



## Comune di Isola del Cantone

STUDIO TECNICO ASSOCIATO  
ING. SERGIO BRIZZOLARA & ING. STEFANO STURLA  
via Cap. Renato Orsi, 31/20  
16043 Chiavari (GE)  
P.I.V.A. e C.F.: 01455710994  
☎ +39 0185 370127  
☎ +39 0185 368280  
✉ b3s@b3s.it – b3s@pec.b3s.it  
dott. ing. Sergio Brizzolara  
dott. ing. Stefano Sturla



*intervento di demolizione del ponte esistente, successiva costruzione  
di nuovo ponte sul torrente Vobbia per collegamento  
alla frazione Noceto e relativi raccordi arginali a monte  
e valle del ponte medesimo per entrambe le sponde*

### **PROGETTO ESECUTIVO**

(D.Lgs. n° 36/2023 – art. 41 + allegato I.7)

– RELAZIONE IDRAULICA

TAV. **D-14**

SCALA

STABS 1056

			<u>il Responsabile del Procedimento</u>
01	30 ottobre 2025	verifica progetto	
	ottobre 2025	prima emissione	
REV.	data	motivazione	

## INDICE

Premessa.....	3
Criticità esistente .....	4
Analisi cartografica.....	8
Rilievo topografico e parametri idraulici .....	13
Software utilizzato .....	15
Analisi idraulica stato attuale .....	16
Alternative progettuali analizzate .....	19
Intervento a progetto .....	20
Modello idraulico di stato di progetto.....	22
Ulteriori valutazioni idrauliche .....	25
Valutazioni sul rio laterale .....	29
Aspetti cantierizzazione .....	30
ALLEGATI: modelli idraulici stato attuale, stato di progetto e stato di progetto con Ks ribassato e fondo rialzato	

## Premessa

La presente relazione idraulica (tavola D-14) costituisce parte integrante del progetto esecutivo inerente l' *"intervento di demolizione del ponte esistente, successiva costruzione di nuovo ponte sul torrente Vobbia per collegamento alla frazione Noceto e relativi raccordi arginali a monte e a valle del ponte medesimo per entrambe le sponde"*, progettazione redatta ai sensi del D.Lgs. n° 36/2023 - art. 41 + allegato I.7.

Il suddetto ponte attraversa il torrente Vobbia fornendo in condizioni "normali" l'unico accesso alla località di Noceto a partire dalla S.P.8.

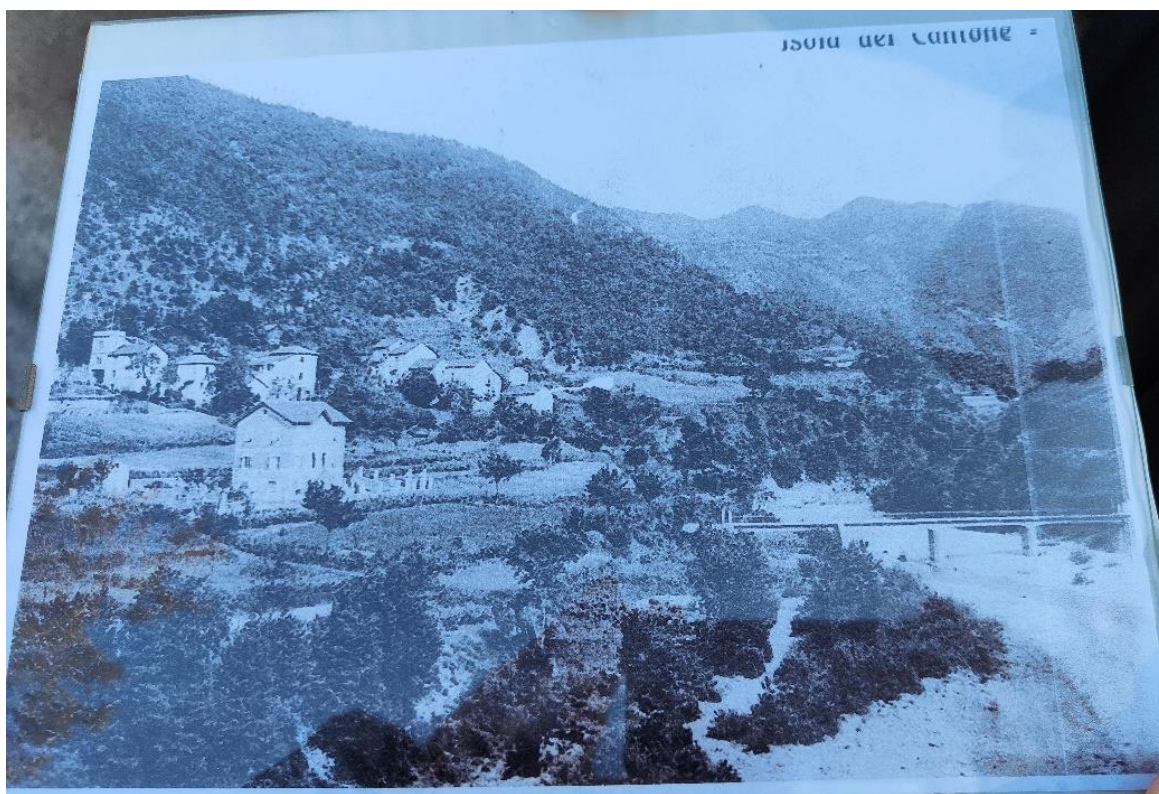


**figura 1:** immagine aerea con evidenziato in colore rosso il ponte oggetto di intervento



## *Criticità esistente*

Il ponte in esame, costruito nei primi decenni del '900 (da quanto ricostruito tramite dichiarazioni degli abitanti del luogo "confermate" dal Sindaco del Comune di Isola del Cantone, è stato realizzato negli anni '20 da soggetto privato - Luigi Bafico - per poi essere ceduto negli anni '40 al comune di Isola del Cantone), presenta una struttura in cls armato gettato in opera. Non essendo disponibili documentazioni relative al suo progetto originario e agli eventuali interventi postumi, si è resa necessaria una ricerca fotografica cartacea che fornisse un quadro della struttura originaria del ponte. L'unico elemento utile ritrovato consiste nella cartolina d'epoca riportata nella seguente immagine. Da essa si evince che gli elementi verticali, in origine, erano costituiti da tre pile in alveo e due spalle laterali.



*figura 2: cartolina con configurazione originaria ponte di Noceto*

Per quanto noto, in seguito alla costruzione della diga del lago Vobbietta, intorno al 1930, le arcate laterali furono chiuse, limitando lo scorrimento del fiume alle due sole arcate centrali e trasformando quelle che erano un tempo le pile intermedie in alveo nelle attuali "spalle" del ponte.

L'attuale ponte è dunque costituito da due arcate, separate da una pila centrale. Al piede della pila centrale e delle spalle laterali è stata realizzata una briglia in cls a formazione di un salto di fondo immediatamente a valle del manufatto.

Per quanto ad oggi noto sulla base di fotografie fornite dal comune di Isola del Cantone, la suddetta briglia ha subito nel recente passato fenomeni di sifonamento, con contestuale scalzamento al piede di pila e spalla destra del ponte.

Come si può notare dall'immagine seguente (anno 2021), le portate ordinarie del corso d'acqua non transitavano più al di sopra della briglia, quanto piuttosto al di sotto della stessa, con evidenti problematiche statiche per il manufatto.



*figura 3: configurazione ponte di Noceto nel febbraio 2021*

A seguito di quanto sopra è stato realizzato un intervento di riempimento della voragine venutasi a creare tra la pila centrale e la spalla destra del manufatto, il che ha però portato ad uno "spostamento" delle problematiche erosive dall'arcata destra a quella sinistra, questa peraltro staticamente più "debole" anche a causa della conformazione geologica dei luoghi (presenza calcari dell'Antola a profondità ridotte in sponda destra, mentre in sponda sinistra il substrato roccioso, costituito da argilliti, presenta un approfondimento notevolmente superiore); si rimanda per maggiori dettagli alla relazione geologica, peraltro contenente i risultati dei sondaggi all'uopo eseguiti.

Tutto quanto sopra ha portato ad una forte erosione in corrispondenza dell'arcata sinistra, a seguito della quale si sono evidenziate fessurazioni e spaccature sulla spalla sinistra, sulla pila centrale e in corrispondenza dell'impalcato.



Il comune di Isola del Cantone ha dunque proceduto nel febbraio 2024 a far realizzare un PFTE denominato "Interventi urgenti di manutenzione straordinaria ponte sul torrente Vobbia di collegamento alla frazione Noceto" all'interno del quale veniva previsto il consolidamento della struttura.

Nei mesi successivi la situazione è ulteriormente peggiorata, con un rilevante cedimento sia della pila centrale che della spalla sinistra del ponte esistente, con conseguente significativo abbassamento dell'impalcato del manufatto (circa 140 cm nella porzione centrale rispetto alla configurazione originaria del ponte).



**figura 4:** condizione agosto 2024 ponte di Noceto



Anche la briglia esistente immediatamente a valle del ponte risulta ormai pressoché totalmente "distrutta" e l'acqua transita, in condizioni di deflusso ordinario, integralmente al di sotto della stessa, con la formazione di una sorta di voragine in adiacenza alla fondazione della pila centrale: con ogni probabilità tale fenomeno ha costituito la principale causa del successivo cedimento della pila stessa.



*figura 5: condizione agosto 2024 briglia esistente immediatamente a valle ponte di Noceto*

Il ponte di Noceto risulta dunque ad oggi in evidente rischio di crollo, con condizione via via peggiorata nel corso degli ultimi mesi: il comune di Isola del Cantone ha pertanto provveduto in prima istanza a limitarne il carico, vietando il transito ai veicoli di massa superiore a 3 tonnellate (Ordinanza Sindacale n°03 del 21/12/2023), e successivamente a chiuderlo al transito carrabile (Ordinanze Sindacali n°05 e 06 del 10 e 14 febbraio 2024) e infine anche al transito pedonale (Ordinanza Sindacale n°11 del 20/04/2024).

Gli abitanti della frazione sono tutt'ora costretti a raggiungere le proprie abitazioni percorrendo una viabilità alternativa a partire dalla S.P.46 / Santuario di Nostra Signora di Tuscia, con evidenti disagi: tracciato alternativo-provisorio comprendente un **guado** sul rio Tuscia soggetto a inibizione al transito in caso di allerta meteo, fondo stradale sconnesso e tratti estremamente stretti con dunque impossibilità di accesso di mezzi pesanti, problematiche in caso di necessità di soccorso etc.

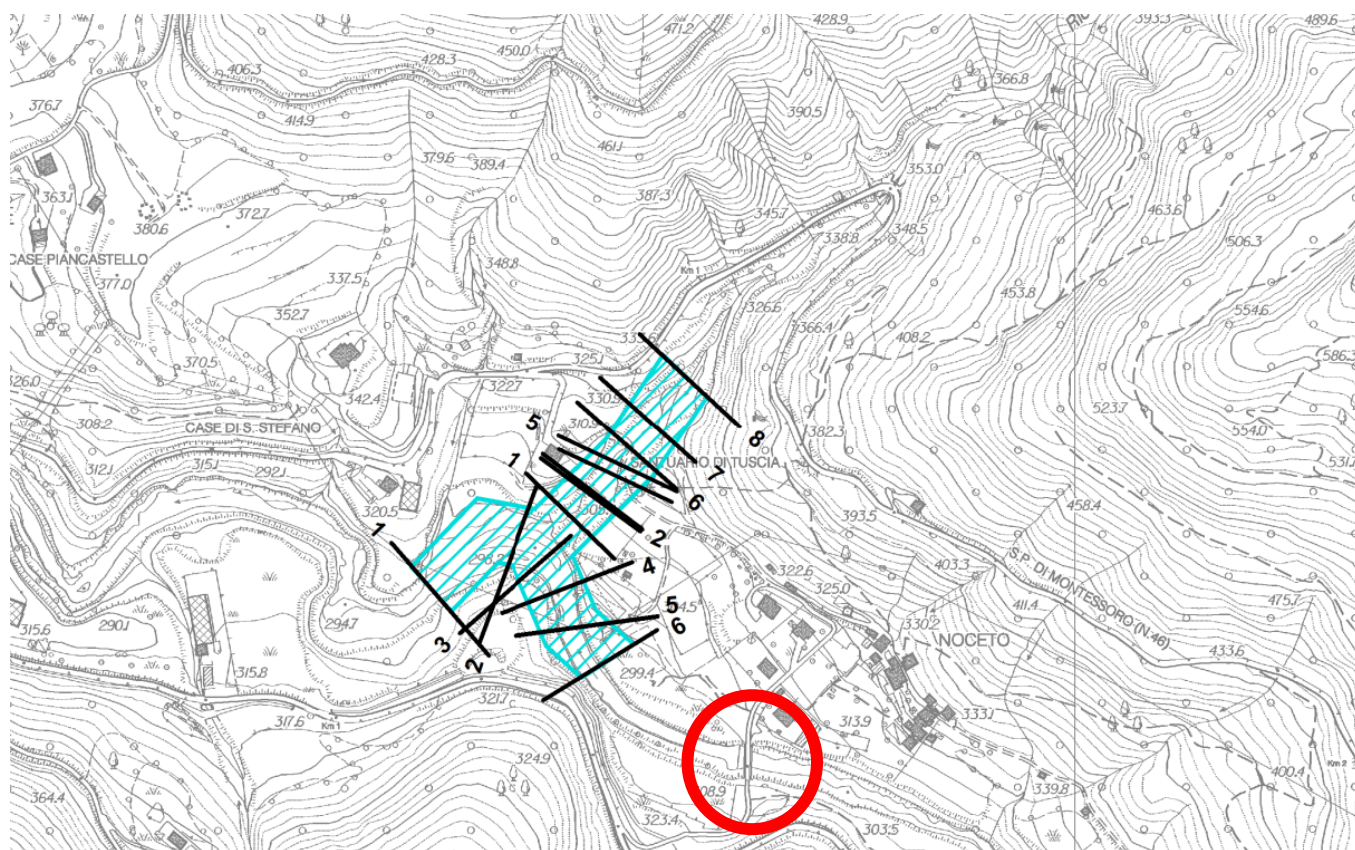
Il suddetto guado, realizzato a seguito di Ordinanza sindacale n°09 del 15/03/2024, risulta oggetto di Concessione Idraulica: GCI010163 - Disciplinare n°2024.186.

## Analisi cartografica

Il torrente Vobbia (affluente in destra idraulica del torrente Scrivia, a sua volta affluente del fiume Po) è ricompreso all'interno del PAI - fiume Po; trattandosi di un torrente Ligure, esso risulta indagato in maniera più approfondita all'interno della VBP - Variante Bacini Padani.

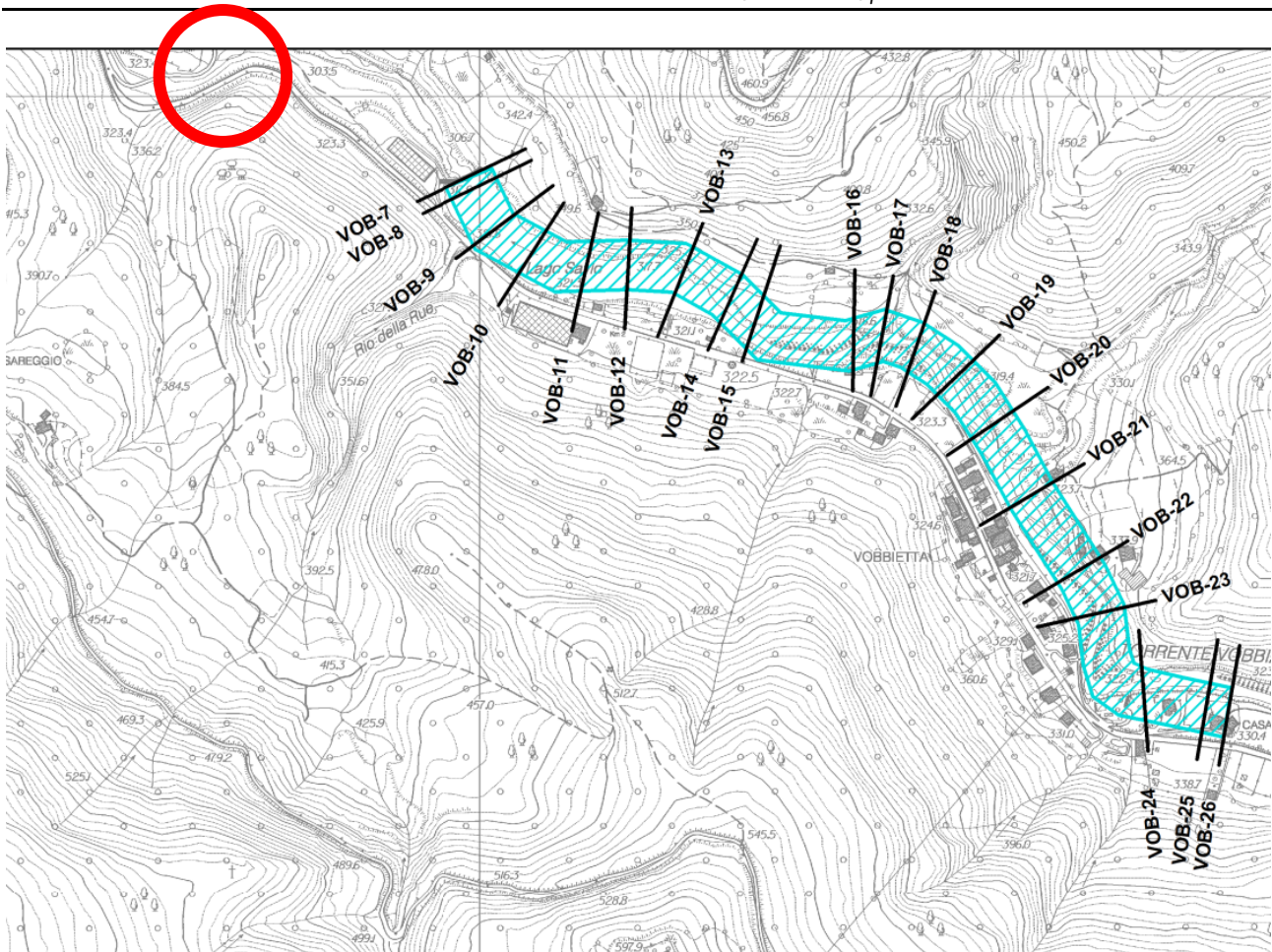
Il tratto di torrente Vobbia oggetto del presente progetto esecutivo non presenta all'interno della sopra citata VBP un'analisi idraulica specifica, sebbene risulti ricompreso tra due tratti di corso d'acqua analizzati (tratto confluenza torrente Vobbia - rio Tuscia a valle e tratto torrente Vobbia lago e località Vobbietta a monte).

La carta dei dissesti non evidenzia particolari criticità, né a livello idraulico (esondazioni), né a livello frane.

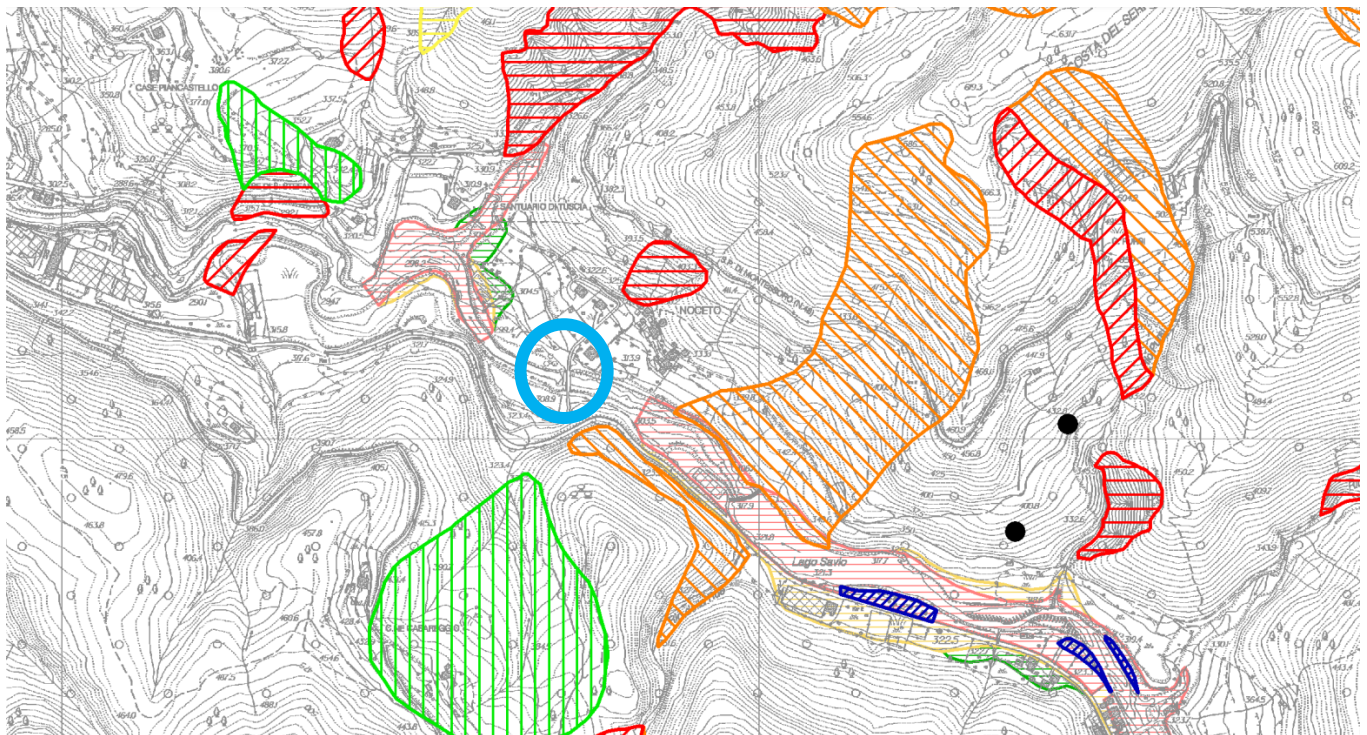


**figura 6:** stralcio carta dei tratti indagati e delle sezioni idrauliche - VBP - porzione confluenza torrente Vobbia - rio Tuscia con in evidenza ubicazione ponte di Noceto





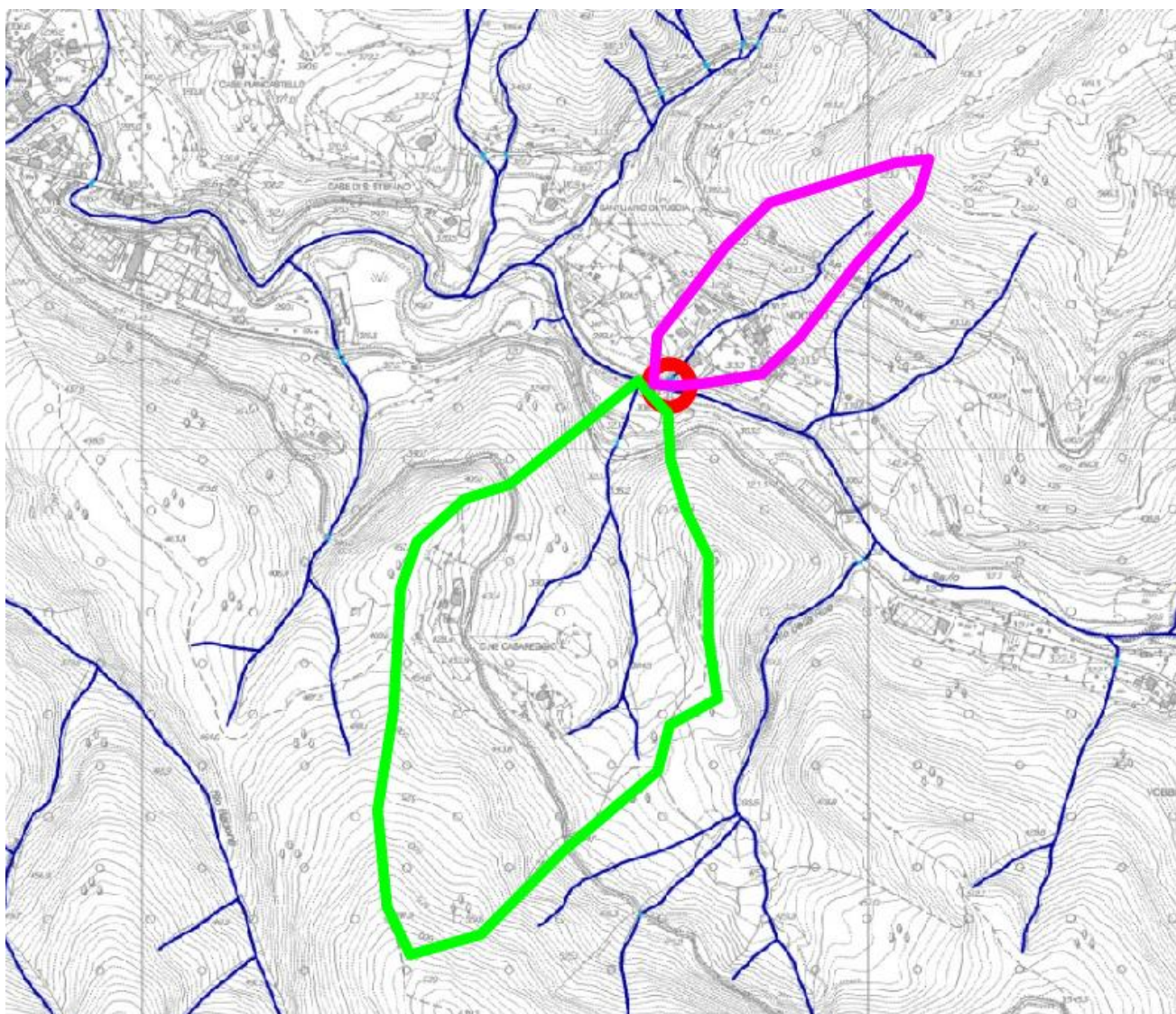
**figura 7:** stralcio carta dei tratti indagati e delle sezioni idrauliche - VBP - porzione lago e località Vobbieta con in evidenza ubicazione ponte di Noceto



**figura 8:** stralcio carta dei dissesti - VBP - con in evidenza ubicazione ponte di Noceto



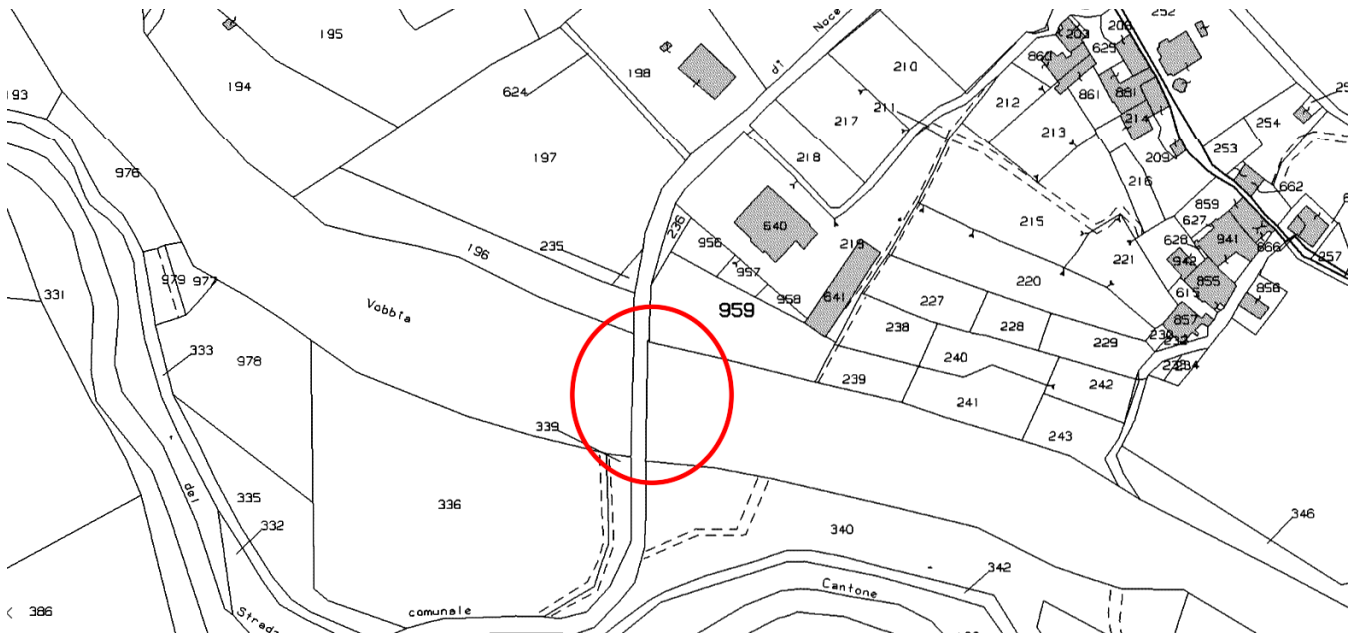
Osservando la carta del reticolo idrografico regionale D.G.R. 1280/2023 si evidenzia la presenza nel tratto di due ulteriori corsi d'acqua senza nome, l'uno affluente minore in sponda destra (superficie bacino 0,05 kmq, dunque appartenente al reticolo minuto) di cui non si ha evidenza dall'osservazione del tratto e l'altro in sponda sinistra con immissione nel torrente Vobbia subito a valle del ponte di Noceto, con ultimo tratto tombinato e bacino di superficie pari a 0,23 kmq (dunque reticolo di terzo livello).



*figura 9: stralcio carta reticolo idrografico regionale - D.G.R. 1280/2023 con in evidenza attraversamento in esame e delimitazione bacini affluenti minori*

I suddetti due affluenti minori non presentano sedime demaniale, a differenza del torrente Vobbia.





**figura 10:** stralcio mappa catastale con in evidenza attraversamento in esame



**figura 11:** immissione affluente in sinistra subito a valle del ponte

Il tratto risulta escluso dalle aree soggette a vincolo idrogeologico

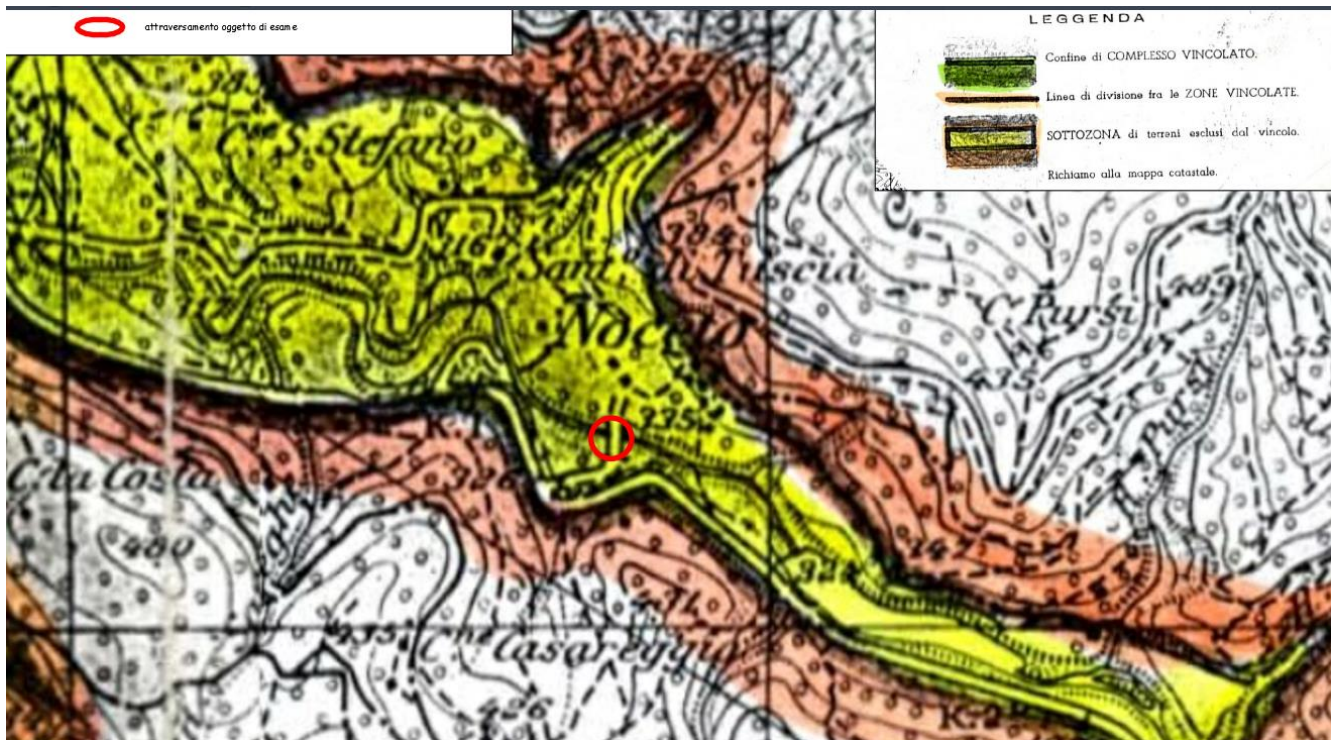


figura 12: immissione affluente in sinistra subito a valle del ponte



## *Rilievo topografico e parametri idraulici*

Stante l'assenza di un'analisi idraulica specifica per il tratto di torrente Vobbia di interesse, risulta necessaria la costruzione di una modellazione idraulica di stato attuale e conseguentemente di stato di progetto, al fine di valutare la risposta del corso d'acqua alla realizzazione delle opere a progetto.

Al fine di definire la configurazione di stato attuale del torrente Vobbia nel tratto oggetto di esame, nonché verificare la geometria del ponte esistente e dei manufatti connessi, si è proceduto a realizzare un rilievo topografico con ausilio di stazione totale.

Il tratto di torrente Vobbia oggetto di rilievo presenta una lunghezza pari a circa 125 metri, sulla base del quale sono state costruite circa 15 sezioni trasversali, estese sino alle quote potenzialmente raggiungibili dalle piene.

Al fine di rendere la modellazione idraulica totalmente svincolata dalla condizione al contorno di valle scelta, si è proceduto ad "unire" alle suddette sezioni il tratto di torrente Vobbia oggetto della modellazione della VBP (riferimento confluenza con il rio Tuscia), il tutto ovviamente previo verifica positiva che le due modellazioni fossero nel medesimo sistema di riferimento.

Per quanto attiene invece il tratto a monte di quello oggetto di esame, sono state costruite un paio di ulteriori sezioni basandosi sulla cartografia C.T.R., con limite di monte posto al piede della diga del lago di Vobbietta, elemento di evidente "stacco" del corso d'acqua, rendendo il tratto di valle totalmente indipendente da quanto accade nel corso d'acqua a monte.

Sia a monte che a valle del tratto direttamente interessato dal rilievo sono dunque state introdotte sezioni interpolate con distanza massima tra esse pari a 20 metri.

Per quanto attiene la valutazione delle portate di piena per i tempi di ritorno significativi, stante l'assenza di rilevanti affluenti nel tratto, si è scelto a favore di sicurezza di considerare validi i valori del modello di Piano di Bacino di valle, ovvero del tratto di torrente Vobbia immediatamente a monte della confluenza con il rio Tuscia. In corrispondenza della confluenza con il rio Tuscia le portate sono state incrementate, sempre in piena conformità con il modello di piano di bacino.

Le portate inserite nel modello idraulico sono dunque le seguenti:

tratto	Q (Tr=50 anni)	Q (Tr=200 anni)	Q (Tr=500 anni)
monte rio Tuscia	593 mc/s	730 mc/s	815 mc/s
valle rio Tuscia	604 mc/s	742 mc/s	828 mc/s

Per quanto concerne infine i coefficienti di scabrezza, sia per il modello di stato attuale che per quello di progetto, considerando la conformazione dell'alveo naturale, con significativi affioramenti rocciosi si è previsto di impiegare il valore di  $K_s = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ , in ottemperanza a quanto richiesto dall'allegato 1 al Regolamento Regionale n°3/2011 e ss.mm.ii., nonché in conformità con quanto impiegato all'interno del già citato modello della VBP relativo al tratto di corso d'acqua immediatamente a valle.



## Software utilizzato

Il calcolo dei profili di rigurgito in regime di moto permanente, gradualmente variato è stato effettuato mediante l'ausilio dell'applicativo HEC-RAS versione 6.5, dell'Hydrology Engineering Centre dell'US Army Corps of Engineers. Il software consente di calcolare i profili di rigurgito per sezioni qualsiasi, in alvei naturali o artificiali caratterizzati da un valore medio - nell'alveo inciso - di coefficiente di scabrezza, e permette la modellazione delle aree eventualmente inondabili in caso di piena come aree golenali, alle quali sono assegnati specifici coefficienti di deflusso. Il profilo teorico della corrente viene calcolato risolvendo in modo iterativo l'equazione monodimensionale dell'energia

$$H2 = H1 + h_e$$

dove  $H1$ ,  $H2$  sono rispettivamente i carichi totali delle sezioni di valle e di monte del tratto considerato e  $h_e$  sono le perdite di carico suddivisibili in perdite dovute all'attrito del fondo e perdite dovute alla non cilindricità della corrente.

Il codice consente la modellazione di strutture trasversali alla corrente, quali ponti, briglie e soglie laterali, quali ad esempio argini sfioranti. Possono altresì essere modellati scatolari e coperture in cui transiti la corrente, sia a pelo libero che in pressione (sebbene quest'ultimo tipo di condizioni di deflusso presenti delle limitazioni). In particolare, il deflusso attraverso un ponte, a seconda del livello idrico rispetto all'impalcato, può essere modellato come deflusso a pelo libero, in pressione e a stramazzo.

Il software consente inoltre di selezionare in quale modalità calcolare i profili: si è scelto di far girare i modelli in regime misto, in maniera da modellare correttamente il comportamento della corrente in qualsiasi regime.

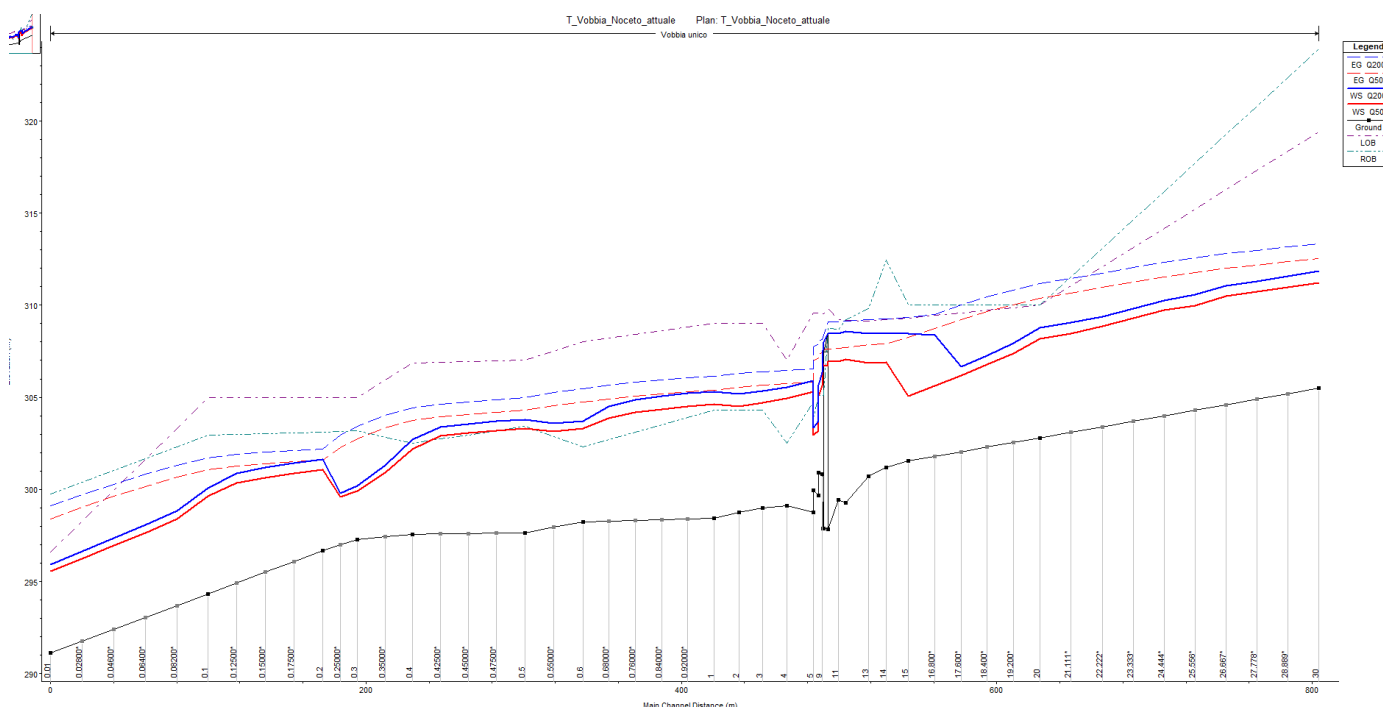
## Analisi idraulica stato attuale

All'interno del modello idraulico di stato attuale è stato inserito il ponte nella sua configurazione originaria con impalcato "rettilineo", al fine di valutare il deflusso della piena indipendentemente dal cedimento in atto, che rappresenta evidentemente una condizione temporanea.

Si deve inoltre tenere conto che la modellazione non considera per la piena la possibilità di transitare al di sotto della briglia esistente, ma soltanto al di sopra, superando lo "scalino" in salita ad oggi esistente, elemento che rende tale modello estremamente prudentiale.

L'analisi del modello idraulico di stato attuale evidenzia una criticità in corrispondenza del ponte, principalmente causata dall'irregolarità del fondo tra la "voragine" creatasi al di sotto del ponte e la briglia esistente immediatamente a valle dell'attraversamento stesso, evidente ostacolo per le piene.

Dunque, anche inserendo il ponte con impalcato senza cedimento, il modello mostra un'interferenza della piena duecentennale con l'impalcato esistente, mentre la piena cinquantennale transita con un franco idraulico minimo di circa 70 cm.



**figura 13: profilo modello idraulico di stato attuale**



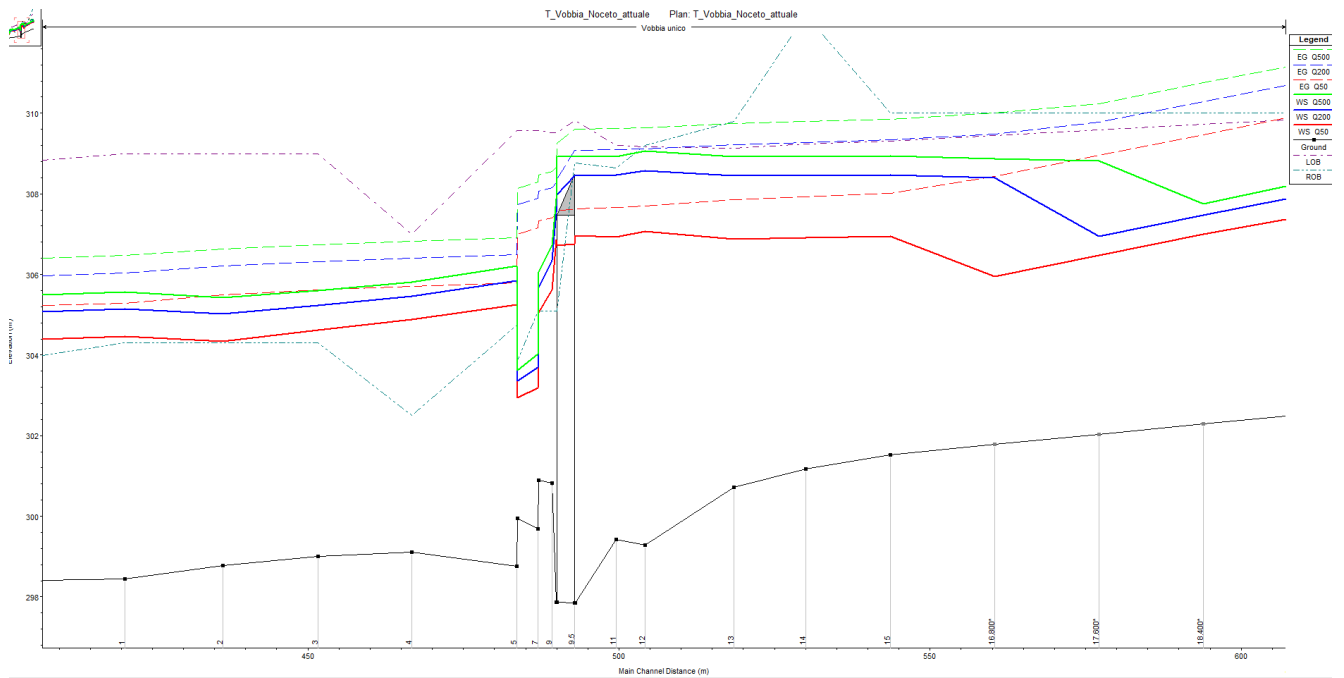


figura 14: dettaglio profilo modello idraulico di stato attuale

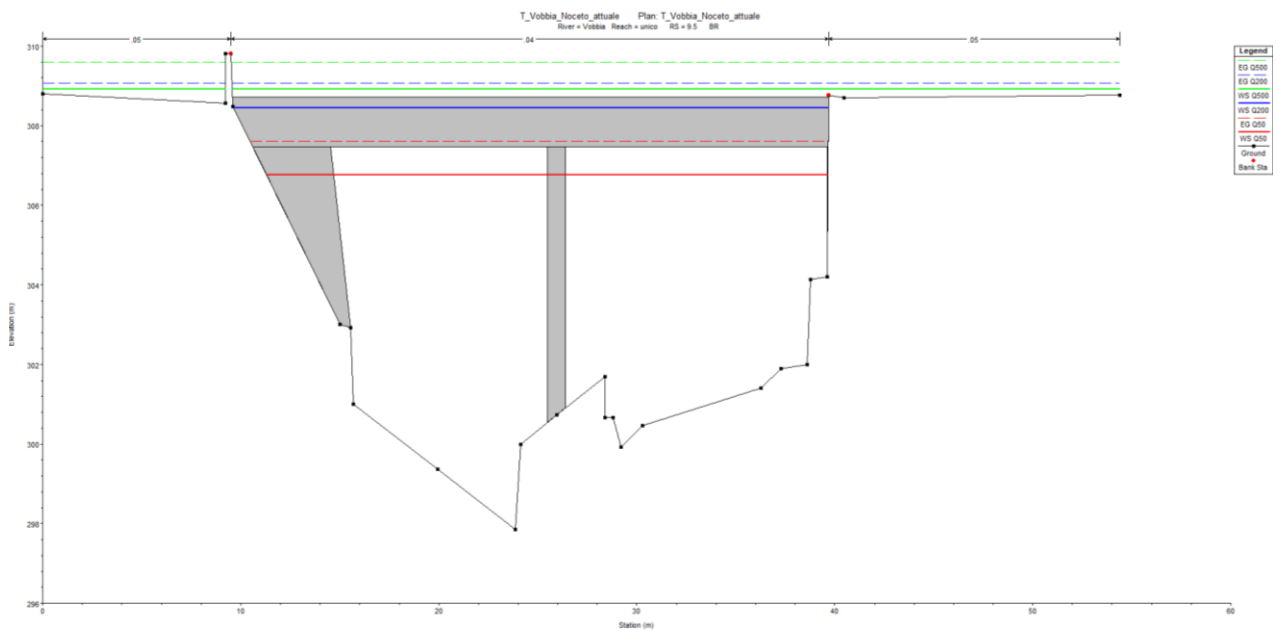


figura 15: sezione trasversale ponte modello idraulico di stato attuale

Anche comunque riportando verso monte la quota di 300.90 in testa alla briglia a simulazione del "riempimento" della voragine, il modellizzatore continua a segnalare problematiche in caso di piena duecentennale, il tutto sempre ovviamente con i parametri del moto impostati.

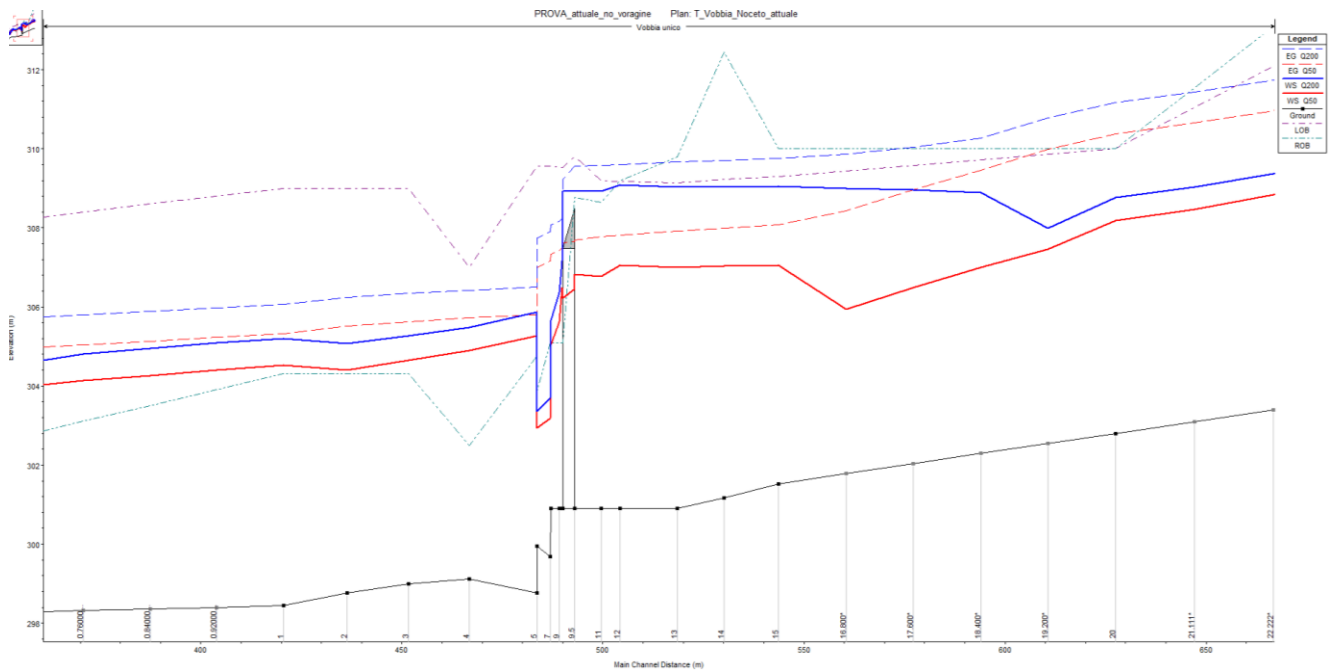


figura 16: dettaglio profilo modello idraulico di stato attuale con riempimento della voragine esistente



## Alternative progettuali analizzate

Fermo restando che il ponte nella posizione attuale risulta l'unica via per raggiungere il nucleo abitato di Noceto (al di là ovviamente di soluzioni "emergenziali" quali il guado citato in precedenza), in primis si è valutata la possibilità di recuperare / consolidare la struttura esistente. Tuttavia, sia il manufatto in essere che la briglia esistente subito a valle risultano gravemente danneggiati e dunque l'unica soluzione realisticamente percorribile risulta essere la loro demolizione, con successiva sostituzione con un nuovo manufatto.

Al fine di definire la geometria del nuovo manufatto, si è verificata la possibilità di realizzare un ponte con configurazione geometrica simile a quella esistente, ovvero con una pila centrale tale da ridurre le luci libere e dunque lo spessore dell'impalcato: tuttavia nelle N.T.C. 2018 al punto 5.1.2.3 (compatibilità idraulica) viene riportato che *"qualora fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce netta minima tra pile contigue, o fra pila e spalla del ponte, non deve essere inferiore a 40 m misurati ortogonalmente al filone principale della corrente"*.

Nel caso specifico, la larghezza demaniale del corso d'acqua, nonché l'attuale larghezza dell'impalcato tra le due spalle esistenti risulta nell'ordine dei 30 metri e dunque è evidente come non sia possibile realizzare un nuovo ponte con una pila intermedia.

Per quanto attiene la struttura del ponte, un'analisi costi-benefici ha portato ad escludere altre configurazioni oltre a quella scelta, nonché ad evitare la realizzazione di spalle laterali con fondazione diretta in alveo, in particolare al fine di evitare il rischio che il nuovo manufatto rimanga potenzialmente sottoposto ad eventuali ulteriori fenomeni erosivi.

Per quanto attiene l'eventuale rifacimento di una briglia in analogia con quella esistente, si ritiene che evitando la realizzazione di una pila in alveo e svincolando gli appoggi laterali del ponte dal corso d'acqua, tale manufatto nella configurazione di progetto sarebbe inutile per non dire dannoso, andando a limitare l'altezza netta potenzialmente disponibile al di sotto del ponte, nonché interferendo con la naturalità del corso d'acqua.

Per quanto concerne infine la tipologia delle arginature di raccordo a monte e valle del ponte, si sono analizzate diverse possibili alternative, a partire dalle tipologie con minor impatto paesistico/ambientale (mantenimento scarpate naturali con rinforzi mediante opere di ingegneria naturalistica, gabbionate con riempimento in pietrame, terre armate, etc), ma si è valutato che tutte queste opere non fornissero una sufficiente garanzia di resistenza in particolare in caso di eventi di piena significativi. Le uniche tipologie adatte a costituire delle arginature lungo un corso d'acqua come il torrente Vobbia risultano pertanto essere costituite da scogliere arginali in massi parzialmente o totalmente cementati o murature in c.a., eventualmente fondate su micropali: è stata privilegiata la prima tipologia citata, principalmente per motivi di inserimento paesistico delle nuove opere, nonché per ragioni economiche.

## Intervento a progetto

L'intervento previsto a progetto comprende:

- la demolizione della struttura del ponte esistente e della briglia immediatamente a valle (entrambi manufatti in cls irreparabilmente danneggiati), con sgombero e smaltimento dei detriti;
- il taglio vegetazionale con rimozione del materiale di risulta con particolare riferimento alle due sponde per il tratto oggetto di successivo intervento strutturale (appoggi ponte + opere arginali e raccordi);
- la realizzazione di due strutture in c.a. di appoggio laterale del nuovo impalcato del ponte, da realizzarsi con fondazione su micropali di lunghezza differente tra le due sponde (micropali da 24 metri in sponda sinistra e 9 metri in sponda destra) al fine di raggiungere il substrato esistente. Le due strutture di appoggio, di forma differente in ragione della conformazione dei luoghi, saranno inoltre dotate di muro para-ghiaia e tre baggioli in c.a. di appoggio delle travi costituenti l'impalcato del ponte mediante idonei apparecchi di appoggio. La distanza tra asse appoggio sinistro e destro risulterà pari a 40 metri, valore nettamente superiore alla larghezza catastale del corso d'acqua; la quota superiore degli appoggi e conseguentemente la quota di intradosso dell'impalcato risulta dettata dall'esigenza di garantire il transito delle piene con i franchi idraulici di legge;
- la realizzazione di una muratura d'ala in c.a. su micropali a proseguimento dell'appoggio in sponda destra finalizzata a garantire continuità al sedime carrabile;
- la formazione di impalcato in struttura mista acciaio - calcestruzzo formata da tre travi principali (+ traversi, giunti, angolari di controvento, etc) in acciaio corten S355J2W con soletta di completamento in c.a., a formazione di un nuovo ponte di luce netta 40 metri e larghezza pari a 5 metri: tale larghezza sarà suddivisa tra una corsia carrabile (larghezza pari a 300 cm) delimitata da due cordoli in cls (larghezza ciascuno pari a 40 cm) per successivo montaggio barriere stradali e un marciapiede di larghezza pari a 120 cm; lo spessore complessivo del nuovo manufatto risulta pari a 189 cm, ritenuto il minimo per garantire al manufatto la transitabilità a carichi di prima categoria; il manufatto comprende apparecchiature di appoggio, giunti di dilatazione, etc;
- la posa di barriere stradali tipo H2 bordo ponte in acciaio zincato, tassellate su cordoli in c.a. ai due limiti della porzione carrabile del nuovo ponte e in sommità al muro d'ala in sponda destra, nonché ringhiera in acciaio zincato sul lato di monte a delimitazione del marciapiede pedonale;
- la realizzazione di opere di raccordo stradale in sponda sinistra e soprattutto destra (lato Noceto) al fine di garantire il miglior collegamento plano-altimetrico del nuovo



- manufatto con la situazione esistente (rialzato di circa 65/70 cm rispetto alla conformazione originaria al fine di garantire il rispetto dei franchi idraulici di legge);
- la stesa di binder e tappeto in asfalto, sia sul ponte (porzione carrabile + porzione marciapiede entrambe con finitura in asfalto e sottostante membrana impermeabilizzante) che nelle porzioni di viabilità limitrofe all'attraversamento;
  - lo spostamento dei sottoservizi esistenti (gas+acquedotto) mediante posa di due nuove tubazioni in PEAD, al di sotto dello sbalzo di monte della soletta di impalcato mediante staffe in acciaio;
  - la realizzazione di scogliere in massi naturali di III e IV categoria a ripristino delle sponde sinistra e destra del corso d'acqua, nei tratti in prossimità del nuovo ponte: in particolare, in sponda destra sarà sufficiente una limitata porzione di scogliera a monte del nuovo ponte (lunghezza circa 7 metri), mentre in sinistra la nuova scogliera dovrà essere estesa complessivamente per circa 23 metri sui tratti immediatamente a monte, valle e al di sotto del ponte. Tali manufatti sono previsti totalmente al di fuori dei limiti demaniali del corso d'acqua, saranno dotati di berma di fondazione con approfondimento fondazionale di circa 250 cm rispetto alla quota di scorrimento. Si prevede inoltre, per la sola porzione di berma fondazionale, di intasare i massi con calcestruzzo;
  - la realizzazione di raccordi immediatamente a monte e valle dei suddetti tratti in scogliera, da realizzarsi anch'essi in blocchi di cava di III e IV categoria e tali da garantire il miglior raccordo plano-altimetrico tra le scarpate naturali esistenti e la nuova scogliera: i suddetti raccordi risultano strettamente necessari al fine di evitare la formazione di un "punto di debolezza" alle estremità delle arginature previste, nonché al fine di limitare le discontinuità idrauliche;
  - la sottomurazione in cls della porzione dell'attuale spalla destra del ponte di cui si prevede il mantenimento; si sottolinea comunque come il nuovo appoggio destro del nuovo ponte sia totalmente svincolato dalle strutture in essere;
  - la regolarizzazione delle quote di fondo alveo nel tratto compreso tra le sezioni 12 e 4 (tratto ad oggi fortemente influenzato dalla presenza della briglia sifonata) ove viene prevista una livelletta di fondo con pendenza costante a raccordo tra il tratto di monte e quello immediatamente a valle. Al fine di garantire la durabilità nel tempo della condizione di fondo alveo proposta ed in particolare di contrastare possibili fenomeni erosivi futuri, è previsto il completamento della porzione non a fondo naturale roccioso mediante impiego di massi cementati con riempimento delle "voragini" che già ad oggi si evidenziano in particolare nella porzione sinistra dell'alveo;
  - la demolizione dell'ultimo tratto dello scatolare in cls relativo al rio senza nome affluente in sponda sinistra immediatamente a valle del ponte e revisione della sua immissione nel torrente Vobbia inglobando lo stesso all'interno della nuova scogliera arginale.

## Modello idraulico di stato di progetto

Inserendo le opere sopra descritte nel modellizzatore idraulico, si ottiene il contenimento in alveo delle piene per  $Tr=200$  anni e superiori, con ampio rispetto dei franchi idraulici minimi di legge.

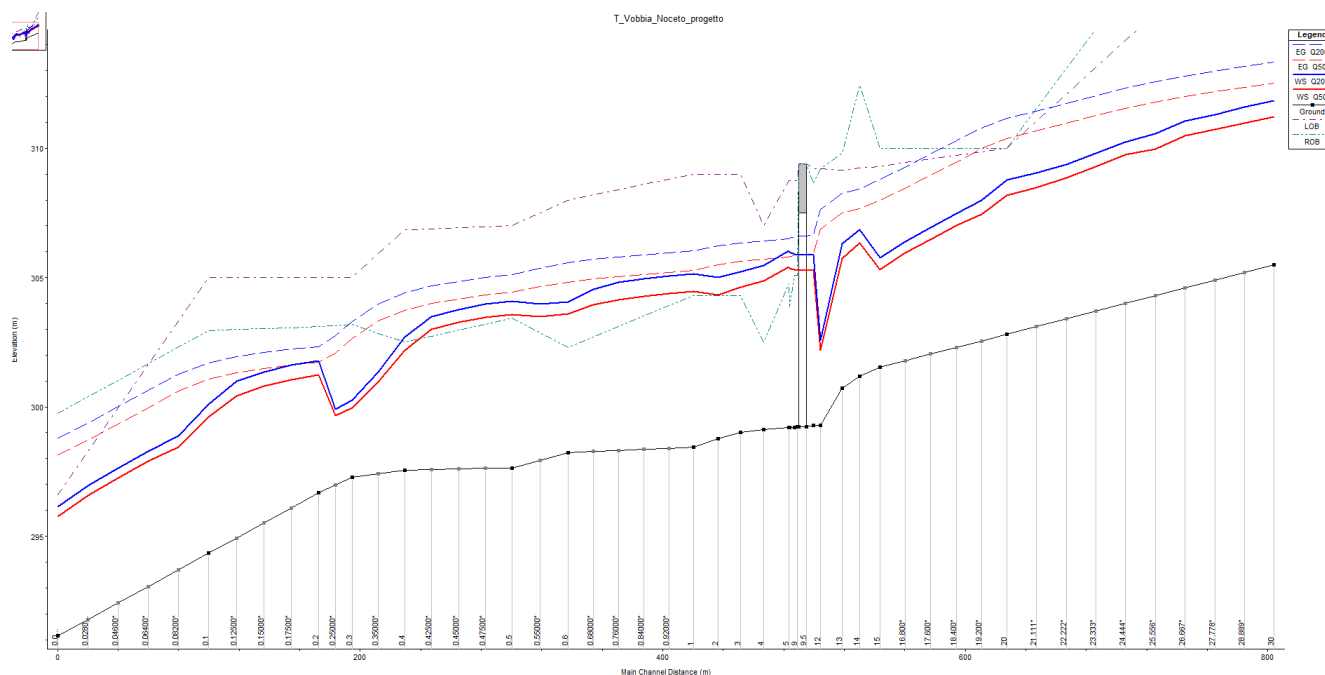
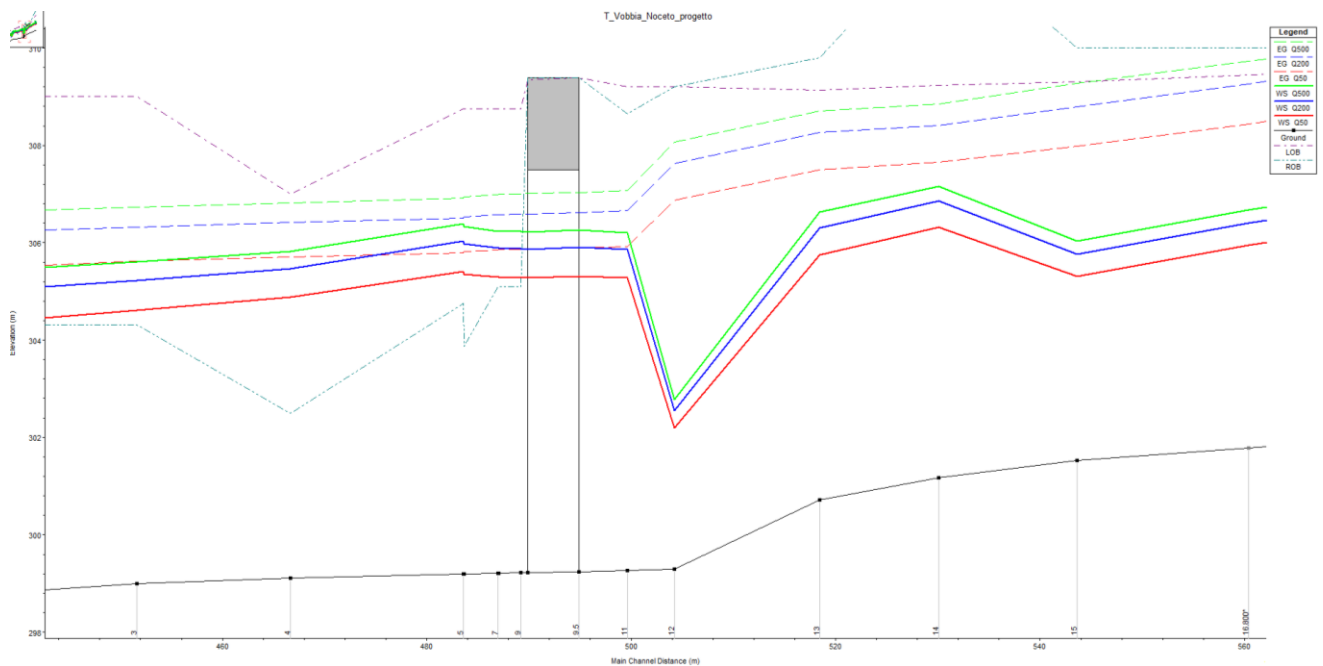


figura 17: profilo modello idraulico di stato di progetto

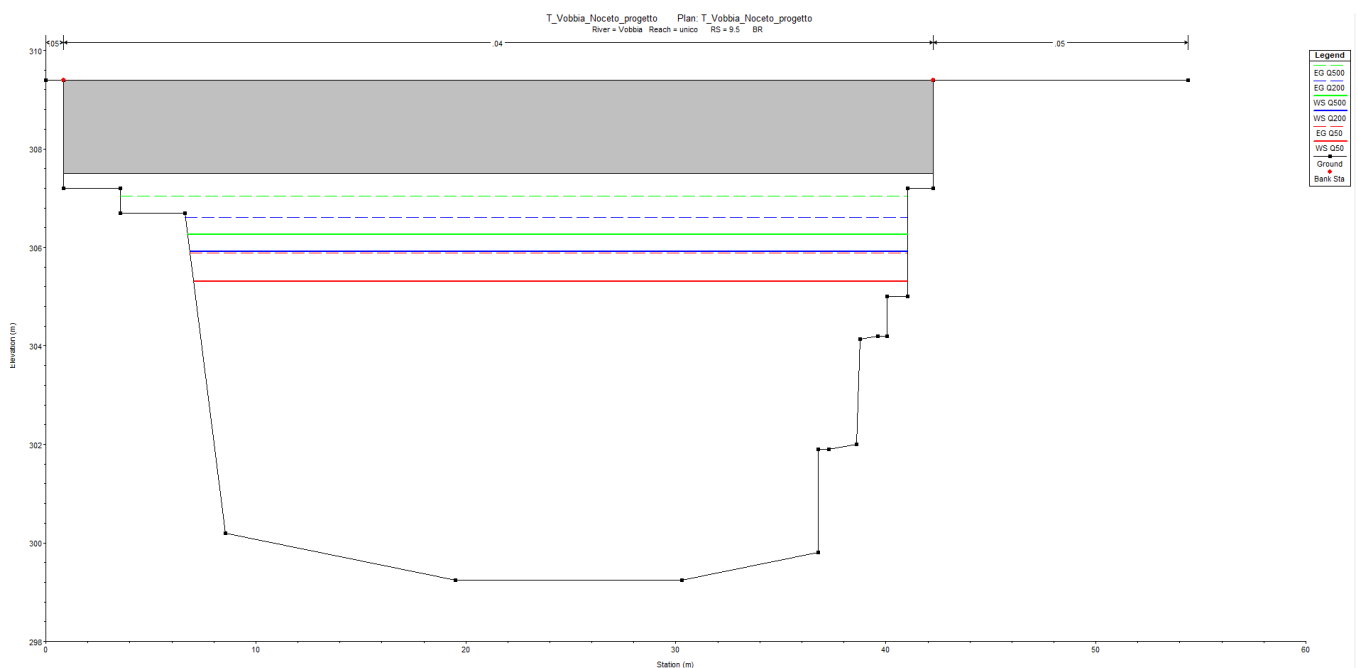
Il moto si presenta in regime veloce nel tratto a monte del ponte (sino alla sezione 12), per poi, a causa della diminuzione della pendenza dell'alveo, proseguire in corrente lenta sino alla sezione 0.4.

Il transito al di sotto dell'impalcato del ponte avviene pertanto in corrente lenta: la piena duecentennale defluisce con un franco idraulico minimo superiore a 150 cm e ampio contenimento del carico cinetico, anche per una piena di  $Tr=500$  anni.



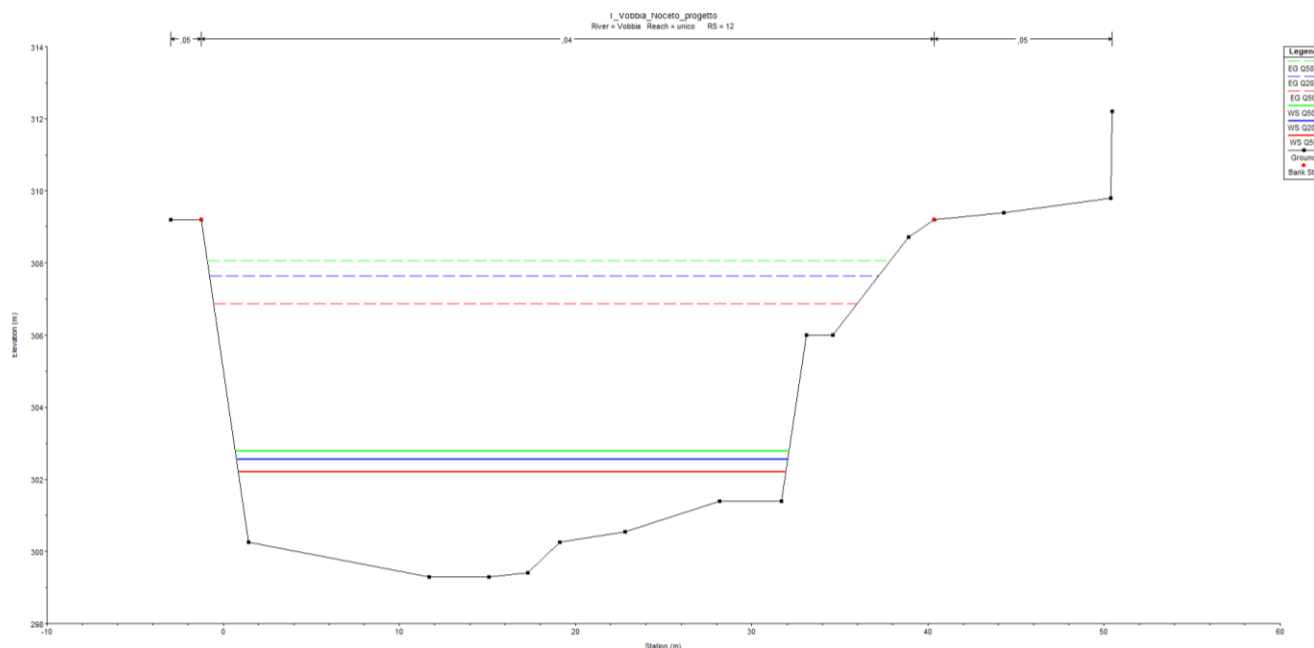


**figura 18:** dettaglio profilo modello idraulico di stato di progetto



**figura 19:** sezione di monte del ponte con regime di corrente lenta e ampio contenimento delle piene

Per quanto attiene i tratti di raccordo, le piene risultano sempre ampiamente contenute all'interno dei limiti arginali, con rilevanti franchi idraulici.



**figura 20:** sezione 12 con scogliere su entrambe le sponde e ampio contenimento delle piene

Si sottolinea peraltro che il modello di stato di progetto presenta ovunque livelli di energia totale e livelli di piena nettamente inferiori rispetto alla condizione attuale, ove il ponte costituisce come riportato in precedenza una barriera che interferisce con le piene (TR=200 anni) causando un rigurgito verso monte, questo eliminato dalla configurazione di progetto, ove l'impalcato rialzato, il fondo adeguato e l'assenza di pile in alveo rendono il nuovo manufatto del tutto indifferente al deflusso delle piene.

L'unico brevissimo tratto ove si osservano valori di piena superiori nel modello di progetto rispetto allo stato attuale è quello compreso tra le sezioni 6 e 7, ad oggi caratterizzato da un salto di fondo che crea una locale accelerazione di corrente, con un breve passaggio in corrente veloce, per poi tornare nuovamente in corrente lenta alla sezione 5. Il modello di progetto elimina pertanto anche tale singolarità, fornendo al moto un andamento più regolare, come peraltro auspicabile. Anche in tali sezioni la linea dell'energia totale risulta comunque nettamente inferiore nella condizione di progetto rispetto a quella attuale.





Il tratto a monte del ponte è caratterizzato da una pendenza piuttosto elevata (tra sezione 30 e sezione 12 tratto con pendenza media nell'ordine di 1,5/2%) con limitatissima evidenza di trasporto solido: la tendenza sarebbe essenzialmente all'erosione, questa tuttavia limitata dalla presenza di un substrato roccioso superficiale.

Tale fenomeno presenta due motivazioni principali:

1. pendenza fondo alveo elevata e dunque rilevante capacità della corrente di smaltire eventuali elementi trasportati dal corso d'acqua;
2. presenza, circa 300 metri a monte del ponte in esame, della diga di valle del lago di Vobbietta (o lago Savio), elemento che costituisce una barriera pressoché invalicabile (a meno ovviamente di interventi di svuotamento/manutenzione del bacino) da parte della rilevante quantità di materiale detritico che caratterizza il tratto di monte del torrente Vobbia. L'accumulo di tale materiale a monte della diga costituisce una rilevante criticità idraulica in particolare per il nucleo abitato di Vobbietta, così come ampiamente dimostrato, anche con l'ausilio dell'Università degli Studi di Genova nell'ambito della progettazione (committente comune di Isola del Cantone) denominata "interventi di mitigazione del rischio idraulico lungo il corso del torrente Vobbia in località Vobbietta" (rif. parere positivo Regione Liguria Settore Difesa del Suolo Prot. n. PG/2021/135686 del 13/04/2021).



**figura 22:** porzione di alveo a monte del ponte con evidenti affioramenti rocciosi (calcarei dell'Antola)



In corrispondenza del ponte, la "linea di confine" tra le argilliti (lato sinistro, nettamente più approfondite) e i calcari dell'Antola (lato destro, affioranti) va ad attraversare in diagonale il corso d'acqua, con passaggio indicativamente al di sotto dell'attuale pila centrale.



*figura 23: vista verso valle con indicativa linea di "confine" tra argilliti (a sinistra) e calcari dell'Antola (a destra)*



Una volta esauriti gli affioramenti rocciosi in alveo, il fondo del corso d'acqua presenta un andamento con minore pendenza, ad oggi "falsato" soltanto dalla presenza del manufatto (briglia).

Nella configurazione di progetto, stante la previsione di demolizione della briglia, si è previsto di ripristinare la pendenza "naturale" del corso d'acqua riprendendo le quote di fondo esistenti alle sezioni 12 e 4 (prime sezioni non influenzate dalla presenza della briglia) e collegandole con una livelletta che va di fatto a riprendere le quote di fondo naturalmente esistenti anche nel tratto a valle della stessa sezione 4 (pendenza nell'ordine dello 0,5%).

Il tratto, stante la diminuzione della pendenza, evidenzia la presenza di una (seppur limitata a causa della diga presente a monte) quantità di materiale detritico in accumulo.



*figura 24: porzione di alveo a valle del ponte con limitato accumulo di materiale detritico-alluvionale*

La modellazione proposta risulta comunque estremamente stabile e anche nel caso il corso d'acqua dovesse accumulare ulteriore materiale detritico nel tratto tra le sezioni 12 e 4, verrebbero confermati gli ampi franchi idraulici.



## Valutazioni sul rio laterale

Così come riportato in precedenza, pochi metri a valle del ponte si registra l'immissione in sinistra idraulica di un rio senza nome (indicato nel reticolo idrografico, ma non caratterizzato da proprietà demaniale) totalmente coperto per il suo tratto terminale e la cui immissione nel torrente Vobbia dovrà essere "arretrata" inglobandola nella nuova scogliera in massi.

Con la presente si segnala che il suddetto rio transita nel suo tratto terminale di attuale sfocio in una struttura scatolare di dimensioni pari a circa 260 cm x 260 cm.

Considerando il bacino del corso d'acqua pari a circa 0,23 kmq, si può stimare una portata di riferimento ( $T_r=200$  anni) pari a circa 9,2 mc/s.

Anche ipotizzando in forma del tutto cautelativa una pendenza del canale dell'1%, un calcolo in moto uniforme con  $K_s = 40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  fornisce un tirante idrico nell'ordine dei 120 cm.

Dunque, l'attuale struttura scatolare risulta ampiamente sufficiente a garantire lo smaltimento delle piene con ampi franchi idraulici: l'intervento di demolizione del tratto terminale e l'inglobamento della struttura esistente nella nuova scogliera si configura pertanto come un intervento "definitivo".

## *Aspetti cantierizzazione*

Le aree di cantiere risultano raggiungibili a partire dalla S.P.8., sino alla sponda sinistra del torrente Vobbia seguendo il breve tratto di viabilità comunale esistente di raccordo tra la suddetta S.P.8 e il preesistente ponte di Noceto.

Stante la necessità di trasportare in loco e successivamente montare travi prefabbricate di lunghezza pari a circa 40 metri, sono stati presi in debita considerazione gli aspetti logistici connessi al trasporto, montaggio e posa delle strutture; da dette valutazioni è emerso come l'area di cantiere sia raggiungibile uscendo dal casello autostradale di Ronco Scrivia e successivamente percorrendo la strada statale dei Giovi (S.S.35) e quindi la S.P.8. Di contro, il casello autostradale di Isola del Cantone risulta conformato in maniera tale da non consentire il transito di detti trasporti.

Una volta trasportato il materiale sul posto, per la posa delle travi principali precedentemente assemblate in cantiere sarà necessario l'impiego di autogru con sufficiente capacità di carico e sbraccio.

I restanti elementi trasversali (traversi e controventature), nonché le lastre destinate ad accogliere il getto della soletta di completamento saranno anch'essi assemblati in opera con impiego di autogru e coadiuvati, per l'operatività delle maestranze, direttamente a partire dall'alveo del torrente Vobbia con impiego di PLE.

Una volta ultimato il montaggio delle parti metalliche sarà possibile procedere al getto della soletta in cls e alle opere di finitura (asfalti, guard rail, segnaletica etc).

Oltre al montaggio degli elementi del ponte, anche per la realizzazione delle scogliere arginali e delle altre opere di raccordo sarà necessario fornire ai mezzi di cantiere un accesso all'alveo del torrente Vobbia.

In primis si è analizzata la possibilità di realizzare una rampa di accesso direttamente a partire dalla sponda sinistra in corrispondenza della futura spalla del nuovo ponte: tuttavia, l'elevato dislivello tra le quote spondali e quelle di fondo alveo (nell'ordine di 10 metri) rende tale possibilità estremamente difficoltosa, anche in ragione dei mezzi che dovrebbero percorrere tale rampa.

A seguito di un confronto con l'amministrazione comunale ed in ragione di sopralluoghi e rilievi in situ, si è previsto di accedere alle aree di cantiere in alveo del torrente Vobbia mediante la realizzazione di una pista provvisoria con partenza in corrispondenza del guado provvisorio esistente sul rio Tuscia, in prossimità del Santuario N.S. di Tuscia e lunghezza di circa 400

metri all'interno dell'alveo dello stesso rio Tuscia e del torrente Vobbia, sino al raggiungimento delle aree di cantiere.

Considerando la necessità di realizzare una pista che sia percorribile non soltanto da mezzi d'opera quali escavatori, etc ma anche da autobotti a pieno carico, autocarri, ple, etc il fondo della pista dovrà presentare idonee caratteristiche funzionali.

A tal fine, si è individuato come sito di fornitura del materiale detritico il tratto di torrente Vobbia a monte della diga di valle del lago di Vobbietta ed in particolare il tratto prospiciente il nucleo abitato di Vobbietta, porzione di corso d'acqua caratterizzata da un fortissimo sovralluvionamento: l'accumulo di materiale a monte della diga costituisce una rilevante criticità idraulica in particolare per il nucleo abitato di Vobbietta, così come ampiamente dimostrato, anche con l'ausilio dell'Università degli Studi di Genova dell'ambito della progettazione pubblica (committente comune di Isola del Cantone) denominata "*interventi di mitigazione del rischio idraulico lungo il corso del torrente Vobbia in località Vobbietta*" (rif. parere positivo Regione Liguria Settore Difesa del Suolo Prot. n. PG/2021/135686 del 13/04/2021).



**figura 25:** materiale di sovralluvionamento presente nel torrente Vobbia in corrispondenza del nucleo di Vobbietta, impiegato per la realizzazione della pista di cantiere



La pista in alveo andrà realizzata compattando il materiale detritico (si sottolinea ancora ghiaia proveniente dallo stesso corso d'acqua, solo poche centinaia di metri a monte) sino alla formazione di un piano percorribile dai mezzi di cantiere avente larghezza pari a circa 350-400 cm e scarpatine laterali con pendenza 3/2; tale pista sarà poi mantenuta in ordine sino a quando necessario per le attività di cantiere.

Una volta ultimate le lavorazioni che necessitano l'accesso a partire dall'alveo del torrente Vobbia, la pista sarà totalmente smantellata e il materiale sarà movimentato in alveo, andando a riempire alcune anse del tratto del torrente Vobbia poco a monte e valle dell'immissione del rio Tuscia che sono ad oggi in condizione di erosione, principalmente a causa del mancato apporto di materiale detritico da monte dovuto proprio alla presenza dello sbarramento esistente (diga di valle lago di Vobbietta). La precisa ubicazione dei tratti di corso d'acqua che riceveranno il materiale sarà definita in accordo con la Regione Liguria - Settore Difesa del Suolo di Genova in ragione delle esigenze di quel momento.

Per quanto attiene infine alcune opere da realizzarsi in sponda destra (esempio palificazioni per fondazione appoggio destro del manufatto) sarà necessario utilizzare la viabilità provvisoria che ad oggi garantisce l'unico accesso al nucleo abitato di Noceto. Tale viabilità, tuttavia, presenta una larghezza ristretta e dunque potrà essere utilizzata soltanto da mezzi di ridotte dimensioni.

Per una rappresentazione grafica di tutto quanto sopra descritto, si rimanda alla tavola E-13 facente parte del presente progetto esecutivo.

La durata delle lavorazioni viene stimata in questa fase pari a 365 giorni naturali e consecutivi.

**MODELLO IDRAULICO MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE**

**TORRENTE VOBBIA - STATO ATTUALE**

V.B.P. - P.A.I. - Autorità di bacino del fiume Po

T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

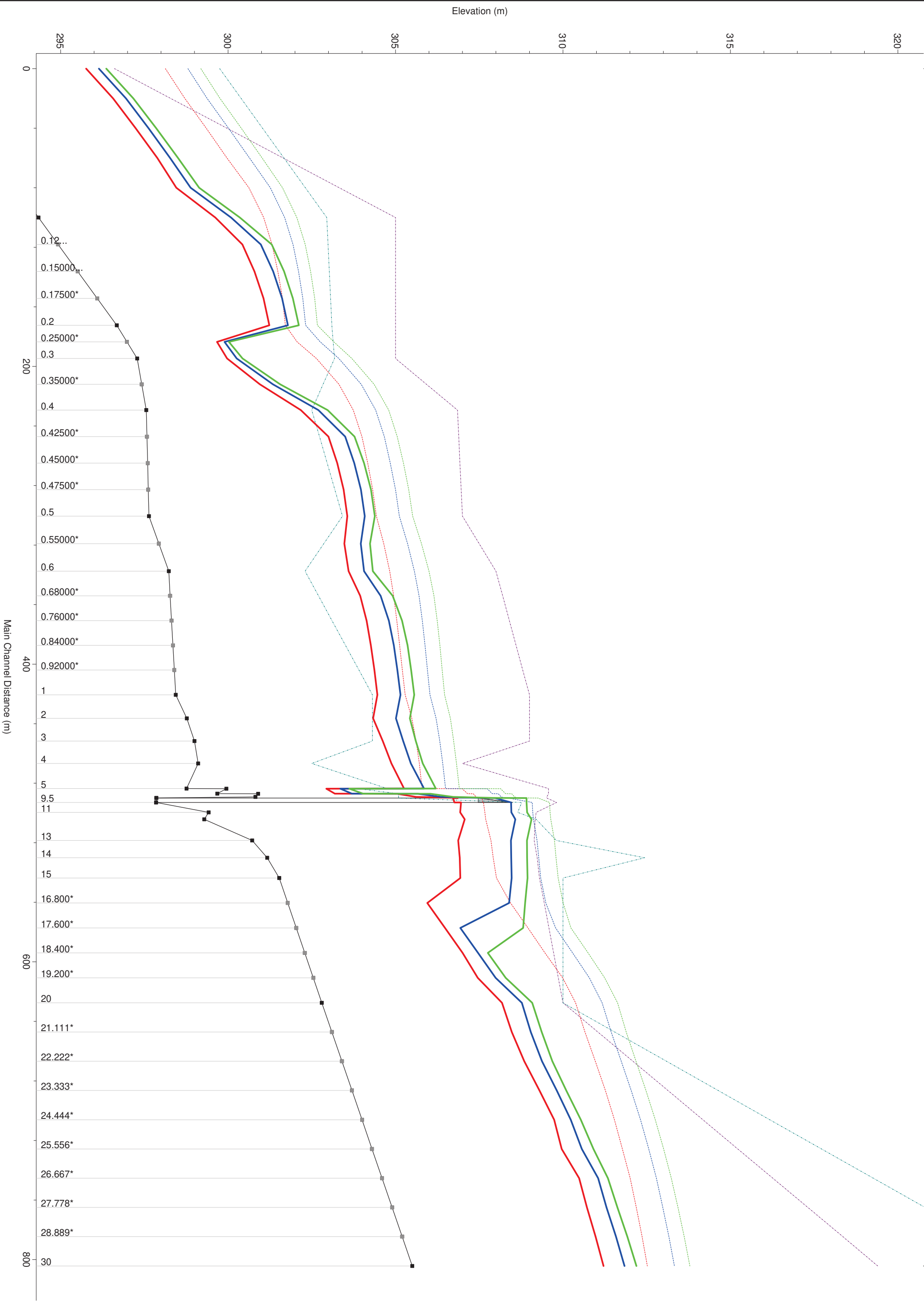
- *tabella riassuntiva dati e risultati*
- *profili in asse al corso d'acqua*
- *sezioni trasversali al corso d'acqua*

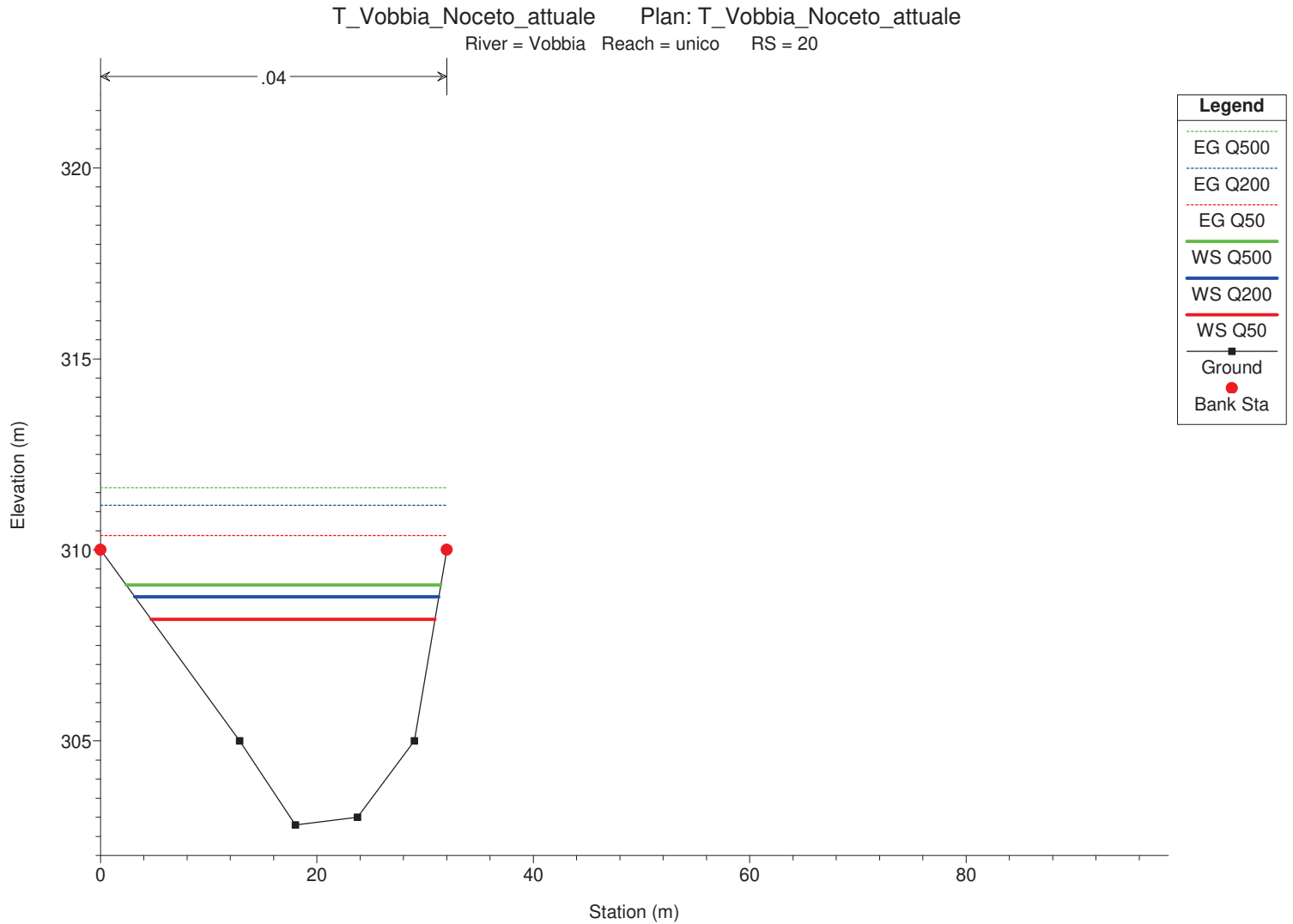
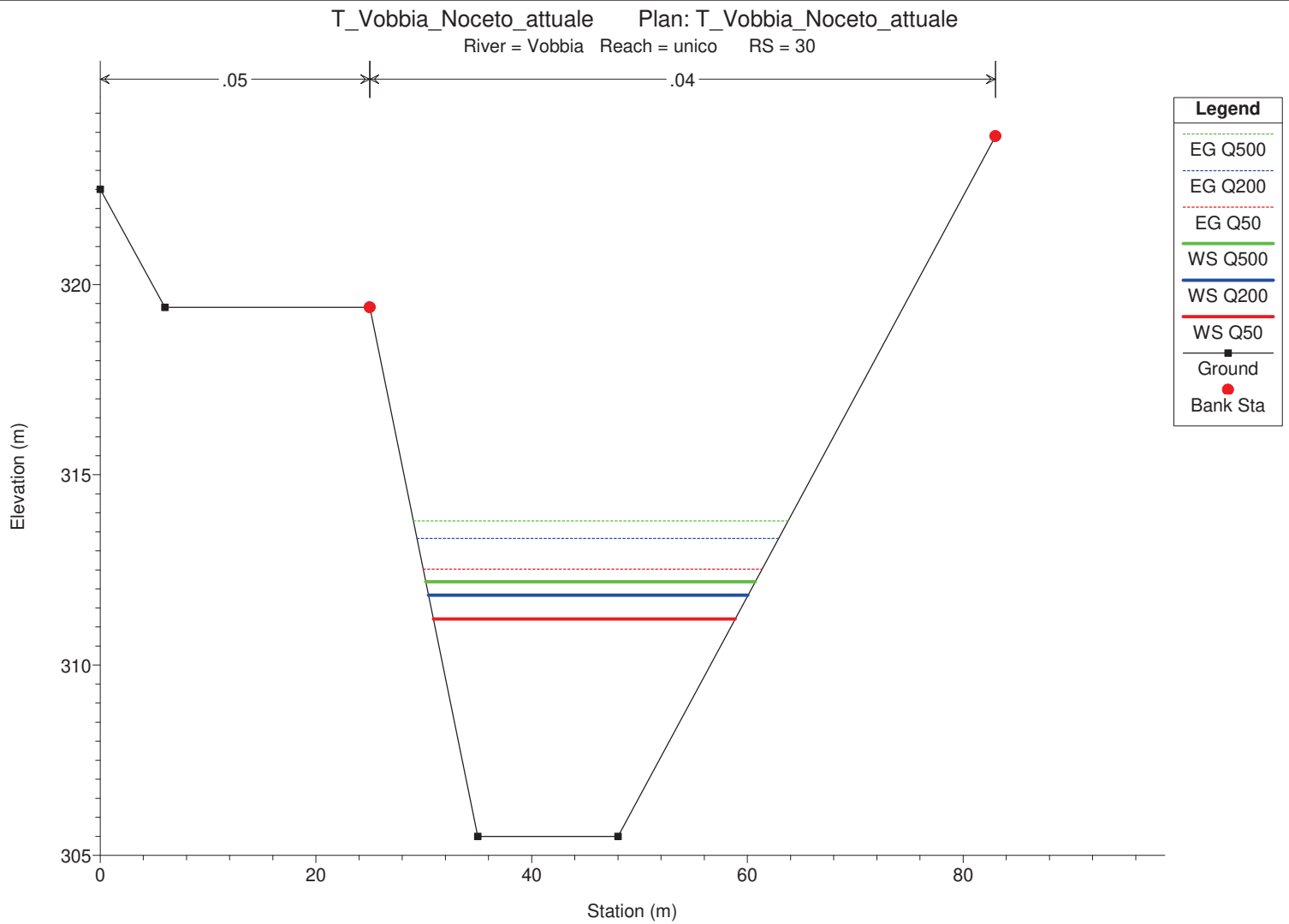
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
unico	30	Q50	593.00	305.50	311.21	310.50	312.52	0.007386	5.07	117.03	27.98	0.79
unico	30	Q200	730.00	305.50	311.84	311.12	313.33	0.007562	5.41	135.01	29.61	0.81
unico	30	Q500	815.00	305.50	312.19	311.48	313.79	0.007655	5.59	145.70	30.54	0.82
unico	20	Q50	593.00	302.80	308.18	308.50	310.38	0.015471	6.57	90.33	26.23	1.13
unico	20	Q200	730.00	302.80	308.77	309.11	311.17	0.015014	6.86	106.44	28.11	1.13
unico	20	Q500	815.00	302.80	309.08	309.48	311.63	0.015089	7.07	115.25	29.09	1.13
unico	15	Q50	593.00	301.53	306.94	305.97	308.02	0.005920	4.60	128.95	30.13	0.71
unico	15	Q200	730.00	301.53	308.47		309.34	0.003603	4.12	177.01	32.64	0.57
unico	15	Q500	815.00	301.53	308.94		309.85	0.003530	4.23	192.66	33.42	0.56
unico	14	Q50	593.00	301.17	306.92		307.92	0.005108	4.43	133.95	30.26	0.67
unico	14	Q200	730.00	301.17	308.46		309.27	0.003200	4.01	182.25	32.52	0.54
unico	14	Q500	815.00	301.17	308.93		309.80	0.003164	4.12	197.79	33.21	0.54
unico	13	Q50	593.00	300.72	306.87		307.85	0.005257	4.38	135.29	31.29	0.67
unico	13	Q200	730.00	300.72	308.45		309.23	0.003159	3.91	186.79	34.09	0.53
unico	13	Q500	815.00	300.72	308.93		309.75	0.003097	4.01	203.30	34.94	0.53
unico	12	Q50	593.00	299.29	307.07		307.69	0.002734	3.50	169.32	34.21	0.50
unico	12	Q200	730.00	299.29	308.58		309.12	0.001911	3.26	223.87	37.96	0.43
unico	12	Q500	815.00	299.29	309.06		309.64	0.001940	3.36	242.63	39.80	0.43
unico	11	Q50	593.00	299.42	306.93		307.67	0.003234	3.80	156.19	30.68	0.54
unico	11	Q200	730.00	299.42	308.46		309.10	0.002313	3.55	205.69	34.33	0.46
unico	11	Q500	815.00	299.42	308.93		309.62	0.002308	3.67	222.94	40.49	0.47
unico	10	Q50	593.00	297.85	306.96	304.53	307.63	0.003326	3.62	163.97	28.55	0.48
unico	10	Q200	730.00	297.85	308.45	305.10	309.08	0.002561	3.51	207.72	30.05	0.43
unico	10	Q500	815.00	297.85	308.91	305.45	309.60	0.002621	3.67	226.34	54.04	0.43
unico	9.5		Bridge									
unico	9.2	Q50	593.00	297.86	306.87		307.52	0.003340	3.64	173.35	44.00	0.50
unico	9.2	Q200	730.00	297.86	307.53		308.27	0.003422	3.88	204.23	48.55	0.51
unico	9.2	Q500	815.00	297.86	307.88		308.66	0.003514	4.04	221.31	50.90	0.52
unico	9	Q50	593.00	300.82	305.61	305.61	307.40	0.012310	5.94	100.99	31.55	0.98
unico	9	Q200	730.00	300.82	306.35	306.35	308.16	0.010488	5.99	127.70	40.32	0.92
unico	9	Q500	815.00	300.82	306.72	306.72	308.55	0.009952	6.07	143.16	43.07	0.91
unico	8	Q50	593.00	300.90	305.06	305.50	307.33	0.019015	6.67	88.91	27.69	1.19
unico	8	Q200	730.00	300.90	305.67	306.15	308.07	0.016576	6.87	107.59	33.94	1.13
unico	8	Q500	815.00	300.90	306.05	306.55	308.47	0.015143	6.92	121.25	38.18	1.10
unico	7	Q50	593.00	299.68	303.19	304.38	307.15	0.043006	8.82	67.26	26.03	1.75
unico	7	Q200	730.00	299.68	303.70	304.96	307.89	0.037379	9.07	80.52	26.08	1.65
unico	7	Q500	815.00	299.68	304.03	305.31	308.29	0.034137	9.14	89.18	26.18	1.58
unico	6	Q50	593.00	299.95	302.94	304.15	306.99	0.049633	8.92	66.49	29.29	1.89
unico	6	Q200	730.00	299.95	303.35	304.72	307.74	0.044257	9.27	78.74	29.34	1.81
unico	6	Q500	815.00	299.95	303.62	305.06	308.14	0.041063	9.41	86.58	29.36	1.75
unico	5	Q50	593.00	298.76	305.25	303.15	305.79	0.002360	3.25	182.80	39.35	0.47
unico	5	Q200	730.00	298.76	305.85	303.65	306.50	0.002471	3.56	207.10	41.90	0.49
unico	5	Q500	815.00	298.76	306.20	303.93	306.91	0.002521	3.72	222.03	43.40	0.50
unico	4	Q50	593.00	299.11	304.88		305.71	0.004215	4.11	152.69	40.79	0.63
unico	4	Q200	730.00	299.11	305.46		306.41	0.004264	4.41	177.50	44.51	0.64
unico	4	Q500	815.00	299.11	305.82		306.82	0.004217	4.54	193.78	46.79	0.65
unico	3	Q50	593.00	299.00	304.62		305.62	0.006477	4.42	134.29	38.95	0.75
unico	3	Q200	730.00	299.00	305.23		306.32	0.005939	4.63	159.24	42.72	0.73
unico	3	Q500	815.00	299.00	305.61		306.74	0.005599	4.72	175.69	45.03	0.72
unico	2	Q50	593.00	298.77	304.33		305.49	0.008144	4.77	124.42	37.48	0.83
unico	2	Q200	730.00	298.77	305.01		306.21	0.006823	4.85	151.49	41.79	0.78
unico	2	Q500	815.00	298.77	305.43		306.64	0.006183	4.88	169.30	44.39	0.76
unico	1	Q50	593.00	298.44	304.46		305.29	0.005204	4.04	147.00	41.02	0.67
unico	1	Q200	730.00	298.44	305.15		306.03	0.004536	4.16	176.71	45.19	0.64
unico	1	Q500	815.00	298.44	305.56		306.47	0.004202	4.22	195.89	47.69	0.63
unico	0.6	Q50	593.00	298.23	303.60		304.83	0.007024	4.90	120.95	29.03	0.77
unico	0.6	Q200	730.00	298.23	304.06		305.57	0.007784	5.43	134.46	29.36	0.81
unico	0.6	Q500	815.00	298.23	304.32		306.00	0.008250	5.74	142.09	29.54	0.84
unico	0.5	Q50	593.00	297.64	303.56		304.43	0.004811	4.13	143.71	35.36	0.65
unico	0.5	Q200	730.00	297.64	304.08		305.11	0.005077	4.50	162.35	35.99	0.68
unico	0.5	Q500	815.00	297.64	304.38		305.51	0.005228	4.71	173.21	36.34	0.69



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)	
unico	0.4	Q50	593.00	297.56	302.17	302.17	303.74	0.012428	5.55	106.87	34.19	1.00
unico	0.4	Q200	730.00	297.56	302.70	302.70	304.41	0.012311	5.80	125.94	37.36	1.01
unico	0.4	Q500	815.00	297.56	302.97	302.97	304.80	0.012018	5.98	136.32	37.56	1.00
unico	0.3	Q50	593.00	297.29	299.97	300.77	302.64	0.036175	7.23	82.02	42.46	1.66
unico	0.3	Q200	730.00	297.29	300.26	301.18	303.31	0.035389	7.73	94.41	43.32	1.67
unico	0.3	Q500	815.00	297.29	300.43	301.42	303.70	0.034860	8.00	101.87	43.83	1.68
unico	0.2	Q50	604.00	296.68	301.23	300.03	301.71	0.003224	3.06	197.28	59.93	0.54
unico	0.2	Q200	742.00	296.68	301.79	300.38	302.32	0.003001	3.21	231.02	61.61	0.53
unico	0.2	Q500	828.00	296.68	302.12	300.58	302.67	0.002897	3.30	251.23	62.60	0.53
unico	0.1	Q50	604.00	294.34	299.62	299.62	301.07	0.011796	5.32	113.43	39.26	1.00
unico	0.1	Q200	742.00	294.34	300.09	300.09	301.69	0.011422	5.61	132.35	41.28	1.00
unico	0.1	Q500	828.00	294.34	300.35	300.35	302.05	0.011314	5.78	143.29	42.34	1.00
unico	0.01	Q50	604.00	291.14	295.76	296.41	298.13	0.024022	6.82	88.61	36.24	1.39
unico	0.01	Q200	742.00	291.14	296.14	296.87	298.80	0.023659	7.22	102.72	37.99	1.40
unico	0.01	Q500	828.00	291.14	296.36	297.12	299.19	0.023454	7.45	111.22	39.00	1.41

Legend	
EG_Q500	<div></div>
EG_Q200	<div></div>
EG_Q50	<div></div>
WS_Q500	<div></div>
WS_Q200	<div></div>
WS_Q50	<div></div>
Ground	<div></div>
LOB	<div></div>
ROB	<div></div>

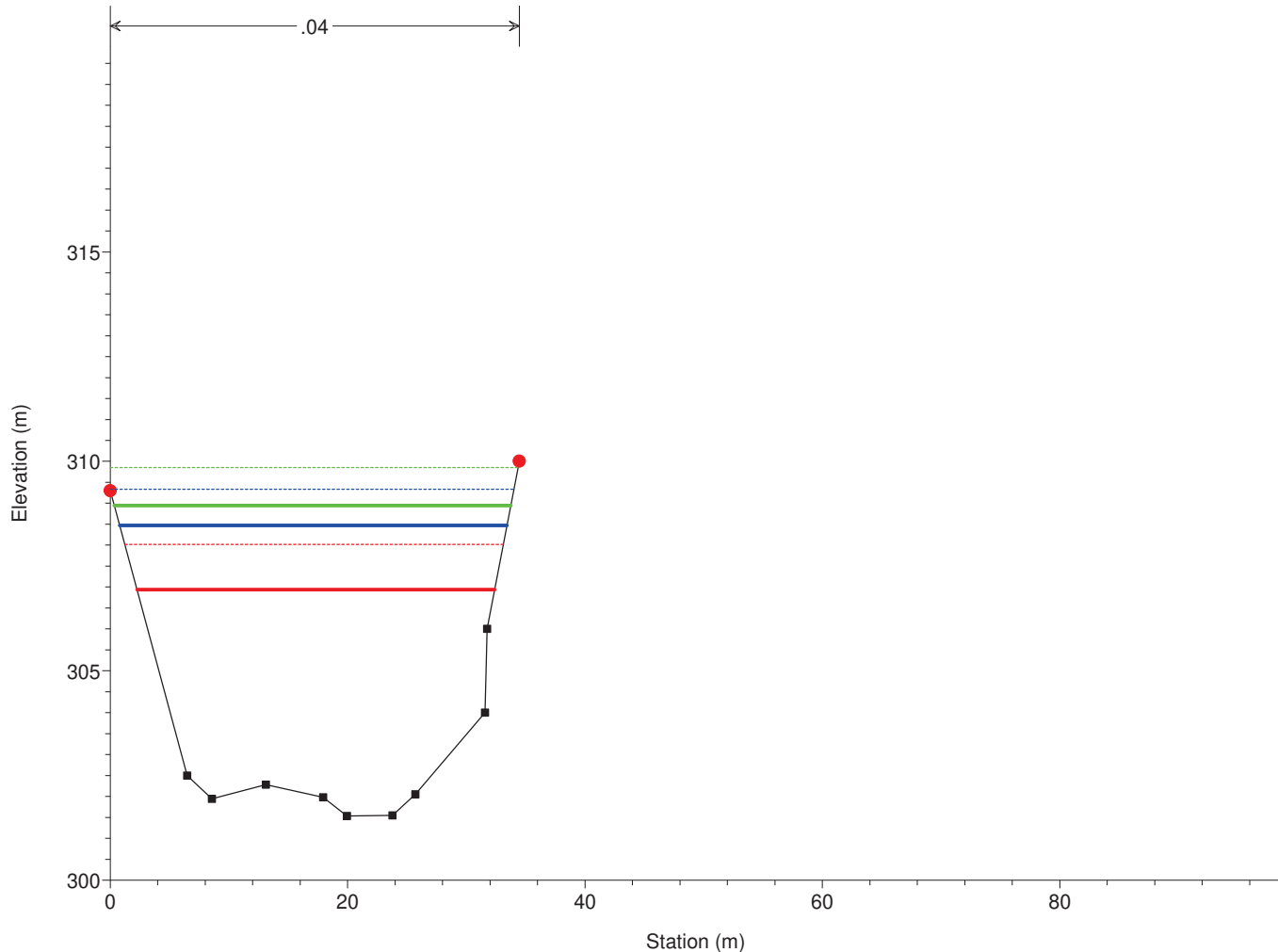






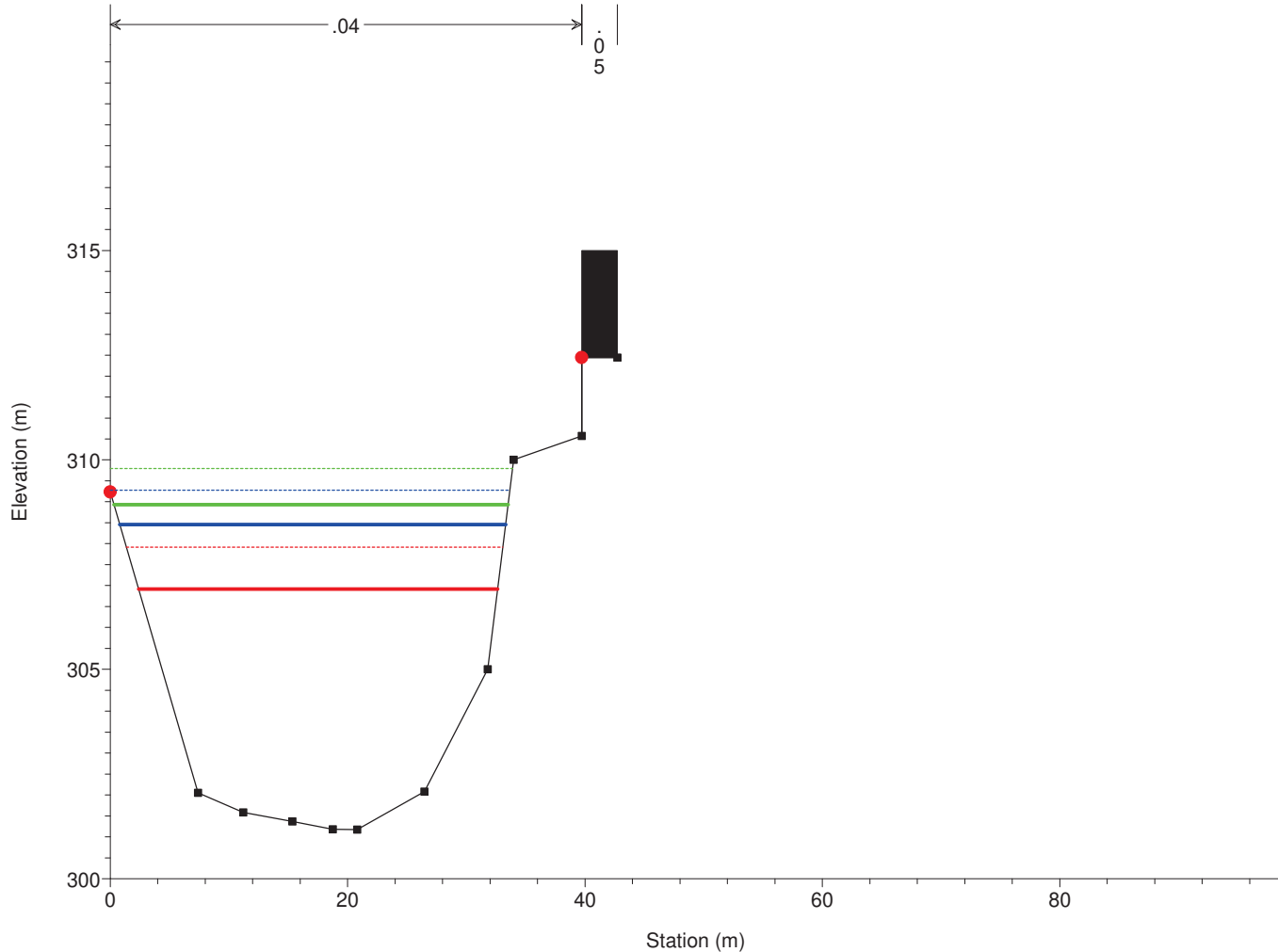
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 15



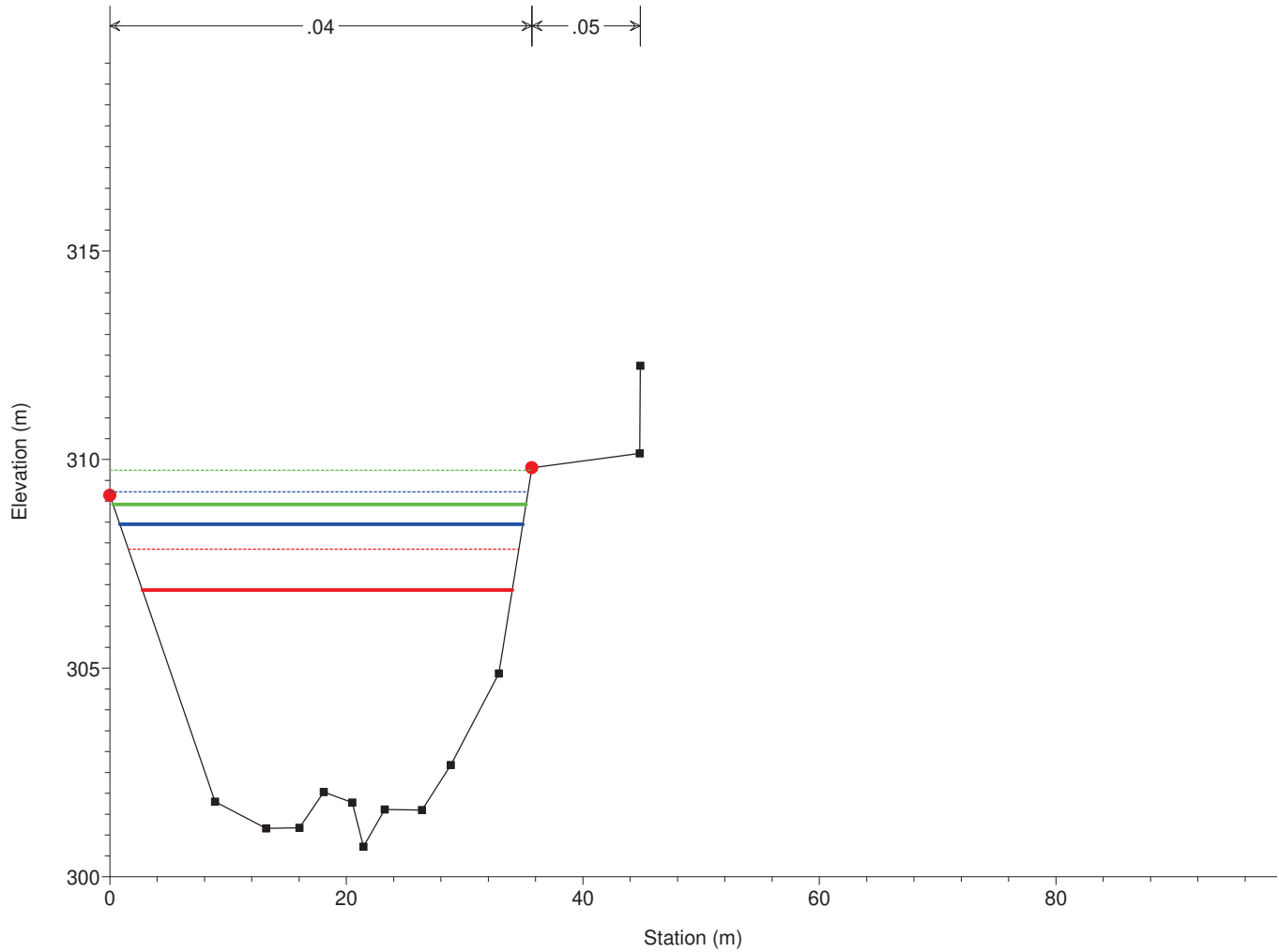
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 14



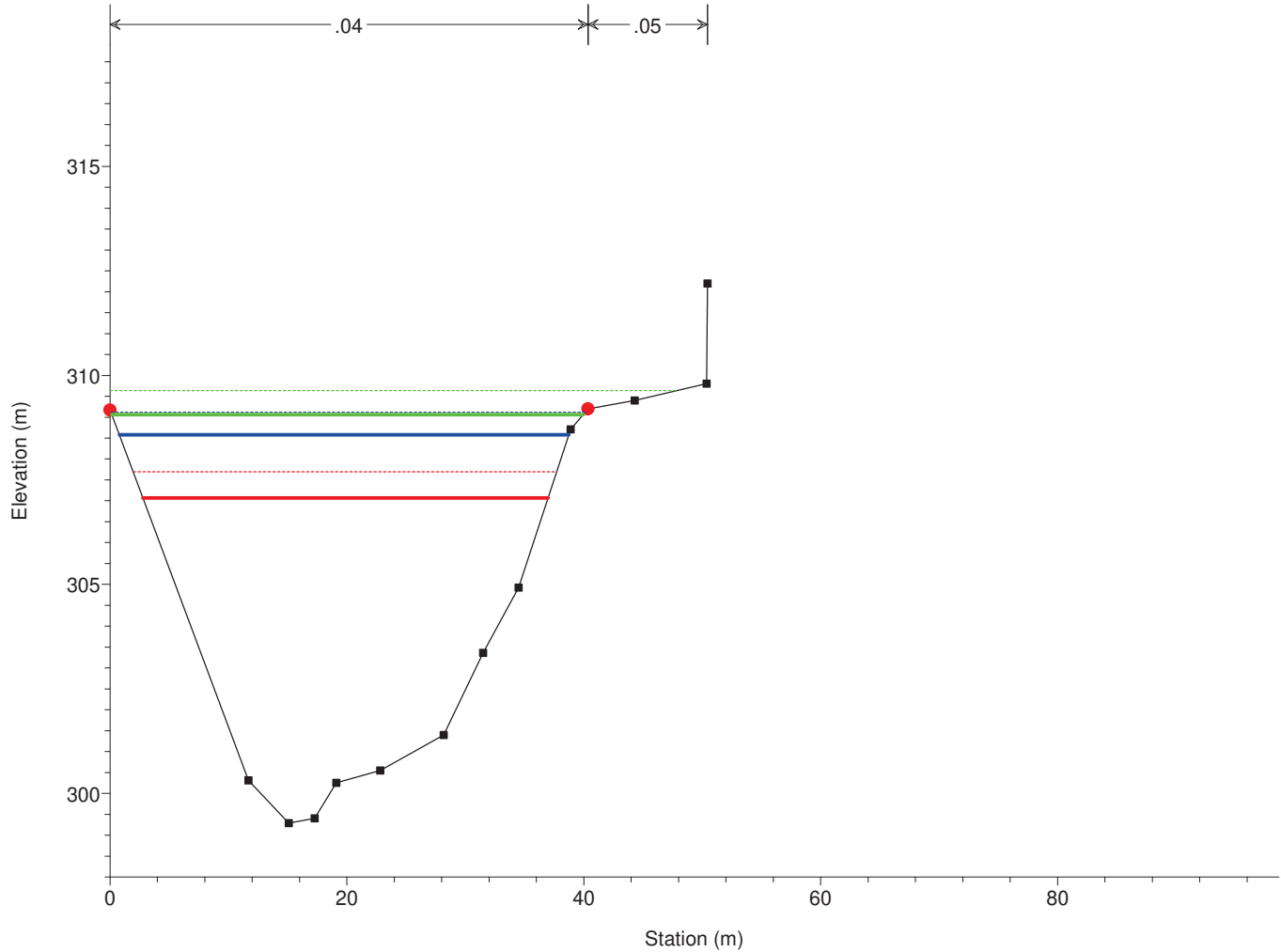
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 13



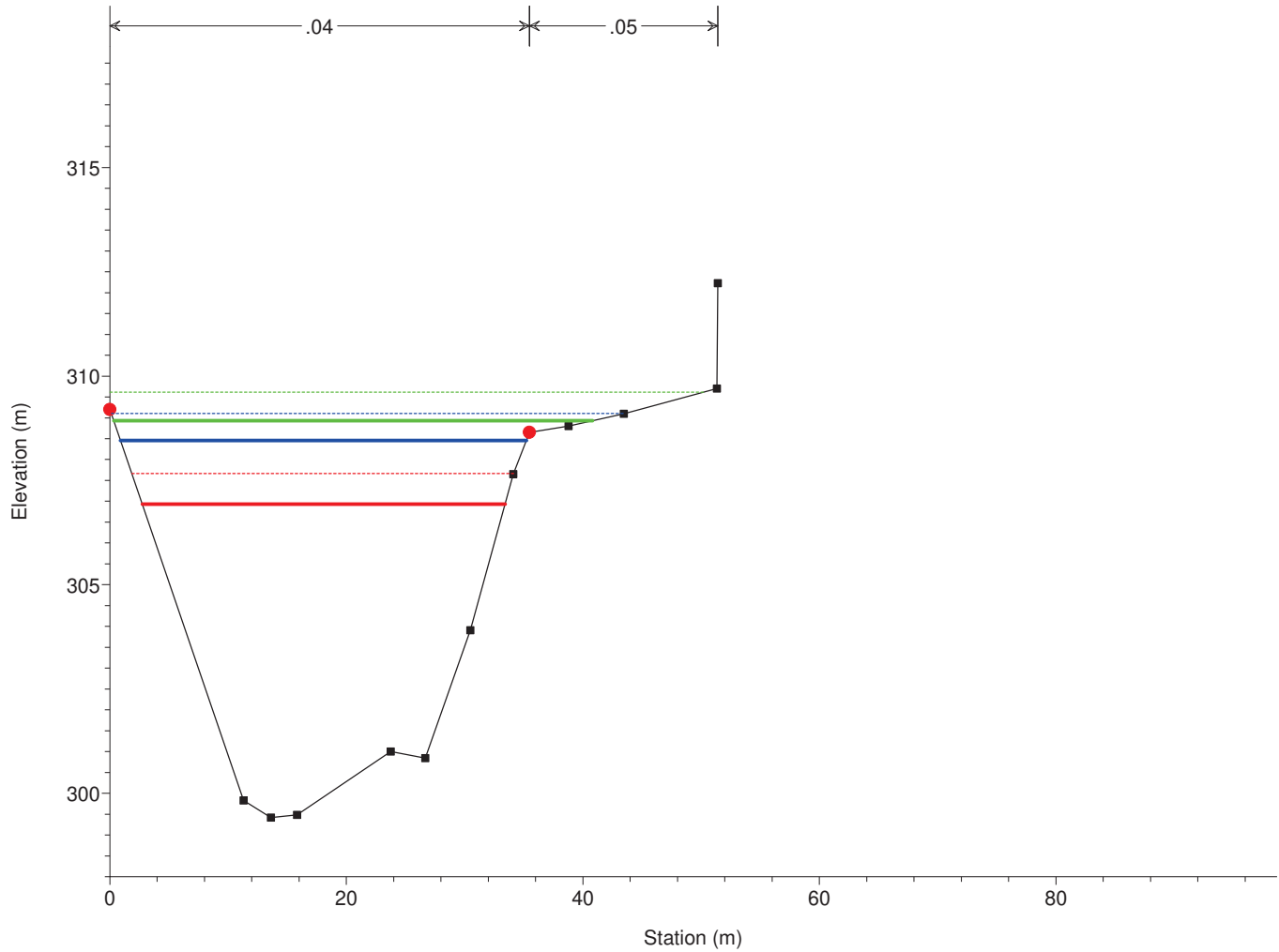
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 12



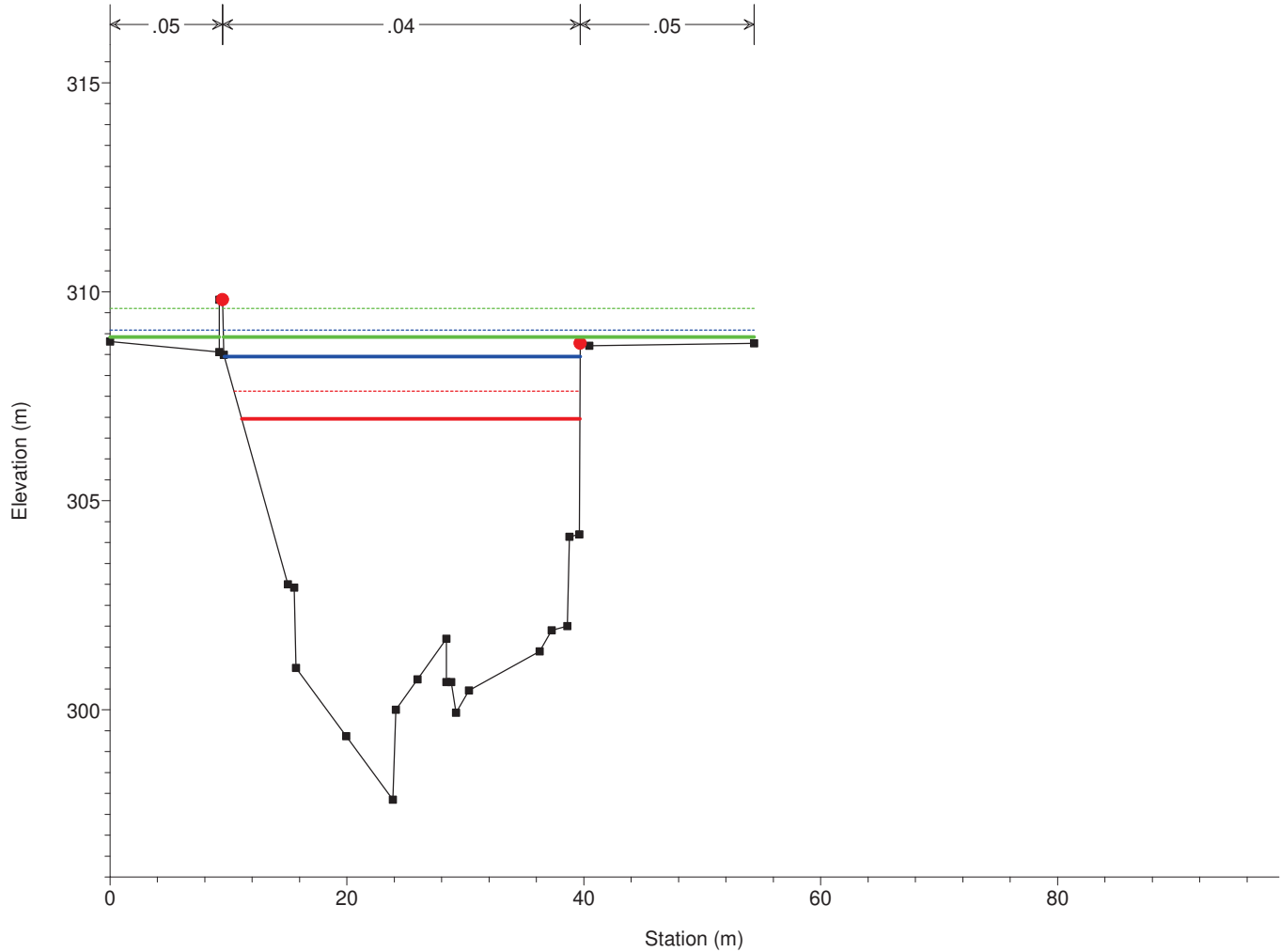
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 11



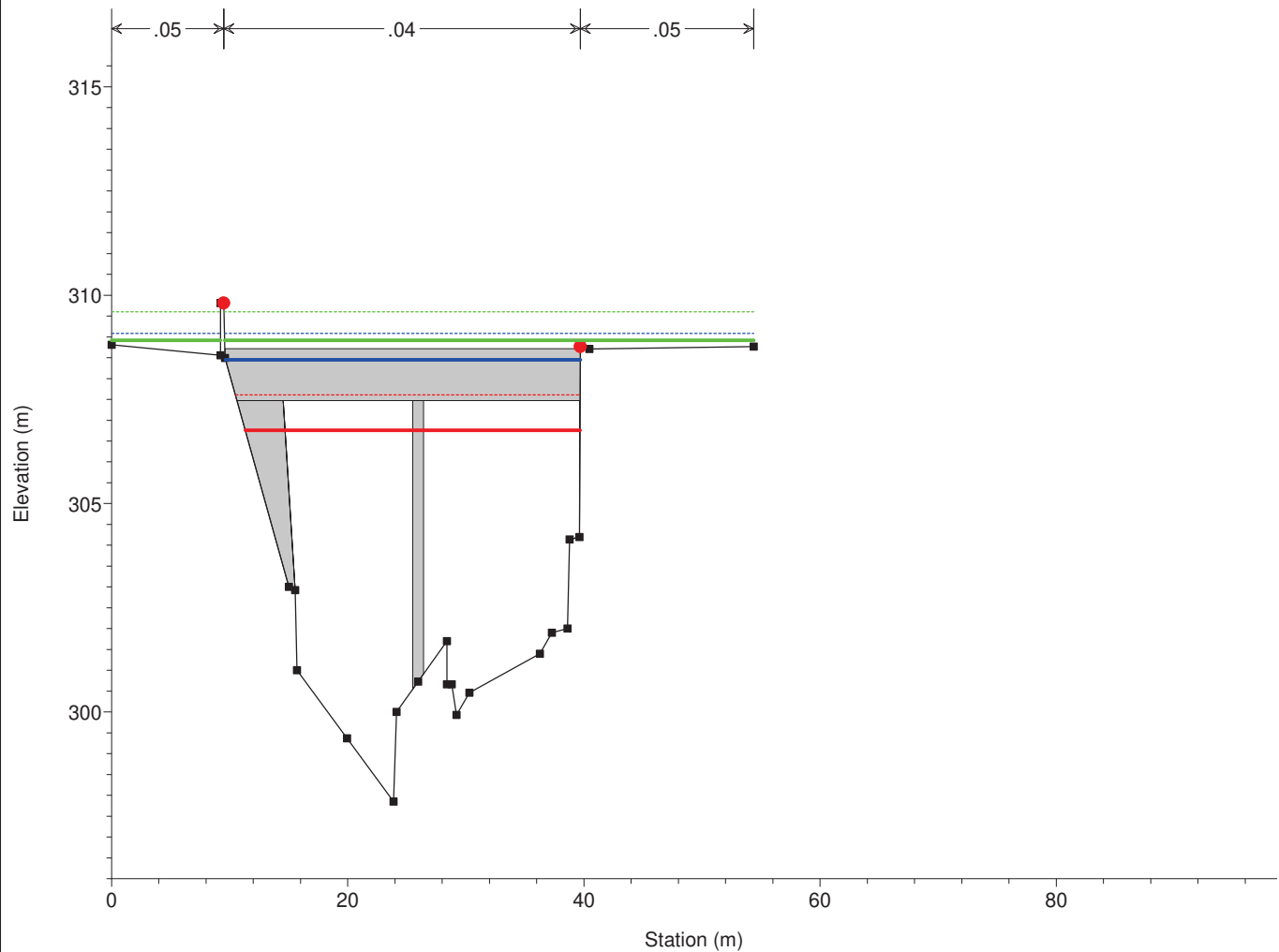
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 10



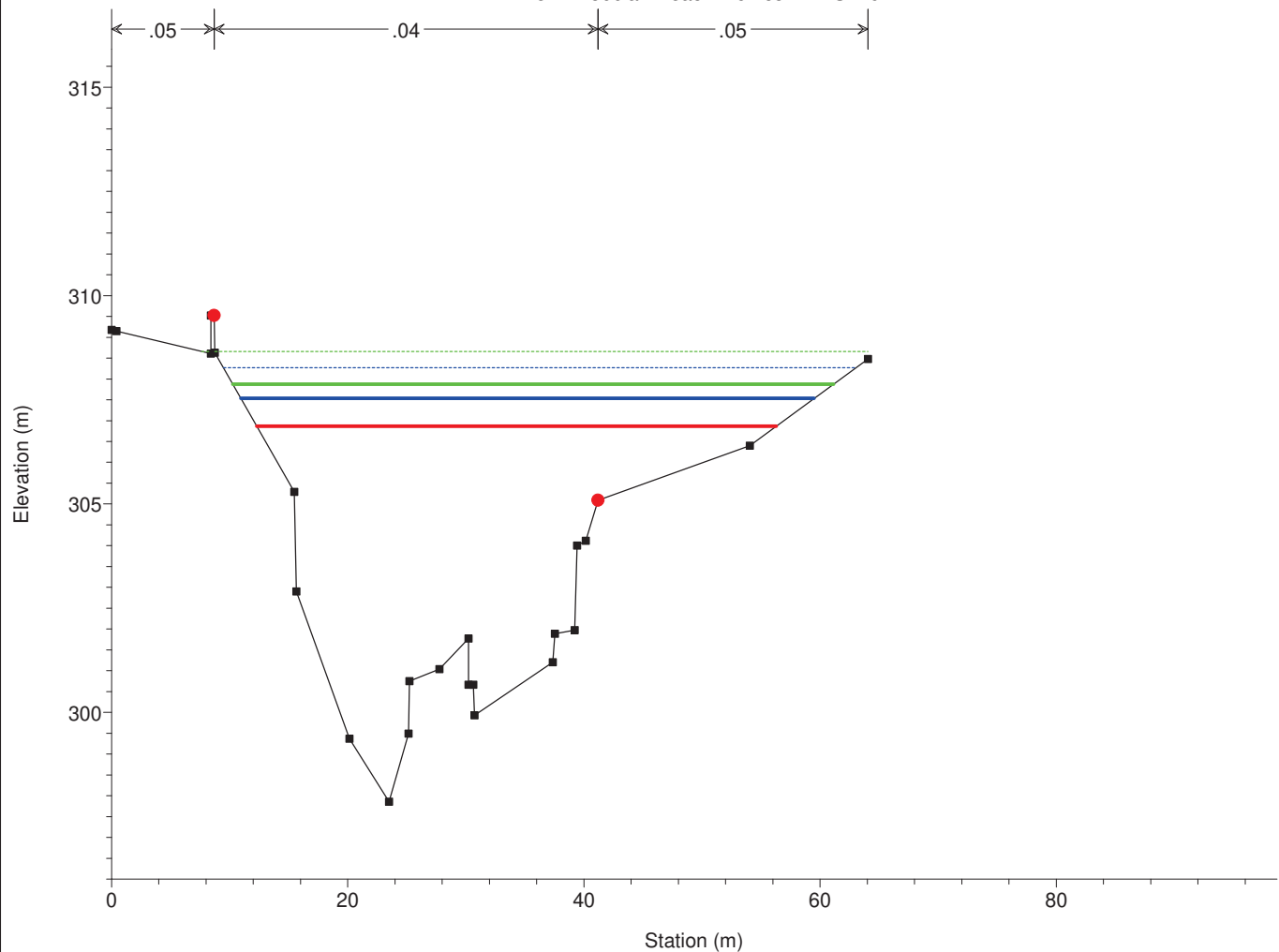
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 9.5 BR



# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

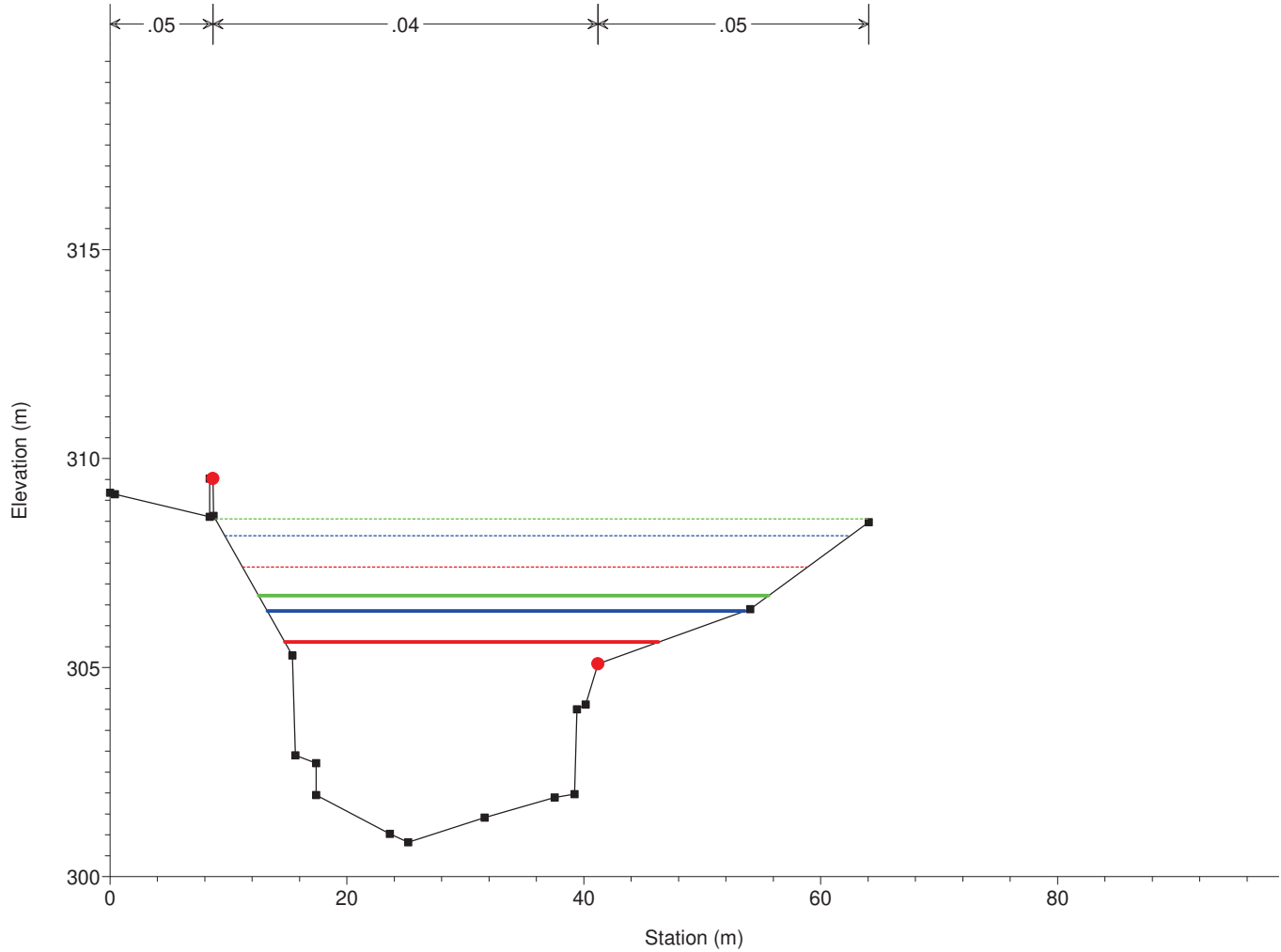
River = Vobbia Reach = unico RS = 9.2





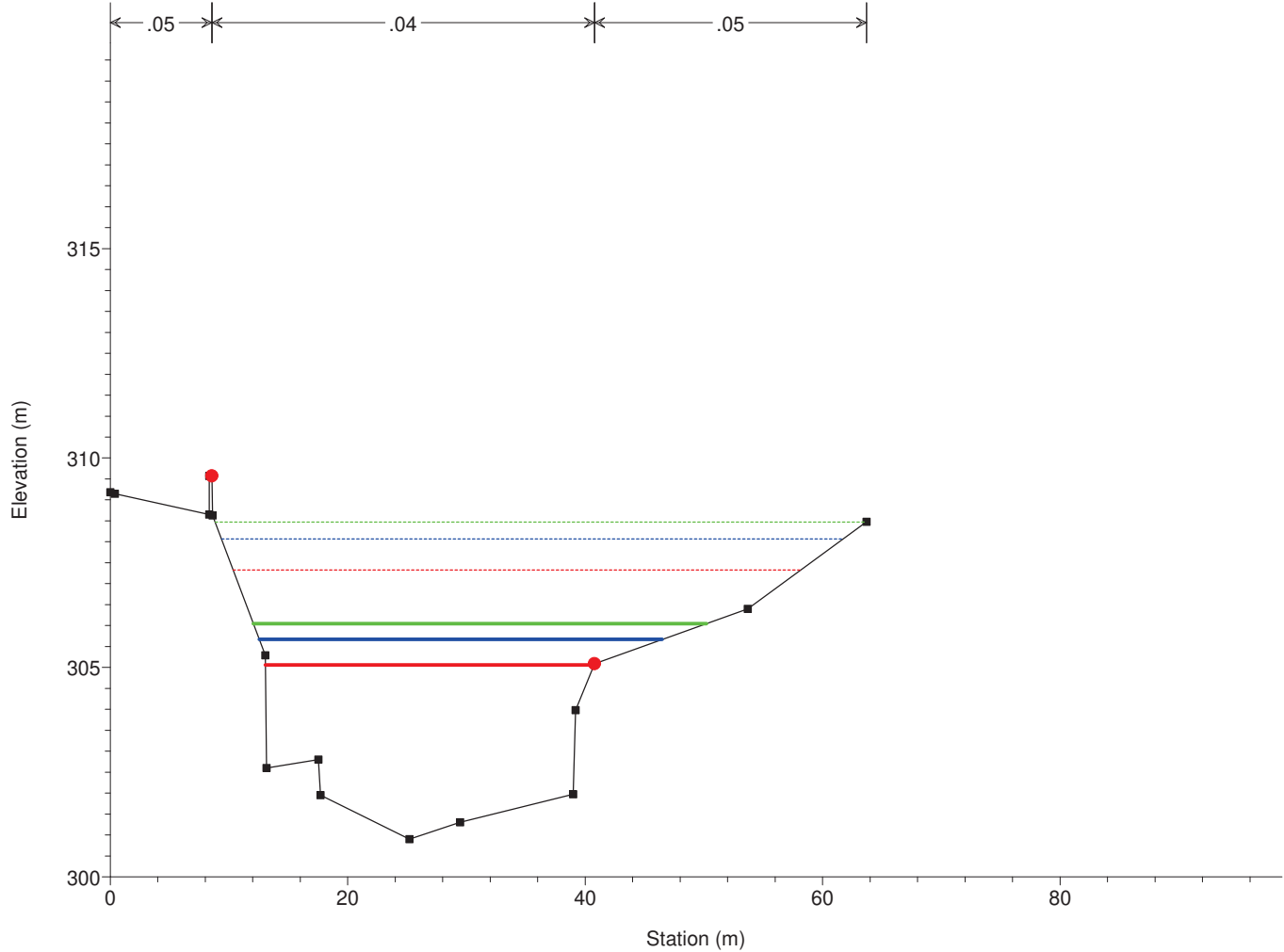
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 9



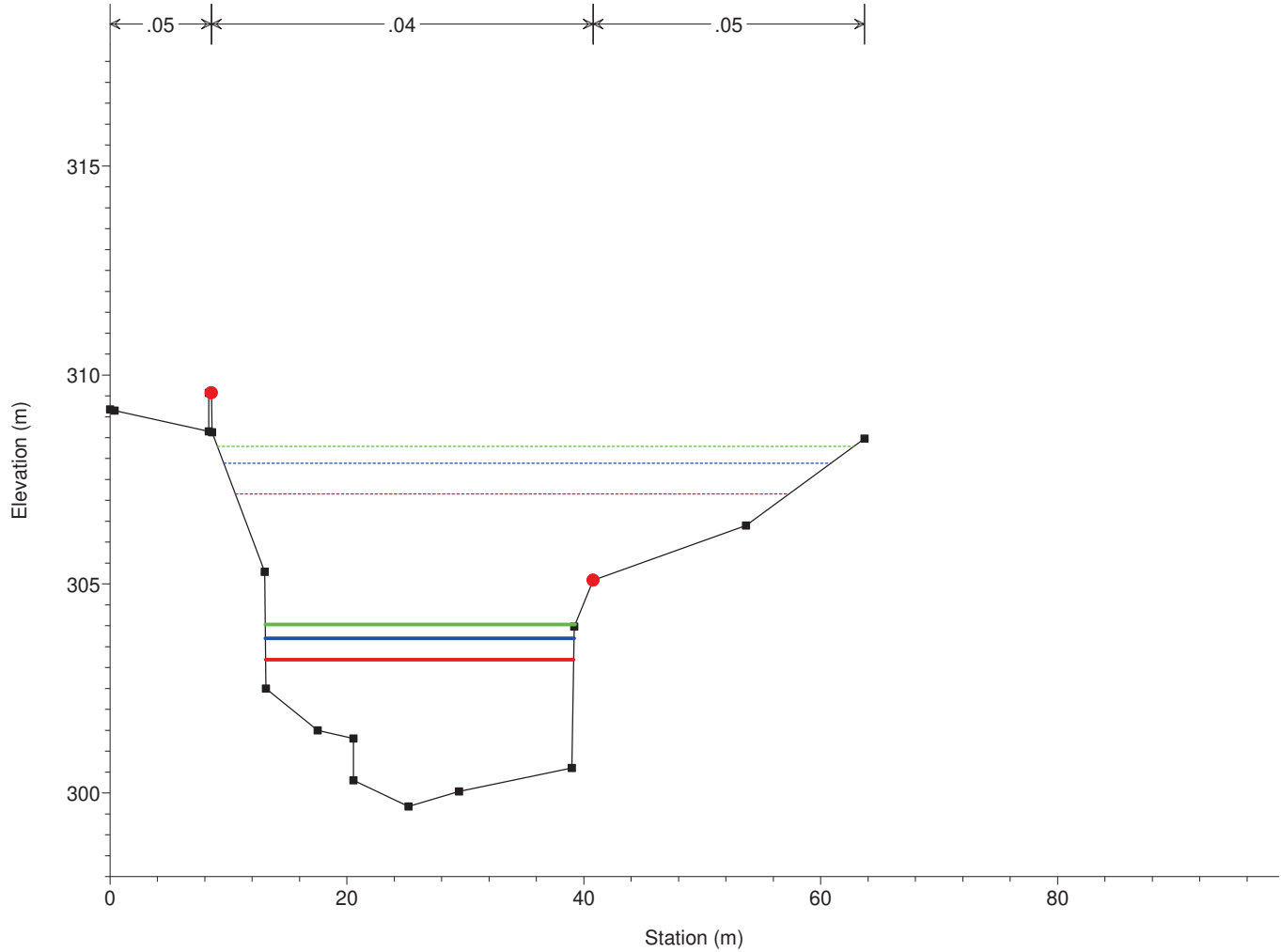
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 8



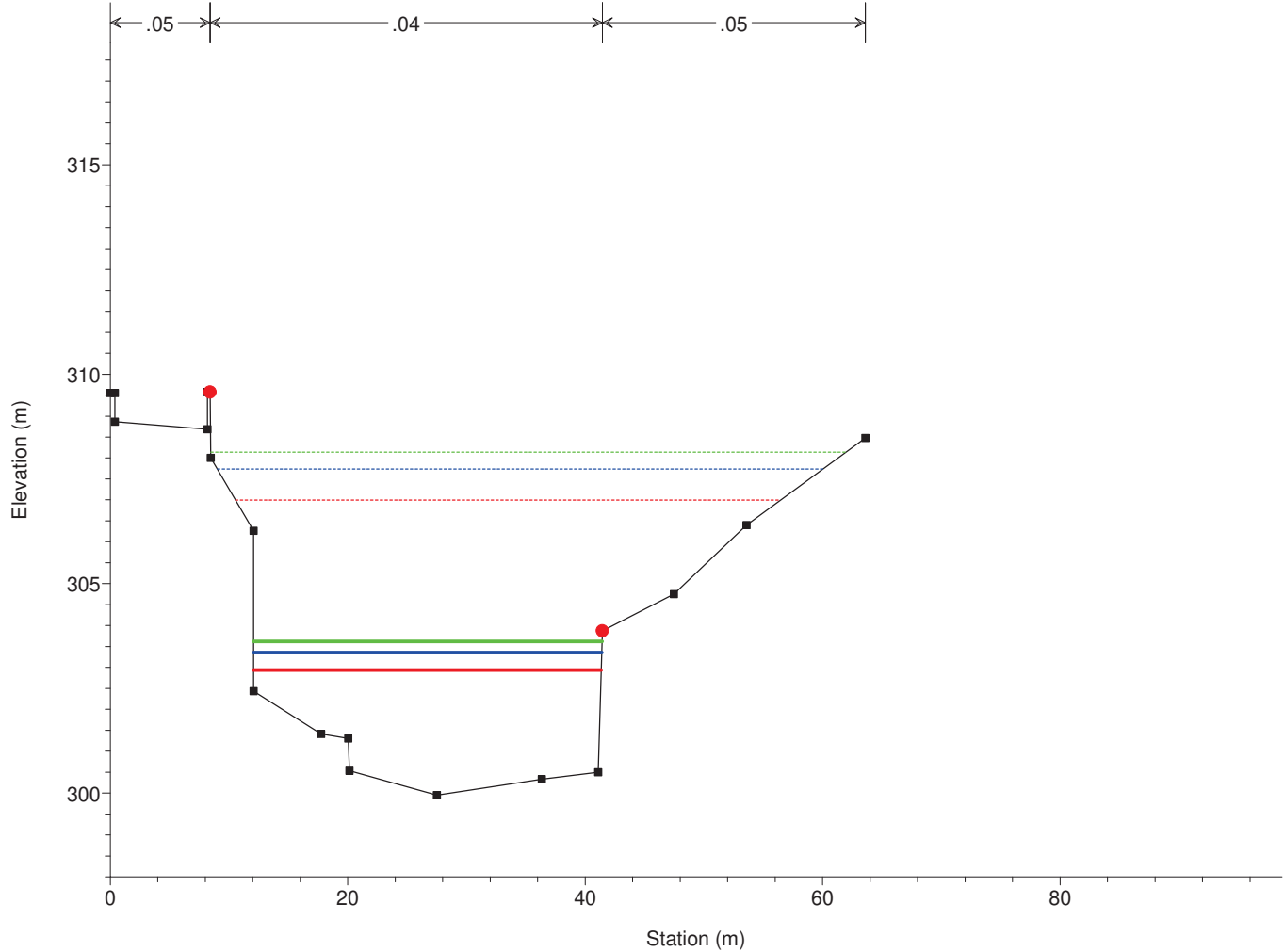
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 7



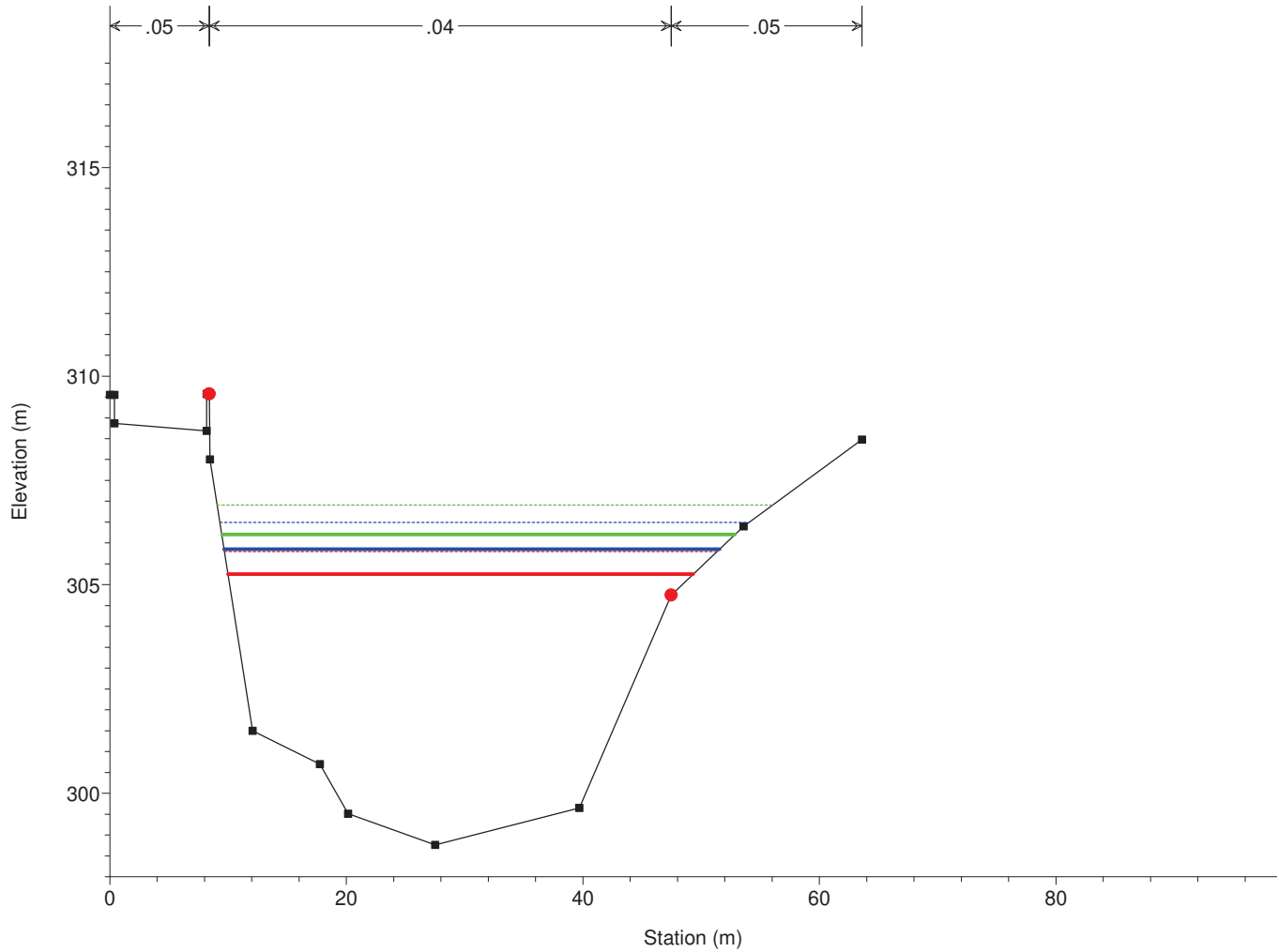
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 6



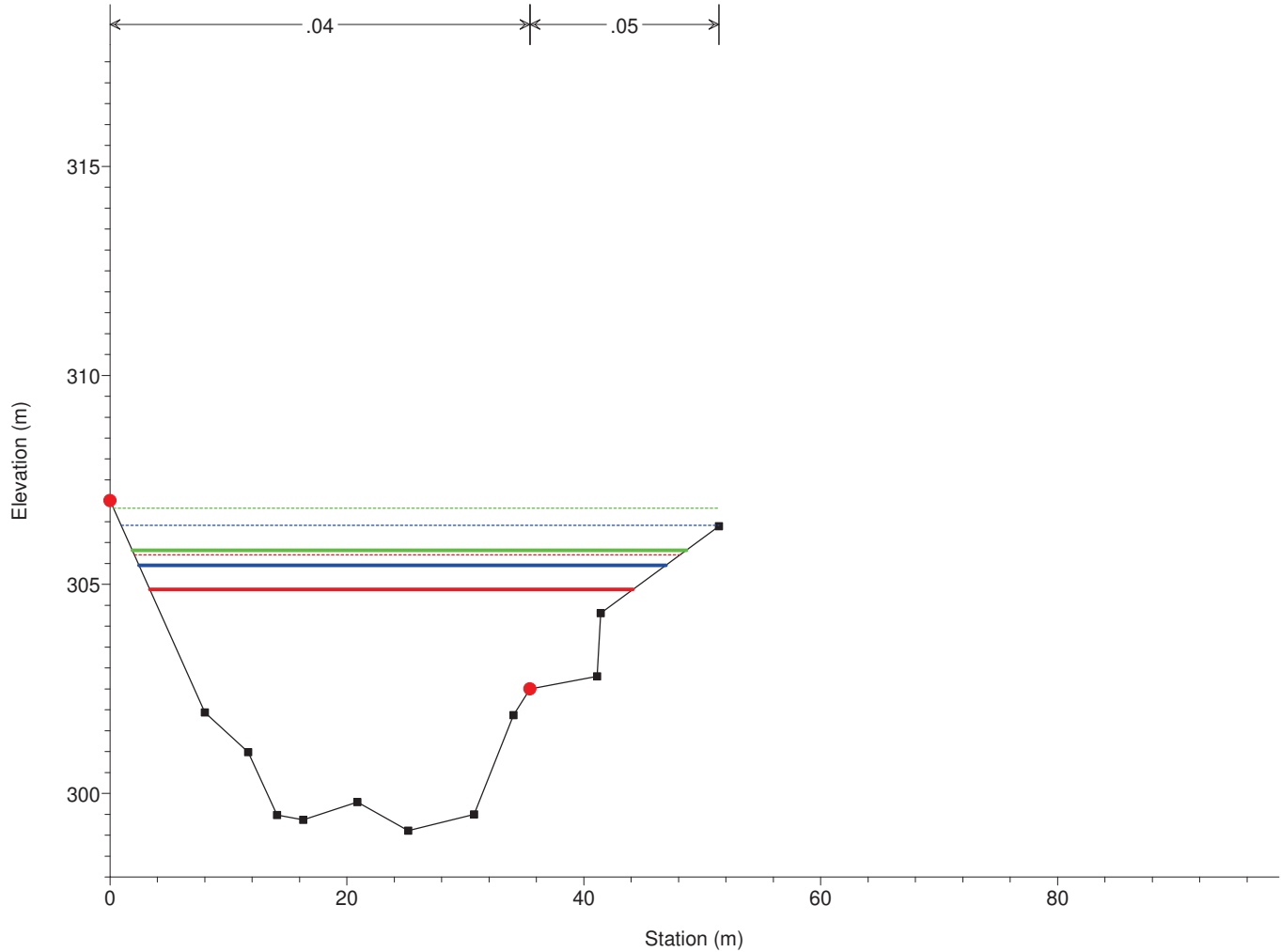
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 5



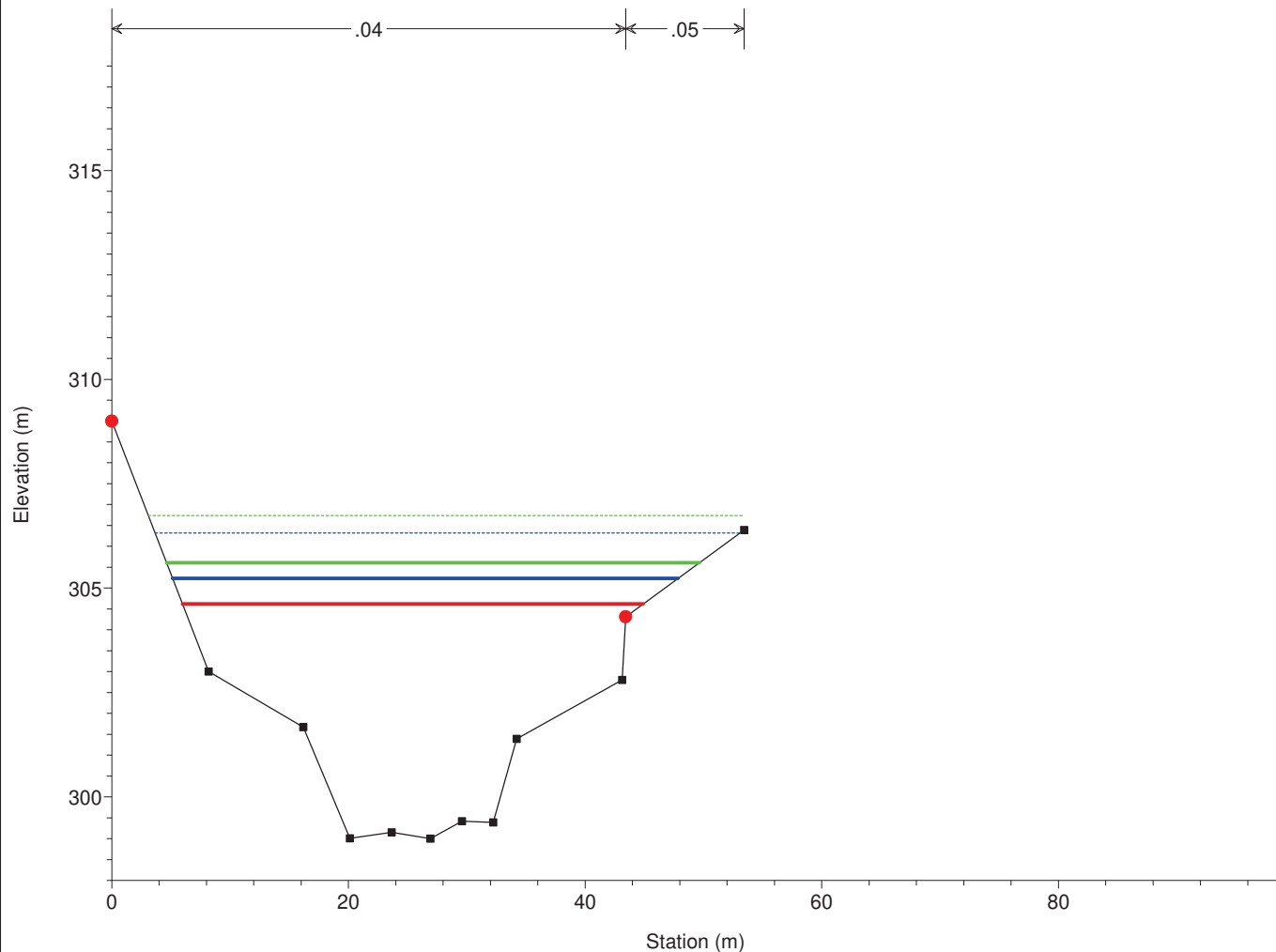
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 4



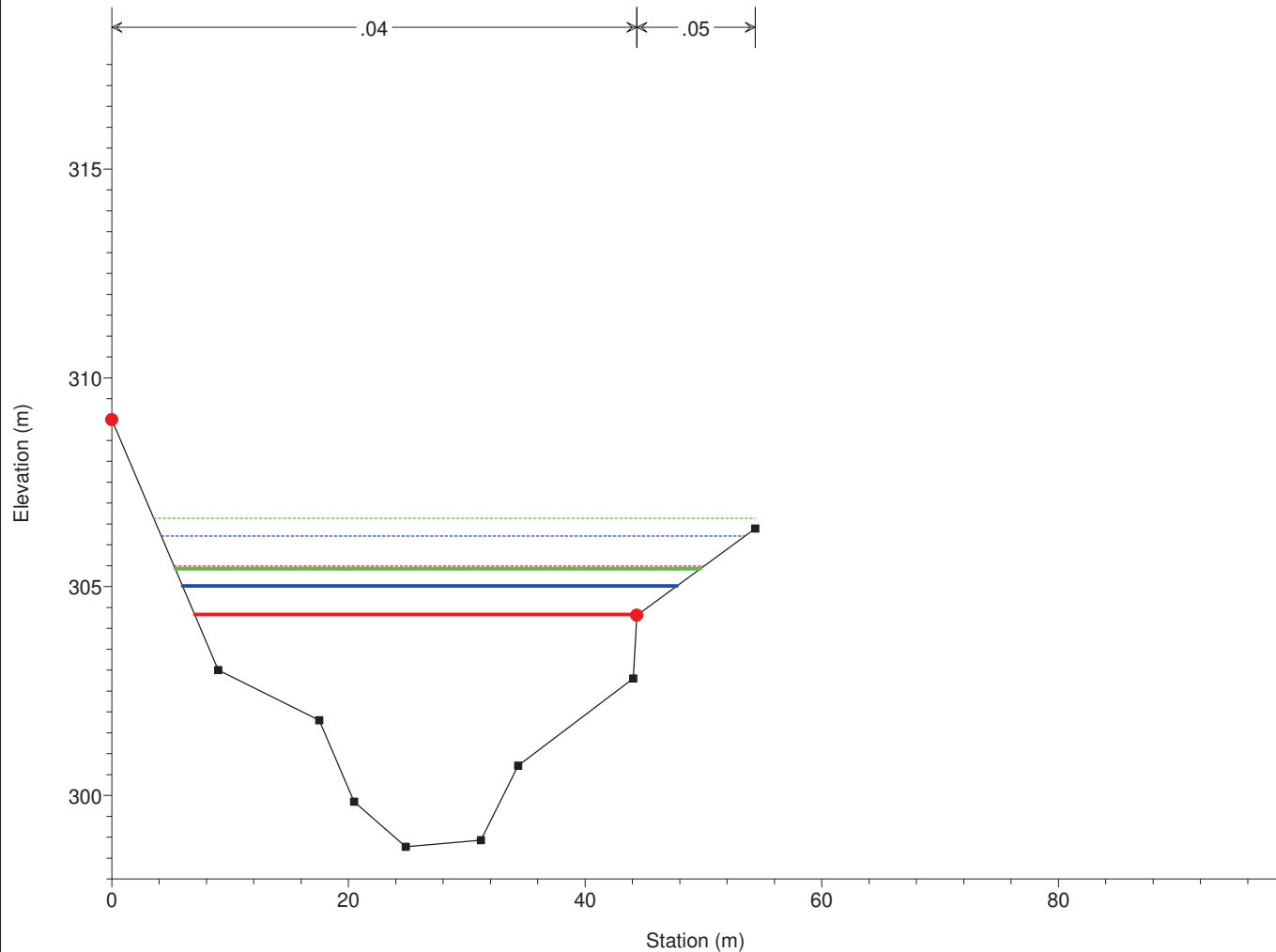
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 3



# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

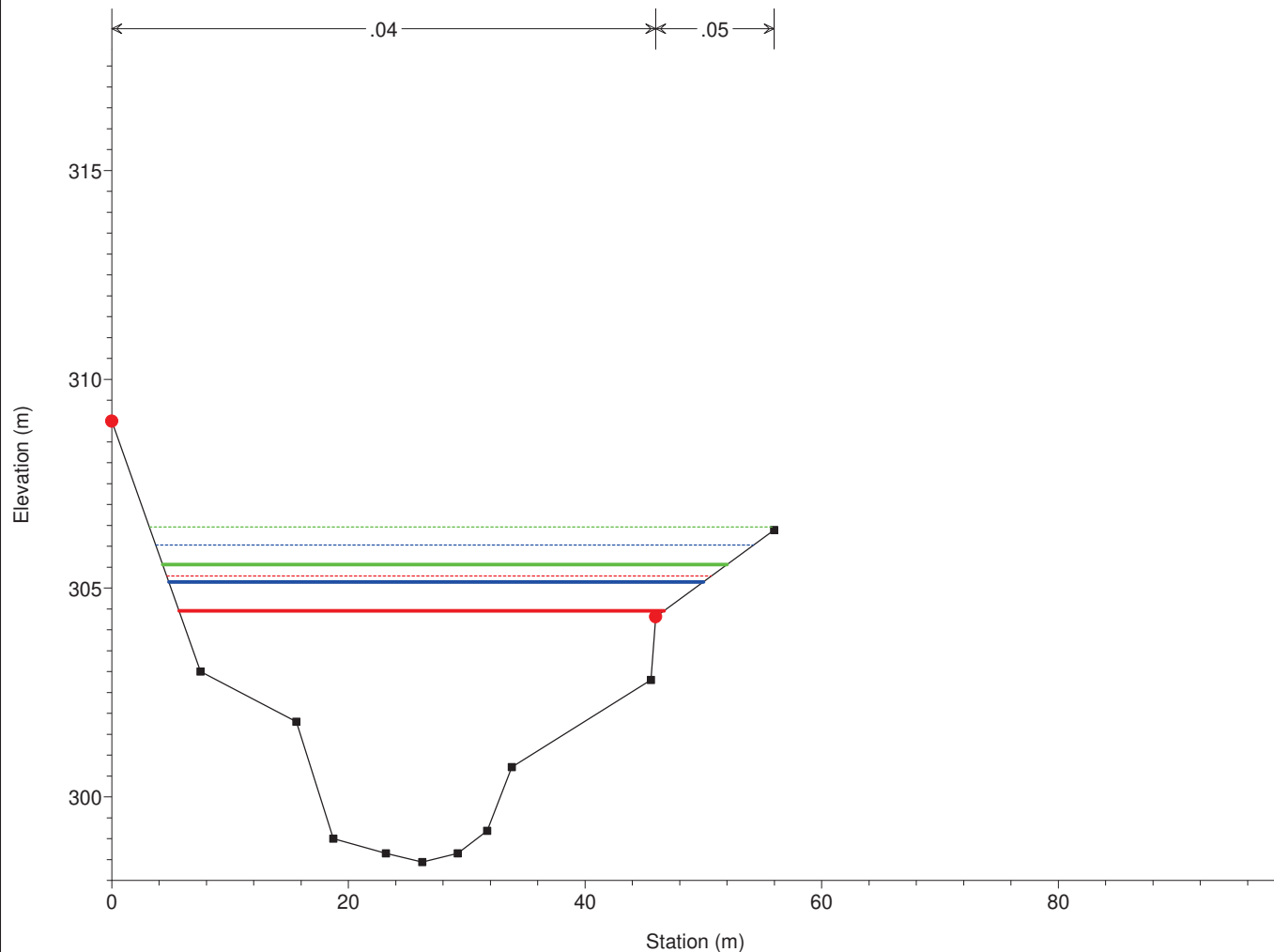
River = Vobbia Reach = unico RS = 2





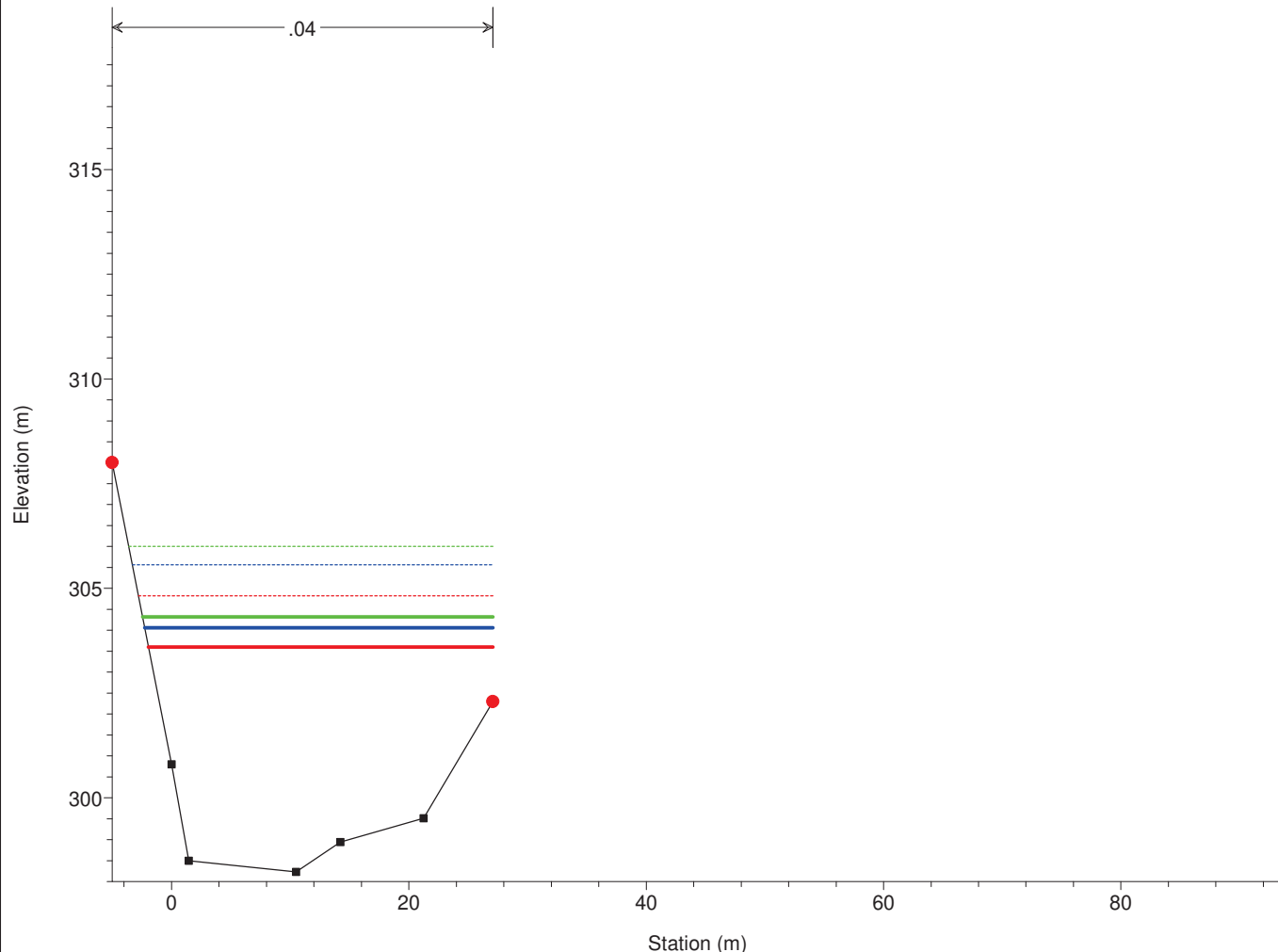
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 1



# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

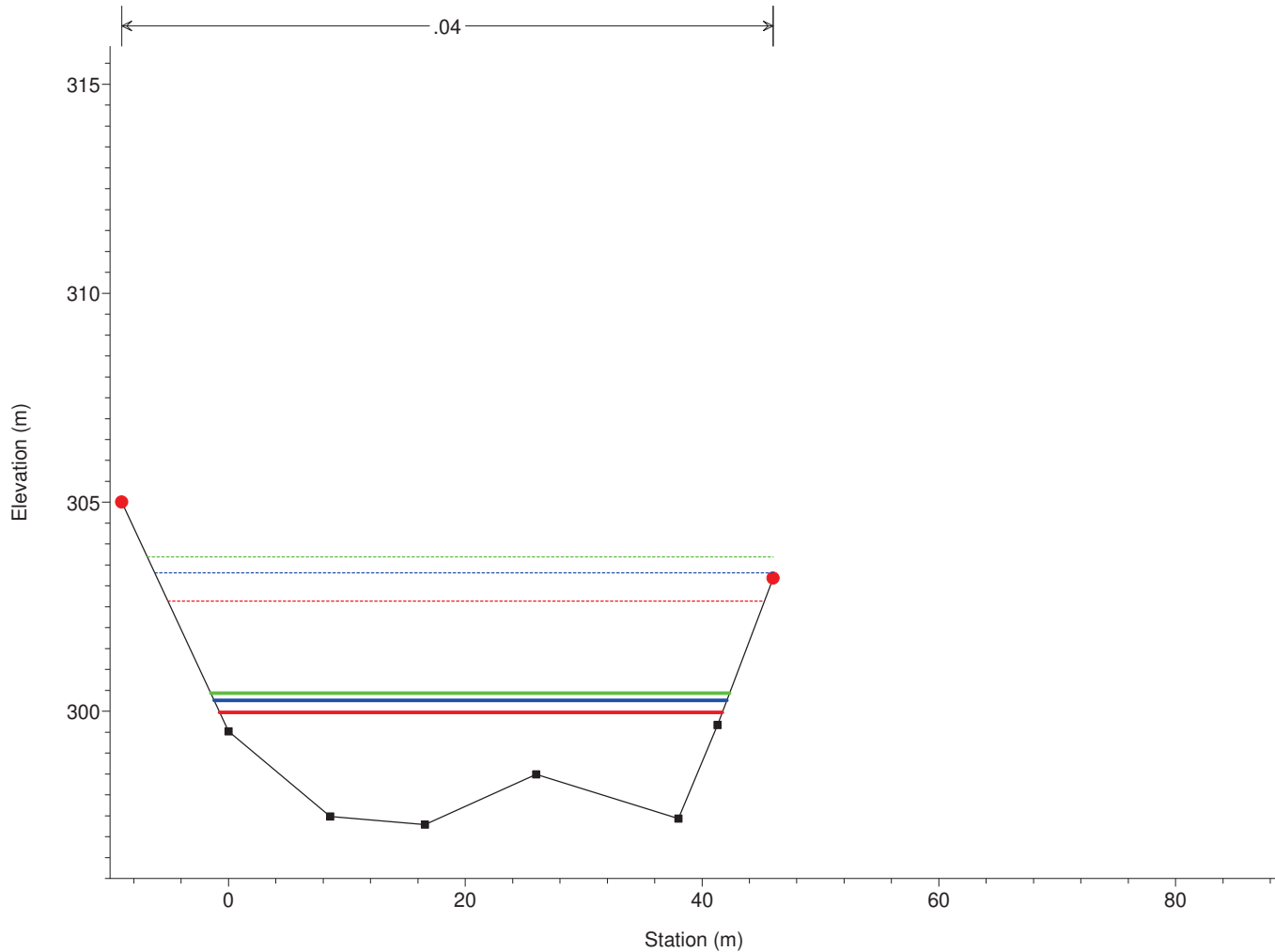
River = Vobbia Reach = unico RS = 0.6





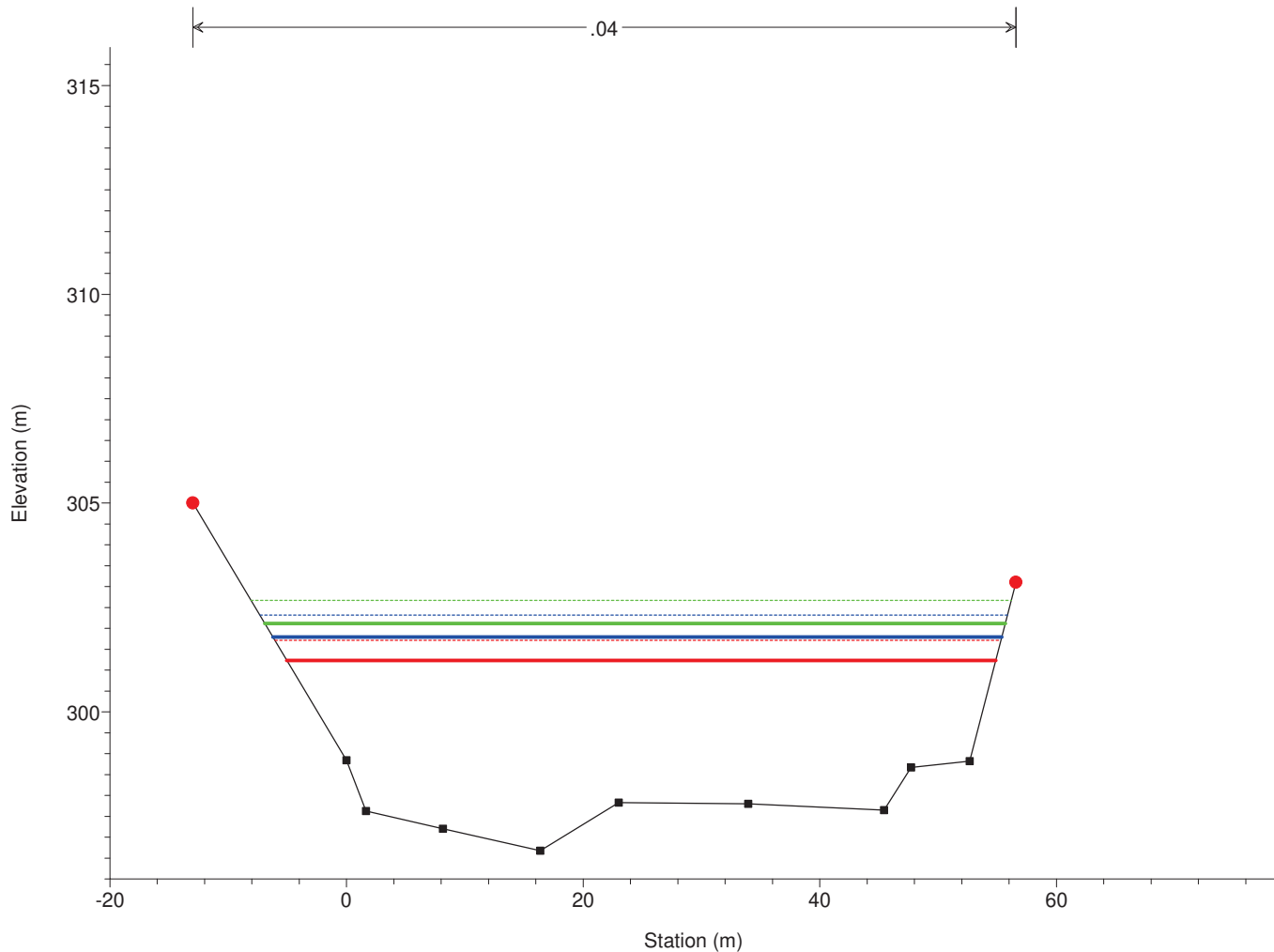
# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.3



# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.2

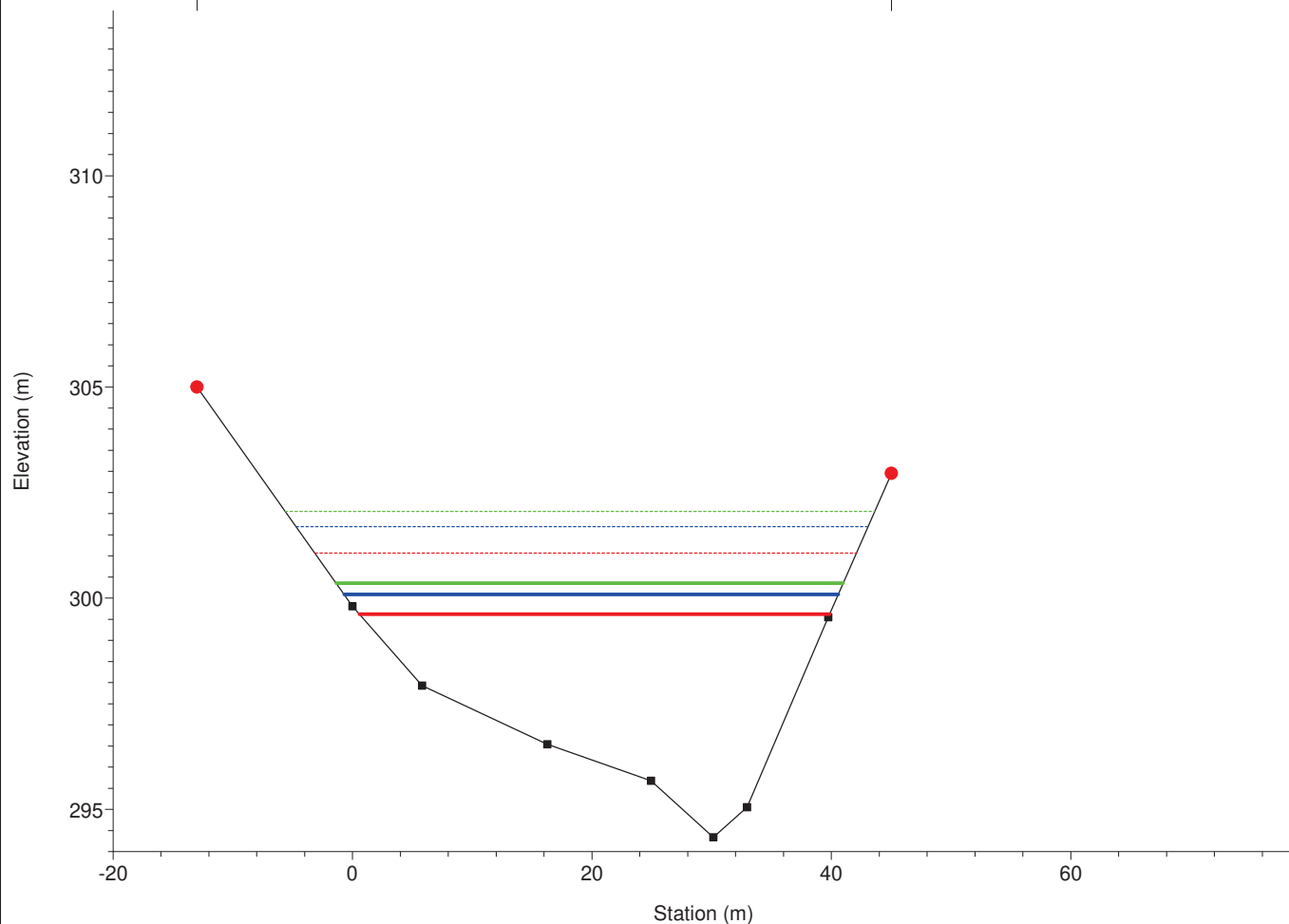




# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.1

.04

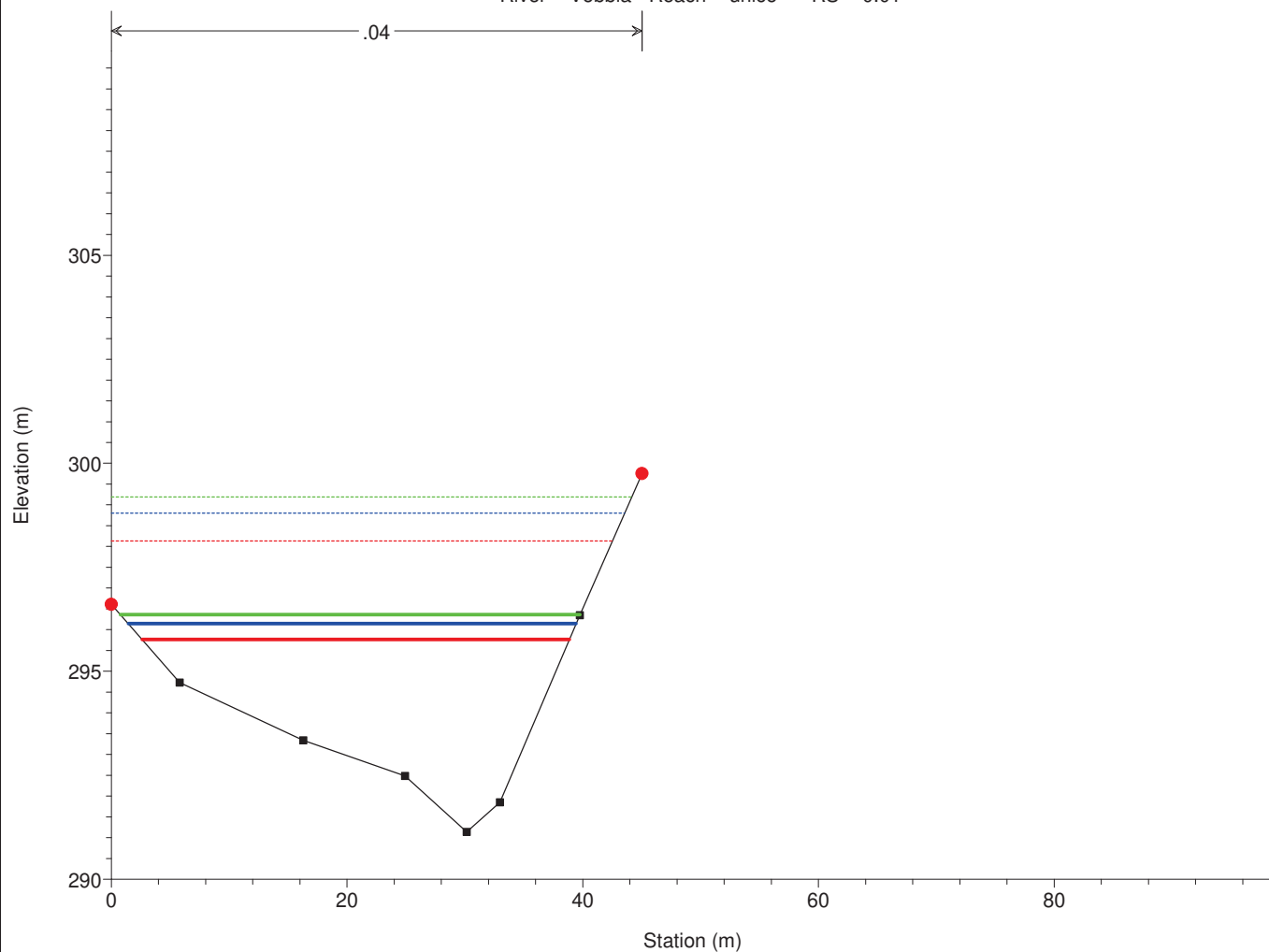


Legend
EG Q500
EG Q200
EG Q50
WS Q500
WS Q200
WS Q50
Ground
Bank Sta

# T\_Vobbia\_Noceto\_attuale Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_attuale

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.01

.04



Legend
EG Q500
EG Q200
EG Q50
WS Q500
WS Q200
WS Q50
Ground
Bank Sta

**MODELLO IDRAULICO MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE  
TORRENTE VOBBIA - STATO DI PROGETTO**

*V.B.P. - P.A.I. - Autorità di bacino del fiume Po*

*T\_Vobbia\_Noceto\_progetto*

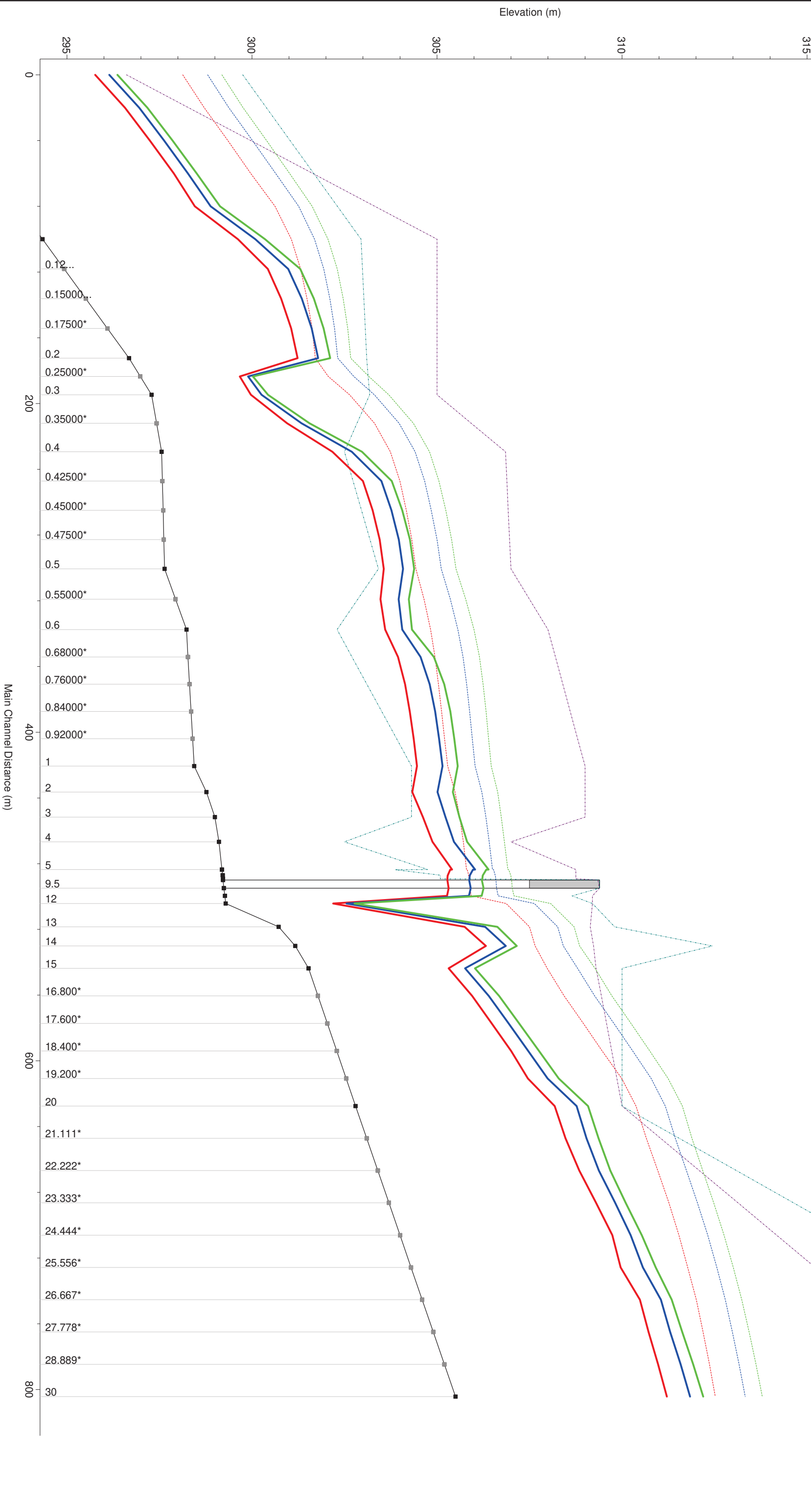
- *tabella riassuntiva dati e risultati*
- *profili in asse al corso d'acqua*
- *sezioni trasversali al corso d'acqua*

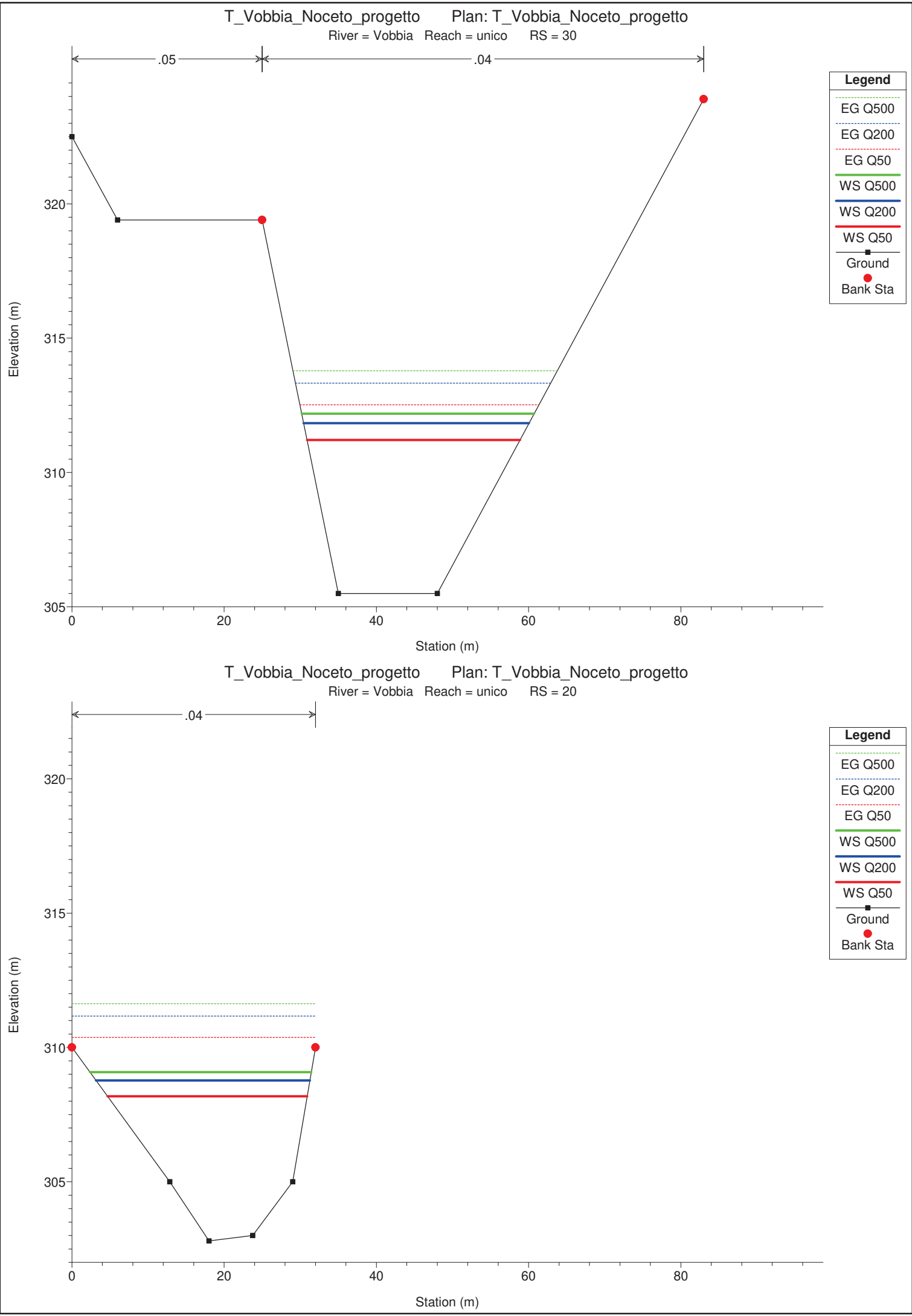
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
unico	30	Q50	593.00	305.50	311.21	310.50	312.52	0.007386	5.07	117.03	27.98	0.79
unico	30	Q200	730.00	305.50	311.84	311.12	313.33	0.007562	5.41	135.01	29.61	0.81
unico	30	Q500	815.00	305.50	312.19	311.48	313.79	0.007655	5.59	145.70	30.54	0.82
unico	20	Q50	593.00	302.80	308.18	308.50	310.38	0.015471	6.57	90.33	26.23	1.13
unico	20	Q200	730.00	302.80	308.77	309.11	311.17	0.015014	6.86	106.44	28.11	1.13
unico	20	Q500	815.00	302.80	309.08	309.48	311.63	0.015089	7.07	115.25	29.09	1.13
unico	15	Q50	593.00	301.53	305.32	305.97	307.98	0.022619	7.22	82.09	27.89	1.34
unico	15	Q200	730.00	301.53	305.76	306.53	308.80	0.022409	7.72	94.51	28.35	1.35
unico	15	Q500	815.00	301.53	306.03	306.85	309.27	0.022112	7.98	102.19	28.64	1.35
unico	14	Q50	593.00	301.17	306.32	305.79	307.65	0.007721	5.10	116.23	29.38	0.82
unico	14	Q200	730.00	301.17	306.86	306.34	308.41	0.008044	5.52	132.18	30.17	0.84
unico	14	Q500	815.00	301.17	307.15	306.66	308.85	0.008292	5.77	141.15	30.60	0.86
unico	13	Q50	593.00	300.72	305.74	305.74	307.50	0.012312	5.86	101.14	29.29	1.01
unico	13	Q200	730.00	300.72	306.30	306.30	308.26	0.011935	6.20	117.75	30.28	1.00
unico	13	Q500	815.00	300.72	306.63	306.63	308.70	0.011710	6.38	127.82	30.86	1.00
unico	12	Q50	593.00	299.29	302.20	303.54	306.87	0.064376	9.57	61.95	31.07	2.16
unico	12	Q200	730.00	299.29	302.56	304.04	307.63	0.057703	9.98	73.17	31.29	2.08
unico	12	Q500	815.00	299.29	302.77	304.33	308.07	0.054506	10.20	79.94	31.42	2.04
unico	11	Q50	593.00	299.27	305.27	303.38	305.92	0.003098	3.58	165.84	33.02	0.51
unico	11	Q200	730.00	299.27	305.86	303.87	306.65	0.003367	3.94	185.45	33.38	0.53
unico	11	Q500	815.00	299.27	306.21	304.16	307.08	0.003659	4.13	197.31	35.10	0.56
unico	10	Q50	593.00	299.24	305.31	303.04	305.89	0.002753	3.36	176.54	34.01	0.47
unico	10	Q200	730.00	299.24	305.91	303.54	306.61	0.003007	3.71	196.95	34.19	0.49
unico	10	Q500	815.00	299.24	306.26	303.84	307.03	0.003150	3.90	208.81	34.30	0.51
unico	9.5		Bridge									
unico	9.2	Q50	593.00	299.22	305.28		305.87	0.002845	3.41	173.92	33.56	0.48
unico	9.2	Q200	730.00	299.22	305.87		306.59	0.003119	3.77	193.82	33.74	0.50
unico	9.2	Q500	815.00	299.22	306.21		307.02	0.003273	3.97	205.37	33.84	0.51
unico	9	Q50	593.00	299.22	305.28		305.87	0.002719	3.39	174.99	35.33	0.47
unico	9	Q200	730.00	299.22	305.88		306.59	0.002917	3.74	197.80	41.35	0.50
unico	9	Q500	815.00	299.22	306.23		307.01	0.003003	3.92	212.89	44.88	0.51
unico	8	Q50	593.00	299.21	305.29		305.86	0.002531	3.33	178.23	35.09	0.46
unico	8	Q200	730.00	299.21	305.89		306.58	0.002742	3.68	200.90	41.13	0.48
unico	8	Q500	815.00	299.21	306.24		306.99	0.002838	3.87	215.89	44.67	0.49
unico	7	Q50	593.00	299.21	305.29		305.85	0.002485	3.31	179.20	35.13	0.45
unico	7	Q200	730.00	299.21	305.89		306.57	0.002697	3.66	201.91	41.17	0.48
unico	7	Q500	815.00	299.21	306.24		306.99	0.002793	3.85	216.92	44.72	0.49
unico	6	Q50	593.00	299.19	305.36		305.82	0.001843	3.02	201.52	42.11	0.40
unico	6	Q200	730.00	299.19	305.97		306.53	0.001995	3.33	228.16	44.58	0.42
unico	6	Q500	815.00	299.19	306.33		306.94	0.002068	3.50	244.46	46.03	0.43
unico	5	Q50	593.00	299.19	305.41		305.80	0.001553	2.76	215.18	42.31	0.38
unico	5	Q200	730.00	299.19	306.03		306.50	0.001656	3.04	242.37	44.82	0.40
unico	5	Q500	815.00	299.19	306.39		306.91	0.001706	3.20	258.97	46.29	0.41
unico	4	Q50	593.00	299.11	304.88		305.71	0.004215	4.11	152.69	40.79	0.63
unico	4	Q200	730.00	299.11	305.46		306.41	0.004264	4.41	177.50	44.51	0.64
unico	4	Q500	815.00	299.11	305.82		306.82	0.004217	4.54	193.78	46.79	0.65
unico	3	Q50	593.00	299.00	304.62		305.62	0.006477	4.42	134.29	38.95	0.75
unico	3	Q200	730.00	299.00	305.23		306.32	0.005939	4.63	159.24	42.72	0.73
unico	3	Q500	815.00	299.00	305.61		306.74	0.005599	4.72	175.69	45.03	0.72
unico	2	Q50	593.00	298.77	304.33		305.49	0.008144	4.77	124.42	37.48	0.83
unico	2	Q200	730.00	298.77	305.01		306.21	0.006823	4.85	151.49	41.79	0.78
unico	2	Q500	815.00	298.77	305.43		306.64	0.006183	4.88	169.30	44.39	0.76
unico	1	Q50	593.00	298.44	304.46		305.29	0.005204	4.04	147.00	41.02	0.67
unico	1	Q200	730.00	298.44	305.15		306.03	0.004536	4.16	176.71	45.19	0.64
unico	1	Q500	815.00	298.44	305.56		306.47	0.004202	4.22	195.89	47.69	0.63
unico	0.6	Q50	593.00	298.23	303.60		304.83	0.007024	4.90	120.95	29.03	0.77
unico	0.6	Q200	730.00	298.23	304.06		305.57	0.007784	5.43	134.46	29.36	0.81
unico	0.6	Q500	815.00	298.23	304.32		306.00	0.008250	5.74	142.09	29.54	0.84
unico	0.5	Q50	593.00	297.64	303.56		304.43	0.004811	4.13	143.71	35.36	0.65
unico	0.5	Q200	730.00	297.64	304.08		305.11	0.005077	4.50	162.35	35.99	0.68
unico	0.5	Q500	815.00	297.64	304.38		305.51	0.005228	4.71	173.21	36.34	0.69

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)	
unico	0.4	Q50	593.00	297.56	302.17	302.17	303.74	0.012428	5.55	106.87	34.19	1.00
unico	0.4	Q200	730.00	297.56	302.70	302.70	304.41	0.012311	5.80	125.94	37.36	1.01
unico	0.4	Q500	815.00	297.56	302.97	302.97	304.80	0.012018	5.98	136.32	37.56	1.00
unico	0.3	Q50	593.00	297.29	299.97	300.77	302.64	0.036173	7.23	82.02	42.46	1.66
unico	0.3	Q200	730.00	297.29	300.26	301.18	303.31	0.035389	7.73	94.41	43.32	1.67
unico	0.3	Q500	815.00	297.29	300.43	301.42	303.70	0.034860	8.00	101.87	43.83	1.68
unico	0.2	Q50	604.00	296.68	301.23	300.03	301.71	0.003224	3.06	197.28	59.93	0.54
unico	0.2	Q200	742.00	296.68	301.79	300.38	302.32	0.003001	3.21	231.02	61.61	0.53
unico	0.2	Q500	828.00	296.68	302.12	300.58	302.67	0.002897	3.30	251.23	62.60	0.53
unico	0.1	Q50	604.00	294.34	299.62	299.62	301.07	0.011796	5.32	113.43	39.26	1.00
unico	0.1	Q200	742.00	294.34	300.09	300.09	301.69	0.011422	5.61	132.35	41.28	1.00
unico	0.1	Q500	828.00	294.34	300.35	300.35	302.05	0.011314	5.78	143.29	42.34	1.00
unico	0.01	Q50	604.00	291.14	295.76	296.41	298.13	0.024022	6.82	88.61	36.24	1.39
unico	0.01	Q200	742.00	291.14	296.14	296.87	298.80	0.023659	7.22	102.72	37.99	1.40
unico	0.01	Q500	828.00	291.14	296.36	297.12	299.19	0.023454	7.45	111.22	39.00	1.41



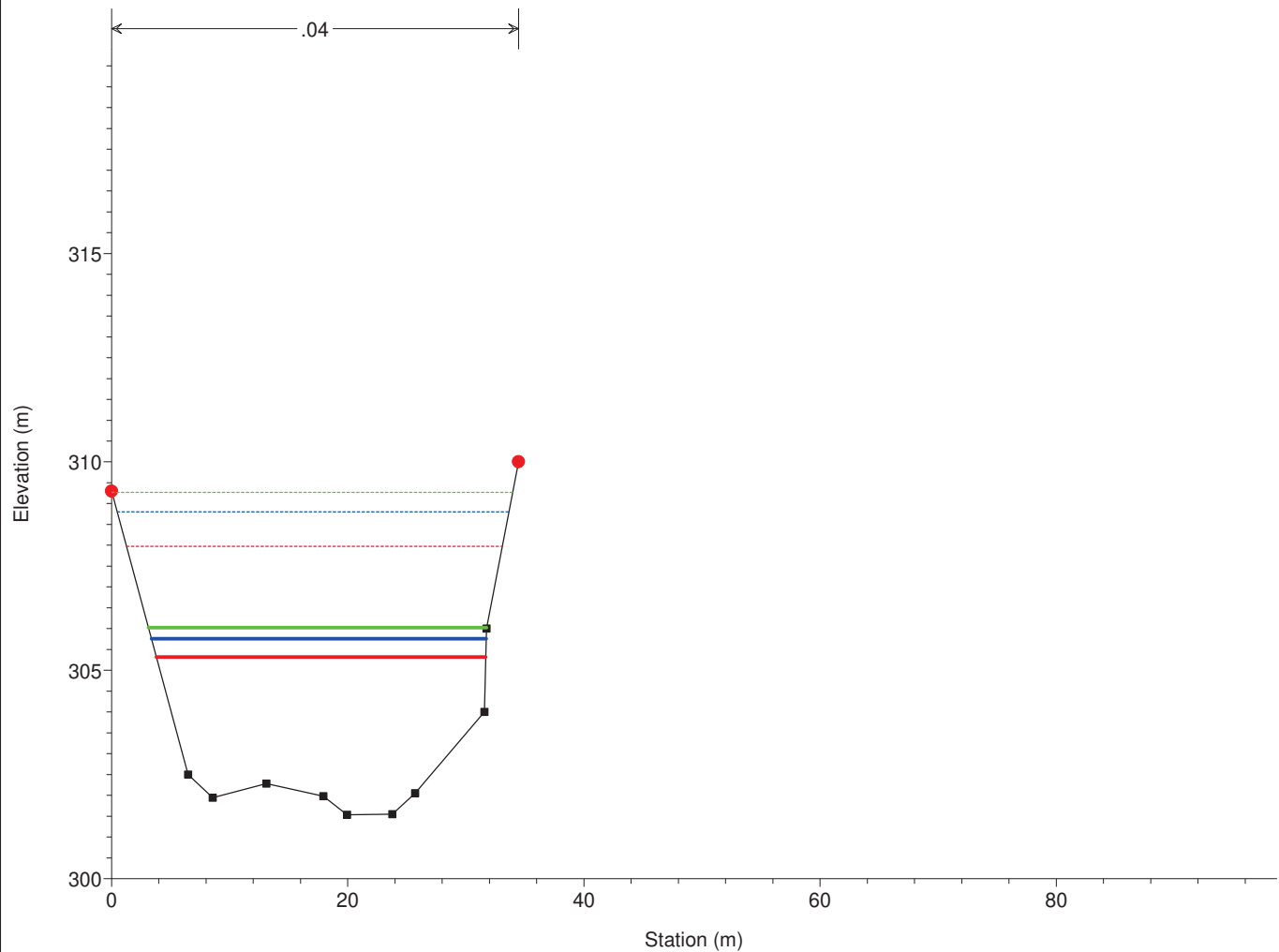
Legend	
EG_Q500	<span style="color: green;">---</span>
EG_Q200	<span style="color: blue;">---</span>
EG_Q50	<span style="color: red;">---</span>
WS_Q500	<span style="color: green;">—</span>
WS_Q200	<span style="color: blue;">—</span>
WS_Q50	<span style="color: red;">—</span>
Ground	<span style="color: black;">■</span>
LOB	<span style="color: black;">---</span>
ROB	<span style="color: black;">---</span>





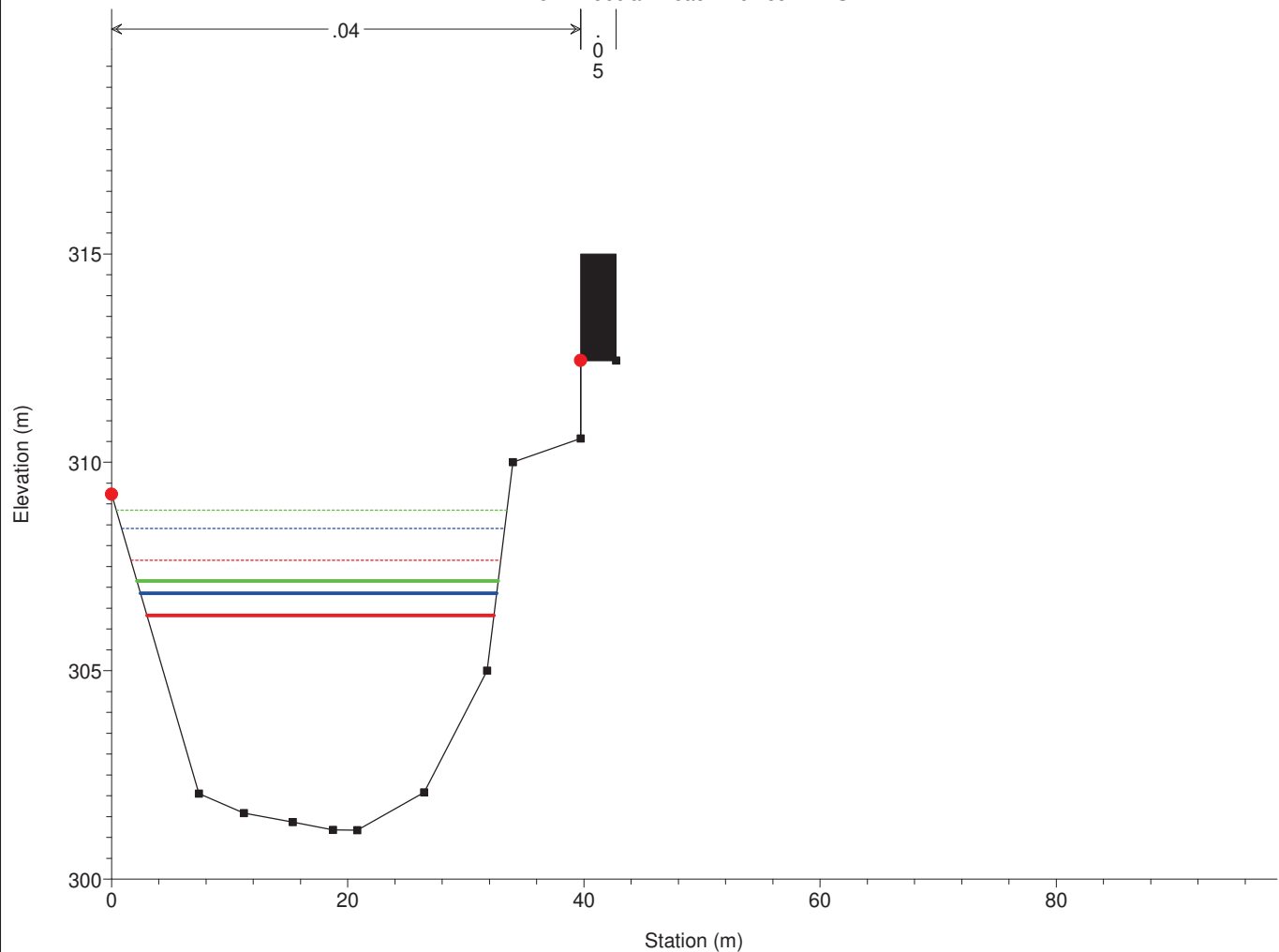
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 15



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 14



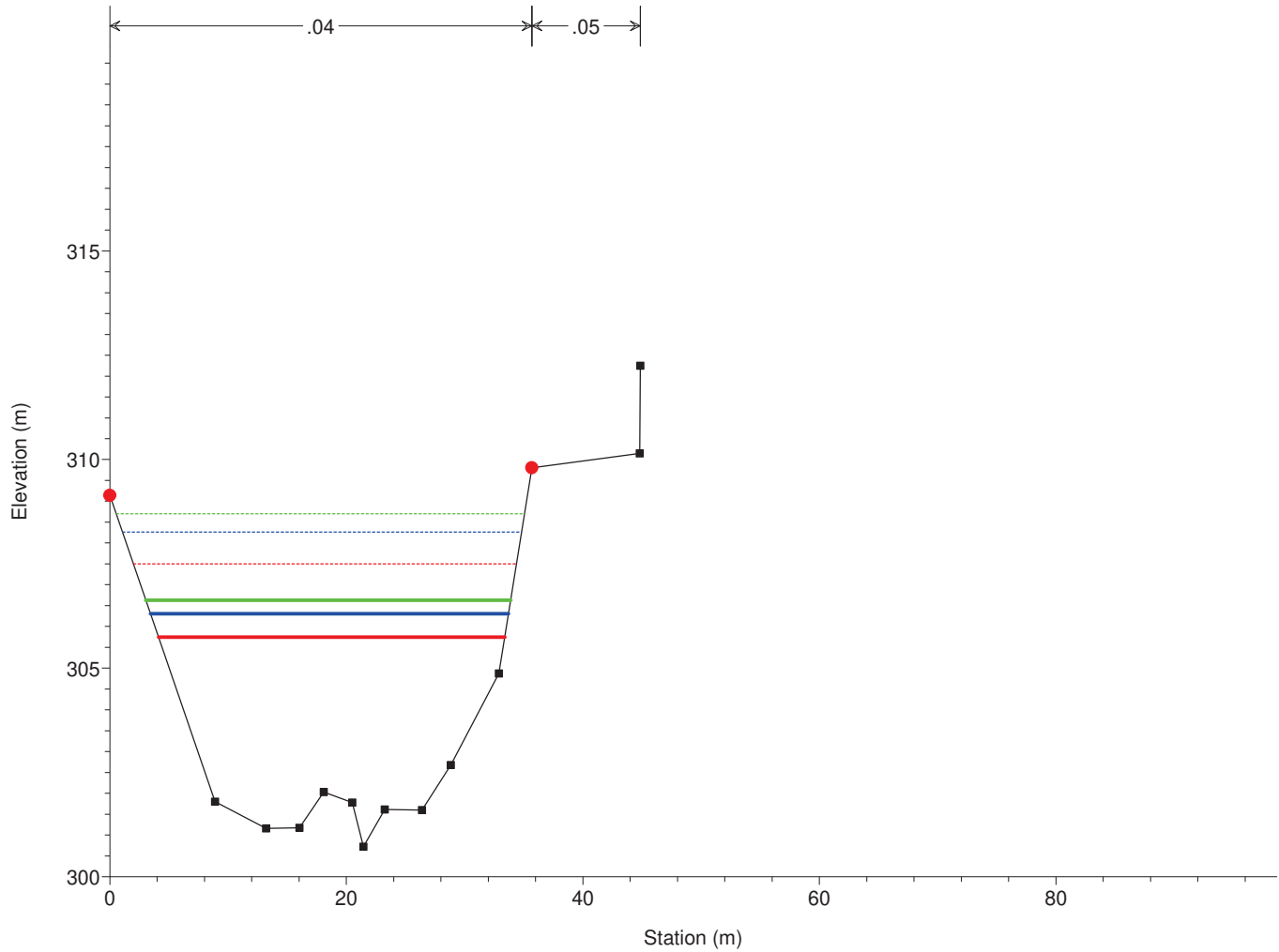
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia

Reach = unico

RS = 13



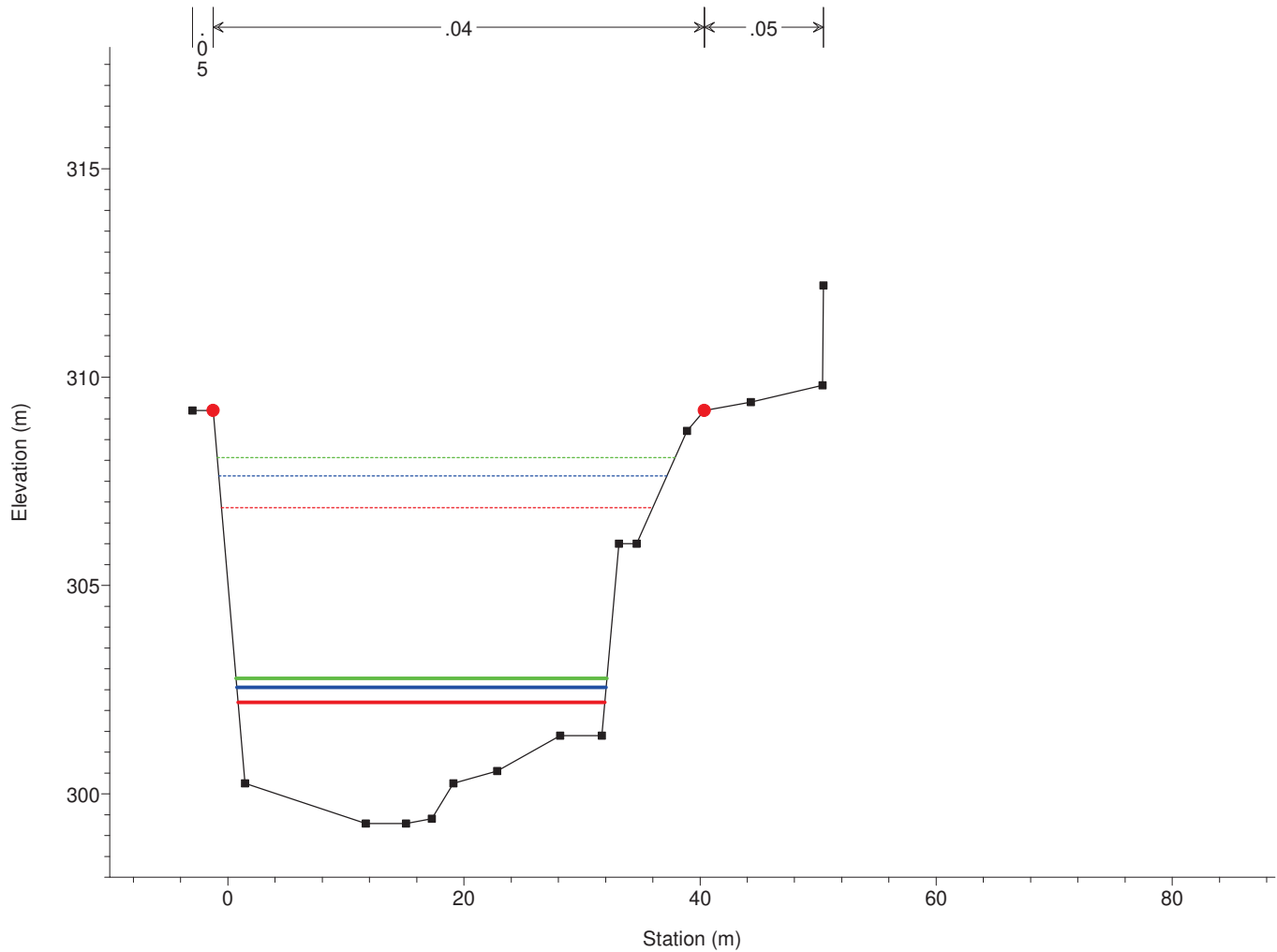
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia

Reach = unico

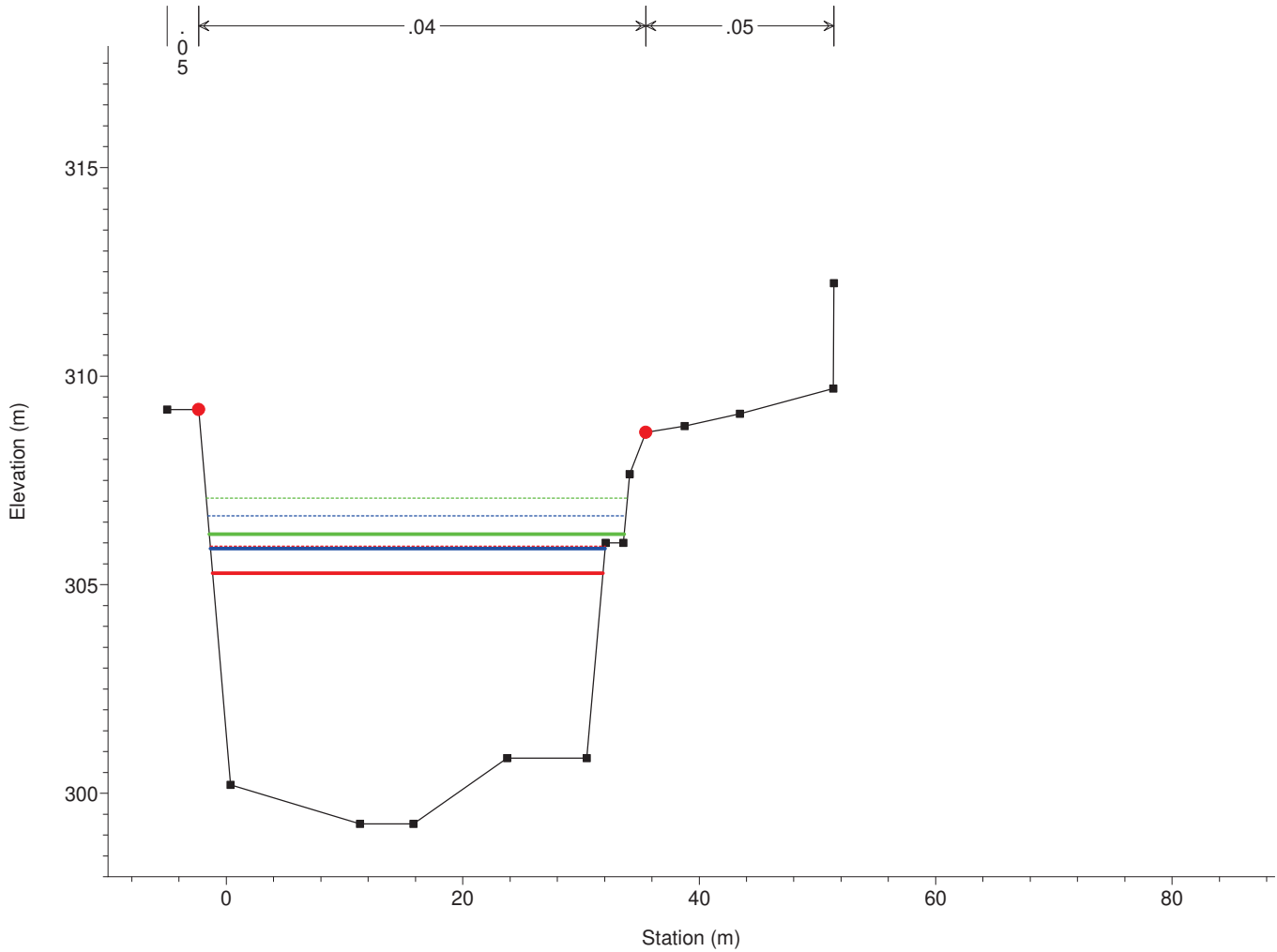
RS = 12



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

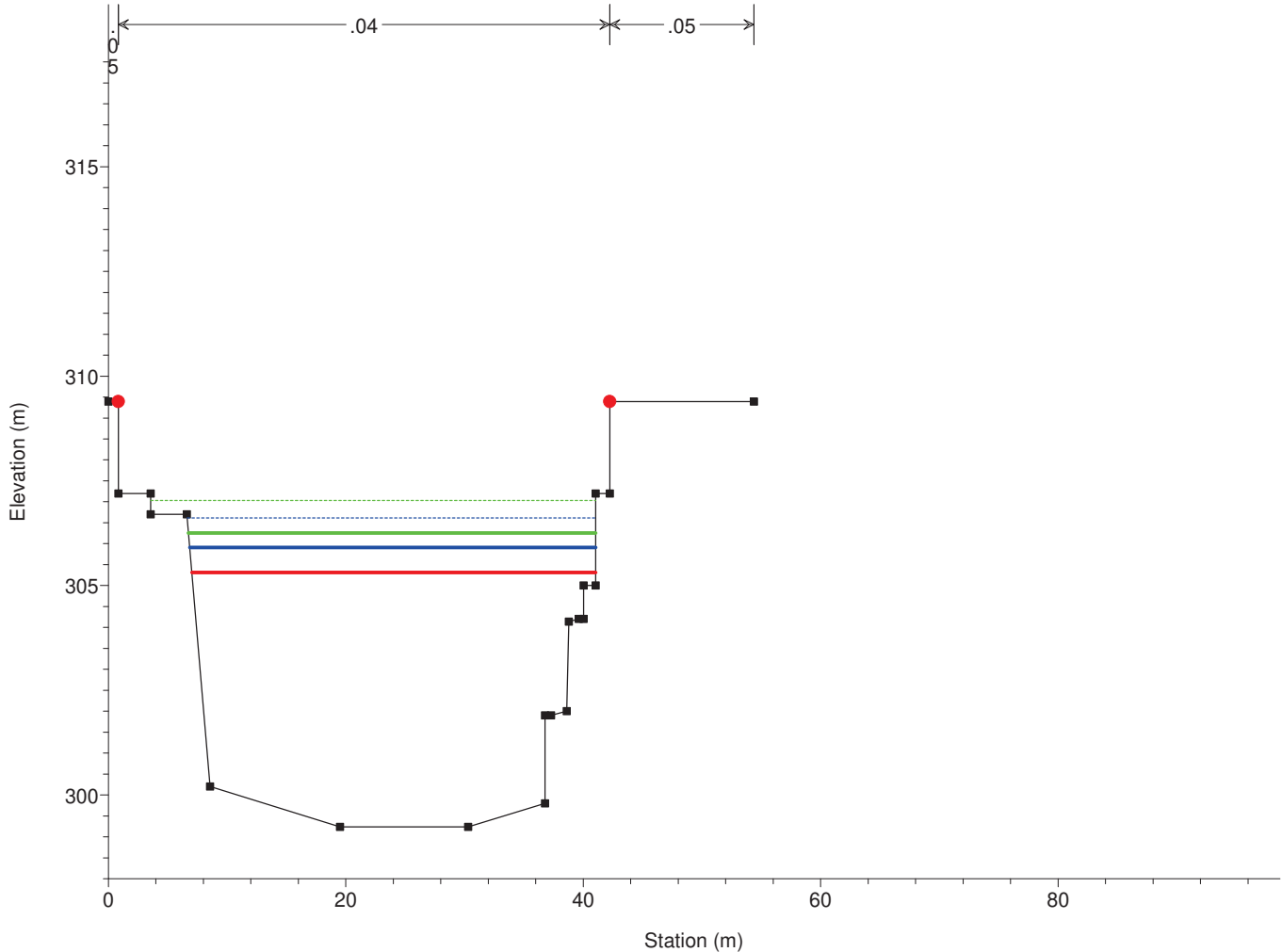
River = Vobbia Reach = unico RS = 11



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

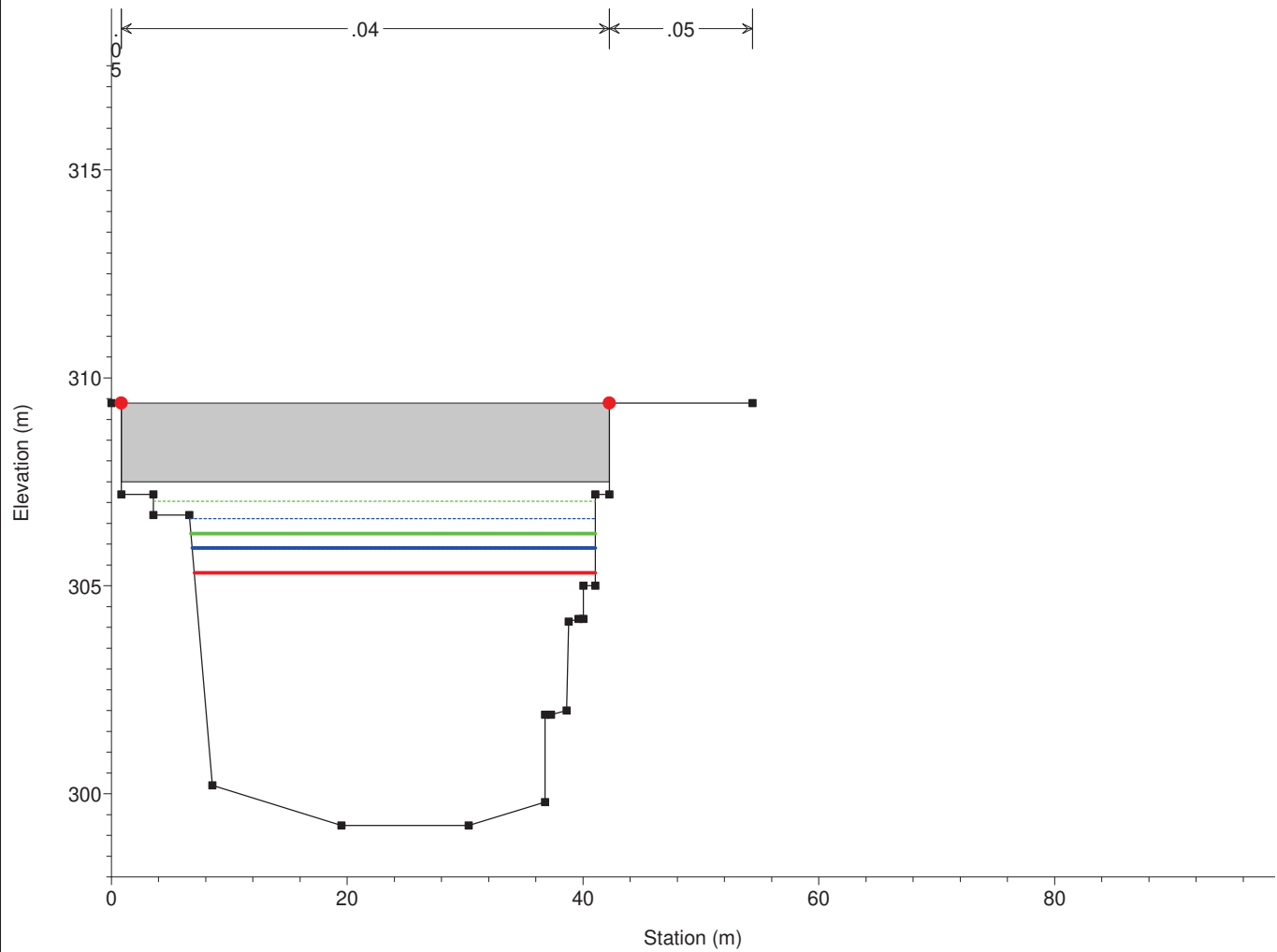
River = Vobbia Reach = unico RS = 10





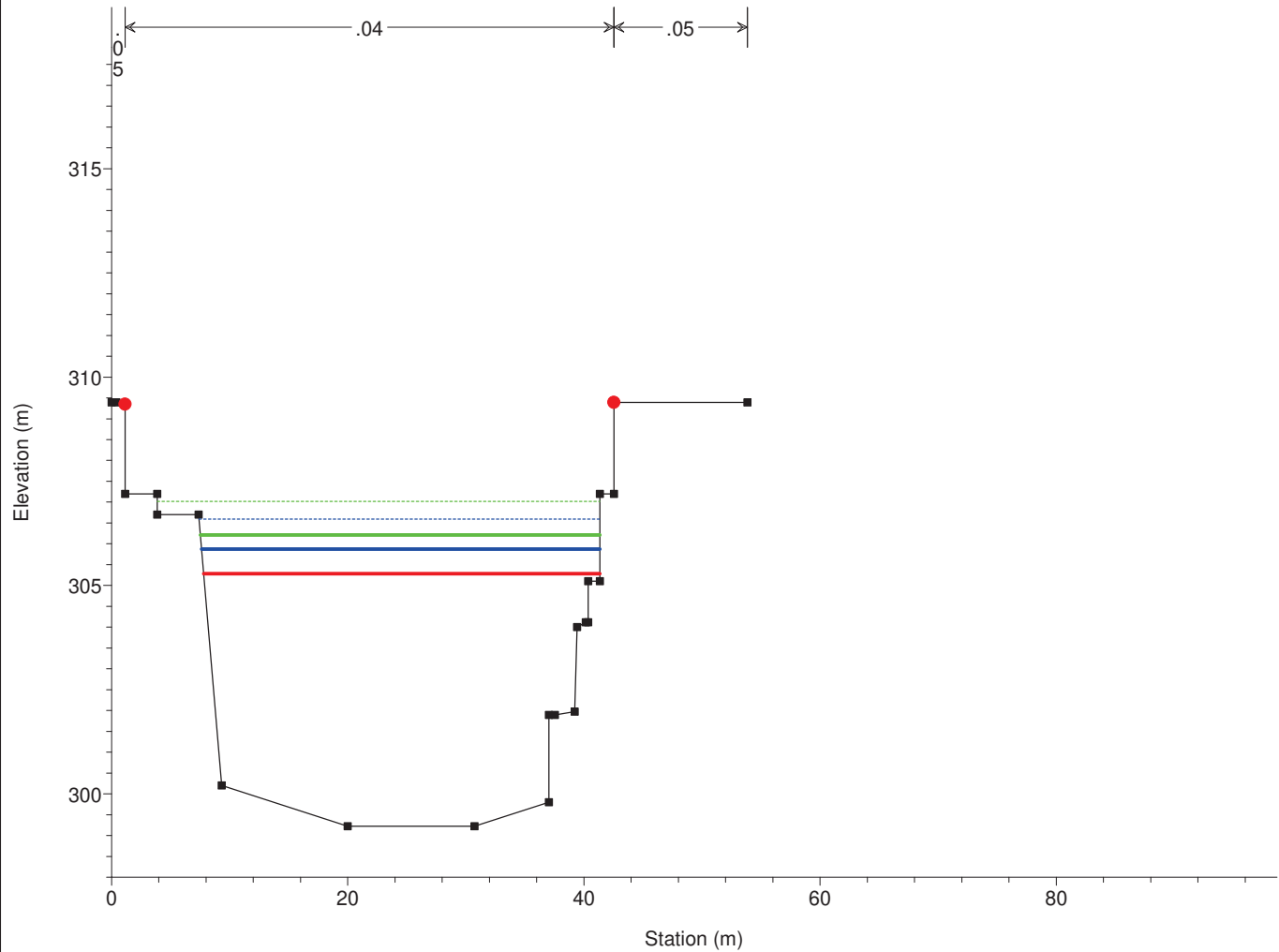
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 9.5 BR



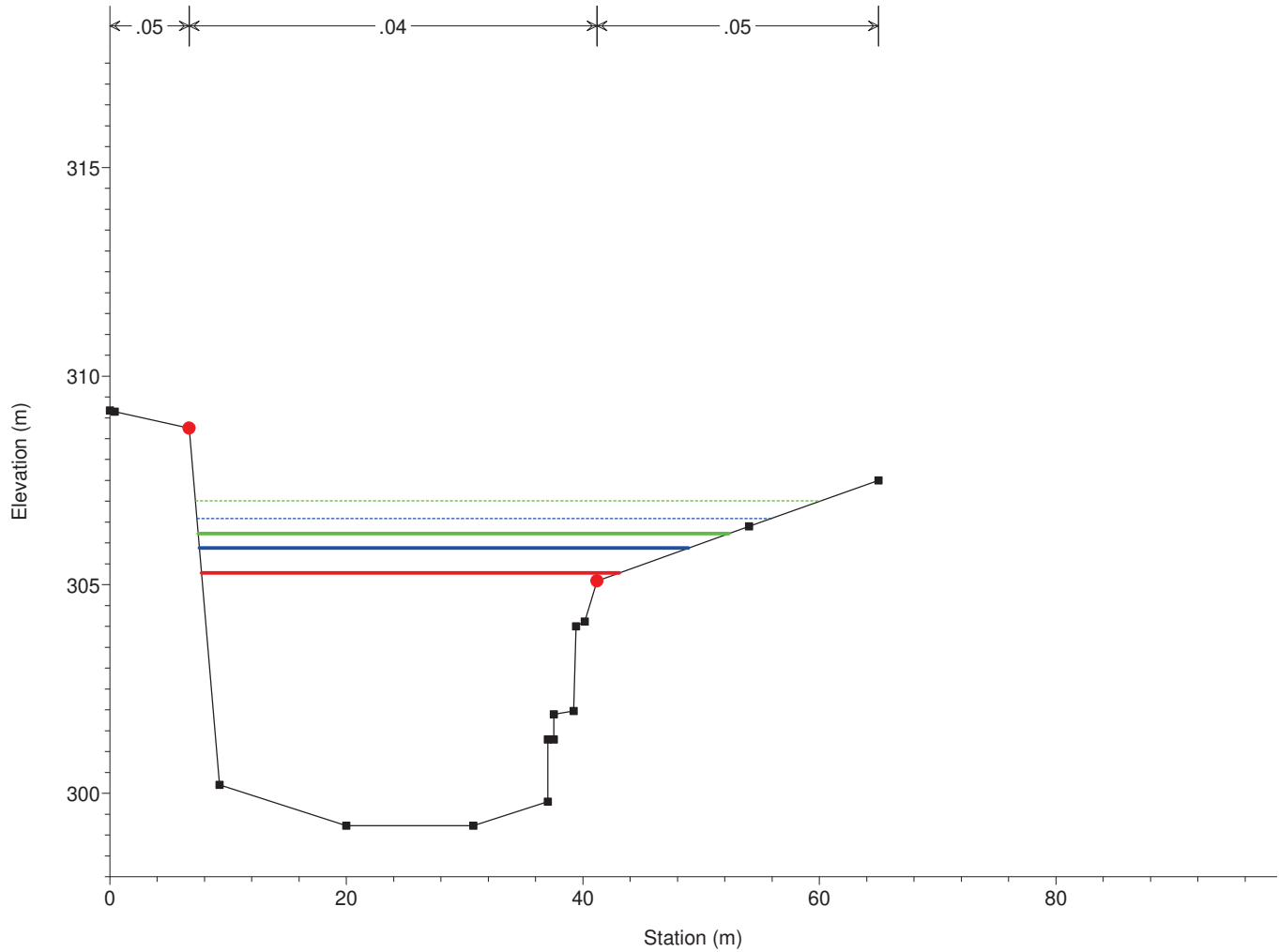
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 9.2



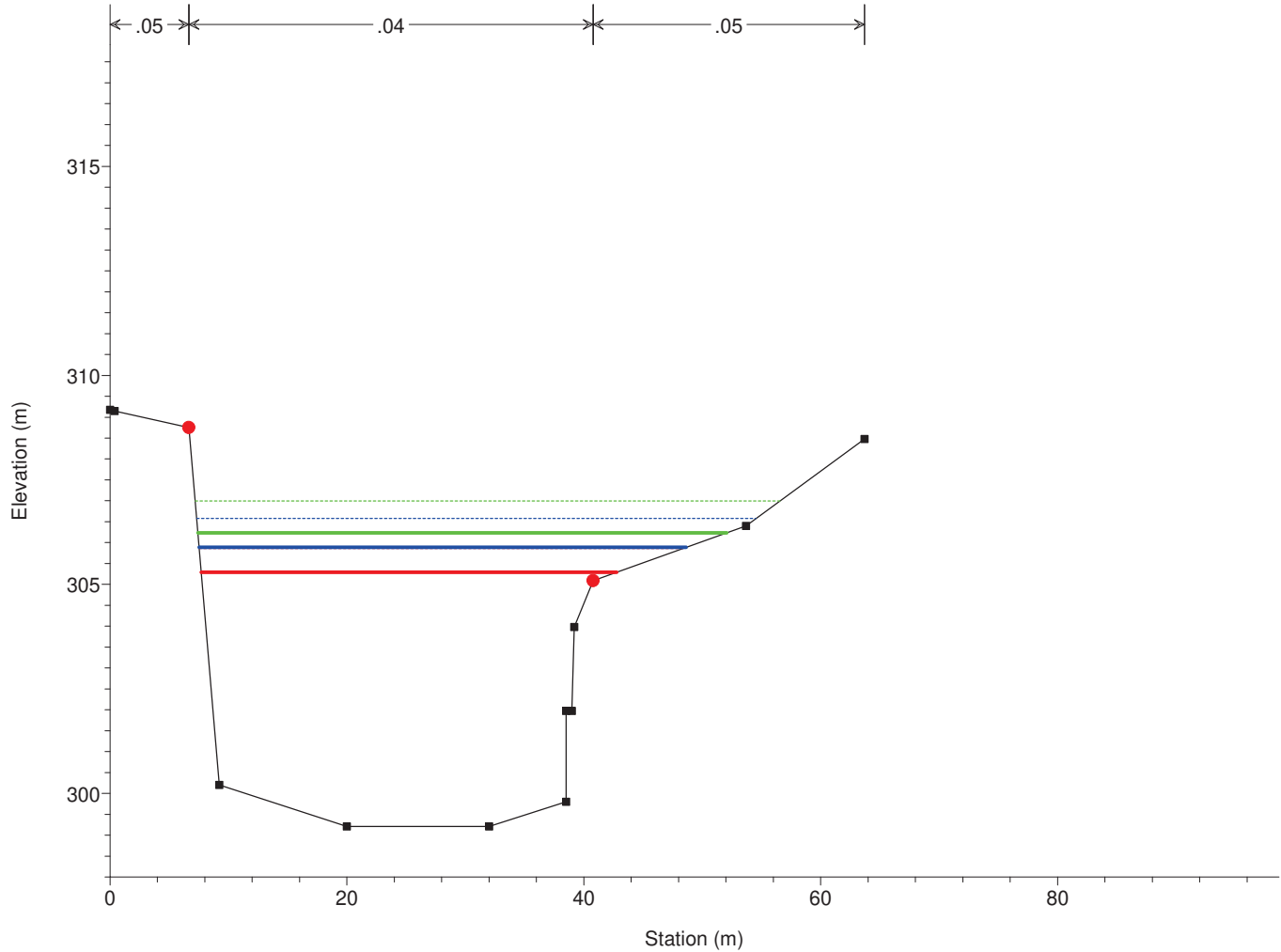
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 9



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

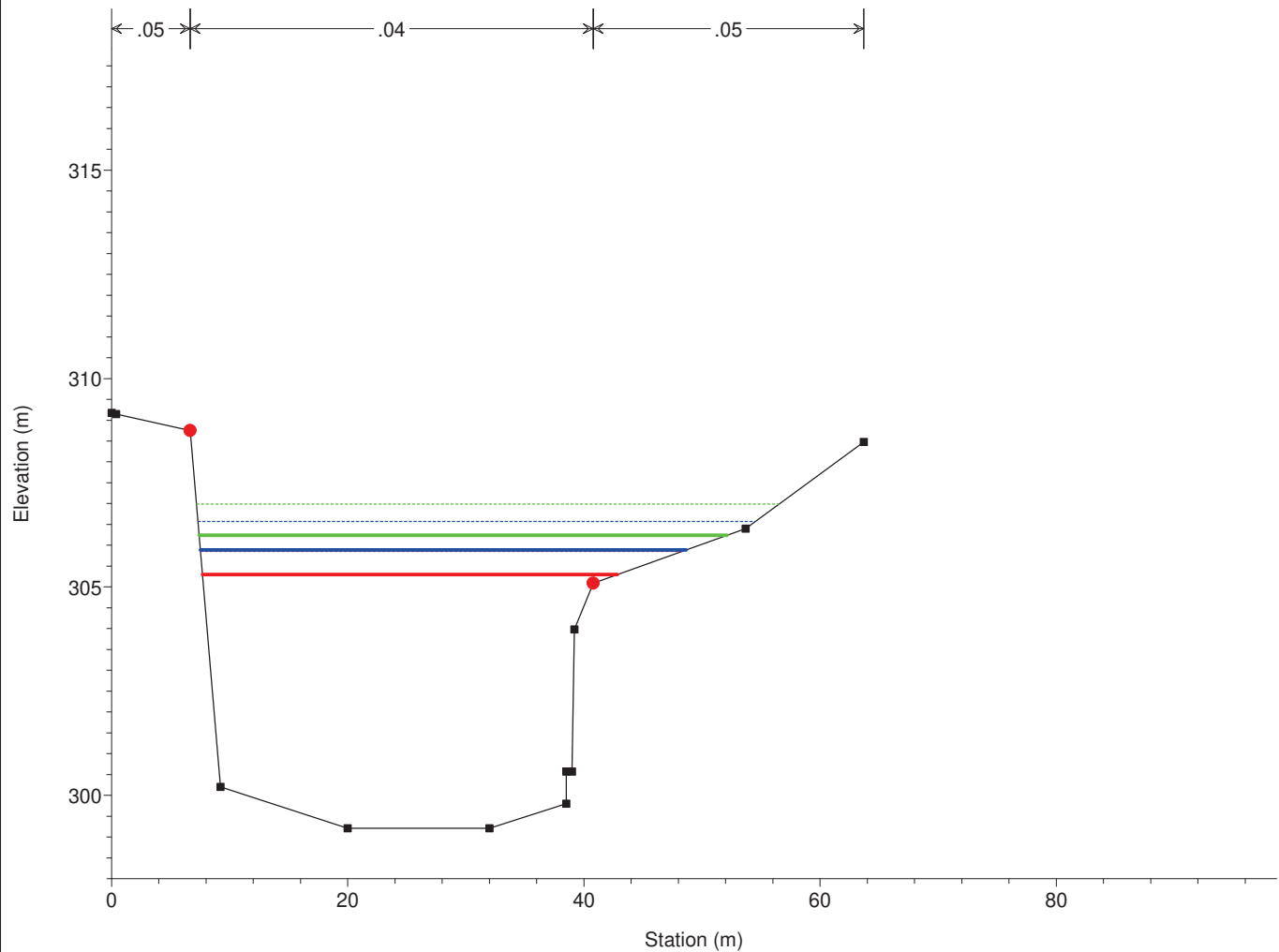
River = Vobbia    Reach = unico    RS = 8



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

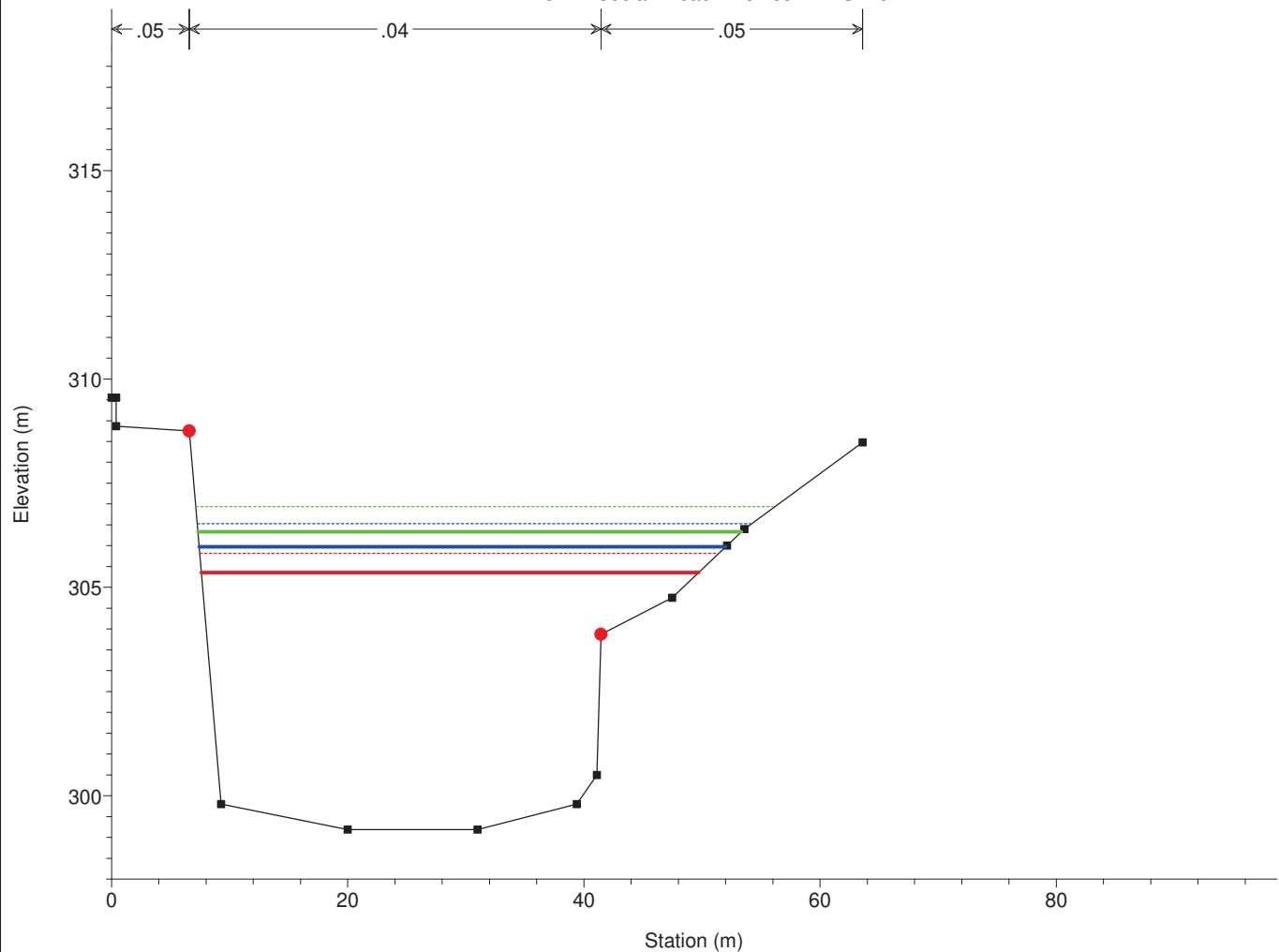
River = Vobbia Reach = unico RS = 7



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

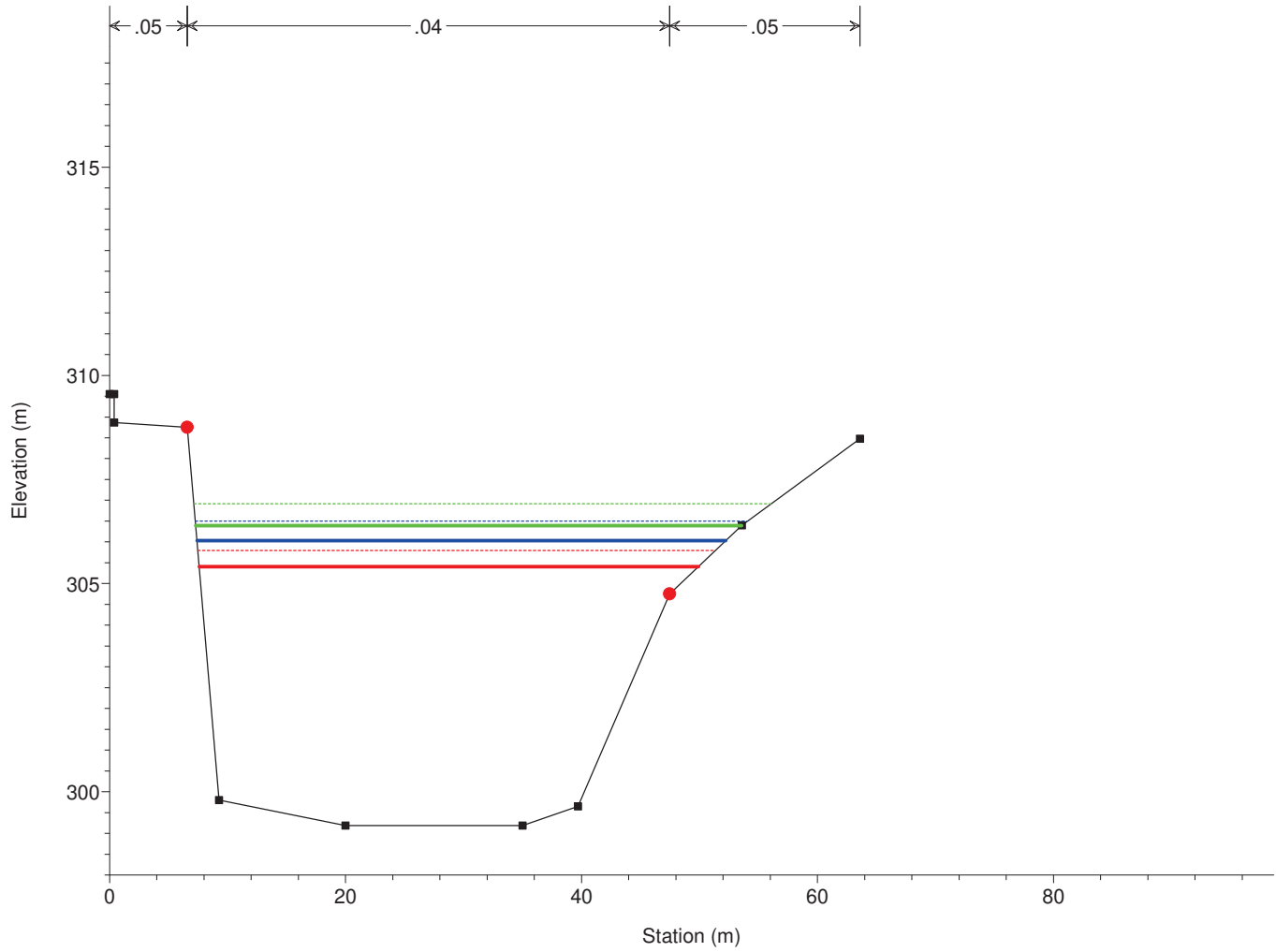
River = Vobbia Reach = unico RS = 6



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

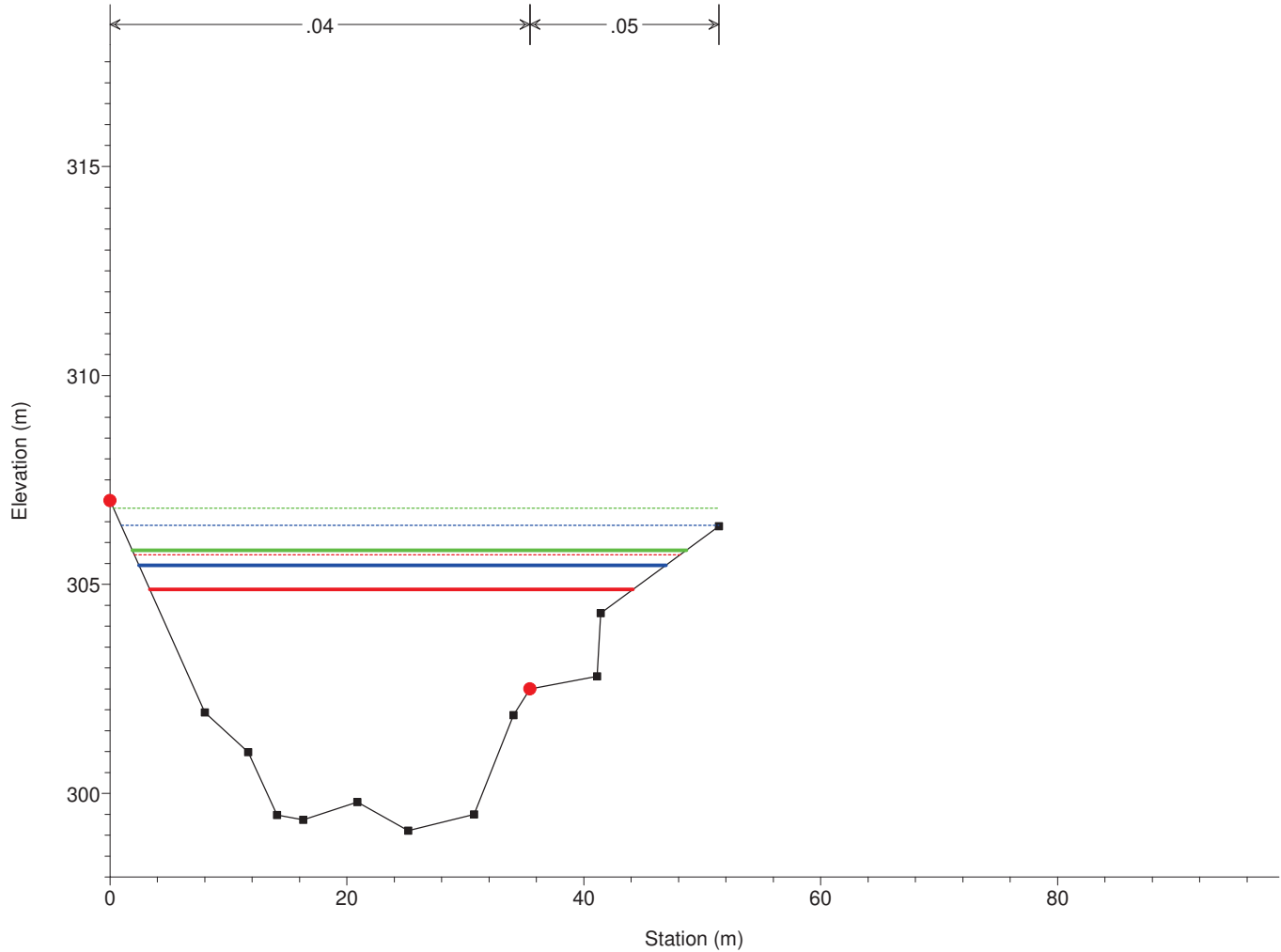
River = Vobbia Reach = unico RS = 5



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

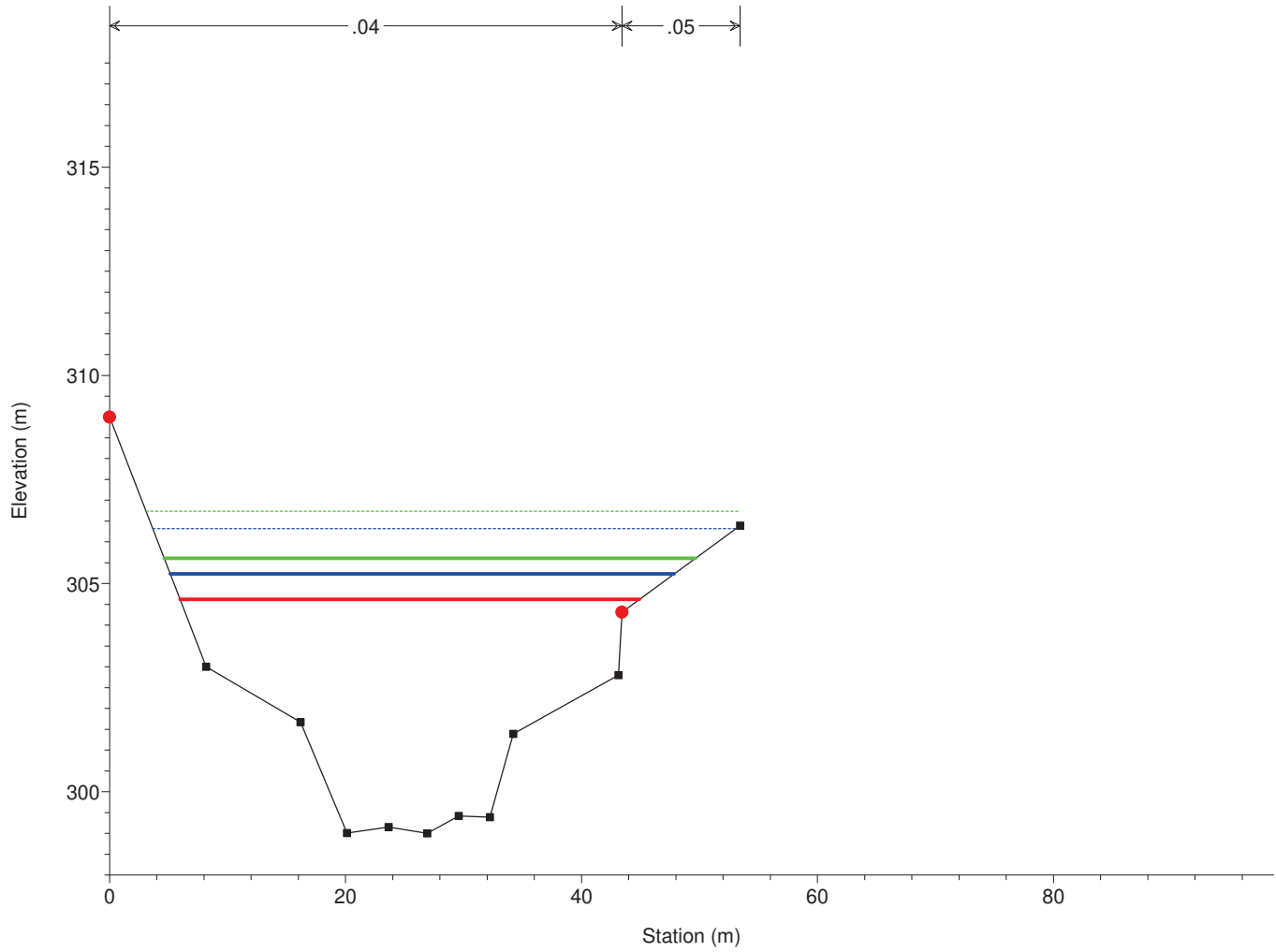
Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 4



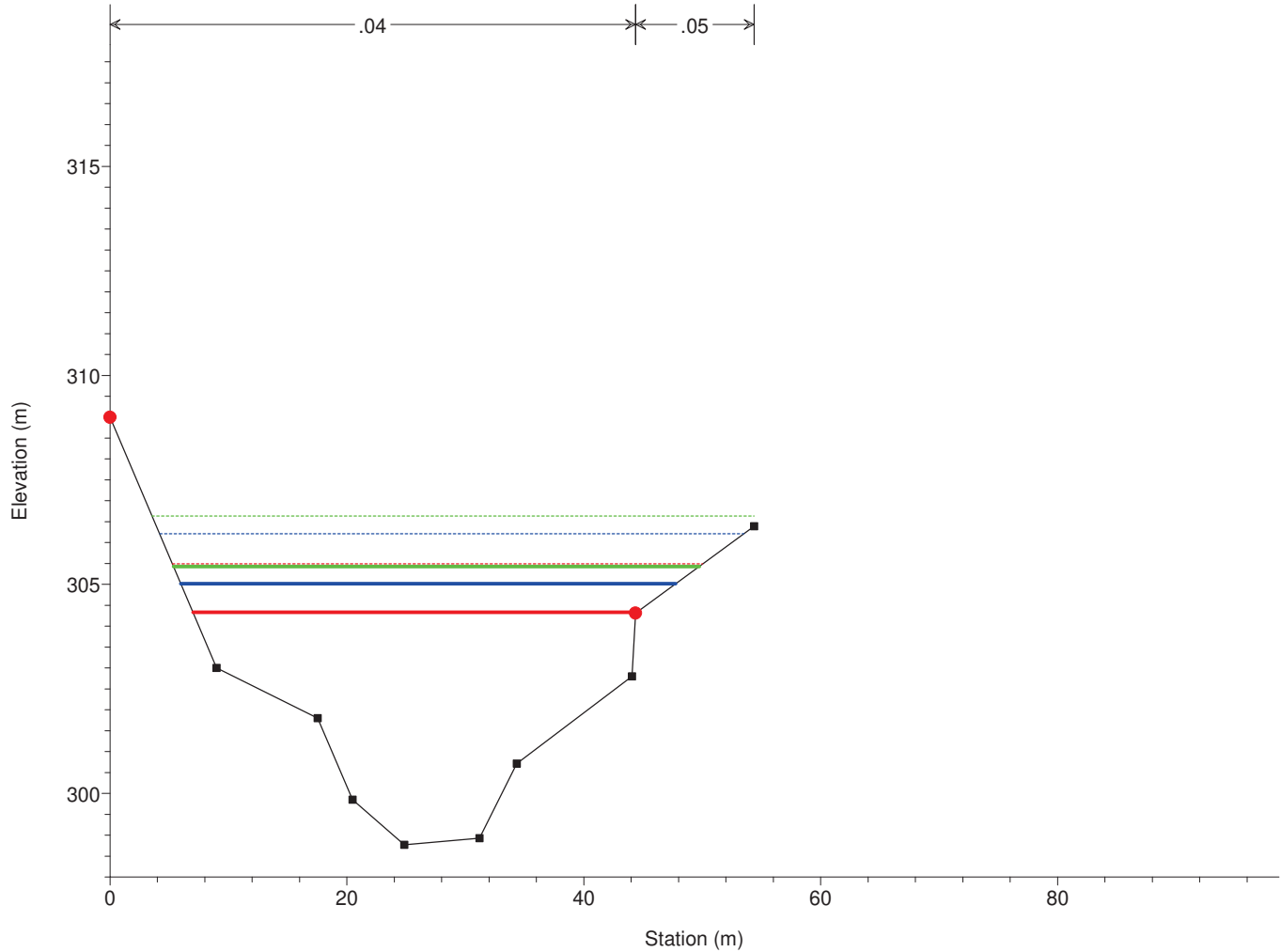
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 3



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

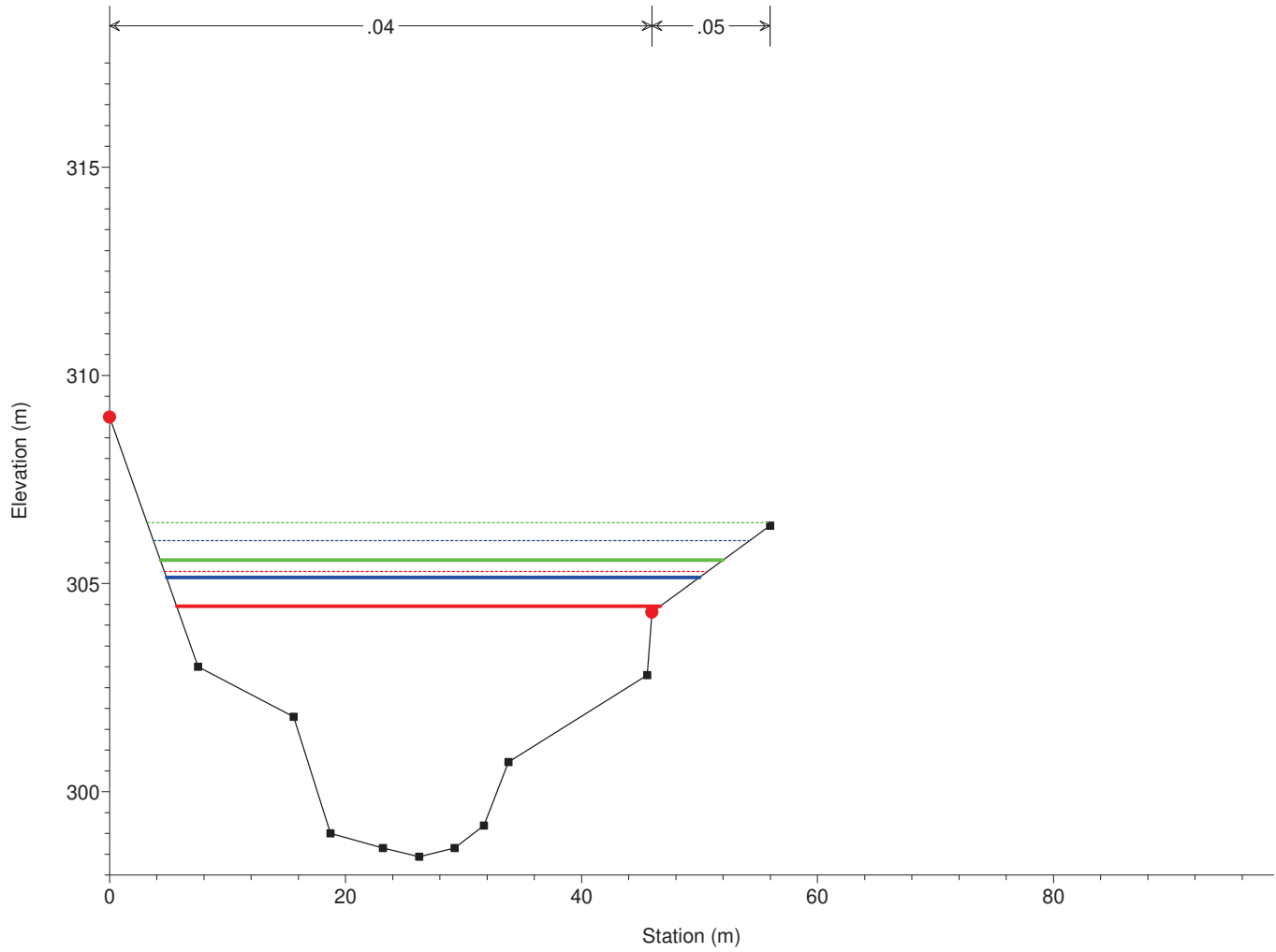
River = Vobbia    Reach = unico    RS = 2





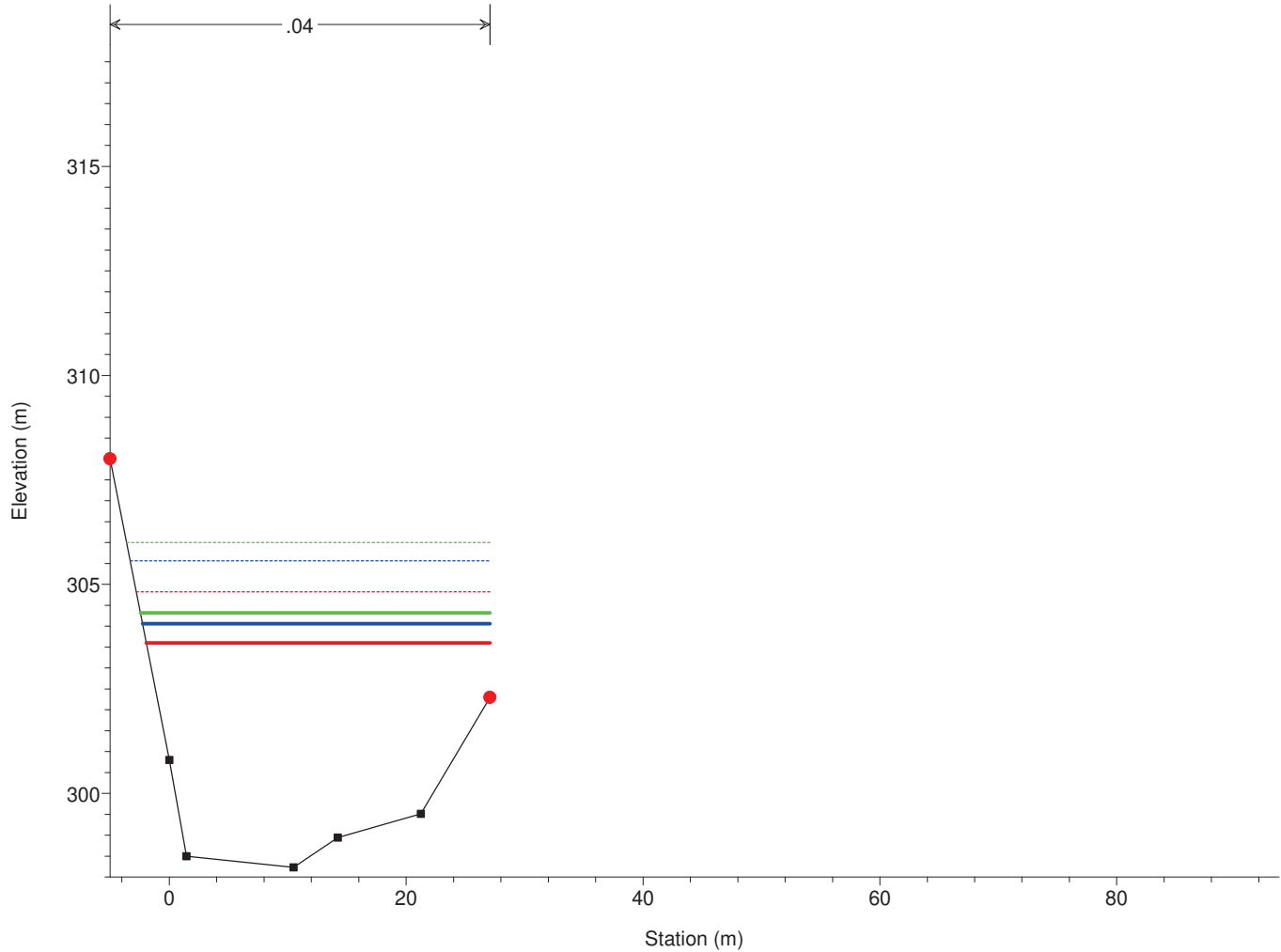
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 1



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.6



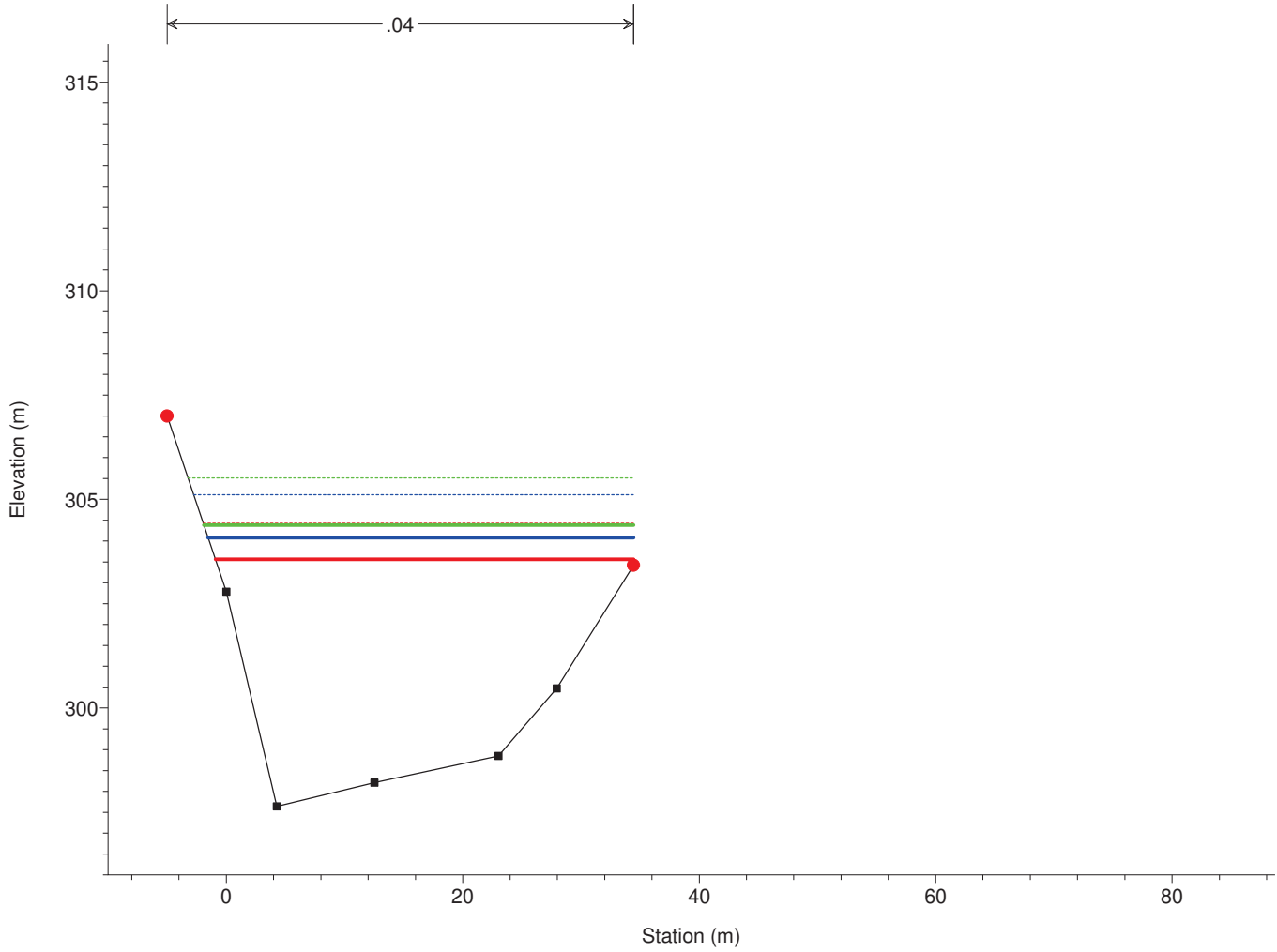
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia

Reach = unico

RS = 0.5



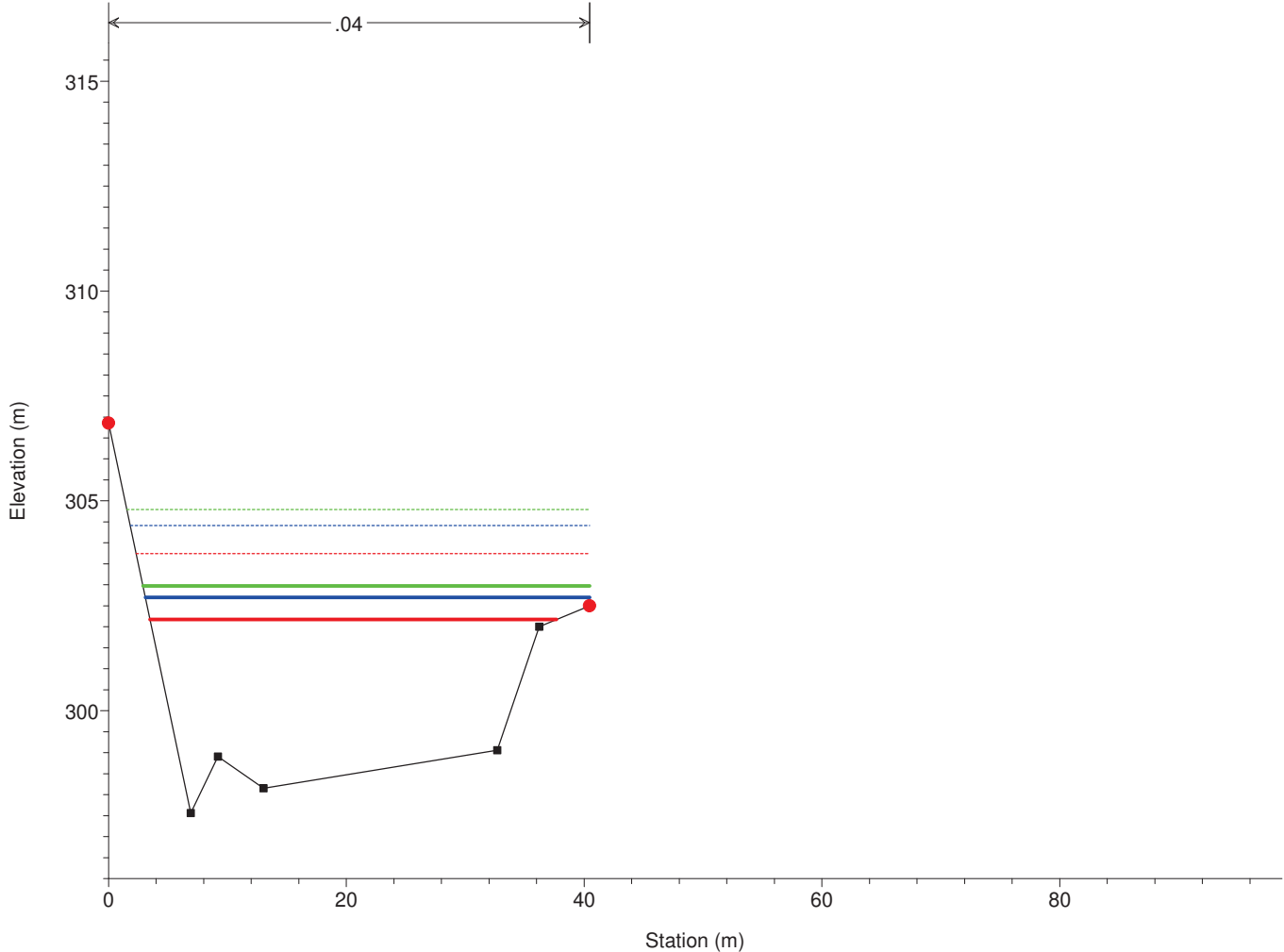
# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia

Reach = unico

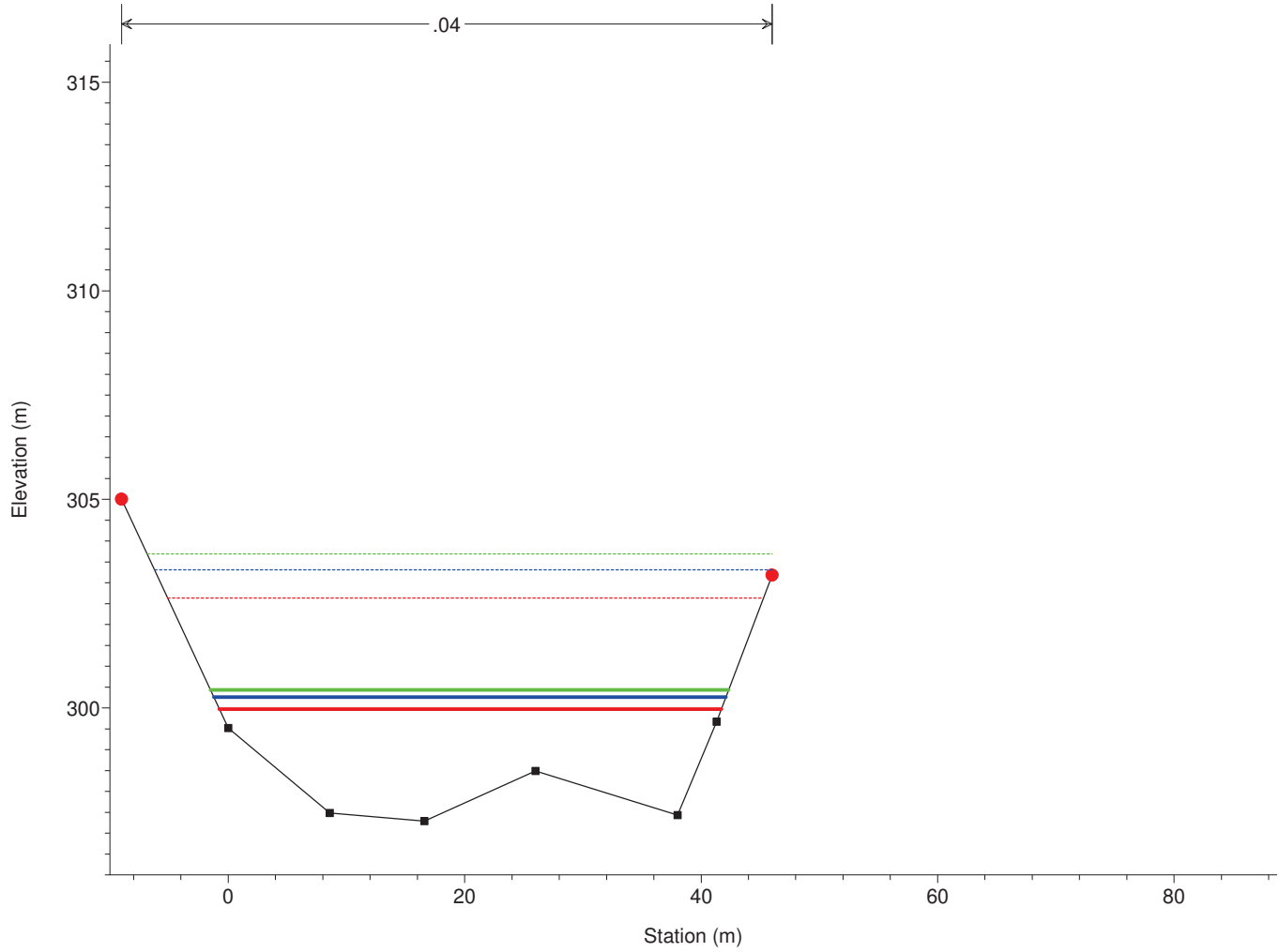
RS = 0.4



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

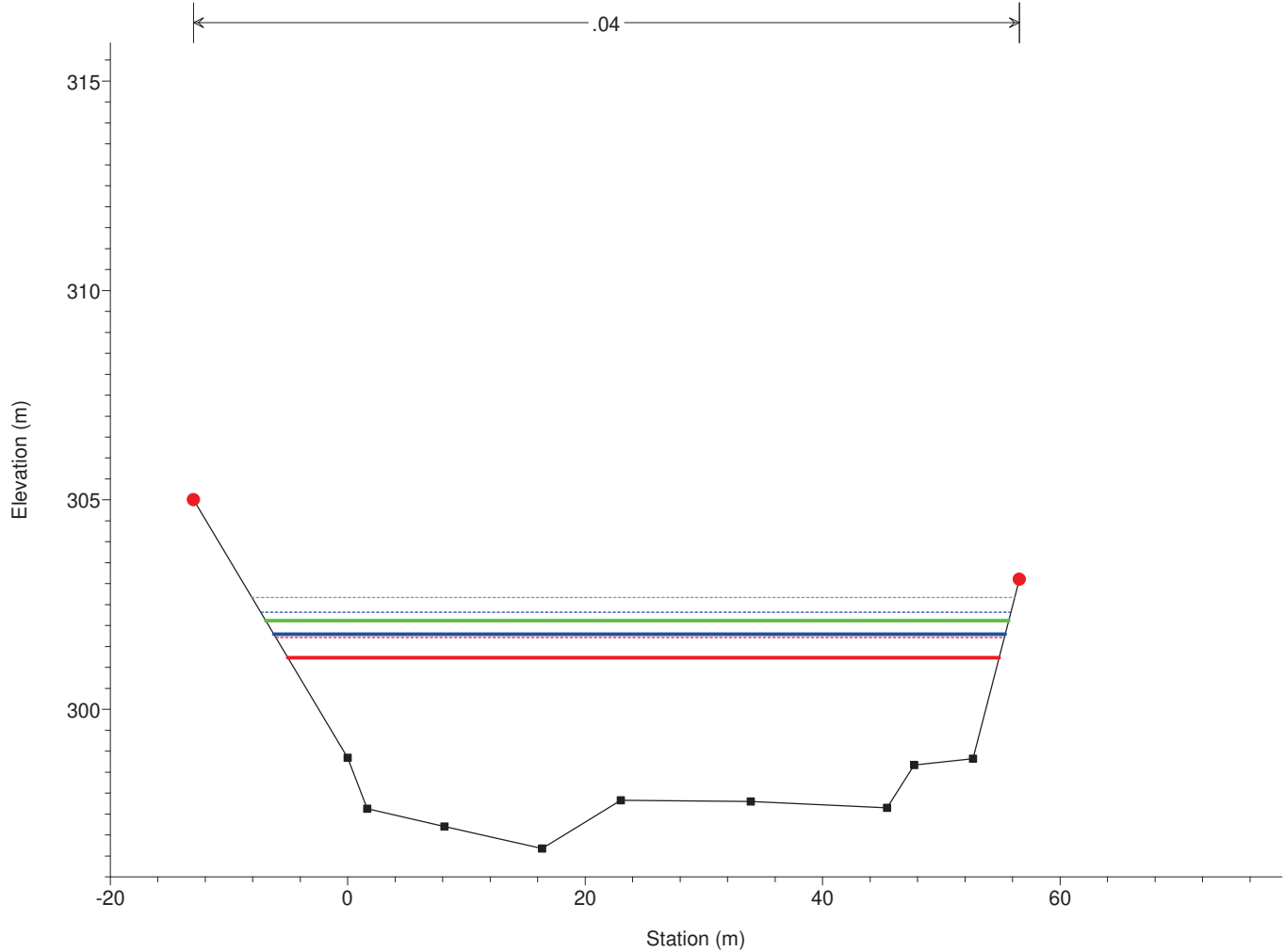
River = Vobbia Reach = unico RS = 0.3



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

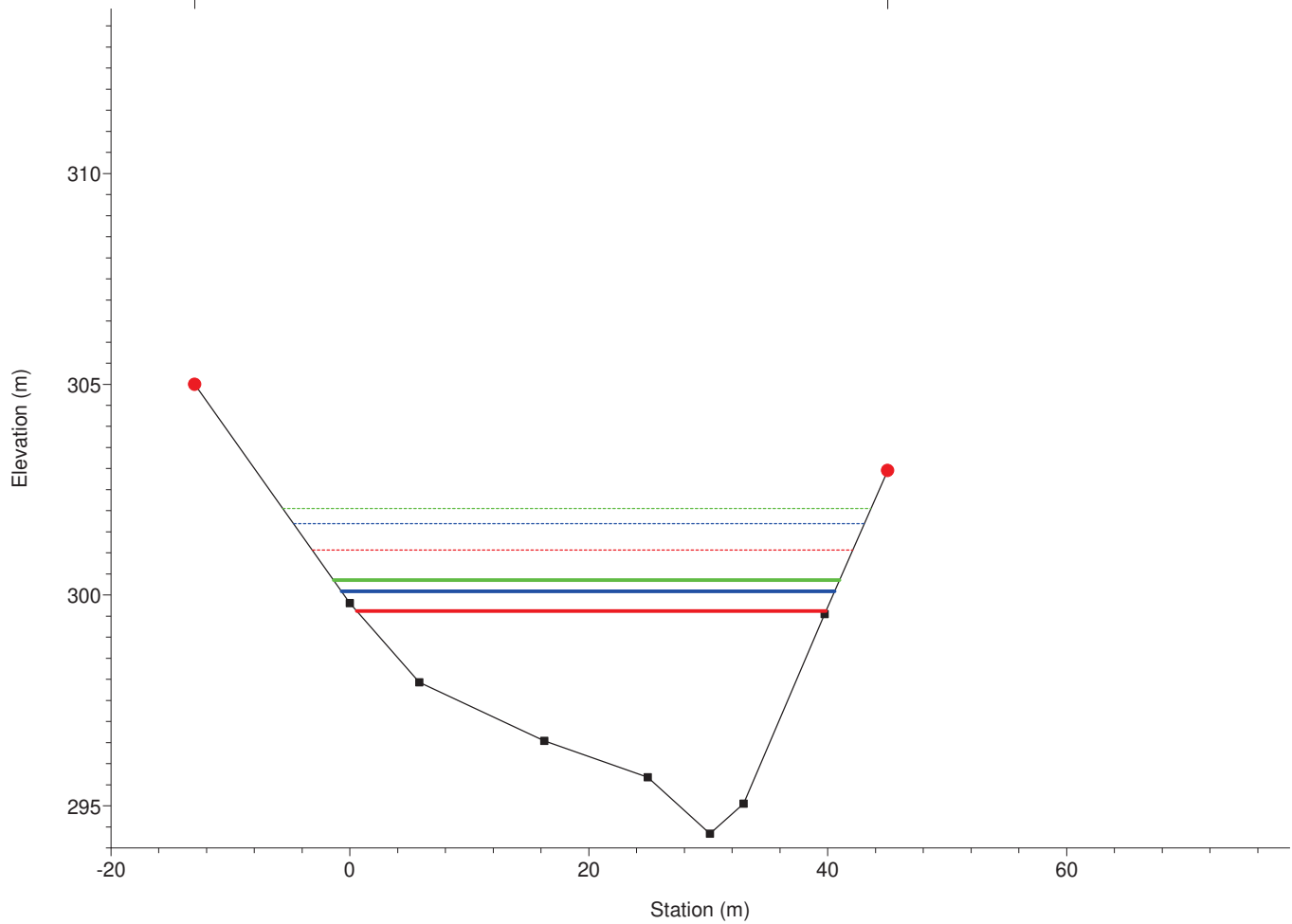
River = Vobbia Reach = unico RS = 0.2



# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.1

.04

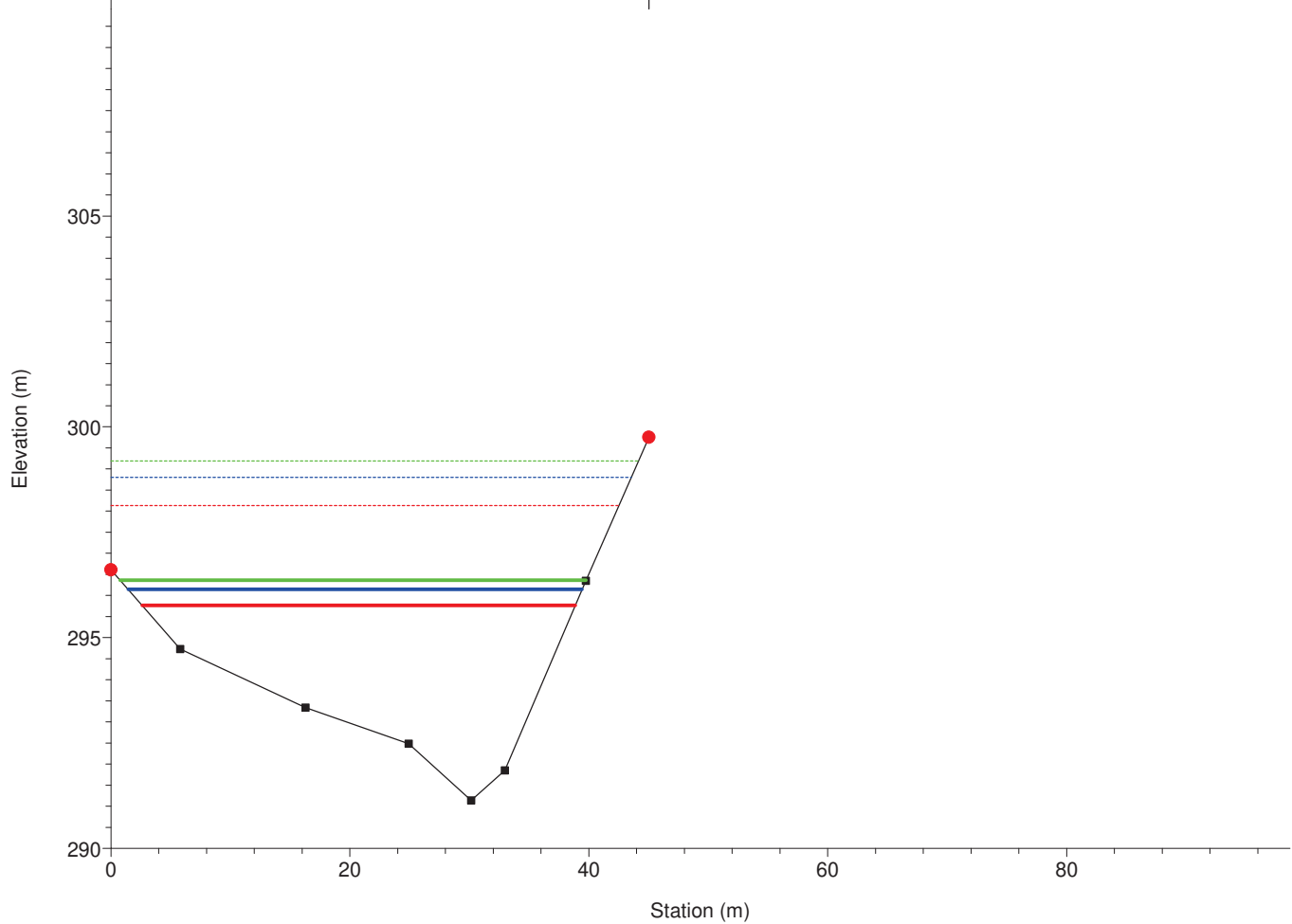


Legend
EG Q500
EG Q200
EG Q50
WS Q500
WS Q200
WS Q50
Ground
Bank Sta

# T\_Vobbia\_Noceto\_progetto Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.01

.04



Legend
EG Q500
EG Q200
EG Q50
WS Q500
WS Q200
WS Q50
Ground
Bank Sta

**MODELLO IDRAULICO MOTO PERMANENTE MONODIMENSIONALE  
TORRENTE VOBBIA - STATO DI PROGETTO  
CON KS RIDOTTO E FONDO RIALZATO**

*V.B.P. - P.A.I. - Autorità di bacino del fiume Po*

*prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz*

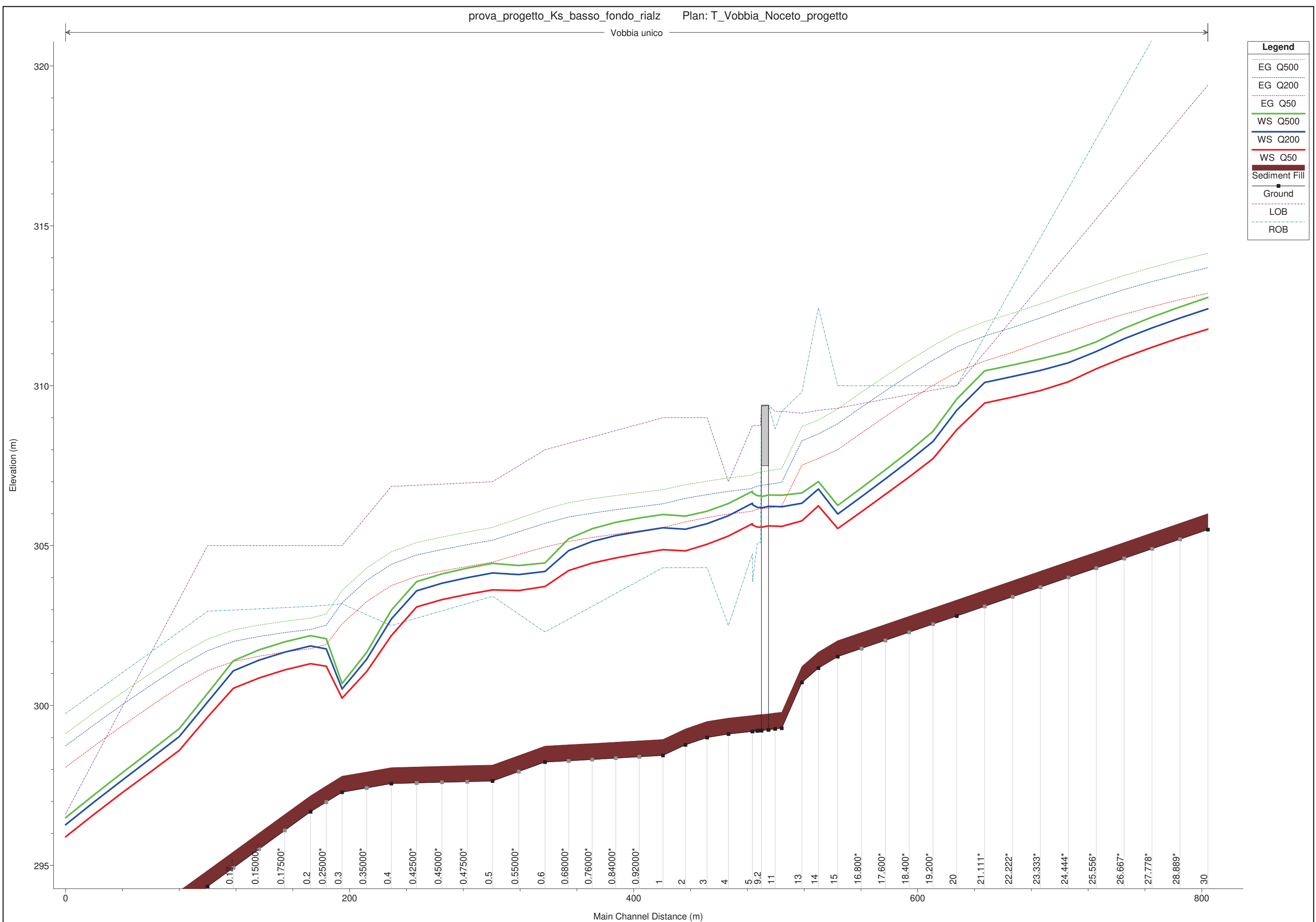
- *tabella riassuntiva dati e risultati*
- *profili in asse al corso d'acqua*
- *sezioni trasversali al corso d'acqua*

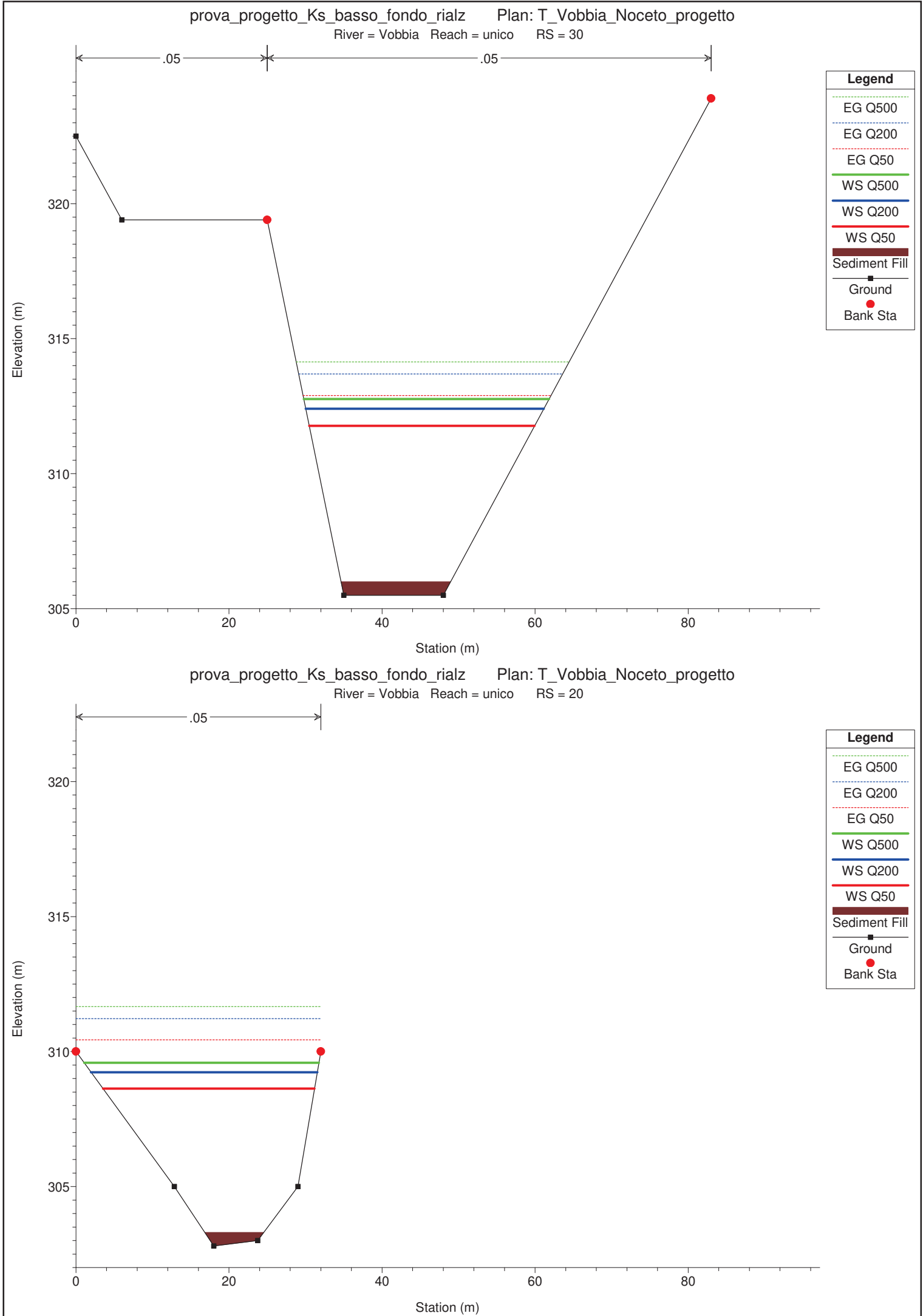


Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
unico	30	Q50	593.00	306.00	311.77	310.79	312.90	0.009522	4.70	126.27	29.44	0.72
unico	30	Q200	730.00	306.00	312.41	311.40	313.69	0.009770	5.02	145.47	31.11	0.74
unico	30	Q500	815.00	306.00	312.76	311.75	314.14	0.009931	5.20	156.70	32.04	0.75
unico	20	Q50	593.00	303.30	308.63	308.63	310.43	0.018693	5.95	99.65	27.64	1.00
unico	20	Q200	730.00	303.30	309.24	309.24	311.22	0.018281	6.24	117.06	29.57	1.00
unico	20	Q500	815.00	303.30	309.58	309.58	311.66	0.018041	6.39	127.59	30.68	1.00
unico	15	Q50	593.00	302.03	305.54	306.09	308.00	0.031647	6.95	85.29	28.12	1.27
unico	15	Q200	730.00	302.03	305.99	306.64	308.81	0.031445	7.44	98.13	28.59	1.28
unico	15	Q500	815.00	302.03	306.26	306.96	309.28	0.031266	7.70	105.91	29.02	1.29
unico	14	Q50	593.00	301.67	306.25	305.94	307.73	0.014341	5.39	110.02	29.27	0.89
unico	14	Q200	730.00	301.67	306.77	306.49	308.50	0.014746	5.81	125.59	30.04	0.91
unico	14	Q500	815.00	301.67	307.00	306.81	308.93	0.015690	6.15	132.60	30.38	0.94
unico	13	Q50	593.00	301.22	305.78	305.78	307.52	0.018793	5.84	101.52	29.34	1.00
unico	13	Q200	730.00	301.22	306.33	306.33	308.28	0.018350	6.19	117.92	30.32	1.00
unico	13	Q500	815.00	301.22	306.65	306.65	308.72	0.018077	6.38	127.84	30.89	1.00
unico	12	Q50	593.00	299.79	305.60	303.68	306.24	0.004736	3.55	167.22	33.16	0.50
unico	12	Q200	730.00	299.79	306.22	304.17	306.98	0.005337	3.88	187.99	35.30	0.54
unico	12	Q500	815.00	299.79	306.57	304.46	307.41	0.005516	4.06	200.76	35.98	0.55
unico	11	Q50	593.00	299.77	305.61		306.21	0.004314	3.43	172.78	33.23	0.48
unico	11	Q200	730.00	299.77	306.22		306.95	0.004887	3.77	193.55	35.11	0.51
unico	11	Q500	815.00	299.77	306.58		307.38	0.005051	3.95	206.14	35.33	0.52
unico	10	Q50	593.00	299.74	305.62	303.31	306.18	0.004208	3.32	178.66	34.11	0.46
unico	10	Q200	730.00	299.74	306.23	303.81	306.91	0.004575	3.66	199.61	34.29	0.48
unico	10	Q500	815.00	299.74	306.59	304.12	307.34	0.004780	3.85	211.83	34.40	0.50
unico	9.5		Bridge									
unico	9.2	Q50	593.00	299.72	305.58		306.16	0.004363	3.37	175.81	33.65	0.47
unico	9.2	Q200	730.00	299.72	306.18		306.89	0.004762	3.72	196.21	33.83	0.49
unico	9.2	Q500	815.00	299.72	306.53		307.31	0.004984	3.92	208.10	33.94	0.51
unico	9	Q50	593.00	299.72	305.58		306.15	0.004130	3.35	177.82	38.33	0.47
unico	9	Q200	730.00	299.72	306.19		306.88	0.004358	3.67	203.34	44.56	0.48
unico	9	Q500	815.00	299.72	306.56		307.30	0.004432	3.83	220.26	48.26	0.49
unico	8	Q50	593.00	299.71	305.58		306.14	0.003918	3.31	180.04	38.02	0.46
unico	8	Q200	730.00	299.71	306.19		306.86	0.004172	3.64	205.33	44.26	0.48
unico	8	Q500	815.00	299.71	306.56		307.28	0.004257	3.80	222.06	47.15	0.48
unico	7	Q50	593.00	299.71	305.58		306.14	0.003849	3.29	181.02	38.06	0.45
unico	7	Q200	730.00	299.71	306.20		306.86	0.004105	3.62	206.34	44.30	0.47
unico	7	Q500	815.00	299.71	306.56		307.28	0.004193	3.78	223.08	47.17	0.48
unico	6	Q50	593.00	299.69	305.64		306.09	0.002840	2.99	204.41	43.27	0.40
unico	6	Q200	730.00	299.69	306.28		306.81	0.003020	3.27	232.61	45.82	0.41
unico	6	Q500	815.00	299.69	306.65		307.23	0.003101	3.42	249.91	47.58	0.42
unico	5	Q50	593.00	299.69	305.69		306.08	0.002429	2.76	216.28	43.44	0.38
unico	5	Q200	730.00	299.69	306.33		306.79	0.002560	3.02	244.82	46.01	0.39
unico	5	Q500	815.00	299.69	306.70		307.21	0.002621	3.17	262.29	47.83	0.40
unico	4	Q50	593.00	299.61	305.30		305.99	0.005083	3.74	167.43	43.51	0.56
unico	4	Q200	730.00	299.61	305.94		306.70	0.005027	3.98	196.26	47.56	0.57
unico	4	Q500	815.00	299.61	306.32		307.12	0.004923	4.08	214.93	50.00	0.56
unico	3	Q50	593.00	299.50	305.04		305.88	0.007715	4.05	147.25	41.56	0.66
unico	3	Q200	730.00	299.50	305.69		306.60	0.007093	4.24	175.24	45.53	0.65
unico	3	Q500	815.00	299.50	306.08		307.02	0.006697	4.32	193.54	47.94	0.64
unico	2	Q50	593.00	299.27	304.84		305.75	0.008729	4.22	140.95	40.68	0.70
unico	2	Q200	730.00	299.27	305.51		306.48	0.007713	4.36	169.82	44.93	0.68
unico	2	Q500	815.00	299.27	305.92		306.91	0.007142	4.42	188.80	47.52	0.66
unico	1	Q50	593.00	298.94	304.87		305.57	0.006135	3.69	161.48	43.54	0.59
unico	1	Q200	730.00	298.94	305.56		306.31	0.005536	3.84	192.83	47.70	0.58
unico	1	Q500	815.00	298.94	305.98		306.75	0.005196	3.91	213.12	50.21	0.56
unico	0.6	Q50	593.00	298.73	303.72		304.96	0.011157	4.92	120.49	29.12	0.77
unico	0.6	Q200	730.00	298.73	304.19		305.70	0.012254	5.43	134.33	29.45	0.81
unico	0.6	Q500	815.00	298.73	304.46		306.13	0.012941	5.73	142.12	29.63	0.84
unico	0.5	Q50	593.00	298.14	303.62		304.48	0.007468	4.12	143.83	35.43	0.65
unico	0.5	Q200	730.00	298.14	304.14		305.17	0.007860	4.49	162.64	36.06	0.67
unico	0.5	Q500	815.00	298.14	304.45		305.57	0.008083	4.69	173.61	36.42	0.69

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)	
unico	0.4	Q50	593.00	298.06	302.18	302.18	303.75	0.019163	5.54	106.99	34.30	1.00
unico	0.4	Q200	730.00	298.06	302.71	302.71	304.42	0.018961	5.79	126.04	37.36	1.01
unico	0.4	Q500	815.00	298.06	302.98	302.98	304.80	0.018599	5.98	136.23	37.57	1.00
unico	0.3	Q50	593.00	297.79	300.23	300.90	302.56	0.046047	6.75	87.80	43.23	1.51
unico	0.3	Q200	730.00	297.79	300.52	301.30	303.21	0.046056	7.27	100.37	44.09	1.54
unico	0.3	Q500	815.00	297.79	300.69	301.54	303.60	0.045997	7.56	107.84	44.59	1.55
unico	0.2	Q50	604.00	297.18	301.31		301.78	0.004911	3.03	199.07	60.16	0.53
unico	0.2	Q200	742.00	297.18	301.86		302.38	0.004582	3.19	232.94	61.84	0.52
unico	0.2	Q500	828.00	297.18	302.19		302.73	0.004438	3.27	253.02	62.82	0.52
unico	0.1	Q50	604.00	294.84	299.64	299.64	301.09	0.018513	5.33	113.26	39.36	1.00
unico	0.1	Q200	742.00	294.84	300.11	300.11	301.72	0.017878	5.61	132.24	41.37	1.00
unico	0.1	Q500	828.00	294.84	300.38	300.38	302.08	0.017571	5.77	143.56	42.46	1.00
unico	0.01	Q50	604.00	291.64	295.89	296.44	298.07	0.033261	6.54	92.40	36.84	1.32
unico	0.01	Q200	742.00	291.64	296.27	296.90	298.74	0.033213	6.96	106.63	38.58	1.34
unico	0.01	Q500	828.00	291.64	296.49	297.15	299.12	0.033107	7.19	115.24	39.59	1.34

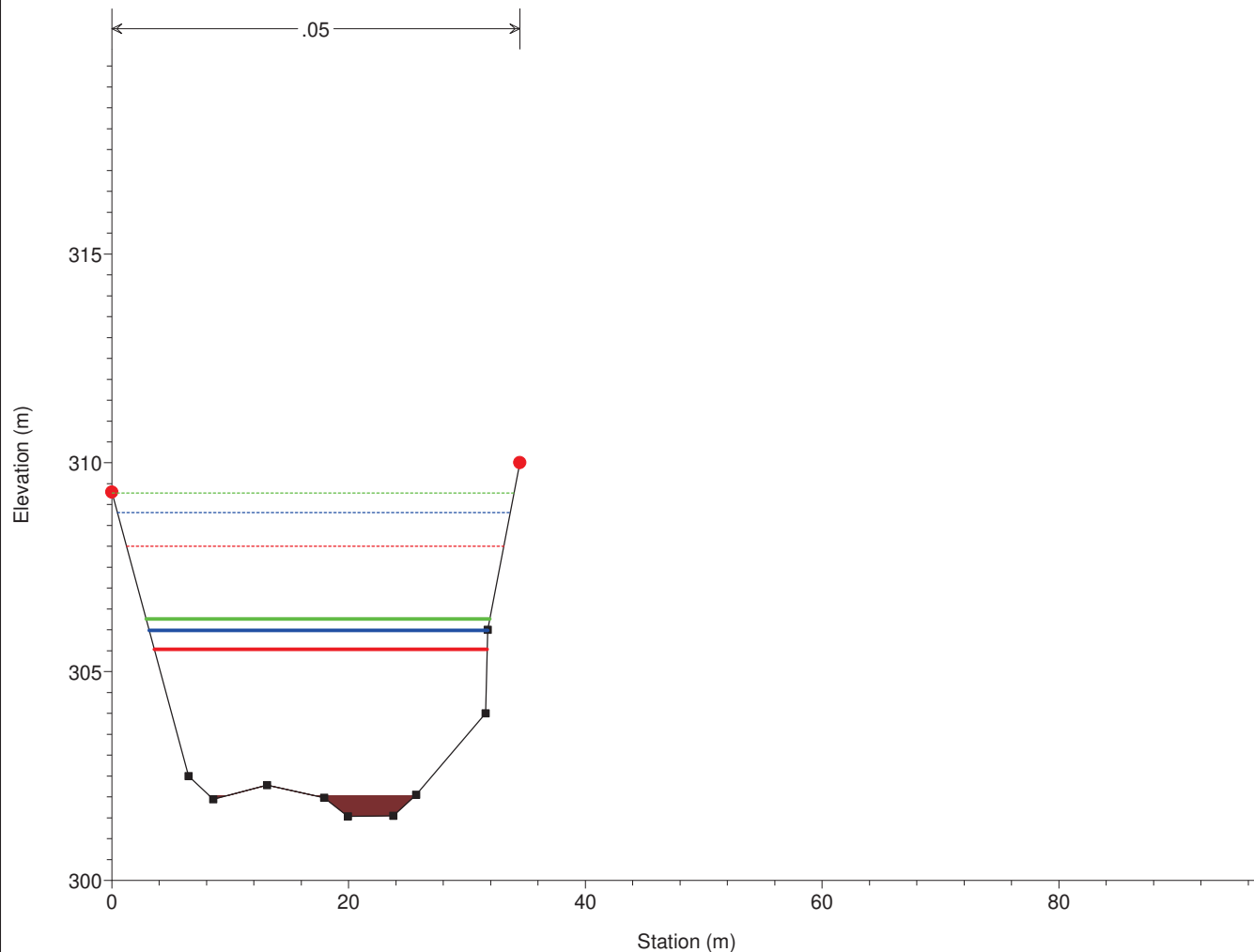
Vobbia unico





prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

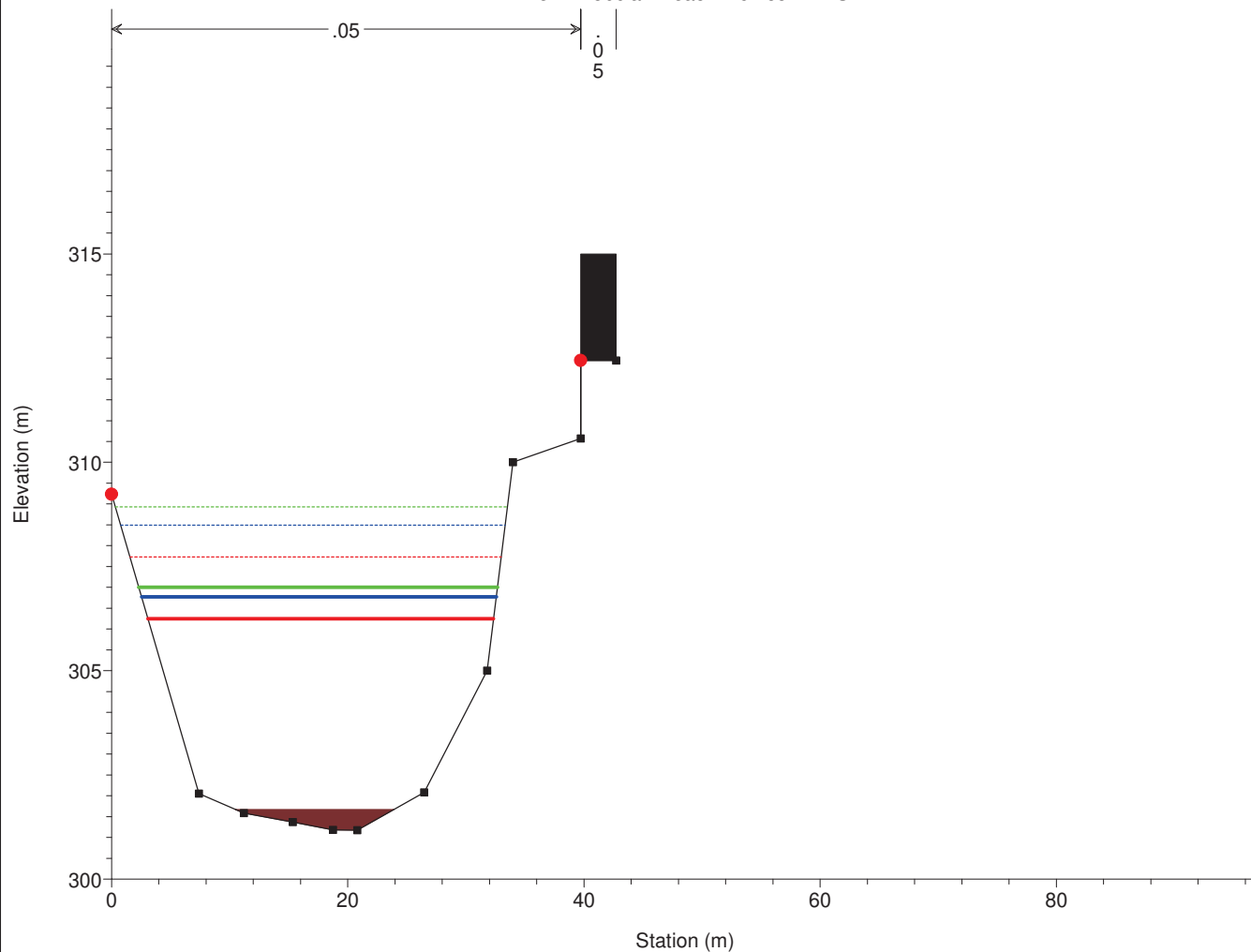
River = Vobbia    Reach = unico    RS = 15



Legend
EG Q500
EG Q200
EG Q50
WS Q500
WS Q200
WS Q50
Sediment Fill
Ground
Bank Sta

prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

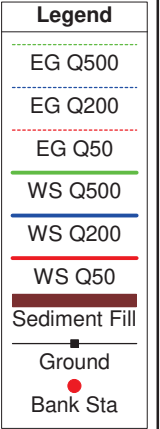
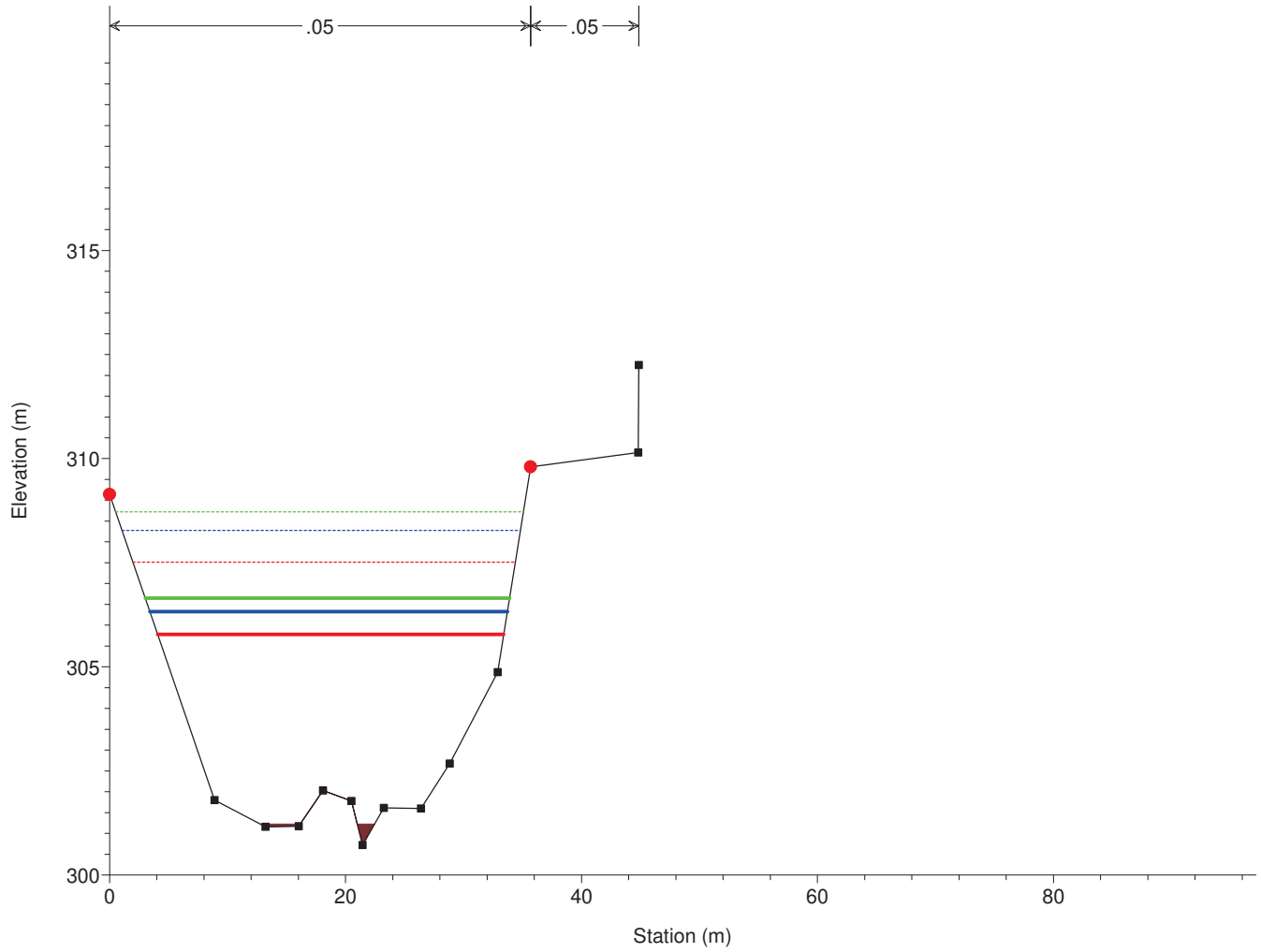
River = Vobbia    Reach = unico    RS = 14



Legend
EG Q500
EG Q200
EG Q50
WS Q500
WS Q200
WS Q50
Sediment Fill
Ground
Bank Sta

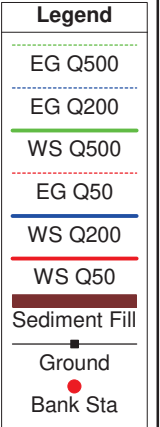
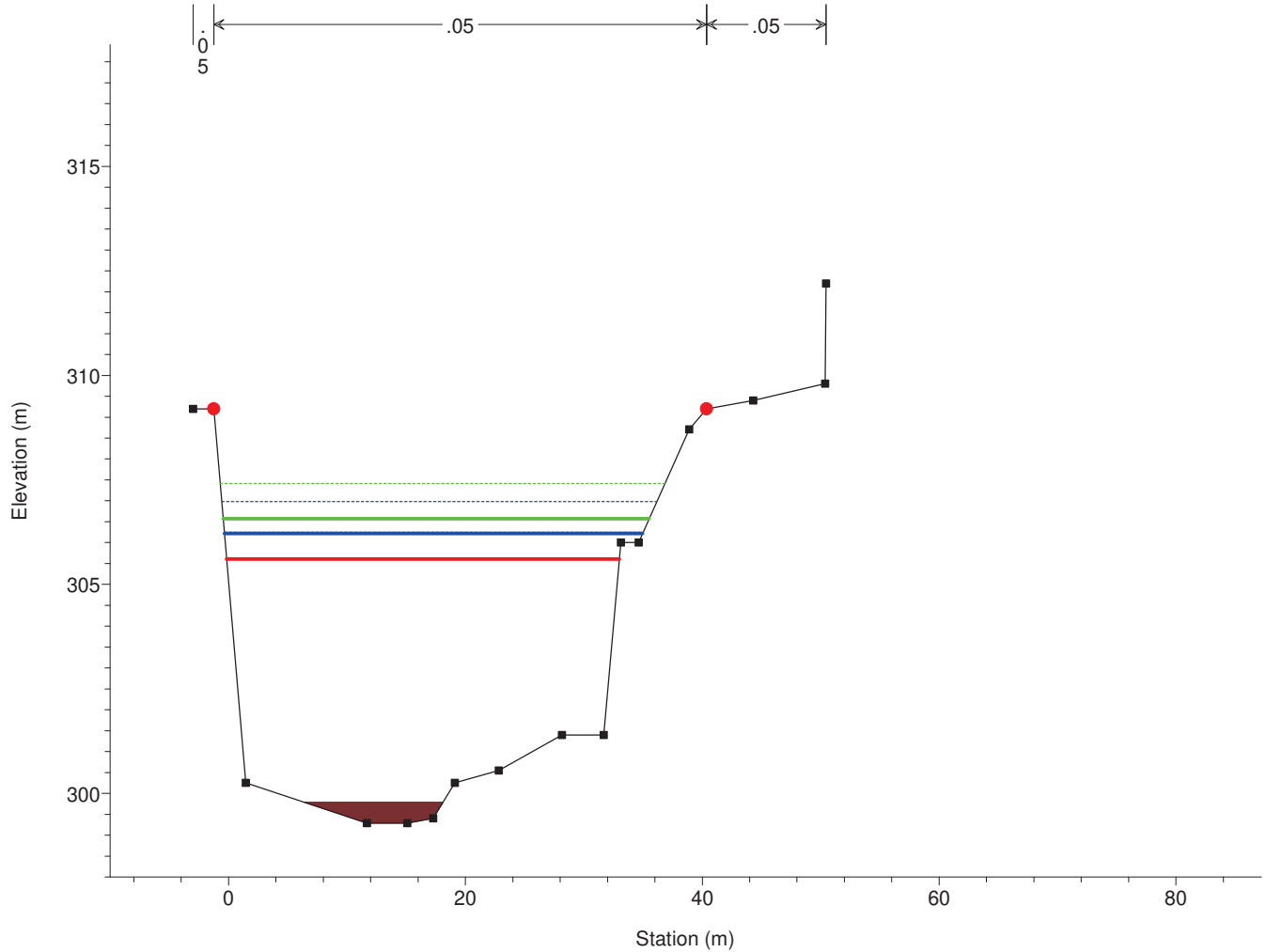
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 13



prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 12

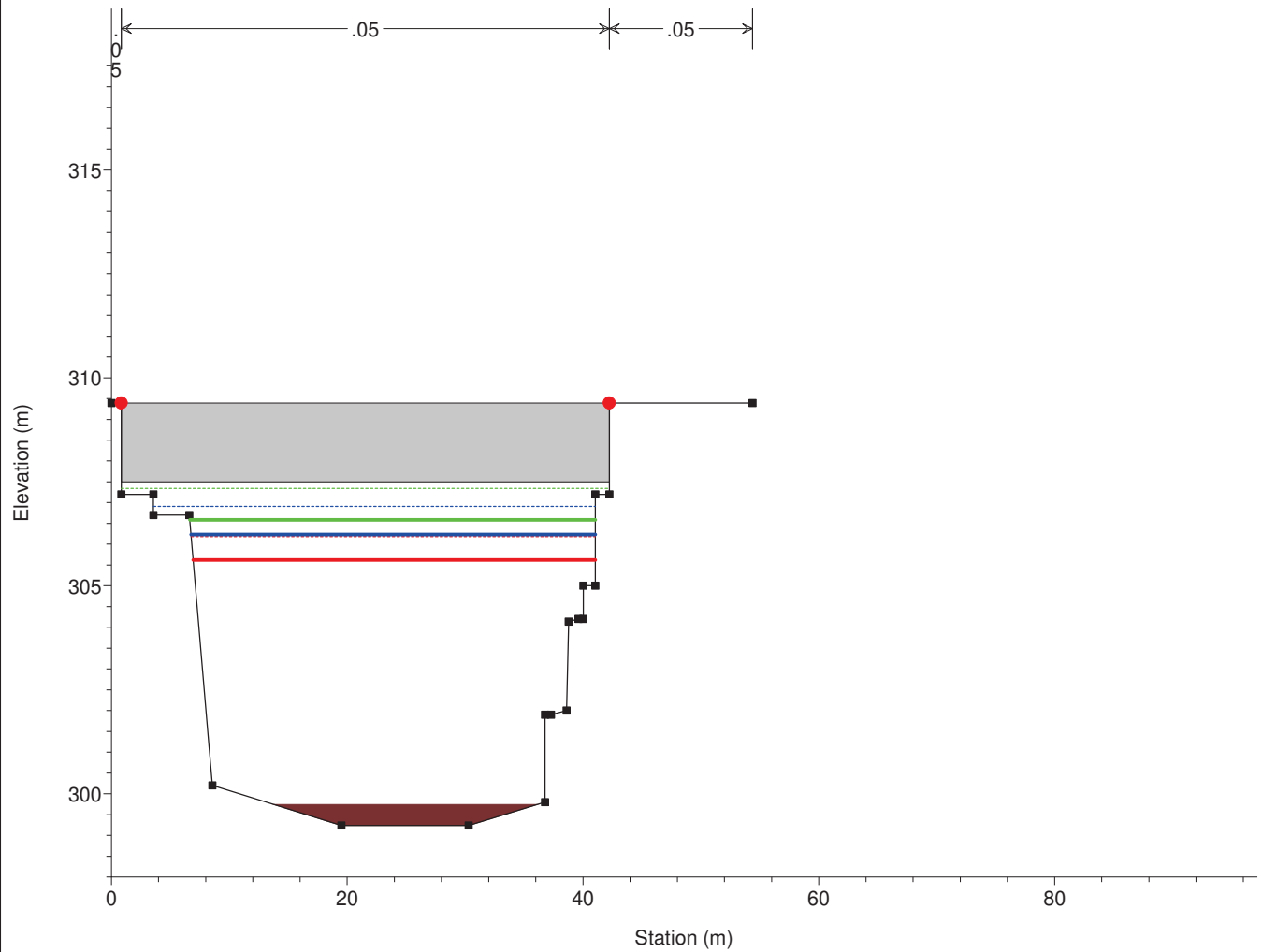






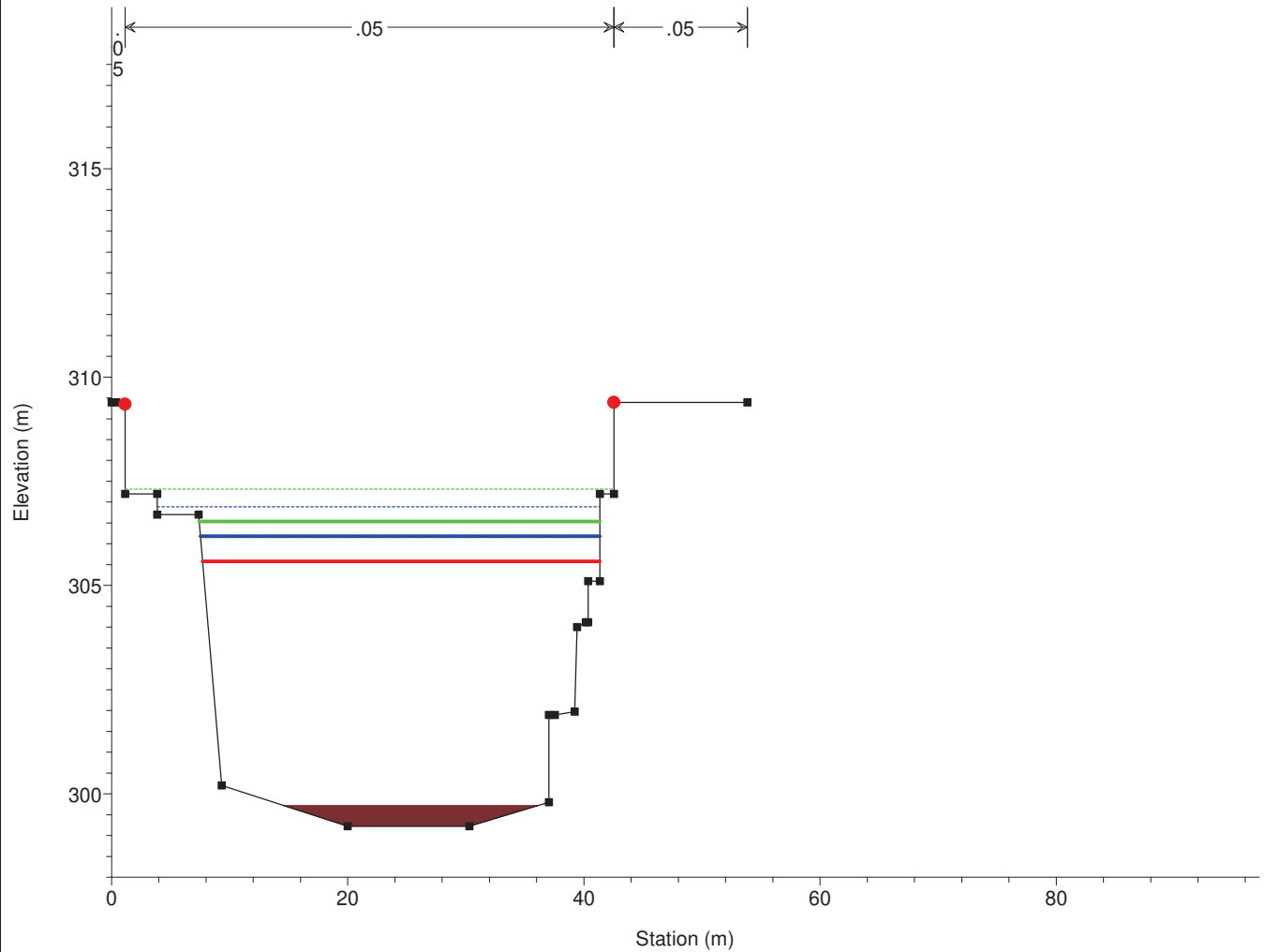
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 9.5 BR



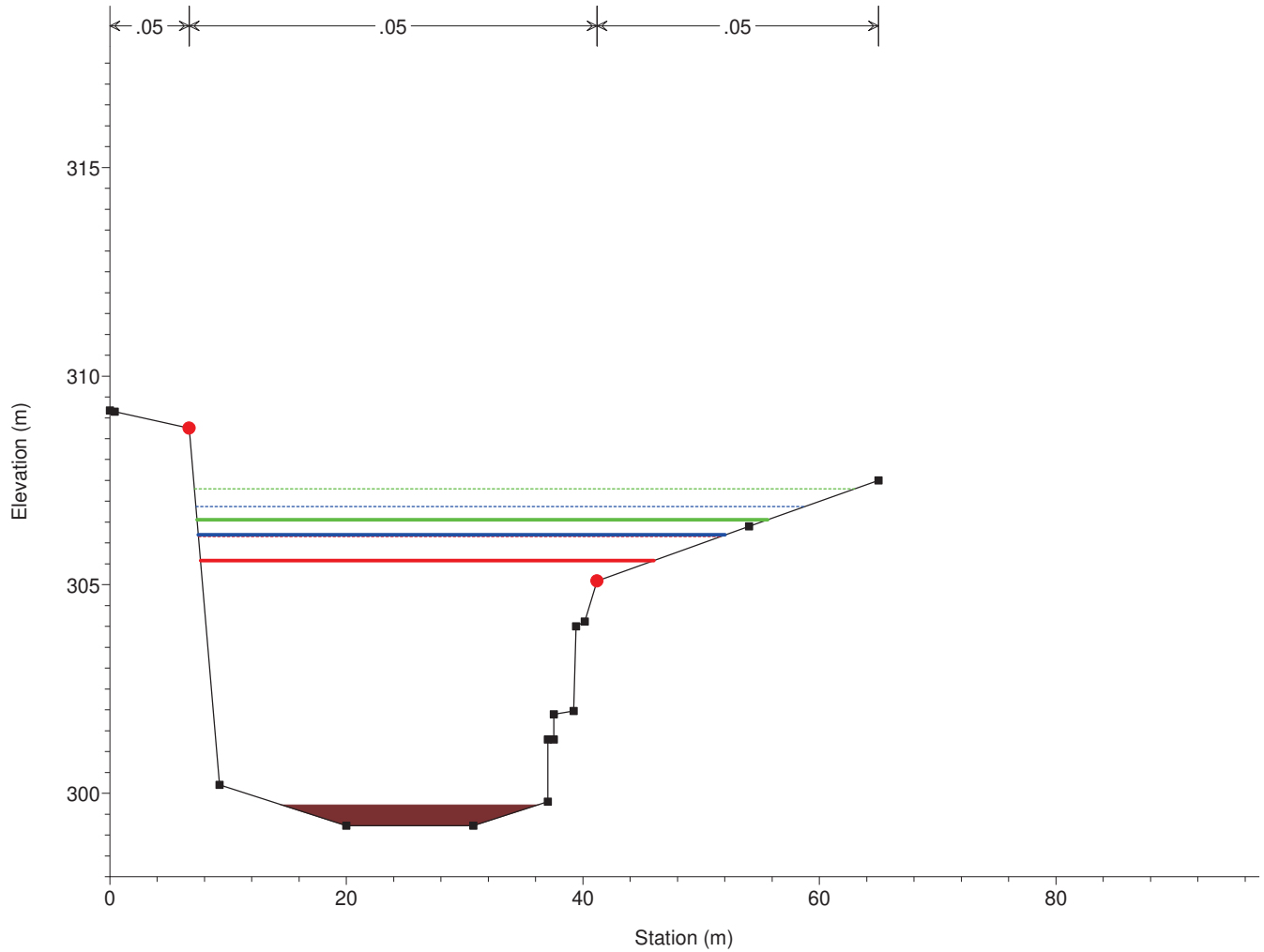
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 9.2



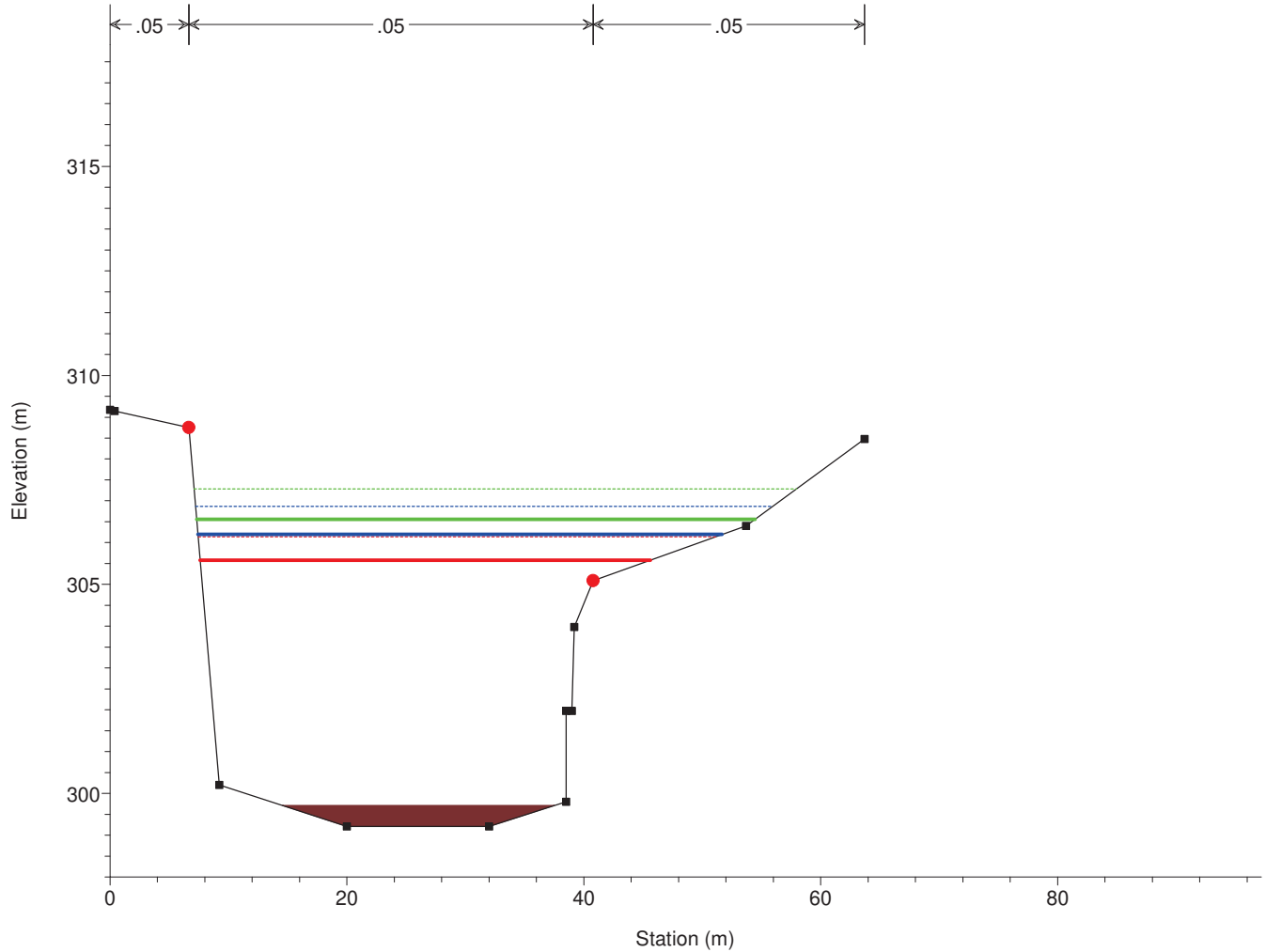
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 9



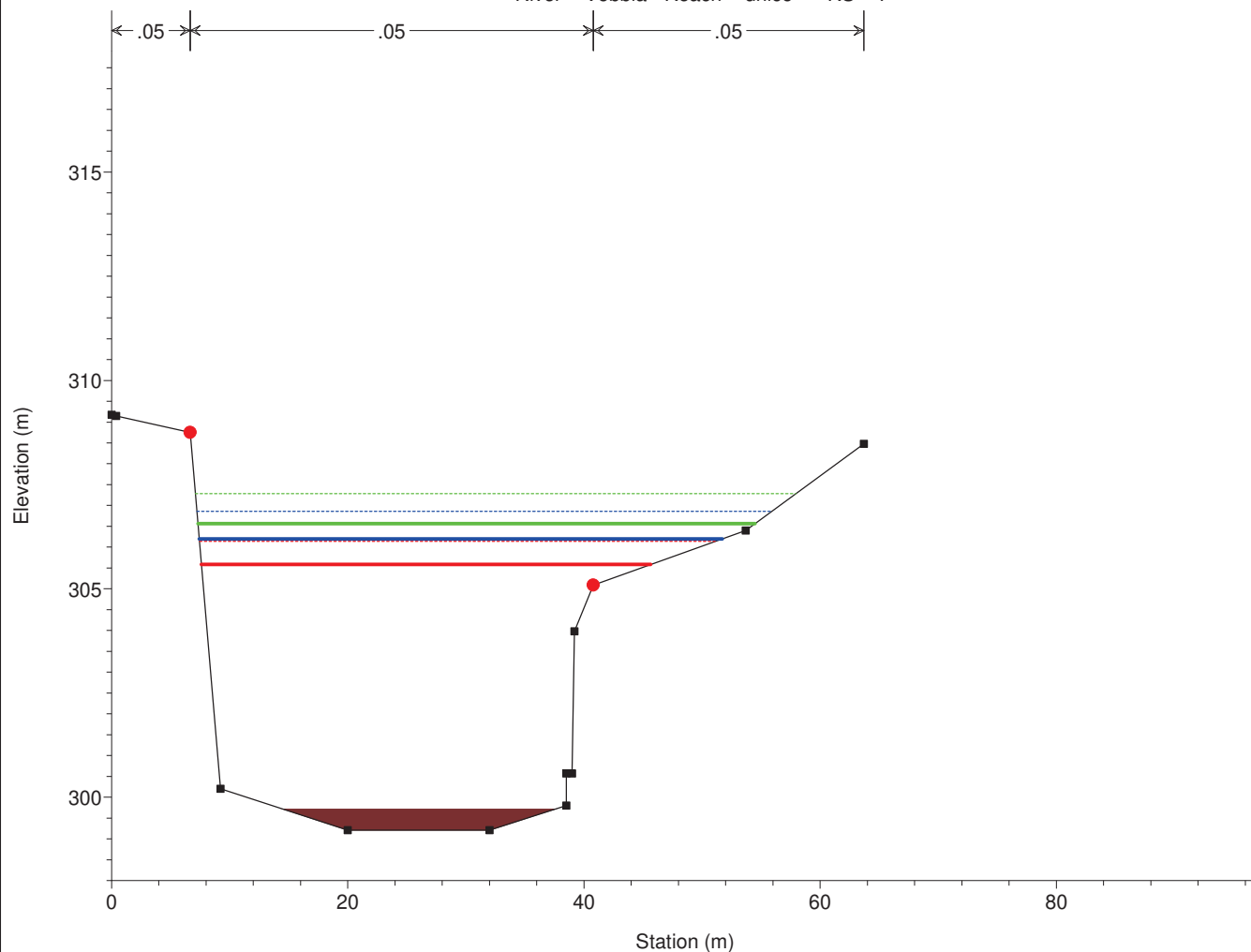
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 8



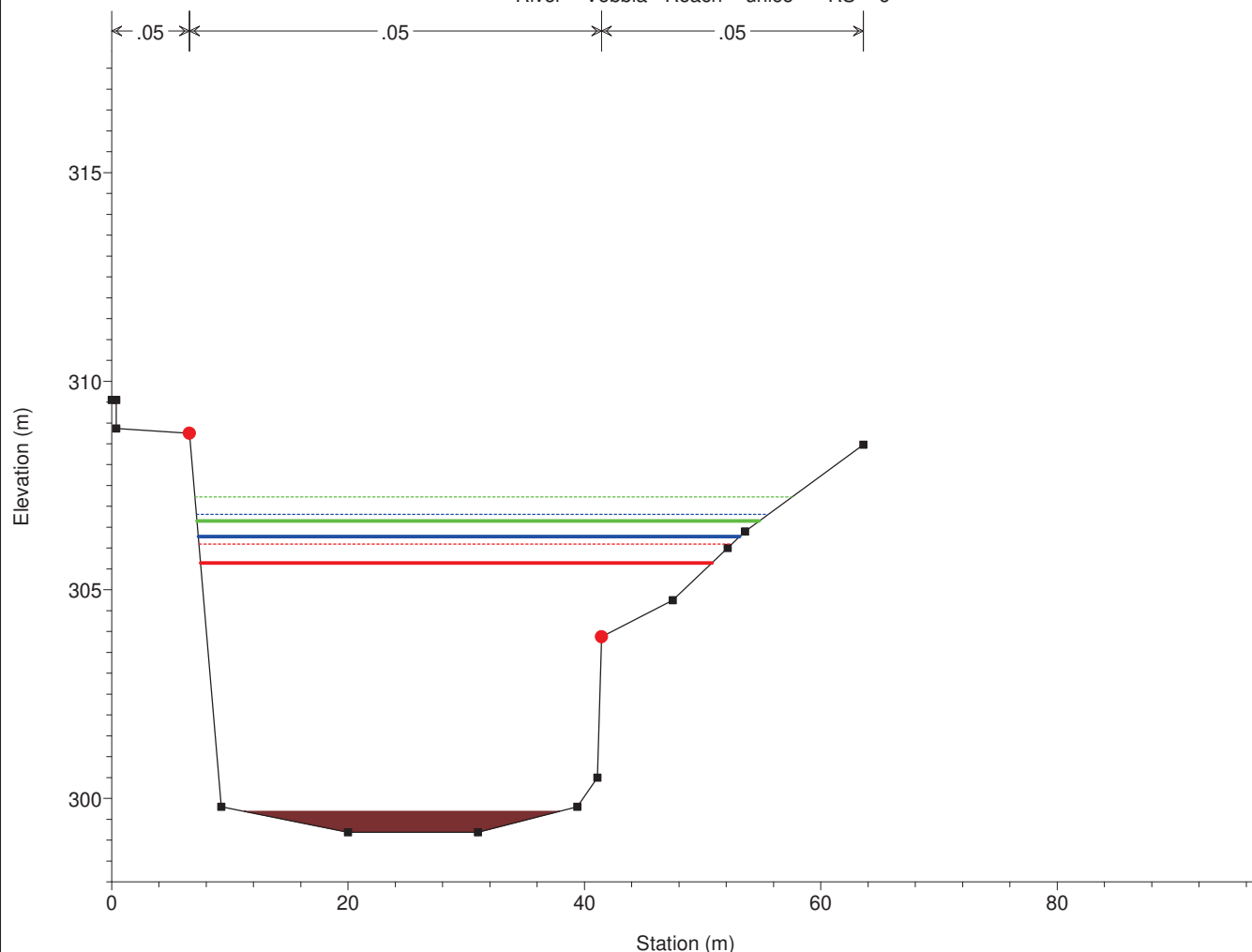
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 7



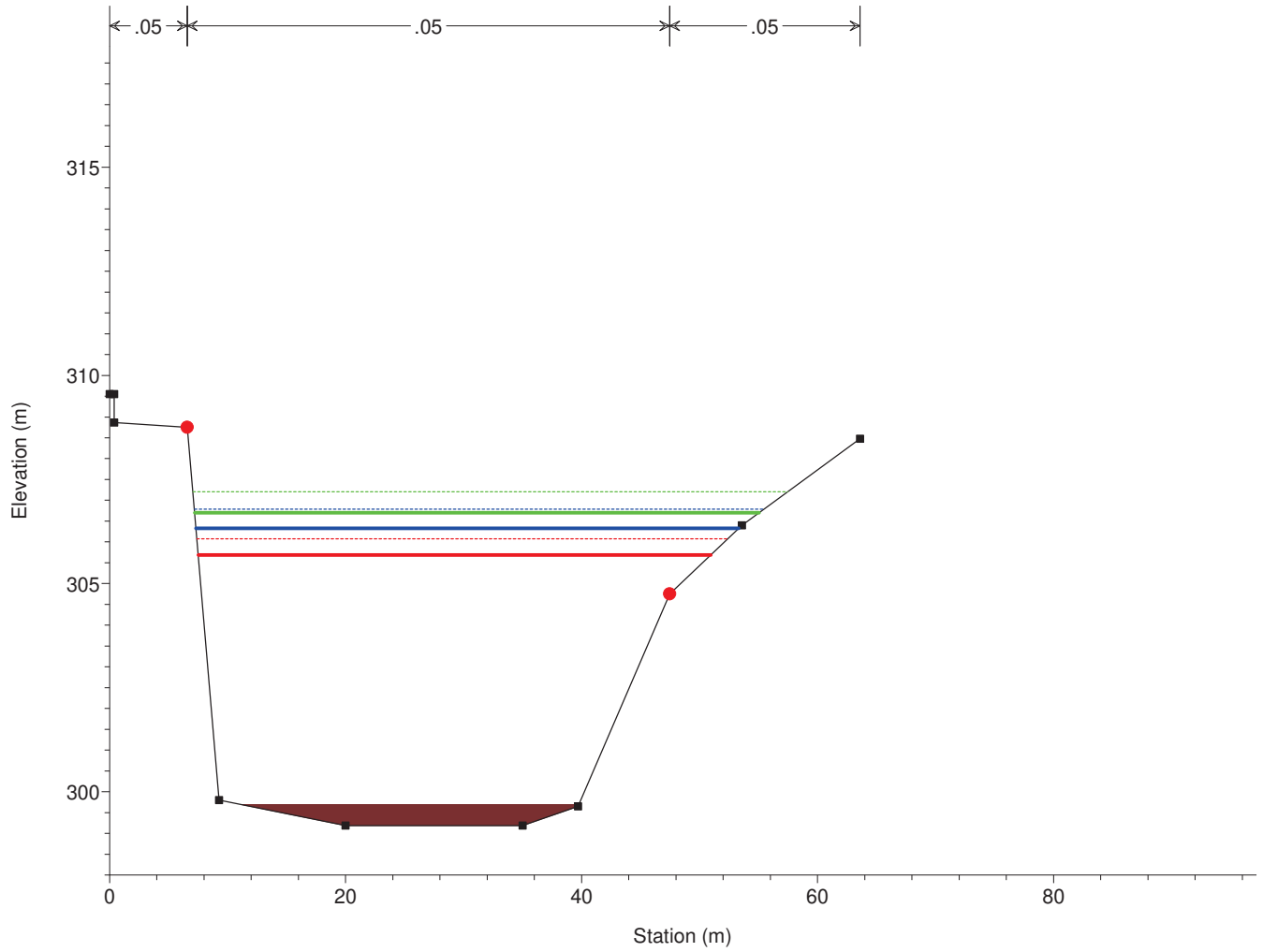
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 6



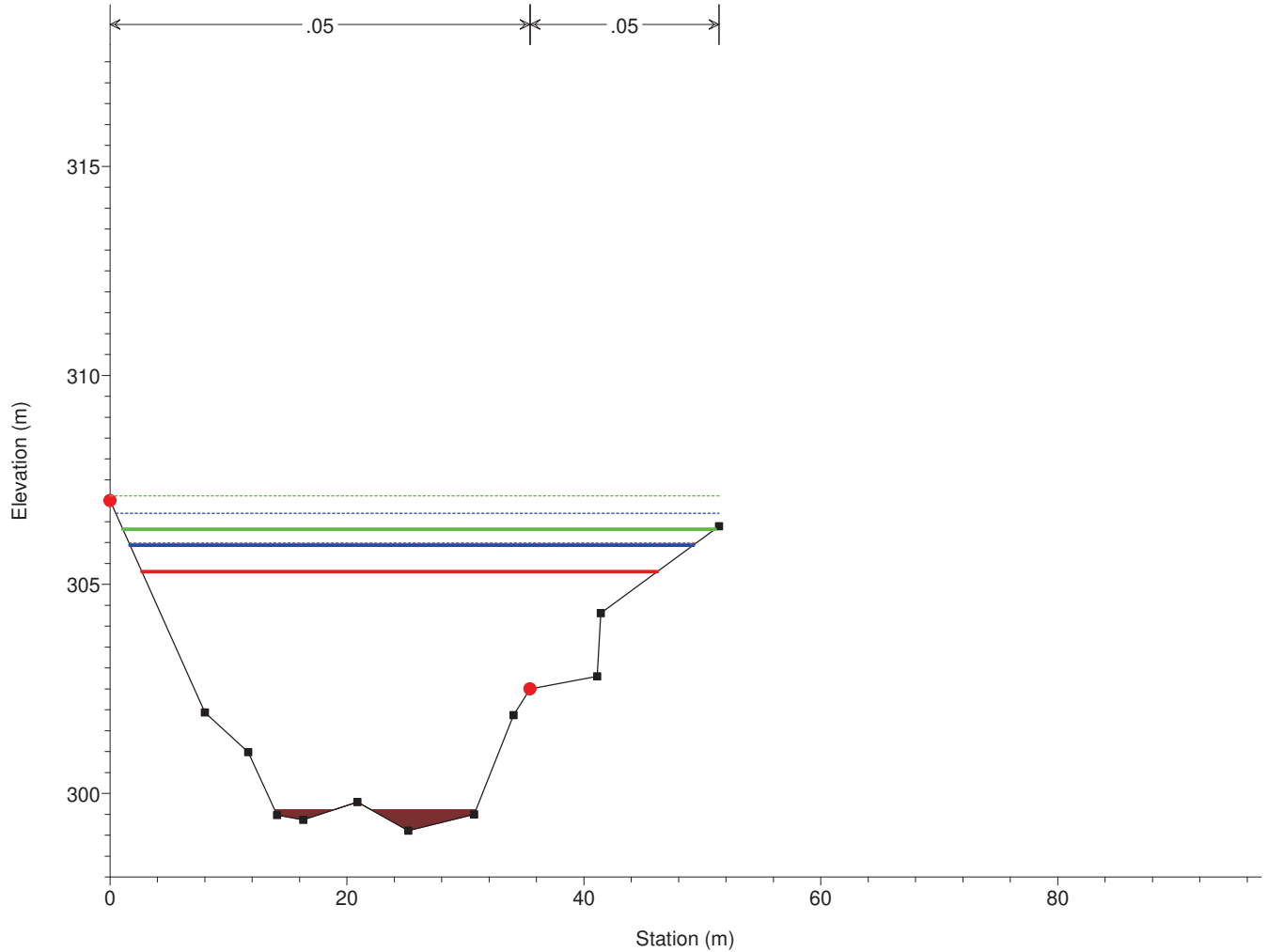
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 5



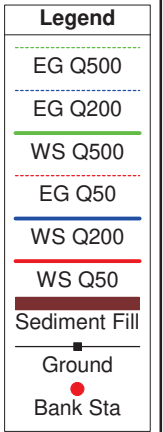
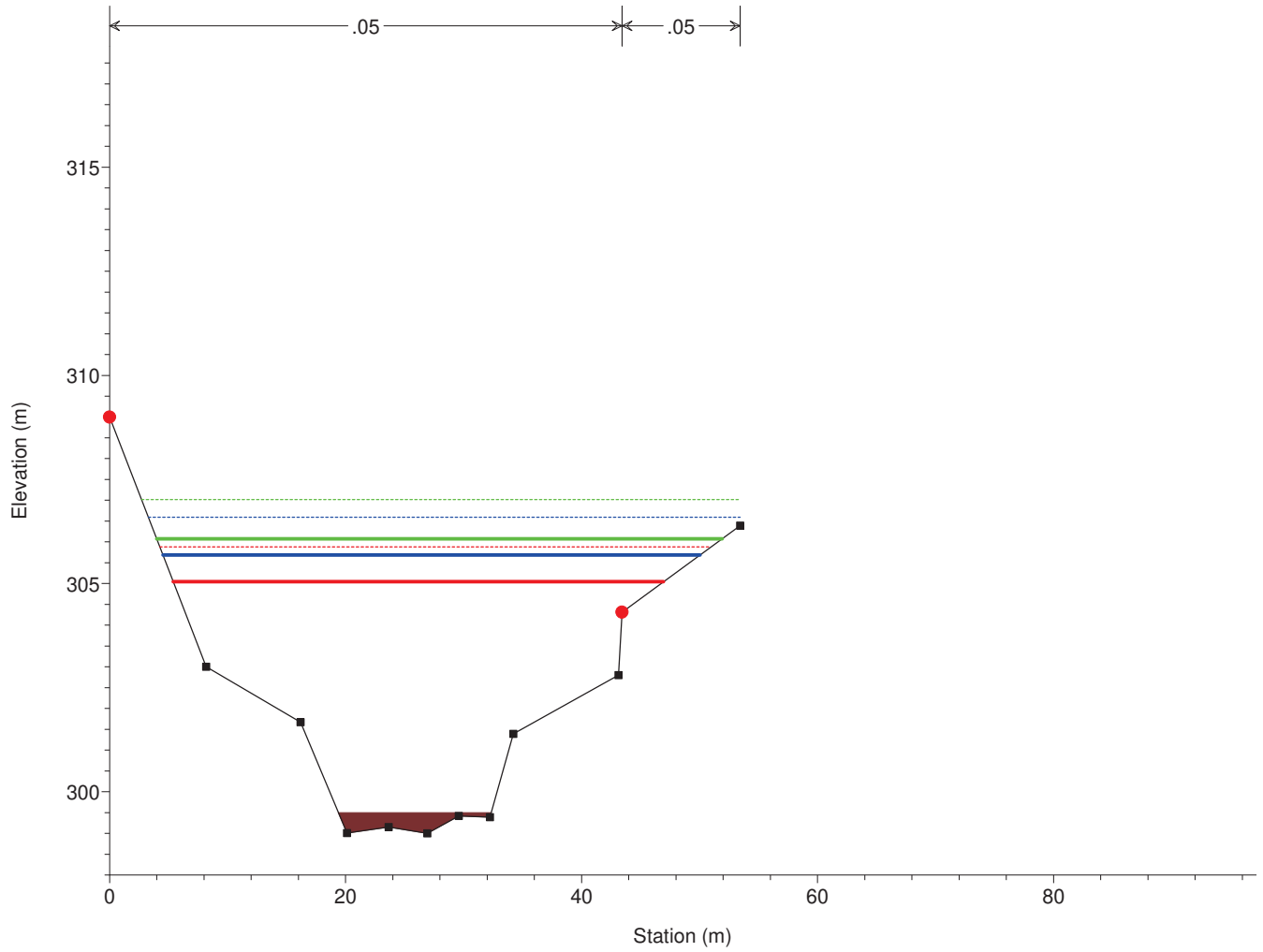
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 4



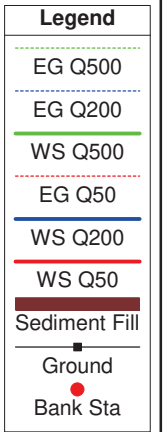
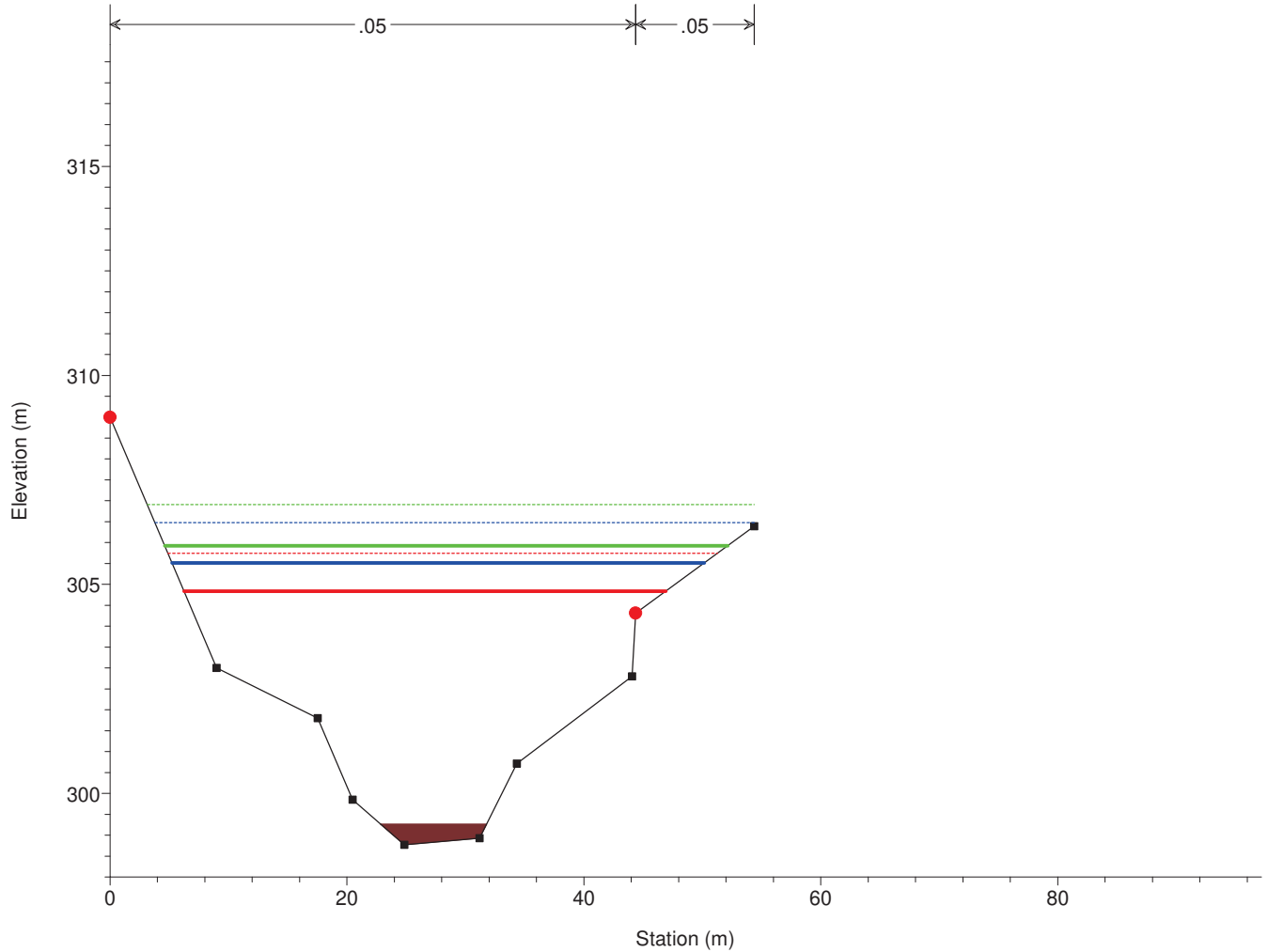
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 3



prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

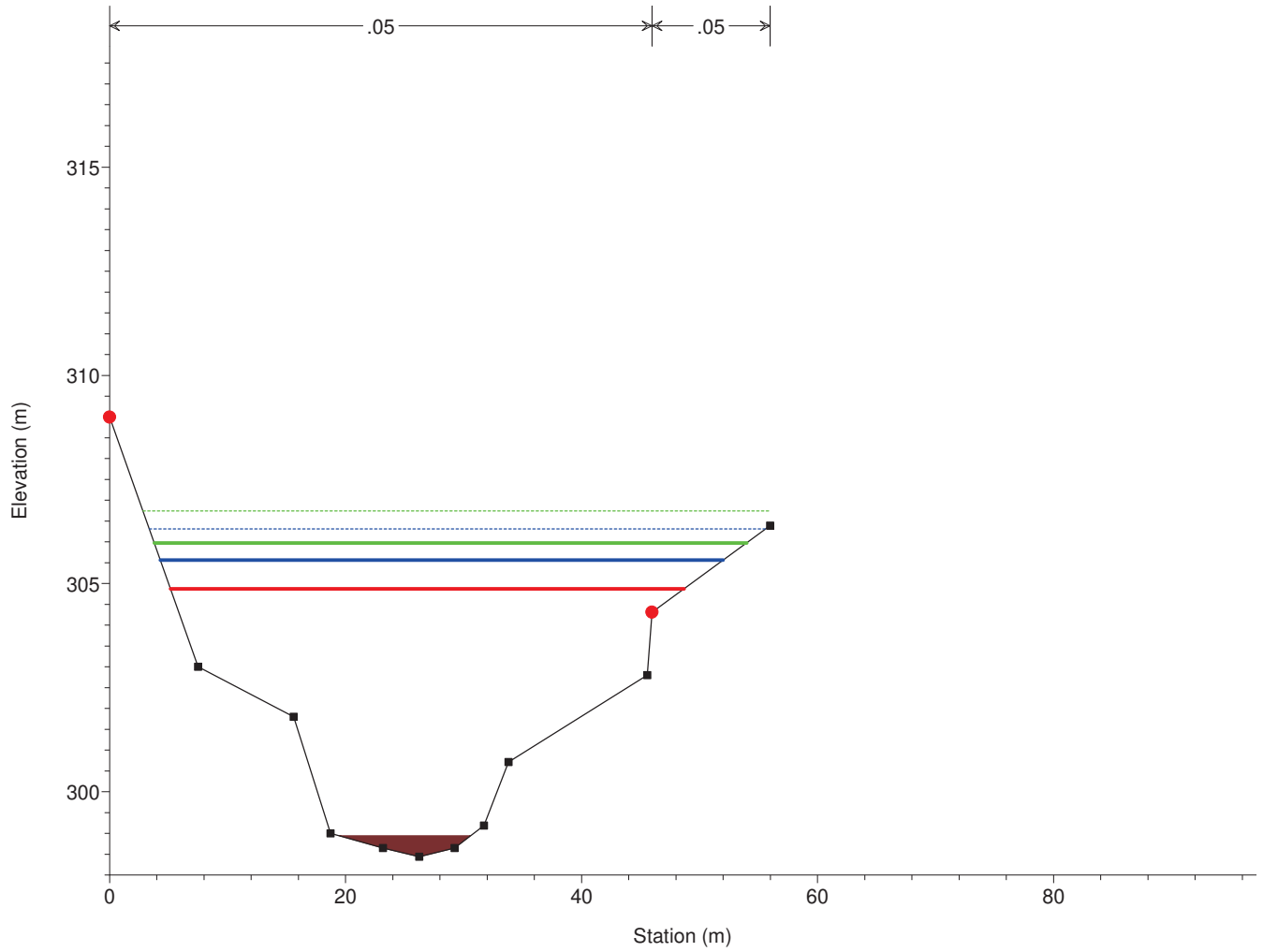
River = Vobbia    Reach = unico    RS = 2





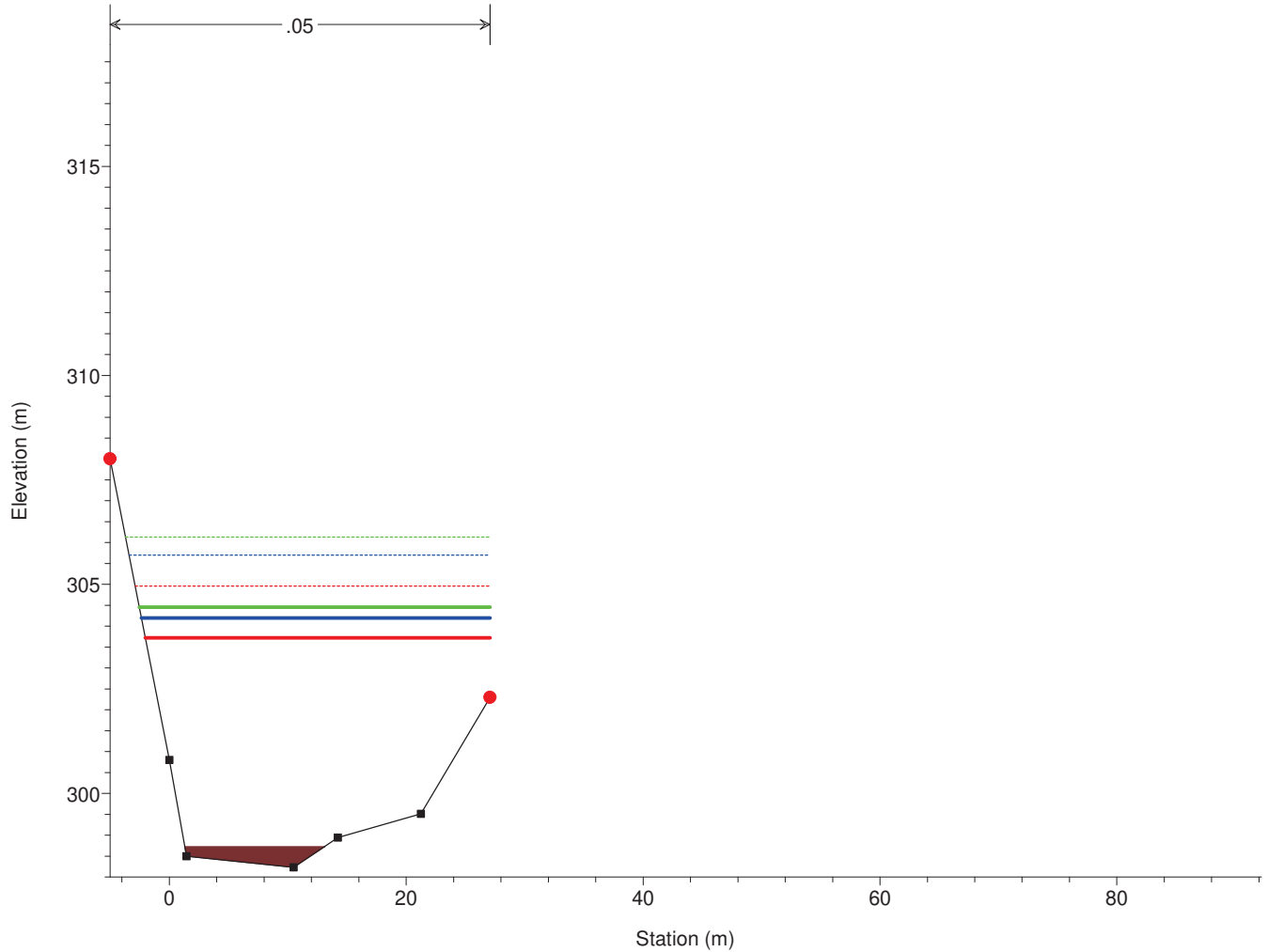
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 1



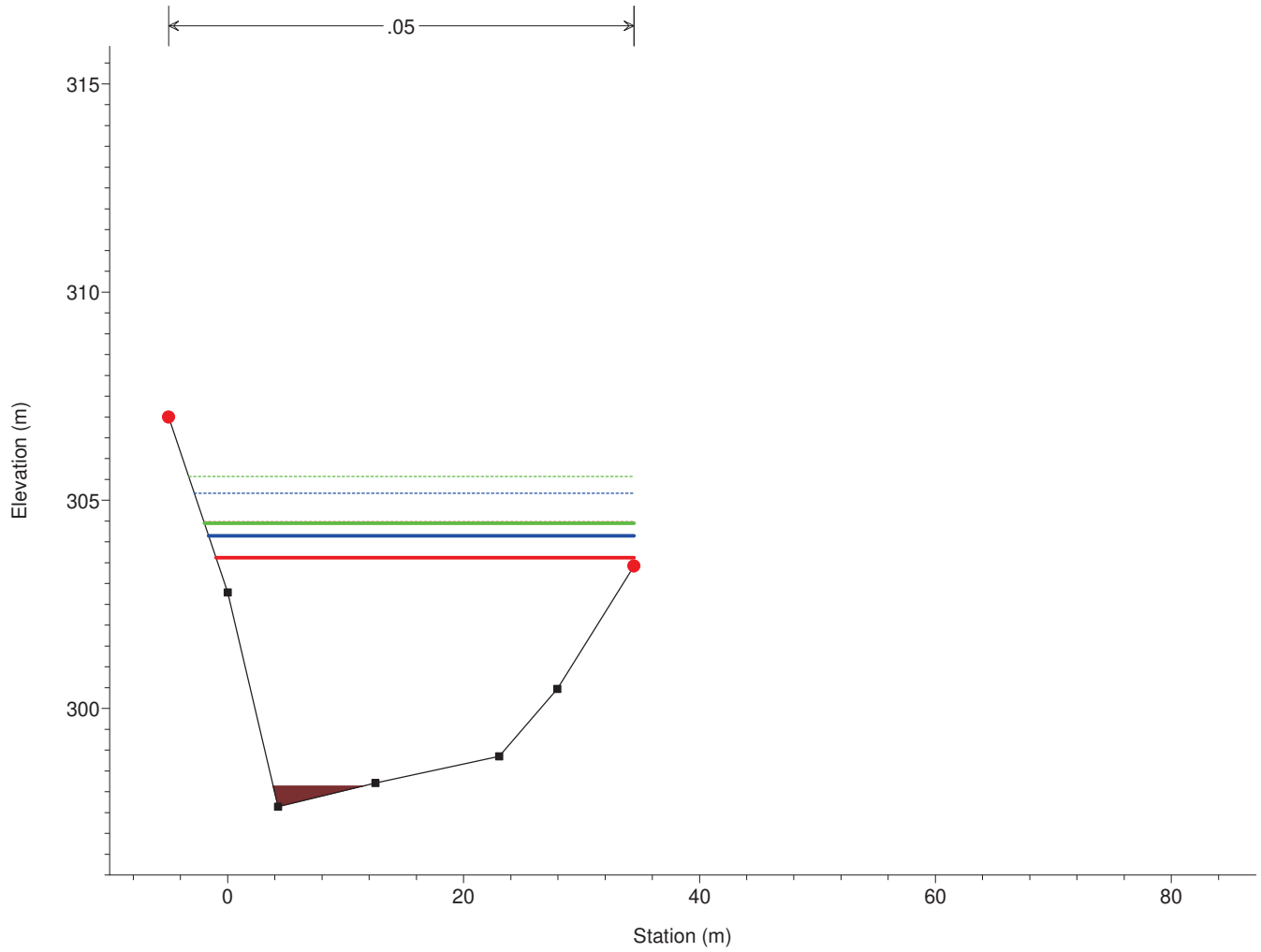
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 0.6



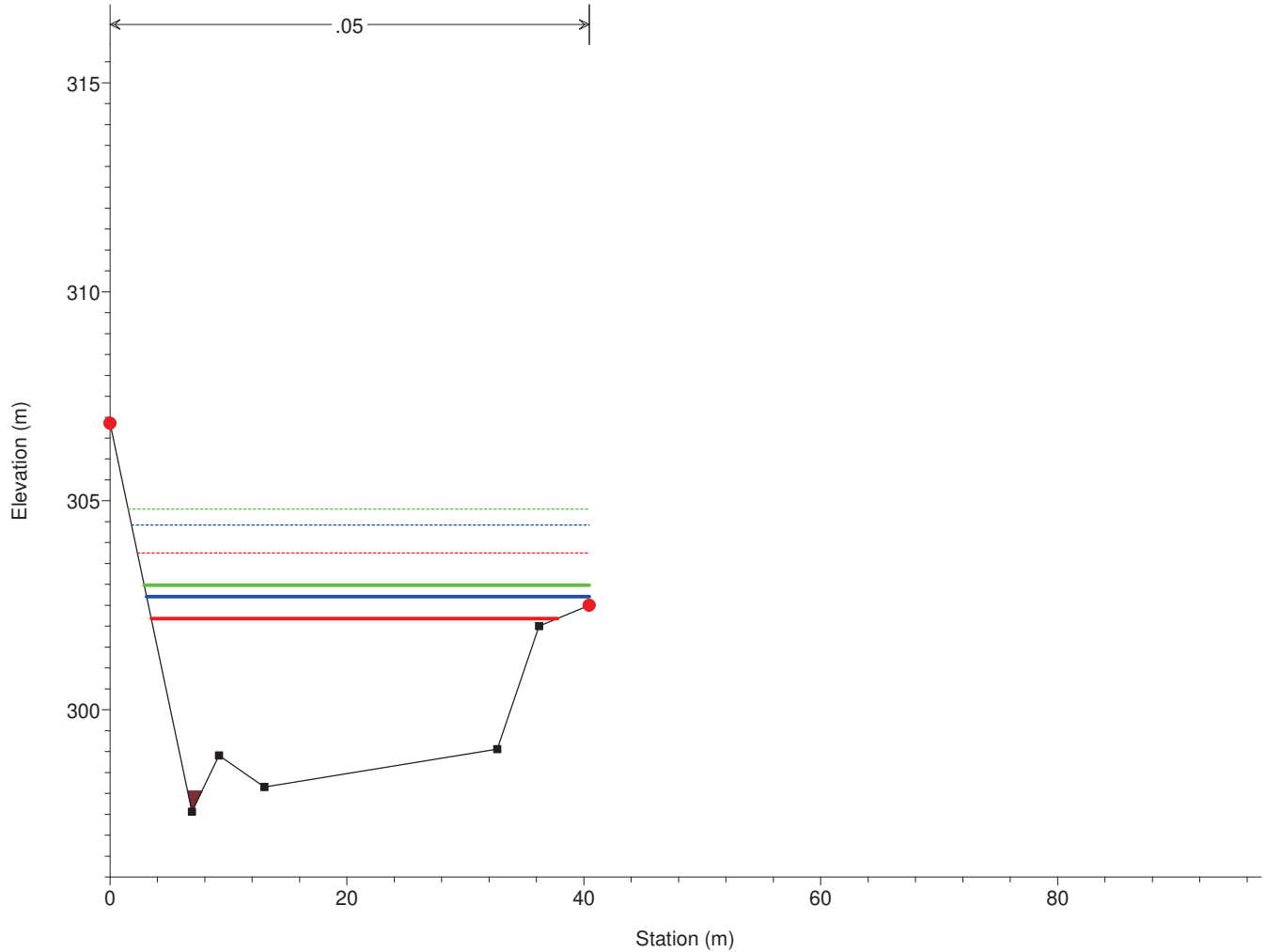
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 0.5



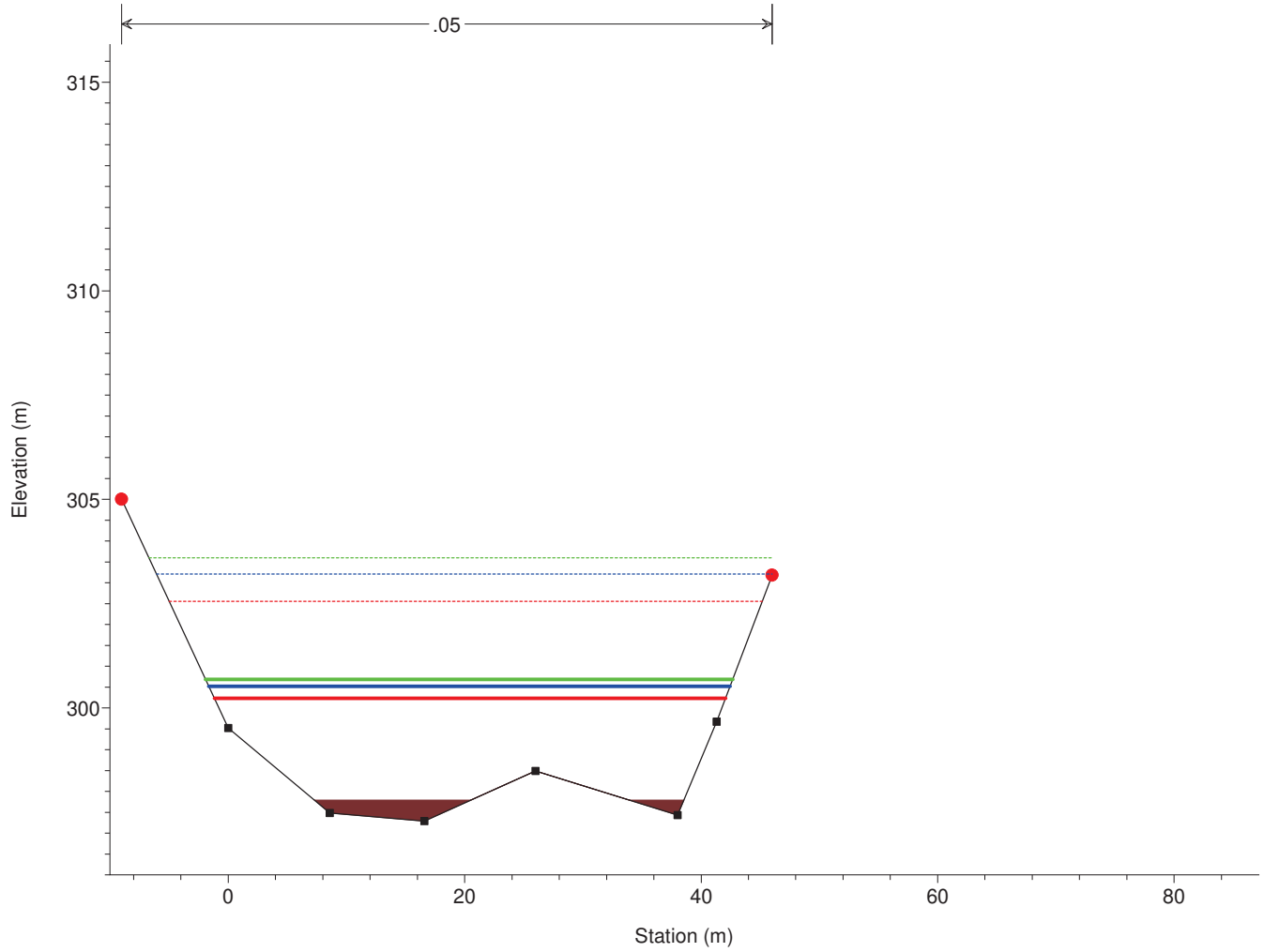
prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz      Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia    Reach = unico    RS = 0.4



prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.3



prova\_progetto\_Ks\_basso\_fondo\_rialz Plan: T\_Vobbia\_Noceto\_progetto

River = Vobbia Reach = unico RS = 0.2

