

COMUNE DI RICCIONE

ACCORDO OPERATIVO ai sensi dell'Art. 4, L.R. n. 24 /2017

PROGETTO URBANO DI RIQUALIFICAZIONE DEL VIALE TORINO, DEL SISTEMA AMBIENTALE E ARBOREO E DELL'OFFERTA TURISTICO-RICETTIVA DEI VILLAGGI ROMAGNA E RICCIONE.



E
COMUNE DI RICCIONE
C_H274 - AOO Riccione Registro PG
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE
Protocollo N.0004594/2022 del 20/01/2022
Firmatario: MASSIMO PLAZZI, vittoria roncarati, DANIELE VALLI

STUDIO RISCHIO IDRAULICO SU MODELLO HEC-RAS SCOLO
CONSORZIALE COSTA

ELABORATO

3.3.b

PROPRIETA':

ROMAGNA CAMPING DUE SRL Unipersonale
ROMAGNA CAMPING SRL_Unipersonale

Sede legale_ Via Biondini 27, Forlì (FC)

tel: +39 0543 371100

pec: romagnacampingduesrl@legalmail.it

romagnacampingsrl@legalmail.it

PROGETTISTA:

Arch. **Vittoria Roncarati**

via Degli Ulivi, 39 - 17011 Albisola Superiore (SV) tel: +39 339.3098189

e-mail: roncarativittoria@libero.it | PEC: vittoria.roncarati@archiworldpec.it



Progettazione
Specialistica:

Ing. **Massimo Plazzi**

via C. Casalegno 18 - 47121 Forlì tel: +39 348.8551820 | e-mail: pride3@hortmail.it

DATA: Gennaio 2022

0. PREMESSA

Il presente elaborato si pone come obiettivo lo studio idraulico del canale consortile “Costa”, confinante con il campeggio esistente “Romagna” sito in località Riccione (RN), per l’ottenimento del parere idraulico di competenza e, a seguire, delle eventuali autorizzazioni delle opere previste da Masterplan e successivi PdC nella relativa fascia di rispetto (10 metri) in destra idraulica, da parte dell’Ente preposto, il Consorzio di Bonifica della Romagna (ai sensi del R.D. 368/1904).

Verrà di seguito studiato e verificato, su apposita modellistica specialistica (HEC-RAS) il canale consortile denominato Scolo Costa ubicato a Nord-Ovest del camping Romagna. La presente relazione, che dettaglia gli esiti di tale studio, fa seguito alla relazione 3.3.a denominata “studio rischio idraulico scoli consorziali”, datata novembre 2021, di studio preliminare realizzata in sede di elaborazione progettuale del Masterplan: si sottolinea che tutte le valutazioni, specialmente quelle idrologiche per la stima delle sollecitazioni, svolte in precedenza durante la stesura della succitata relazione rimangono valide anche per l’analisi qui svolta.

Tale studio si è reso necessario a seguito della presentazione del Masterplan e del relativo parere favorevole condizionato del Comitato urbanistico di Area Vasta di Rimini del 21 ottobre 2021. In particolare risulta utile riportare la sezione di interesse del parere succitato:

*“L’ambito è delimitato a sud dal corso d’acqua “Scolo consorziale Alberello”, mentre a nord è confinante con il corso d’acqua “Scolo consorziale Costa”. **Preliminarmente al rilascio delle autorizzazioni alla realizzazione delle opere previste, comprese le infrastrutture tecnologiche e viarie, devono essere prodotte le verifiche idrauliche dei due corsi d’acqua, anche per un tratto di lunghezza significativa a monte dell’area interessata dall’Accordo Operativo, condotte per tempi di ritorno di 50 anni o comunque stabiliti dal Consorzio di Bonifica della Romagna a cui dovrà essere demandata la verifica dei risultati, in qualità di Autorità Idraulica competente. L’eventuale parte del territorio interessata da esondazione dovrà essere esclusa da qualsiasi intervento di nuova costruzione, ivi incluse le infrastrutture se, per queste ultime, non dimostrata l’impossibilità di localizzazione alternativa, per non ingenerare rischio idraulico. In alternativa, si potranno effettuare interventi atti a contenere le piene per il tempo di ritorno considerato nelle verifiche idrauliche.**”*

Nota: analogo studio di dettaglio dovrà essere svolto per il canale “Alberello” e relativo affluente “Ramo Alberello” prima del rilascio delle necessarie autorizzazioni inerenti all’attuale camping “Riccione”, qui non oggetto di trattazione.

In questo studio verranno quindi simulate le portate di picco (già stimate dal precedente elaborato 3.3a di Masterplan, esaminato ed approvato dagli Enti competenti) tributarie del canale Costa tramite l’applicazione del modello idraulico implementato grazie al software HEC-RAS, in moto permanente, tenendo inoltre in considerazione gli effetti indotti sul sistema scolante dalle condizioni al contorno, quali le variazioni marine e l’eventuale presenza di manufatti di regolazione delle portate sui canali.

Tutti i parametri idrologici ed idraulici utilizzati nelle calcolazioni riportate di seguito sono stati desunti dal vigente Regolamento di Polizia Idraulica del Consorzio di Bonifica della Romagna, unitamente ai dati geometrici del bacino tributario dello scolo consortile di interesse (carta del bacino tributario) gentilmente forniti dai tecnici del Consorzio di Bonifica della Romagna.

1. INQUADRAMENTO GEOMETRICO E TOPOGRAFICO

Come già anticipato anche nella relazione preliminare (Elab. 3.3a), è stato eseguito ad hoc, al fine di svolgere uno studio di maggior dettaglio, il rilievo delle geometrie caratterizzanti lo scolo Consorziale Costa, tra Via Torino e la linea ferroviaria.

Si provvederà all'inquadramento geometrico dello Scolo Costa dedotte grazie al succitato rilievo e ai vari sopralluoghi svolti sul medesimo canale.

Innanzitutto risulta utile sottolineare che sono presenti 3 rami i quali provengono da sud della FF.SS. Dei tre rami succitati solamente quello centrale risulta essere demaniale e corrispondente al vero e proprio scolo "Costa", mentre i due rami laterali, dei quali il primo scorre ad est verso il camping Romagna ed il secondo scorre ad ovest verso il camping "Adria" sono affluenti che adducono al canale principale porzioni minoritarie del bacino di monte. Il ramo che scorre ad est del scolo demaniale Costa si unisce dopo circa 90 m dalla FF.SS. allo scolo consortile, invece il ramo che scorre ad ovest dello scolo Costa confluisce nel canale consortile Costa dopo circa 125 m dalla FF.SS. per poi proseguire con un unico alveo, che scorre tra i due succitati camping (Romagna e Adria).

Lo scolo Costa prosegue a cielo aperto fino ad arrivare al manufatto scatolare 180xH120 cm tombinato di attraversamento della via Torino, oltre la quale poi esso si trasforma in n. 4 tubazioni PVC DN500 che adducono l'acqua convogliata all'altezza della battigia marina.

Come evidenziato in precedenza grazie al rilievo ad hoc di dettaglio, effettuato da ditta specializzata, sono stati rilevati quasi 400 m di canale Costa, dai manufatti di attraversamento della FF.SS fino alla via Torino: tale tratto è quello oggetto di studio su modello HEC-RAS.

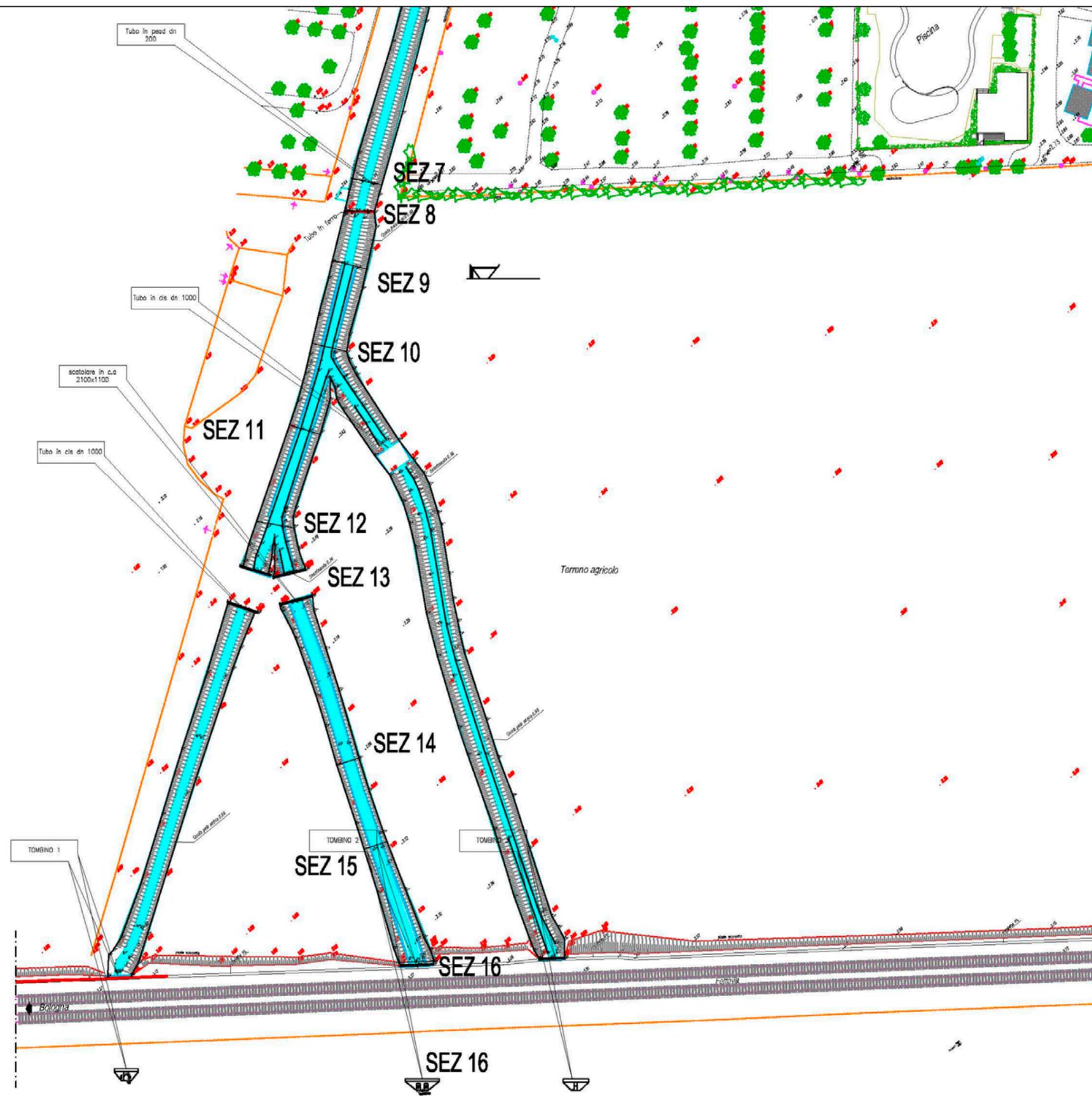
Inoltre, sono stati rilevati, oltre a numerose sezioni trasversali a cielo aperto (trapezoidali regolari), tutti i ponticelli/sottoservizi/rivestimenti presenti, al fine di definire al meglio la geometria del canale nel modello.

Si sottolinea inoltre la presenza di un tombinamento (ponticello di passaggio), scatolare 210x110 cm, di lunghezza pari a circa 6 metri, circa 80 m a valle dell'attraversamento della linea ferroviaria; tale tombinamento coincide con la sezione 13 di rilievo.

Poco più a valle, in corrispondenza della sezione 8 è presente un attraversamento aereo costituito da una condotta in ghisa DN250.

Si riporta infine per maggior completezza l'estratto della tavola di rilievo con evidenziate le sezioni rilevate e poi implementate all'interno del modello sul software Hec-ras.





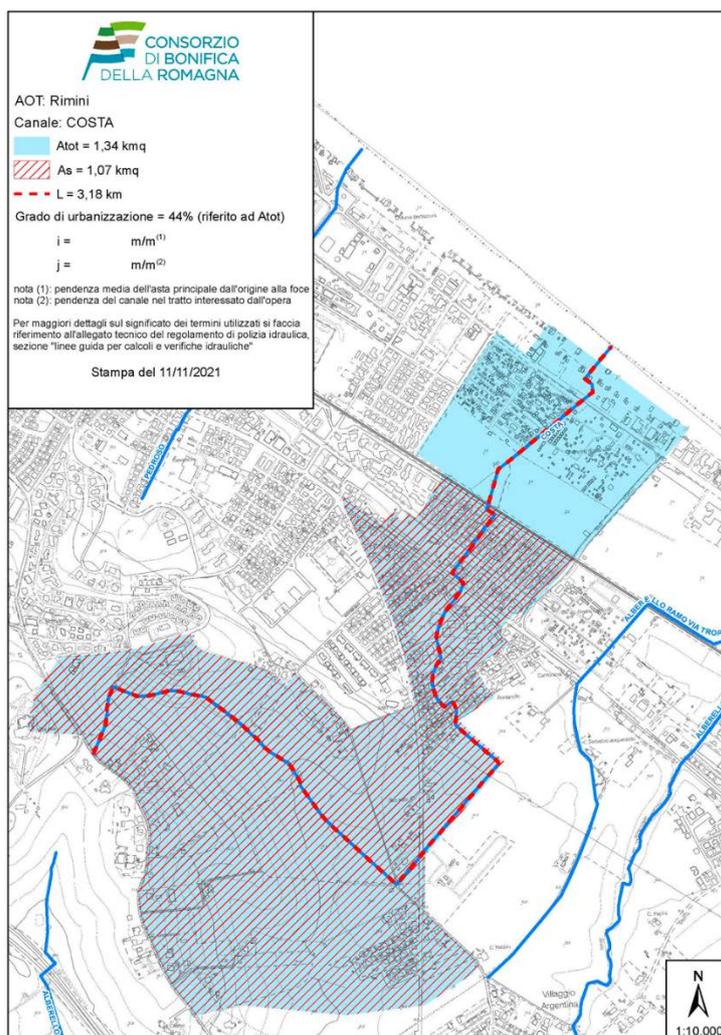
2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO GENERALE

Risulta innanzitutto utile richiamare la ricostruzione in termini idrologici della geometria del sistema indagato, focalizzandosi in particolare sulla geometria delle sezioni del canale consortile indagato (la cui esecuzione è descritta al paragrafo precedente) e sull'assetto planimetrico del canale stesso e del relativo bacino tributario.

Sulla base dei sopralluoghi svolti, delle verifiche puntuali effettuate in situ, e del rilievo topografico di dettaglio delle aree del camping Romagna adiacenti allo scolo indagato, si è potuta ricostruire – come visto prima - la geometria del canale stesso.

La carta riportante il bacino tributario del canale consortile, in particolare la geometria e l'estensione dello stesso, è stata fornita dai tecnici del Consorzio di Bonifica della Romagna; allegato di seguito si riporta l'estratto della carta succitata dalla quale sono state dedotte le caratteristiche del bacino dello Scolo Costa ed i risultati idrologici esposti nei capitoli successivi.

Come si evince dunque dall'estratto del Consorzio di Bonifica della Romagna il bacino tributario dello Scolo Costa risulta caratterizzato da un'estensione complessiva pari a 1.34 kmq e lunghezza del canale di 3.18 km, mentre si ha un'estensione di 1.07 kmq in corrispondenza della sezione localizzata immediatamente a valle della ferrovia.



3. DATI IN INGRESSO E CONDIZIONI AL CONTORNO

Un aspetto fondamentale da definire prima delle simulazioni è quello delle condizioni al contorno relative allo studio di dettaglio svolto e dei dati ingresso allo studio (sollecitazione idrologica). Tali dati vengono descritti successivamente:

- Per quanto riguarda le portate considerate in ingresso al modello idraulico sono state considerate le portate dedotte dai calcoli svolti in sede della relazione preliminare (relazione 3.3.a di masterplan). Si ritengono perciò valide tutte le premesse e considerazioni fatte in sede di masterplan. In particolare, le portate considerate nelle simulazioni in funzione dei differenti tempi di ritorno sono le seguenti:

1. **Tr = 10 anni Q = 4.86 mc/s**
2. **Tr = 30 anni Q = 6.06 mc/s**
3. **Tr = 50 anni Q = 6.61 mc/s**

Si specifica che in realtà tali portate da monte sono suddivise, come già visto anche al precedente Paragrafo 1, tra tre aste, delle quali il Canale Costa è quella centrale e le due laterali sono piccoli affluenti (non demaniali) affluenti poco a valle della FF.SS, nel canale consorziale stesso.

A scopo cautelativo e di semplificazione del sistema implementato e simulato, si è assunto di considerare la portata totale da subito presente nello scolo Costa, fin dal suo tombino sotto la FF.SS., di fatto caricando il primo tratto studiato (circa 130 metri) di una portata maggiore della reale.

- Per quanto concerne la condizione al contorno di valle (posta all'altezza della tombinatura di via Torino, fin dove si dispone di geometrie rilevabili certe) si è fatto riferimento al livello idrico del mare ed è stato inizialmente considerato il livello della media dei picchi massimi di marea. Come si evince dall'immagine riportata (Sito meteopesca.com) tale valore risulta pari a circa 1.1 m.



Tuttavia, come già anticipato ed evidenziato nella relazione di masterplan, la pericolosità “eccezionale” di mareggiata è stata mappata grazie al PGRA. In particolare, di seguito viene riportata la tabella estratta dalla relazione del PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) relativa al sottobacino Marecchia-Conca.

Si suppone qui, a favore di sicurezza, che contestualmente all'evento meteorico cinquantennale si possa registrare anche un fenomeno (in realtà, statisticamente e fisicamente indipendente!) di mareggiata marina.

Il valore preso come riferimento e considerato anche nelle simulazioni è quello relativo allo scenario P3 con livello di mareggiata pari a 1.49 m e con tempo di ritorno pari a 10 anni.

Tale valore è stato impostato come condizione al contorno di valle all'interno del modello e sebbene il tempo di ritorno di riferimento sia minore rispetto a quello considerato per le piene di riferimento ($Tr = 50$ anni, come da indicazione del CUAV), se si considera la probabilità “combinata” della coincidenza dei due eventi, tale scelta risulta in tutta evidenza cautelativa e con $Tr \gg 50$ anni, in quanto la probabilità combinata dei due eventi sarà certamente maggiore di quella considerata solo per l'evento meteorico di afflussi/deflussi nel canale.

Scenario	Tr	Elevazione totale superficie del mare in metri
Frequente P3	Tdr = 10	1,49
Poco Frequente P2	Tdr = 100	1,81
Raro P1	Tdr >> 100	2,5 m (Dato Piano costa RER '82)

Tab. 1 – Valori del sovrizzo totale da mareggiata considerati per la perimetrazione delle aree soggette ad ingressione marina

- Come condizione di monte in HEC-RAS è stata inoltre impostata (in caso di condizioni di moto di corrente veloce/lenta) la scala di deflusso in moto permanente del canale consorziale Costa, dipendente dalla sola pendenza di fondo pari circa allo 0.07 % in corrispondenza del tratto indagato.

Risulta utile inoltre sottolineare che nel calcolo svolto sono state considerate alcune ipotesi notevolmente cautelative come il mancato rigurgito verso monte del tombinamento sottostante alla linea ferroviaria. Infatti, in caso di piene notevoli all'interno dello scolo consorziale - e di piogge intense con tempi di ritorno $Tr \gg 10$ anni, in area urbana, non completamente smaltibili dalle reti fognarie adducanti ai due affluenti del Costa sopra descritti -, è ipotizzabile che non tutto il volume di acqua passerà al di sotto di tale tombinamento e si avrà un effetto di rigurgito a monte del tratto sottostante alla linea ferroviaria. Tale ipotesi, come le precedenti, risulta chiaramente cautelativa e a favore di sicurezza, poiché nel tratto finale indagato del Costa arriveranno in realtà portate idriche inferiori a quelle “idrologiche” (cioè stimate senza considerare laminazioni e/o perdite) qui utilizzate.

4. STUDIO IDRAULICO SCOLO CONSORZIALE COSTA SU MODELLO HEC-RAS

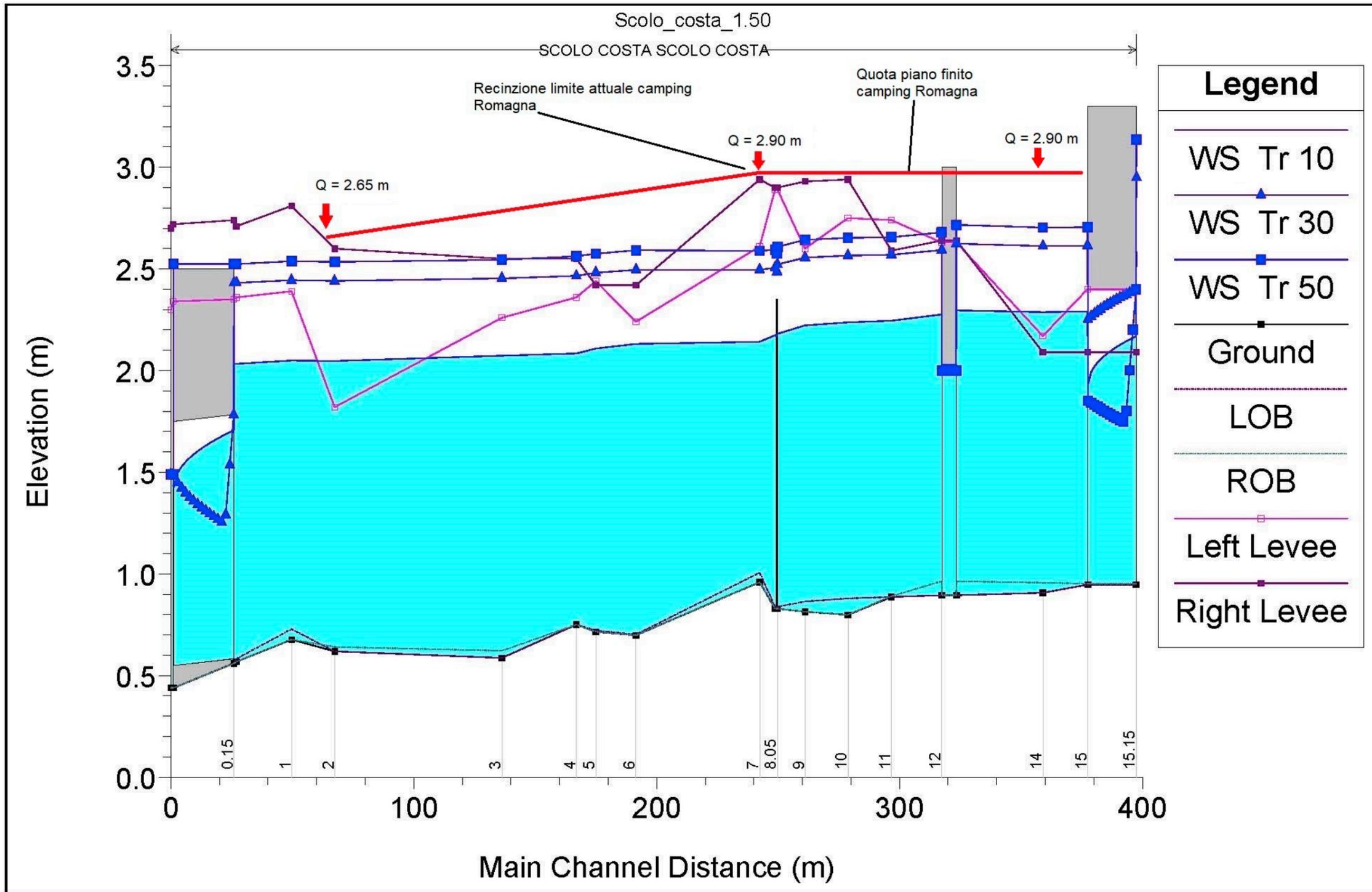
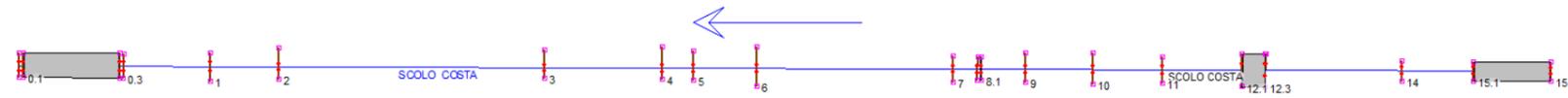
Grazie all'esecuzione di un rilievo di dettaglio sono state realizzate delle sezioni lungo il Canale Costa e successivamente tali sezioni sono state implementate nel noto modello matematico Hec-ras dal quale, dopo aver imposto le condizioni al contorno, è stato possibile ottenere i livelli di piena relativi alle portate con tempi di ritorno pari a 10, 30 e 50 anni e confrontarli con i punti principali delle (cigli sommitali d'alveo).

Risulta utile evidenziare alcuni assunzioni a considerazioni fatte nello svolgimento dei calcoli:

- Il sottopasso sottostante alla linea ferroviaria, che in realtà è composto da due fornici in muratura identiche, è stato semplificato come unica apertura. Ciò non incide sugli esiti dello studio, in quanto la sezione d'ingresso risulta in grado comunque di convogliare a valle i picchi di portata simulati.
- Per quanto concerne i coefficienti di scabrezza di Manning siccome l'alveo dello scolo Costa risulta sempre ben mantenuto e pulito sia al fondo che nelle scarpate, anche grazie alla presenza, modesta ma semipermanente, di acqua marina in alveo nei momenti giornalieri di marea alta, è stato considerato un valore $n = 0.025$. Vi sono, inoltre, ampi tratti rivestiti in cls sia al fondo che nelle porzioni basse delle scarpate: ciò ha portato ad assumere qui un valore pari a $n = 0.015$ per tali parti in cls, così come all'interno delle tombinature presenti.

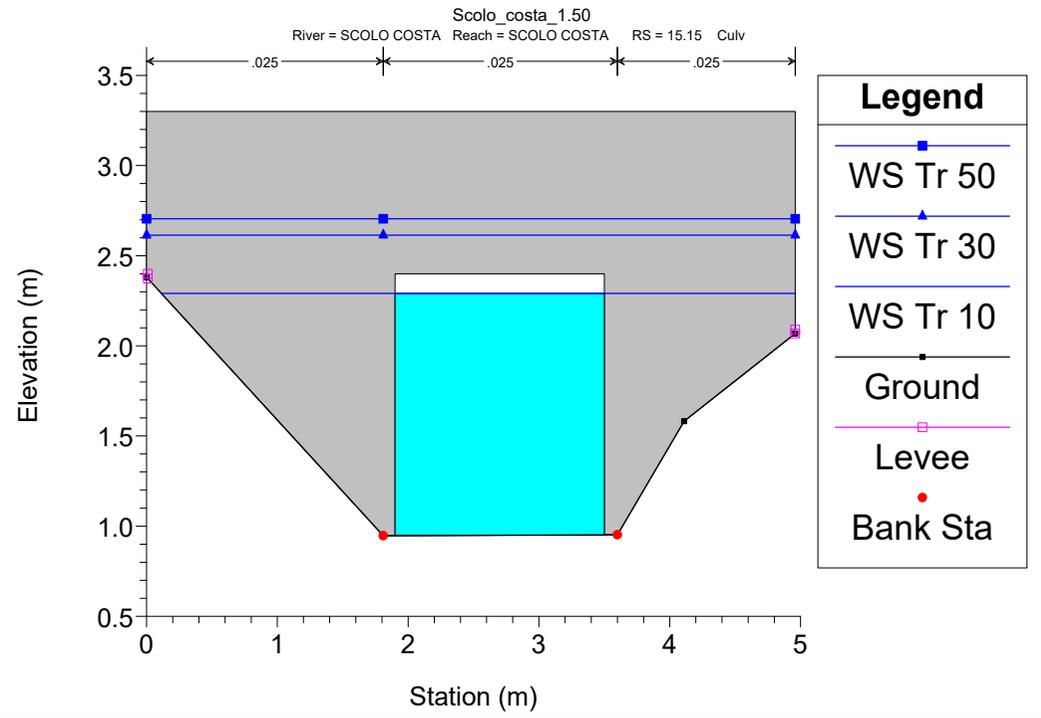
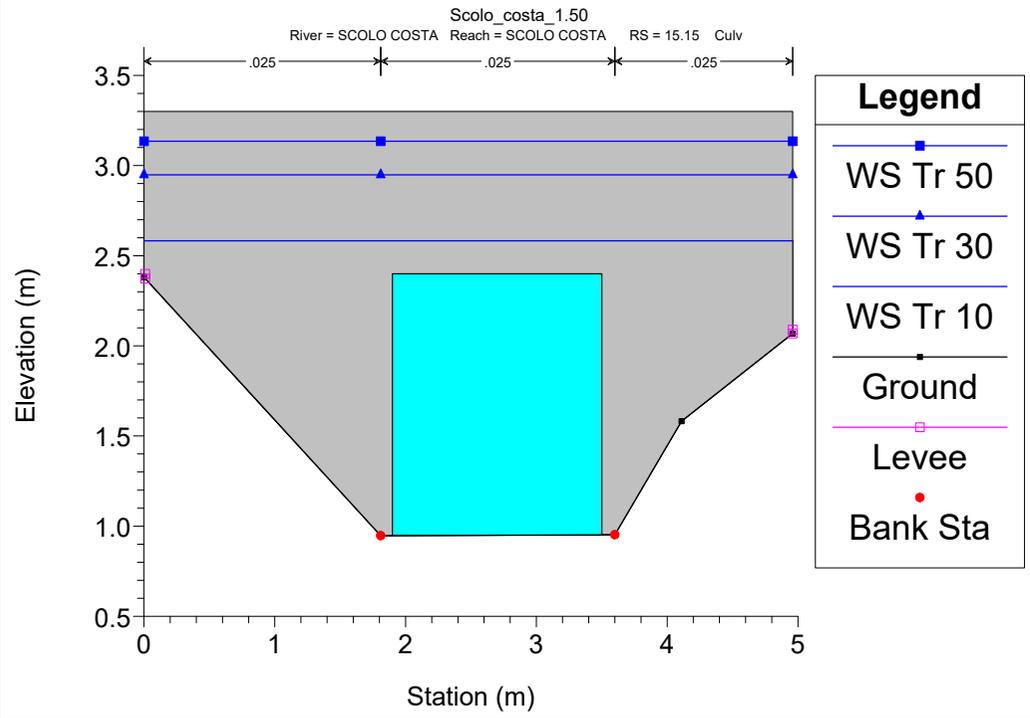
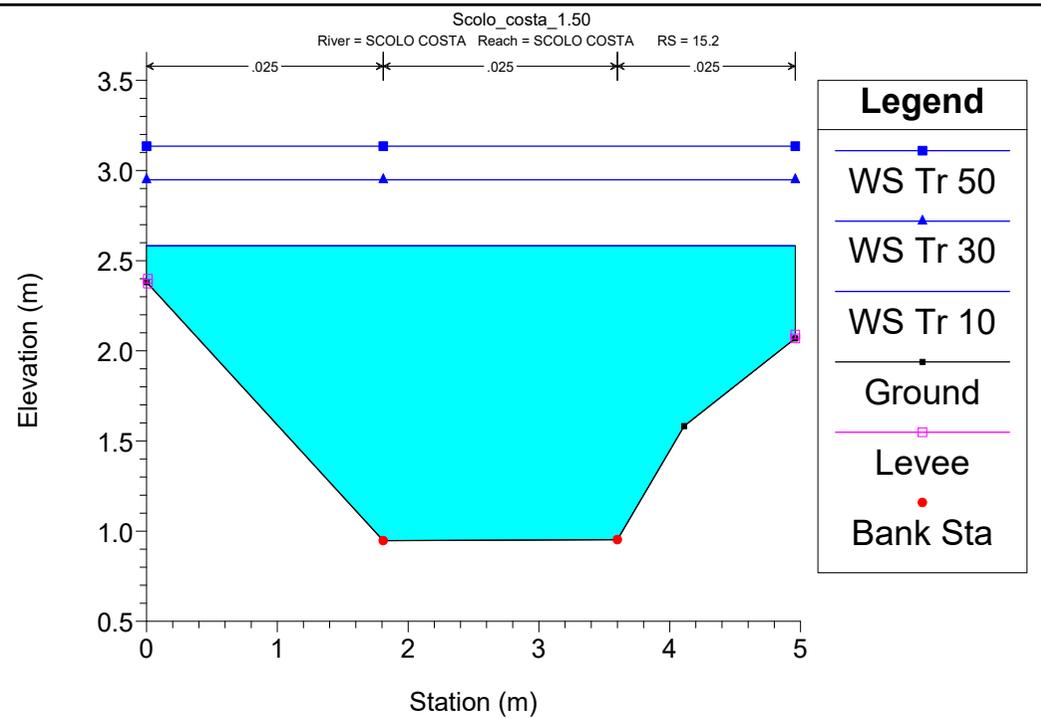
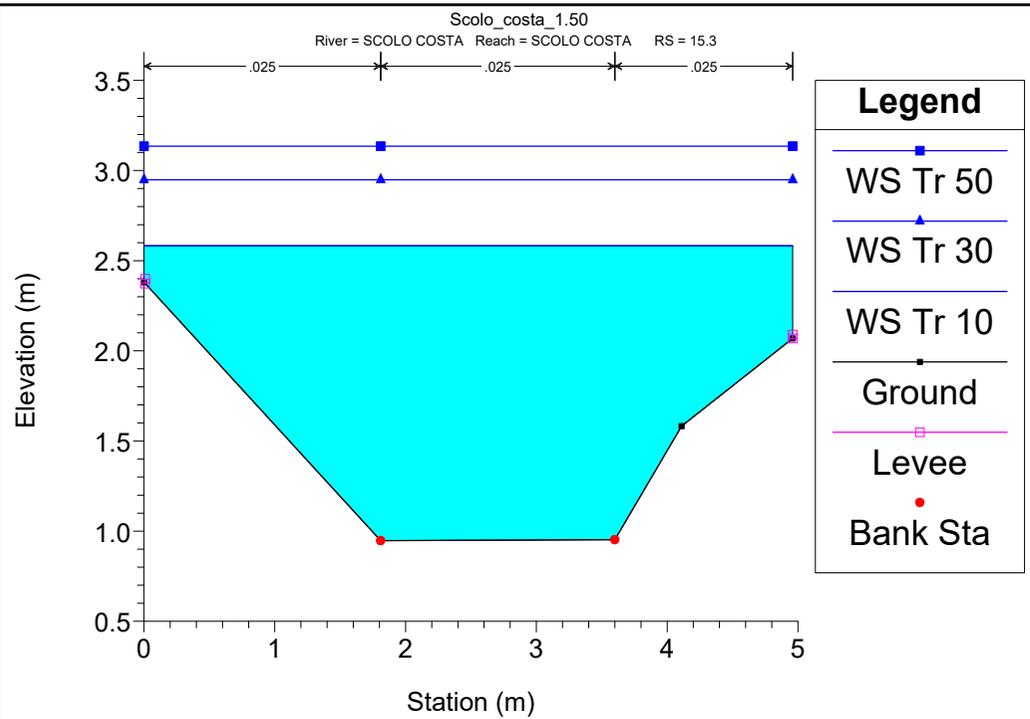
Si riportano nelle pagine successive i risultati ottenuti: il profilo dello scolo Costa, la tabella riassuntiva dei risultati ottenuti ed infine tutte le sezioni con i relativi livelli di piena.

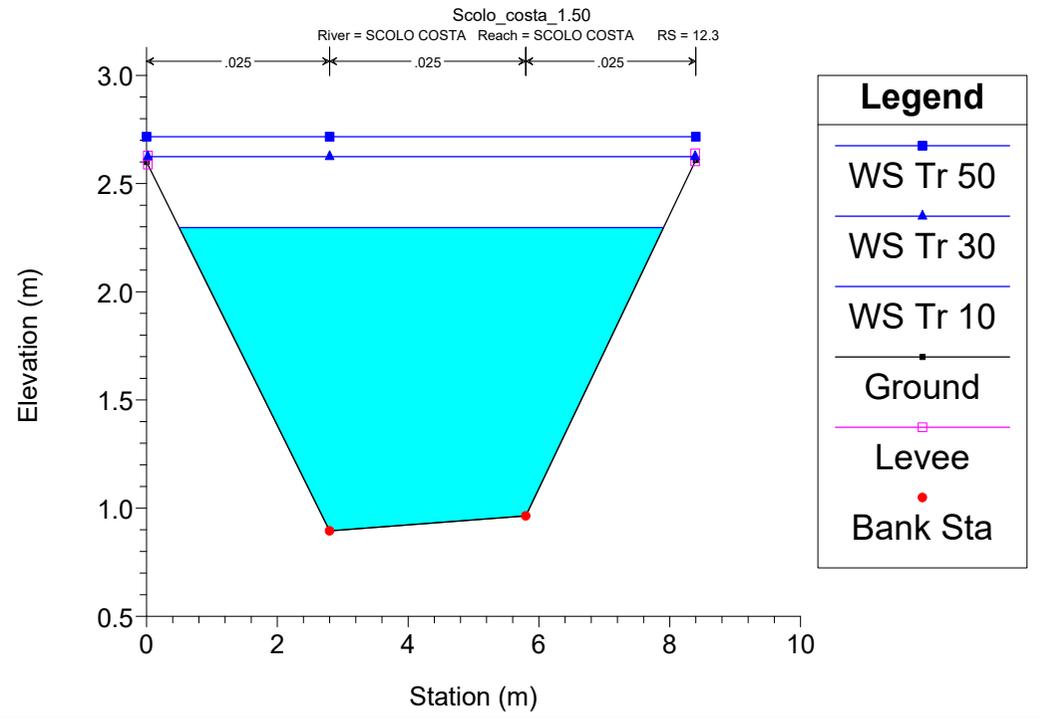
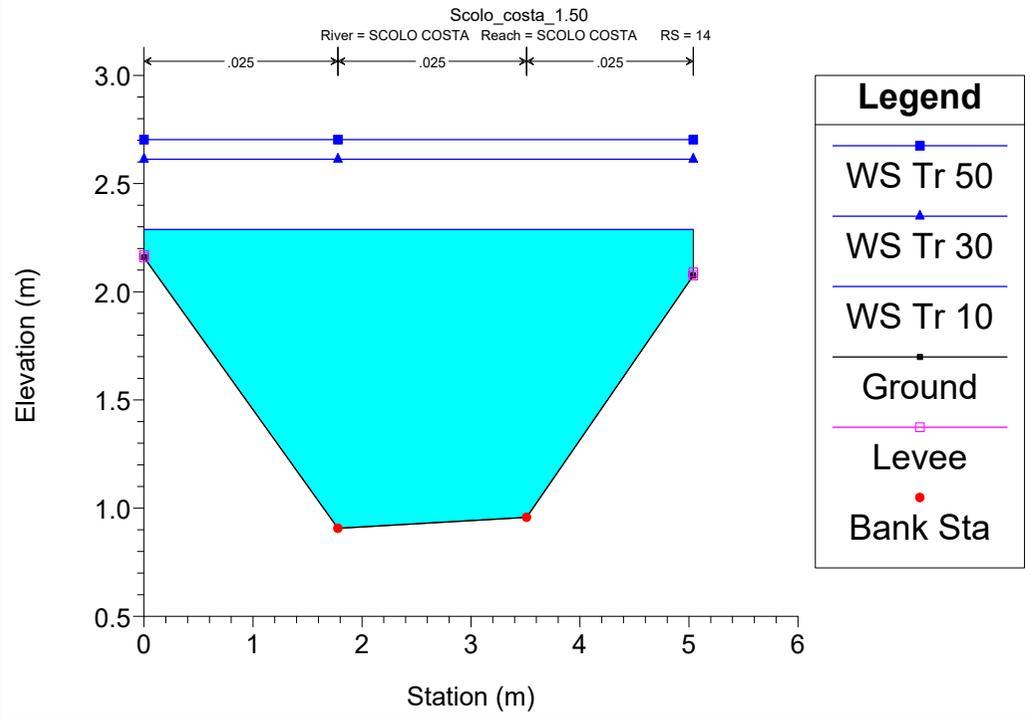
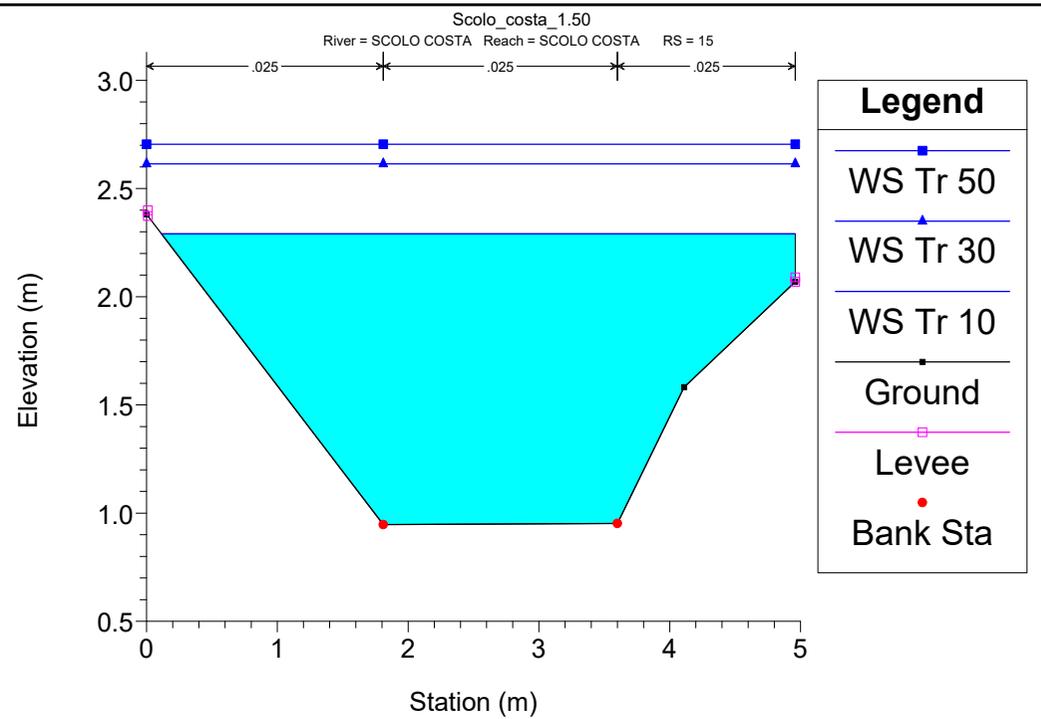
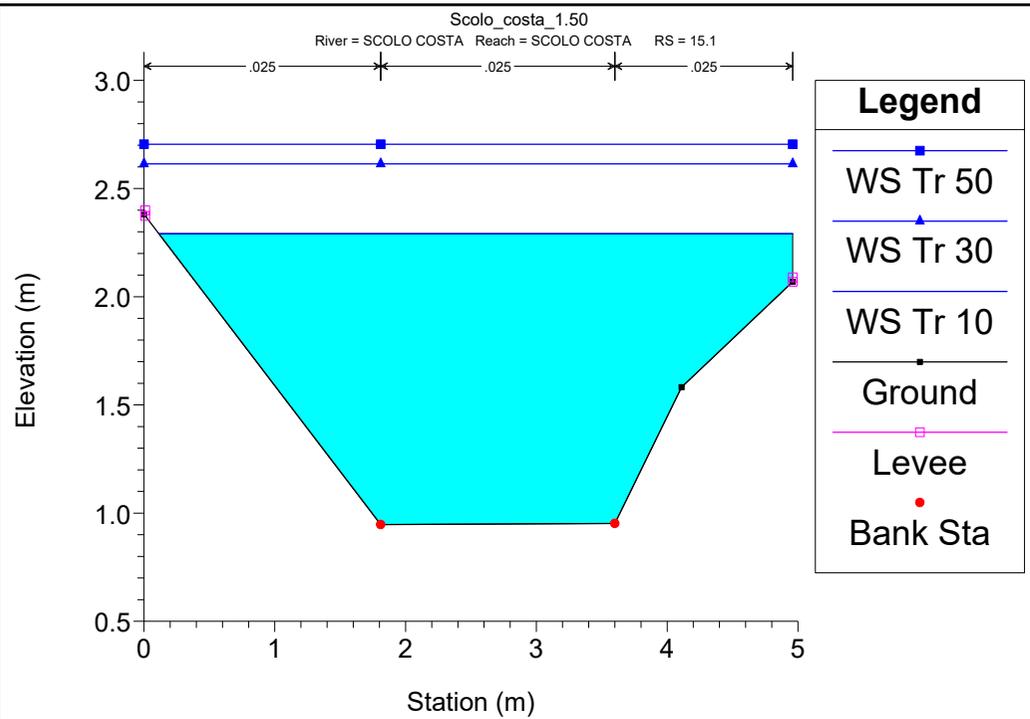
Per quanto concerne il profilo si evidenzia che è stata aggiunta con una linea rossa la proiezione delle quote del piano finito esistente/di progetto all'interno del camping Romagna, utile – assieme alla comparazione livello idrico massimo/ciglio destro – a capire in prima battuta i tratti di potenziale spagliamento laterale (parziale) delle acque in destra idrografica ed in seconda battuta se queste eventuali fuoriuscite siano in grado di raggiungere l'area interna del camping Romagna, impostata a quote più o meno alte, a seconda della zona, rispetto al ciglio frontista dell'alveo del Costa.

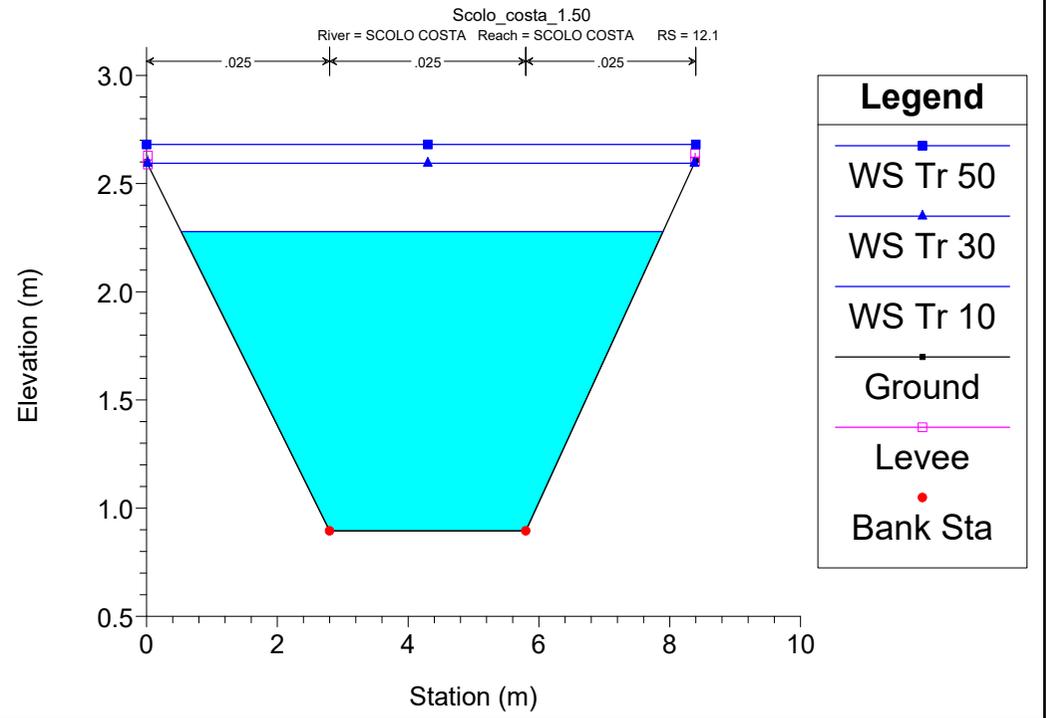
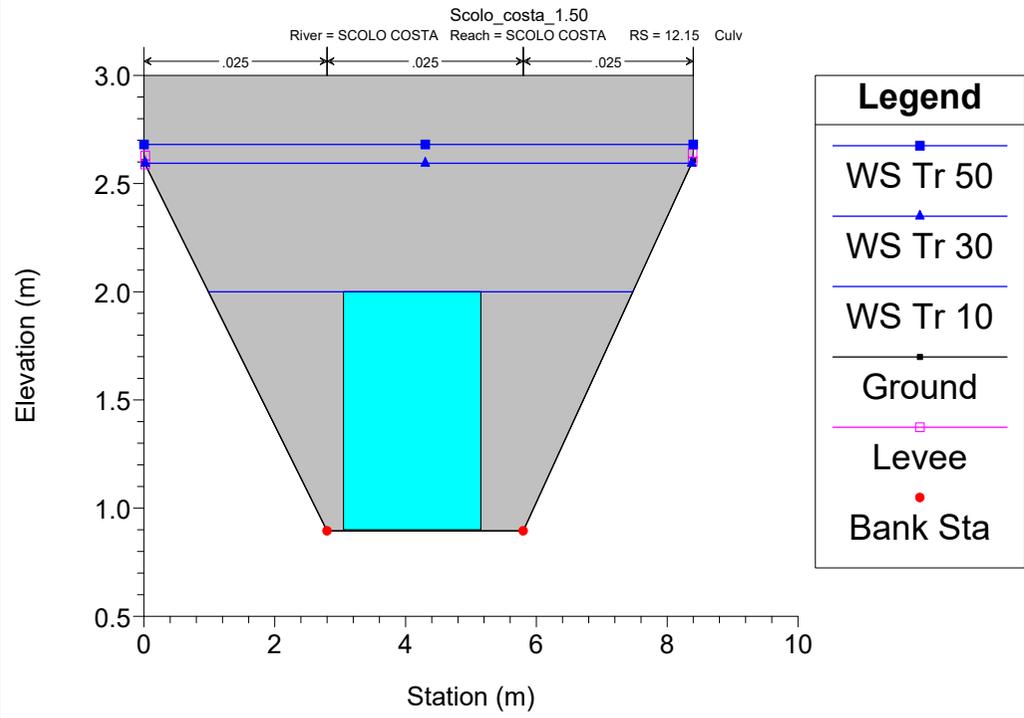
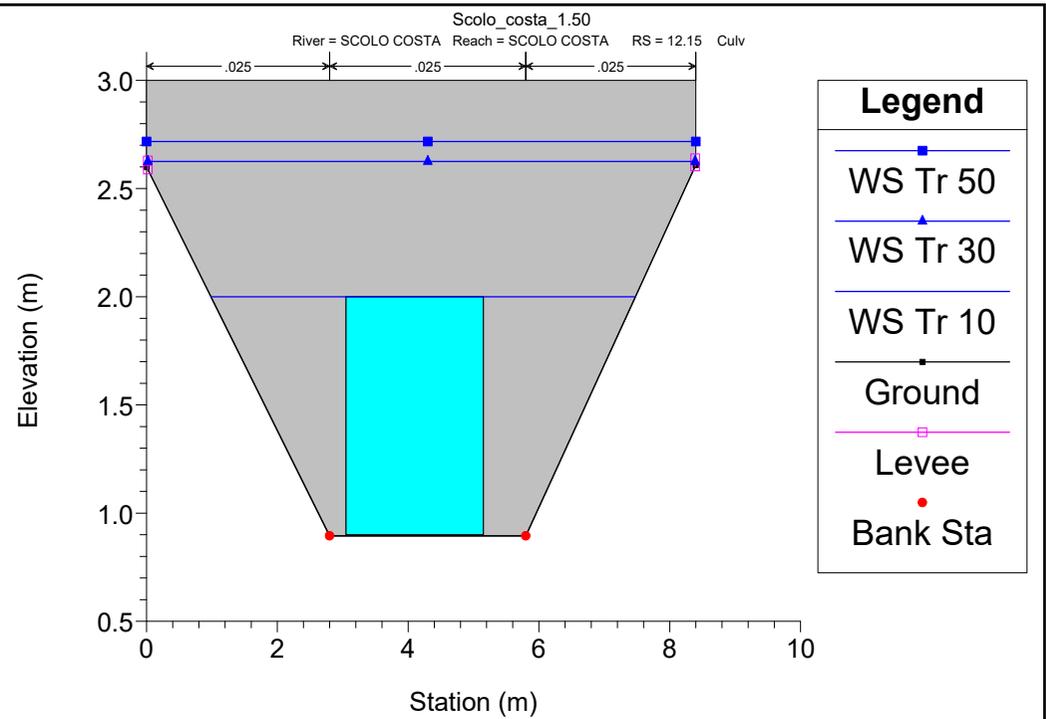
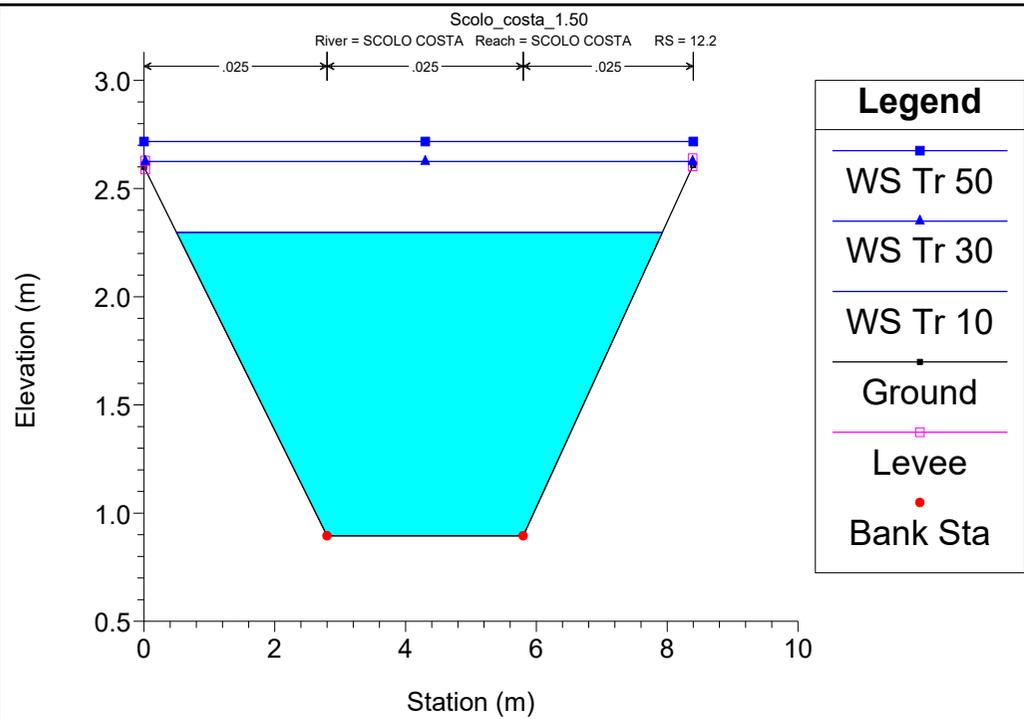


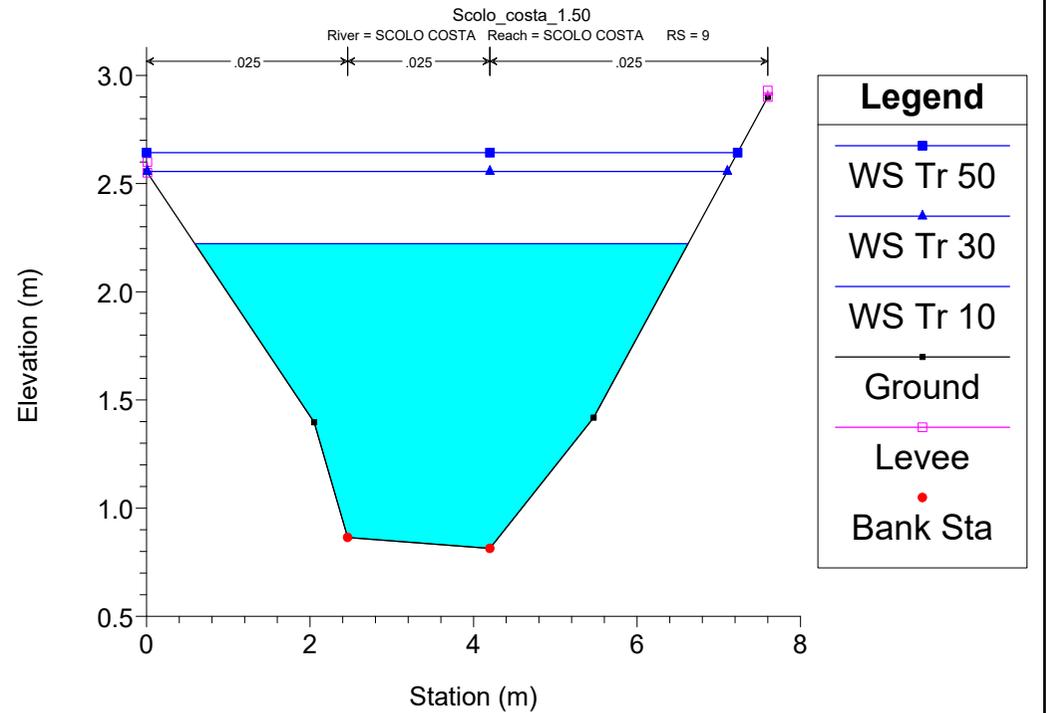
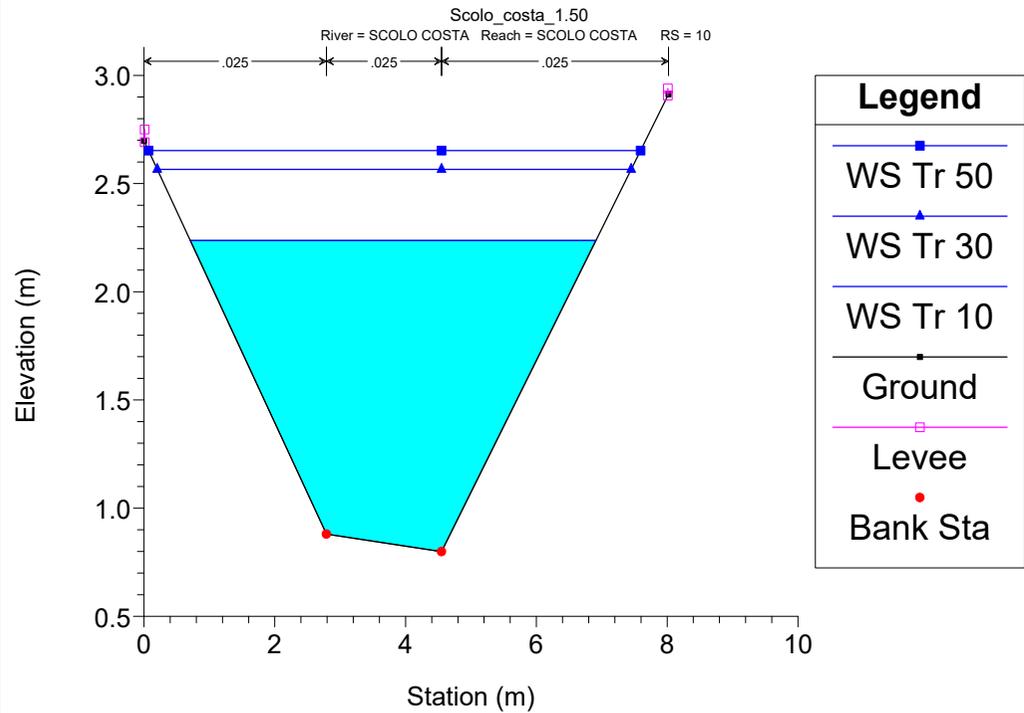
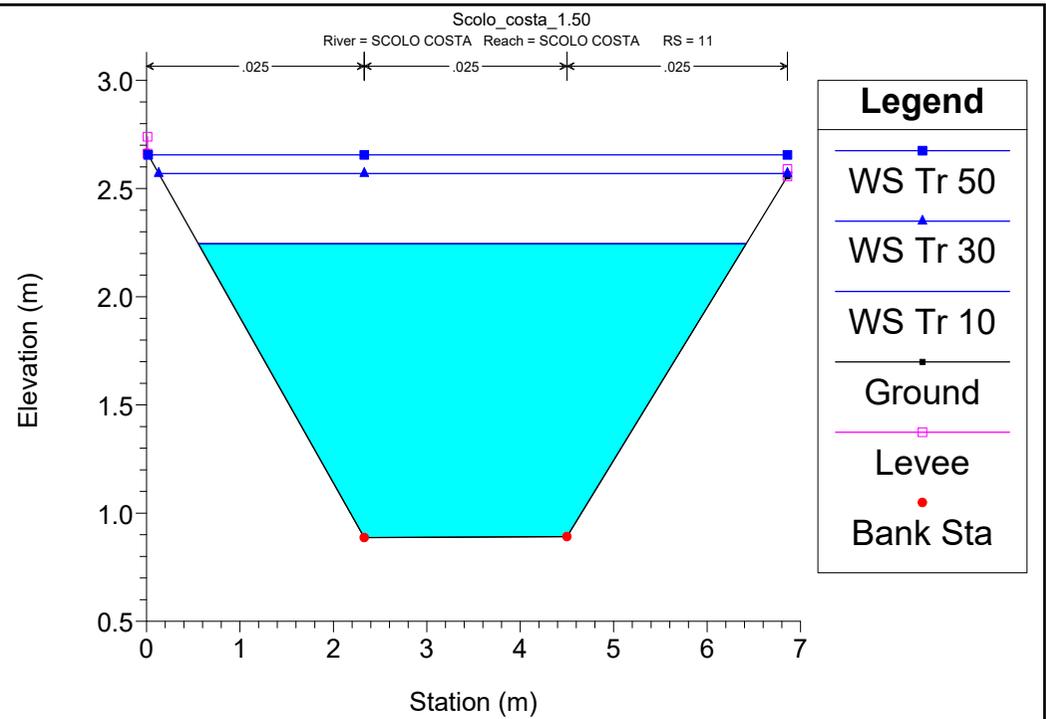
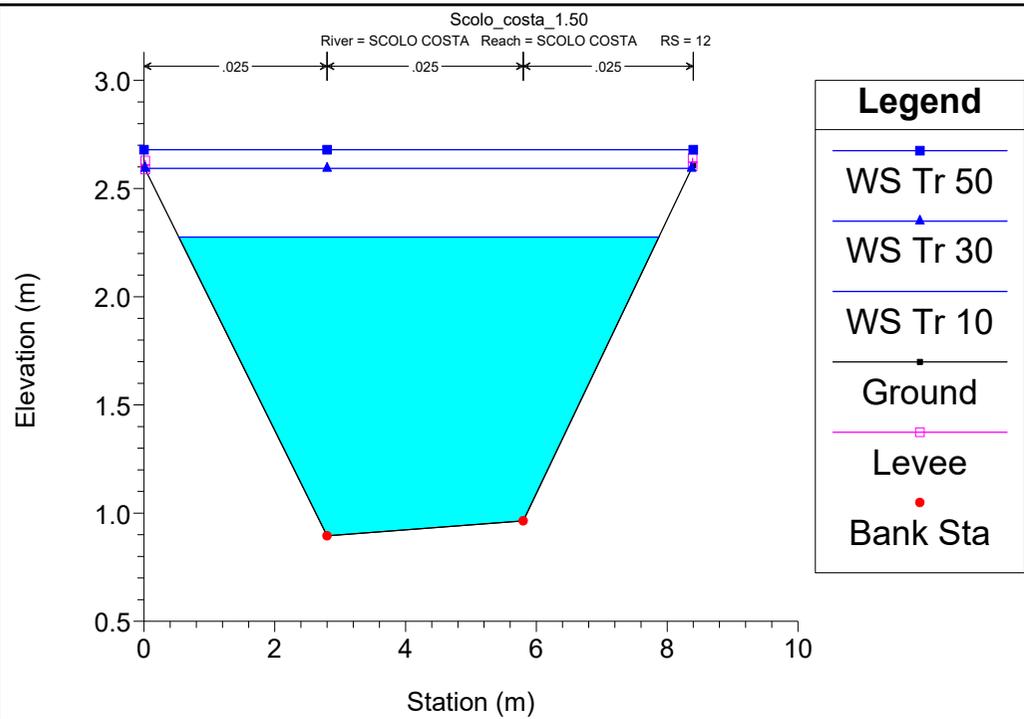
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
SCOLO COSTA	15.3	Tr 10	4.86	0.95	2.58	1.76	2.63	0.000384	1.09	5.90	4.96	0.27
SCOLO COSTA	15.3	Tr 30	6.06	0.95	2.95	1.88	2.99	0.000279	1.06	7.71	4.96	0.24
SCOLO COSTA	15.3	Tr 50	6.61	0.95	3.13	1.93	3.18	0.000241	1.05	8.64	4.96	0.23
SCOLO COSTA	15.2	Tr 10	4.86	0.95	2.58	1.76	2.63	0.000384	1.09	5.90	4.96	0.27
SCOLO COSTA	15.2	Tr 30	6.06	0.95	2.95	1.88	2.99	0.000279	1.06	7.71	4.96	0.24
SCOLO COSTA	15.2	Tr 50	6.61	0.95	3.13	1.93	3.18	0.000241	1.05	8.64	4.96	0.23
SCOLO COSTA	15.15		Culvert									
SCOLO COSTA	15.1	Tr 10	4.86	0.95	2.29	1.76	2.37	0.000835	1.41	4.46	4.85	0.39
SCOLO COSTA	15.1	Tr 30	6.06	0.95	2.61	1.88	2.68	0.000555	1.32	6.06	4.96	0.33
SCOLO COSTA	15.1	Tr 50	6.61	0.95	2.71	1.93	2.77	0.000539	1.35	6.51	4.96	0.33
SCOLO COSTA	15	Tr 10	4.86	0.95	2.29	1.76	2.37	0.000835	1.41	4.46	4.85	0.39
SCOLO COSTA	15	Tr 30	6.06	0.95	2.61	1.88	2.68	0.000555	1.32	6.06	4.96	0.33
SCOLO COSTA	15	Tr 50	6.61	0.95	2.71	1.93	2.77	0.000539	1.35	6.51	4.96	0.33
SCOLO COSTA	14	Tr 10	4.86	0.91	2.29	1.72	2.35	0.000696	1.29	4.87	5.04	0.35
SCOLO COSTA	14	Tr 30	6.06	0.91	2.61	1.82	2.67	0.000472	1.23	6.51	5.04	0.30
SCOLO COSTA	14	Tr 50	6.61	0.91	2.70	1.87	2.76	0.000463	1.26	6.97	5.04	0.30
SCOLO COSTA	12.3	Tr 10	4.86	0.89	2.30	1.52	2.33	0.000289	0.84	7.12	7.41	0.23
SCOLO COSTA	12.3	Tr 30	6.06	0.89	2.62	1.61	2.65	0.000191	0.78	9.72	8.37	0.19
SCOLO COSTA	12.3	Tr 50	6.61	0.89	2.72	1.64	2.74	0.000184	0.80	10.50	8.40	0.19
SCOLO COSTA	12.2	Tr 10	4.86	0.89	2.30	1.49	2.32	0.000265	0.82	7.31	7.43	0.22
SCOLO COSTA	12.2	Tr 30	6.06	0.89	2.62	1.57	2.65	0.000179	0.77	9.92	8.37	0.19
SCOLO COSTA	12.2	Tr 50	6.61	0.89	2.72	1.61	2.74	0.000173	0.79	10.69	8.40	0.19
SCOLO COSTA	12.15		Culvert									
SCOLO COSTA	12.1	Tr 10	4.86	0.89	2.28	1.49	2.31	0.000280	0.83	7.17	7.37	0.23
SCOLO COSTA	12.1	Tr 30	6.06	0.89	2.59	1.57	2.62	0.000193	0.79	9.66	8.36	0.19
SCOLO COSTA	12.1	Tr 50	6.61	0.89	2.68	1.61	2.71	0.000188	0.81	10.39	8.40	0.19
SCOLO COSTA	12	Tr 10	4.86	0.89	2.28	1.52	2.31	0.000306	0.85	6.97	7.34	0.23
SCOLO COSTA	12	Tr 30	6.06	0.89	2.59	1.61	2.62	0.000206	0.81	9.46	8.35	0.20
SCOLO COSTA	12	Tr 50	6.61	0.89	2.68	1.64	2.71	0.000201	0.82	10.18	8.40	0.20
SCOLO COSTA	11	Tr 10	4.86	0.89	2.25	1.60	2.30	0.000529	1.13	5.45	5.86	0.31
SCOLO COSTA	11	Tr 30	6.06	0.89	2.57	1.70	2.61	0.000348	1.05	7.49	6.73	0.26
SCOLO COSTA	11	Tr 50	6.61	0.89	2.66	1.74	2.70	0.000337	1.07	8.08	6.84	0.26
SCOLO COSTA	10	Tr 10	4.86	0.80	2.24	1.60	2.29	0.000532	1.15	5.57	6.20	0.31
SCOLO COSTA	10	Tr 30	6.06	0.80	2.57	1.70	2.60	0.000340	1.06	7.78	7.25	0.26
SCOLO COSTA	10	Tr 50	6.61	0.80	2.65	1.74	2.69	0.000327	1.08	8.42	7.52	0.26
SCOLO COSTA	9	Tr 10	4.86	0.81	2.22	1.62	2.28	0.000586	1.20	5.32	6.03	0.33
SCOLO COSTA	9	Tr 30	6.06	0.81	2.56	1.72	2.60	0.000366	1.10	7.52	7.10	0.27
SCOLO COSTA	9	Tr 50	6.61	0.81	2.64	1.76	2.69	0.000353	1.11	8.14	7.23	0.26
SCOLO COSTA	8.1	Tr 10	4.86	0.83	2.18	1.65	2.26	0.000883	1.45	4.30	4.64	0.40
SCOLO COSTA	8.1	Tr 30	6.06	0.83	2.52	1.76	2.59	0.000559	1.34	6.01	5.37	0.33
SCOLO COSTA	8.1	Tr 50	6.61	0.83	2.61	1.81	2.68	0.000544	1.37	6.48	5.56	0.33
SCOLO COSTA	8.05		Bridge									
SCOLO COSTA	8	Tr 10	4.86	0.83	2.17	1.65	2.26	0.000901	1.46	4.27	4.63	0.40
SCOLO COSTA	8	Tr 30	6.06	0.83	2.51	1.76	2.58	0.000582	1.36	5.92	5.34	0.34
SCOLO COSTA	8	Tr 50	6.61	0.83	2.59	1.81	2.67	0.000562	1.38	6.41	5.53	0.33
SCOLO COSTA	7	Tr 10	4.86	0.96	2.14	1.78	2.25	0.001409	1.66	3.76	4.90	0.49
SCOLO COSTA	7	Tr 30	6.06	0.96	2.50	1.89	2.57	0.000730	1.42	5.70	6.03	0.37
SCOLO COSTA	7	Tr 50	6.61	0.96	2.59	1.93	2.66	0.000677	1.43	6.27	6.32	0.36
SCOLO COSTA	6	Tr 10	4.86	0.70	2.13	1.50	2.19	0.000608	1.25	5.22	5.97	0.33
SCOLO COSTA	6	Tr 30	6.06	0.70	2.50	1.60	2.54	0.000344	1.10	8.39	10.17	0.26
SCOLO COSTA	6	Tr 50	6.61	0.70	2.59	1.64	2.63	0.000305	1.07	9.36	10.17	0.25
SCOLO COSTA	5	Tr 10	4.86	0.72	2.11	1.52	2.18	0.000728	1.34	4.81	5.65	0.36
SCOLO COSTA	5	Tr 30	6.06	0.72	2.48	1.63	2.53	0.000404	1.17	7.34	7.48	0.28
SCOLO COSTA	5	Tr 50	6.61	0.72	2.58	1.67	2.62	0.000374	1.17	8.05	7.48	0.27
SCOLO COSTA	4	Tr 10	4.86	0.75	2.08	1.57	2.17	0.000923	1.47	4.30	5.00	0.41
SCOLO COSTA	4	Tr 30	6.06	0.75	2.47	1.68	2.52	0.000495	1.27	6.82	7.90	0.31
SCOLO COSTA	4	Tr 50	6.61	0.75	2.56	1.73	2.62	0.000452	1.26	7.60	8.30	0.30
SCOLO COSTA	3	Tr 10	4.86	0.59	2.07	1.43	2.14	0.000647	1.31	4.82	4.84	0.35
SCOLO COSTA	3	Tr 30	6.06	0.59	2.45	1.54	2.51	0.000421	1.24	6.80	6.28	0.29
SCOLO COSTA	3	Tr 50	6.61	0.59	2.54	1.59	2.60	0.000418	1.27	7.47	7.50	0.29
SCOLO COSTA	2	Tr 10	4.86	0.62	2.05	1.40	2.10	0.000516	1.15	5.57	5.77	0.31
SCOLO COSTA	2	Tr 30	6.06	0.62	2.44	1.50	2.48	0.000313	1.05	8.02	7.36	0.25

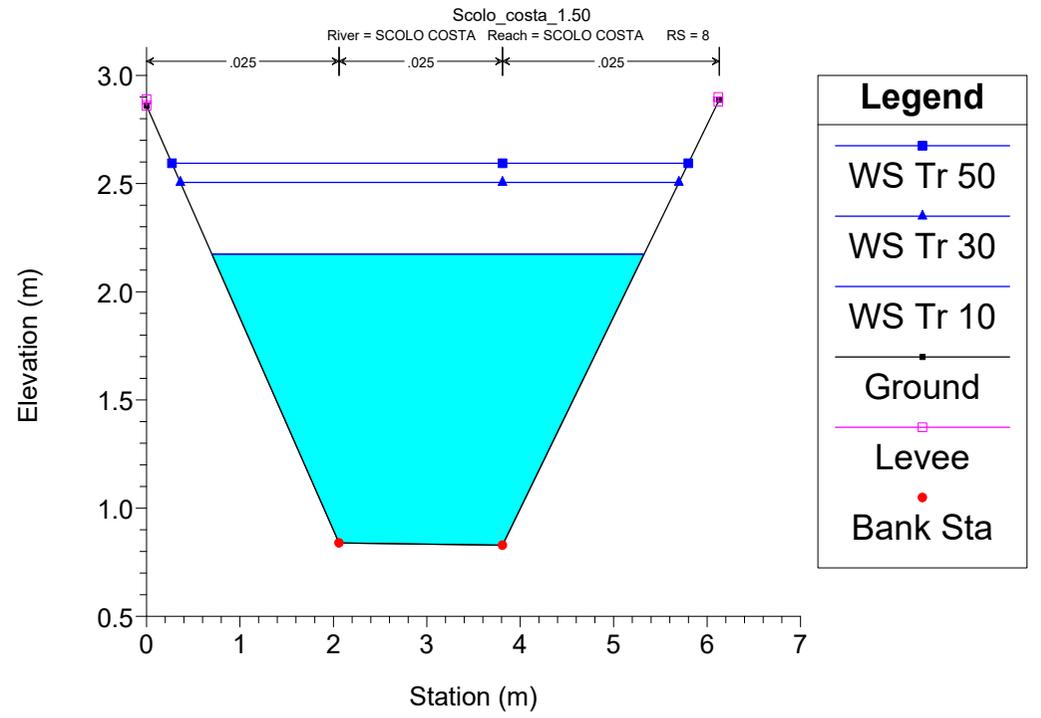
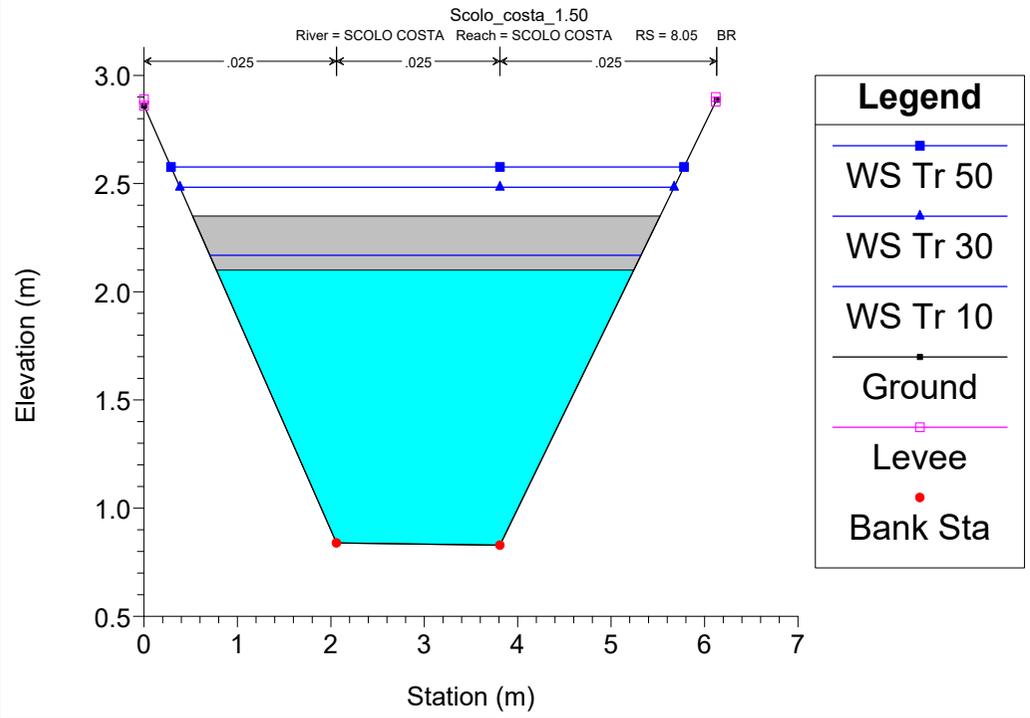
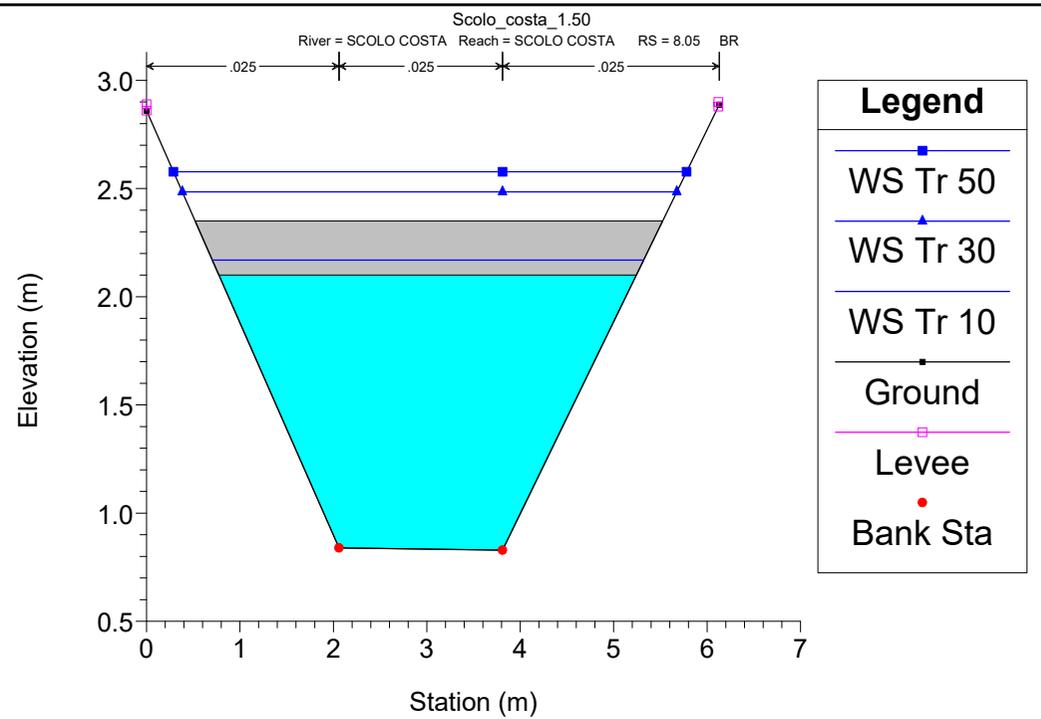
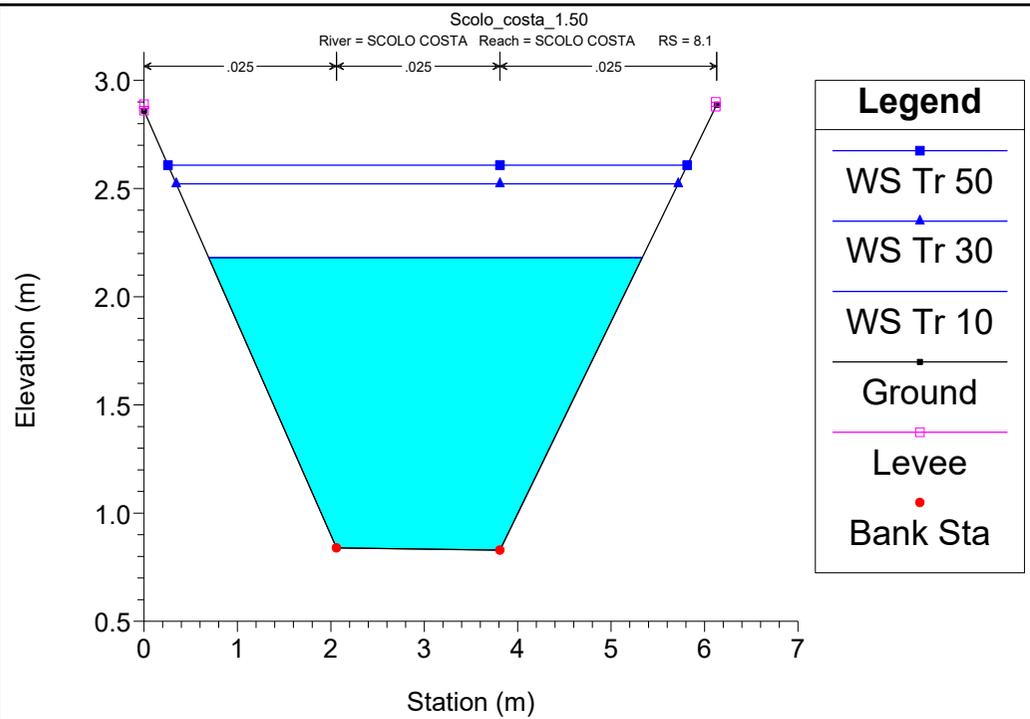
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
SCOLO COSTA	2	Tr 50	6.61	0.62	2.53	1.55	2.57	0.000306	1.08	8.74	8.16	0.25
SCOLO COSTA	1	Tr 10	4.86	0.68	2.05	1.37	2.09	0.000148	0.99	6.10	6.20	0.27
SCOLO COSTA	1	Tr 30	6.06	0.68	2.44	1.46	2.47	0.000085	0.89	8.69	6.90	0.22
SCOLO COSTA	1	Tr 50	6.61	0.68	2.54	1.51	2.57	0.000083	0.91	9.34	7.02	0.21
SCOLO COSTA	0.3	Tr 10	4.86	0.57	2.03	1.29	2.08	0.000165	1.10	5.51	5.30	0.29
SCOLO COSTA	0.3	Tr 30	6.06	0.57	2.43	1.40	2.47	0.000100	1.01	7.78	6.00	0.24
SCOLO COSTA	0.3	Tr 50	6.61	0.57	2.52	1.44	2.57	0.000098	1.03	8.34	6.10	0.24
SCOLO COSTA	0.2	Tr 10	4.86	0.56	2.03	1.28	2.08	0.000159	1.09	5.58	5.31	0.29
SCOLO COSTA	0.2	Tr 30	6.06	0.56	2.43	1.38	2.47	0.000097	1.00	7.84	6.00	0.23
SCOLO COSTA	0.2	Tr 50	6.61	0.56	2.52	1.43	2.57	0.000096	1.02	8.41	6.10	0.23
SCOLO COSTA	0.15		Culvert									
SCOLO COSTA	0.1	Tr 10	4.86	0.44	1.49	1.16	1.61	0.000589	1.67	3.45	4.31	0.52
SCOLO COSTA	0.1	Tr 30	6.06	0.44	1.49	1.27	1.68	0.000915	2.08	3.45	4.31	0.65
SCOLO COSTA	0.1	Tr 50	6.61	0.44	1.49	1.31	1.72	0.001088	2.27	3.45	4.31	0.71
SCOLO COSTA	0	Tr 10	4.86	0.44	1.49	1.16	1.61	0.000591	1.67	3.45	4.30	0.52
SCOLO COSTA	0	Tr 30	6.06	0.44	1.49	1.27	1.68	0.000918	2.09	3.45	4.30	0.65
SCOLO COSTA	0	Tr 50	6.61	0.44	1.49	1.31	1.72	0.001093	2.28	3.45	4.30	0.71

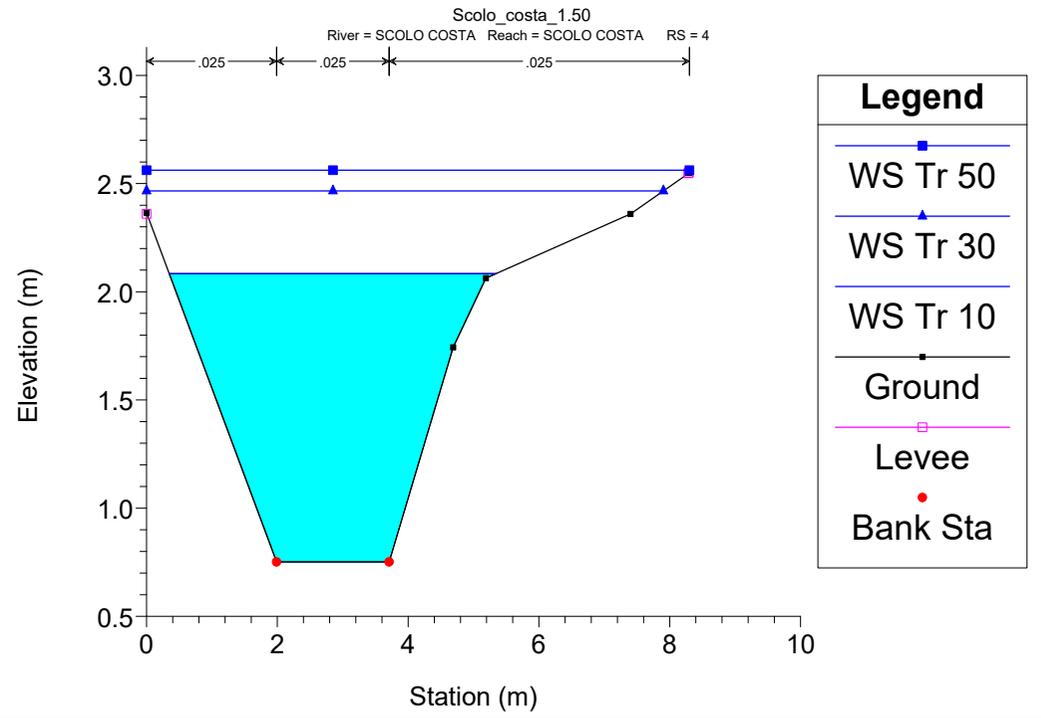
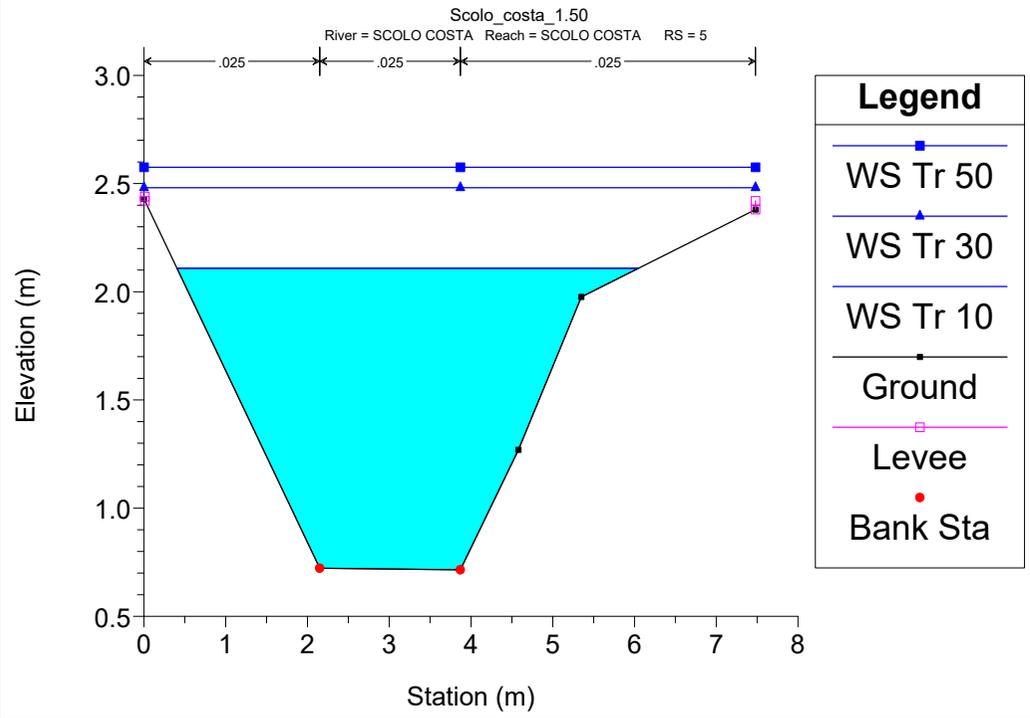
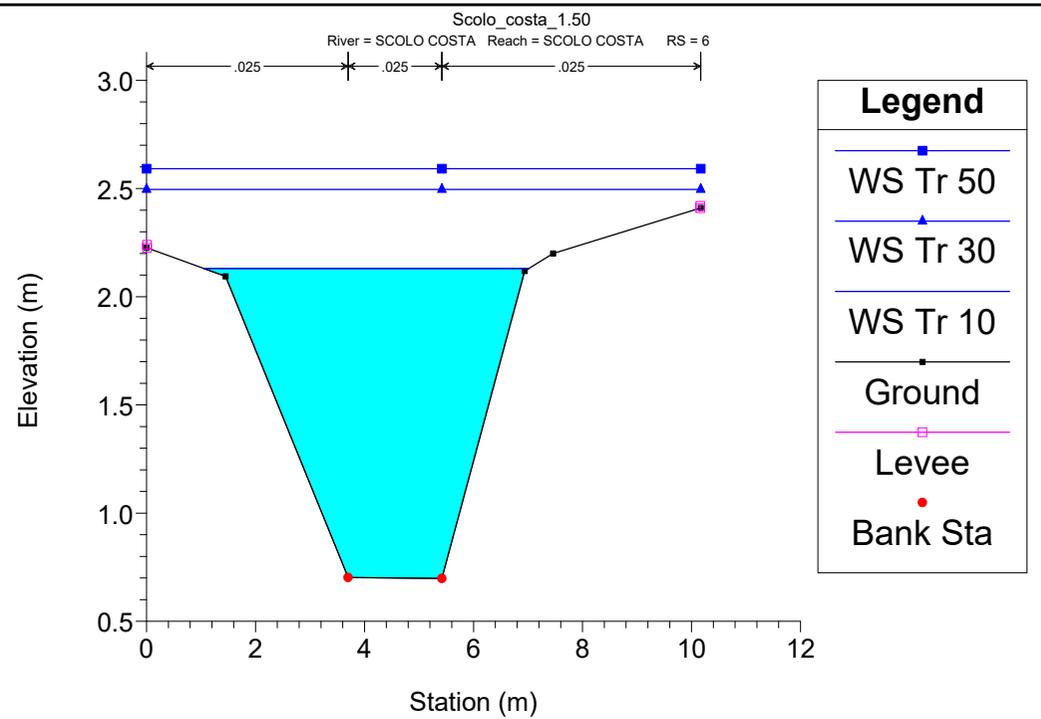
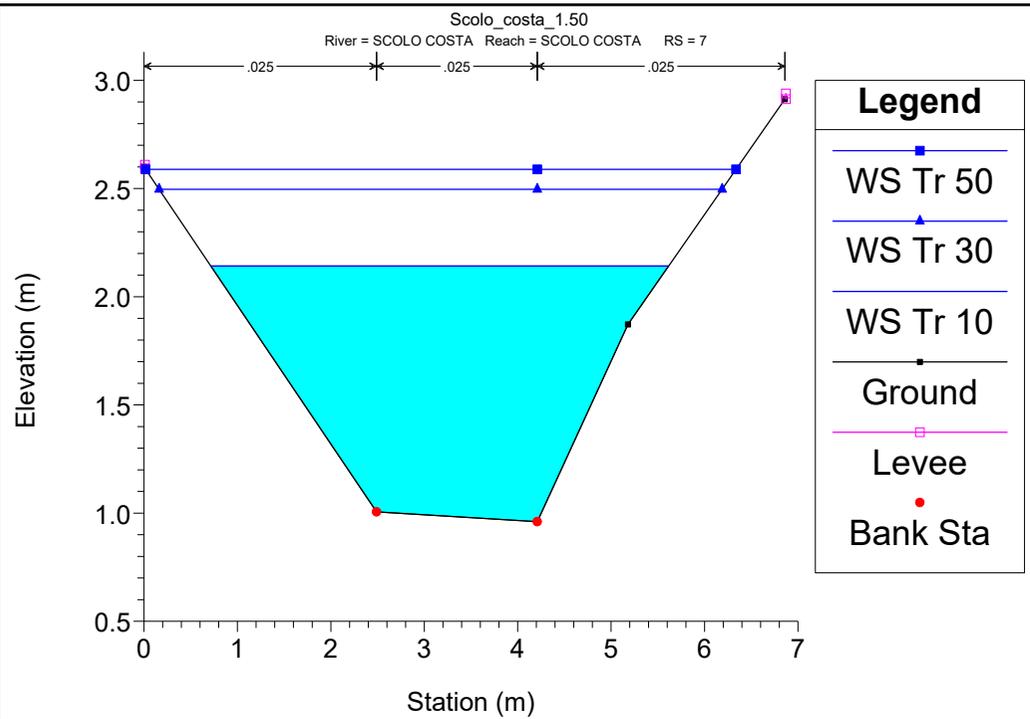


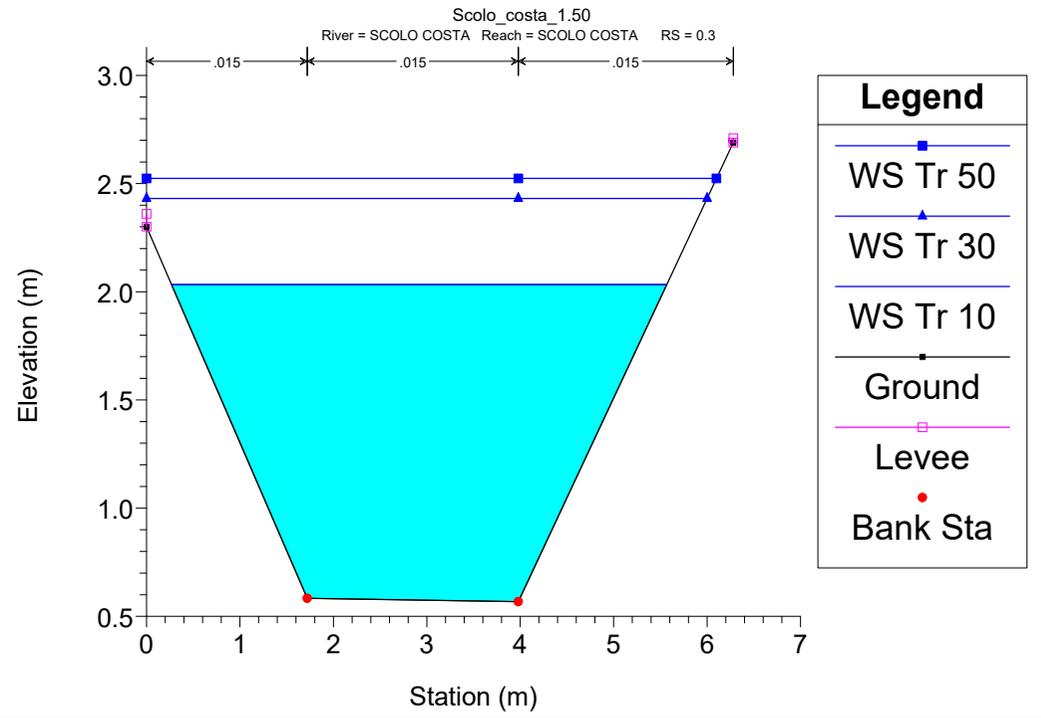
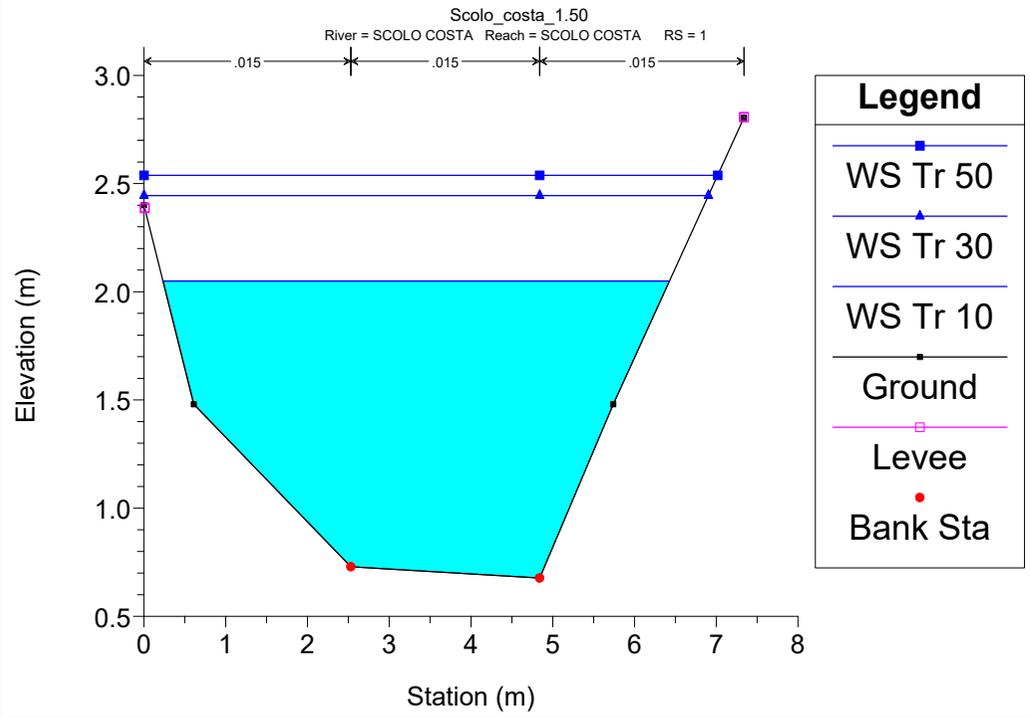
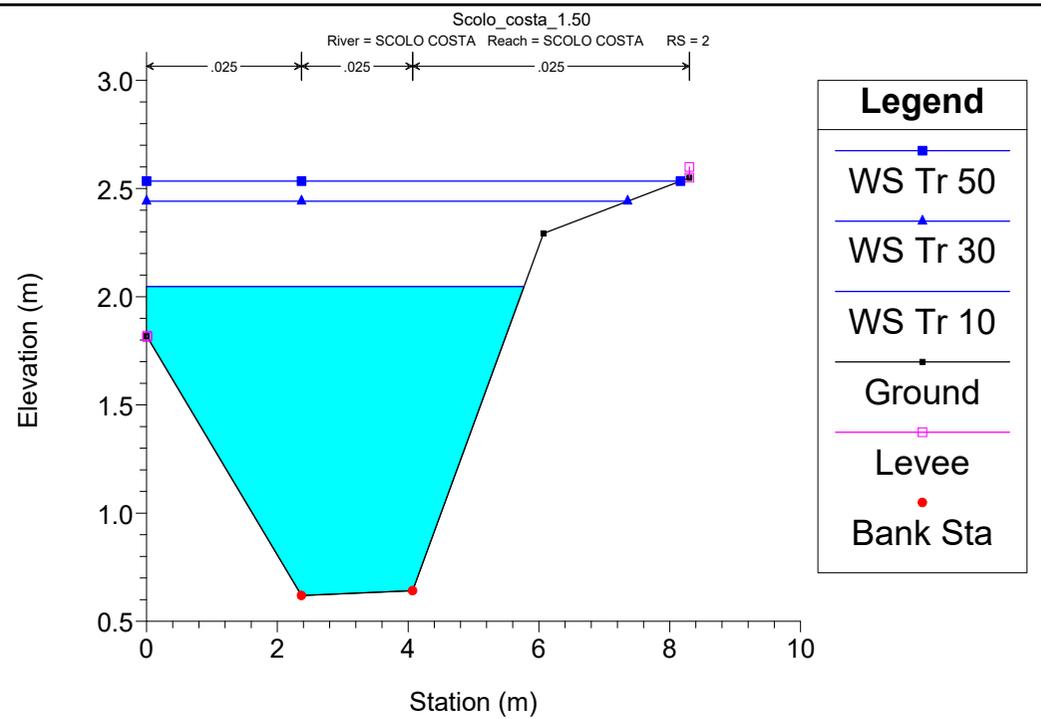
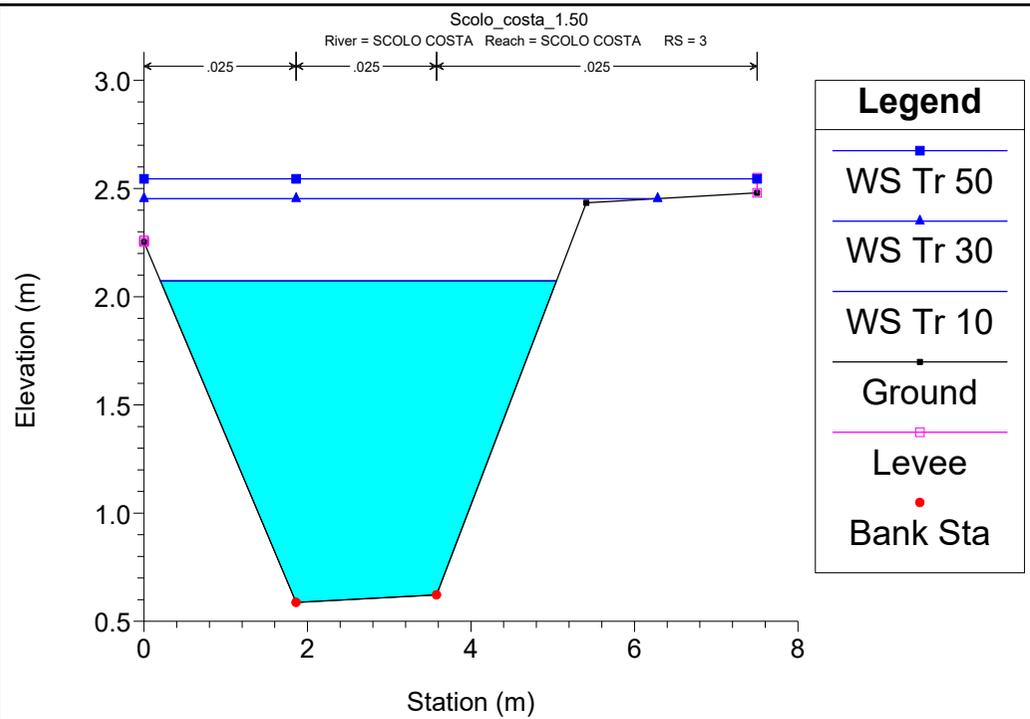


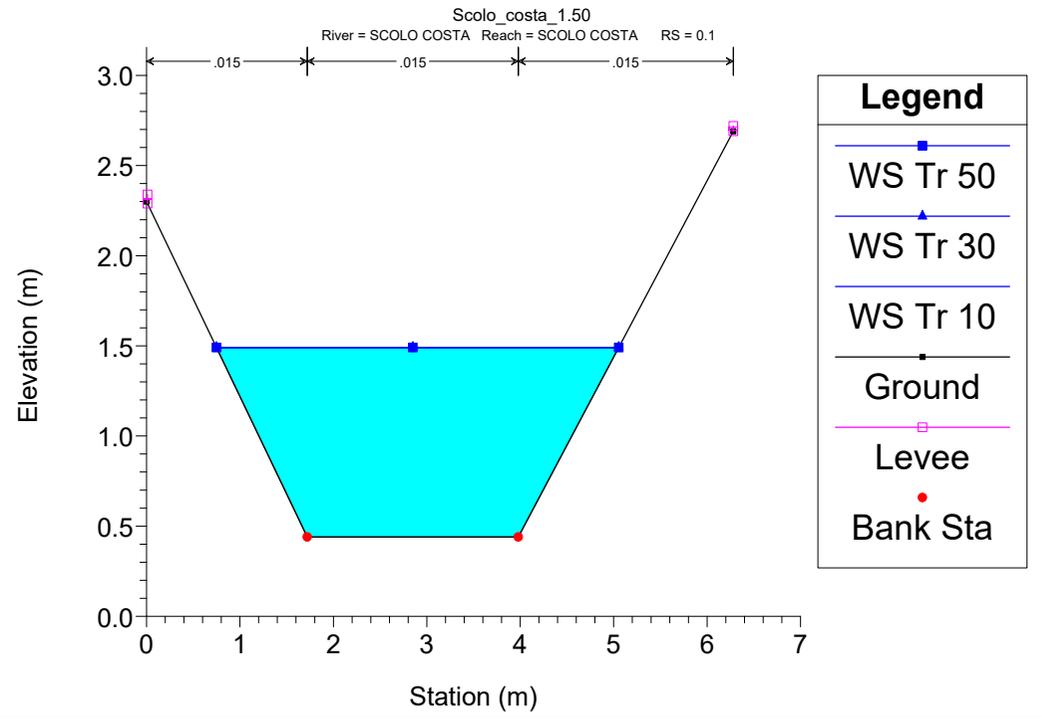
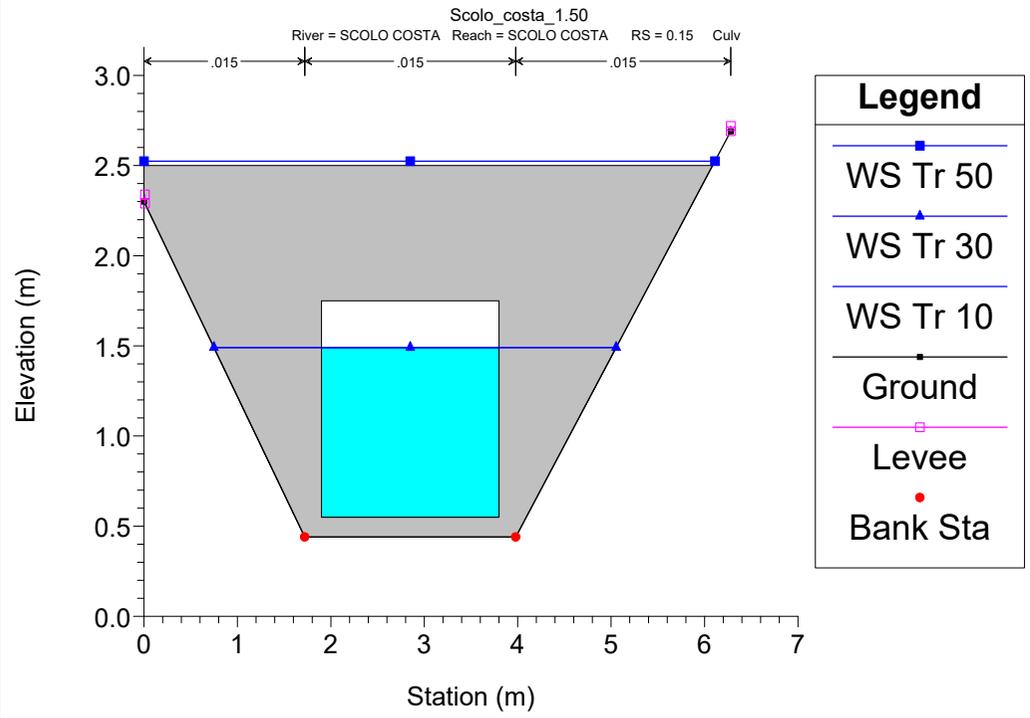
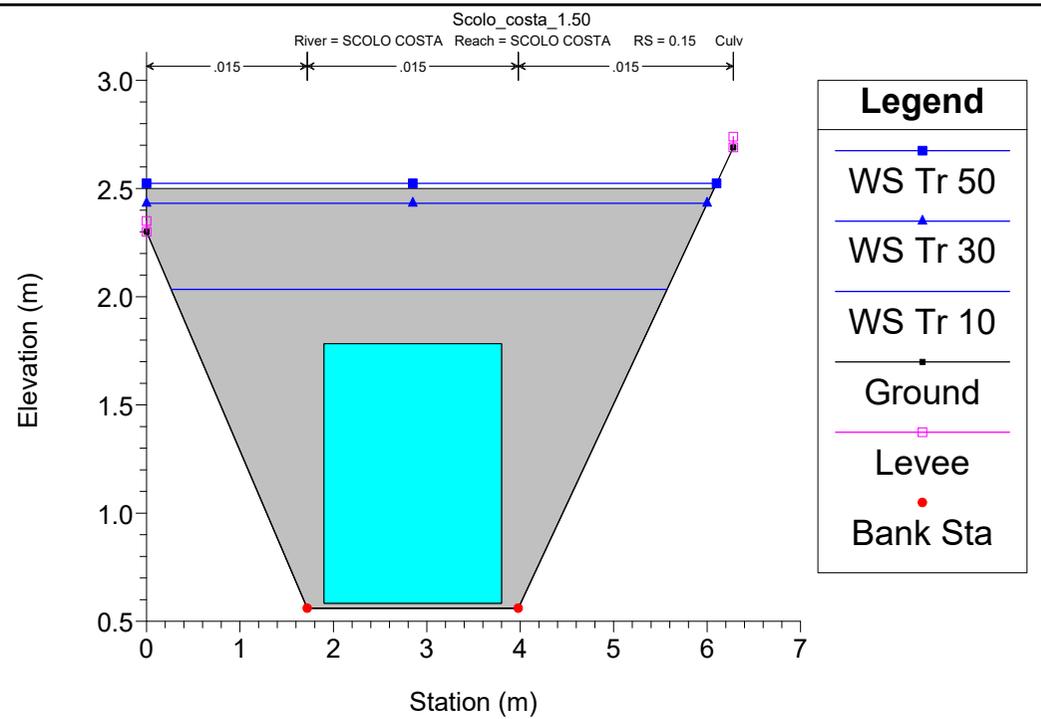
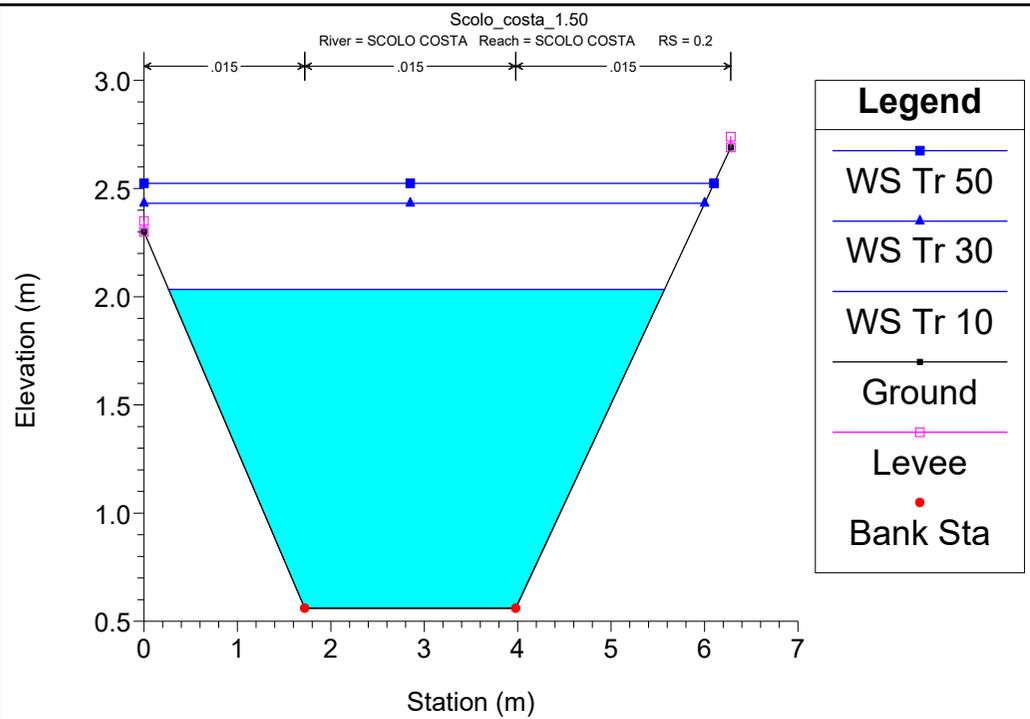


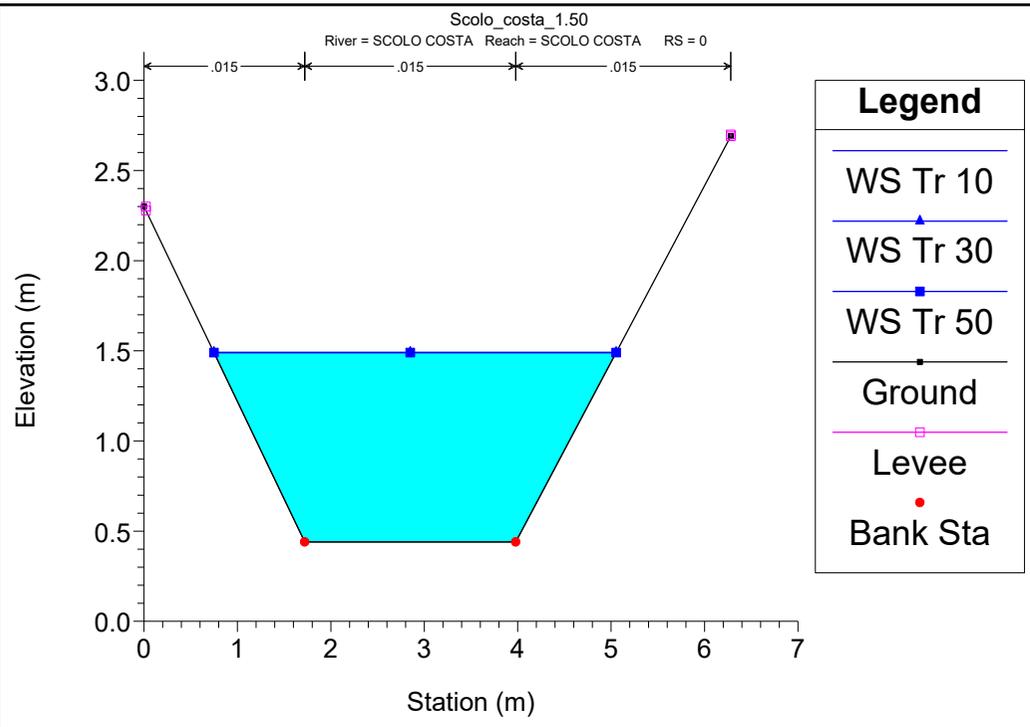












5. CONCLUSIONI

In conclusione, in virtù dei risultati ottenuti dalla simulazione del modello idraulico di cui al Paragrafo 4, si provvederà alla loro disamina con particolare riguardo alle richieste presentate nel parere condizionato del comitato urbanistica dell'area vasta (CUAV) di Rimini.

Innanzitutto, si sottolinea che, come richiesto dal parere succitato, le verifiche dello scolo consorziale sono state condotte per tempi di ritorno caratteristici delle portate variabili da un "minimo" di $Tr = 10$ anni fino ad un "massimo" di $Tr = 50$ anni. Inoltre, come è stato precedentemente sottolineato, nel profilo e nelle sezioni realizzate dello scolo Costa sono stati evidenziati l'involuppo dei picchi ed i livelli idrici massimi della corrente relativi ai tempi di ritorno pari a 10, 30 e 50 anni. Dai dati riportati al paragrafo precedente si evince quanto segue:

- La portata calcolata con tempo di ritorno di 10 anni risulta sempre contenuta all'interno delle sezioni dello scolo Costa.
- La portata con tempo di ritorno pari a 30 anni risulta nella maggior parte delle sezioni trattenuta internamente al canale per quanto riguarda l'argine in destra idraulica, ovvero quello frontista del camping Romagna. Si nota dal profilo che le sole sezioni dove ciò non avviene "sembrano" quelle a monte della sezione 12 e a valle del tombinamento sottostante alla rete ferroviaria. Tuttavia, questo non rappresenta una problematica in quanto in questo tratto lo scolo Costa risulta compreso tra due canali privati i quali in caso di fuoriuscita di volumi d'acqua provvederanno allo smaltimento di quest'ultimi; inoltre le zone esterne agli argini dello scolo stesso sono interessate da verde inedificato "altimetricamente ribassato" (tipo golena) e nel quale non sono previsti interventi. Anche nelle sezioni 5 e 6 vi è una modestissima e localizzata fuoriuscita dal ciglio destro di volumi di acqua che restano "confinati" nella fascia di rispetto del canale di 5 metri (fino alla recinzione del camping), senza interessare minimamente il camping posto a quote ben più alte (di circa 30 cm).
- Per quanto riguarda invece le portate con tempo di ritorno di 50 anni sono valide le stesse considerazioni effettuate per la portata con tempo di ritorno di 30 anni; ciò si evince sia dal profilo sia dalle sezioni riportate nel paragrafo precedente. Infatti, nelle sezioni 5 e 6 e nella sezione 11 vi è una modestissima e localizzata fuoriuscita dal ciglio destro di volumi di acqua che restano "confinati" nella fascia di rispetto del canale di 5 metri (fino alla recinzione del camping), senza interessare minimamente il camping posto a quote ben più alte (in tutti i tratti succitati di almeno 20 cm).

Risulta utile evidenziare che nelle zone interessate dall'ampliamento del camping e dai futuri parcheggi (pubblico e privato) il piano campagna del camping verrà impostato ad una quota pari di 2.90 m, invece la parte restante del camping verrà rialzata in modo da potersi raccordare le quote dei parcheggi succitati con le quote di viale Torino (circa 2.60 m). La proiezione del profilo del piano finito del camping Romagna è stata rappresentata in rosso anche nel profilo ottenuto dalla simulazione. Se ne deduce che anche in caso di fuoriuscita di volumi d'acqua dal ciglio destro del Costa il deflusso non interesserà il camping Romagna e soprattutto le zone "di nuovo impianto".

Si può in conclusione affermare che le quote finite del camping, nella configurazione finale di progetto, risultano sempre maggiori delle quote del livello idrico con tempo ritorno di 50 anni, garantendo in tal modo un adeguato livello di sicurezza idraulica all'intero camping Romagna.