



COMUNE DI BUTI  
(PROVINCIA DI PISA)



PIANO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA  
AREA DI ESPANSIONE PRODUTTIVA "Db"

## PIANO ATTUATIVO DI LOTTIZZAZIONE

ELABORATO:

# 08a

OGGETTO: RELAZIONE IDRAULICA

Data emissione: Giugno 2020

Il Richiedente:



SOC. CARENFIN s.r.l.

I Progettisti:



CATUREGLI & CO.  
competenze professionali associate

via G. Galilei n.1/o, 56032 Cascine di Buti (PI)  
Tel.0587/725073 – e.mail: info@catureglieco.it

Ing. Agnese Caturegli  
Geom. Stefano Caturegli

Il Progettista opere idrauliche:

**INGEO**

Studio IN GEO  
Ingegneri e Geologi Associati  
Via Acquacalda 840/A - 55100 Lucca  
Telefono: 0583 - 48682  
Telefax: 0583 - 464539  
E-mail: ingegneri@ingeo.it

Ing. Enrico Favilla



## SOMMARIO

1. INTRODUZIONE .....	2
2. INQUADRAMENTO GENERALE .....	3
2.1 Inquadramento geografico .....	3
2.2 Inquadramento idraulico normativo .....	3
3. ASPETTI PROGETTUALI .....	6
3.1 Premessa .....	6
3.2 Inquadramento urbanistico e interventi progettuali.....	7
3.3 Interventi di natura idraulica.....	7
3.4 Modellazione idraulica .....	9
3.5 Soluzioni alternative analizzate .....	13
3.5.1 Osservazioni sullo stato attuale .....	13
3.5.2 Criteri inerenti la progettazione idraulica .....	14
3.5.3 Precisazioni in merito alle soluzioni alternative analizzate .....	15

### Allegati:

Allegato 01 - Planimetria generale: Scala 1: 2000

Allegato 02 - Fascicolo del modello idraulico (planimetria, profilo, sezioni, tabulati)

### Tavole Allegate – Planimetria e Sezioni Modello Idraulico:

TAV 09 – Planimetria opere idrauliche

TAV I.01 – Sezioni invaso 1-2-3-4

TAV I.02 – Sezioni invaso 5-6-7-8

TAV I.03 – Sezioni canale 1-2-3-4

TAV I.04 – Sezioni invaso 5-6-7-8

TAV I.05 – Sezioni invaso 9-10-11-11-12

TAV I.06 – Sezioni invaso 13A-13B

## **1. INTRODUZIONE**

Su incarico della società CARENFIN S.R.L. Via Circonvallazione, n. 29 Cecina (LI) lo scrivente, ing. Enrico Favilla dello Studio Ingeo - Ingegneri e geologi associati di Lucca, redige la presente relazione idraulica di supporto al Piano Attuativo di iniziativa privata dell'area di espansione produttiva "Db" ubicata nell'UTOE 2 di Cascine di Buti in località "La Tura".

L'area in esame è stata di recente interessata da una revisione del reticolo idrografico approvata con delibera di Giunta Regionale in data 02.03.2020 e da successiva approvazione della Proposta di deliberazione n.544 da parte del Consiglio Regionale nella seduta del 21.04.2020 registrata con Prot. 4685/2.12 del 22.04.2020.

Il presente elaborato si configura come documento tecnico per la definizione idraulica delle opere da eseguire per la realizzazione dell'intervento.



Da un punto di vista idraulico per l'area in esame, il reticolo idrografico di cui alla Legge Regionale 79/2012 è caratterizzato dai seguenti corsi d'acqua:

- il Canale Emissario di Bientina che corre ad Est dell'area di intervento (rappresentato in blu nella planimetria di inquadramento allegata di seguito);
- il Fosso della Serezza, affluente destro del Canale Emissario che corre a Sud dell'area di intervento (rappresentato in blu nella planimetria di inquadramento allegata di seguito);
- il canale identificato con codice TN 42148, affluente destro del Canale Emissario, che corre a Nord dell'area di lottizzazione, (rappresentato in blu nella planimetria di inquadramento allegata al seguito ed in verde per il tratto tombato prima della sua immissione nel Canale Emissario);

Gli altri canali esistenti sono canali di importanza secondaria adibiti alla raccolta delle acque di scolo e sono rappresentati nella planimetria di inquadramento allegata in colore arancione. Tra questi ultimi, il canale di maggior rilievo è quello identificato con codice TN 43699 che drena le acque del campo sportivo del Comune di Buti, ed è affluente in sinistra idraulica del Fosso Serezza (indicato con la freccia gialla nell'immagine seguente).

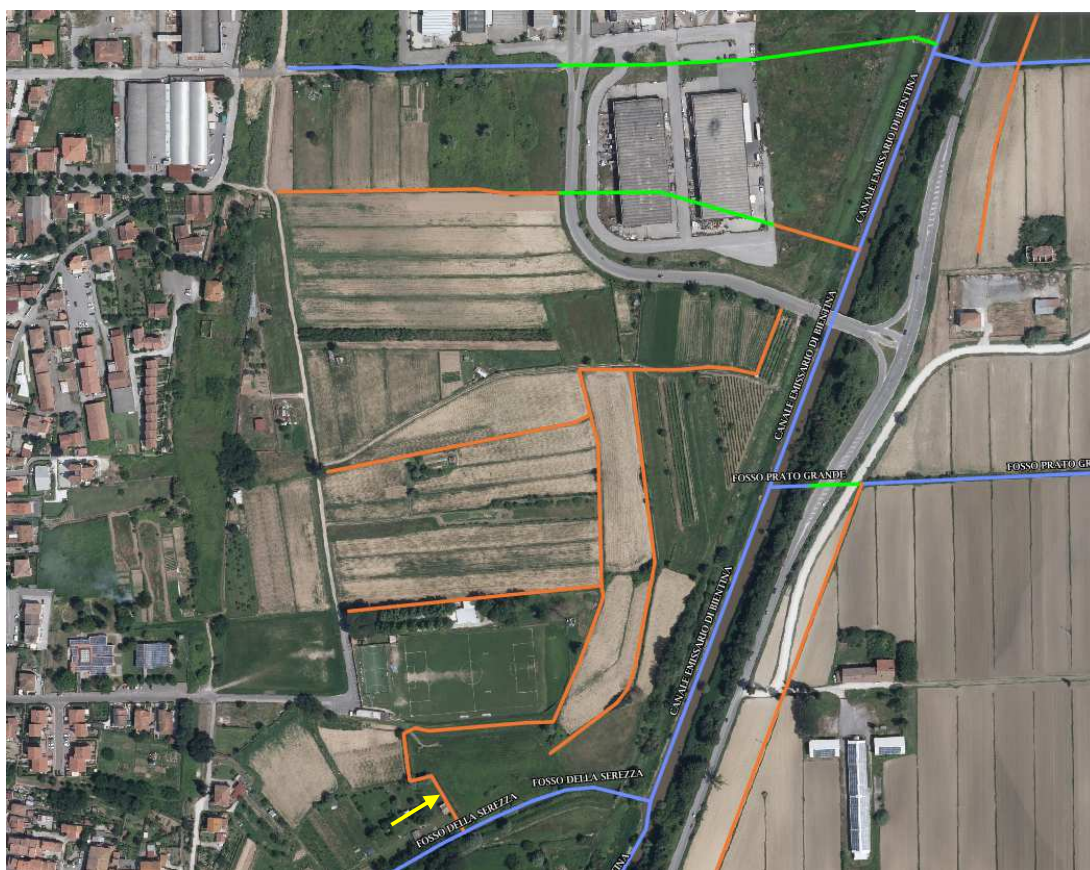


Figura 2.2 – Inquadramento del reticolo attuale nell'area di intervento

Si allegano per maggiore chiarezza le figure a seguire estratte dal portale della Difesa del suolo della Regione (<https://geoportale.lamma.rete.toscana.it>) in relazione all'inquadramento dei corsi d'acqua e dei relativi tratti in gestione.



### 3. ASPETTI PROGETTUALI

#### 3.1 Premessa

Gli interventi oggetto del piano attuativo prevedono la realizzazione delle opere necessarie per la realizzazione dei nuovi insediamenti industriali, quali la viabilità, i parcheggi e le opere di urbanizzazione a servizio degli stessi e dell'area a verde pubblico ed attrezzature sportive di proprietà comunale.

Il piano prevede infatti che parte delle aree di proprietà vengano cedute all'Amministrazione comunale per dare completamento alla globalità degli interventi previsti dal Regolamento Urbanistico.

Dal punto di vista idraulico la sistemazione dell'area è stata considerata nella sua globalità, pertanto prevedendo tutte le opere necessarie per garantire l'invarianza idraulica per effetto della lottizzazione e delle aree a suo servizio, ma anche con la finalità di assicurare, in linea generale, la buona regimazione idraulica delle acque ai sensi della L.R. 41/2018, compresa l'area a verde e attrezzature sportive di proprietà comunale.

Nella figura seguente sono indicate le due porzioni principali dell'area oggetto di intervento, ovvero quella destinata alla lottizzazione (in rosso) e l'area pubblica destinata a verde ed attrezzature sportive (in azzurro).

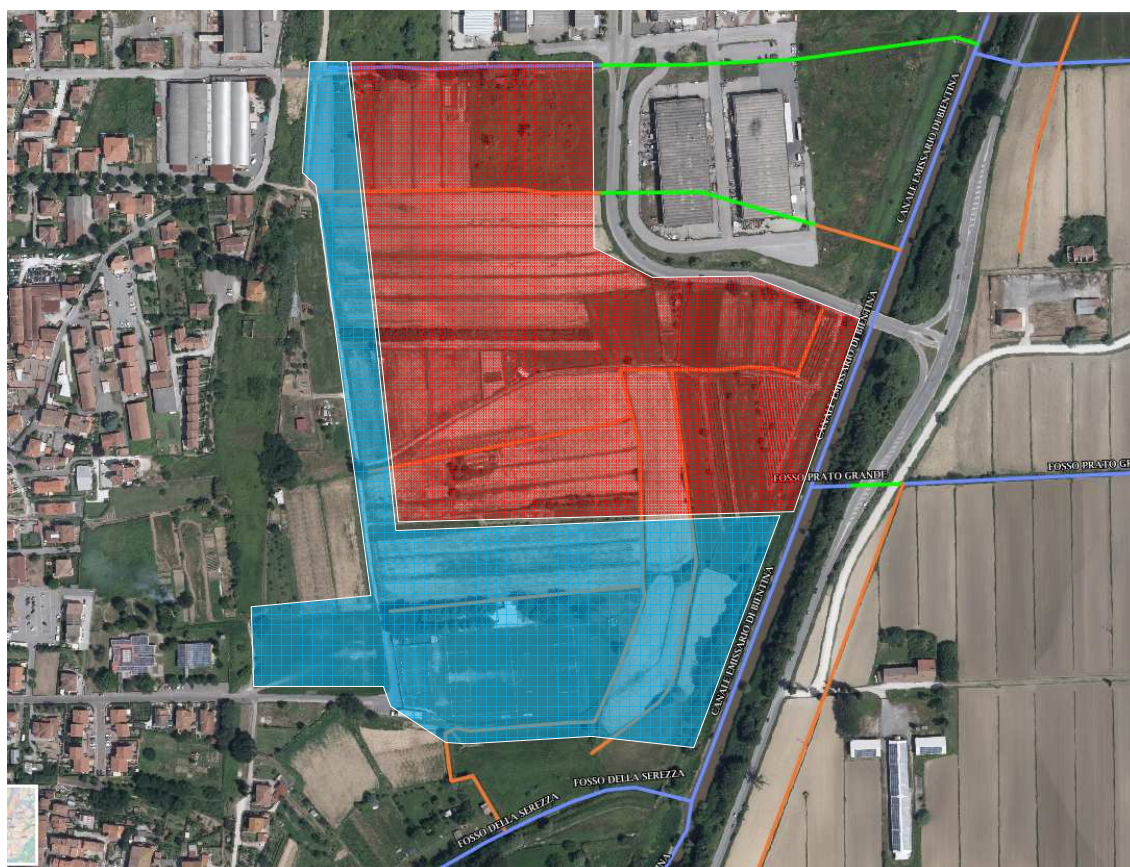


Figura 3.1 – Individuazione indicativa delle aree oggetto di intervento



### 3.2 Inquadramento urbanistico e interventi progettuali

L'area da edificare è inserita nell'ambito dell'art. 42 del R.U., - "Zone Commerciali e produttive di espansione".

Nell'ambito del Piano attuativo si prevede la realizzazione di due fabbricati. Il fabbricato principale, (fabbricato A) verrà realizzato sulla porzione Ovest del lotto, mentre il fabbricato B verrà realizzato nella porzione Est al confine con il canale emissario (si veda l'Allegato 01). All'esterno dell'area dei comparti edificati verranno realizzate altre infrastrutture quali la rotatoria di accesso ai comparti stessi lungo la viabilità comunale, il potenziamento della strada comunale esistente lungo il confine Ovest del comparto ed un nuovo parcheggio posto nella parte Sud-Ovest a servizio dell'area sportiva.

### 3.3 Interventi di natura idraulica

Nell'ambito degli interventi di urbanizzazione è prevista la realizzazione di una serie di opere idrauliche che si svilupperanno lungo tutte le aree di intervento ed alle quali sarà collegata la fognatura bianca del nucleo principale di Cascine di Buti che afferisce all'area in esame.

Tali nuove opere si configurano come opere in grado di garantire il buon regime delle acque ai sensi della L.R. 41/2018.

Si prevede di realizzare, sul lato ovest, un canale di invaso per garantire il principio di invarianza idraulica relativamente a tutta l'area da edificare corrispondente al Fabbricato principale (Fabbricato A) e, sul lato sud, un nuovo canale che si svilupperà al margine fra l'area di lottizzazione e l'area destinata ad attrezzature sportive, fino alla confluenza con il Fosso TN 43699 che avverrà in una posizione molto prossima alla confluenza di quest'ultimo nel Fosso Serezza.

Nelle planimetrie di dettaglio allegate alla presente relazione sono stati rappresentati gli elementi significativi della progettazione che vengono di seguito descritti:

- **Nuovo canale di invaso** posto ad Ovest del Fabbricato A della lottizzazione: esso si sviluppa lungo tutto il confine Ovest del nuovo fabbricato ed è stato concepito per la raccolta delle acque meteoriche di scarico del fabbricato e dei piazzali perimetrali. La volumetria del canale è stata definita in modo da compensare i deflussi aggiuntivi derivanti dall'impermeabilizzazione delle aree per effetto dell'urbanizzazione secondo il principio dell'invarianza idraulica.
- **Sfioratore di sicurezza** con bocca tarata di fondo: tale manufatto idraulico ubicato nella zona più a Sud del canale di invaso consentirà lo scarico dei volumi delle acque meteoriche provenienti dall'area urbanizzata mantenendo sostanzialmente invariato l'apporto della stessa sul reticolo esistente. In regime ordinario lo scarico avverrà dalla bocca tarata posta sul fondo del manufatto, mentre solo in condizioni di emergenza si prevede il funzionamento con sfioratore di sommità che rilascerà portate analoghe a quelle in arrivo allo stato attuale.
- **Canale esistente della fognatura di Buti**: il canale è situato all'altezza di un modesto attraversamento che dovrà essere prolungato per la realizzazione della strada ad Ovest del comparto. La tubazione di attraversamento della sede stradale presenta diametro di 1 metro; poco a monte dell'attraversamento vi sono altre opere di attraversamento, in particolare quella dove sorgeva un vecchio rilevato ferroviario, anch'essa di diametro 1 metro.
- **Nuovo canale di raccolta a sud a servizio della lottizzazione e dell'area comunale destinata a verde pubblico e attrezzature sportive**. Il canale ha inizio nella zona Ovest al termine del canale di invaso, da cui è separato dallo sfioratore, e dall'innesto della fognatura/canale di Buti, e si sviluppa

inizialmente lungo il confine Sud della lottizzazione, in direzione Ovest-Est, per poi svoltare verso Sud correndo parallelamente al Canale Emissario e al Fiume Serezza per poi immettersi nel canale esistente TN 43699.

- **Scatolare di attraversamento** per percorso ciclopedonale: esso è previsto subito dopo la svolta verso sud del canale e sarà necessario per mantenere una continuità con i percorsi esistenti che si sviluppano parallelamente al Canale Emissario e al Fiume Serezza.
- **Paratoia Mobile** per isolamento dello scarico del canale: le ipotesi idrauliche di dimensionamento sono state fatte con riferimento ai modelli idraulici già noti, tuttavia sono state valutate anche eventuali condizioni di "emergenza" con livelli idraulici nel Fiume Serezza superiori a quelle previste dagli studi idraulici: in questo caso per garantire comunque lo scarico del nuovo canale occorrerebbe, per la salvaguardia delle opere realizzate, chiudere la paratoia e scaricare con motopompa le acque del canale di raccolta al disopra degli argini;
- **Canale esistente TN 43699**: è il canale esistente in cui si prevede di realizzare l'immissione del nuovo canale realizzato a sud e che, a valle di tale immissione, si innesta nel Torrente Serezza. Tale canale, a seguito delle recenti modifiche apportate, non fa più parte del reticolo idrografico ai sensi della L.79/2012 (vedi fig. 2.3);
- **Torrente Serezza e Canale Emissario**: ricettori principali dell'area in esame.

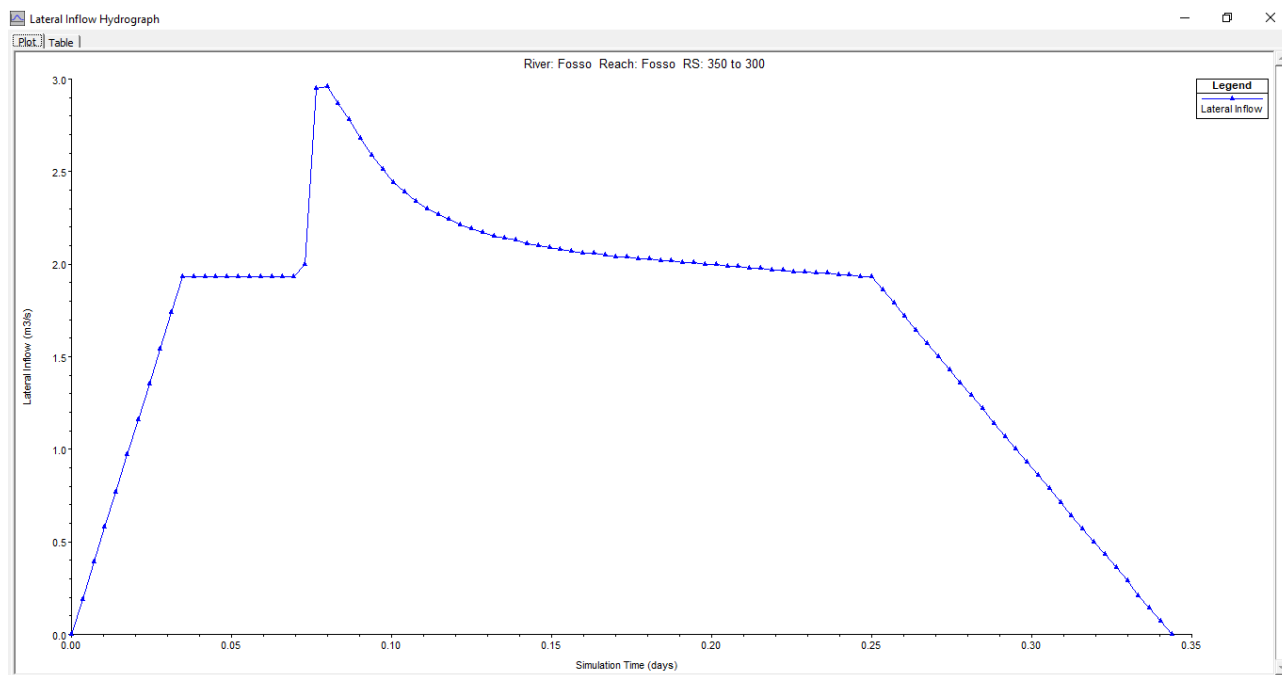
### 3.4 Modellazione idraulica

Il nuovo canale principale di raccolta delle acque meteoriche dell'area del Piano Attuativo confluirà nel fosso identificato della Regione Toscana con il codice TN 43699, a sua volta affluente del fosso Serezza del reticolo idrografico, che confluisce poco dopo nell'Emissario del Bientina.

Ai fini idraulici è stato redatto uno studio idrologico dell'area del Piano Attuativo prima e dopo l'intervento di urbanizzazione, al fine di valutare l'incremento di portata dovuto all'urbanizzazione stessa e mantenere sostanzialmente invariato l'apporto dell'area sul reticolo esistente.

Nella progettazione del canale oltre alla portata nel primo tratto del canale derivante dalle acque meteoriche del Piano attuativo è stato tenuto conto anche:

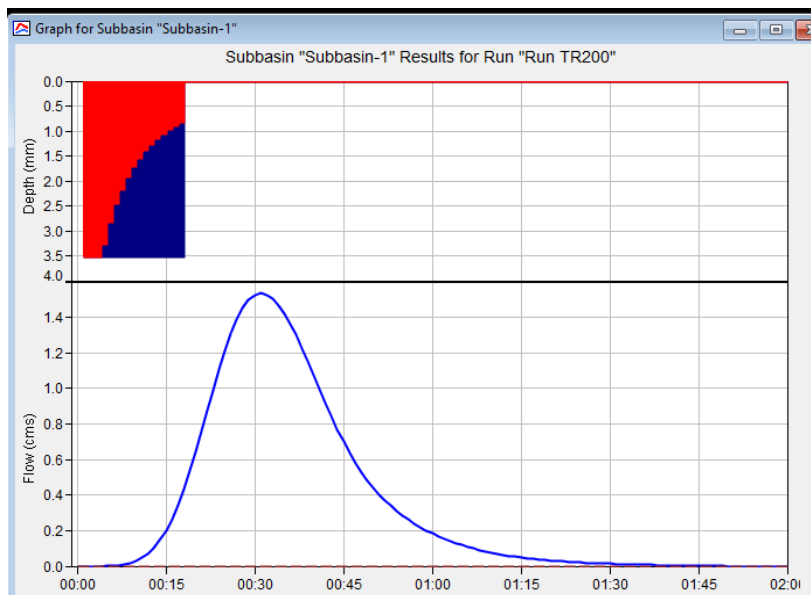
1. degli apporti derivanti in destra dalla tubazione del  $D = 100$  cm presente in località "Cascine La Croce" che raccoglie le acque meteoriche di Cascine di Buti (che confluisce nel canale circa all'altezza del parcheggio di progetto) per il quale è stato tenuto conto di un apporto massimo di 1.93 mc/sec superiore alla portata massima attualmente smaltibile nelle condizioni attuali;
2. del contributo proveniente dall'esondazione del fosso Vallino, che secondo il modello di esondazione già presentato a codesto Comune, per quanto riguarda l'area in esame e con riferimento alle portate con tempi di ritorno TR 200, ha un contributo massimo di circa 1 mc/sec che viene considerato sommato alla portata di cui al punto precedente con una unica immissione nel canale di progetto;
3. vengono inoltre considerati ulteriori contributi di cui uno stimato in 0.4 mc/sec derivante dal nuovo parcheggio pubblico all'altezza del campo sportivo in destra del nuovo canale e altra immissione in sinistra sempre di 0.4 mc/sec prima del ponticello della pista ciclabile quale contributo massimo dell'area su cui insiste il Fabbricato B.



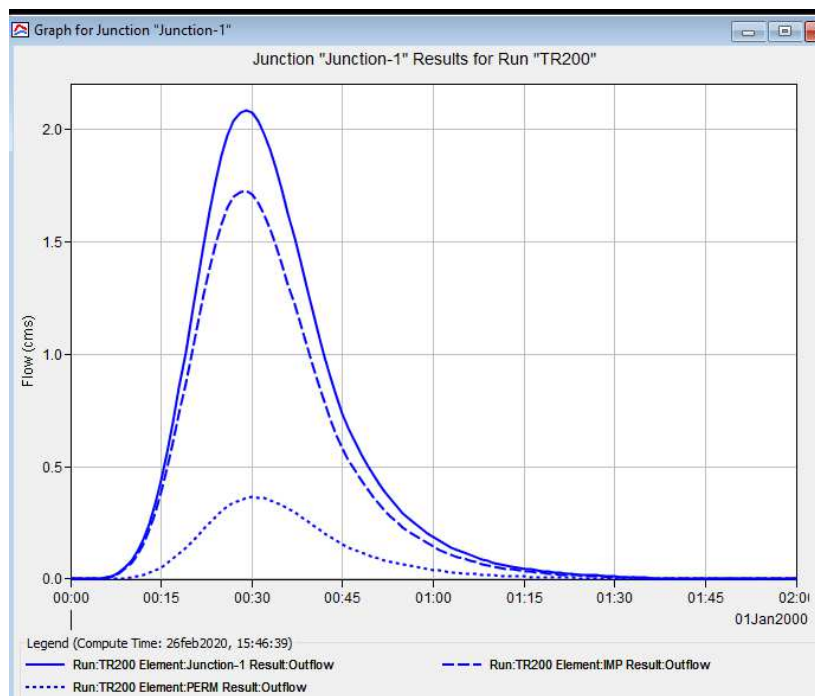
Idrogramma piena somma dell'esondazione del Vallino e contributo max fognatura Cascine Buti

4. Per quanto riguarda invece i volumi derivanti dall'area oggetto di lottizzazione:

Dai due modelli idrologici costruiti, con piogge avente tempo di ritorno pari a 200 anni, mediante il software HMS del "U.S. Army Corps of Engineers. Institute For Water Resources. Hydrologic Engineering Center 609 Second Street - Davis, CA 95616-4620" uno per lo stato attuale ed uno per lo stato di progetto si sono ottenute le due onde di piena riportate nei grafici sotto:

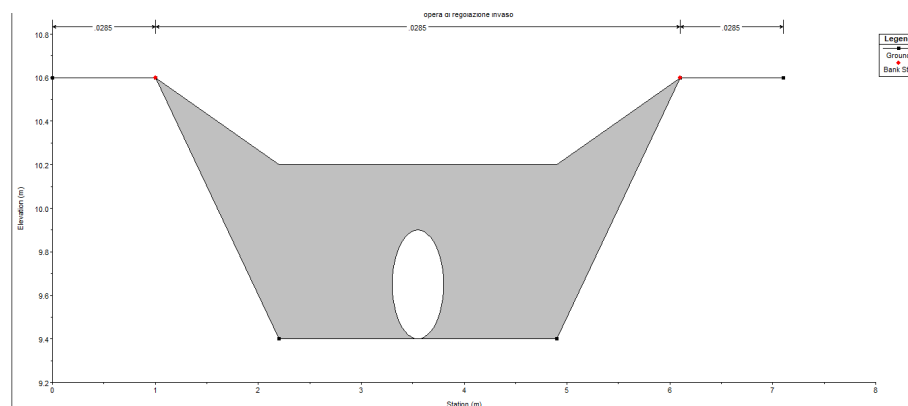


Onda stato Attuale



Onda stato di Progetto

Il tratto di canale di progetto, che funge da vasca di compenso, è posto tra la strada comunale e il Piano Attuativo, ha sezione trapezia con scarpa delle sponde 1/1 e base di 2.7 m e, prima dell'immissione della fognatura di Cascine di Buti, ha un'opera di regolazione costituita da una traversa con un foro del D=50 cm munito di valvola di non ritorno posto sul fondo alveo e uno stramazzo di emergenza posto sulla sommità della traversa stessa vedi schema sotto:



Traversa regolazione

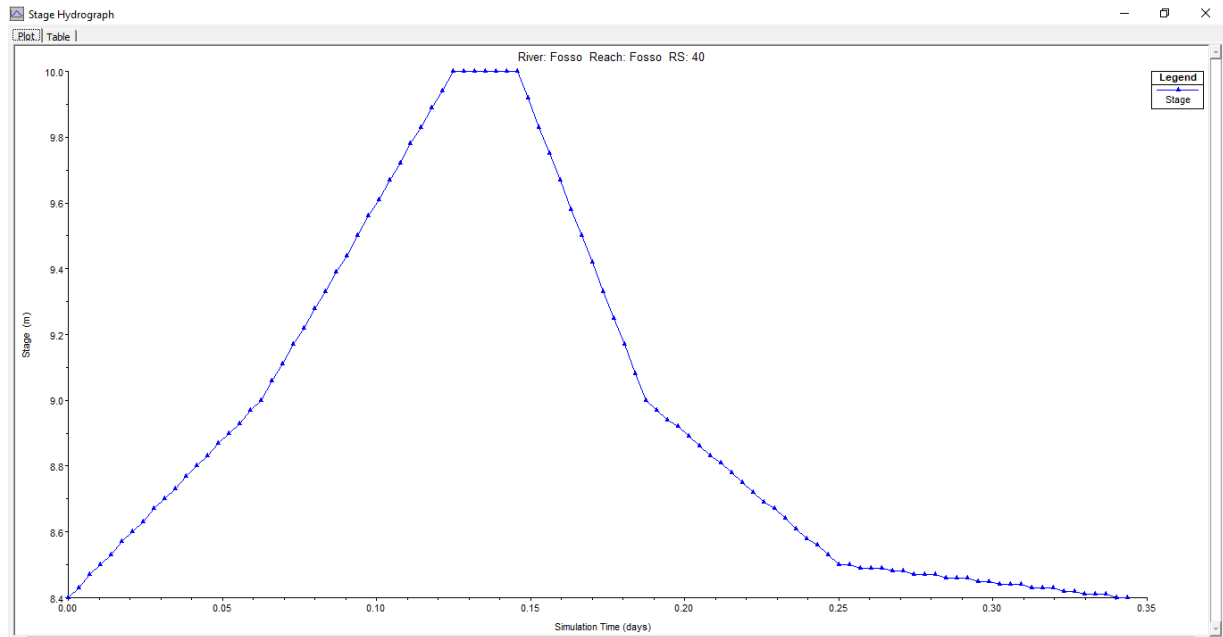
Il canale prosegue a valle della traversa dopo un breve raccordo di sezione tra quella della traversa e quella di progetto a valle che presenta una sezione trapezia di base 1.5 m e scarpe 1/1 ma di maggiore profondità della sezione fino ad immettersi nell'affluente del fosso Serezza. E' inoltre stato simulato l'attraversamento della pista ciclabile previsto in prossimità della curva del canale stesso che si porta parallelo all'Emissario del Bientina.

Le simulazioni del funzionamento del canale con le portate di progetto di cui sopra sono state eseguite a moto vario con il software HEC-RAS del "U.S. Army Corps of Engineers. Institute For Water Resources. Hydrologic Engineering Center 609 Second Street - Davis, CA 95616-4620".

La condizione al contorno di valle è stata posta alla confluenza nel Serezza ipotizzando una altezza variabile nel tempo, partendo da un minimo di 8.4 m.s.l.m. nello stesso fino a raggiungere la quota di 10.0 m.s.l.m. che viene mantenuta per circa 30 minuti per poi tornare alla quota di 8.4 m.s.l.m. La quota massima di 10 m corrisponde circa al massimo livello raggiunto nella verifica del Serezza eseguito dallo studio per il Comune di Buti e praticamente e poco inferiore alla sommità della sponda sinistra del Serezza.

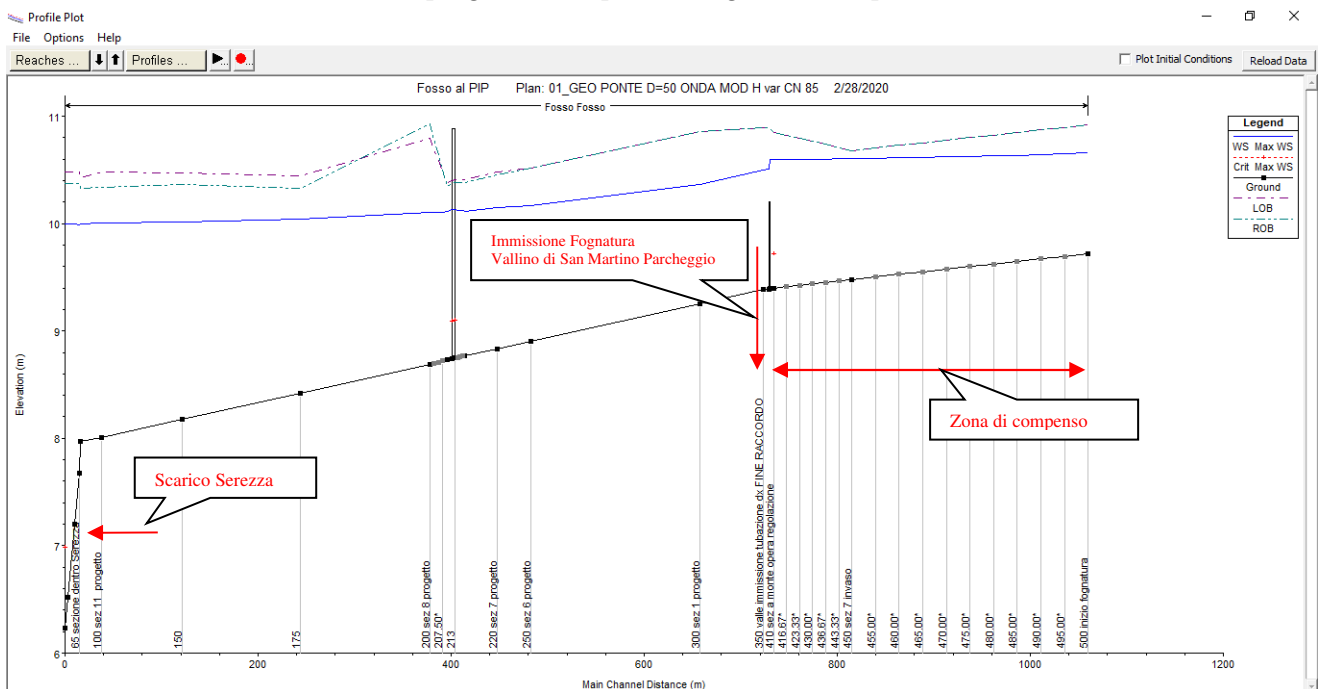
Anche in questo caso si è fatto riferimento alle portate con tempi di ritorno TR 200 ipotesi che risulta certamente cautelativo trattandosi di recapiti fognari.

Si allega il grafico della variazione nel tempo dell'altezza del Serezza:

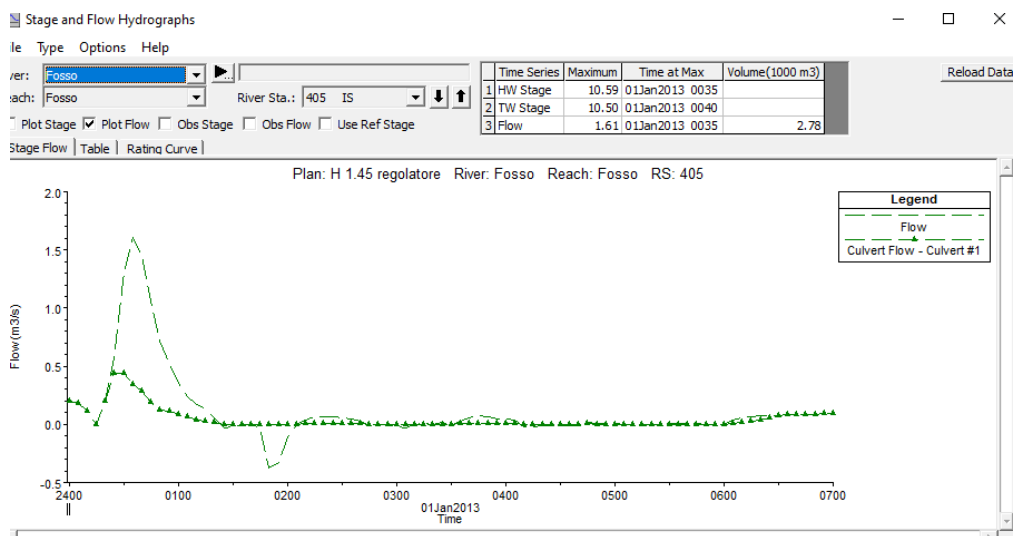


Variazione nel tempo dell'altezza nel Serezza.

Le verifiche anzidette hanno dato esito positivo circa il contenimento delle portate, come sopra indicate, all'interno delle sezioni di progetto (vedi profilo longitudinale riportato sotto).



Profilo longitudinale di progetto - Software HEC-RAS



Portate sfiorate dal Clapet e dallo sfioratore emergenza

Al fine di contenere eventi più severi sul territorio che possono produrre quote più elevate sull'Emissario del Bientina o sul Serezza all'immissione del canale nell'affluente del Serezza è prevista la realizzazione di una chiusura con paratoia in caso di emergenza da lasciare sempre completamente aperta ma da poter chiudere manualmente nei casi eccezionali anzidetti mediante un allarme, costituito da un sensore di livello posto a valle dell'opera stessa, che con un congruo anticipo fornisce l'indicazione dell'innalzamento del livello del Serezza tale da consentire al personale di raggiungere la paratoia e chiuderla. In tale situazione sarebbe utile poter prevedere anche la possibilità di posizionare una idrovora portatile a monte della traversa per salvaguardare le aree oggetto dell'intervento.

### 3.5 Soluzioni alternative analizzate

#### 3.5.1 Osservazioni sullo stato attuale

Le scelte progettuali relative agli aspetti idraulici sono scaturite da alcune osservazioni relative all'area oggetto degli interventi che si ritiene opportuno evidenziare per una maggiore comprensione delle scelte effettuate.

L'area che sarà interessata dalla lottizzazione ha un andamento pressappoco pianeggiante ed è caratterizzata dalla presenza di numerose scoline che non consentono di individuare un reticolo ordinato costituito da ricettori principali e secondari e che, avendo pendenze estremamente limitate, determinano il frequente manifestarsi di evidenti ristagni delle acque. In particolare:

- Tendenzialmente è stato osservato che le acque della porzione Nord dell'area di lottizzazione hanno una leggera tendenza ad accumularsi nel fossato identificato con codice TN 42148 che corre a lato della strada bianca presente sul confine Nord dell'area di lottizzazione. Con ogni probabilità i fossi in passato confluivano in tale canale, ma attualmente essi non vi sfociano più, se non nei casi in cui il livello idraulico sormonta la quota della strada stessa (vedi porzione riquadrata in verde chiaro nell'estratto della tavola 4 - Rilievo topografico, fig. 3.2);
- È stata inoltre riscontrata la presenza di una tubazione in calcestruzzo del diametro di 600 mm che consente lo scarico della fossa presente sul lato sud ed ovest della strada comunale nel canale a Nord (TN 42148), (vedi porzione riquadrata in verde scuro nella fig. 3.2). Pertanto le

acque della sede stradale vengono canalizzate nelle fosse laterali al piede e si ritiene che raggiungano il canale a Nord.

- Le restanti aree di intervento, sia l'area di lottizzazione che l'area Comunale ad attrezzature sportive, hanno una naturale tendenza a canalizzare le acque in direzione Sud (vedi porzione riquadrata in rosso nell'estratto della tavola 4 - Rilievo topografico) ed i fossi esistenti hanno inoltre una pendenza generalizzata in direzione Est.
- Vi è infine da evidenziare la presenza di una porzione centrale dell'area di lottizzazione che appare sostanzialmente depressa rispetto alle aree circostanti ed è stata evidenziata con riquadro blu nella figura seguente;

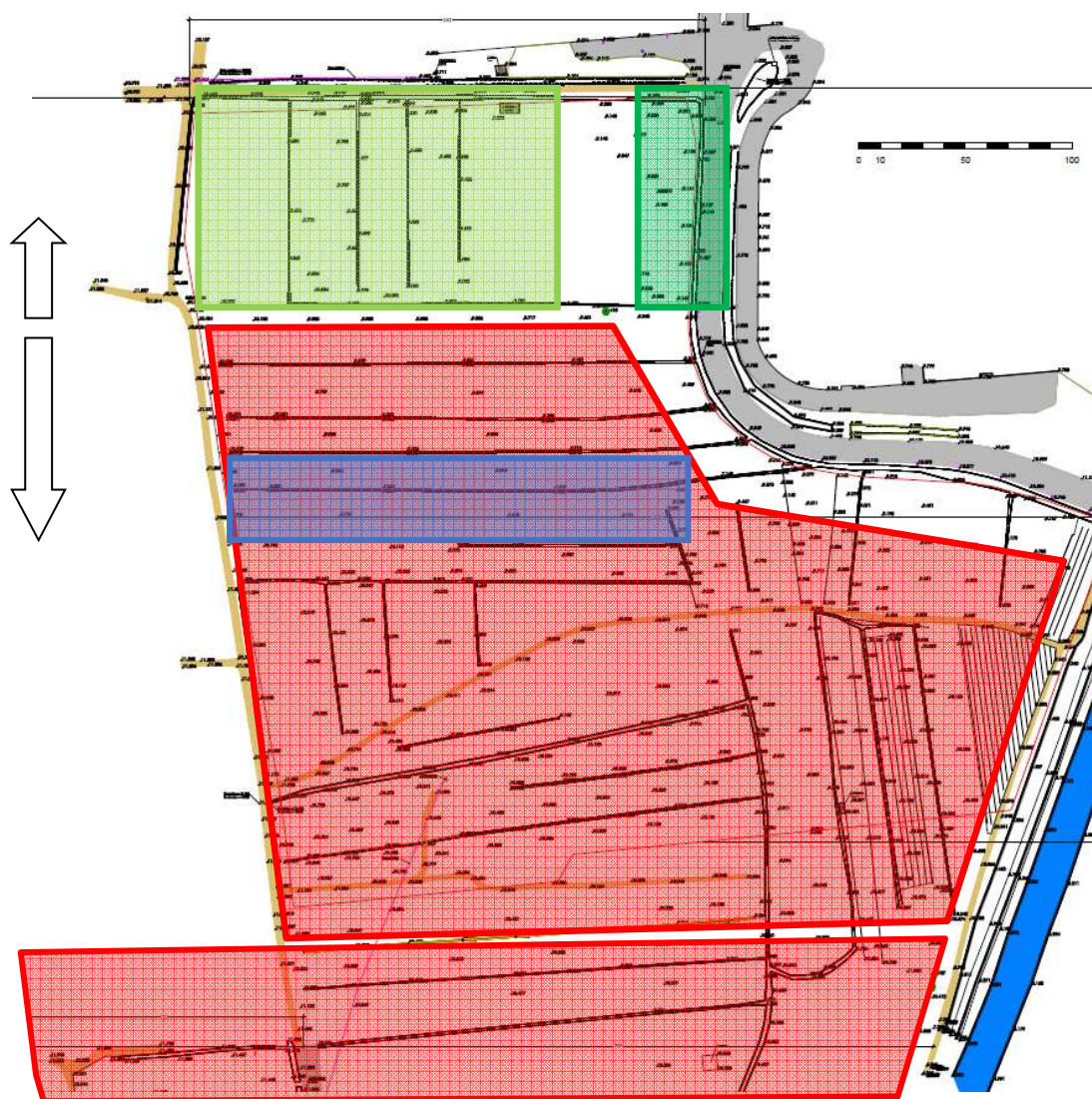


Figura 3.2 – Estratto Tavola 4 – Rilievo topografico

### 3.5.2 Criteri inerenti la progettazione idraulica

Per la progettazione degli interventi idraulici si è operato secondo i seguenti criteri:

- garantire il principio dell'invarianza idraulica per l'area di lottizzazione relativa all'intervento principale (Fabbricato A) mediante la realizzazione di un vaso dotato di bocca tarata in grado di far defluire verso valle la medesima portata dello stato attuale;



- non apportare modifiche al sistema di raccolta della strada comunale (lato nord-est) mantenendo lo scarico esistente delle fosse laterali nel canale a Nord (TN 42148);
- realizzare un nuovo canale di raccolta a sud per garantire il buon regime delle acque, in grado di contenere sia le portate in arrivo da Cascine di Buti, sia il contributo dovuto all'eventuale esondazione del fosso Vallino di San Martino, sia le acque meteoriche provenienti dal nuovo parcheggio posto a Sud Ovest, dall'area sportiva comunale e dal Fabbricato B.

### 3.5.3 Precisazioni in merito alle soluzioni alternative analizzate

Si vuole infine porre l'accento su due possibili scelte alternative che sono state valutate e poi abbandonate a causa di alcune problematiche emerse.

La prima riguarda il punto di scarico finale del nuovo canale a sud che, in una fase intermedia dello studio, si era ipotizzato di posizionare direttamente nel Canale Emissario all'altezza dell'attraversamento della nuova pista ciclabile (praticamente al confine fra l'area di lottizzazione e l'area sportiva).

Questa soluzione tuttavia presenta due problematiche:

- richiede la realizzazione di una nuova immissione sul Canale Emissario in un punto in cui sono presenti altre due immissioni a distanza abbastanza ravvicinata rappresentate dal Canale a Nord (TN 42148) e dal Fosso Serezza, circostanza che, in sede autorizzativa, avrebbe probabilmente potuto rappresentare un problema;
- non avrebbe risolto le problematiche attuali di ristagno di tutta l'area a sud dove è ubicato anche il campo sportivo;

Per questi motivi si è deciso di spostare il punto di innesto del nuovo canale nel Fosso TN 43699 che, a sua volta, ha come recapito finale il Torrente Serezza.

La seconda scelta valutata è stata quella di poter convogliare parte delle acque derivanti dall'area di lottizzazione del Fabbricato A nel canale a Nord (TN 42148) e parte nel nuovo canale di scarico realizzato a Sud. A rigore infatti, se avessimo mantenuto il medesimo schema di smaltimento dello stato attuale descritto al paragrafo precedente, avremmo dovuto recapitare, seppur relativamente ad una porzione modesta, parte delle acque dell'invaso da realizzare, nel canale a Nord.

I motivi che ci hanno invece indotto a ritenere opportuno scaricare tutte le acque dell'invaso nel nuovo canale posto a Sud, considerandolo come unico recettore, sono i seguenti:

- pur non avendo condotto uno studio idrologico-idraulico approfondito abbiamo maturato la convinzione, in base alle sezioni idrauliche del canale a Nord, all'analisi del suo bacino idrografico, alla presenza di un tratto terminale tombato molto lungo prima dell'immissione nel Canale Emissario, che esso potesse avere dei problemi di ricezione;
- lo scarico dell'invaso avviene con una bocca tarata che consente di garantire il principio di invarianza idraulica e pertanto di non recare alcun aggravio rispetto alla situazione attuale;
- le portate in arrivo nel nuovo canale provenienti dall'invaso sono di entità molto modesta rispetto alle capacità complessive di smaltimento del nuovo canale ed ai contributi provenienti dalle restanti aree delle quali è a servizio;

Allegati:

Allegato 01 - Planimetria generale: Scala 1: 2000

Allegato 02 - Fascicolo del modello idraulico (planimetria, profilo, sezioni, tabulati)

Tavole Allegate - Planimetria e Sezioni Modello Idraulico:

TAV 09 - Planimetria opere idrauliche

TAV I.01 - Sezioni invaso 1-2-3-4

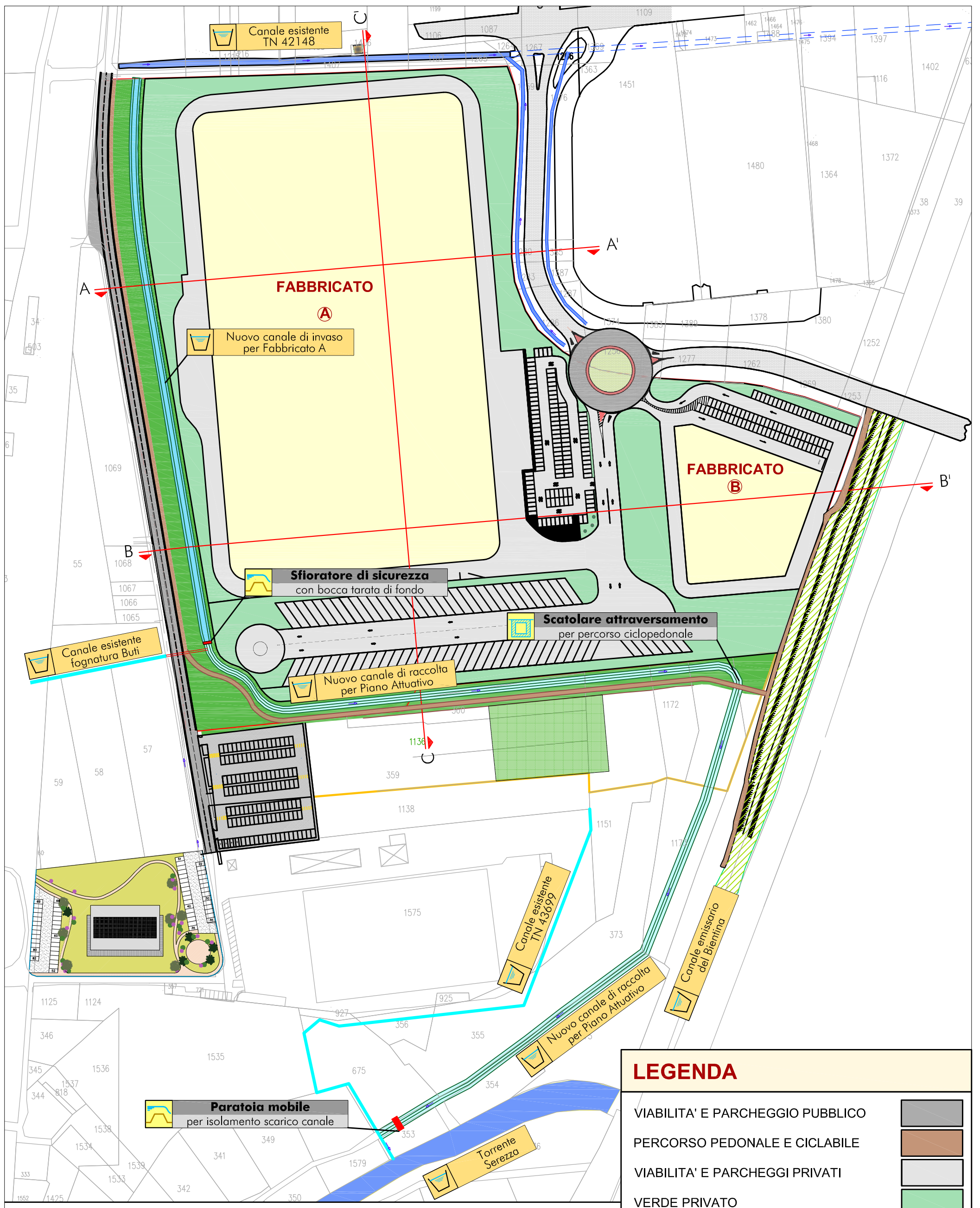
TAV I.02 - Sezioni invaso 5-6-7-8

TAV I.03 - Sezioni canale 1-2-3-4

TAV I.04 - Sezioni invaso 5-6-7-8

TAV I.05 - Sezioni invaso 9-10-11-11-12


TAV I.06 - Sezioni invaso 13A-13B



### LEGENDA

VIABILITA' E PARCHEGGIO PUBBLICO	
PERCORSO PEDONALE E CICLABILE	
VIABILITA' E PARCHEGGI PRIVATI	
VERDE PRIVATO	
VERDE PUBBLICO a schermatura zona edificata	
VERDE PUBBLICO a servizio dell'area sportiva	
Canali esistenti	
Opere idrauliche	
CANALE DI INVASO a servizio Fabb. A	
CANALE PER REGIMAZIONE ACQUE	
SUPERFICIE COPERTA LOTTI	

ALLEGATO 1 - RELAZIONE IDRAULICA  
PLANIMETRIA GENERALE



SCALA 1:2000



## MODELLO IDRAULICO MONODIMENSIONALE

Si riportano gli output forniti dal codice di calcolo Hec-Ras 5.0.6 sul reticolo idraulico: si allegano

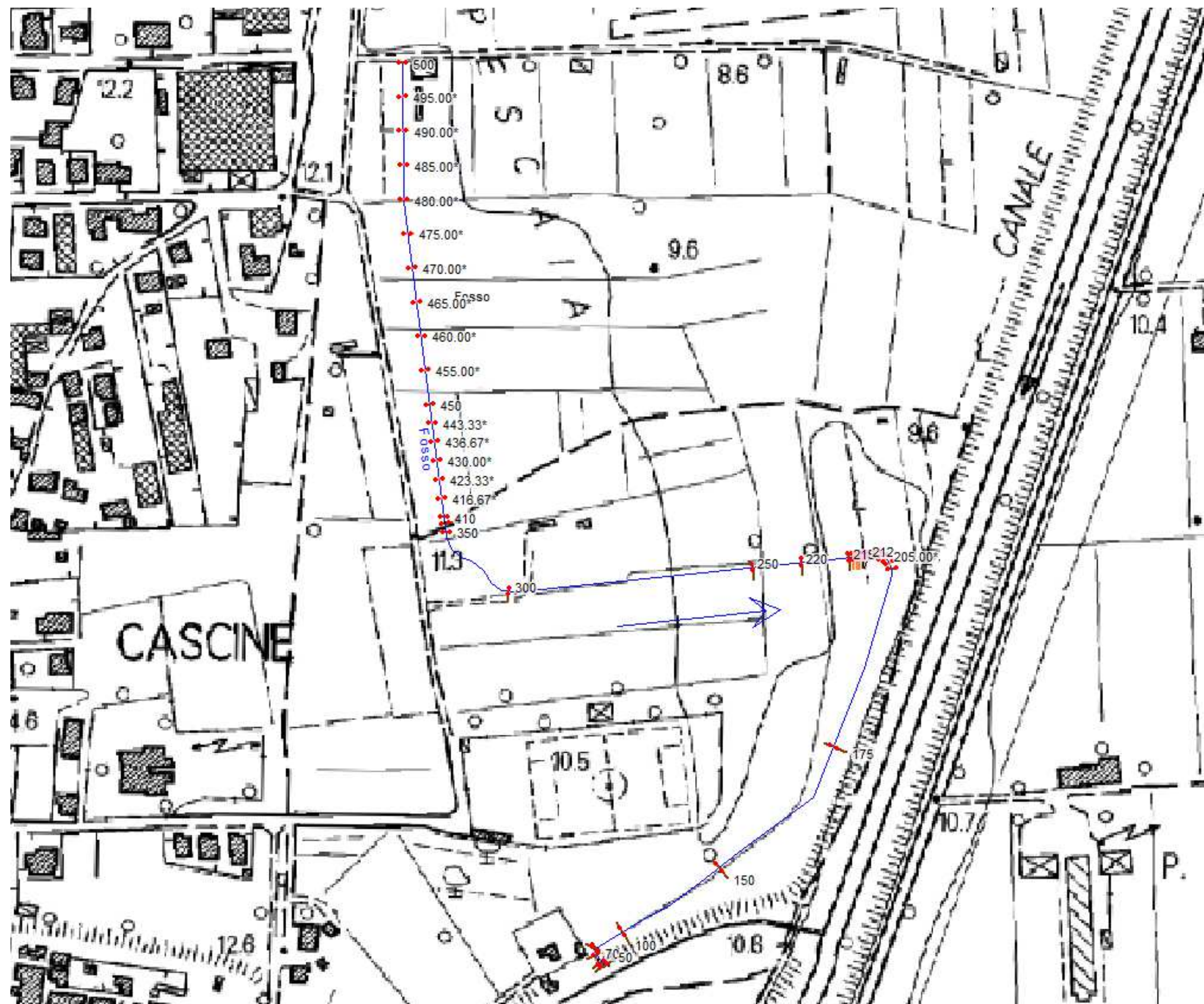
- La planimetria;
- Il profilo;
- Le sezioni del corso d'acqua;
- La tabella con i risultati dell'output del programma.

## LEGENDA TABELLE

**Le grandezze riportate in tabella hanno il seguente significato**

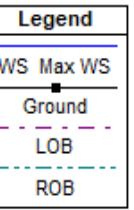
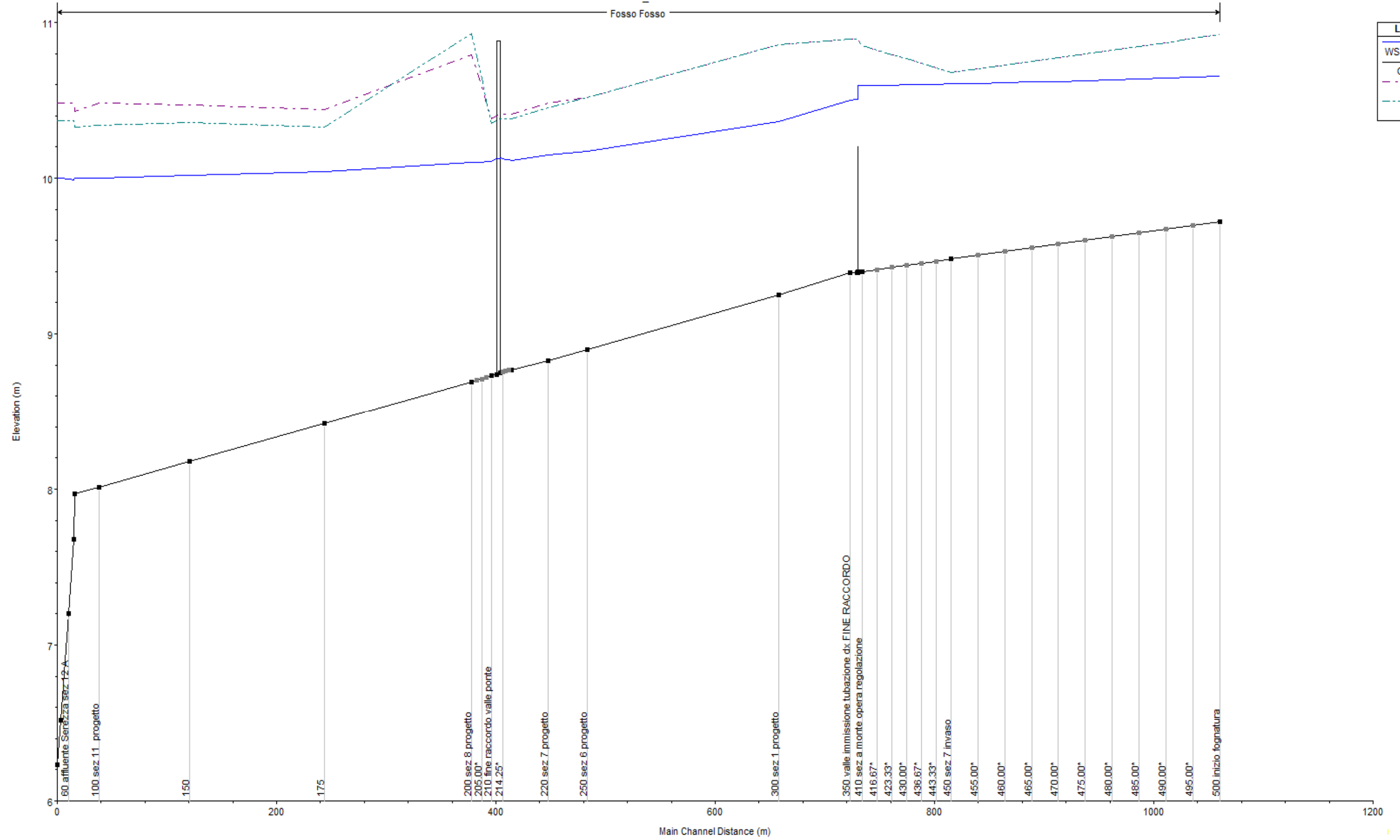
- River station Sezione trasversale del corso d'acqua
- Q Total Portata idraulica
- Min Ch Elev Quota del fondo rispetto al prescelto sistema di riferimento
- W.S. Elev Quota del pelo libero rispetto al prescelto sistema di riferimento
- Max Chl Dpth Tirante idraulico massimo (differenza dei termini W.S Elev e il termine Min Ch Elev)
- LOB Elev Quota della sommità arginale sinistra rispetto al prescelto sistema di riferimento
- ROB Elev Quota della sommità arginale destra rispetto al prescelto sistema di riferimento
- L.Freeboard Franco sinistro: differenza fra il termine LOB Elev e il termine W.S Elev
- R.Freeboard Franco destro: differenza fra il termine ROB Elev e il termine W.S Elev
- Vel Chnl Velocità media della corrente
- Froude n. Numero di Froude: se maggiore di 1 indica la presenza di corrente veloce, se inferiore a 1 segnala la presenza di corrente lenta

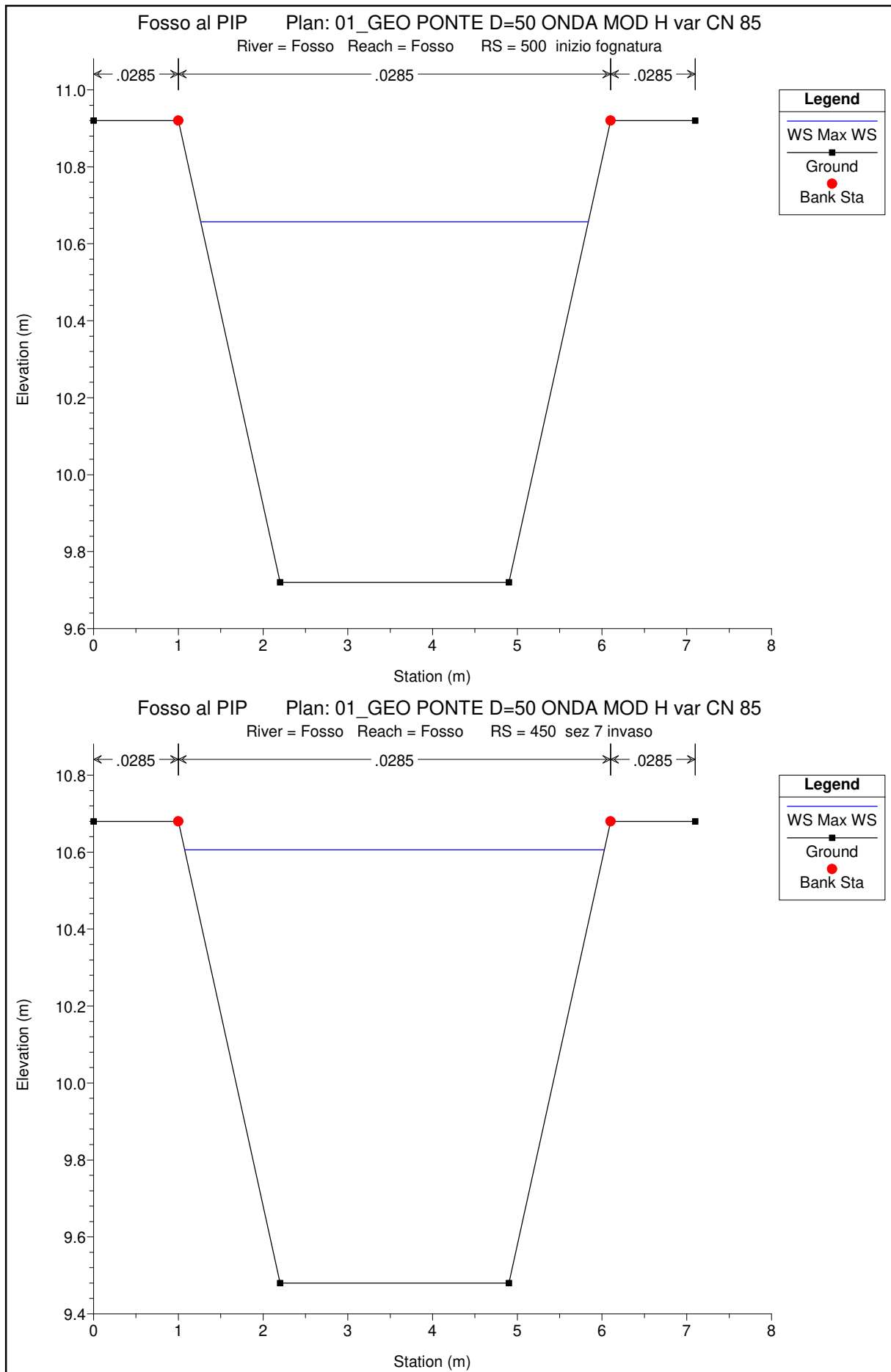
PLANIMETRIA DELLE SEZIONI



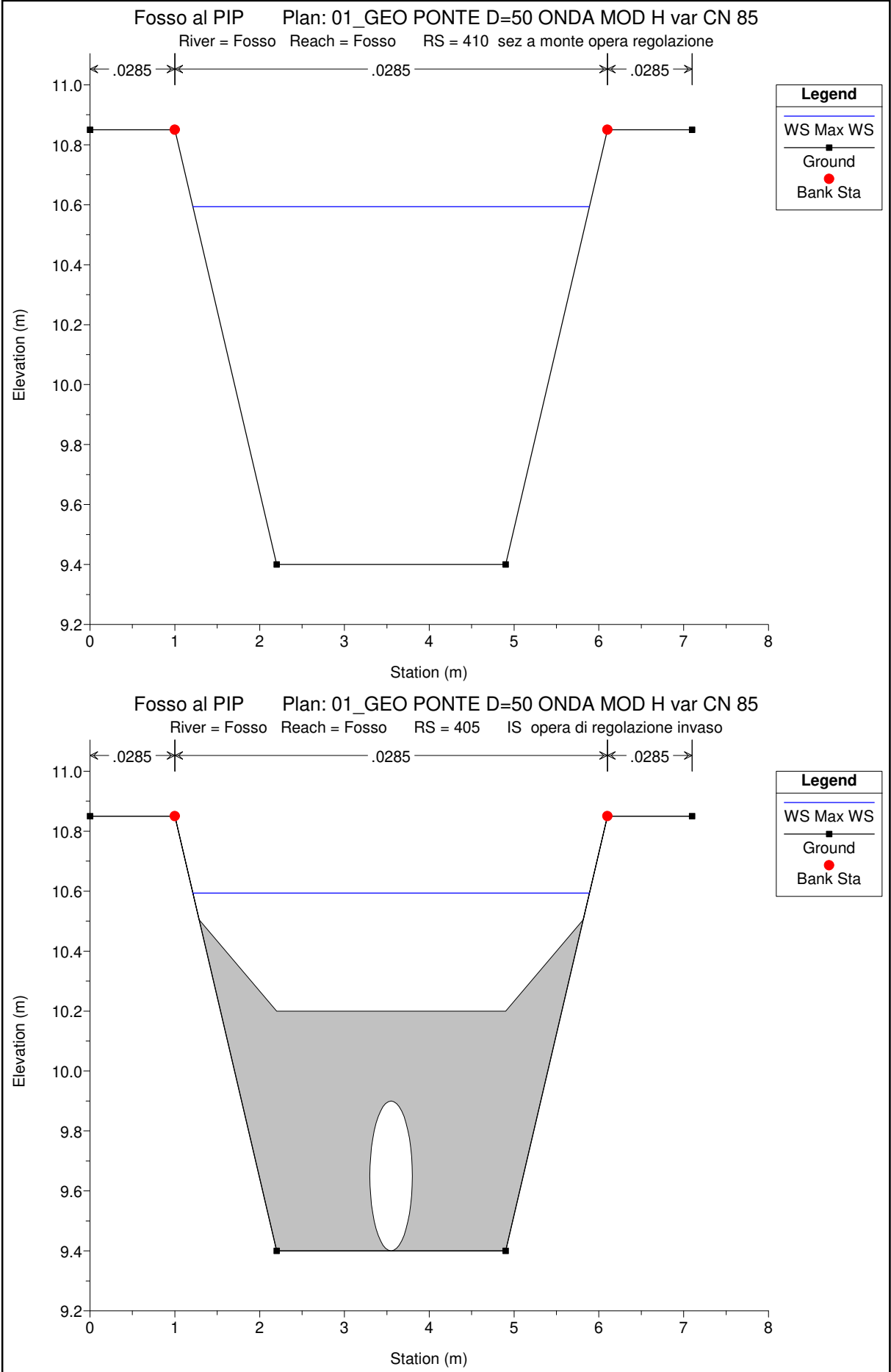
PROFILO LONGITUDINALE DI PROGETTO

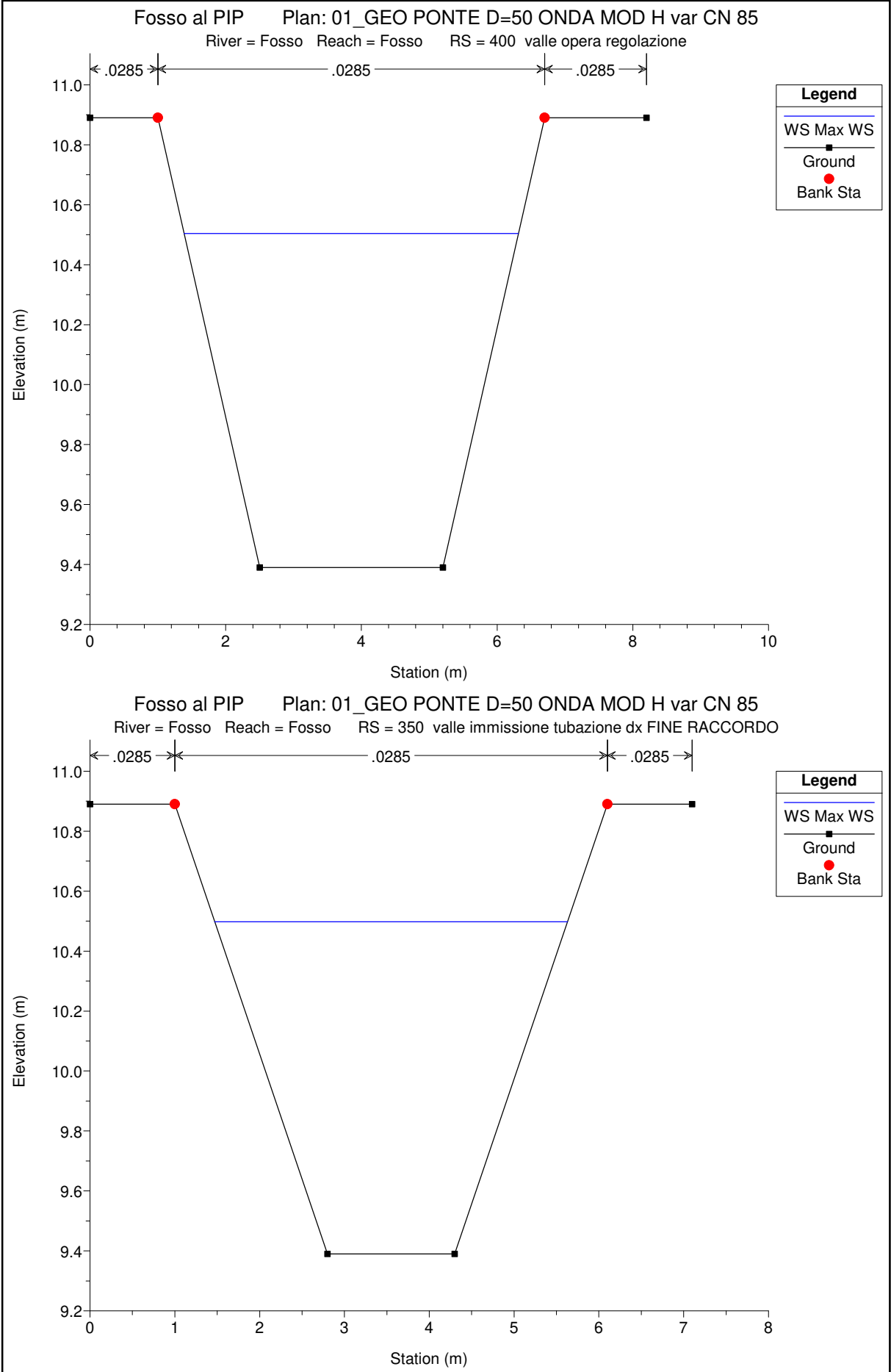
Fosso al PIP Plan: 01\_GEO PONTE D=50 ONDA MOD H var CN 85 02/28/2020

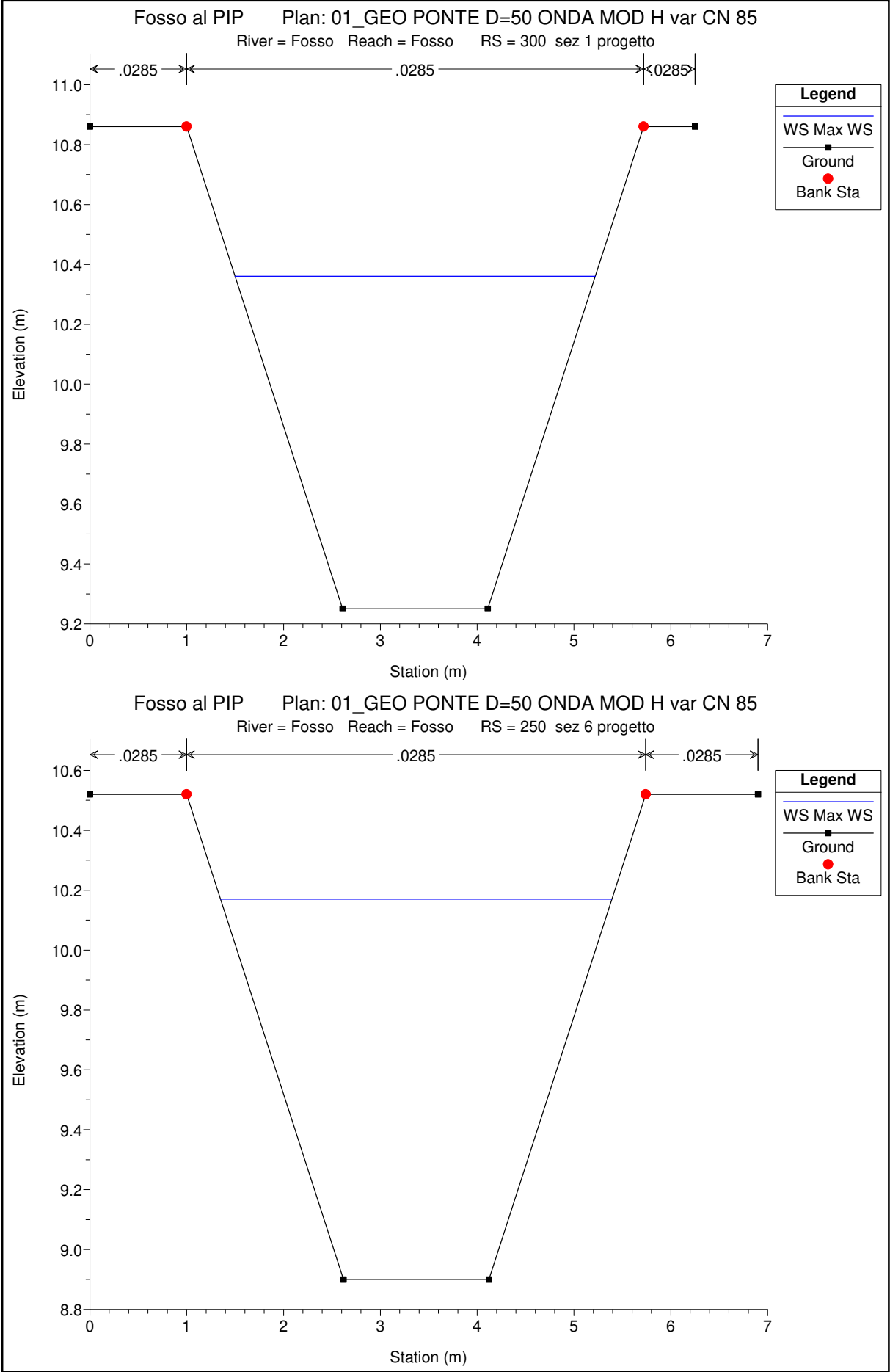




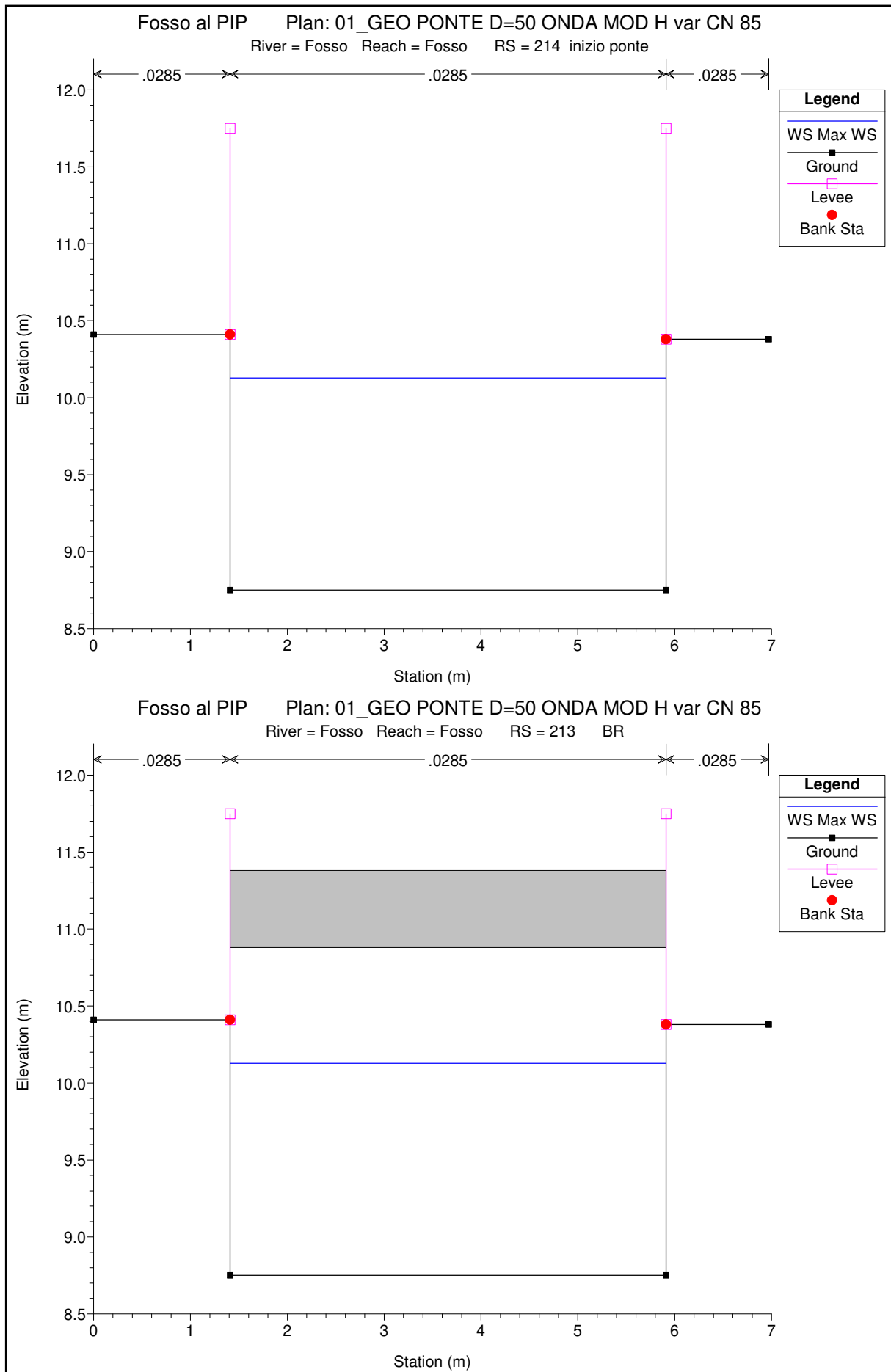


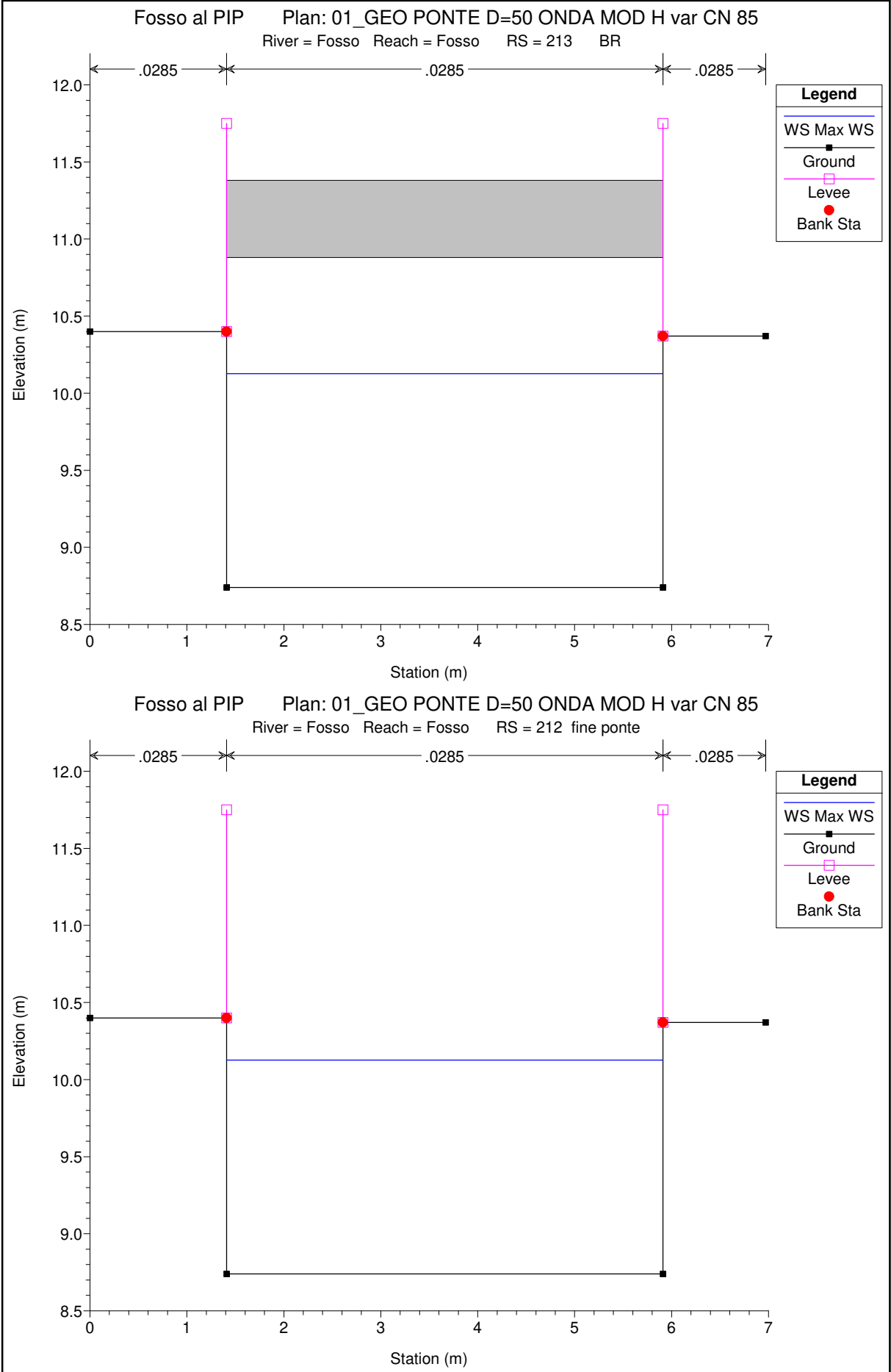


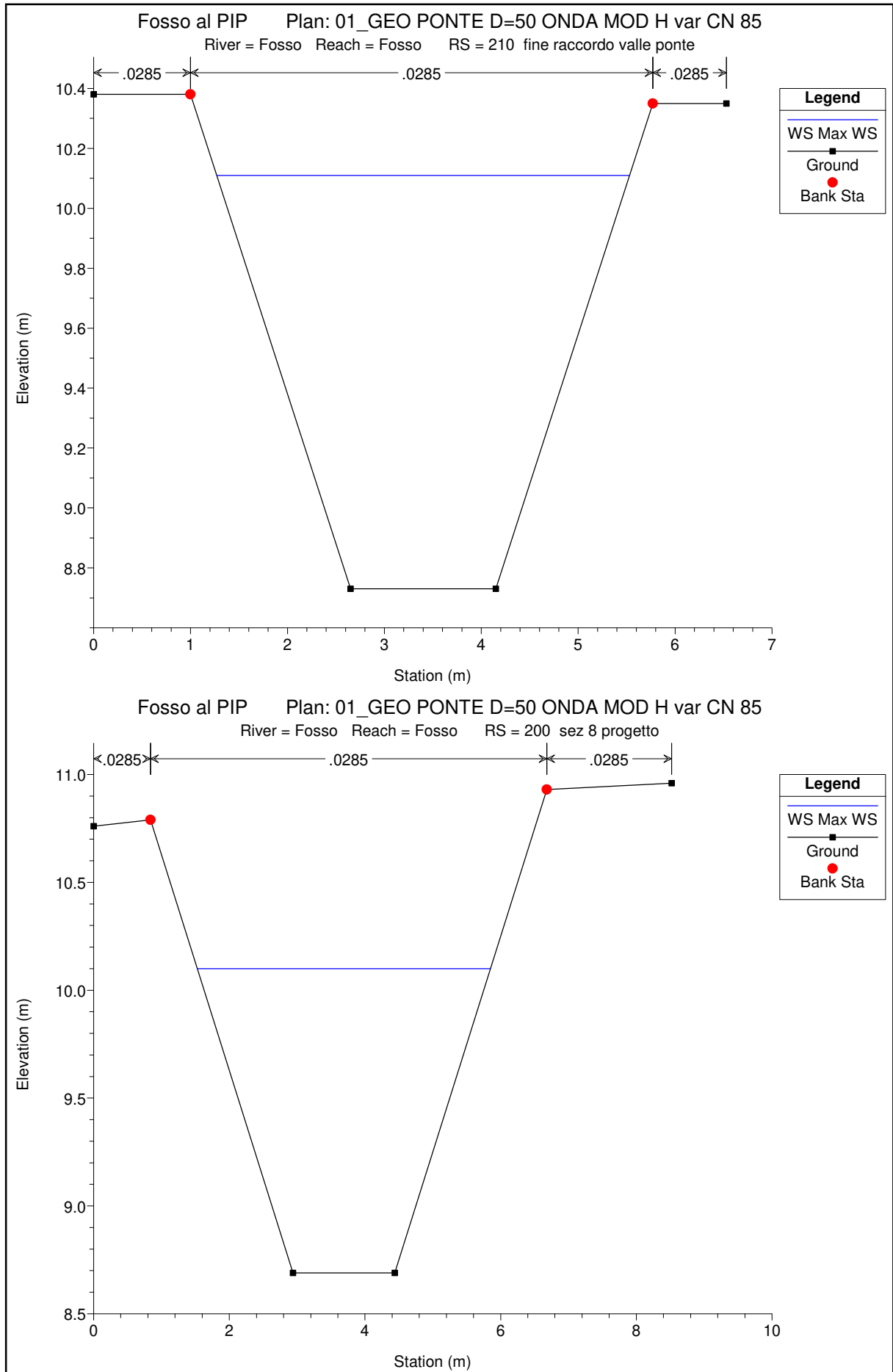


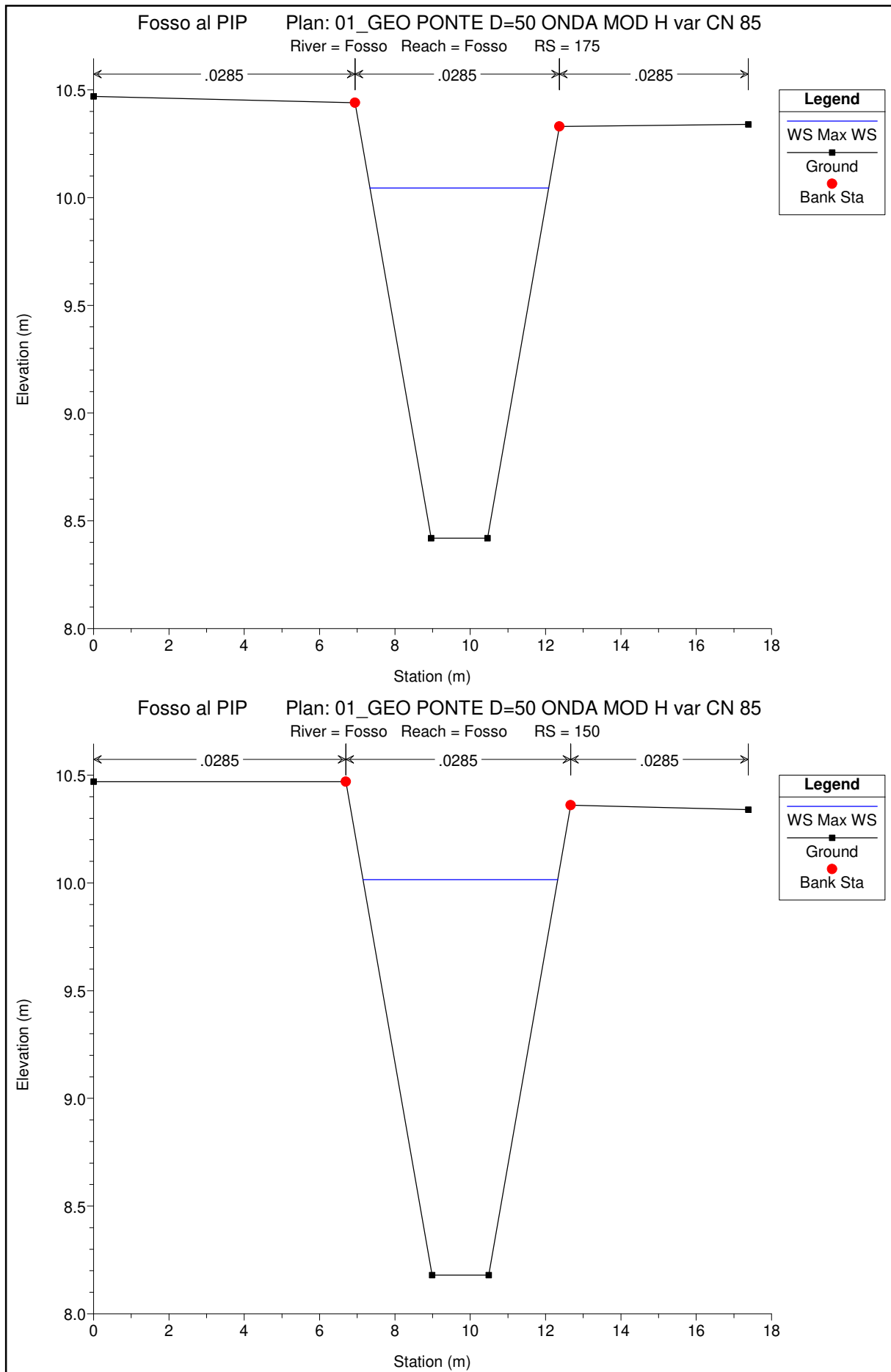




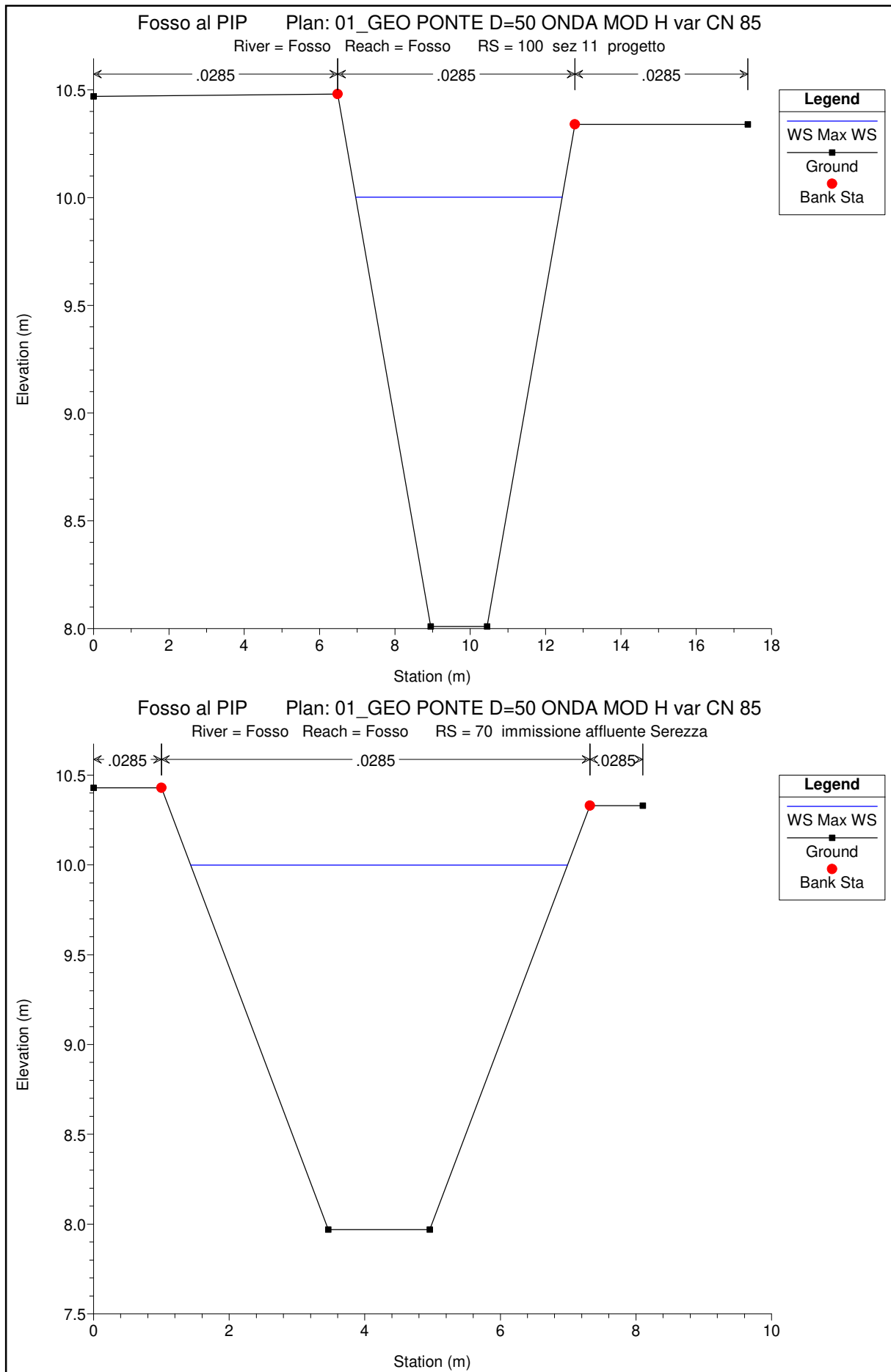


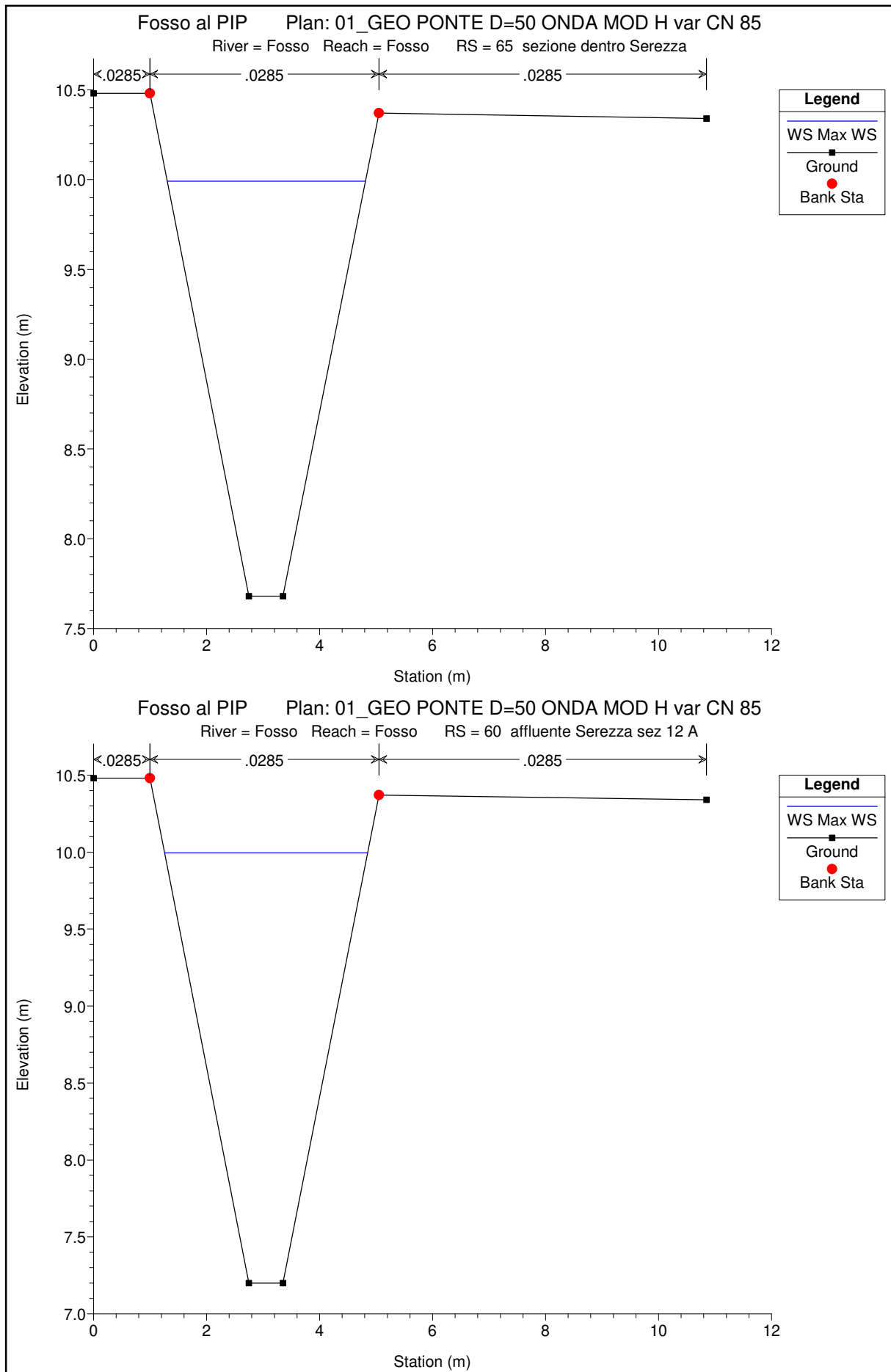


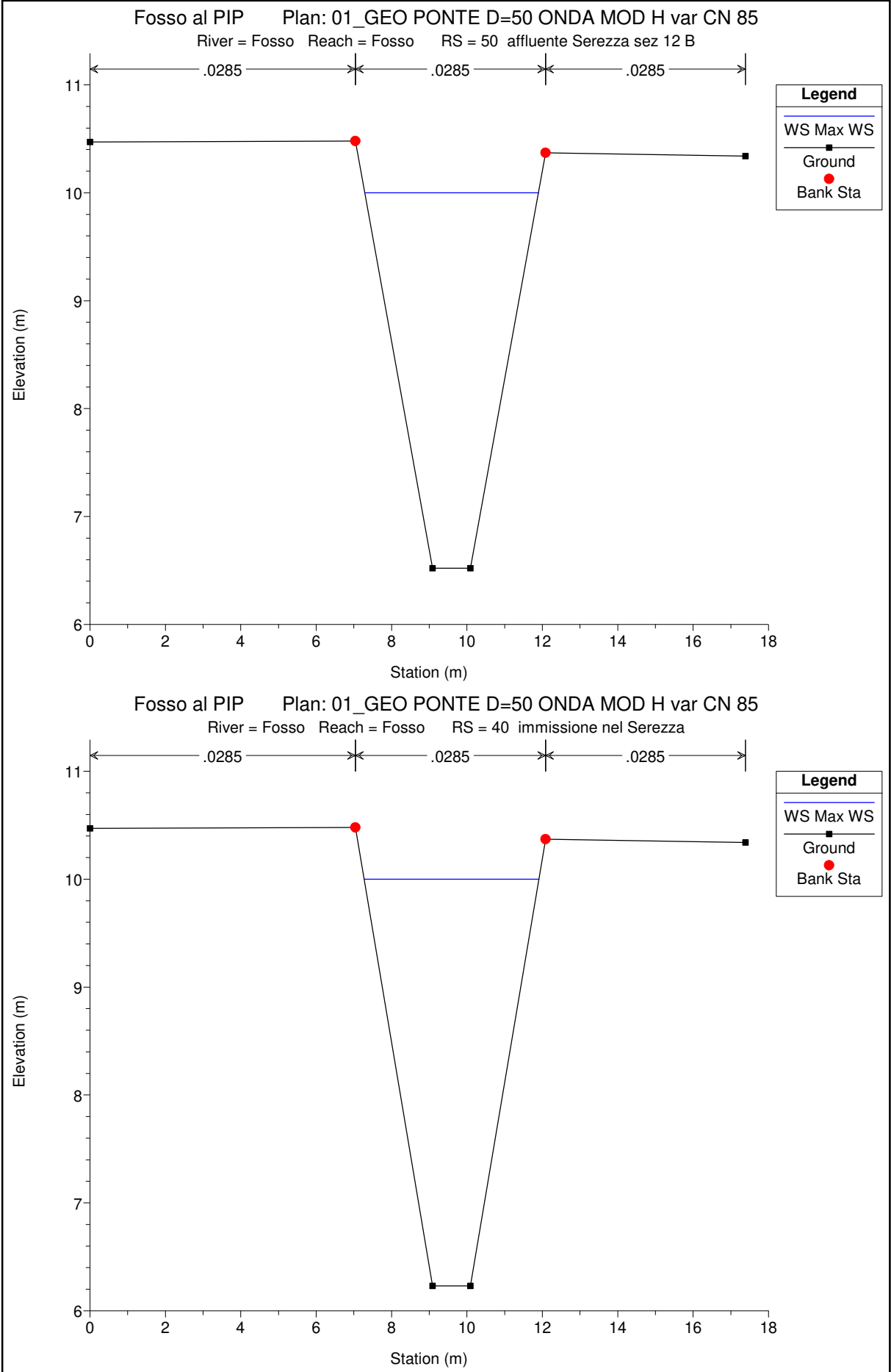












HEC-RAS Plan: H 1.45 regolatore River: Fosso Reach: Fosso Profile: Max WS

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Max Chl Dpth (m)	LOB Elev (m)	ROB Elev (m)	L. Freeboard (m)	R. Freeboard (m)	Vel Chnl (m/s)	Froude # Chl
Fosso	500	Max WS	1.70	9.72	10.66	0.94	10.92	10.92	0.26	0.26	0.50	0.18
Fosso	450	Max WS	1.61	9.48	10.61	1.13	10.68	10.68	0.07	0.07	0.37	0.13
Fosso	410	Max WS	1.60	9.40	10.59	1.19	10.85	10.85	0.26	0.26	0.36	0.12
Fosso	405	Inl Struct										
Fosso	400	Max WS	1.45	9.39	10.50	1.11	10.89	10.89	0.39	0.39	0.34	0.12
Fosso	350	Max WS	1.38	9.39	10.50	1.11	10.89	10.89	0.39	0.39	0.44	0.16
Fosso	300	Max WS	2.96	9.25	10.36	1.11	10.86	10.86	0.50	0.50	1.02	0.37
Fosso	250	Max WS	2.55	8.90	10.17	1.27	10.52	10.52	0.35	0.35	0.72	0.25
Fosso	220	Max WS	2.53	8.83	10.15	1.32	10.48	10.45	0.33	0.30	0.68	0.23
Fosso	215	Max WS	2.91	8.77	10.11	1.34	10.41	10.38	0.30	0.27	0.76	0.25
Fosso	214	Max WS	2.91	8.75	10.13	1.38	10.41	10.38	0.28	0.25	0.47	0.13
Fosso	213	Bridge										
Fosso	212	Max WS	2.93	8.74	10.13	1.39	10.40	10.37	0.27	0.24	0.47	0.13
Fosso	210	Max WS	2.93	8.73	10.11	1.38	10.38	10.35	0.27	0.24	0.74	0.24
Fosso	200	Max WS	2.91	8.69	10.10	1.41	10.79	10.93	0.69	0.83	0.71	0.23
Fosso	175	Max WS	2.89	8.42	10.04	1.62	10.44	10.33	0.40	0.29	0.57	0.18
Fosso	150	Max WS	2.78	8.18	10.02	1.84	10.47	10.36	0.45	0.35	0.45	0.13
Fosso	100	Max WS	2.67	8.01	10.00	1.99	10.48	10.34	0.48	0.34	0.38	0.11
Fosso	70	Max WS	2.67	7.97	10.00	2.03	10.43	10.33	0.43	0.33	0.37	0.10
Fosso	65	Max WS	2.53	7.68	9.99	2.31	10.48	10.37	0.49	0.38	0.53	0.15
Fosso	60	Max WS	2.53	7.20	9.99	2.79	10.48	10.37	0.49	0.38	0.43	0.11
Fosso	50	Max WS	2.67	6.52	10.00	3.48	10.48	10.37	0.48	0.37	0.27	0.06
Fosso	40	Max WS	2.52	6.23	10.00	3.77	10.48	10.37	0.48	0.37	0.24	0.05