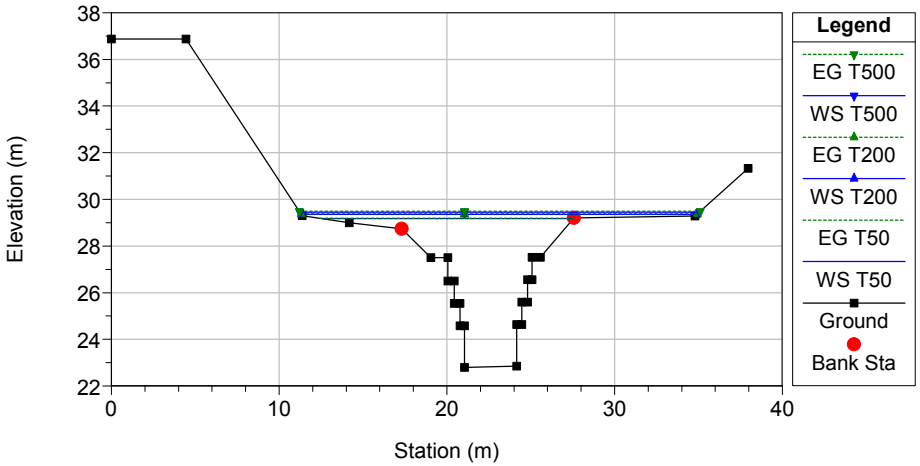
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 25 25



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

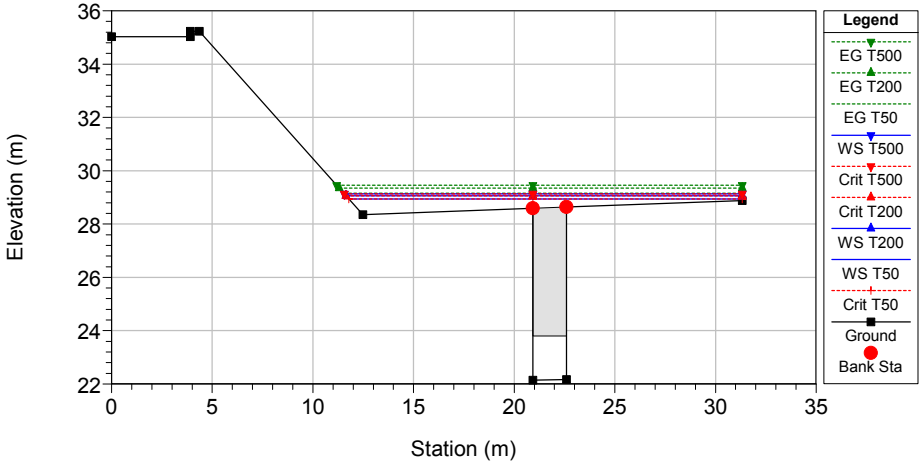
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 24 24



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

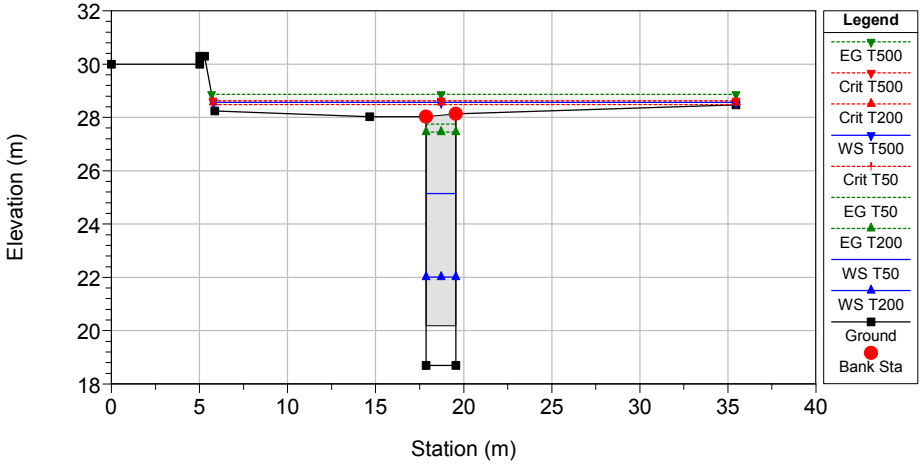
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 23 23 piazzale



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

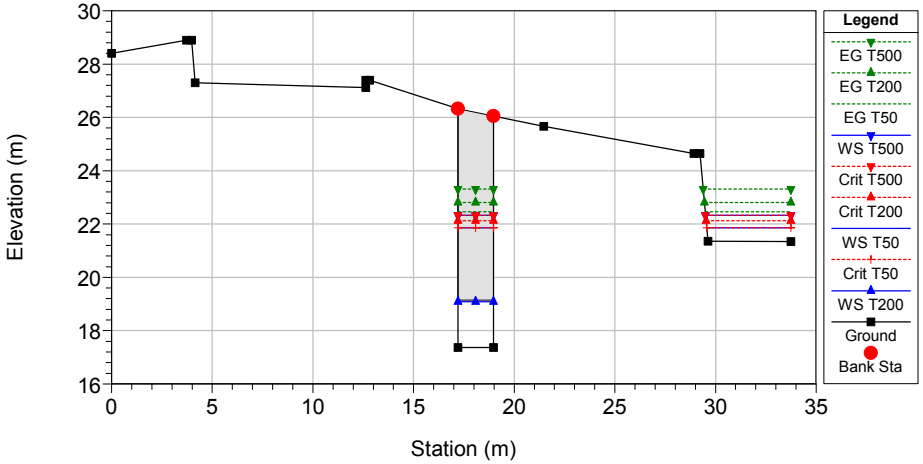
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 22 22



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

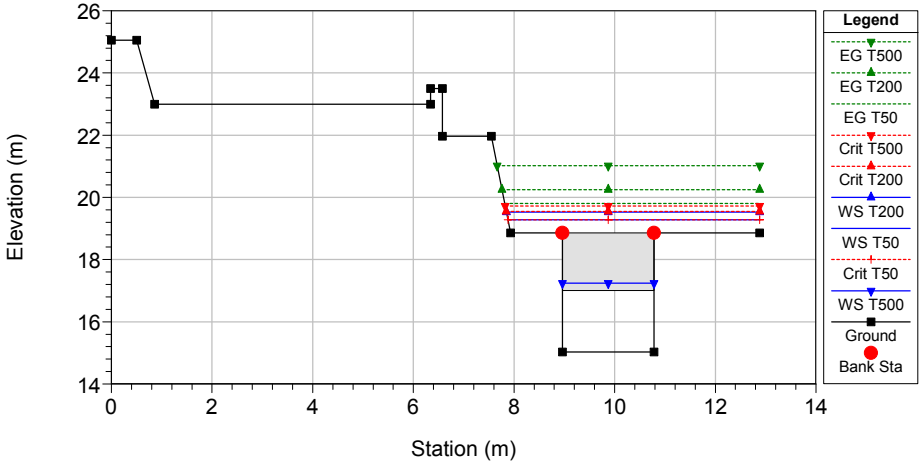
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 21 21



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

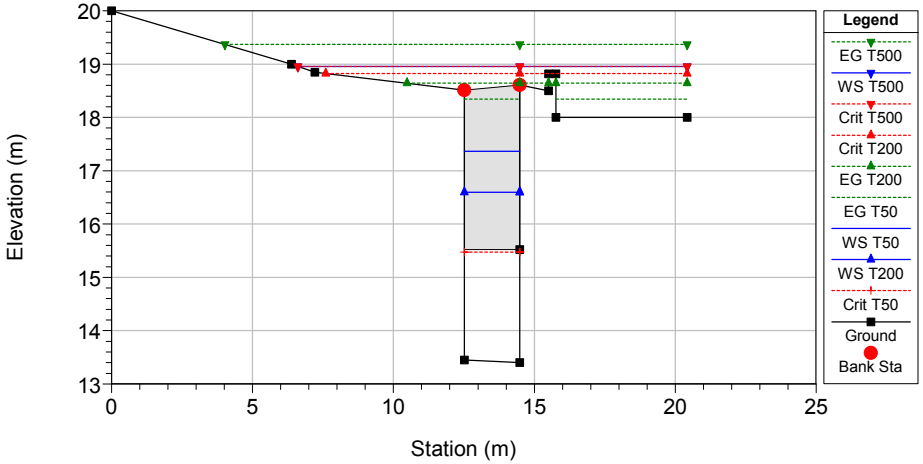
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 20 20



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

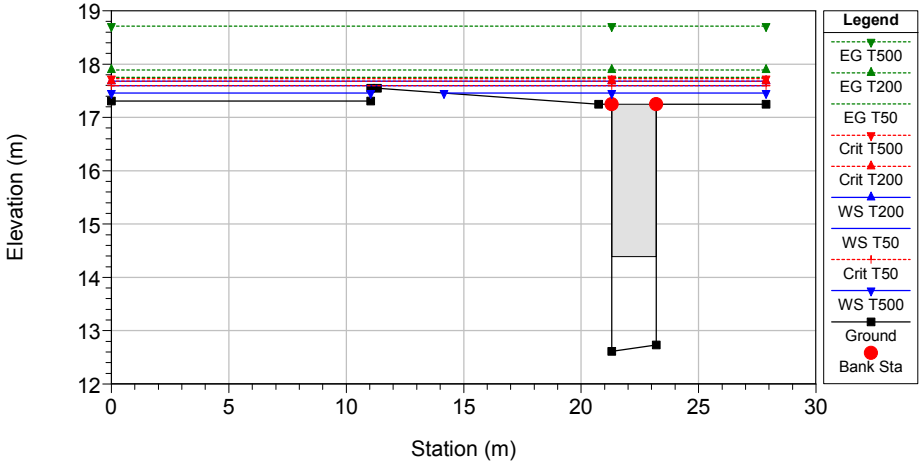
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 19 19



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

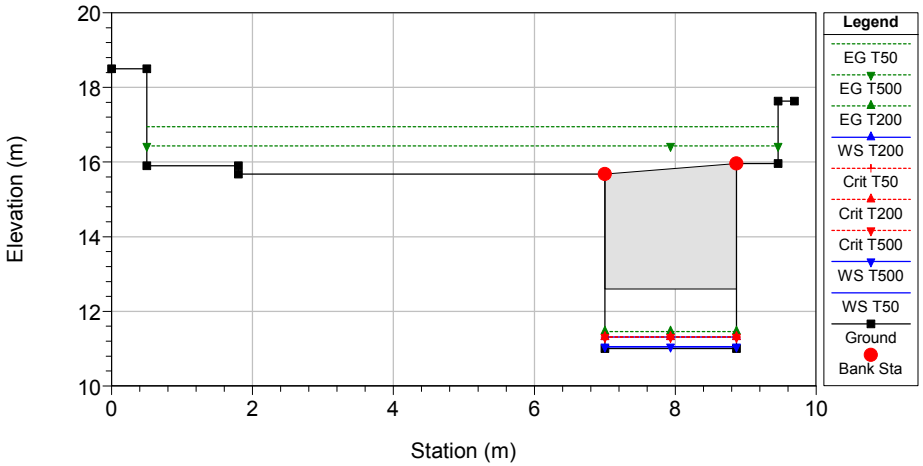
River = Pertusio Reach = monte_ok RS = 18 18



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

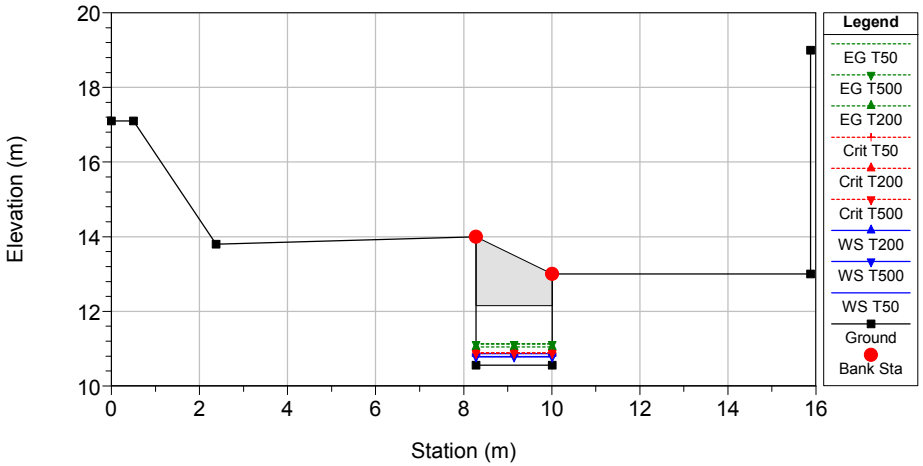
River = Pertusio Reach = canale esistente RS = 17 17



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

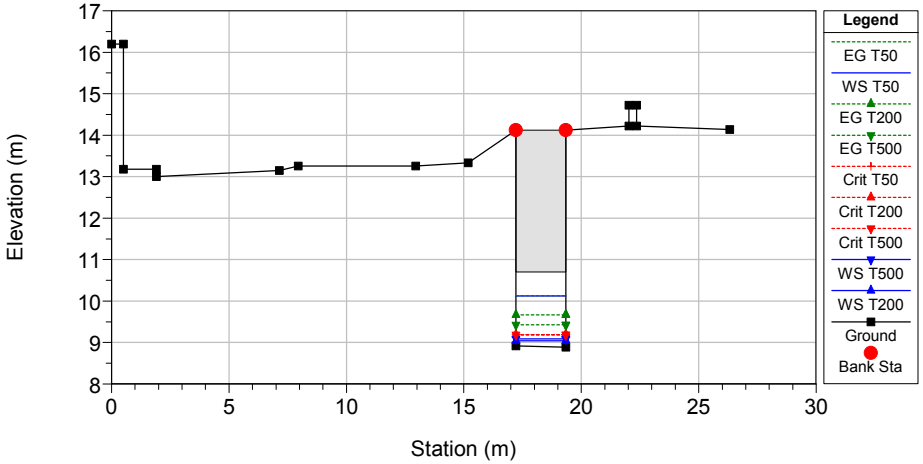
River = Pertusio Reach = canale esistente RS = 16 16



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

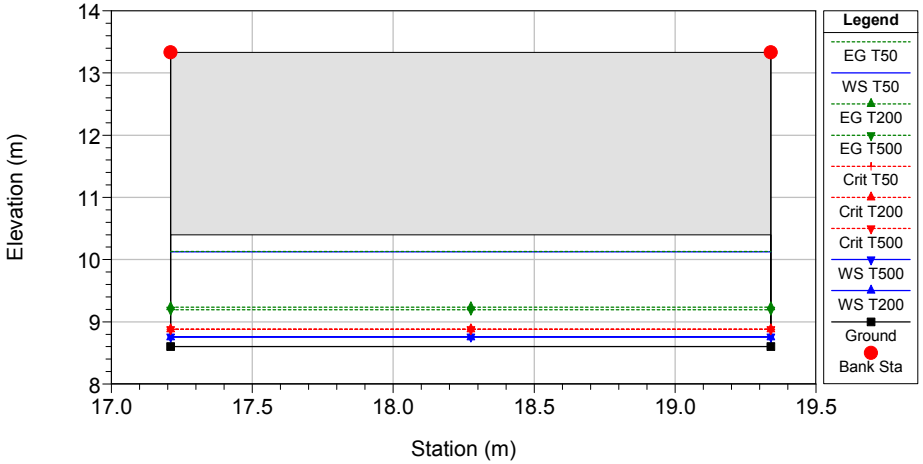
River = Pertusio Reach = canale esistente RS = 15



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

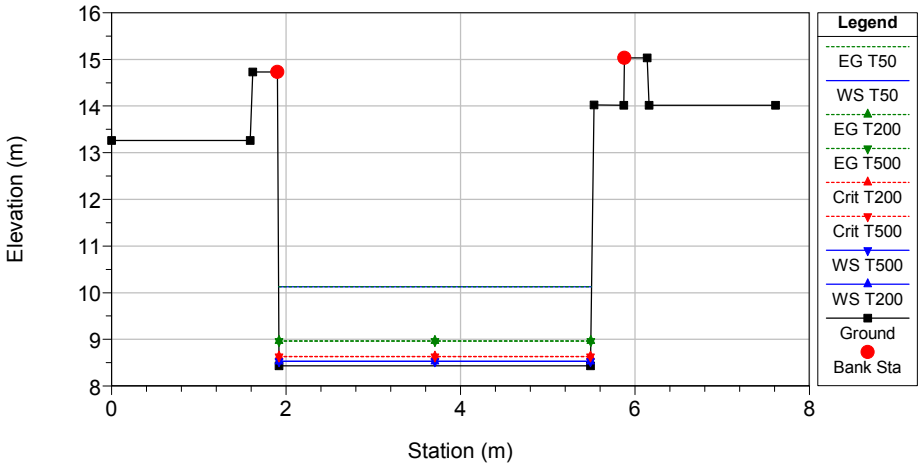
River = Pertusio Reach = canale esistente RS = 14.95 sbocco tombinatura



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

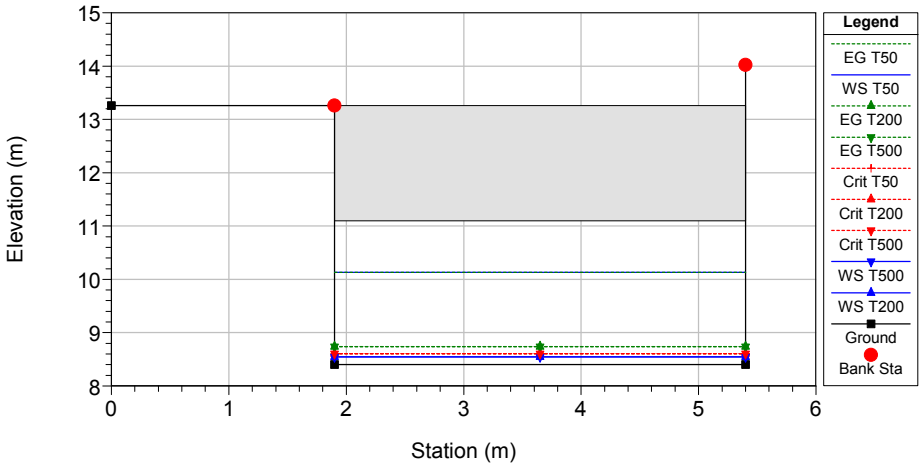
River = Pertusio Reach = canale esistente RS = 14.9 camera raccordo



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

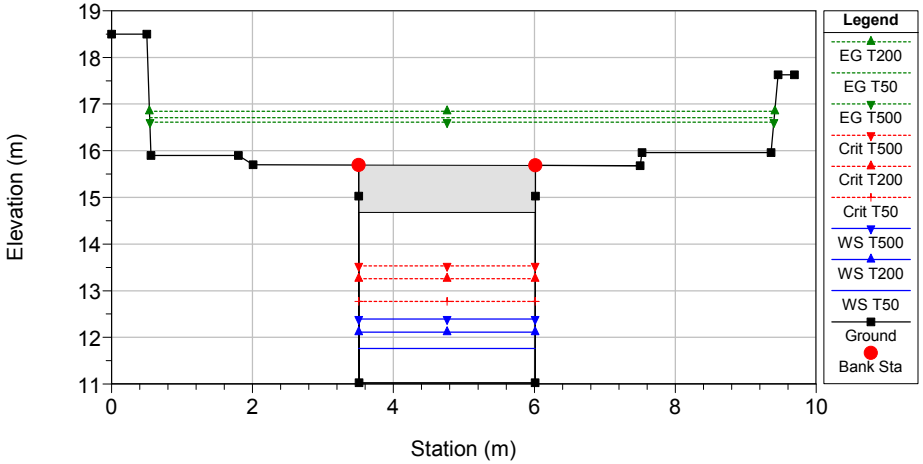
River = Pertusio Reach = canale esistente RS = 14.8 imbocco ravera



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

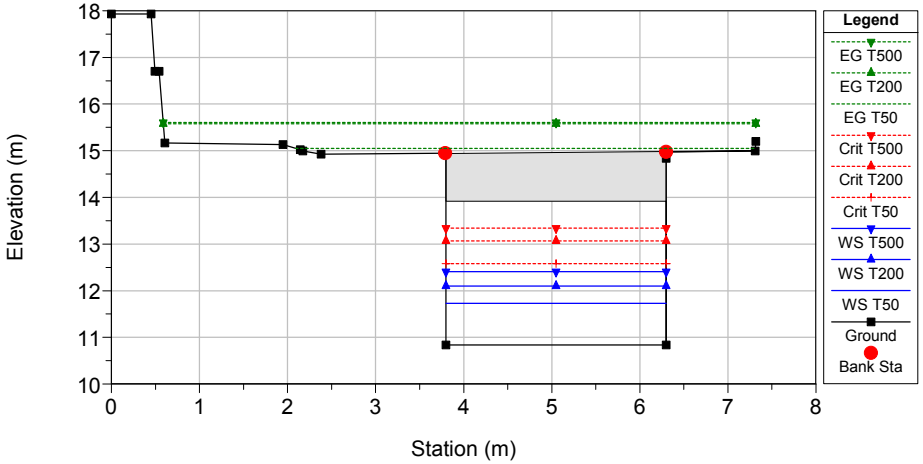
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 17



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

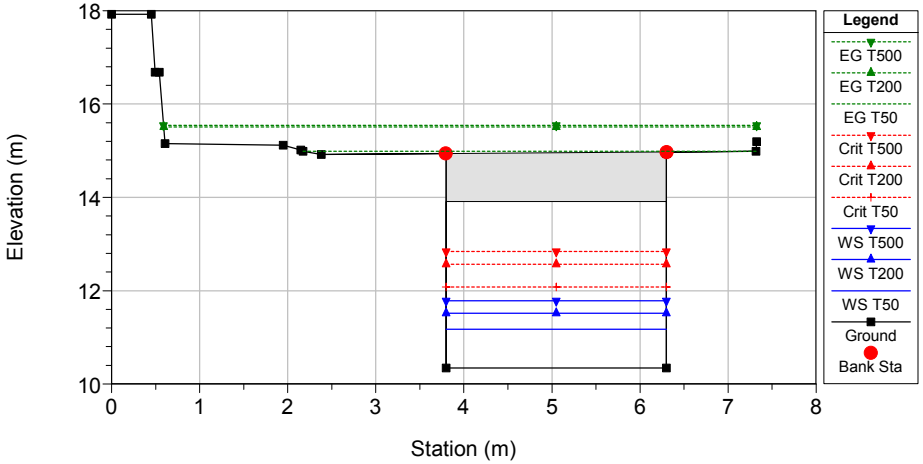
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 16.20



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

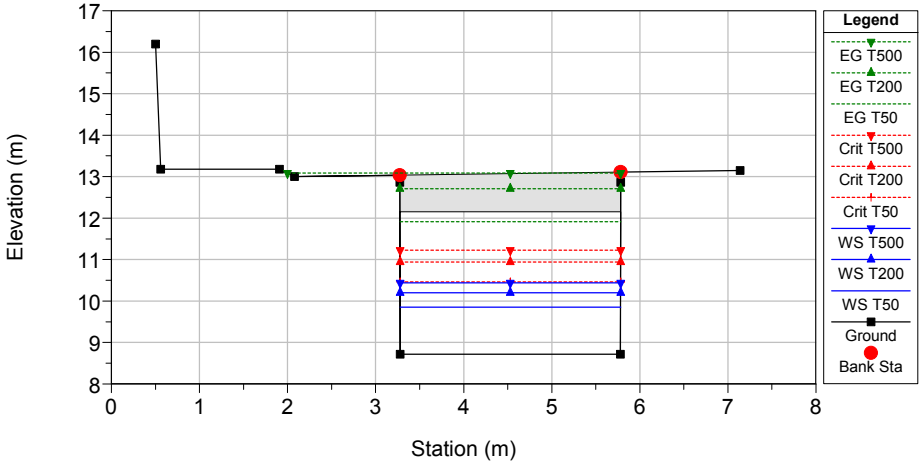
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 16.15



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

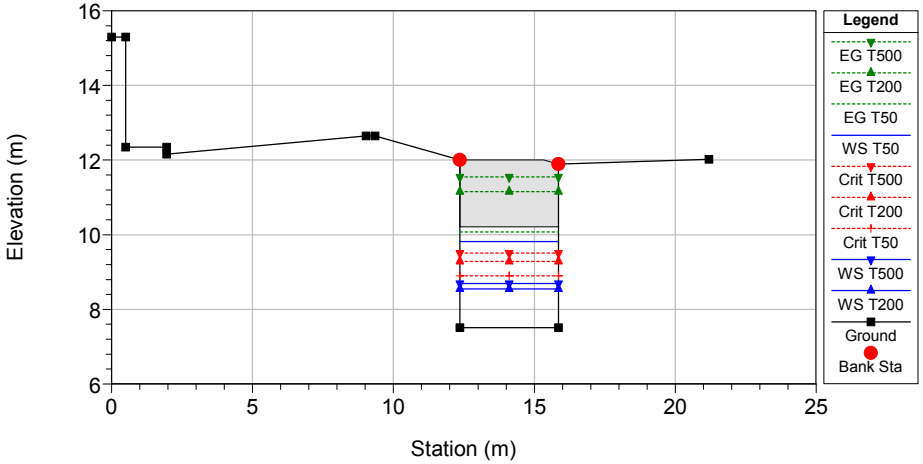
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 15



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

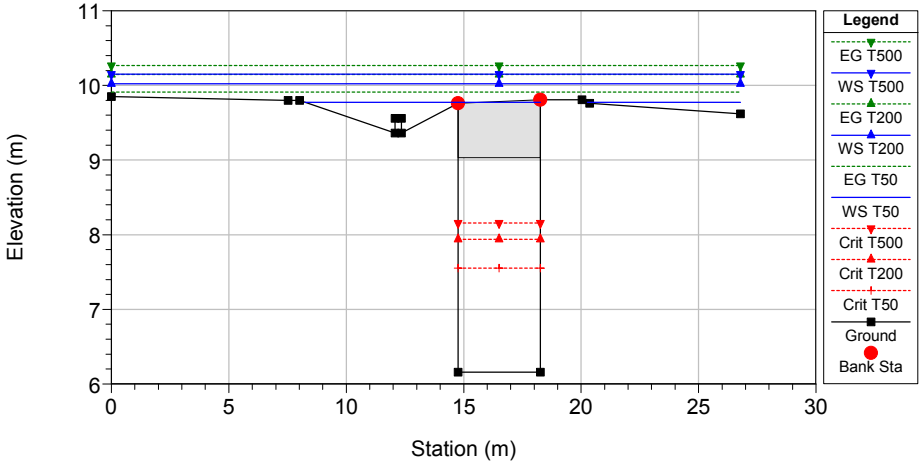
River = Pertusio Reach = foce RS = 14 intermedio tombino ravera



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

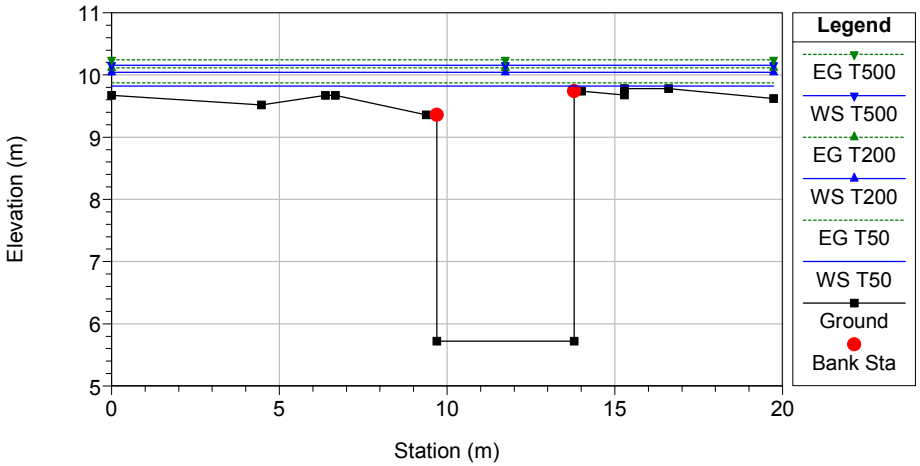
River = Pertusio Reach = foce RS = 13 13 sbocco ravera



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

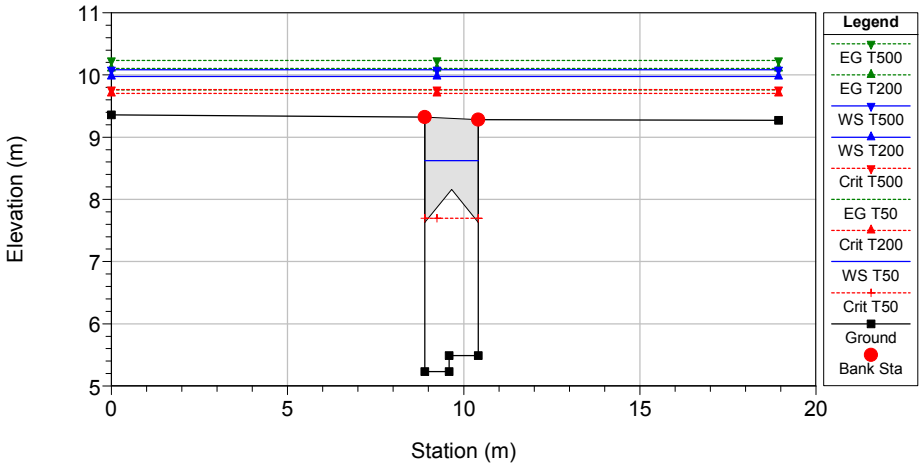
River = Pertusio Reach = foce RS = 12 12



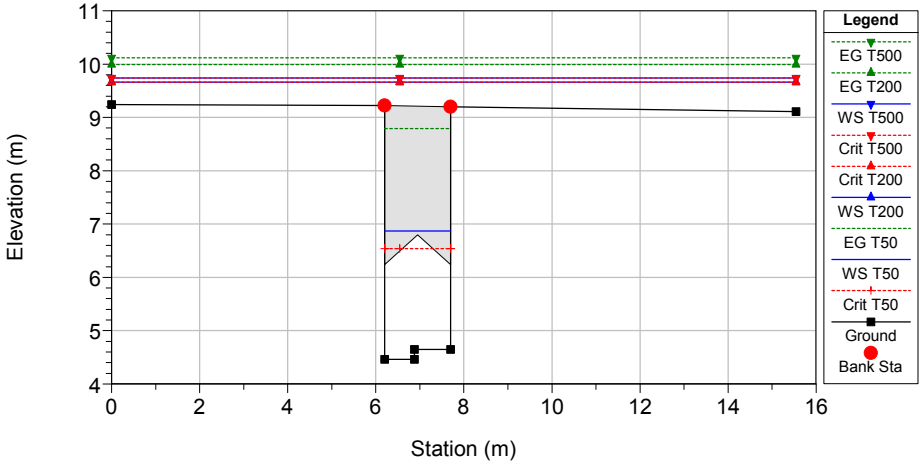
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

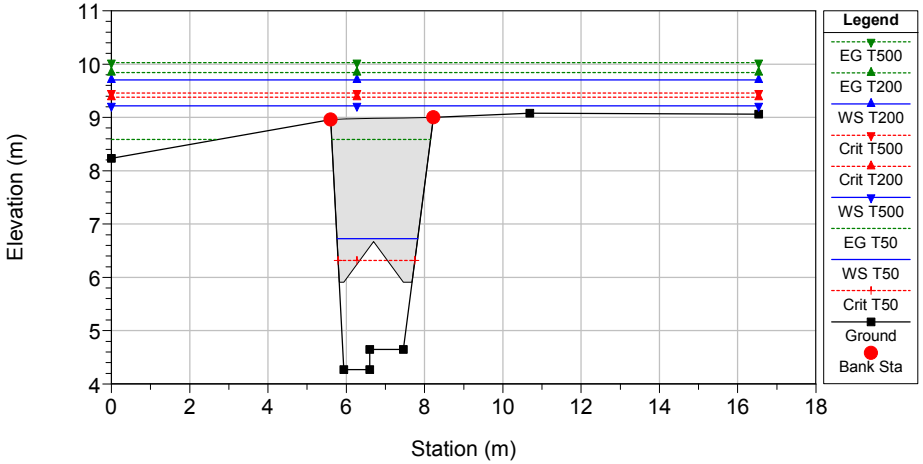
River = Pertusio Reach = foce RS = 11 11



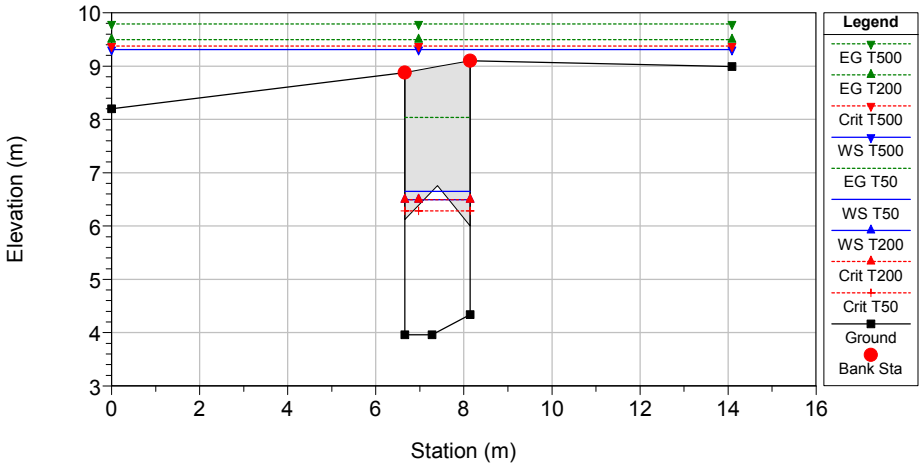
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 10 10



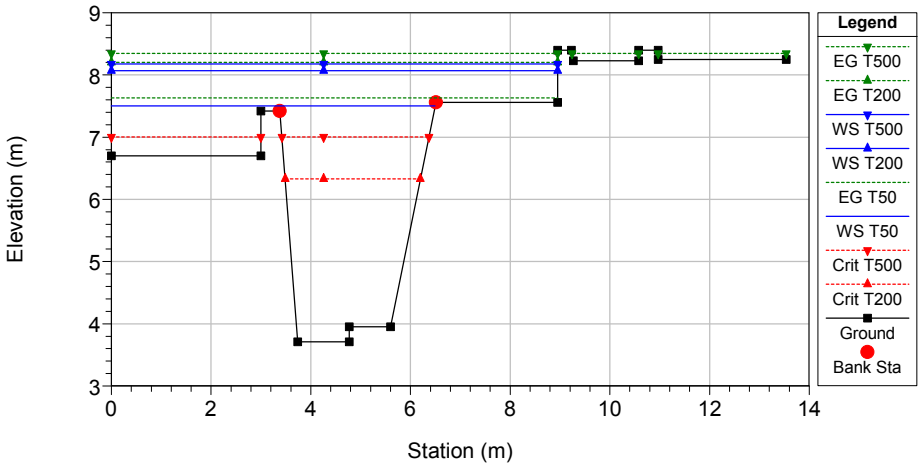
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 9 9



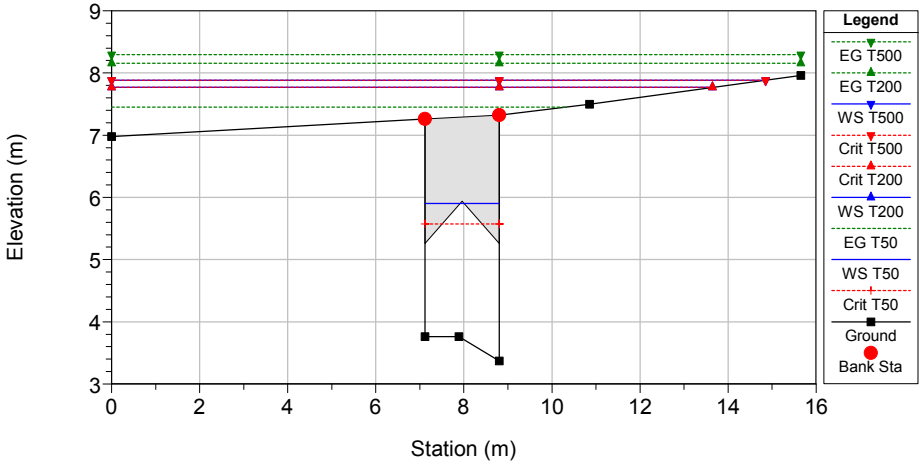
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 8 8



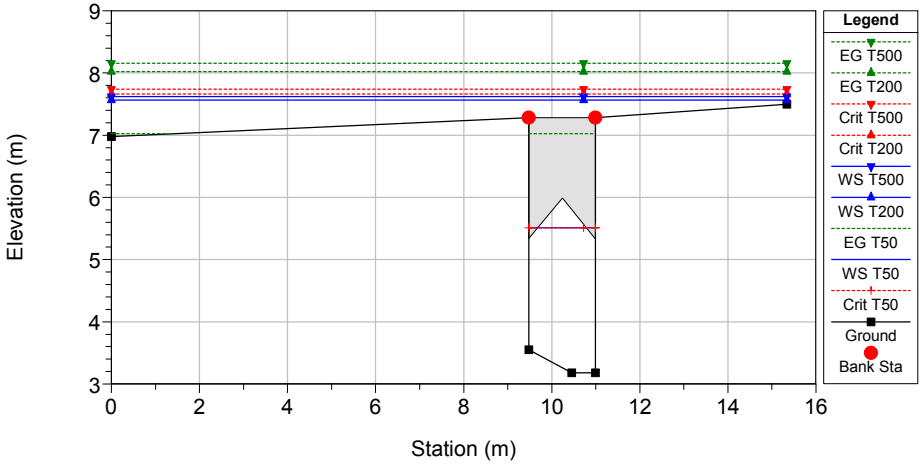
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 7 7



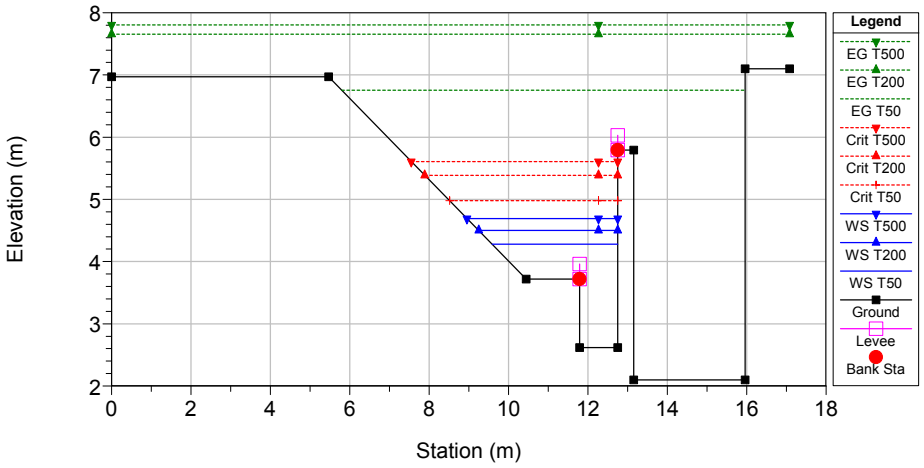
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 6 6



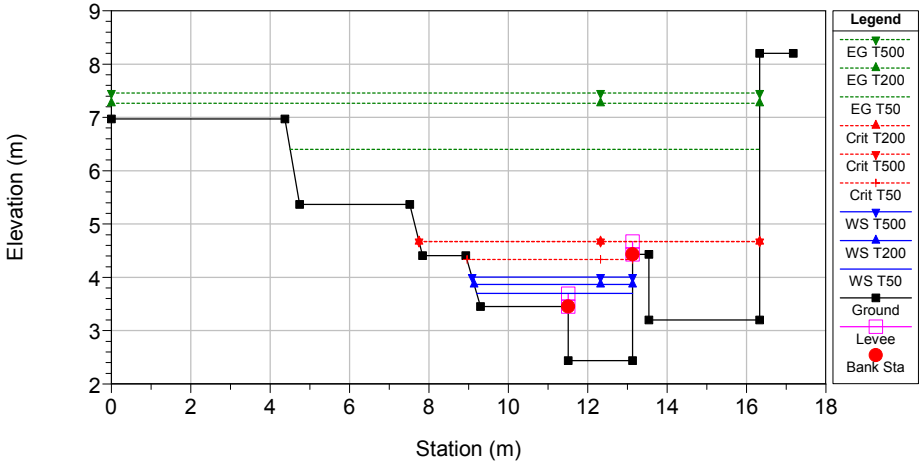
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 5 5



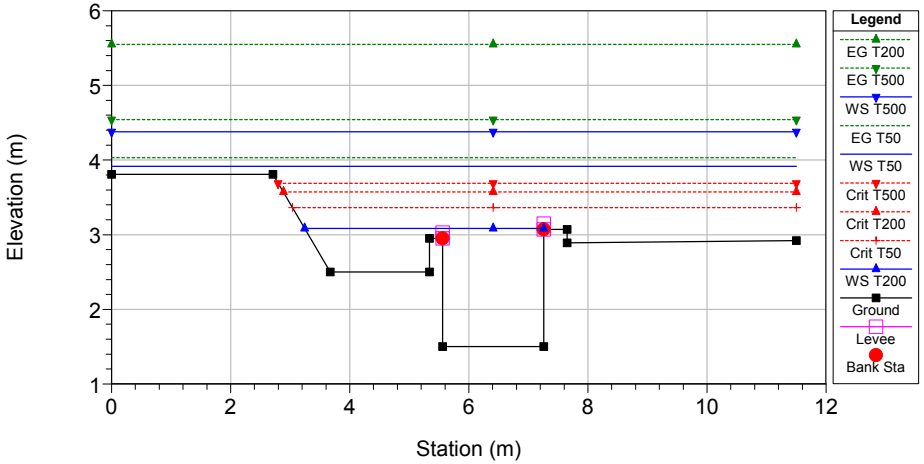
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 4 4



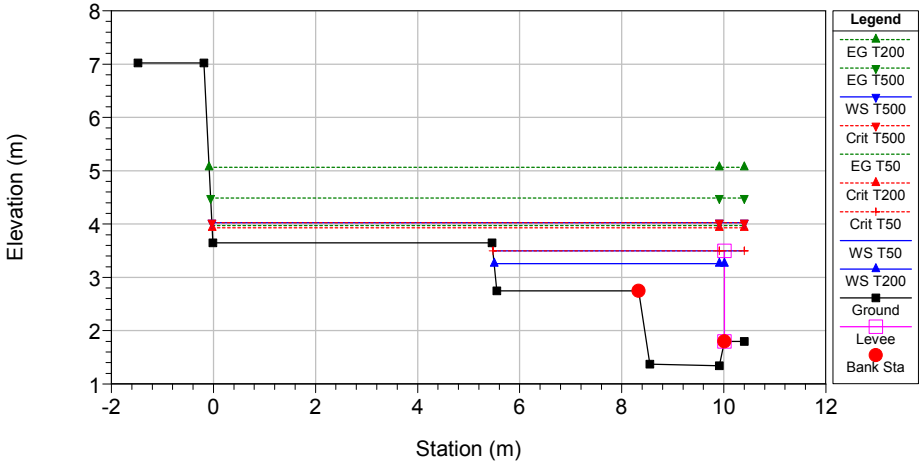
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 3 3



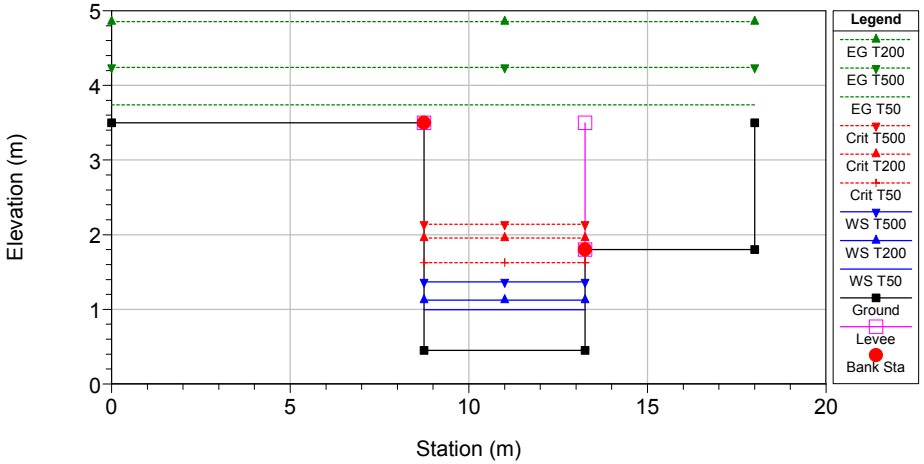
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 2 2



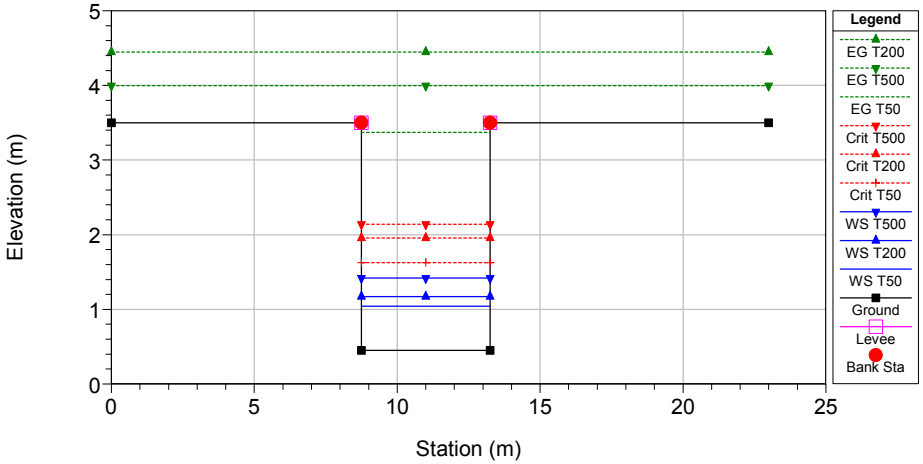
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 1.6 1.6 - testa



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 1.5 1.5-piede



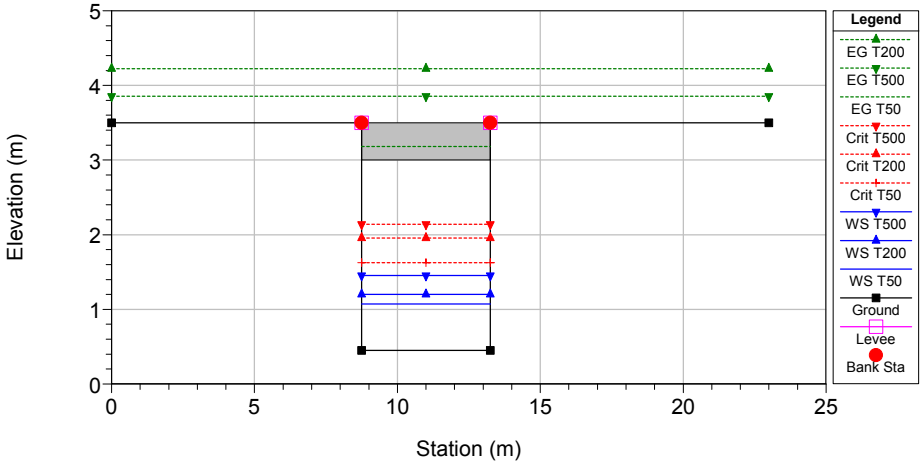
PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1
Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1
River = Pertusio Reach = foce RS = 1.1 1



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

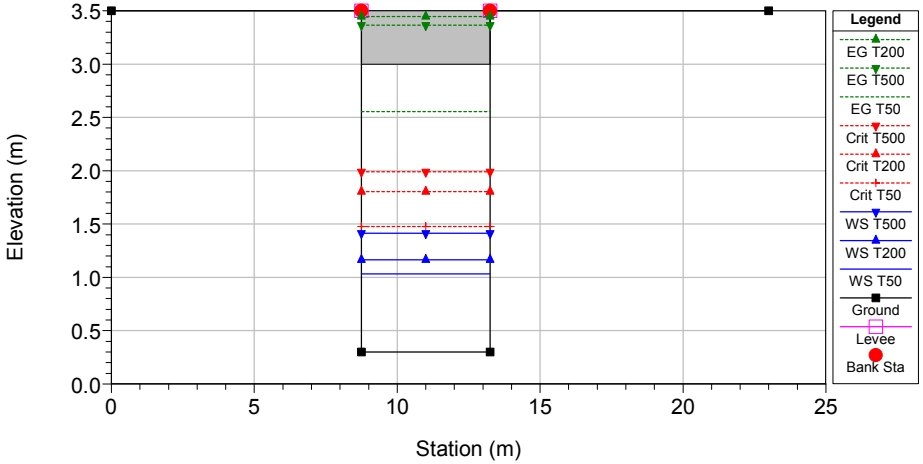
River = Pertusio Reach = foce RS = 1 BR percorso litoraneo



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

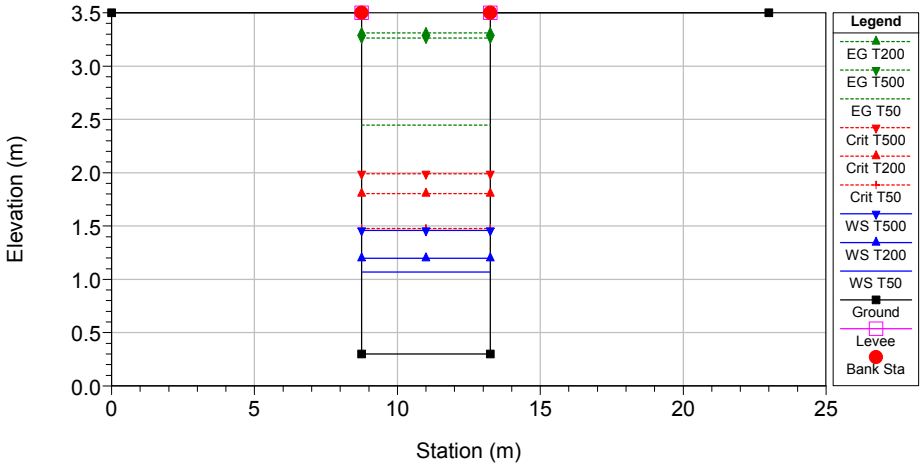
River = Pertusio Reach = foce RS = 1 BR percorso litoraneo



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

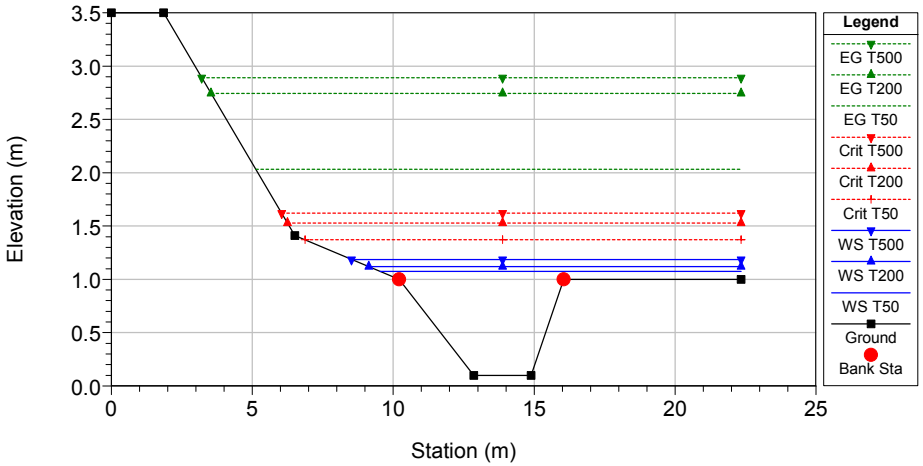
River = Pertusio Reach = foce RS = 0.9 1



PERTUSIO Plan: Sp_sc1.1

Geom: SP_sc.1-lotto1 Flow: Q_PdB_CORR_scolmatore lotto1

River = Pertusio Reach = foce RS = 0



HEC-RAS Plan: SP_sc1.1

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)	
monte_ok	34	T50	18.00	50.50	51.80	51.80	52.34	0.016885	3.26	5.52	5.12	1.00
monte_ok	34	T200	26.00	50.50	52.10	52.10	52.79	0.017182	3.68	7.07	5.12	1.00
monte_ok	34	T500	31.00	50.50	52.27	52.27	53.05	0.017426	3.89	7.96	5.12	1.00
monte_ok	33	T50	18.00	46.77	47.67	48.52	51.11	0.178649	8.22	2.19	3.28	3.21
monte_ok	33	T200	26.00	46.77	47.92	48.91	51.59	0.146563	8.48	3.07	3.58	2.92
monte_ok	33	T500	31.00	46.77	48.07	49.09	51.85	0.134721	8.61	3.60	3.75	2.81
monte_ok	32	T50	18.00	40.90	41.66	42.02	43.09	0.133505	5.29	3.40	9.93	2.88
monte_ok	32	T200	26.00	40.90	41.73	42.21	43.79	0.156642	6.36	4.09	10.16	3.20
monte_ok	32	T500	31.00	40.90	41.77	42.31	44.21	0.167726	6.93	4.48	10.30	3.35
monte_ok	31	T50	18.00	36.85	37.44	37.89	39.30	0.131699	6.05	2.98	7.01	2.96
monte_ok	31	T200	26.00	36.85	37.56	38.13	39.87	0.122432	6.73	3.86	7.23	2.94
monte_ok	31	T500	31.00	36.85	37.63	38.26	40.21	0.120435	7.12	4.36	7.35	2.95
monte_ok	30	T50	18.00	33.12	33.71	34.23	35.99	0.169244	6.69	2.69	6.21	3.25
monte_ok	30	T200	26.00	33.12	33.83	34.49	36.74	0.162049	7.54	3.45	6.21	3.23
monte_ok	30	T500	31.00	33.12	33.91	34.64	37.14	0.157547	7.96	3.89	6.21	3.21
monte_ok	29	T50	18.00	30.97	31.91	32.31	33.25	0.059644	5.12	3.51	4.31	1.81
monte_ok	29	T200	26.00	30.97	32.13	32.72	33.89	0.063165	5.88	4.42	4.31	1.85
monte_ok	29	T500	31.00	30.97	32.25	32.89	34.25	0.064903	6.27	4.95	4.31	1.87
monte_ok	28	T50	18.00	30.13	30.93	31.43	32.49	0.069957	5.54	3.25	4.36	2.05
monte_ok	28	T200	26.00	30.13	31.15	31.73	33.11	0.069255	6.21	4.19	4.36	2.02
monte_ok	28	T500	31.00	30.13	31.27	31.91	33.44	0.073429	6.53	4.75	4.72	2.08
monte_ok	27	T50	18.00	28.57	29.30	29.82	30.92	0.077628	5.64	3.19	4.39	2.11
monte_ok	27	T200	26.00	28.57	29.51	30.13	31.52	0.080805	6.27	4.15	5.12	2.17
monte_ok	27	T500	31.00	28.57	29.62	30.29	31.83	0.077703	6.59	4.76	5.90	2.15
monte_ok	26.9	T50	18.00	27.07	27.86	28.70	30.77	0.396584	7.56	2.38	3.22	2.81
monte_ok	26.9	T200	26.00	27.07	28.13	29.03	31.38	0.381939	7.97	3.26	3.22	2.53
monte_ok	26.9	T500	31.00	27.07	28.30	29.22	31.70	0.376673	8.16	3.80	3.22	2.40

HEC-RAS Plan: SP_sc1.1 (Continued)

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)	
monte_ok	26	T50	18.00	24.46	29.17	25.90	29.19	0.000296	0.75	25.51	9.95	0.12
monte_ok	26	T200	26.00	24.46	29.34	26.30	29.39	0.000513	1.02	27.27	10.23	0.16
monte_ok	26	T500	31.00	24.46	29.44	26.49	29.50	0.000659	1.17	28.28	10.38	0.18
monte_ok	25	T50	18.00	23.16	29.17		29.19	0.000204	0.60	30.68	10.36	0.10
monte_ok	25	T200	26.00	23.16	29.35		29.38	0.000359	0.82	32.59	11.09	0.13
monte_ok	25	T500	31.00	23.16	29.45		29.49	0.000464	0.95	33.72	11.50	0.15
monte_ok	24	T50	18.00	22.79	29.17		29.19	0.000147	0.55	33.64	14.97	0.10
monte_ok	24	T200	26.00	22.79	29.35		29.38	0.000248	0.74	37.29	23.57	0.13
monte_ok	24	T500	31.00	22.79	29.45		29.49	0.000309	0.84	39.72	23.82	0.14
monte_ok	23	T50	18.00	22.14	28.94	28.94	29.16	0.013153	2.06	9.03	19.54	0.25
monte_ok	23	T200	26.00	22.14	29.06	29.06	29.35	0.013466	2.17	11.44	19.68	0.29
monte_ok	23	T500	31.00	22.14	29.13	29.13	29.45	0.013349	2.21	12.83	19.76	0.30
monte_ok	22	T50	18.00	18.70	25.14	28.48	27.75	0.158267	7.15	2.52		0.90
monte_ok	22	T200	26.00	18.70	22.01	28.57	27.45	0.330212	10.33	2.52		1.81
monte_ok	22	T500	31.00	18.70	28.57	28.62	28.87	0.018410	2.52	13.12	29.68	0.25
monte_ok	21	T50	18.00	17.37	21.85	21.85	22.46	0.032613	3.50	5.25	4.18	0.52
monte_ok	21	T200	26.00	17.37	19.09	22.13	22.81	0.134532	8.54	3.04	1.77	2.08
monte_ok	21	T500	31.00	17.37	22.33	22.33	23.31	0.034616	3.60	7.26	4.24	0.63
monte_ok	20	T50	18.00	15.03	19.28	19.28	19.80	0.027624	3.32	5.69	5.00	0.50
monte_ok	20	T200	26.00	15.03	19.53	19.55	20.25	0.031738	3.80	6.94	5.03	0.57
monte_ok	20	T500	31.00	15.03	17.25	19.72	21.02	0.180149	8.60	3.60		1.85
monte_ok	19	T50	18.00	13.40	17.37	15.47	18.34	0.042840	4.38	4.11		0.70
monte_ok	19	T200	26.00	13.40	16.60	18.83	18.64	0.089383	6.33	4.11		1.13
monte_ok	19	T500	31.00	13.40	18.96	18.96	19.37	0.016912	2.68	11.30	13.80	0.38
monte_ok	18	T50	18.00	12.61	17.59	17.59	17.75	0.011802	2.06	10.71	27.87	0.25
monte_ok	18	T200	26.00	12.61	17.68	17.68	17.89	0.013686	2.28	13.01	27.87	0.29

HEC-RAS Plan: SP_sc1.1 (Continued)

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)	
monte_ok	18	T500	31.00	12.61	17.46	17.73	18.71	0.097577	5.66	7.11	24.75	0.72
scolmatore	17	T50	18.00	11.03	11.76	12.77	16.71	0.170194	9.85	1.83	2.50	3.68
scolmatore	17	T200	26.00	11.03	12.11	13.26	16.85	0.120391	9.64	2.70	2.50	2.97
scolmatore	17	T500	31.00	11.03	12.39	13.53	16.61	0.091347	9.09	3.41	2.50	2.49
scolmatore	16.20	T50	18.00	10.84	11.73	12.58	15.05	0.097132	8.07	2.23	2.50	2.73
scolmatore	16.20	T200	26.00	10.84	12.10	13.06	15.58	0.079360	8.26	3.15	2.50	2.35
scolmatore	16.20	T500	31.00	10.84	12.41	13.34	15.60	0.063705	7.92	3.91	2.50	2.02
scolmatore	16.15	T50	18.00	10.34	11.17	12.08	14.99	0.118125	8.65	2.08	2.50	3.03
scolmatore	16.15	T200	26.00	10.34	11.51	12.56	15.51	0.095676	8.86	2.94	2.50	2.61
scolmatore	16.15	T500	31.00	10.34	11.78	12.84	15.54	0.078497	8.58	3.61	2.50	2.28
scolmatore	15	T50	18.00	8.72	9.85	10.46	11.92	0.050713	6.36	2.83	2.50	1.91
scolmatore	15	T200	26.00	8.72	10.20	10.94	12.71	0.051432	7.01	3.71	2.50	1.84
scolmatore	15	T500	31.00	8.72	10.44	11.22	13.08	0.049796	7.20	4.31	2.50	1.75
foce	14	T50	18.00	7.51	9.82	8.90	10.07	0.004503	2.23	8.07	3.50	0.47
foce	14	T200	26.00	7.51	8.55	9.29	11.15	0.081119	7.14	3.64	3.50	2.24
foce	14	T500	31.00	7.51	8.69	9.51	11.55	0.080311	7.49	4.14	3.50	2.20
foce	13	T50	18.00	6.16	9.77	7.55	9.91	0.003834	1.67	11.97	14.05	0.27
foce	13	T200	26.00	6.16	10.02	7.94	10.15	0.004591	1.73	18.06	26.79	0.25
foce	13	T500	31.00	6.16	10.15	8.16	10.26	0.004070	1.67	21.52	26.79	0.24
foce	12	T50	18.00	5.72	9.82		9.87	0.000577	1.02	19.92	19.73	0.16
foce	12	T200	26.00	5.72	10.04		10.12	0.000842	1.27	24.24	19.73	0.20
foce	12	T500	31.00	5.72	10.16		10.24	0.000989	1.40	26.46	19.73	0.21
foce	11	T50	18.00	5.23	8.62	7.70	9.76	0.055335	4.72	3.81		0.82
foce	11	T200	26.00	5.23	9.98	9.70	10.11	0.004539	1.42	16.52	18.94	0.23
foce	11	T500	31.00	5.23	10.09	9.76	10.23	0.004383	1.42	18.54	18.94	0.25
foce	10	T50	18.00	4.46	6.87	6.54	8.79	0.106597	6.14	2.93		1.26

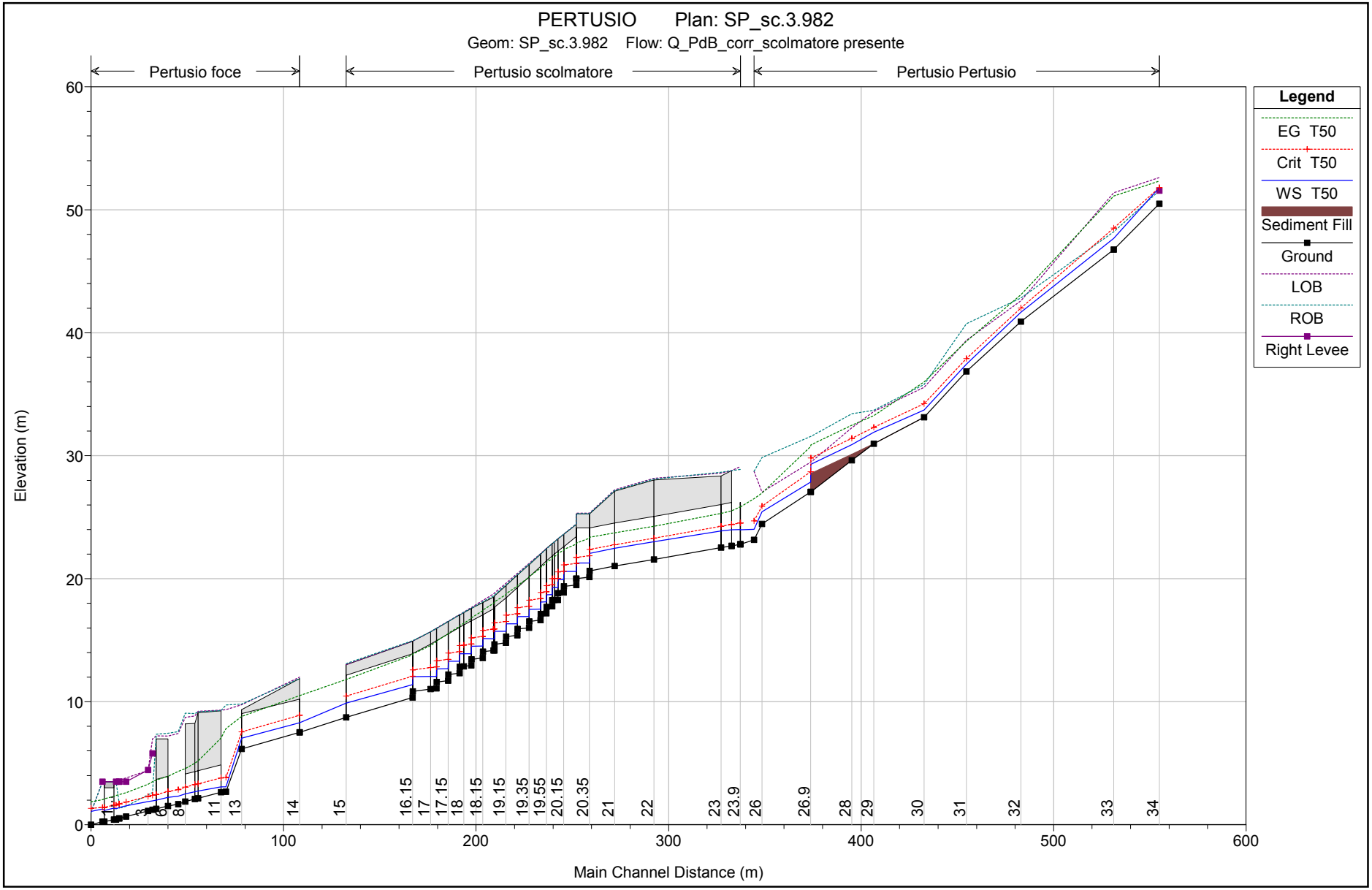
HEC-RAS Plan: SP_sc1.1 (Continued)

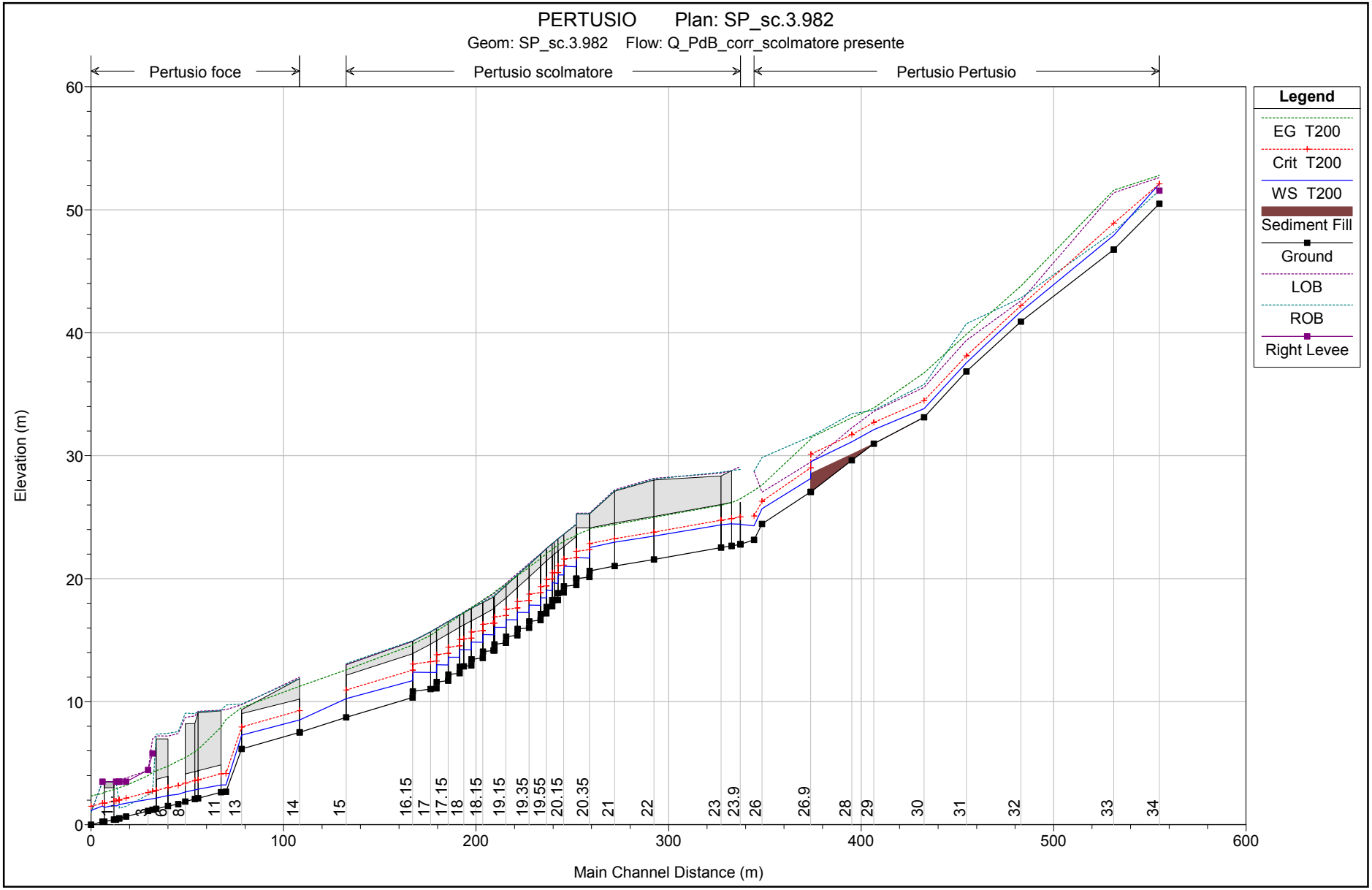
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
foce	10	T200	26.00	4.46	9.66	9.66	9.99	0.017545	2.51	10.22	15.54	0.36
foce	10	T500	31.00	4.46	9.74	9.74	10.12	0.017222	2.54	11.44	15.54	0.38
foce	9	T50	18.00	4.27	6.73	6.32	8.59	0.108531	6.04	2.98		1.23
foce	9	T200	26.00	4.27	9.70	9.38	9.84	0.003920	1.30	16.41	16.54	0.23
foce	9	T500	31.00	4.27	9.21	9.46	10.03	0.043889	3.54	8.34	16.54	0.57
foce	8	T50	18.00	3.96	6.65	6.28	8.04	0.064075	5.22	3.45	0.24	1.02
foce	8	T200	26.00	3.96	6.49	6.49	9.50	0.130103	7.68	3.39	0.57	1.54
foce	8	T500	31.00	3.96	9.31	9.38	9.79	0.018644	2.64	10.67	14.09	0.42
foce	7	T50	18.00	3.71	7.50		7.63	0.002677	1.68	11.57	6.50	0.31
foce	7	T200	26.00	3.71	8.07	6.33	8.20	0.002269	1.74	16.51	8.95	0.30
foce	7	T500	31.00	3.71	8.18	7.00	8.35	0.002760	1.95	17.47	8.95	0.33
foce	6	T50	18.00	3.37	5.90	5.58	7.45	0.078277	5.51	3.27	0.09	1.11
foce	6	T200	26.00	3.37	7.77	7.77	8.15	0.016722	2.54	9.79	13.64	0.42
foce	6	T500	31.00	3.37	7.88	7.88	8.29	0.015218	2.50	11.44	14.85	0.43
foce	5	T50	18.00	3.18	5.51	5.51	7.02	0.059802	5.44	3.31	1.10	1.14
foce	5	T200	26.00	3.18	7.57	7.66	8.02	0.026017	3.12	8.89	15.34	0.46
foce	5	T500	31.00	3.18	7.62	7.74	8.16	0.028378	3.31	9.71	15.34	0.49
foce	4	T50	18.00	2.62	4.28	4.98	6.76	0.151551	7.07	2.58	3.16	1.75
foce	4	T200	26.00	2.62	4.50	5.39	7.65	0.154013	7.47	3.32	3.50	1.74
foce	4	T500	31.00	2.62	4.69	5.61	7.80	0.125329	6.98	4.02	3.79	1.55
foce	3	T50	18.00	2.44	3.70	4.34	6.40	0.134212	7.63	2.61	3.93	2.17
foce	3	T200	26.00	2.44	3.87	4.67	7.27	0.153921	8.65	3.27	3.99	2.31
foce	3	T500	31.00	2.44	4.00	4.67	7.46	0.142477	8.66	3.81	4.04	2.21
foce	2	T50	18.00	1.50	3.92	3.36	4.03	0.004150	1.59	11.93	11.50	0.33
foce	2	T200	26.00	1.50	3.08	3.57	5.55	0.105737	7.36	3.82	4.02	1.87
foce	2	T500	31.00	1.50	4.38	3.69	4.54	0.003856	1.72	17.23	11.50	0.32

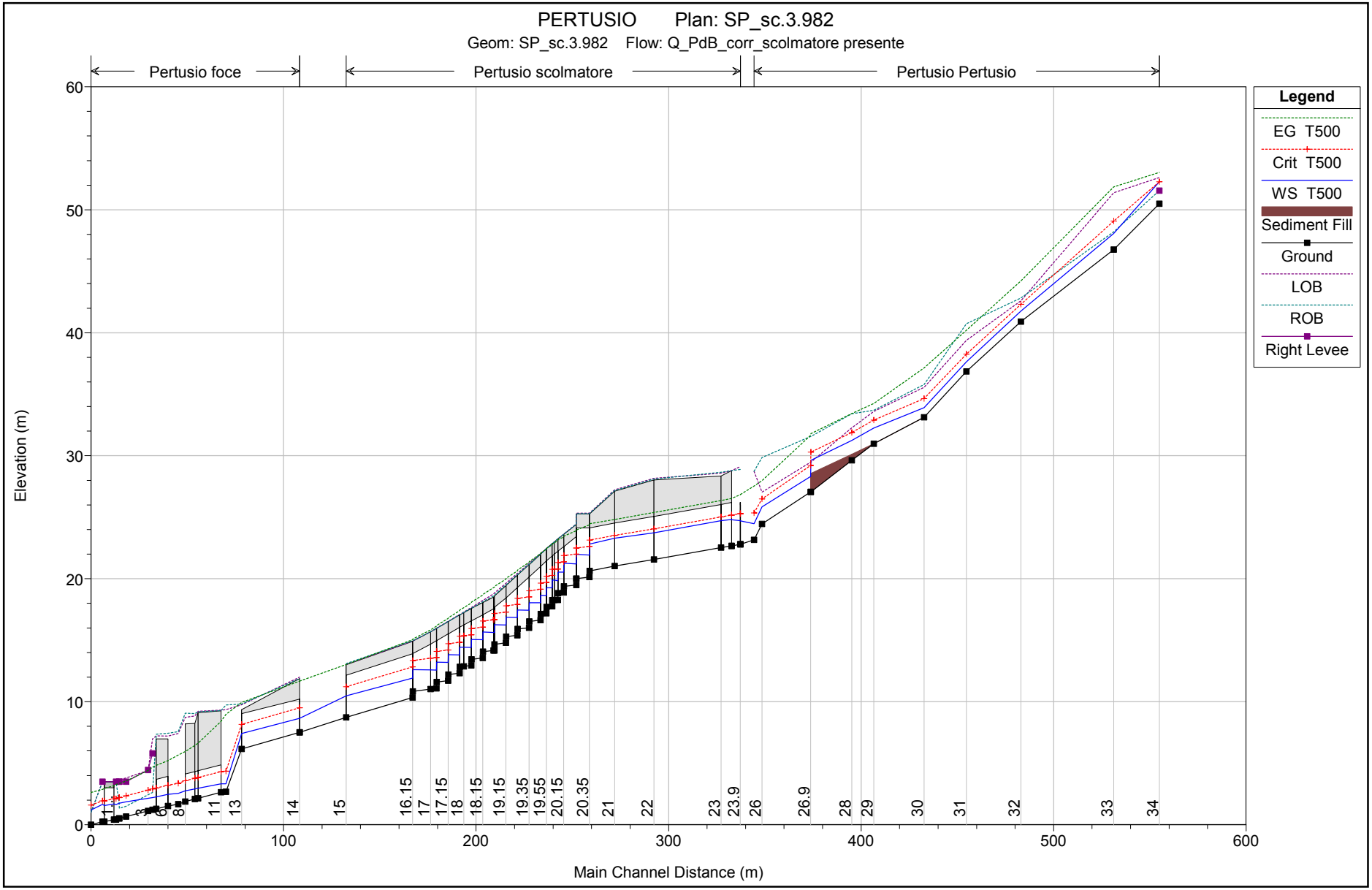
HEC-RAS Plan: SP_sc1.1 (Continued)

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)	
foce	1.6	T50	18.00	1.34	3.50	3.50	3.97	0.015077	3.21	6.20	4.93	0.72
foce	1.6	T200	26.00	1.34	3.26	3.93	5.07	0.064208	6.31	4.45	4.51	1.50
foce	1.6	T500	31.00	1.34	4.03	4.03	4.49	0.012662	3.43	10.86	10.43	0.68
foce	1.5	T50	18.00	0.45	0.99	1.63	3.74	0.175914	7.34	2.45	4.50	3.17
foce	1.5	T200	26.00	0.45	1.13	1.96	4.85	0.190543	8.55	3.04	4.50	3.32
foce	1.5	T500	31.00	0.45	1.37	2.14	4.24	0.108728	7.51	4.13	4.50	2.50
foce	1.1	T50	18.00	0.45	1.04	1.63	3.37	0.136866	6.76	2.66	4.50	2.81
foce	1.1	T200	26.00	0.45	1.17	1.96	4.44	0.156675	8.01	3.24	4.50	3.01
foce	1.1	T500	31.00	0.45	1.42	2.14	3.99	0.092474	7.11	4.36	4.50	2.31
foce	1		Bridge									
foce	0.9	T50	18.00	0.30	1.07	1.48	2.45	0.061640	5.19	3.47	4.50	1.89
foce	0.9	T200	26.00	0.30	1.20	1.80	3.31	0.081512	6.44	4.04	4.50	2.17
foce	0.9	T500	31.00	0.30	1.46	1.99	3.26	0.055172	5.95	5.21	4.50	1.77
foce	0	T50	18.00	0.10	1.07	1.37	2.03	0.038812	4.40	4.47	12.81	1.70
foce	0	T200	26.00	0.10	1.12	1.53	2.74	0.061843	5.79	5.06	13.21	2.17
foce	0	T500	31.00	0.10	1.19	1.62	2.89	0.059782	6.04	5.96	13.82	2.16

SCENARIO STATO DI PROGETTO COMPLESSIVO
plan: Sp_sc3.982


PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
Pertusio foce
Pertusio scolmatore
Pertusio Pertusio
Legend
EG T50
Crit T50
WS T50
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600
1
3
5
8
11
13
14
15
16.15
17
17.15
18
18.15
19.15
19.35
19.55
20.15
20.35
21
22
23
23.9
26
26.9
28
29
30
31
32
33
34

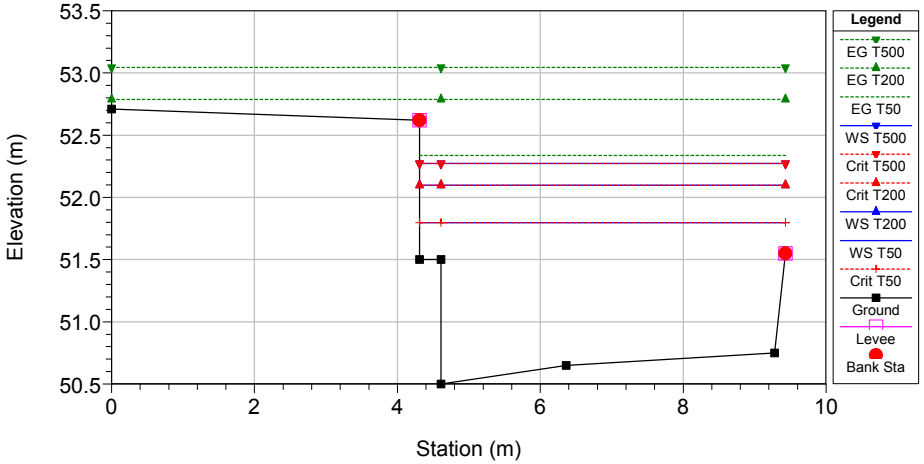

PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
Pertusio foce
Pertusio scolmatore
Pertusio Pertusio
Legend
EG T200
Crit T200
WS T200
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600


PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
Pertusio foce
Pertusio scolmatore
Pertusio Pertusio
Legend
EG T500
Crit T500
WS T500
Sediment Fill
Ground
LOB
ROB
Right Levee
Elevation (m)
Main Channel Distance (m)
0
10
20
30
40
50
60
0
100
200
300
400
500
600

PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

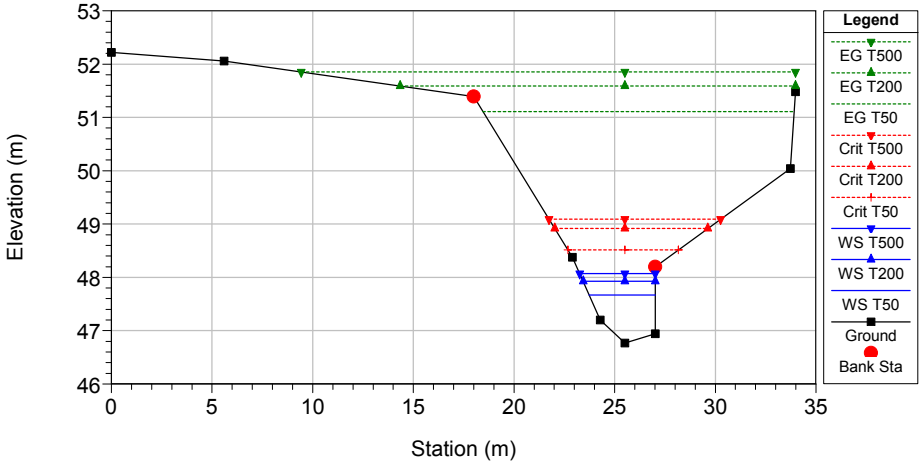
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 34 34



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

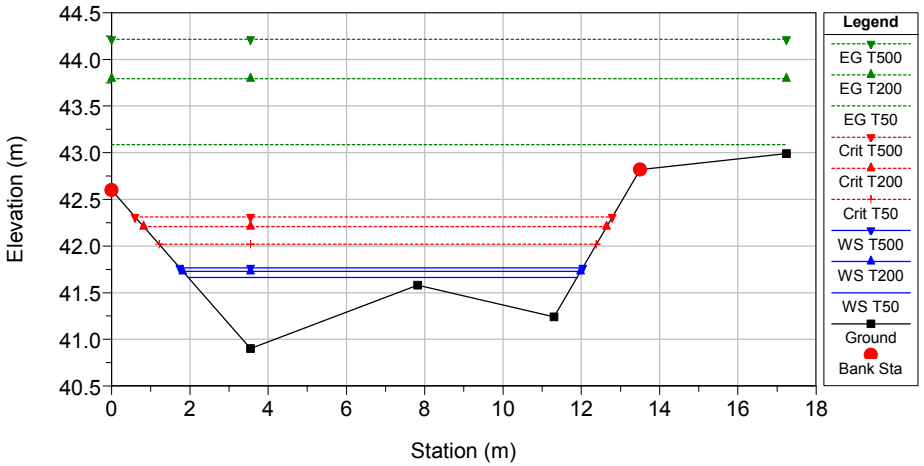
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 33 33



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

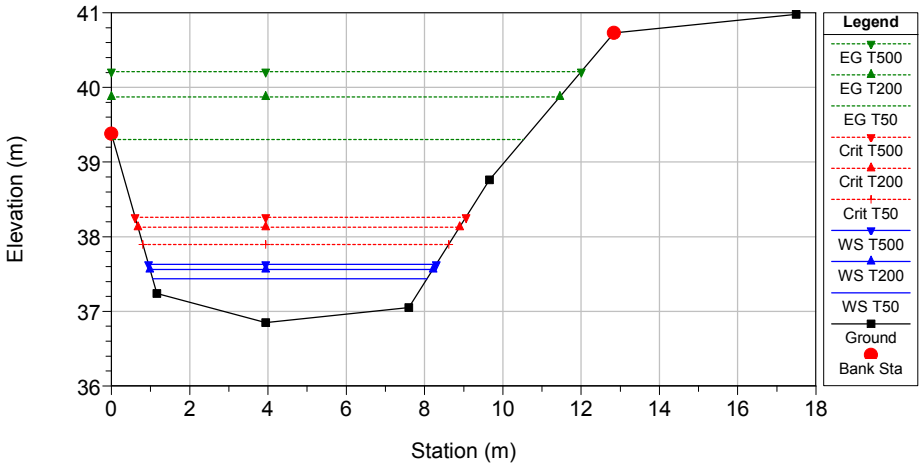
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 32 32



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

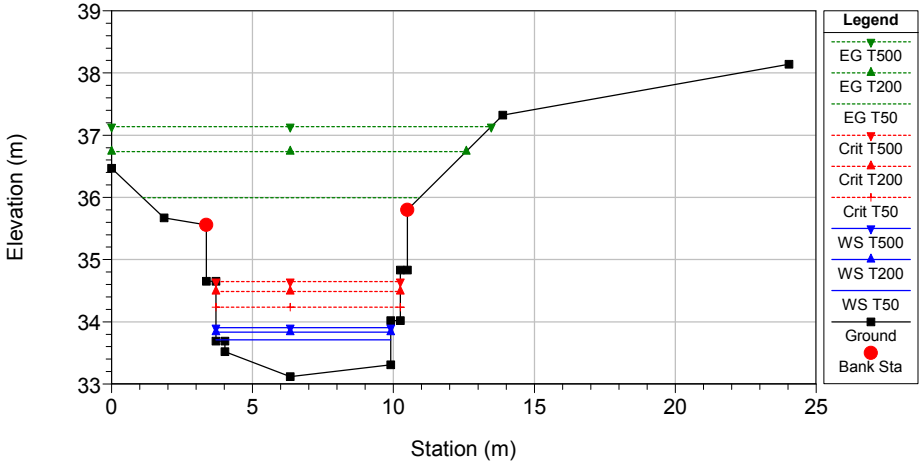
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 31 31



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

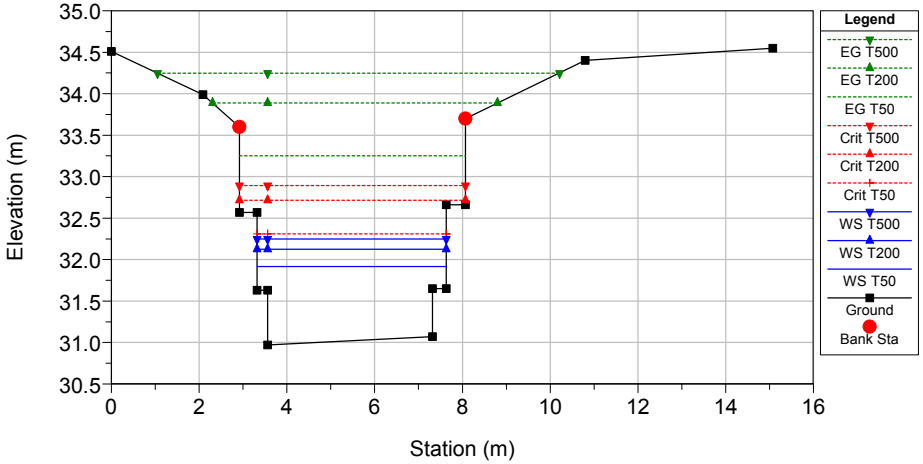
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 30 30



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

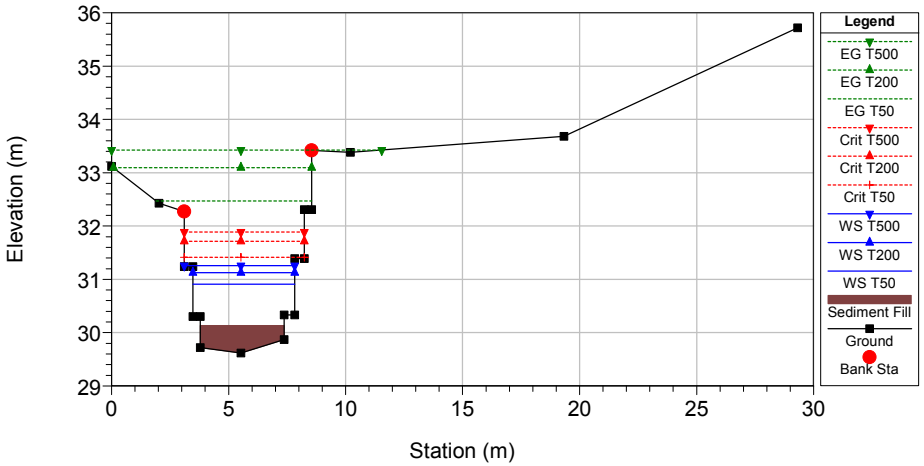
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 29 29



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

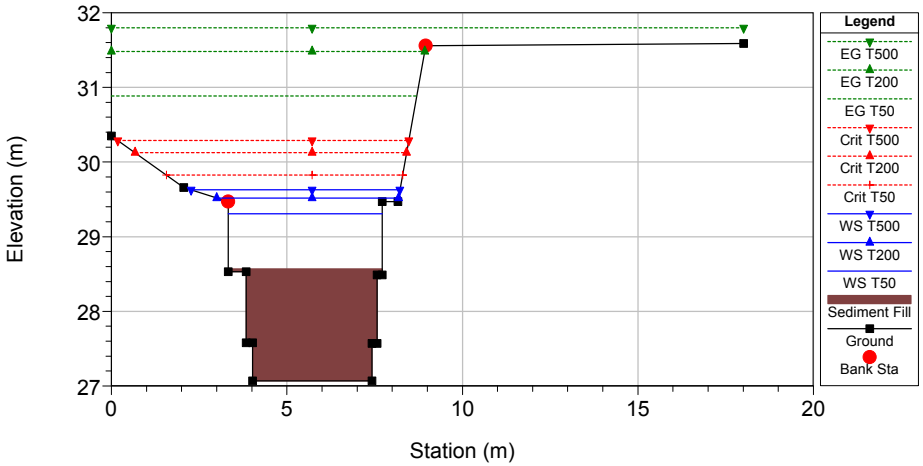
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 28 28



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

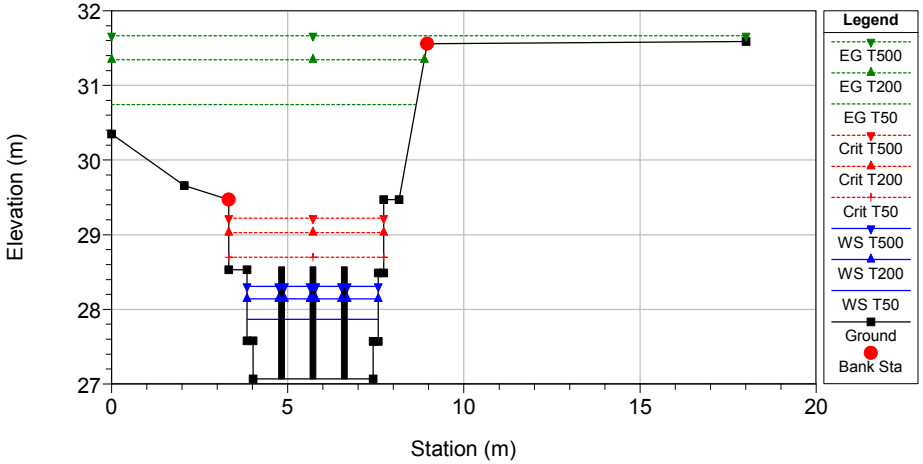
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 27 27



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

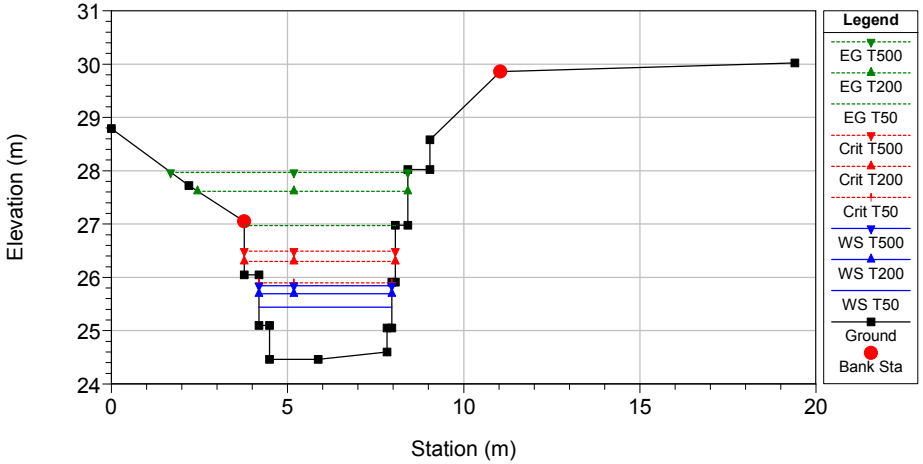
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 26.9 +pettine



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

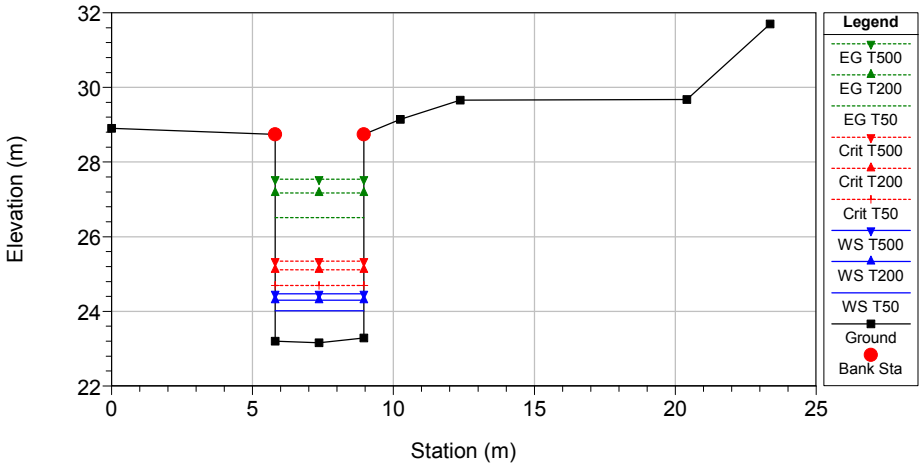
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 26 26



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

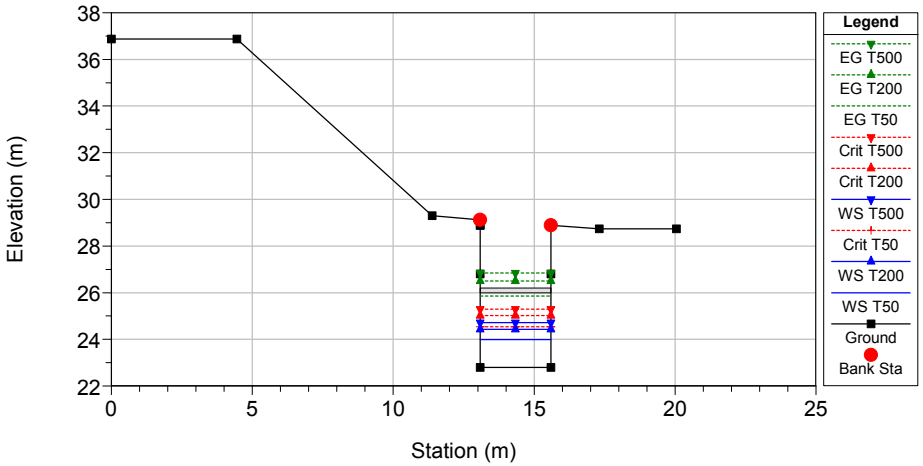
River = Pertusio Reach = Pertusio RS = 25 25



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

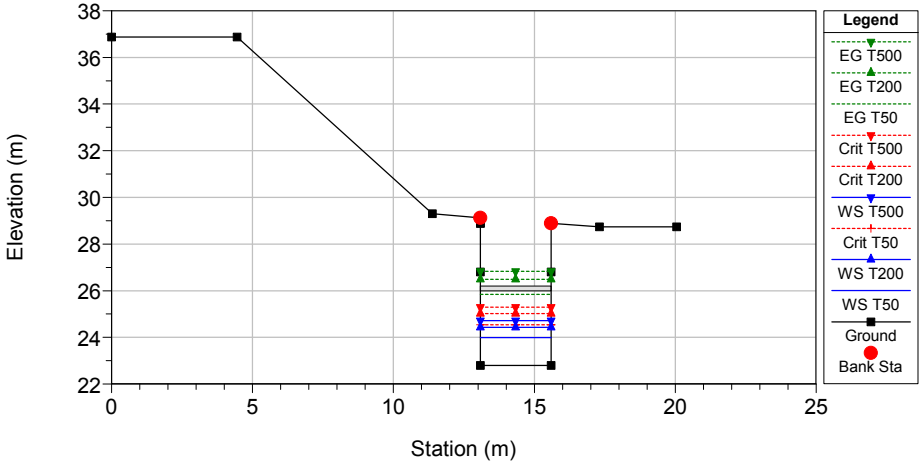
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 24 sbarra



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

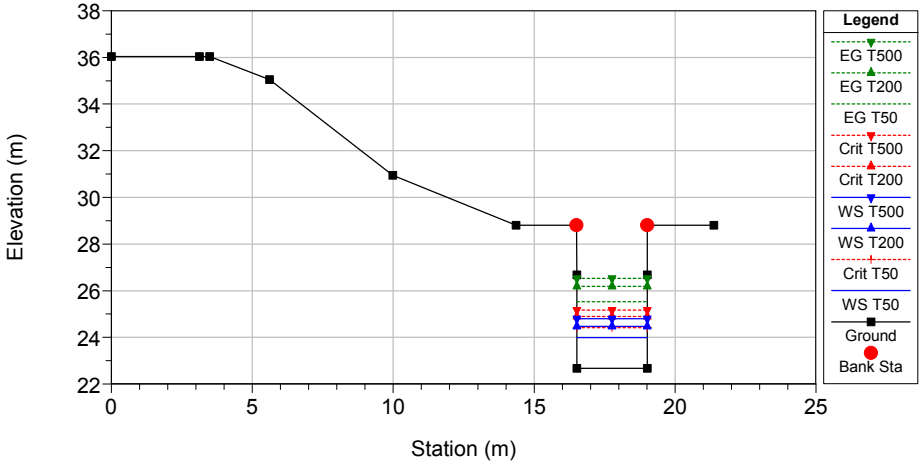
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 23.9



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

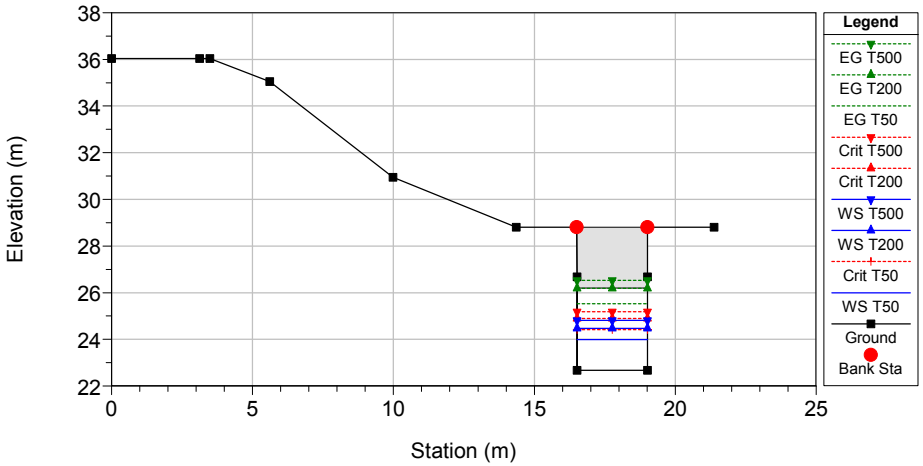
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 23.6 monte imbocco



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

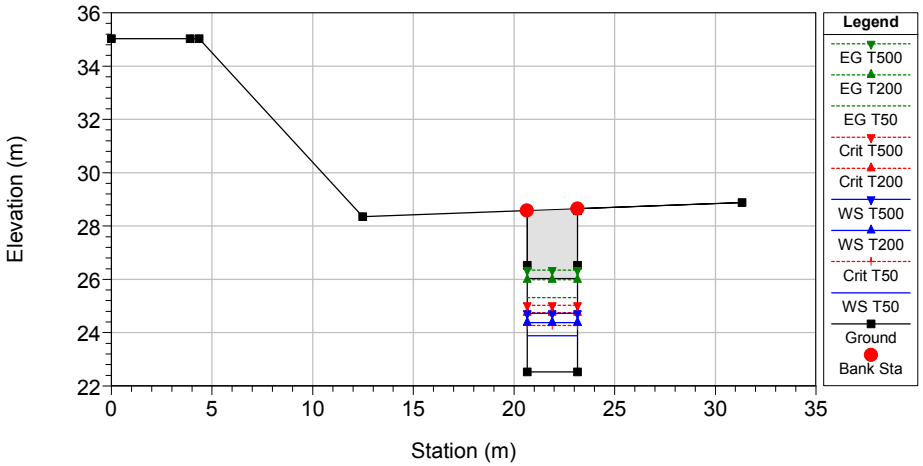
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 23.5 imbocco



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

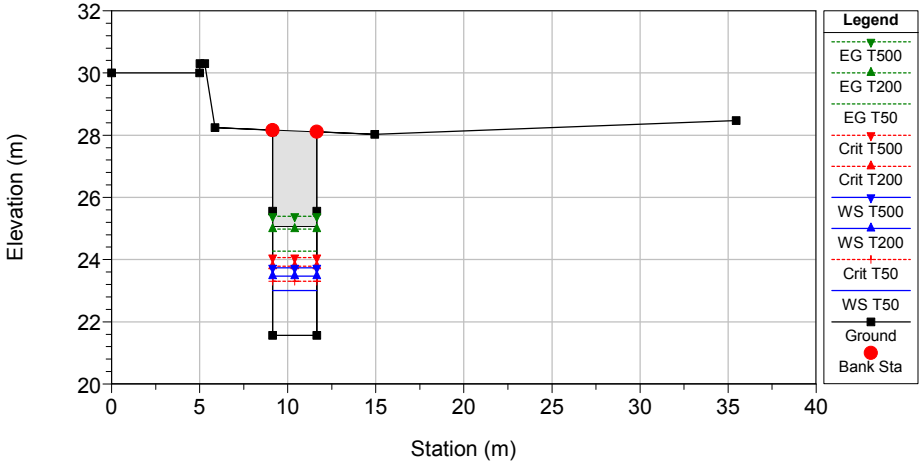
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 23



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

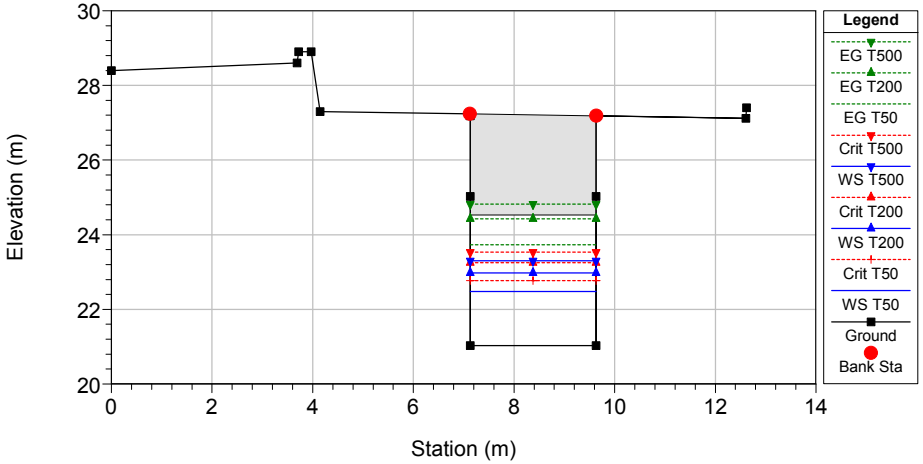
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 22



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

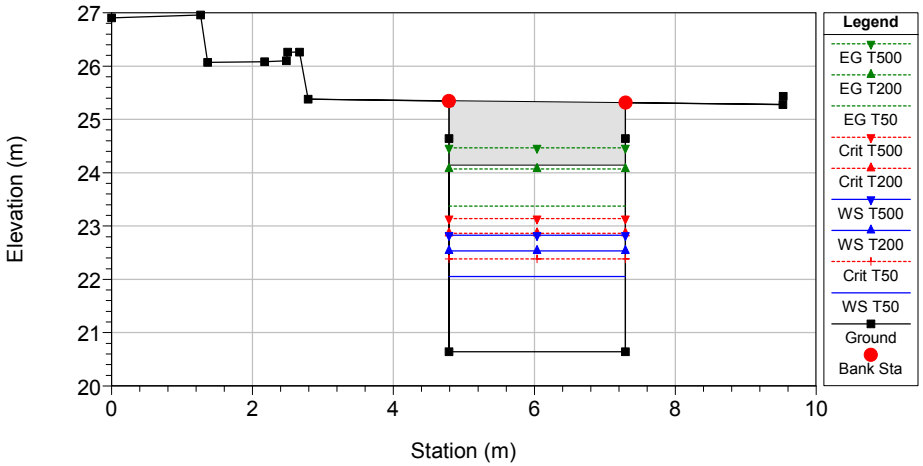
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 21



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

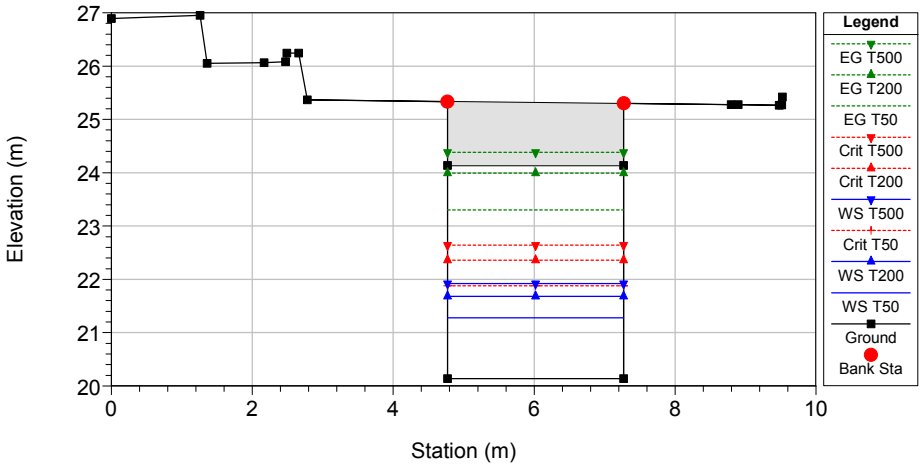
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.40



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

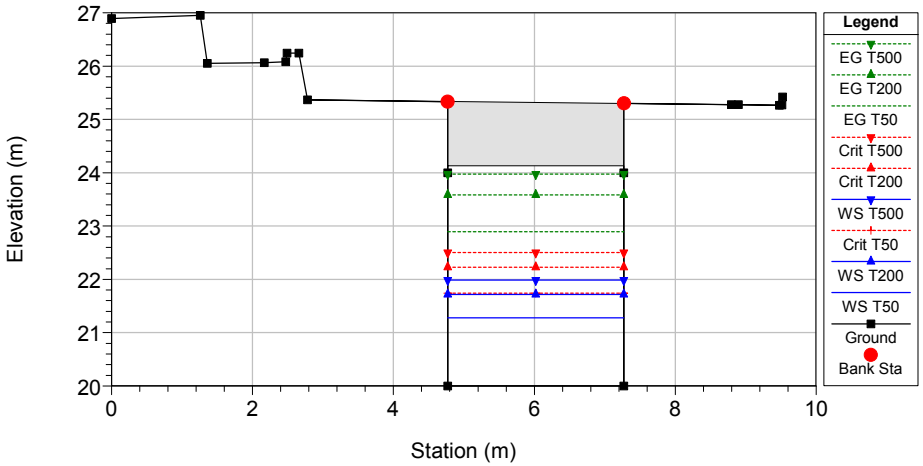
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.35



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

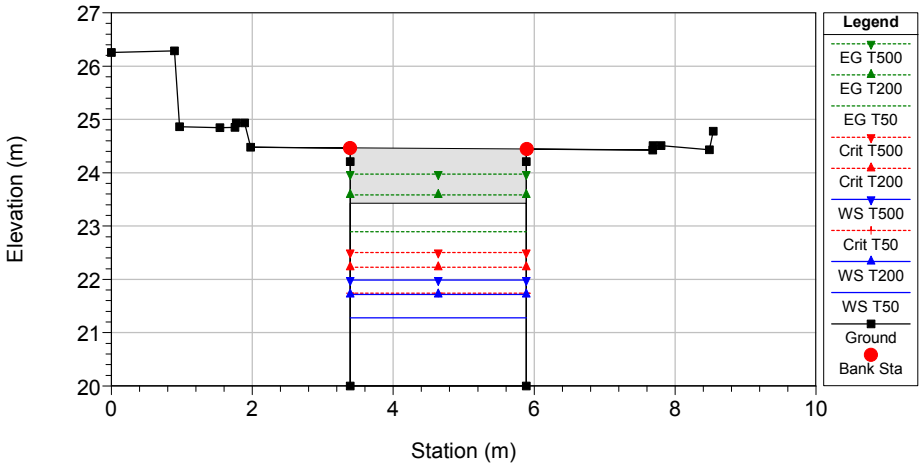
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.31



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

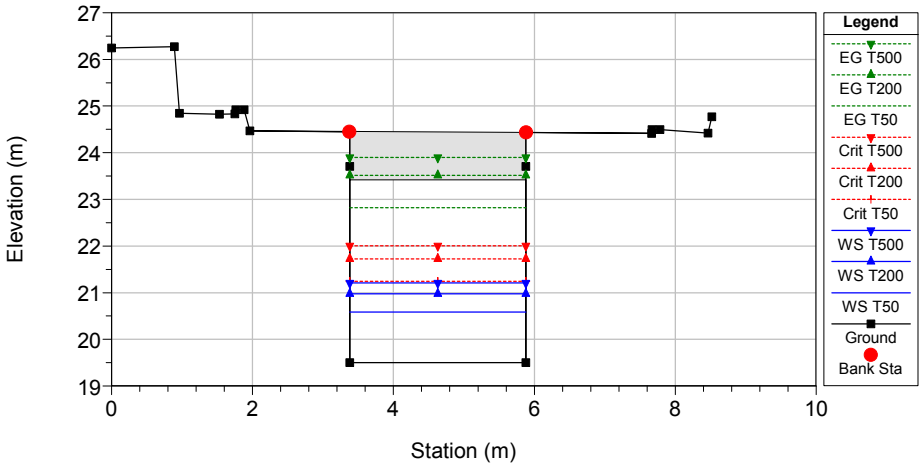
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.30



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

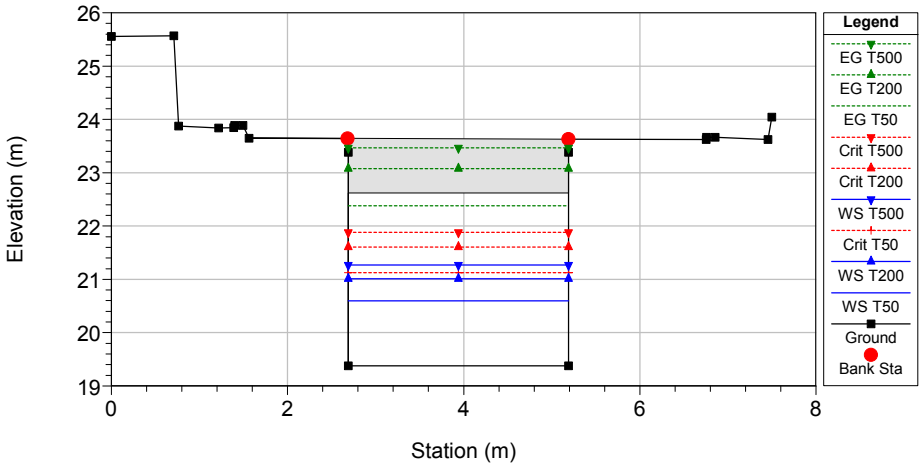
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.25



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

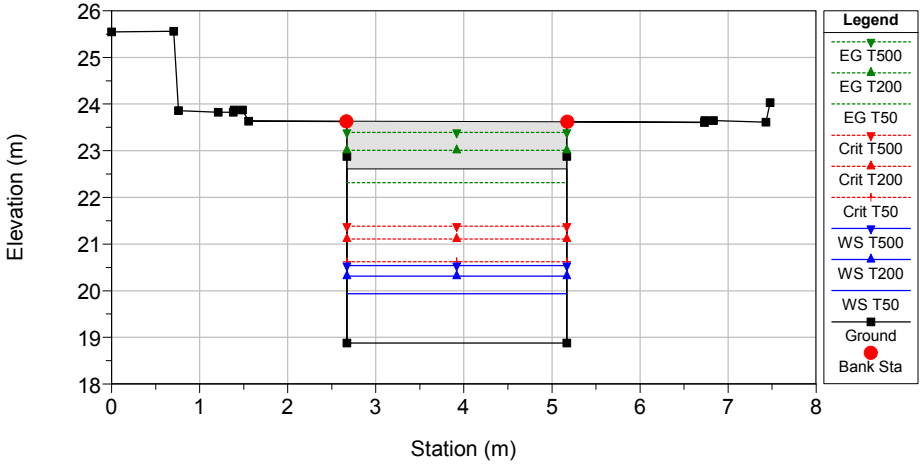
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.20



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

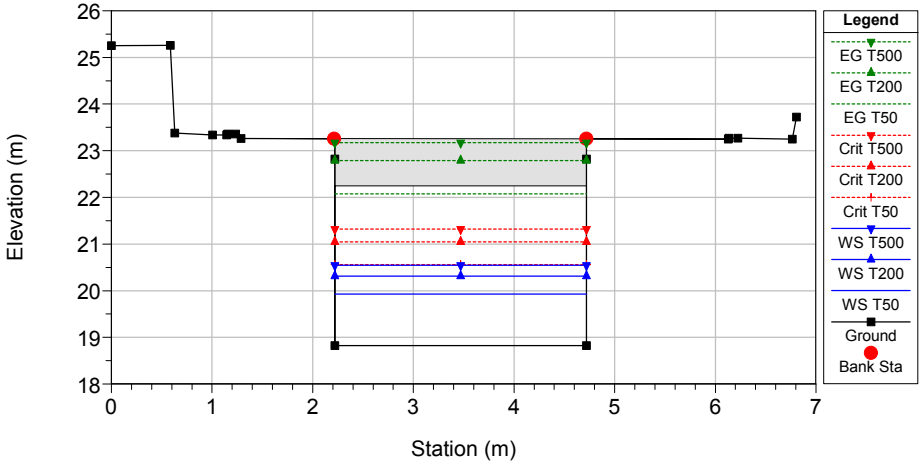
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.15



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

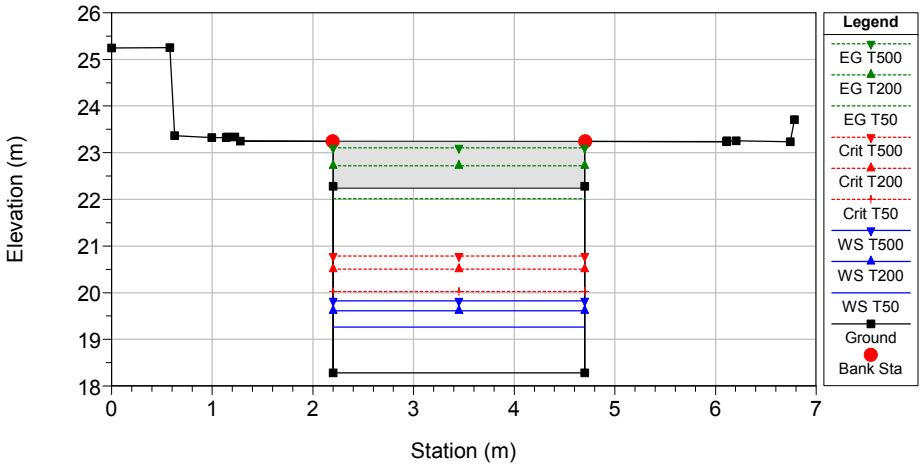
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.10



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

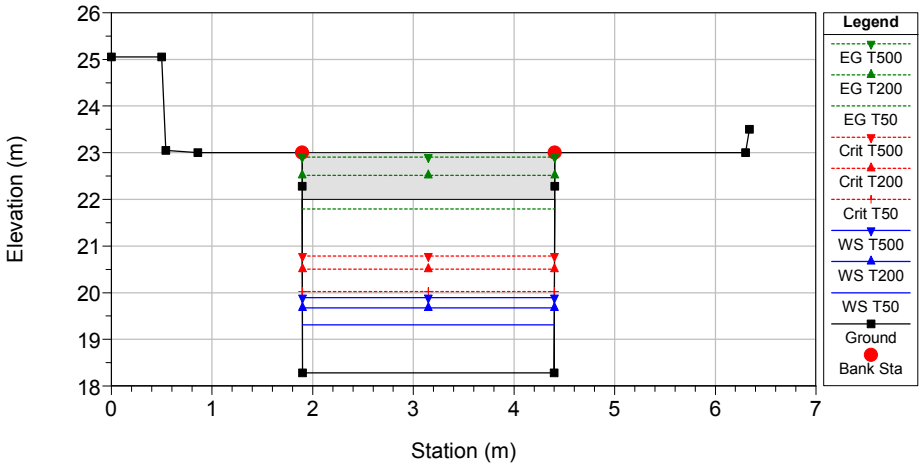
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20.05



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

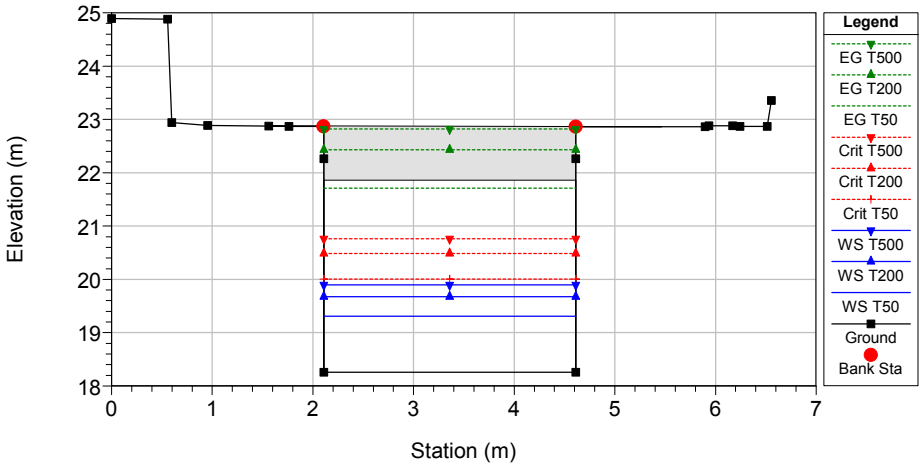
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 20



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

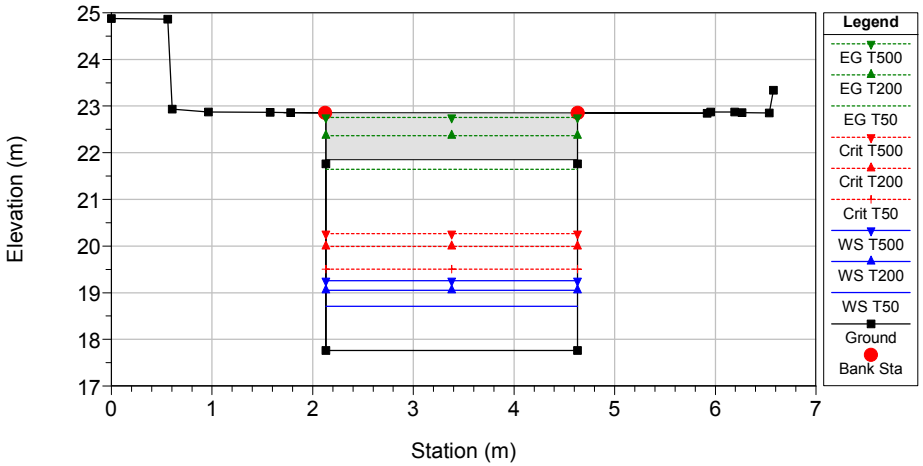
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.70



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

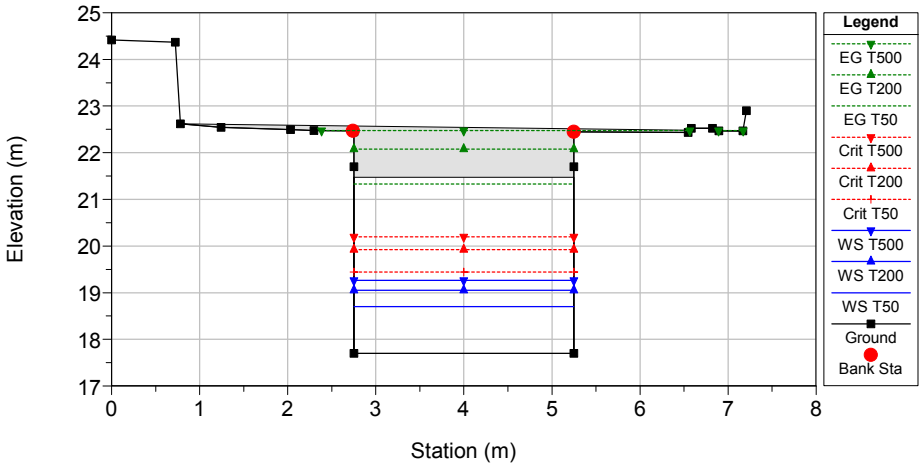
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.65



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

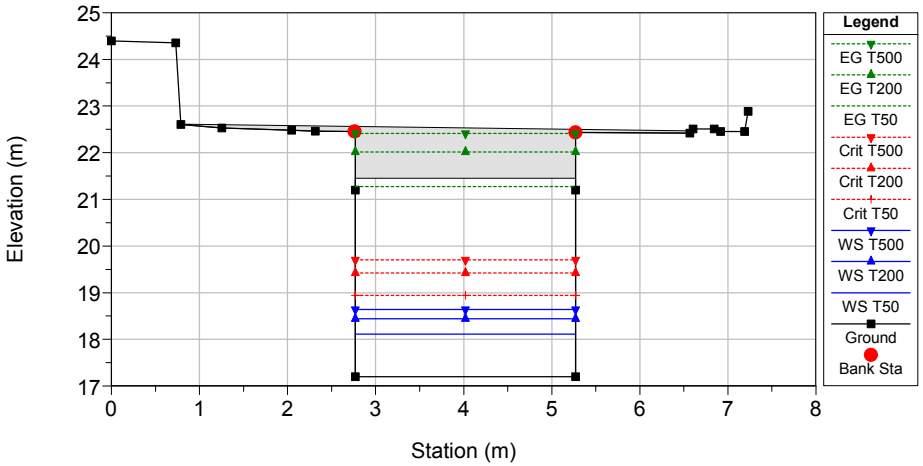
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.60



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

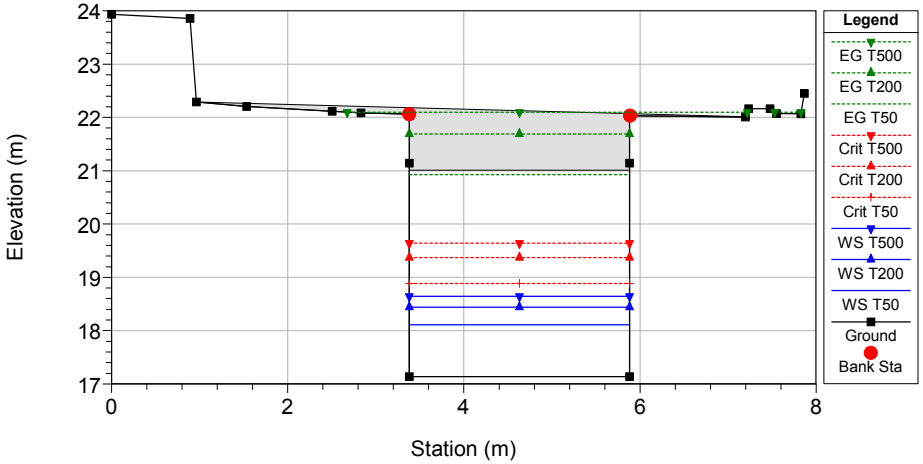
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.55



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

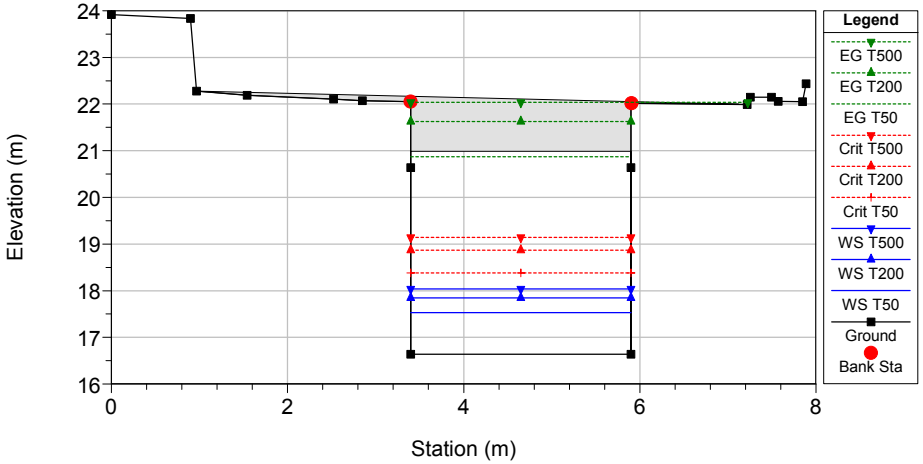
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.50



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

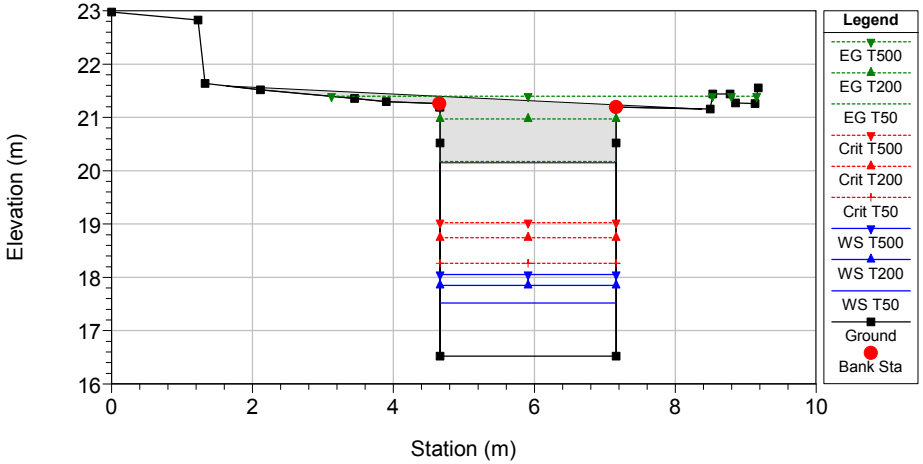
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.45



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

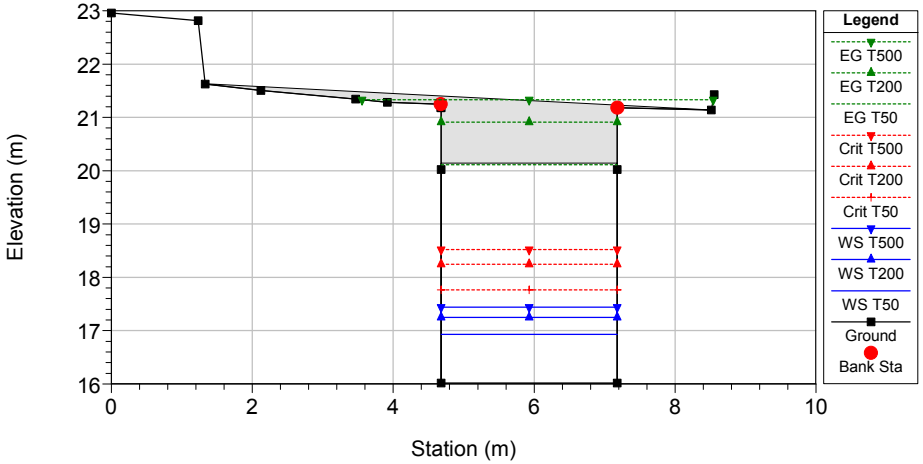
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.40



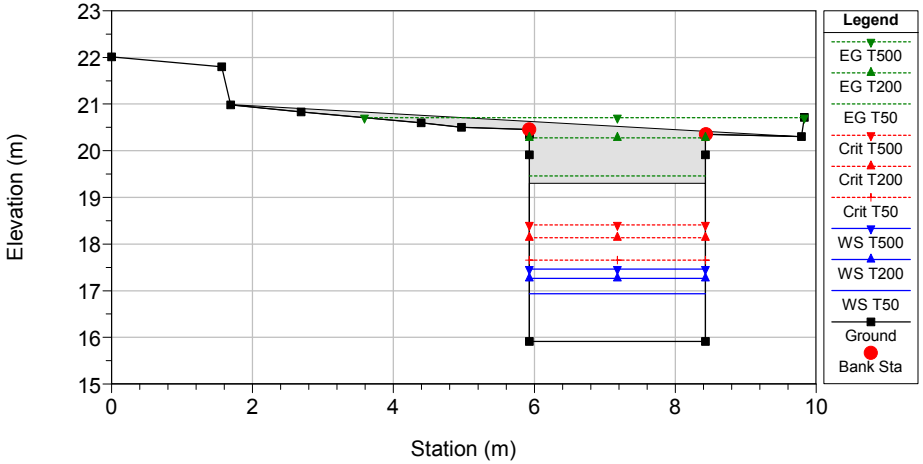
PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

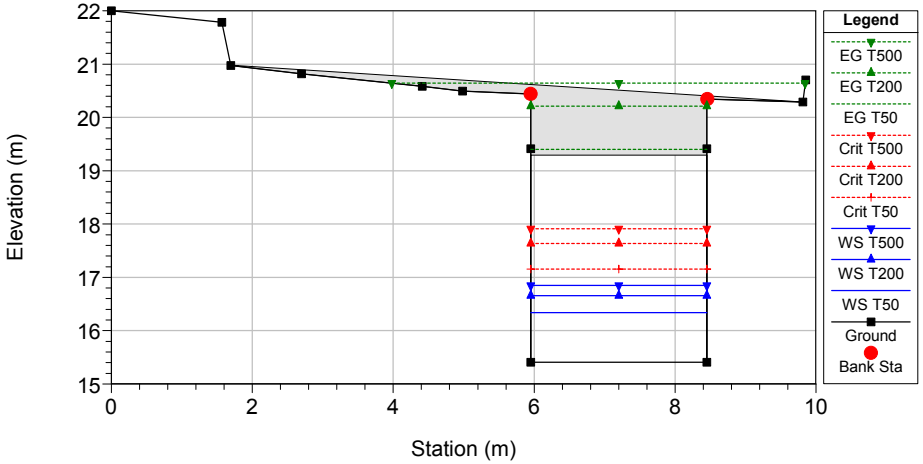
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.35



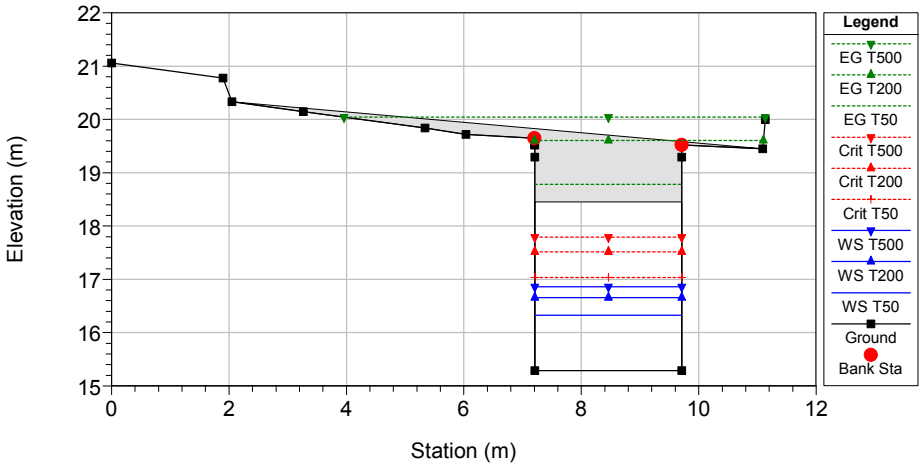
PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.30



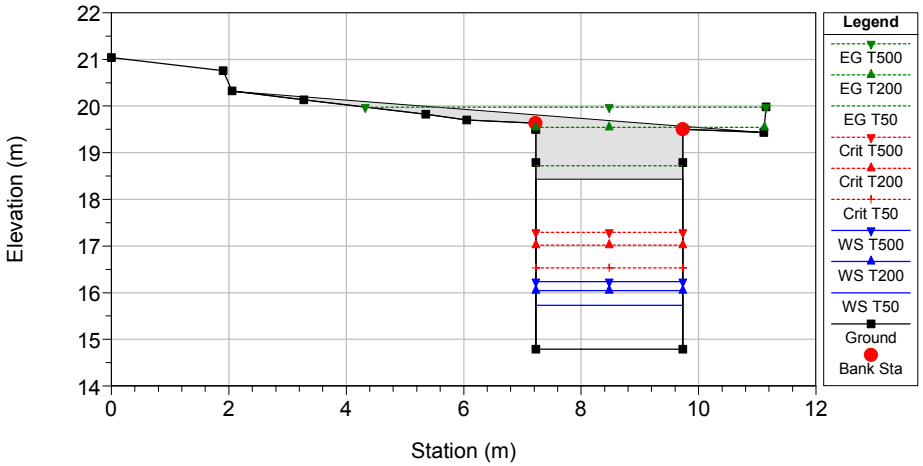
PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.25



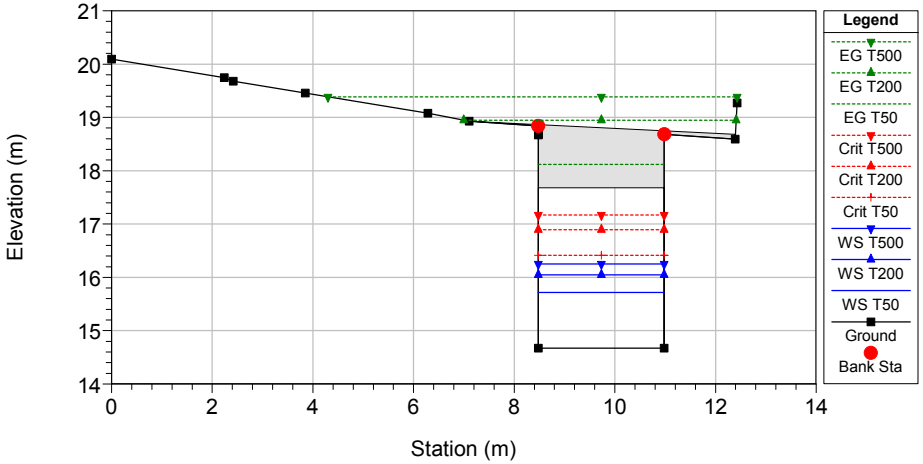
PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.20



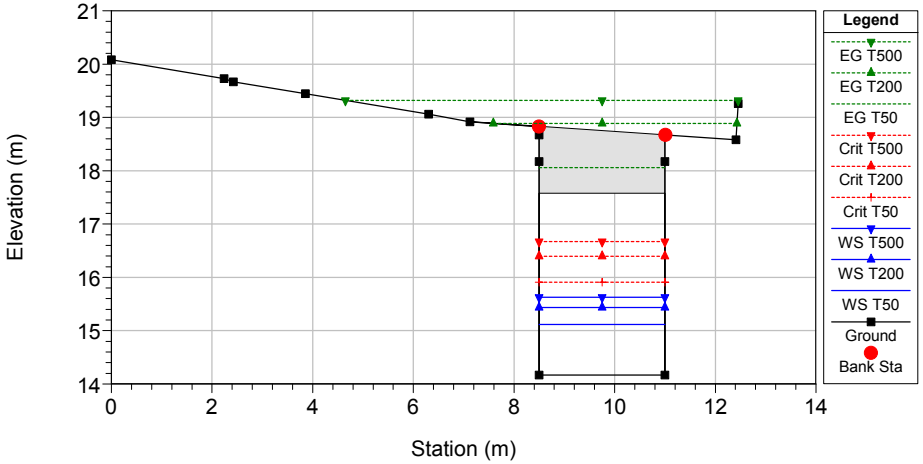
PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.15



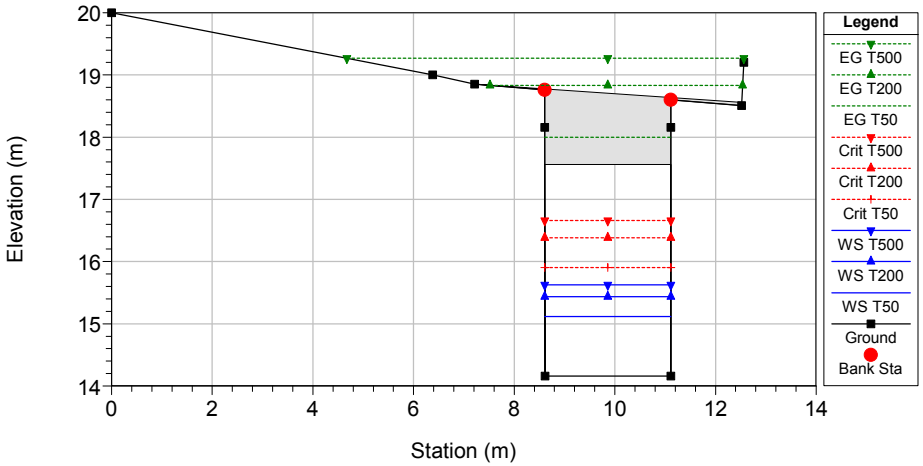
PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.1



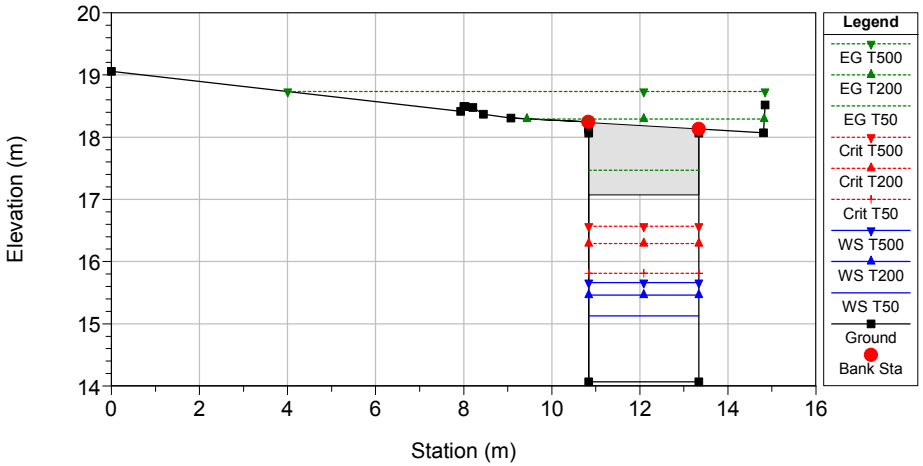
PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19.05



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 19



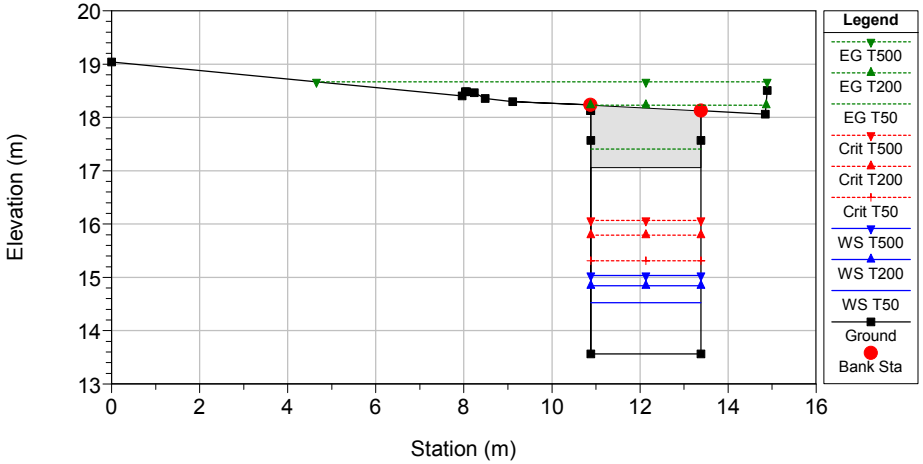
PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982
Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 18.20



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

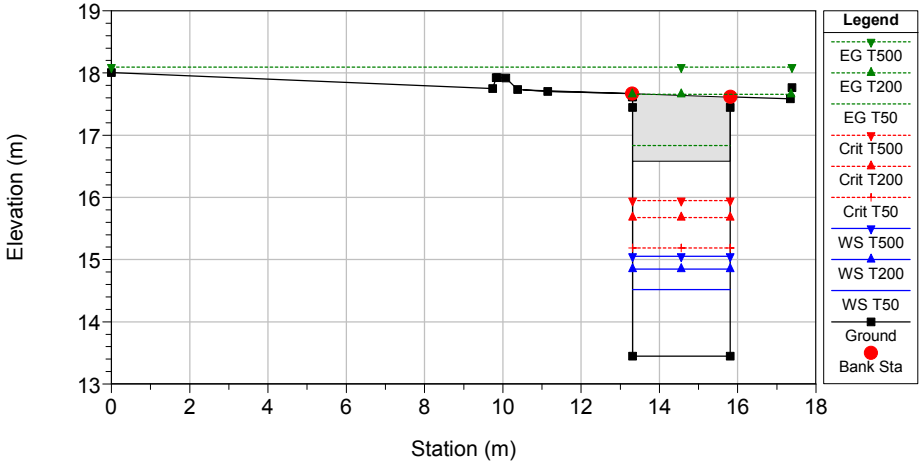
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 18.15



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

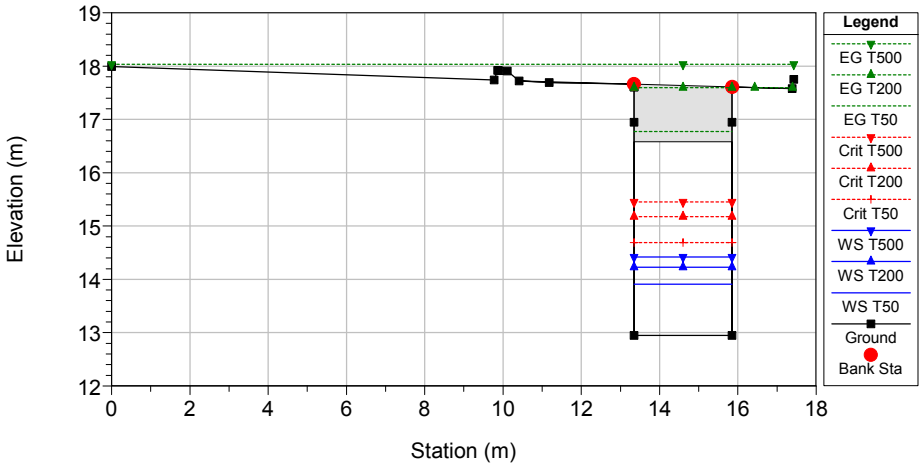
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 18.10



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

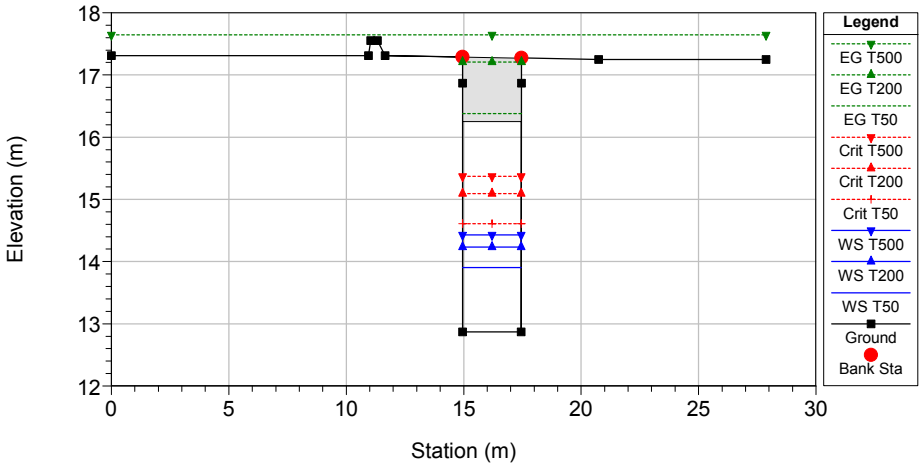
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 18.05



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

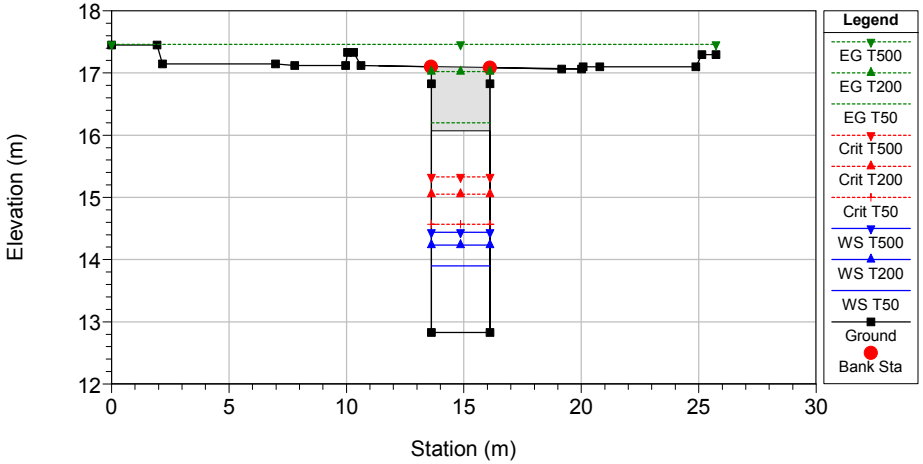
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 18



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

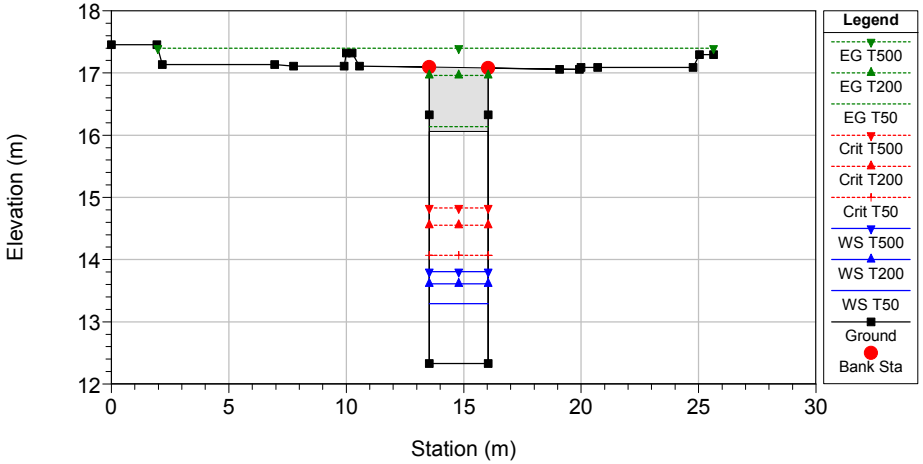
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 17.30



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

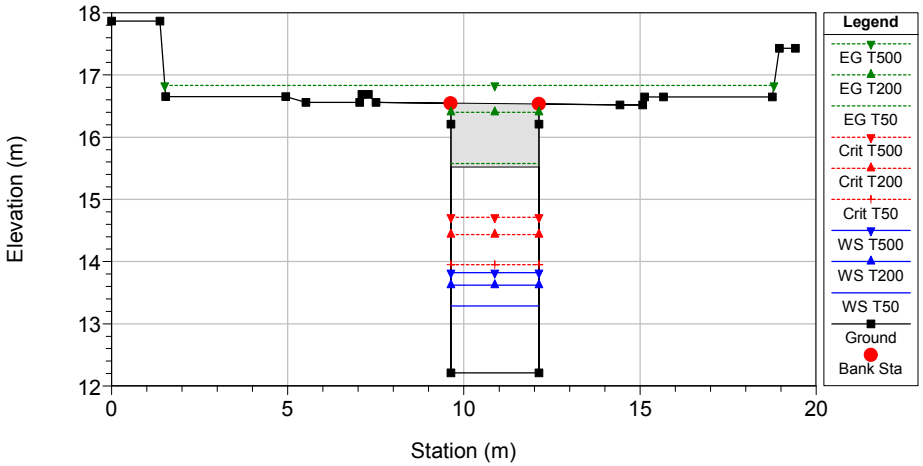
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 17.25



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

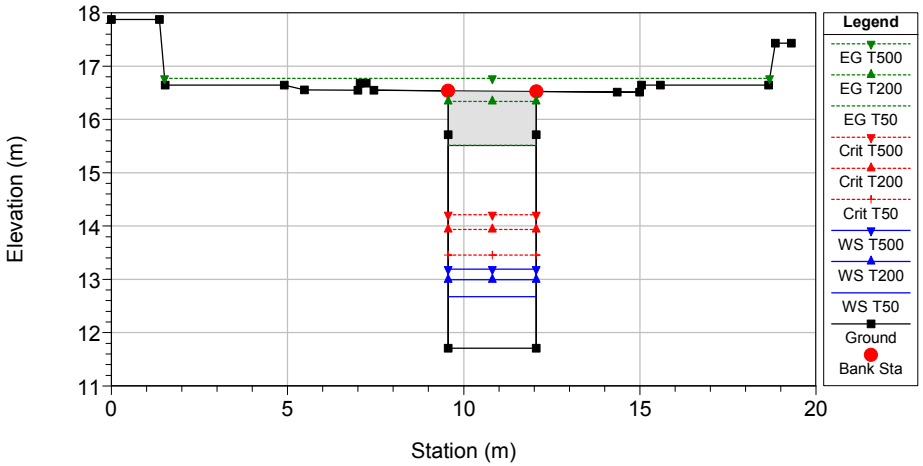
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 17.20



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

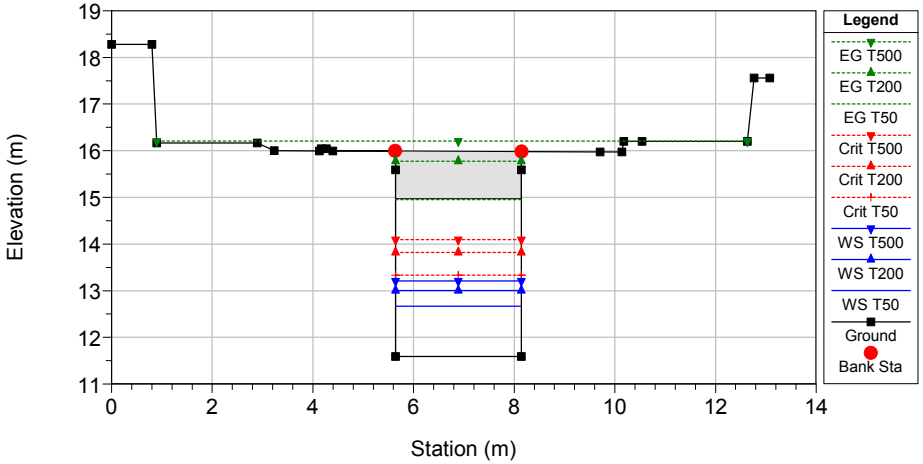
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 17.15



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

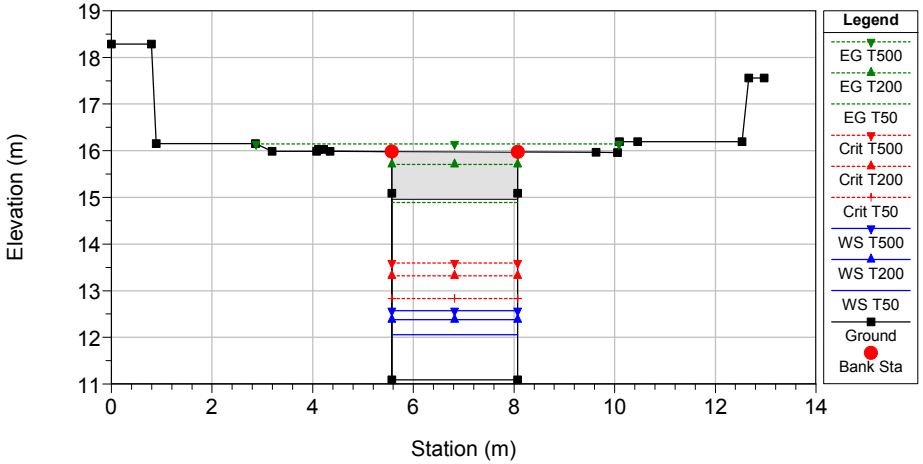
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 17.10



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

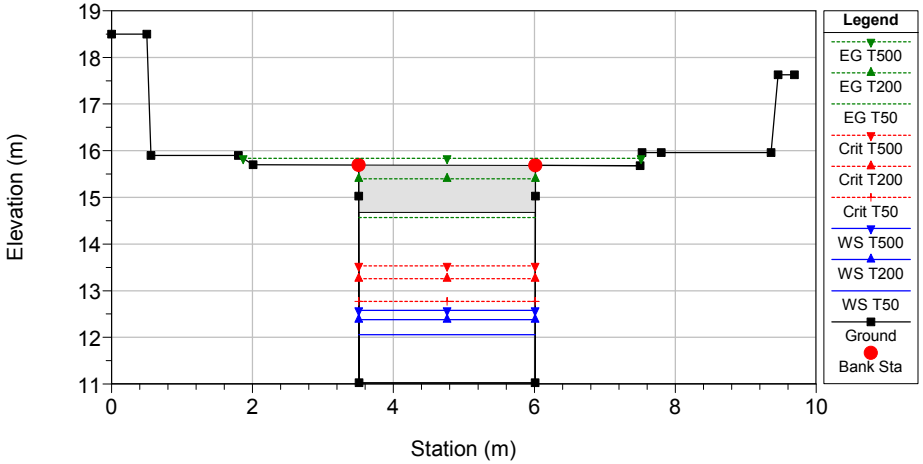
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 17.05



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

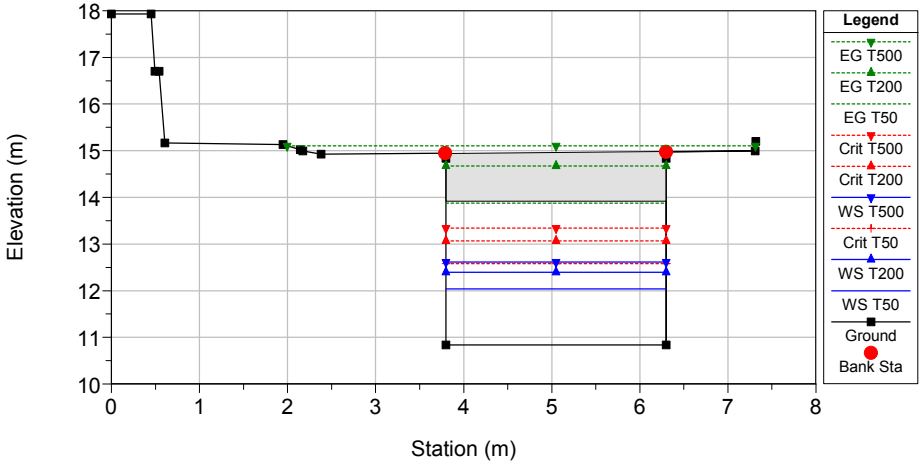
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 17



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

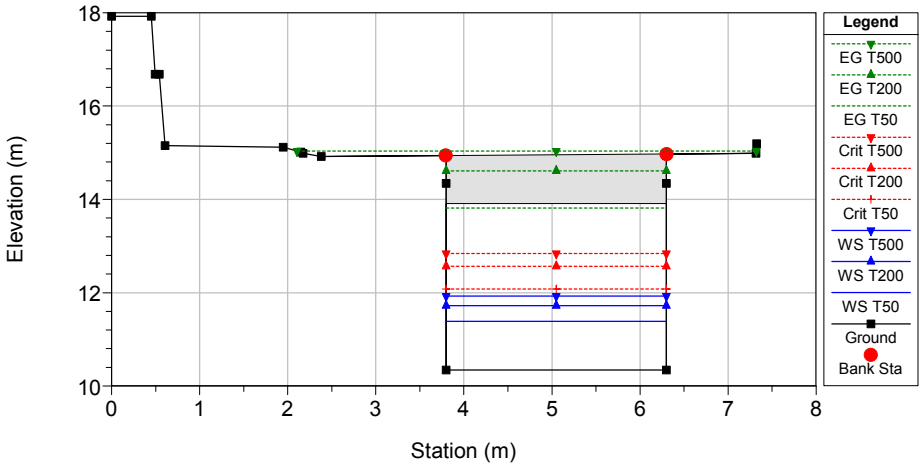
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 16.20



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

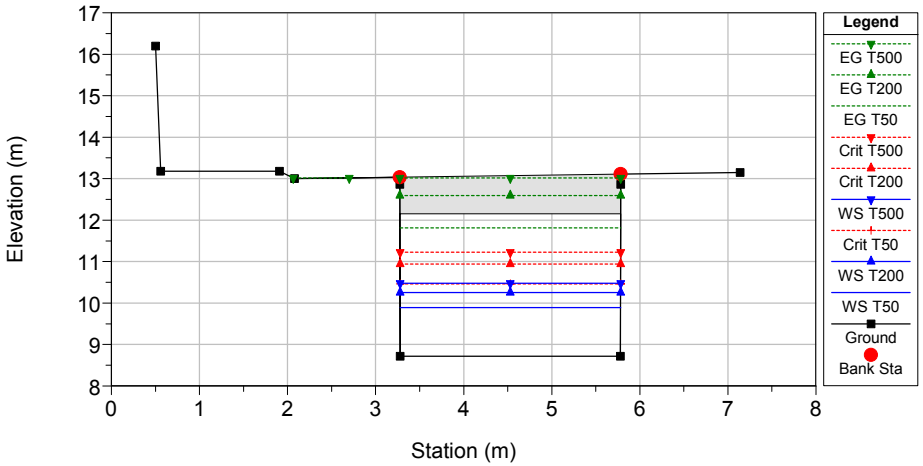
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 16.15



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

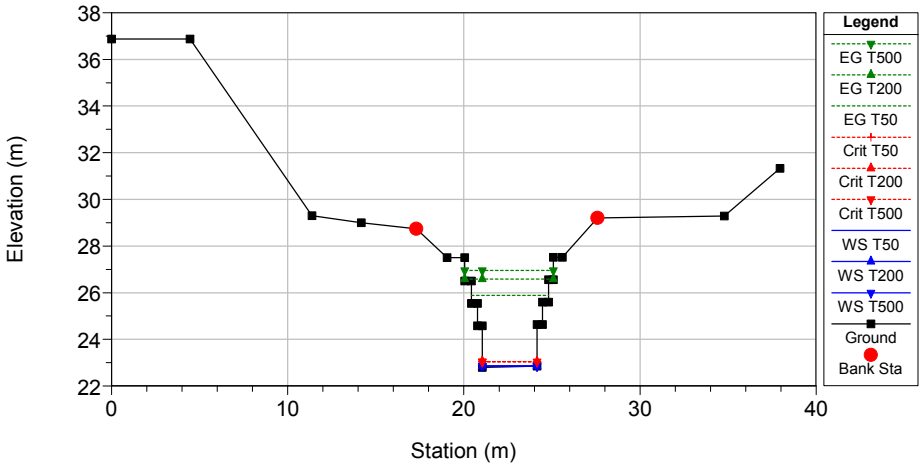
River = Pertusio Reach = scolmatore RS = 15



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

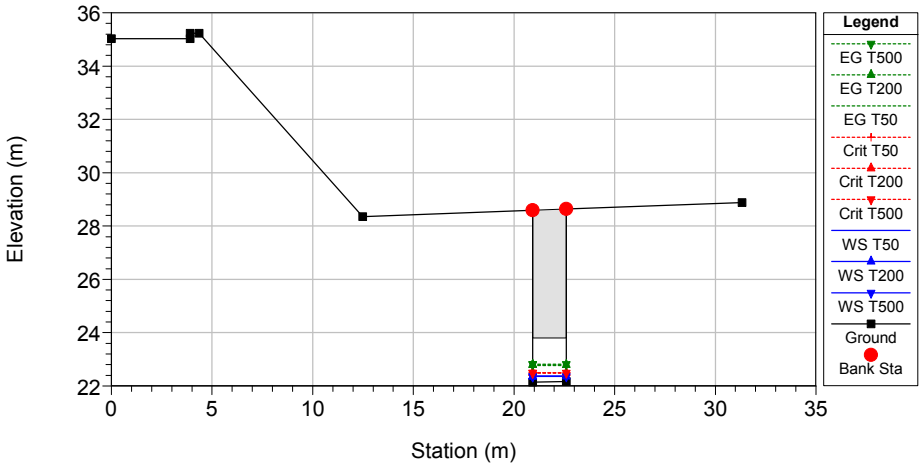
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 24 24



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

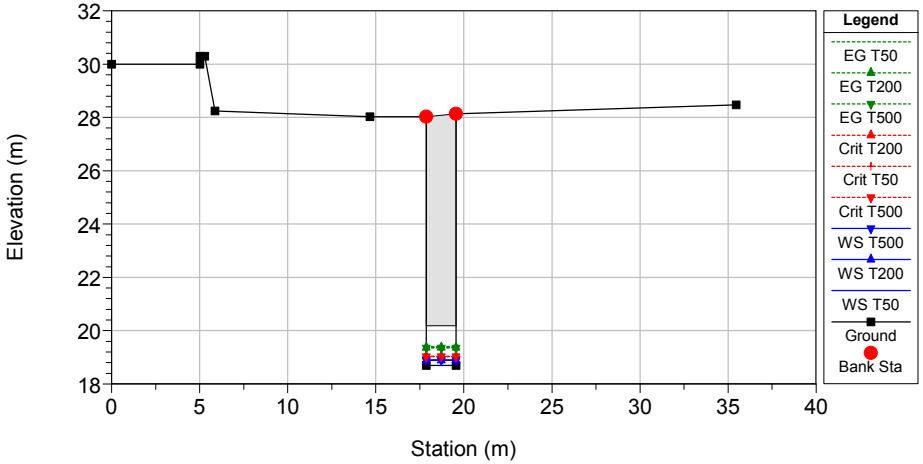
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 23 23 piazzale



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

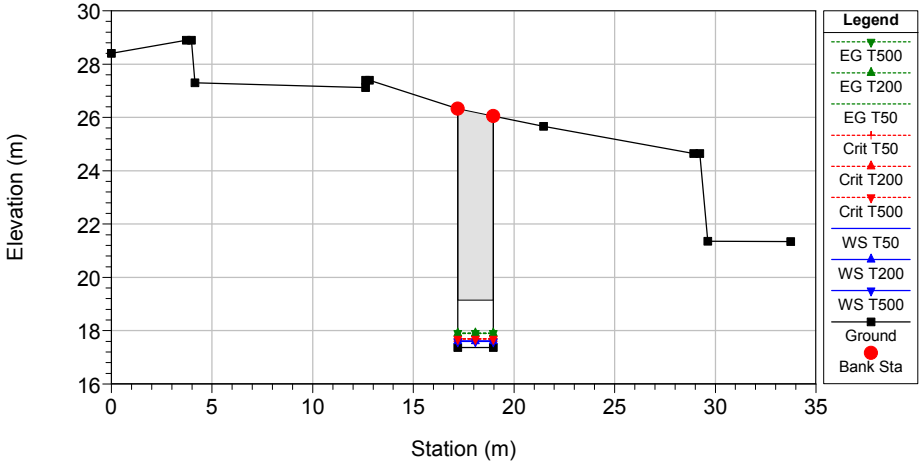
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 22 22



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

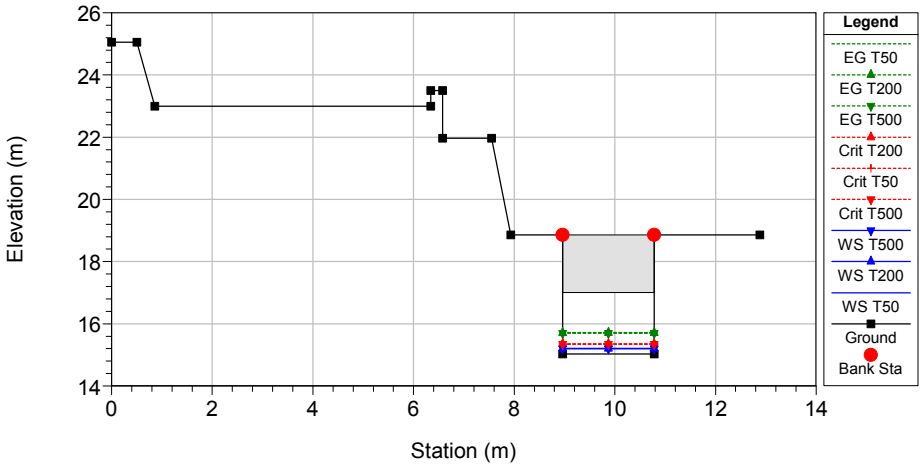
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 21 21



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

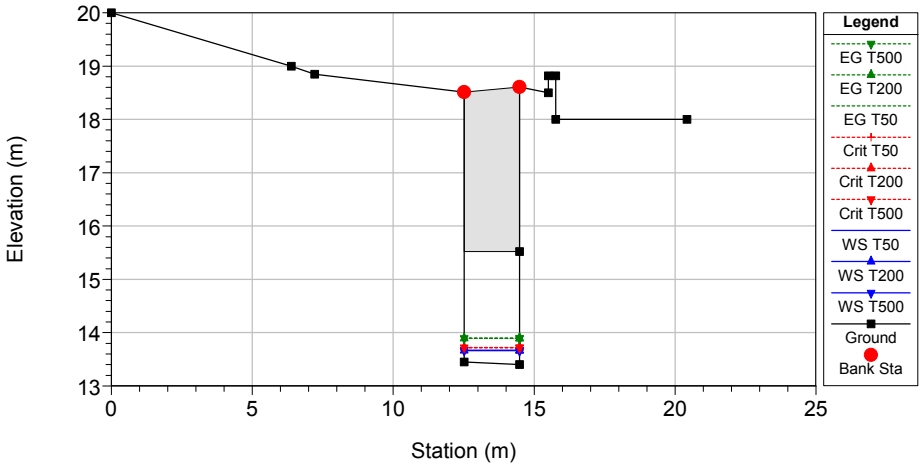
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 20 20



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

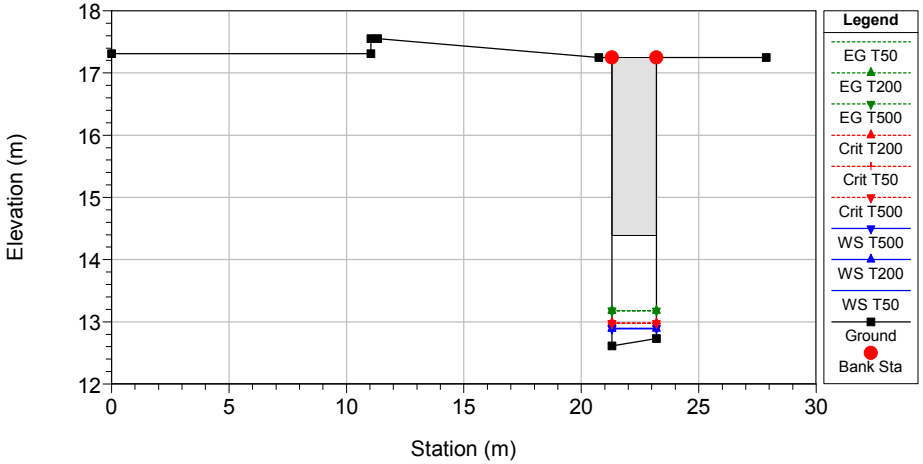
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 19 19



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

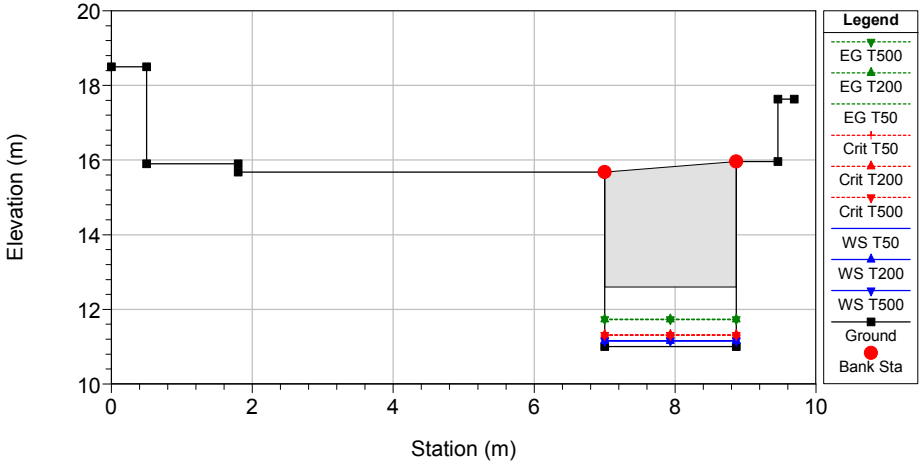
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 18 18



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

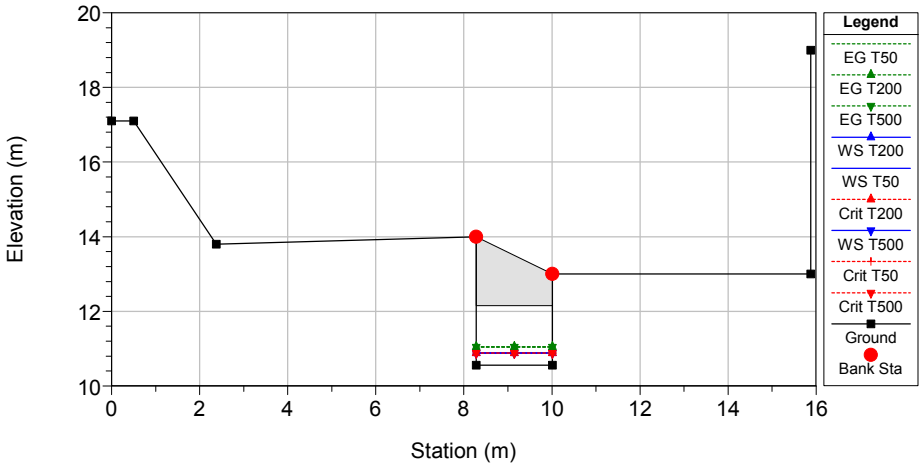
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 17 17



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

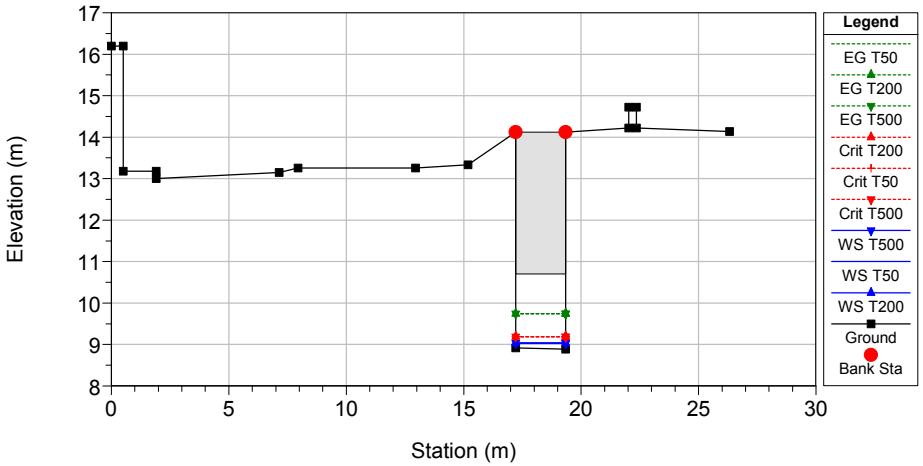
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 16 16



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

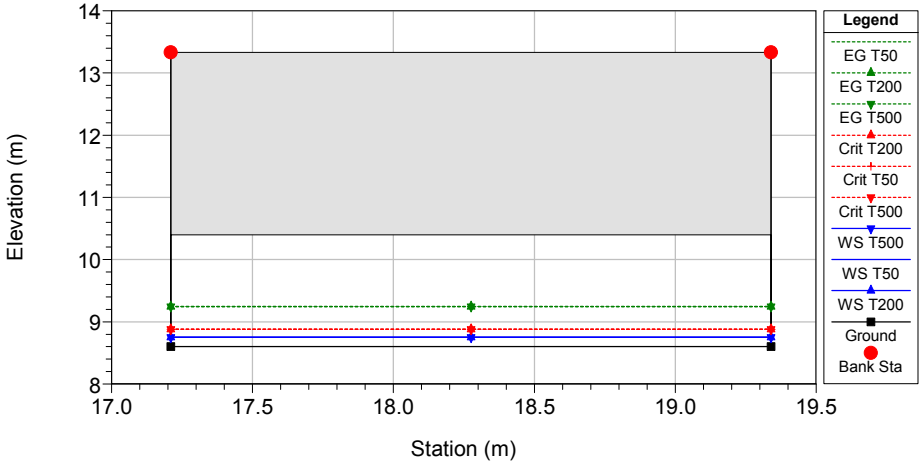
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 15



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

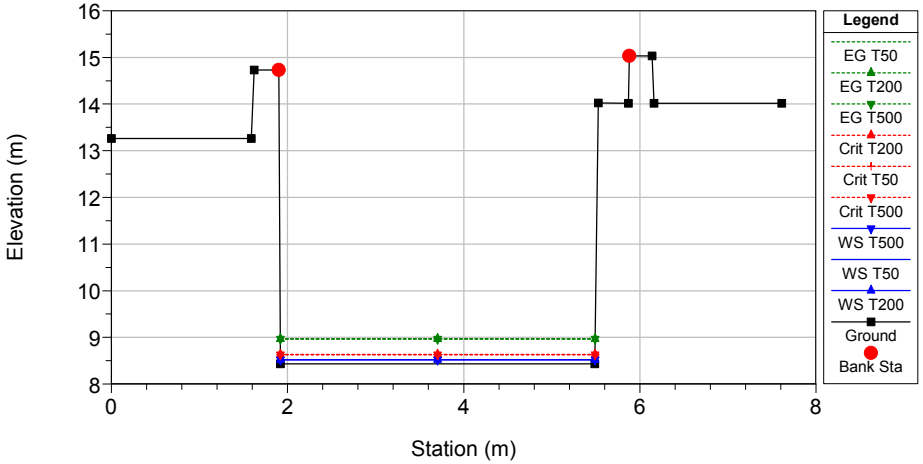
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 14.95 sbocco tombinatura



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

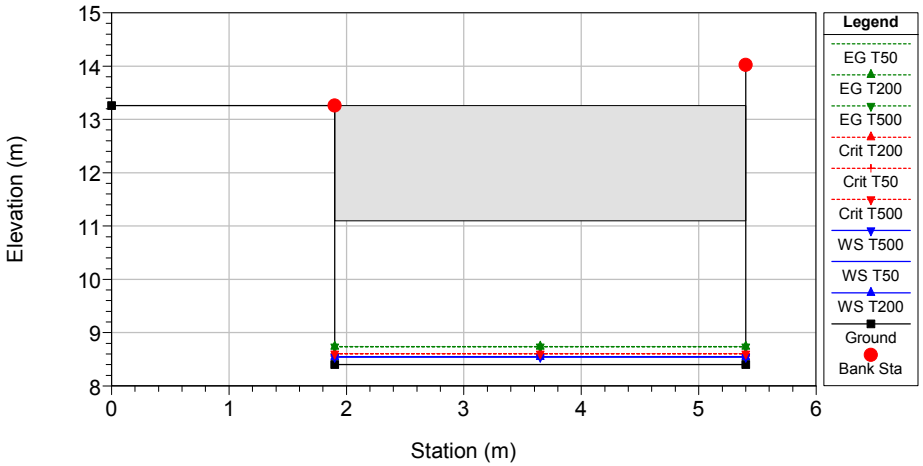
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 14.9 camera raccordo



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

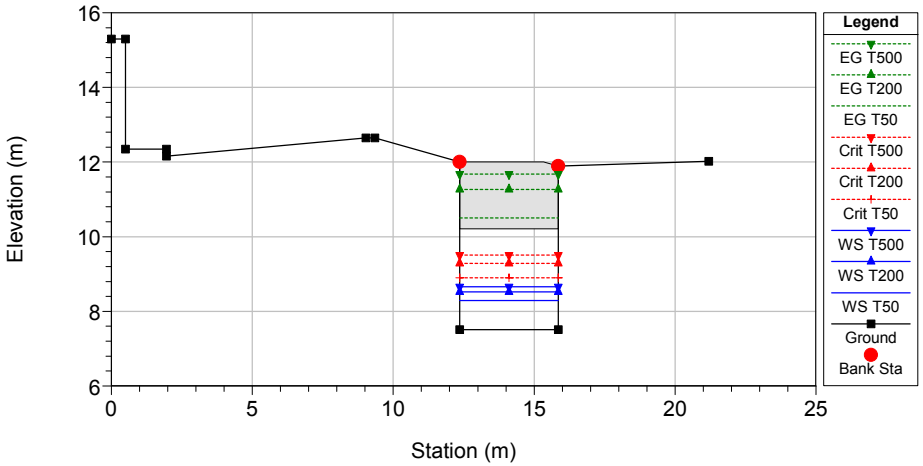
River = Pertusio Reach = tombino esistent RS = 14.8 imbocco ravera



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

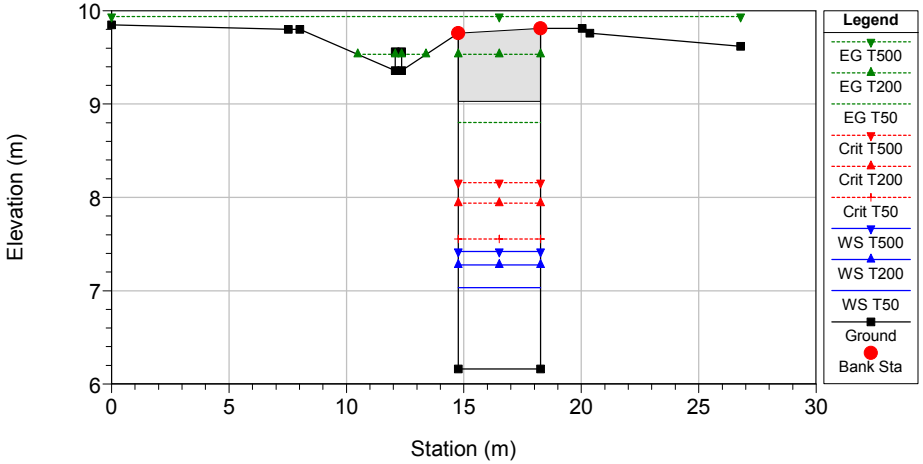
River = Pertusio Reach = foce RS = 14 intermedio tombino ravera



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

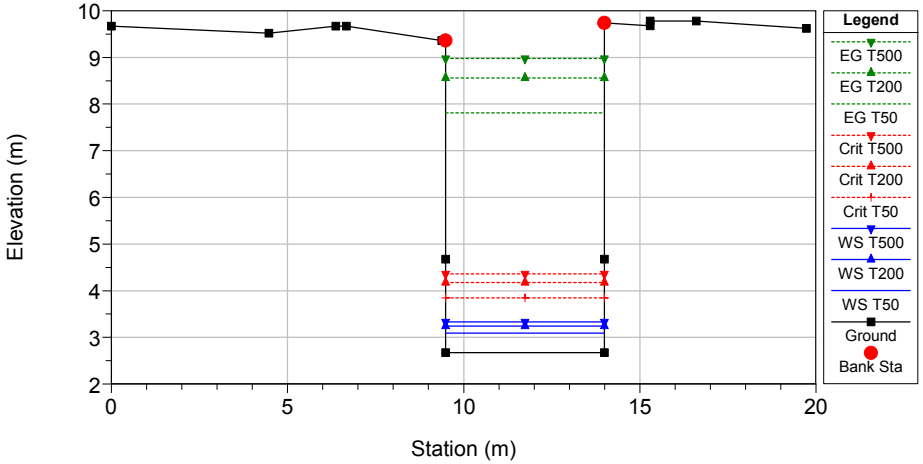
River = Pertusio Reach = foce RS = 13 13 sbocco ravera



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

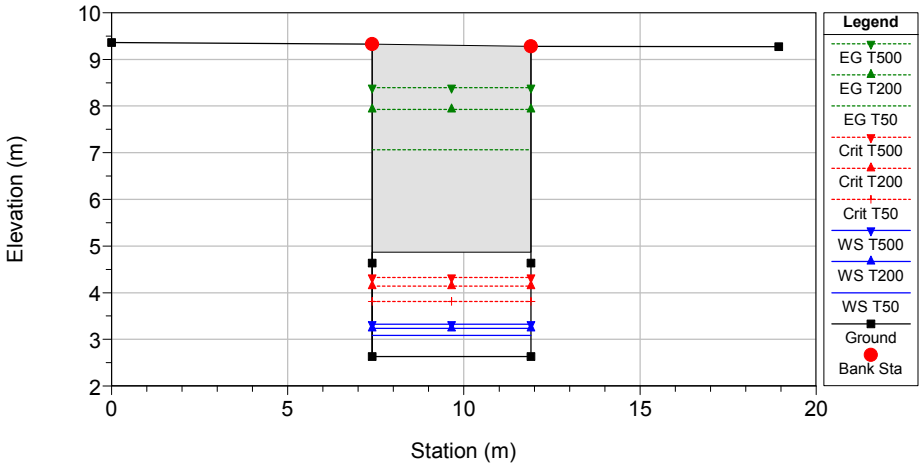
River = Pertusio Reach = foce RS = 12 12



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

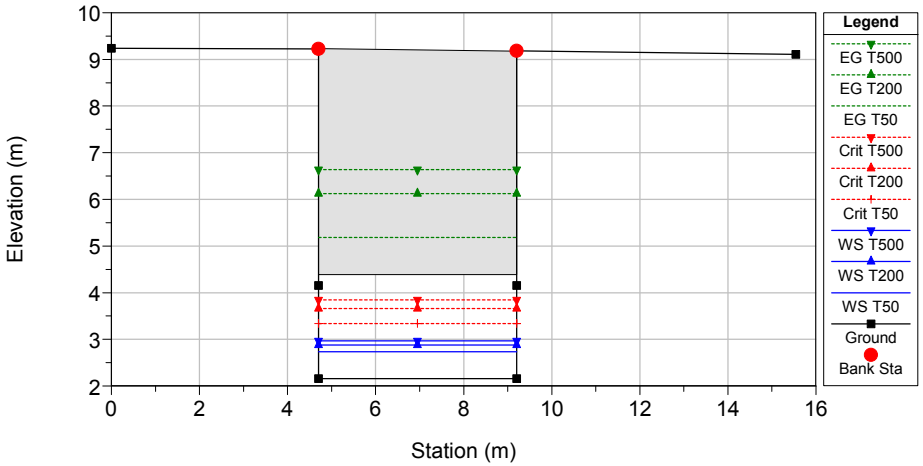
River = Pertusio Reach = foce RS = 11 11 imbocco aurelia



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

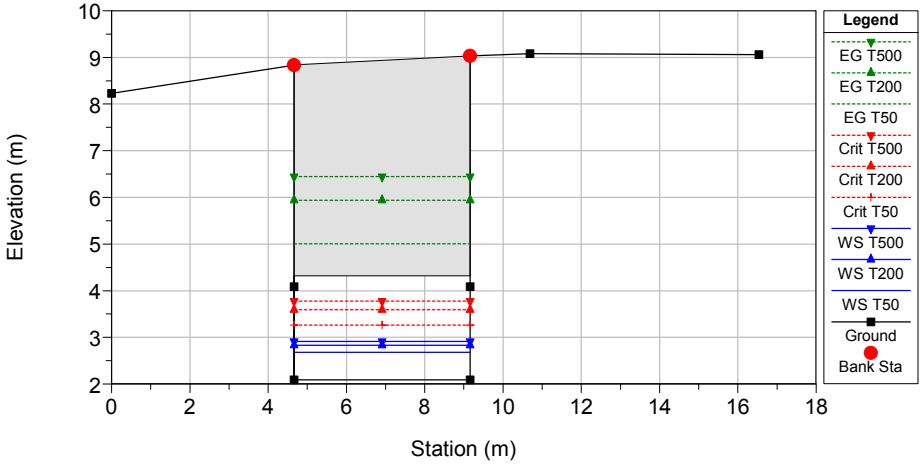
River = Pertusio Reach = foce RS = 10 10



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

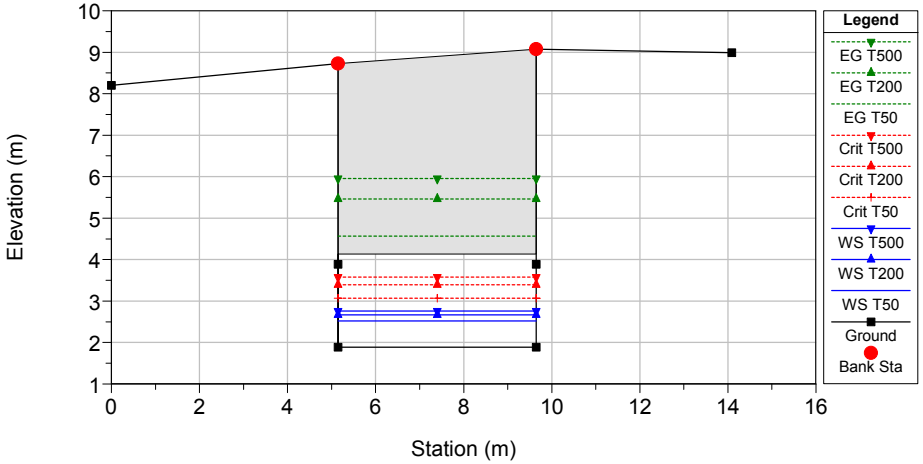
River = Pertusio Reach = foce RS = 9 9



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

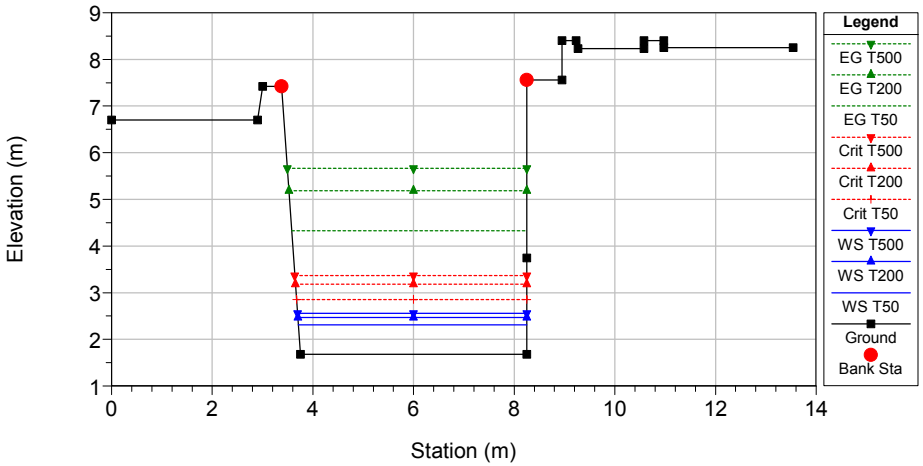
River = Pertusio Reach = foce RS = 8 8



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

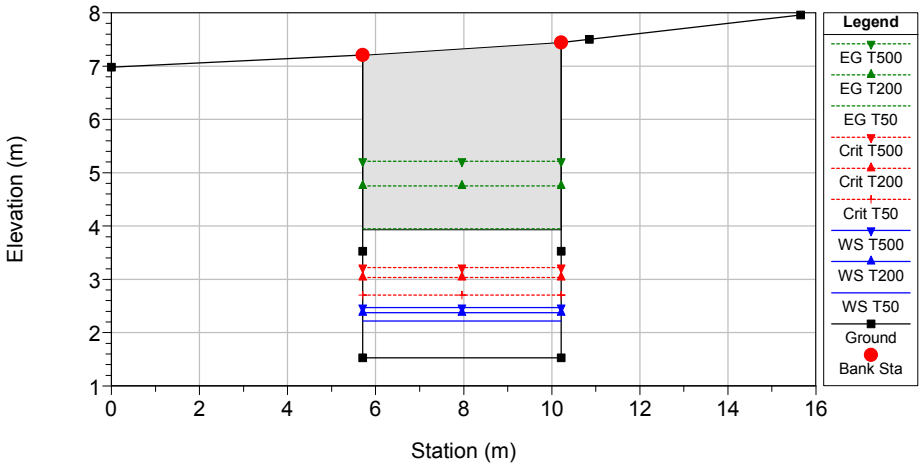
River = Pertusio Reach = foce RS = 7 7



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

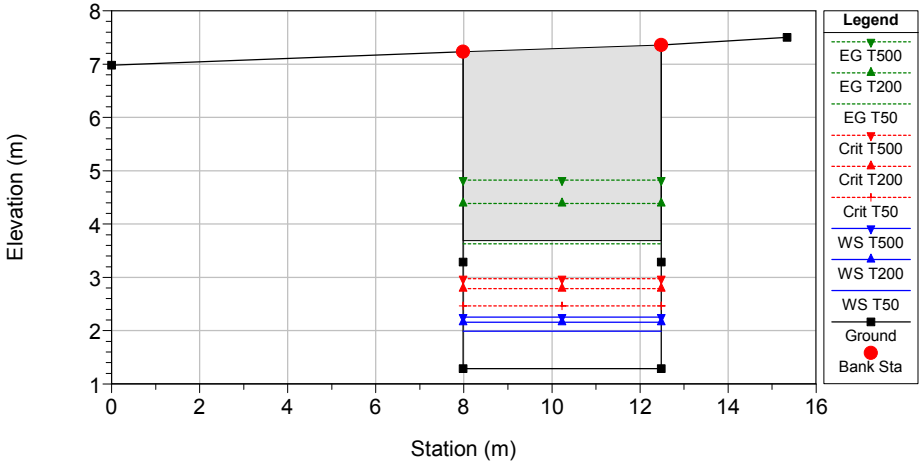
River = Pertusio Reach = foce RS = 6 6



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

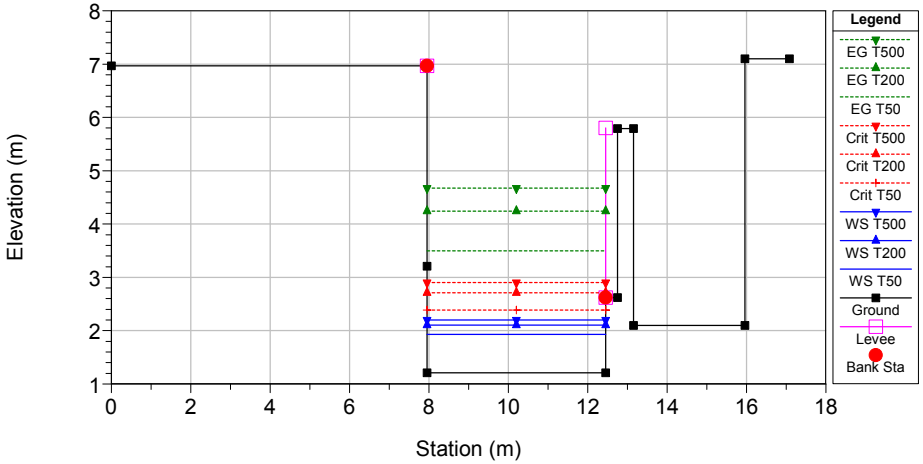
River = Pertusio Reach = foce RS = 5 5



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

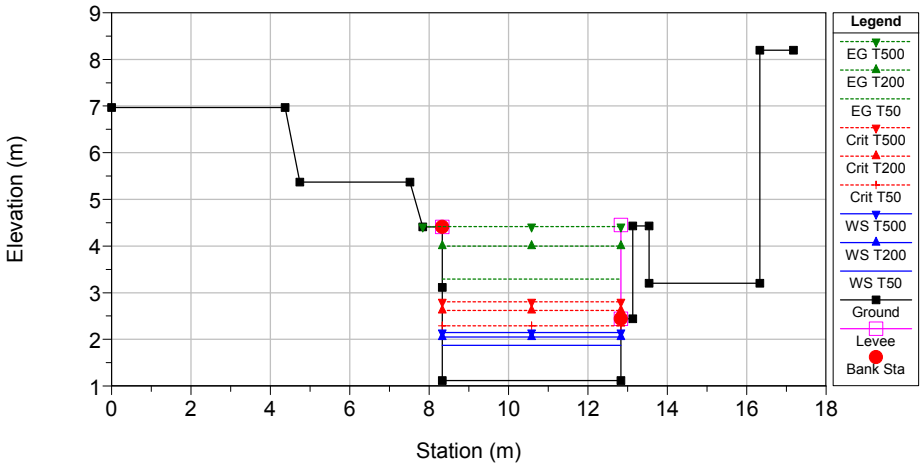
River = Pertusio Reach = foce RS = 4 4



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

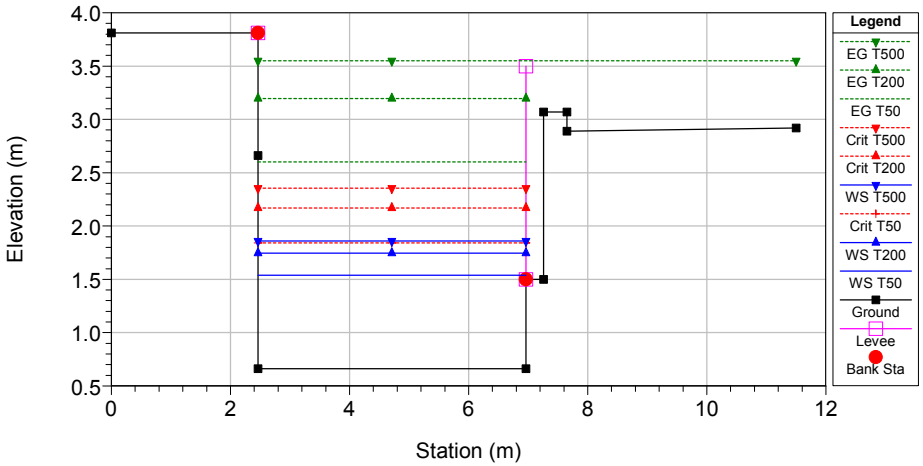
River = Pertusio Reach = foce RS = 3 3



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

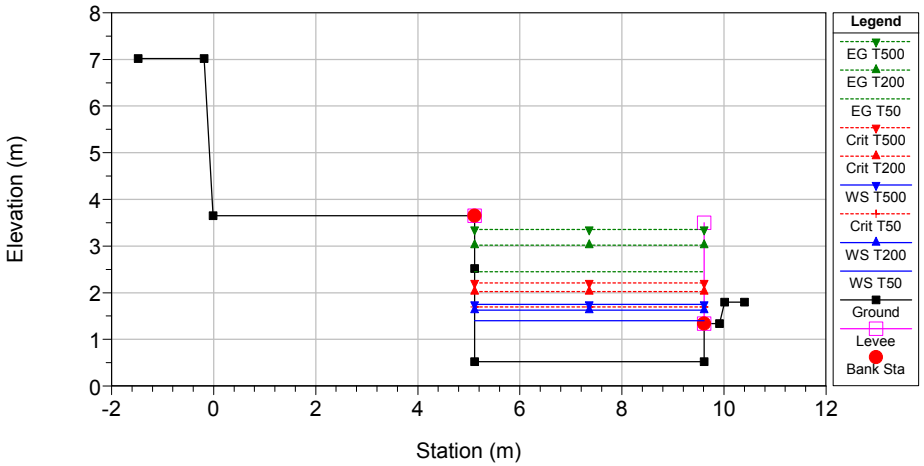
River = Pertusio Reach = foce RS = 2 2



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

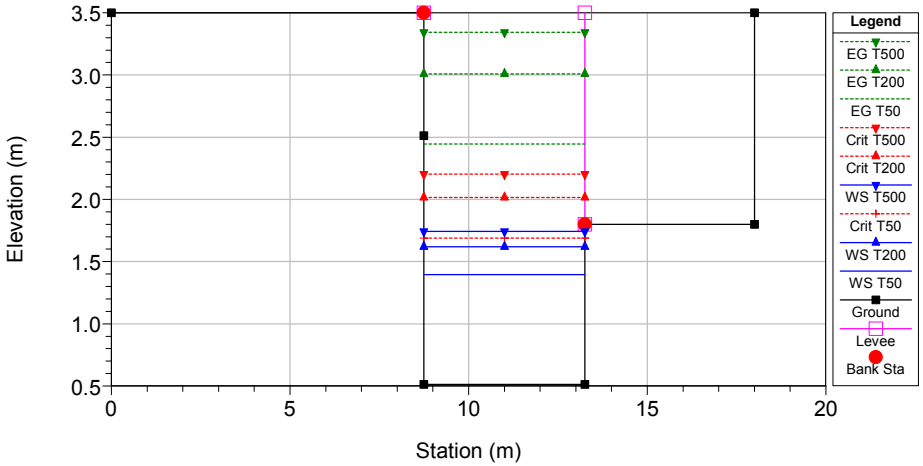
River = Pertusio Reach = foce RS = 1.6 1.6 - testa



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

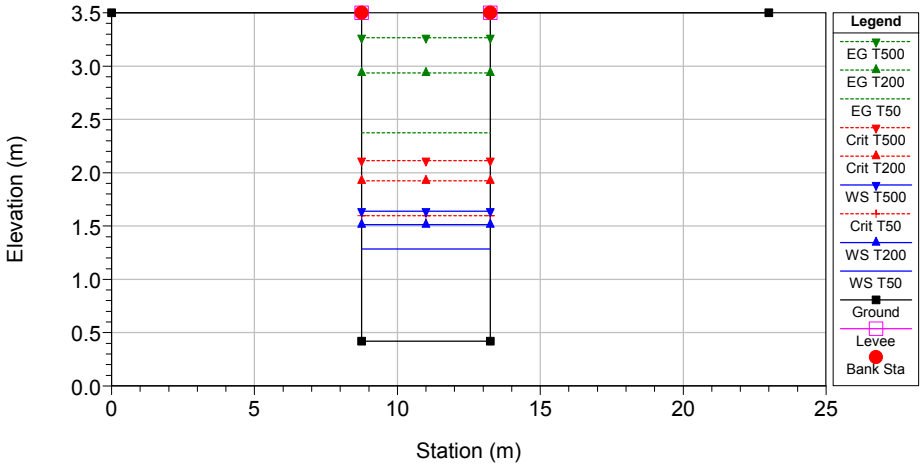
River = Pertusio Reach = foce RS = 1.5 1.5-piede



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

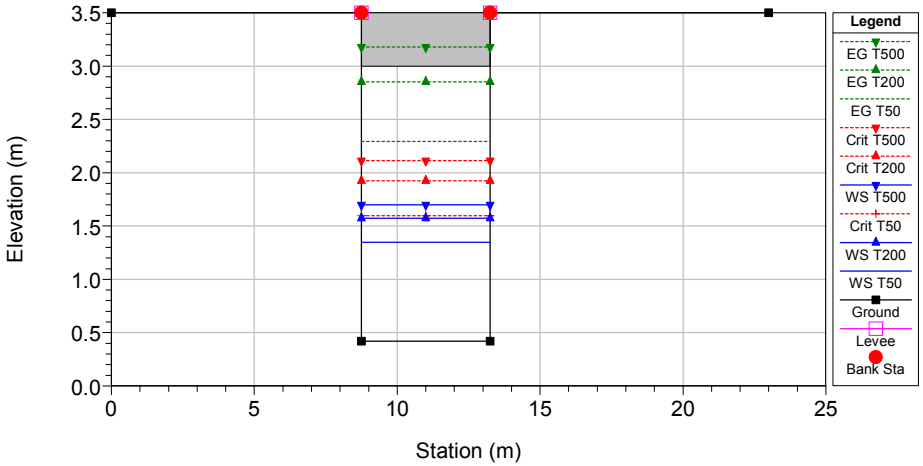
River = Pertusio Reach = foce RS = 1.1 1



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

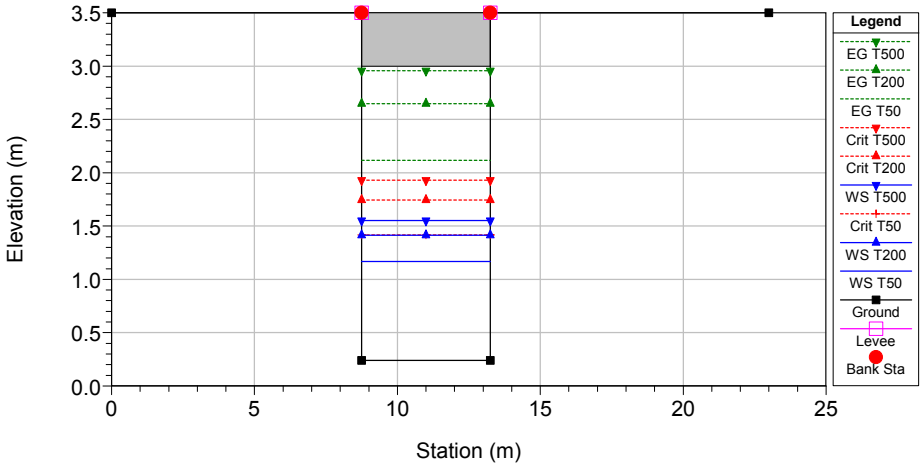
River = Pertusio Reach = foce RS = 1 BR percorso litoraneo



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

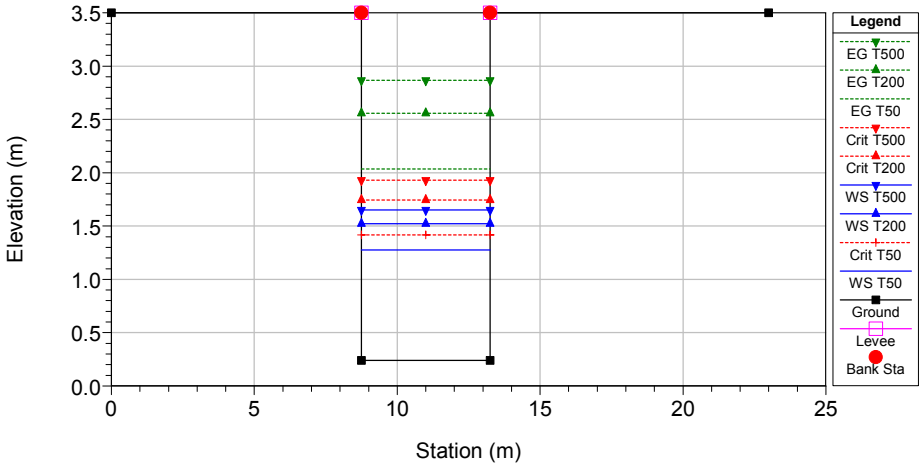
River = Pertusio Reach = foce RS = 1 BR percorso litoraneo



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

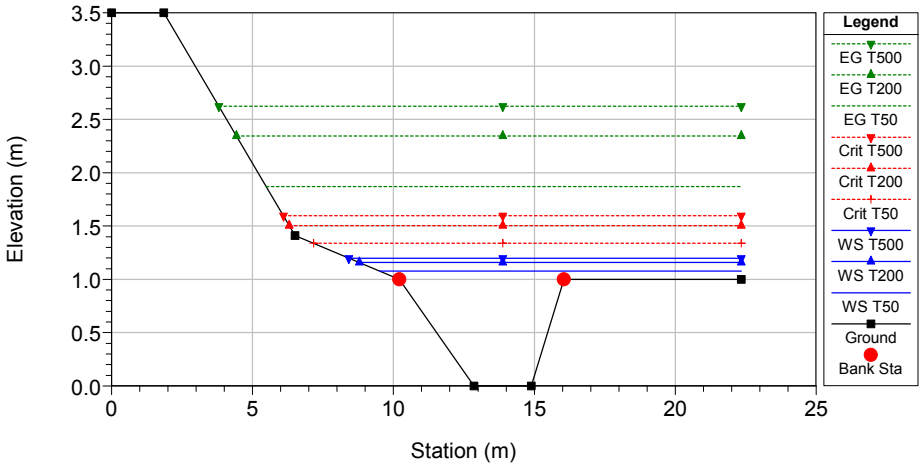
River = Pertusio Reach = foce RS = 0.9 1



PERTUSIO Plan: SP_sc.3.982

Geom: SP_sc.3.982 Flow: Q_PdB_corr_scolmatore presente

River = Pertusio Reach = foce RS = 0



HEC-RAS Plan: SP_sc3.982

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)	
Pertusio	34	T50	18.00	50.50	51.80	51.80	52.34	0.016885	3.26	5.52	5.12	1.00
Pertusio	34	T200	26.00	50.50	52.10	52.10	52.79	0.017182	3.68	7.07	5.12	1.00
Pertusio	34	T500	31.00	50.50	52.27	52.27	53.05	0.017426	3.89	7.96	5.12	1.00
Pertusio	33	T50	18.00	46.77	47.67	48.52	51.11	0.178649	8.22	2.19	3.28	3.21
Pertusio	33	T200	26.00	46.77	47.92	48.91	51.59	0.146563	8.48	3.07	3.58	2.92
Pertusio	33	T500	31.00	46.77	48.07	49.09	51.85	0.134721	8.61	3.60	3.75	2.81
Pertusio	32	T50	18.00	40.90	41.66	42.02	43.09	0.133505	5.29	3.40	9.93	2.88
Pertusio	32	T200	26.00	40.90	41.73	42.21	43.79	0.156642	6.36	4.09	10.16	3.20
Pertusio	32	T500	31.00	40.90	41.77	42.31	44.21	0.167726	6.93	4.48	10.30	3.35
Pertusio	31	T50	18.00	36.85	37.44	37.89	39.30	0.131699	6.05	2.98	7.01	2.96
Pertusio	31	T200	26.00	36.85	37.56	38.13	39.87	0.122432	6.73	3.86	7.23	2.94
Pertusio	31	T500	31.00	36.85	37.63	38.26	40.21	0.120435	7.12	4.36	7.35	2.95
Pertusio	30	T50	18.00	33.12	33.71	34.23	35.99	0.169244	6.69	2.69	6.21	3.25
Pertusio	30	T200	26.00	33.12	33.83	34.49	36.74	0.162049	7.54	3.45	6.21	3.23
Pertusio	30	T500	31.00	33.12	33.91	34.64	37.14	0.157547	7.96	3.89	6.21	3.21
Pertusio	29	T50	18.00	30.97	31.91	32.31	33.25	0.059644	5.12	3.51	4.31	1.81
Pertusio	29	T200	26.00	30.97	32.13	32.72	33.89	0.063165	5.88	4.42	4.31	1.85
Pertusio	29	T500	31.00	30.97	32.25	32.89	34.25	0.064903	6.27	4.95	4.31	1.87
Pertusio	28	T50	18.00	30.13	30.91	31.41	32.47	0.074044	5.53	3.25	4.36	2.05
Pertusio	28	T200	26.00	30.13	31.13	31.72	33.09	0.073142	6.21	4.19	4.36	2.02
Pertusio	28	T500	31.00	30.13	31.25	31.89	33.42	0.077108	6.52	4.75	4.72	2.08
Pertusio	27	T50	18.00	28.57	29.31	29.82	30.89	0.074635	5.57	3.23	4.39	2.07
Pertusio	27	T200	26.00	28.57	29.52	30.13	31.48	0.078244	6.21	4.20	5.18	2.13
Pertusio	27	T500	31.00	28.57	29.63	30.29	31.80	0.075658	6.54	4.81	5.95	2.12
Pertusio	26.9	T50	18.00	27.07	27.87	28.70	30.74	0.390263	7.51	2.40	3.22	2.78
Pertusio	26.9	T200	26.00	27.07	28.14	29.03	31.34	0.376539	7.93	3.28	3.22	2.51
Pertusio	26.9	T500	31.00	27.07	28.31	29.22	31.67	0.371732	8.11	3.82	3.22	2.38

HEC-RAS Plan: SP_sc3.982 (Continued)

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)	
Pertusio	26	T50	18.00	24.46	25.44	25.90	26.97	0.066596	5.48	3.28	3.77	1.88
Pertusio	26	T200	26.00	24.46	25.69	26.30	27.62	0.066961	6.15	4.23	3.77	1.85
Pertusio	26	T500	31.00	24.46	25.84	26.49	27.97	0.066795	6.46	4.80	3.77	1.83
Pertusio	25	T50	18.00	23.16	24.02	24.70	26.51	0.119092	6.99	2.57	3.15	2.47
Pertusio	25	T200	26.00	23.16	24.30	25.11	27.17	0.107350	7.51	3.46	3.15	2.29
Pertusio	25	T500	31.00	23.16	24.47	25.35	27.54	0.102816	7.75	4.00	3.15	2.20
scolmatore	24	T50	18.00	22.80	23.99	24.54	25.85	0.044155	6.05	2.98	2.50	1.77
scolmatore	24	T200	26.00	22.80	24.43	25.02	26.50	0.040378	6.38	4.07	2.50	1.60
scolmatore	24	T500	31.00	22.80	24.71	25.30	26.85	0.037993	6.47	4.79	2.50	1.49
scolmatore	23.9	T50	18.00	22.80	23.99	24.54	25.84	0.043579	6.02	2.99	2.50	1.76
scolmatore	23.9	T200	26.00	22.80	24.43	25.02	26.49	0.039884	6.35	4.09	2.50	1.58
scolmatore	23.9	T500	31.00	22.80	24.72	25.30	26.84	0.037508	6.44	4.81	2.50	1.48
scolmatore	23.6	T50	18.00	22.67	23.98	24.41	25.53	0.059714	5.50	3.27	2.50	1.53
scolmatore	23.6	T200	26.00	22.67	24.46	24.89	26.19	0.055364	5.81	4.47	2.50	1.39
scolmatore	23.6	T500	31.00	22.67	24.81	25.17	26.53	0.050715	5.82	5.33	2.50	1.27
scolmatore	23.5	T50	18.00	22.67	23.99	24.42	25.52	0.034080	5.49	3.28	2.50	1.53
scolmatore	23.5	T200	26.00	22.67	24.47	24.90	26.18	0.031610	5.80	4.48	2.50	1.38
scolmatore	23.5	T500	31.00	22.67	24.82	25.18	26.53	0.028745	5.79	5.35	2.50	1.26
scolmatore	23	T50	18.00	22.53	23.89	24.27	25.31	0.030836	5.28	3.41	2.50	1.44
scolmatore	23	T200	26.00	22.53	24.38	24.75	25.99	0.029116	5.62	4.63	2.50	1.32
scolmatore	23	T500	31.00	22.53	24.72	25.03	26.35	0.027059	5.65	5.48	2.50	1.22
scolmatore	22	T50	18.00	21.56	23.00	23.30	24.27	0.026565	4.99	3.61	2.50	1.33
scolmatore	22	T200	26.00	21.56	23.47	23.79	24.98	0.027012	5.45	4.77	2.50	1.26
scolmatore	22	T500	31.00	21.56	23.73	24.06	25.39	0.027695	5.71	5.43	2.50	1.24
scolmatore	21	T50	18.00	21.03	22.48	22.77	23.73	0.026056	4.95	3.63	2.50	1.31
scolmatore	21	T200	26.00	21.03	22.98	23.25	24.43	0.025582	5.34	4.87	2.50	1.22

HEC-RAS Plan: SP_sc3.982 (Continued)

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)	
scolmatore	21	T500	31.00	21.03	23.30	23.53	24.82	0.024833	5.46	5.68	2.50	1.16
scolmatore	20.40	T50	18.00	20.64	22.06	22.38	23.37	0.027904	5.09	3.54	2.50	1.36
scolmatore	20.40	T200	26.00	20.64	22.53	22.86	24.07	0.027571	5.50	4.73	2.50	1.28
scolmatore	20.40	T500	31.00	20.64	22.83	23.14	24.47	0.027324	5.67	5.46	2.50	1.23
scolmatore	20.35	T50	18.00	20.14	21.28	21.88	23.30	0.049215	6.29	2.86	2.50	1.88
scolmatore	20.35	T200	26.00	20.14	21.68	22.36	23.99	0.046353	6.73	3.86	2.50	1.73
scolmatore	20.35	T500	31.00	20.14	21.92	22.64	24.38	0.045445	6.95	4.46	2.50	1.66
scolmatore	20.31	T50	18.00	20.00	21.28	21.74	22.89	0.036378	5.62	3.20	2.50	1.59
scolmatore	20.31	T200	26.00	20.00	21.72	22.23	23.59	0.035244	6.05	4.30	2.50	1.47
scolmatore	20.31	T500	31.00	20.00	21.99	22.50	23.97	0.034593	6.24	4.97	2.50	1.41
scolmatore	20.30	T50	18.00	20.00	21.28	21.74	22.89	0.036378	5.62	3.20	2.50	1.59
scolmatore	20.30	T200	26.00	20.00	21.72	22.23	23.59	0.035244	6.05	4.30	2.50	1.47
scolmatore	20.30	T500	31.00	20.00	21.99	22.50	23.97	0.034593	6.24	4.97	2.50	1.41
scolmatore	20.25	T50	18.00	19.50	20.59	21.24	22.82	0.056556	6.63	2.72	2.50	2.03
scolmatore	20.25	T200	26.00	19.50	20.97	21.73	23.51	0.052402	7.06	3.69	2.50	1.86
scolmatore	20.25	T500	31.00	19.50	21.21	22.00	23.90	0.050927	7.26	4.27	2.50	1.77
scolmatore	20.20	T50	18.00	19.38	20.60	21.12	22.38	0.041579	5.91	3.05	2.50	1.71
scolmatore	20.20	T200	26.00	19.38	21.01	21.61	23.08	0.040098	6.36	4.09	2.50	1.59
scolmatore	20.20	T500	31.00	19.38	21.27	21.88	23.46	0.039290	6.56	4.73	2.50	1.52
scolmatore	20.15	T50	18.00	18.88	19.93	20.62	22.31	0.061501	6.83	2.63	2.50	2.13
scolmatore	20.15	T200	26.00	18.88	20.31	21.11	23.01	0.056803	7.28	3.57	2.50	1.94
scolmatore	20.15	T500	31.00	18.88	20.54	21.38	23.39	0.055030	7.48	4.14	2.50	1.86
scolmatore	20.10	T50	18.00	18.82	19.93	20.56	22.08	0.053558	6.49	2.77	2.50	1.97
scolmatore	20.10	T200	26.00	18.82	20.31	21.05	22.79	0.050703	6.97	3.73	2.50	1.82
scolmatore	20.10	T500	31.00	18.82	20.55	21.32	23.17	0.049446	7.18	4.32	2.50	1.74
scolmatore	20.05	T50	18.00	18.28	19.26	20.02	22.01	0.074968	7.35	2.45	2.50	2.37

HEC-RAS Plan: SP_sc3.982 (Continued)

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)	
scolmatore	20.05	T200	26.00	18.28	19.61	20.50	22.72	0.068316	7.80	3.33	2.50	2.16
scolmatore	20.05	T500	31.00	18.28	19.83	20.78	23.10	0.065705	8.02	3.87	2.50	2.06
scolmatore	20	T50	18.00	18.28	19.31	20.02	21.80	0.065192	6.98	2.58	2.50	2.20
scolmatore	20	T200	26.00	18.28	19.67	20.51	22.52	0.060794	7.47	3.48	2.50	2.02
scolmatore	20	T500	31.00	18.28	19.89	20.78	22.91	0.058999	7.69	4.03	2.50	1.94
scolmatore	19.70	T50	18.00	18.26	19.31	20.00	21.71	0.062142	6.86	2.62	2.50	2.14
scolmatore	19.70	T200	26.00	18.26	19.67	20.49	22.43	0.058326	7.35	3.54	2.50	1.97
scolmatore	19.70	T500	31.00	18.26	19.90	20.76	22.82	0.056751	7.58	4.09	2.50	1.89
scolmatore	19.65	T50	18.00	17.76	18.71	19.50	21.65	0.081995	7.59	2.37	2.50	2.49
scolmatore	19.65	T200	26.00	17.76	19.05	19.99	22.37	0.074532	8.07	3.22	2.50	2.27
scolmatore	19.65	T500	31.00	17.76	19.26	20.26	22.76	0.071652	8.29	3.74	2.50	2.16
scolmatore	19.60	T50	18.00	17.70	18.70	19.44	21.33	0.070368	7.18	2.51	2.50	2.29
scolmatore	19.60	T200	26.00	17.70	19.05	19.93	22.07	0.065947	7.70	3.38	2.50	2.12
scolmatore	19.60	T500	31.00	17.70	19.26	20.20	22.47	0.064049	7.94	3.91	2.50	2.03
scolmatore	19.55	T50	18.00	17.20	18.11	18.94	21.27	0.090630	7.87	2.29	2.50	2.63
scolmatore	19.55	T200	26.00	17.20	18.44	19.43	22.01	0.082193	8.37	3.11	2.50	2.40
scolmatore	19.55	T500	31.00	17.20	18.64	19.70	22.41	0.078842	8.60	3.61	2.50	2.29
scolmatore	19.50	T50	18.00	17.14	18.11	18.88	20.93	0.077535	7.44	2.42	2.50	2.41
scolmatore	19.50	T200	26.00	17.14	18.44	19.37	21.69	0.072445	7.98	3.26	2.50	2.23
scolmatore	19.50	T500	31.00	17.14	18.65	19.64	22.10	0.070302	8.23	3.77	2.50	2.14
scolmatore	19.45	T50	18.00	16.64	17.53	18.38	20.87	0.097908	8.09	2.22	2.50	2.74
scolmatore	19.45	T200	26.00	16.64	17.85	18.87	21.63	0.088748	8.61	3.02	2.50	2.50
scolmatore	19.45	T500	31.00	16.64	18.04	19.14	22.04	0.085151	8.85	3.50	2.50	2.39
scolmatore	19.40	T50	18.00	16.52	17.52	18.26	20.17	0.071437	7.22	2.49	2.50	2.31
scolmatore	19.40	T200	26.00	16.52	17.85	18.74	20.97	0.068803	7.83	3.32	2.50	2.17
scolmatore	19.40	T500	31.00	16.52	18.05	19.02	21.39	0.067463	8.10	3.83	2.50	2.09

HEC-RAS Plan: SP_sc3.982 (Continued)

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)	
scolmatore	19.35	T50	18.00	16.02	16.93	17.76	20.11	0.091604	7.90	2.28	2.50	2.64
scolmatore	19.35	T200	26.00	16.02	17.25	18.25	20.91	0.085061	8.48	3.07	2.50	2.44
scolmatore	19.35	T500	31.00	16.02	17.44	18.52	21.33	0.082235	8.74	3.55	2.50	2.34
scolmatore	19.30	T50	18.00	15.91	16.93	17.65	19.46	0.066691	7.04	2.56	2.50	2.22
scolmatore	19.30	T200	26.00	15.91	17.26	18.14	20.28	0.065616	7.69	3.38	2.50	2.11
scolmatore	19.30	T500	31.00	15.91	17.47	18.41	20.71	0.064782	7.97	3.89	2.50	2.04
scolmatore	19.25	T50	18.00	15.41	16.34	17.15	19.40	0.086729	7.75	2.32	2.50	2.57
scolmatore	19.25	T200	26.00	15.41	16.66	17.64	20.21	0.081850	8.35	3.11	2.50	2.39
scolmatore	19.25	T500	31.00	15.41	16.85	17.91	20.64	0.079566	8.63	3.59	2.50	2.30
scolmatore	19.20	T50	18.00	15.29	16.33	17.03	18.78	0.064005	6.93	2.60	2.50	2.17
scolmatore	19.20	T200	26.00	15.29	16.66	17.52	19.61	0.063759	7.60	3.42	2.50	2.08
scolmatore	19.20	T500	31.00	15.29	16.86	17.79	20.04	0.063219	7.90	3.92	2.50	2.01
scolmatore	19.15	T50	18.00	14.79	15.73	16.53	18.72	0.083959	7.65	2.35	2.50	2.52
scolmatore	19.15	T200	26.00	14.79	16.05	17.02	19.54	0.079989	8.28	3.14	2.50	2.36
scolmatore	19.15	T500	31.00	14.79	16.24	17.29	19.98	0.078016	8.56	3.62	2.50	2.27
scolmatore	19.1	T50	18.00	14.67	15.72	16.41	18.12	0.062238	6.86	2.62	2.50	2.14
scolmatore	19.1	T200	26.00	14.67	16.05	16.89	18.95	0.062383	7.54	3.45	2.50	2.05
scolmatore	19.1	T500	31.00	14.67	16.25	17.17	19.39	0.062027	7.84	3.95	2.50	1.99
scolmatore	19.05	T50	18.00	14.17	15.12	15.91	18.06	0.082094	7.59	2.37	2.50	2.49
scolmatore	19.05	T200	26.00	14.17	15.43	16.40	18.89	0.078603	8.23	3.16	2.50	2.34
scolmatore	19.05	T500	31.00	14.17	15.63	16.67	19.32	0.076829	8.51	3.64	2.50	2.25
scolmatore	19	T50	18.00	14.16	15.12	15.90	18.00	0.079890	7.52	2.39	2.50	2.45
scolmatore	19	T200	26.00	14.16	15.43	16.38	18.83	0.076920	8.16	3.19	2.50	2.31
scolmatore	19	T500	31.00	14.16	15.63	16.66	19.27	0.075318	8.45	3.67	2.50	2.23
scolmatore	18.20	T50	18.00	14.07	15.13	15.81	17.47	0.060006	6.77	2.66	2.50	2.10
scolmatore	18.20	T200	26.00	14.07	15.46	16.29	18.29	0.060513	7.45	3.49	2.50	2.02
scolmatore	18.20	T500	31.00	14.07	15.66	16.57	18.73	0.060325	7.76	4.00	2.50	1.96

HEC-RAS Plan: SP_sc3.982 (Continued)

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)	
scolmatore	18.15	T50	18.00	13.57	14.52	15.31	17.41	0.079905	7.52	2.39	2.50	2.45
scolmatore	18.15	T200	26.00	13.57	14.84	15.79	18.23	0.076704	8.15	3.19	2.50	2.31
scolmatore	18.15	T500	31.00	13.57	15.04	16.07	18.67	0.075142	8.44	3.67	2.50	2.22
scolmatore	18.10	T50	18.00	13.45	14.52	15.19	16.83	0.059327	6.74	2.67	2.50	2.08
scolmatore	18.10	T200	26.00	13.45	14.85	15.67	17.66	0.059853	7.42	3.50	2.50	2.00
scolmatore	18.10	T500	31.00	13.45	15.05	15.95	18.10	0.059728	7.73	4.01	2.50	1.95
scolmatore	18.05	T50	18.00	12.95	13.91	14.69	16.77	0.079226	7.50	2.40	2.50	2.44
scolmatore	18.05	T200	26.00	12.95	14.23	15.17	17.60	0.076069	8.13	3.20	2.50	2.29
scolmatore	18.05	T500	31.00	12.95	14.42	15.45	18.03	0.074560	8.42	3.68	2.50	2.21
scolmatore	18	T50	18.00	12.87	13.90	14.61	16.38	0.064810	6.97	2.58	2.50	2.19
scolmatore	18	T200	26.00	12.87	14.23	15.09	17.21	0.064504	7.64	3.40	2.50	2.09
scolmatore	18	T500	31.00	12.87	14.43	15.37	17.64	0.064035	7.94	3.90	2.50	2.03
scolmatore	17.30	T50	18.00	12.83	13.90	14.57	16.20	0.058576	6.71	2.68	2.50	2.07
scolmatore	17.30	T200	26.00	12.83	14.23	15.05	17.02	0.059253	7.39	3.52	2.50	1.99
scolmatore	17.30	T500	31.00	12.83	14.44	15.33	17.46	0.059215	7.70	4.03	2.50	1.94
scolmatore	17.25	T50	18.00	12.33	13.29	14.07	16.14	0.078461	7.47	2.41	2.50	2.43
scolmatore	17.25	T200	26.00	12.33	13.61	14.55	16.96	0.075547	8.11	3.21	2.50	2.29
scolmatore	17.25	T500	31.00	12.33	13.81	14.83	17.40	0.074051	8.39	3.69	2.50	2.21
scolmatore	17.20	T50	18.00	12.21	13.28	13.95	15.57	0.058341	6.70	2.69	2.50	2.06
scolmatore	17.20	T200	26.00	12.21	13.62	14.44	16.40	0.059002	7.38	3.52	2.50	1.99
scolmatore	17.20	T500	31.00	12.21	13.82	14.71	16.83	0.058896	7.68	4.03	2.50	1.93
scolmatore	17.15	T50	18.00	11.71	12.68	13.45	15.51	0.078204	7.46	2.41	2.50	2.42
scolmatore	17.15	T200	26.00	11.71	13.00	13.93	16.33	0.075207	8.09	3.21	2.50	2.28
scolmatore	17.15	T500	31.00	11.71	13.19	14.21	16.77	0.073765	8.38	3.70	2.50	2.20
scolmatore	17.10	T50	18.00	11.59	12.67	13.33	14.95	0.058169	6.69	2.69	2.50	2.06
scolmatore	17.10	T200	26.00	11.59	13.00	13.82	15.77	0.058757	7.37	3.53	2.50	1.98

HEC-RAS Plan: SP_sc3.982 (Continued)

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)	
scolmatore	17.10	T500	31.00	11.59	13.21	14.09	16.21	0.058681	7.67	4.04	2.50	1.93
scolmatore	17.05	T50	18.00	11.09	12.06	12.83	14.89	0.078035	7.45	2.41	2.50	2.42
scolmatore	17.05	T200	26.00	11.09	12.38	13.32	15.71	0.074966	8.08	3.22	2.50	2.28
scolmatore	17.05	T500	31.00	11.09	12.57	13.60	16.15	0.073557	8.37	3.70	2.50	2.20
scolmatore	17	T50	18.00	11.03	12.05	12.77	14.57	0.066317	7.03	2.56	2.50	2.22
scolmatore	17	T200	26.00	11.03	12.38	13.26	15.40	0.065617	7.69	3.38	2.50	2.11
scolmatore	17	T500	31.00	11.03	12.58	13.53	15.84	0.065081	7.99	3.88	2.50	2.05
scolmatore	16.20	T50	18.00	10.84	12.04	12.58	13.88	0.043419	6.01	3.00	2.50	1.75
scolmatore	16.20	T200	26.00	10.84	12.40	13.06	14.68	0.045571	6.69	3.89	2.50	1.71
scolmatore	16.20	T500	31.00	10.84	12.61	13.34	15.10	0.046145	6.99	4.44	2.50	1.68
scolmatore	16.15	T50	18.00	10.34	11.38	12.08	13.81	0.063287	6.91	2.61	2.50	2.16
scolmatore	16.15	T200	26.00	10.34	11.72	12.56	14.61	0.062032	7.52	3.46	2.50	2.04
scolmatore	16.15	T500	31.00	10.34	11.93	12.84	15.04	0.061373	7.81	3.97	2.50	1.98
scolmatore	15	T50	18.00	8.72	9.89	10.46	11.81	0.046050	6.14	2.93	2.50	1.81
scolmatore	15	T200	26.00	8.72	10.25	10.94	12.59	0.047072	6.77	3.84	2.50	1.75
scolmatore	15	T500	31.00	8.72	10.47	11.22	13.02	0.047403	7.06	4.39	2.50	1.70
foce	14	T50	18.00	7.51	8.29	8.90	10.50	0.061522	6.58	2.74	3.50	2.38
foce	14	T200	26.00	7.51	8.52	9.29	11.26	0.060661	7.33	3.55	3.50	2.33
foce	14	T500	31.00	7.51	8.66	9.51	11.68	0.060205	7.70	4.03	3.50	2.29
foce	13	T50	18.00	6.16	7.03	7.55	8.80	0.044541	5.89	3.06	3.50	2.01
foce	13	T200	26.00	6.16	7.28	7.94	9.53	0.046095	6.65	3.91	3.50	2.01
foce	13	T500	31.00	6.16	7.42	8.16	9.94	0.046744	7.03	4.41	3.50	2.00
foce	12	T50	18.00	2.67	3.09	3.85	7.81	0.233997	9.62	1.87	4.50	4.77
foce	12	T200	26.00	2.67	3.24	4.17	8.56	0.188163	10.22	2.54	4.50	4.34
foce	12	T500	31.00	2.67	3.33	4.36	8.98	0.171220	10.52	2.95	4.50	4.15
foce	11	T50	18.00	2.63	3.09	3.81	7.06	0.178946	8.83	2.04	4.50	4.19

HEC-RAS Plan: SP_sc3.982 (Continued)

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)	
foce	11	T200	26.00	2.63	3.24	4.14	7.93	0.155292	9.60	2.71	4.50	3.95
foce	11	T500	31.00	2.63	3.32	4.33	8.40	0.145513	9.97	3.11	4.50	3.83
foce	10	T50	18.00	2.16	2.73	3.34	5.19	0.084925	6.94	2.60	4.50	2.92
foce	10	T200	26.00	2.16	2.88	3.66	6.13	0.088756	7.98	3.26	4.50	2.99
foce	10	T500	31.00	2.16	2.97	3.85	6.64	0.089496	8.48	3.65	4.50	3.01
foce	9	T50	18.00	2.09	2.68	3.27	5.01	0.078374	6.76	2.66	4.50	2.80
foce	9	T200	26.00	2.09	2.83	3.59	5.93	0.083148	7.81	3.33	4.50	2.90
foce	9	T500	31.00	2.09	2.92	3.78	6.44	0.084436	8.32	3.73	4.50	2.92
foce	8	T50	18.00	1.89	2.52	3.07	4.57	0.064553	6.34	2.84	4.50	2.55
foce	8	T200	26.00	1.89	2.67	3.39	5.46	0.070692	7.40	3.52	4.50	2.67
foce	8	T500	31.00	1.89	2.76	3.58	5.95	0.072873	7.92	3.92	4.50	2.71
foce	7	T50	18.00	1.68	2.31	2.85	4.33	0.062750	6.28	2.86	4.54	2.53
foce	7	T200	26.00	1.68	2.47	3.18	5.18	0.067837	7.30	3.56	4.55	2.63
foce	7	T500	31.00	1.68	2.56	3.37	5.67	0.069905	7.81	3.97	4.56	2.67
foce	6	T50	18.00	1.53	2.22	2.71	3.94	0.049824	5.82	3.09	4.50	2.24
foce	6	T200	26.00	1.53	2.38	3.03	4.75	0.055772	6.83	3.81	4.50	2.37
foce	6	T500	31.00	1.53	2.47	3.22	5.22	0.058382	7.34	4.22	4.50	2.42
foce	5	T50	18.00	1.29	1.99	2.46	3.63	0.045840	5.66	3.18	4.50	2.15
foce	5	T200	26.00	1.29	2.16	2.79	4.38	0.050475	6.60	3.94	4.50	2.25
foce	5	T500	31.00	1.29	2.26	2.98	4.82	0.052801	7.10	4.37	4.50	2.30
foce	4	T50	18.00	1.21	1.93	2.39	3.50	0.074941	5.54	3.25	4.50	2.08
foce	4	T200	26.00	1.21	2.10	2.71	4.24	0.082965	6.48	4.02	4.50	2.19
foce	4	T500	31.00	1.21	2.20	2.90	4.67	0.087058	6.96	4.45	4.50	2.24
foce	3	T50	18.00	1.12	1.87	2.29	3.29	0.064482	5.27	3.41	4.50	1.93
foce	3	T200	26.00	1.12	2.05	2.62	4.00	0.072523	6.19	4.20	4.50	2.04
foce	3	T500	31.00	1.12	2.15	2.81	4.42	0.076813	6.67	4.65	4.50	2.10

HEC-RAS Plan: SP_sc3.982 (Continued)

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)	
foce	2	T50	18.00	0.66	1.54	1.84	2.60	0.042118	4.57	3.94	4.50	1.56
foce	2	T200	26.00	0.66	1.74	2.17	3.20	0.047104	5.34	4.87	4.50	1.64
foce	2	T500	31.00	0.66	1.86	2.35	3.55	0.050161	5.76	5.39	4.50	1.68
foce	1.6	T50	18.00	0.52	1.40	1.70	2.45	0.041217	4.54	3.97	4.50	1.54
foce	1.6	T200	26.00	0.52	1.63	2.02	3.02	0.044192	5.22	4.98	4.50	1.58
foce	1.6	T500	31.00	0.52	1.75	2.21	3.35	0.046488	5.61	5.53	4.50	1.61
foce	1.5	T50	18.00	0.51	1.39	1.69	2.44	0.041217	4.54	3.97	4.50	1.54
foce	1.5	T200	26.00	0.51	1.62	2.02	3.01	0.044192	5.22	4.98	4.50	1.58
foce	1.5	T500	31.00	0.51	1.74	2.20	3.34	0.046488	5.61	5.53	4.50	1.61
foce	1.1	T50	18.00	0.42	1.29	1.60	2.37	0.043422	4.62	3.90	4.50	1.58
foce	1.1	T200	26.00	0.42	1.51	1.93	2.94	0.045688	5.28	4.92	4.50	1.61
foce	1.1	T500	31.00	0.42	1.64	2.11	3.27	0.047474	5.65	5.49	4.50	1.63
foce	1		Bridge									
foce	0.9	T50	18.00	0.24	1.27	1.42	2.04	0.025762	3.87	4.66	4.50	1.21
foce	0.9	T200	26.00	0.24	1.52	1.74	2.56	0.028892	4.50	5.77	4.50	1.27
foce	0.9	T500	31.00	0.24	1.65	1.93	2.87	0.031349	4.88	6.35	4.50	1.31
foce	0	T50	18.00	0.00	1.08	1.34	1.87	0.028712	4.00	4.90	12.83	1.47
foce	0	T200	26.00	0.00	1.16	1.50	2.34	0.038997	4.98	5.96	13.55	1.74
foce	0	T500	31.00	0.00	1.20	1.60	2.62	0.044849	5.51	6.52	13.92	1.89