

Ing. ROBERTO PANCINI

Vicolo Reattelli, 2 - 52043 CASTIGLION FIORENTINO (AR)

ISCRITTO ALL'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI AREZZO AL N° 1167 - C.F.: PNC RRT 72601 C318U - P.I.: 01167920611 - CELL. 347 3216162 - E-mail: roberto.pancini@inwind.it - roberto.pancini@pec.ordineing.it

COMUNE DI AREZZO

COMMITTENTE



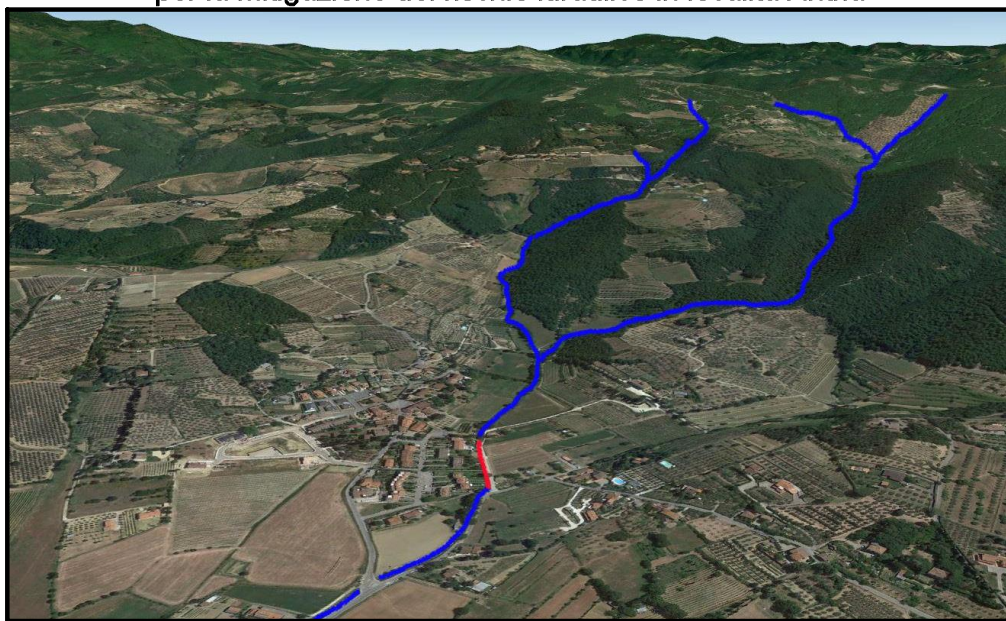
COMUNE DI AREZZO

STRALCIO 1

"Prog. n. 01/17: Interventi di mitigazione del rischio idraulico in Località Antria in Comune di Arezzo"

PROGETTO ESECUTIVO

Realizzazione di uno scolmatore del collettore fognario esistente
per la mitigazione del rischio idraulico in località Antria



ELABORATO

N.

Re

RELAZIONE ILLUSTRATIVA e IDRAULICA

ARCHIVIO N.

FILE/Antria.dwg

ELAB.:

scala VARIE

ELABORAZ.

DATA

NOVEMBRE 2018

ANNOTAZIONI

è vietata ai sensi della L. 22/4/41 n° 633 e succ., la diffusione e/o riproduzione, anche parziale del contenuto di questa tavola da parte di terzi, senza esplicita autorizzazione

VISTI AMMINISTRATIVI

ING.
ROBERTO PANCINI

COMMITTENTE: COMUNE DI AREZZO



STRALCIO 1

**“Prog. n. 01/17: Interventi di mitigazione del rischio idraulico in Località Antria in
Comune di Arezzo”**

PROGETTO ESECUTIVO

**“Realizzazione di uno scolmatore del collettore fognario
esistente per la mitigazione del rischio idraulico in località
Antria”**

Relazione Illustrativa e Idraulica

Arezzo, 20 Novembre 2018

Dott. Ing. Roberto Pancini

Relazione Generale

INDICE

1.	Premessa	3
2.	Caratteristiche Morfologiche, Idrologiche Ed Aspetti Antropici Del Bacino	3
3.	Culvert C4 – STATO ATTUALE.....	7
3.1.	Modello Idraulico Adottato	8
3.2.	Dati Geometrici.....	9
3.3.	Caratterizzazione Idraulica Dell'alveo	9
3.4.	Dati Di Flusso	9
3.5.	Simulazione stato attuale.....	13
4.	Culvert C4 – STATO DI PROGETTO.	18
4.1.	Modello Idraulico Adottato	18
4.2.	Dati Geometrici.....	19
4.3.	Caratterizzazione Idraulica Dell'alveo	19
4.4.	Dati Di Flusso	20
4.5.	Risultati Culvert sez-90-55	20
4.6.	Risultati estesi al tratto di valle dell'attuale culvert sez 55-2.	21
5.	Manutenzione straordinaria prevista al tratto sez.10 – sez. 40 e rete secondaria limitrofa.....	28
6.	Stima intervento di adeguamento e relativi costi.....	30
6.1.	Stima di eventuali costi accessori.....	31
6.1.1.	Stima ripristino viabilità.	31
6.1.2.	Stima eventuale ripristino dei muretti limitrofi.	32

1. Premessa

La presente relazione tecnica è redatta a supporto del Progetto n° 01/17: Interventi di mitigazione del rischio idraulico in Località Antria in Comune di Arezzo atta a valutare il possibile intervento per eliminare o ridurre l'attuale situazione idrologica-idraulica delle aree, fortemente antropizzate, adiacenti al tratto terminale del Fosso delle Pergolacce.

Lo studio condotto ha fatto riferimento, in particolare, alla sezione di chiusura in località Antria.

Al fine di valutare lo stato attuale si è provveduto a realizzare un sopralluogo generale e ad eseguire un rilievo planialtimetrico con tecnologia mista GPS e stazione totale consistente in n°15 sezioni e vari punti di quota allegato alla presente.

2. Caratteristiche Morfologiche, Idrologiche Ed Aspetti Antropici Del Bacino

Lo studio si è concentrato sul tratto finale del Torrente Maspino per un tratto di circa 2,5 Km soprattutto nel suo affluente il Fosso delle Pergolacce che nasce dalle pendici settentrionali del Monte Lignano e, dopo un percorso di circa 2,7 Km, confluisce in destra idrografica nel Torrente Maspino, nei pressi dell'area sub-urbana di Arezzo, con un'area di drenaggio complessiva pari a circa 3 Km² in quanto l'attuale culvert presente mostra problemi di insufficienza per eventi più che ordinari.

All'interno del bacino idrografico possono essere individuate tre aree distinte per caratteristiche geomorfologiche e litologiche:

- Formazione di Londa Scisti Siltosi;
- Marne di San Polo.
- Depositi Fluviali Talora Terrazzati.

Le caratteristiche morfologiche e meteorologiche dell'area determinano un regime fluviale a carattere prevalentemente torrentizio, con forte legame tra portate idriche e precipitazioni e conseguente irregolarità dei deflussi idrici (periodi di magra alternati ad intense piene).

Come accennato, tenendo conto delle finalità dello studio viene presa in esame la sola porzione di monte del bacino, con sezione di chiusura prossima all'ingresso del culvert, per

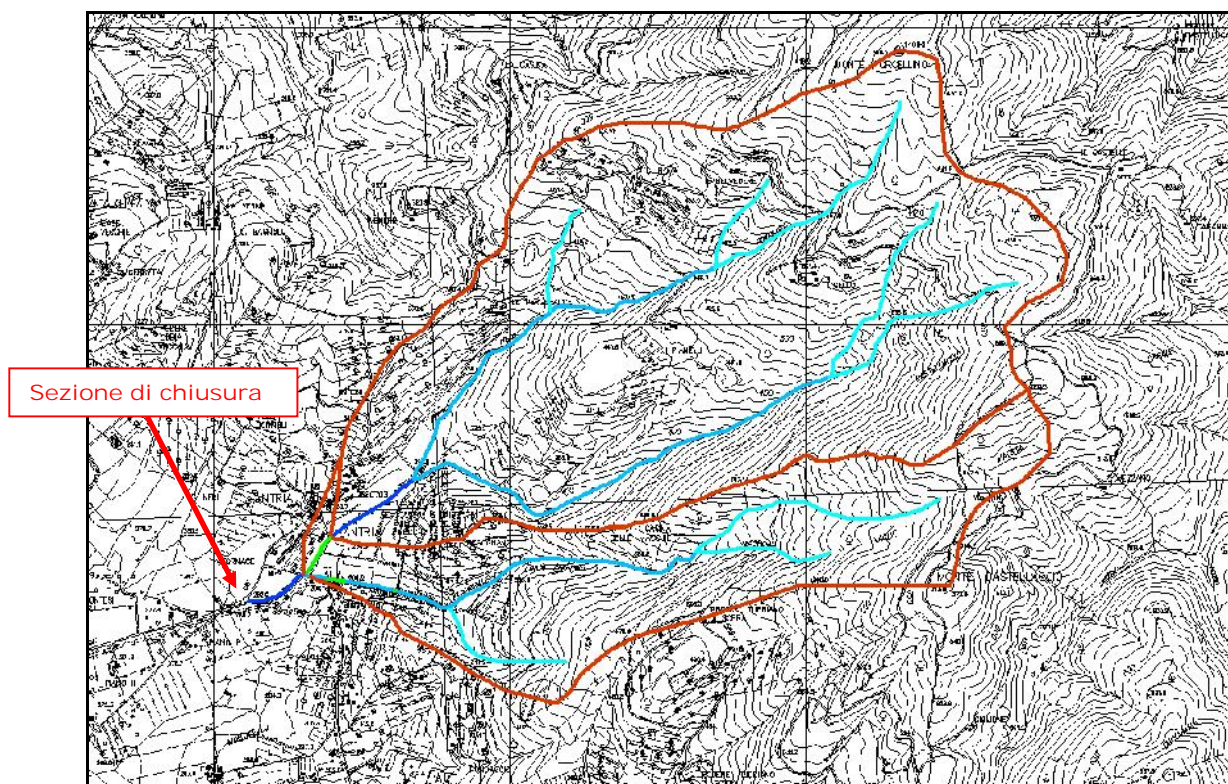
una lunghezza d'alveo complessiva di 6,42 km.

Dal punto di vista degli insediamenti antropici e di uso del suolo, l'area è caratterizzata dalla presenza di aree a destinazione agricola e altre in prevalenza boscate.

Solo a valle del tratto di interesse sono localizzati insediamenti abitativi di maggiore rilevanza.

Le figure che seguono in successione si riferiscono a:

- Fig.1: inquadramento generale dell'area di studio comprensiva di reticolo idrografico;
- Fig.2: morfologia (visualizzazione “hillshade” ottenuta da elaborazione grafica del modello digitale del terreno (DEM) a maglie quadrate 10x10 metri ricavato da Carta Tecnica Regionale - scala 1:10000);
- Fig.3: principali caratteristiche geologiche (fonte: Carta Geologica d'Italia, scala 1:100000);
- Fig.4: uso del suolo (fonte: Progetto Corine – Landcover, 1993).



*Figura 1 Inquadramento della porzione di bacino idrografico
(base cartografica Carta Tecnica Regionale - scala 1:10000 formato raster)*

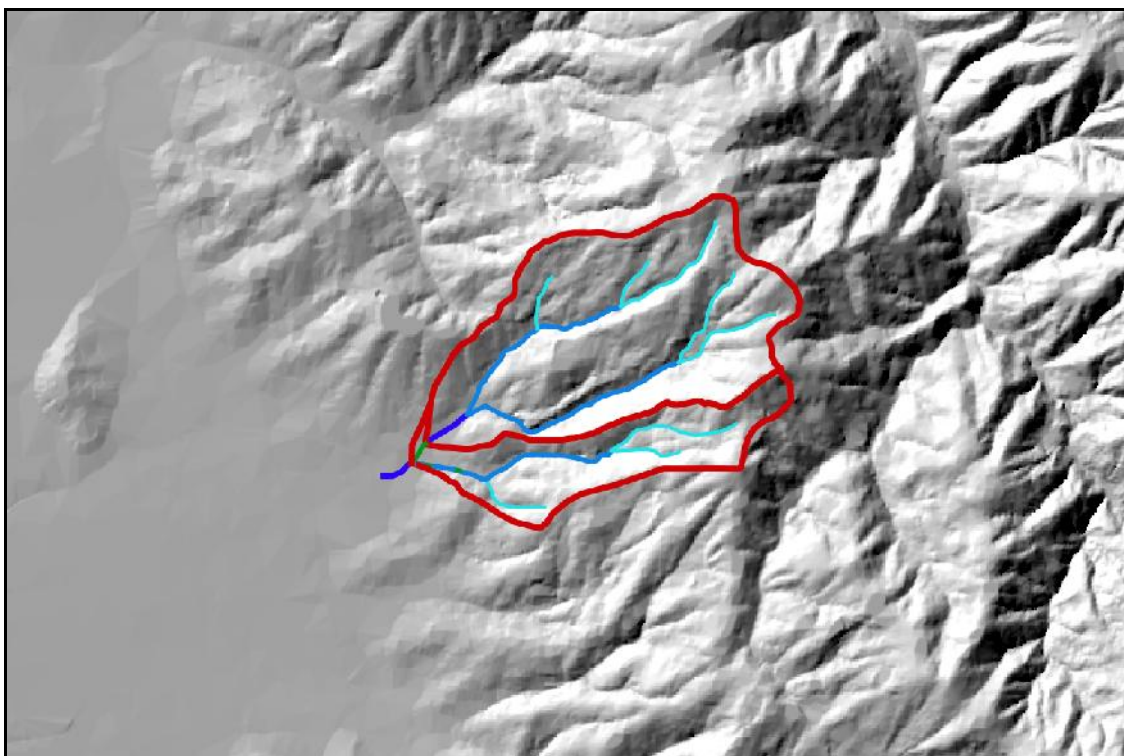


Figura 2 Morfologia del bacino



Figura 3 Carta geologica (fonte: Carta Geologica d'Italia, Provincia di Arezzo - scala 1:100.000)

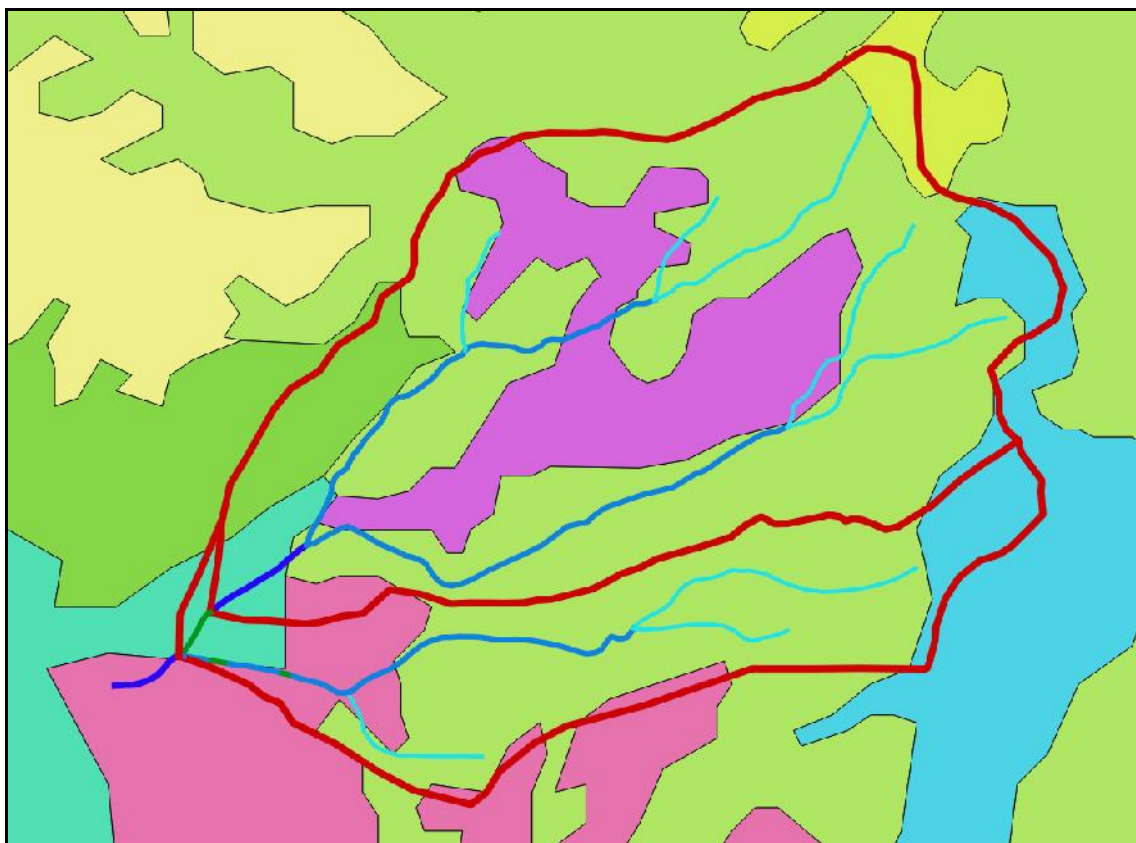


Figura 4 Carta di uso del suolo (Fonte: Progetto Corine Landcover, 1993)

3. Culvert C4 – STATO ATTUALE.

Allo stato attuale risulta presente un culvert con i seguenti dati geometrici ($D2000$ $L=145.00m$ $\Delta h=3.52m$ $p=2.4\%$) il cui percorso risulta sconosciuto in quanto non ci sono elementi certi al fine di individuarlo, poiché che gli unici punti noti sono l’inizio e la fine.

Il progettista si rifà all’attuale reticolo che lo posiziona sottostante la viabilità in aderenza alle proprietà lato ovest; ovviamente prima di eseguire una progettazione esecutiva, se necessario, andrà individuato il reale percorso.



In occasione di eventi meteorici estremi, tale tratto ha più volte presentato gravi insufficienze in termini di capacità di smaltimento, dando origine in passato a frequenti fenomeni di esondazione e di ristagno nelle aree vallive circostanti.

Per valutare tale tombamento è stato eseguito uno studio idraulico specifico sul bacino del Fosso delle Pergolacce .

Gli studi condotti hanno fatto riferimento, in particolare, alla sezione di chiusura in località Antria, prossima al tratto tombato.

Le portate attese per vari tempi di ritorno (arco temporale entro il quale ci si aspetta che l’evento si verifichi) rappresentano i dati di partenza necessari per le finalità ultime del lavoro, ovvero la definizione degli scenari idraulici connessi a possibili fenomeni di esondazione nella zona di Antria, nonché alla successiva progettazione di interventi di

sistemazione fluviale volti alla mitigazione del rischio idraulico.

Le condizioni considerate sono quelle di piena sia ordinaria che straordinaria, corrispondenti a tempi di ritorno pari a 50, 100, 200 anni. Sono stati considerati anche gli stati di piena relativi a tempi di ritorno di 10 e 20 anni al fine di fornire utili indicazioni per la messa in sicurezza del cantiere durante l'esecuzione degli interventi di sistemazione, oltre alla realizzazione delle relative opere provvisoriale.

I risultati finali possono rappresentare, oltre che i dati di input per le modellazioni idrauliche, utili elementi per il progetto e la verifica di interventi quali eventuali casse di espansione che garantiscano il temporaneo immagazzinamento di importanti volumi di acqua con conseguente effetto laminante dei picchi di piena. Il successivo smaltimento regolarizzato delle acque rappresenterebbe probabilmente la migliore garanzia di protezione da inondazione dei territori e delle attività antropiche presenti nell'area valliva. Le simulazioni sono state condotte con riferimento a eventi di piena di tempi di ritorno pari a 50, 100, 200 anni. I valori delle portate associati a tali scenari sono direttamente desunti dai risultati dell'analisi idrologica allegata a cui si rimanda per approfondimenti.

Da tali simulazioni si evince che il Culvert C4 è in grado di smaltire una portata massima pari a $7,35 \text{ m}^3/\text{s}$, quindi appena sufficiente a contenere la $Q_{\text{TR}20}$.

3.1. Modello Idraulico Adottato

Il programma di calcolo impiegato per la determinazione dei profili di corrente a pelo libero è, come già accennato nella presentazione, Hec-Ras. Lo schema modellistico adottato risolve il problema dell'individuazione del livello idrico in una assegnata sezione trasversale nelle ipotesi di:

- corrente stazionaria;
- moto gradualmente variato;
- flusso monodimensionale.

L'equazione di base per la risoluzione idraulica in sezioni ordinarie è l'*equazione di conservazione dell'energia* affiancata al calcolo della cadente legata alle perdite di carico continue attraverso il parametro “*conveyance*”, K , pari a $AR^{2/3}/n$ (con A = area bagnata, R = raggio idraulico, e n = parametro di scabrezza di Manning).

Sezioni particolari in cui non risulti localmente valida l'ipotesi di graduale variazione del

moto (ponti, traverse e briglie, ecc.) vengono tuttavia schematizzate attraverso l'adozione di formulazioni integrali o empiriche.

I dati di input richiesti comprendono:

- 1) dati geometrici: forma delle sezioni trasversali d'alveo con relativa progressiva, eventuali sistemi di arginatura e manufatti in genere che possono interferire con il deflusso idrico;
- 2) caratterizzazione idraulica: coefficienti di scabrezza continui e localizzati;
- 3) dati di flusso: portate idriche e condizioni al contorno.

3.2. Dati Geometrici

I dati di geometria adottati si basano sul rilievo topografici “ad hoc” direttamente eseguito.

Le elaborazioni sono state effettuate in regime sia stazionario che non, utilizzando il codice di calcolo americano HEC-RAS (ver. 5.0.3) dell'*Hydrology Engineering Center - U.S. Army Corps of Engineers*.

3.3. Caratterizzazione Idraulica Dell'alveo

Le perdite di carico distribuite sono concentrate nel coefficiente di scabrezza (coefficiente n di Manning), scelto opportunamente da tabelle disponibili in letteratura in funzione delle caratteristiche morfologiche e di copertura delle superfici delimitanti il canale (Pag.3-13 del manuale Hec-Ras River Analysis System – Hydraulic Reference Manual).

Nel modello è possibile differenziare le scabrezze del canale e delle golene.

In particolare, per il tratto di monte del rio Sellina sono state adottate tre fasce di scabrezza con coefficiente di Manning pari a:

- $0.04 \text{ s} \cdot \text{m}^{-1/3}$ per l'alveo ordinario;
- $0.06 \text{ s} \cdot \text{m}^{-1/3}$ per le aree golenali.

3.4. Dati Di Flusso

Le portate utilizzate come riferimento sono quelle ottenute nell'ambito della relazione idrologica riferita al medesimo progetto. Tali valori sono stati desunti tramite un approccio concettuale di tipo geomorfologico che ha prodotto, al variare del tempo di

ritorno considerato, le portate mostrate in Tab.1.

tempo di ritorno	portate Fosso delle Pergolacce [m³/s]
10	4.66
20	6.75
50	10.16
100	13.07
200	16.17
500	20.52

Tab.1 – Portate di picco per TR = 10, 20, 50, 100, 200 e 500 anni nel bacino idrografico del Fosso delle Pergolacce con sezione di chiusura in prossimità località Antria (metodo GIUH)









3.5. Simulazione stato attuale

Dalle simulazioni effettuate si evince che il culvert attualmente è in grado di smaltire una portata massima pari a $7,38 \text{ m}^3/\text{s}$ pari a circa la Q_{TR20} .

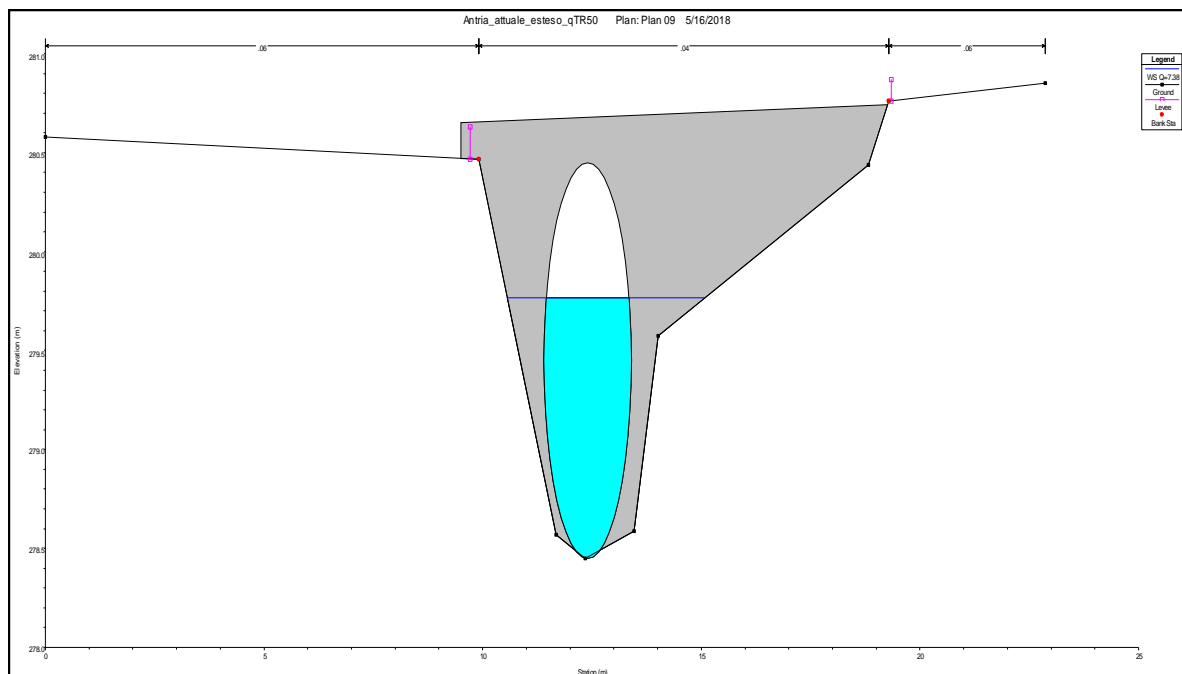


Figura 5 Simulazione stato attuale con $Q=7.38 \text{ m}^3/\text{s}$.

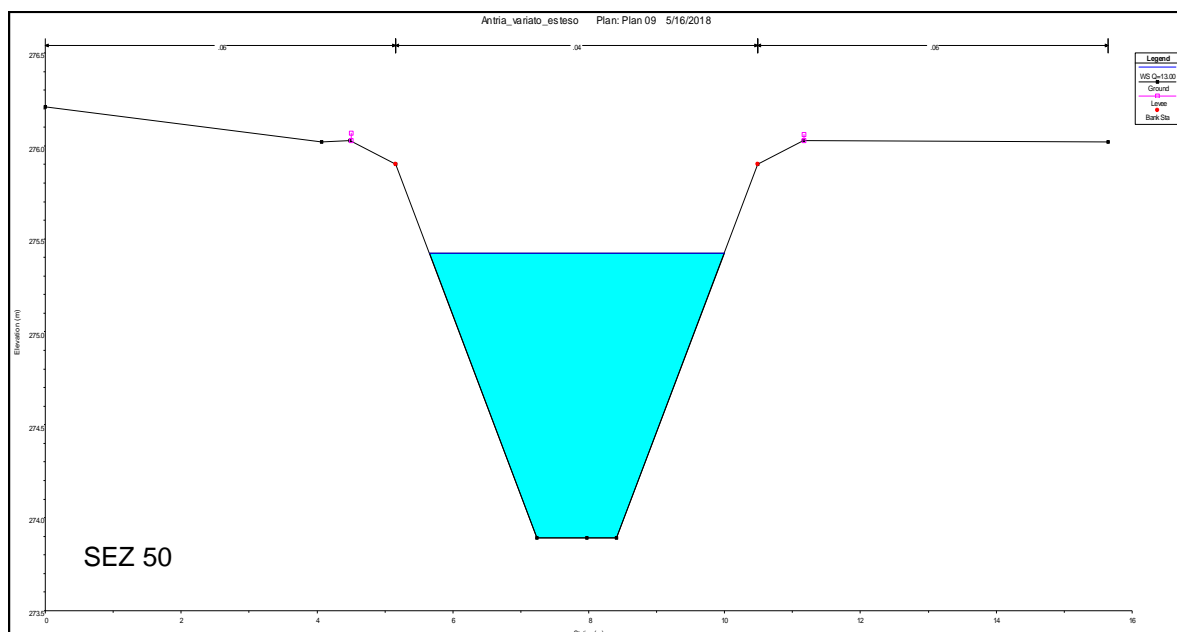
Le acque che fuoriescono all'ingresso del culvert C4, in parte tendono a defluire lungo la

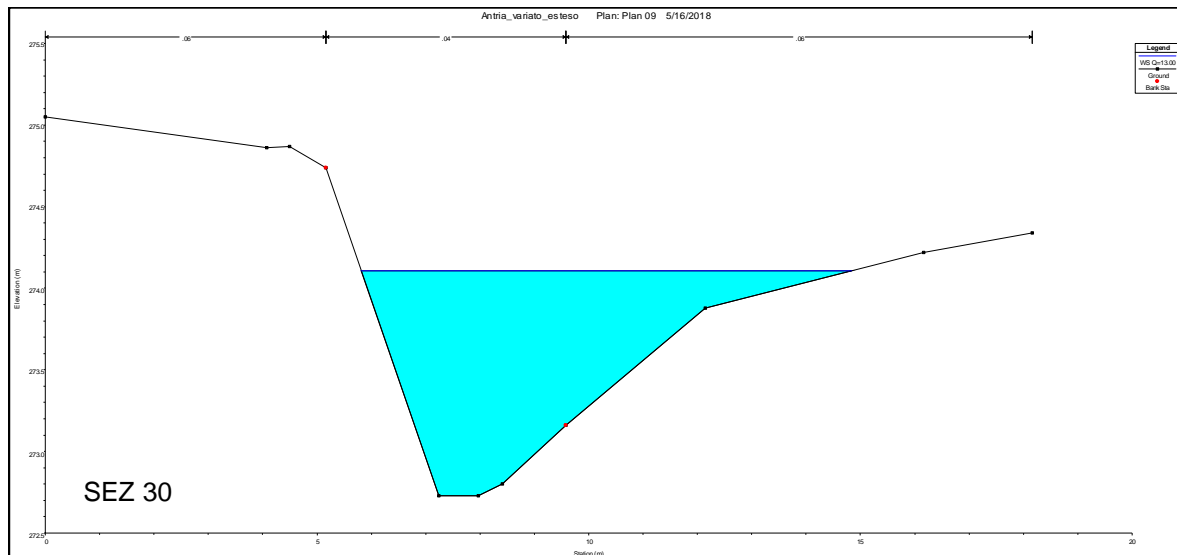
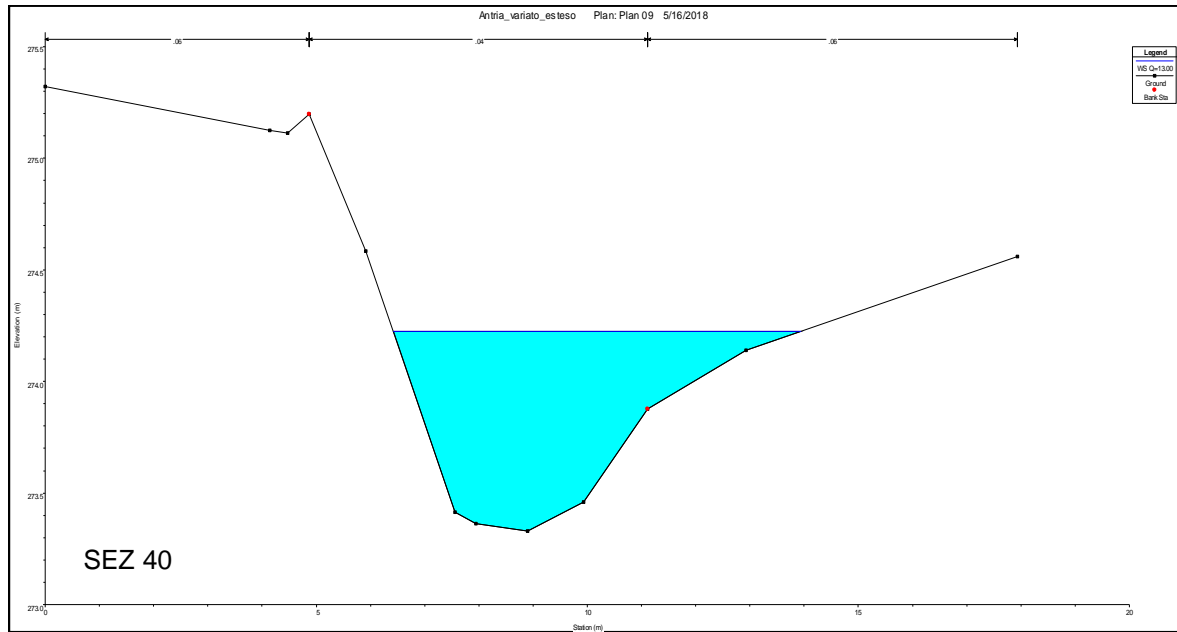
viabilità in adiacenza ai muretti di recinzione per poi confluire sul torrente Maspino.

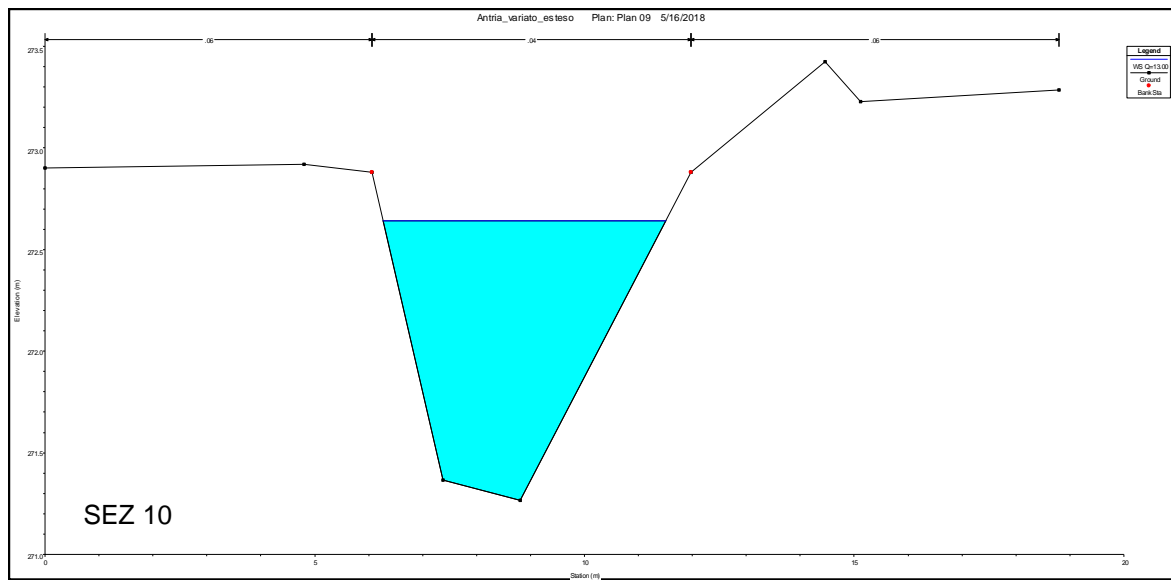
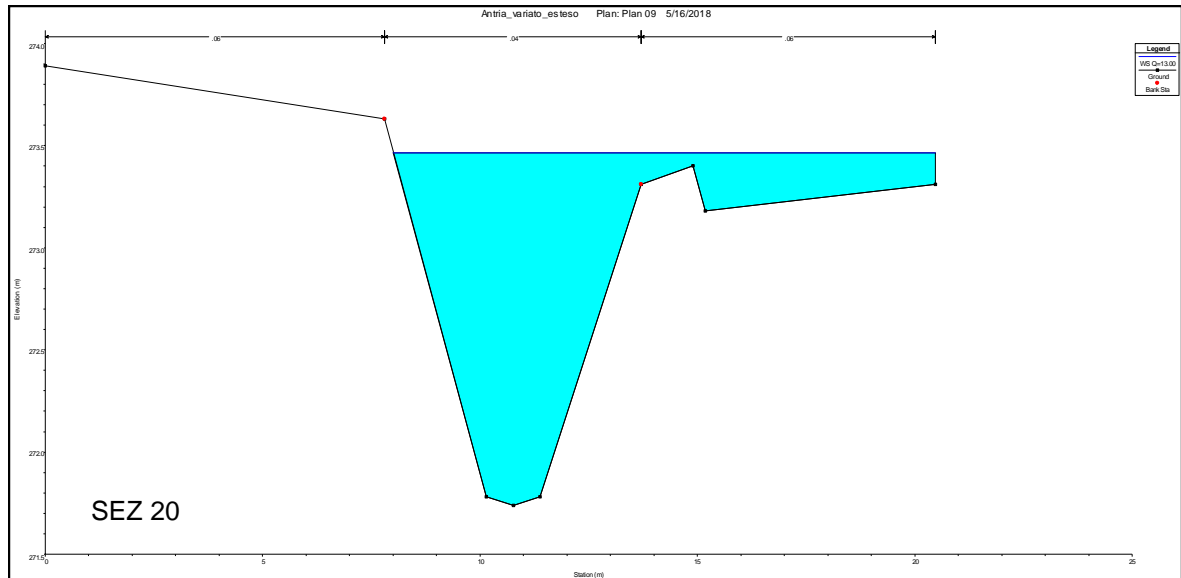
Il progettista, vista la morfologia dei luoghi, ritiene che tale quantità possa essere stimata pari al 40% ossia $(Q_{TR200} \text{ Pergolacce} - Q_{\max} C4)/2 = (16.18 - 7.38) \cdot 0.40 = 3.52 \text{ m}^3/\text{s}$.

Quindi nel tratto 50-10 attualmente si può valutare una portata $TR200 = 13.00 \text{ m}^3/\text{s}$ composta dalla somma della $Q_{\max} C4$ ($7.38 \text{ m}^3/\text{s}$), Q_{\max} sequenza C1-C2-C3 ($2.10 \text{ m}^3/\text{s}$) e Q riconfluita ($3.52 \text{ m}^3/\text{s}$) tratto di valle = $Q_{TR200} \text{ Pergolacce} - Q_{\max} C4 + (50\%$ Il tratto a valle del culvert compreso tra le sezioni 40-20 risulta attualmente non sufficiente a contenere la Q_{TR200} , stimata, allo stato attuale, pari a circa $13.00 \text{ m}^3/\text{s}$

Anche nella configurazione attuale il tratto tra le sezioni 10-40 risulta insufficiente a far transitare tale portata, come meglio illustrato nelle successive immagini.







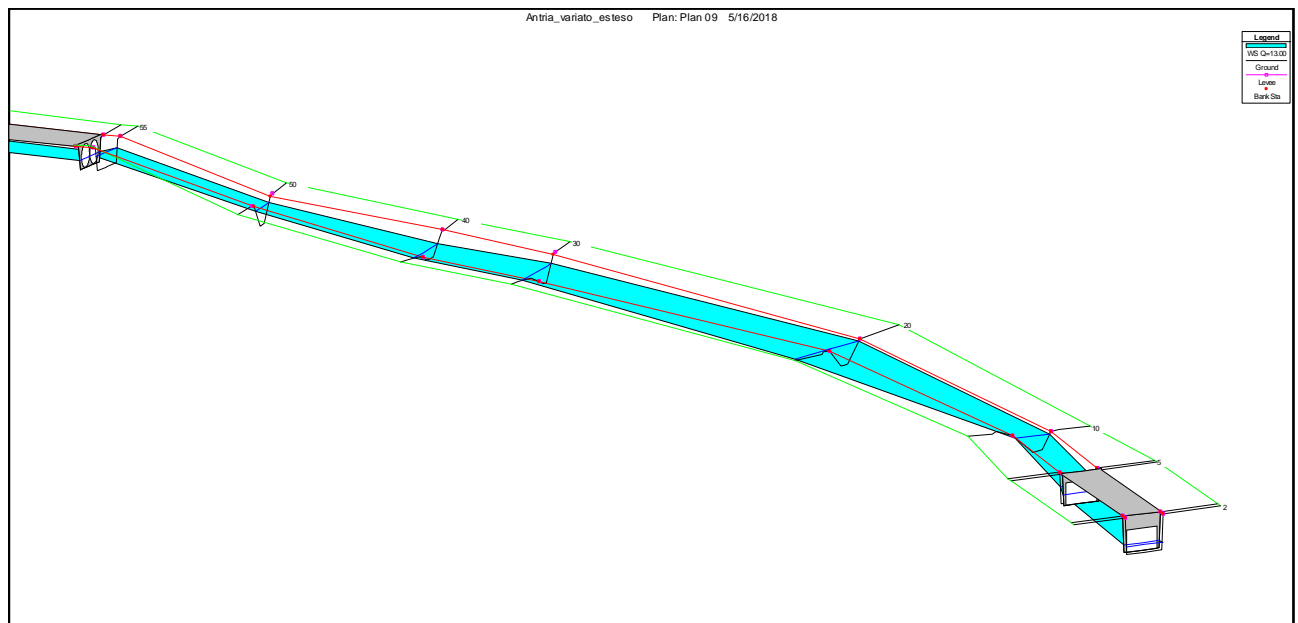
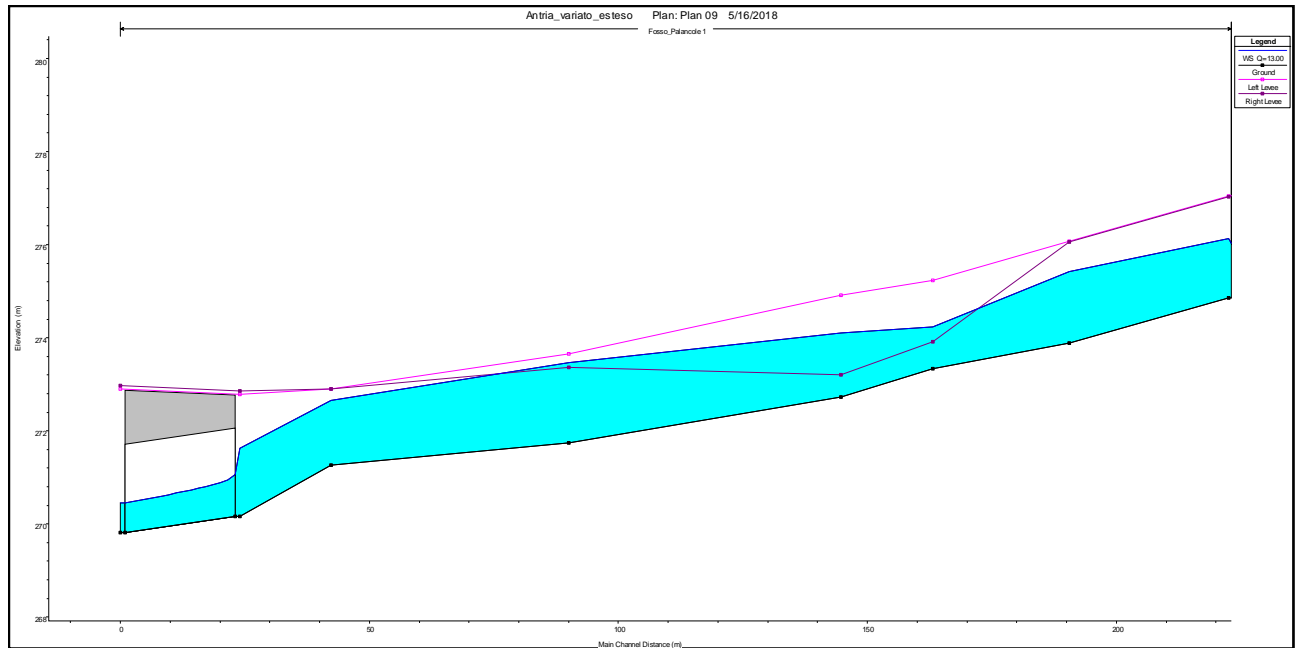


Figura 6 Simulazione stato attuale tratto 55- 2 con $Q=13.00 \text{ m}^3/\text{s}$.

4. Culvert C4 – STATO DI PROGETTO.

Al fine di mitigare il rischio idraulico in loc. Antria si prevede la realizzazione di uno scolmatore del collettore fognario esistente, posizionandolo in sedime demaniale da trasformare poi in pista ciclopeditonale (*larghezza di 2.40-2.50 m*) circa parallela al culvert attuale.

La condotta di progetto avrà una lunghezza di circa 158m, una sezione circolare, realizzata in cls prefabbricato con diametro interno pari 2000 mm e una pendenza di circa 2.2, verrà appoggiata su un magrone di fondazione, rinfiancata con materiale proveniente da cava e protetta da sovrastante soletta armata in c.a. (*vedi Fig. 7*).

Sarà poi realizzata una pista ciclopeditonale al fine di limitare i possibili sovrastanti carichi e rendere più integrato e gradevole l'intervento.

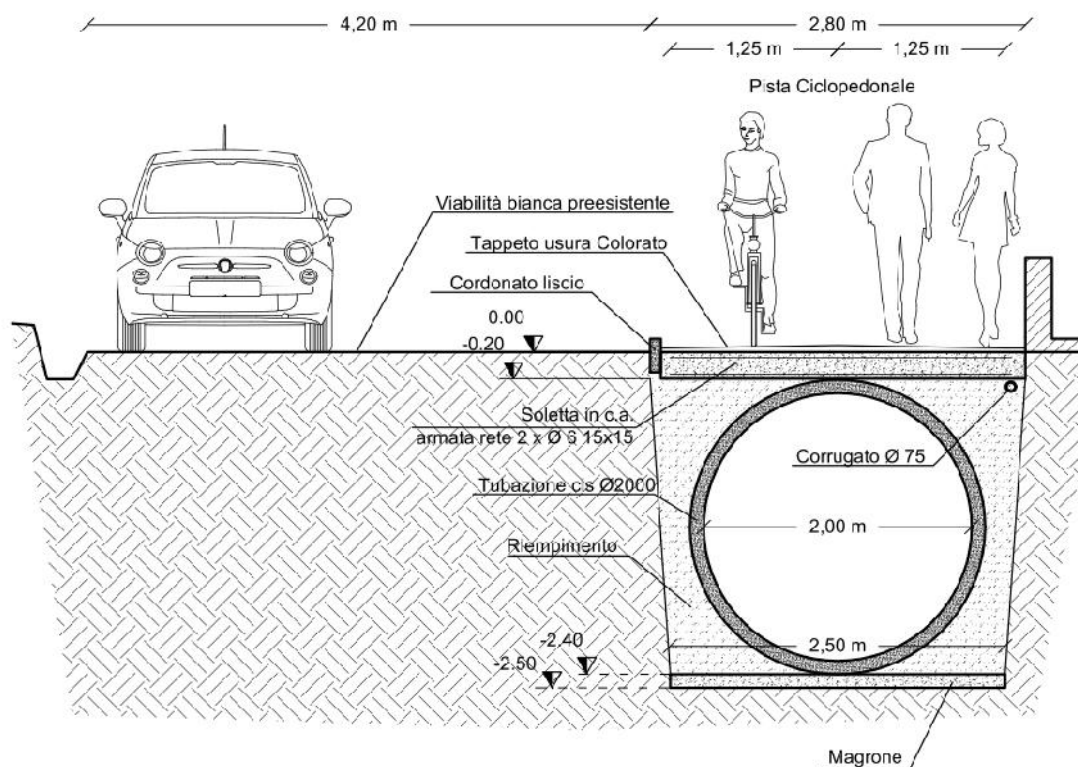


Figura 7 Sezione Tipo

4.1. Modello Idraulico Adottato

Il programma di calcolo impiegato per la determinazione dei profili di corrente a pelo libero è, come già accennato nella presentazione, Hec-Ras. Lo schema modellistico adottato risolve il problema dell'individuazione del livello idrico in una assegnata sezione trasversale nelle ipotesi di:

- corrente stazionaria;
- moto gradualmente variato;
- flusso monodimensionale.

L'equazione di base per la risoluzione idraulica in sezioni ordinarie è l'*equazione di conservazione dell'energia* affiancata al calcolo della cadente legata alle perdite di carico continue attraverso il parametro “*conveyance*”, K , pari a $AR^{2/3}/n$ (con A = area bagnata, R = raggio idraulico, e n = parametro di scabrezza di Manning).

Sezioni particolari in cui non risulti localmente valida l'ipotesi di graduale variazione del moto (ponti, traverse e briglie, ecc.) vengono tuttavia schematizzate attraverso l'adozione di formulazioni integrali o empiriche.

I dati di input richiesti comprendono:

- 1) dati geometrici: forma delle sezioni trasversali d'alveo con relativa progressiva, eventuali sistemi di arginatura e manufatti in genere che possono interferire con il deflusso idrico;
- 2) caratterizzazione idraulica: coefficienti di scabrezza continui e localizzati;
- 3) dati di flusso: portate idriche e condizioni al contorno.

4.2. Dati Geometrici

I dati di geometria adottati si basano sul rilievo topografici “ad hoc” direttamente eseguito.

Le elaborazioni sono state effettuate in regime sia stazionario che non, utilizzando il codice di calcolo americano HEC-RAS (ver. 5.0.3) dell'*Hydrology Engineering Center* - U.S. *Army Corps of Engineers*.

4.3. Caratterizzazione Idraulica Dell'alveo

Le perdite di carico distribuite sono concentrate nel coefficiente di scabrezza (coefficiente n di Manning), scelto opportunamente da tabelle disponibili in letteratura in funzione delle caratteristiche morfologiche e di copertura delle superfici delimitanti il canale (Pag.3-13 del manuale Hec-Ras River Analysis System – Hydraulic Reference Manual).

Nel modello è possibile differenziare le scabrezze del canale e delle golene.

In particolare, per il tratto di monte del rio Sellina sono state adottate tre fasce di scabrezza con coefficiente di Manning pari a:

- $0.04 \text{ s} \cdot \text{m}^{-1/3}$ per l'alveo ordinario;
- $0.06 \text{ s} \cdot \text{m}^{-1/3}$ per le aree golenali.

4.4. Dati Di Flusso

La portata utilizzata come riferimento è quelle ottenute nell'ambito della relazione idrologica riferita al medesimo progetto con tempo di ritorno pari a 200 anni ($Q_{200}=16.17 \text{ mc/s}$).

4.5. Risultati Culvert sez-90-55

Dalle simulazioni eseguite tale configurazione risulta atta a smaltire la portata $TR_{200}=16.33 \text{ m}^3/\text{s}$.

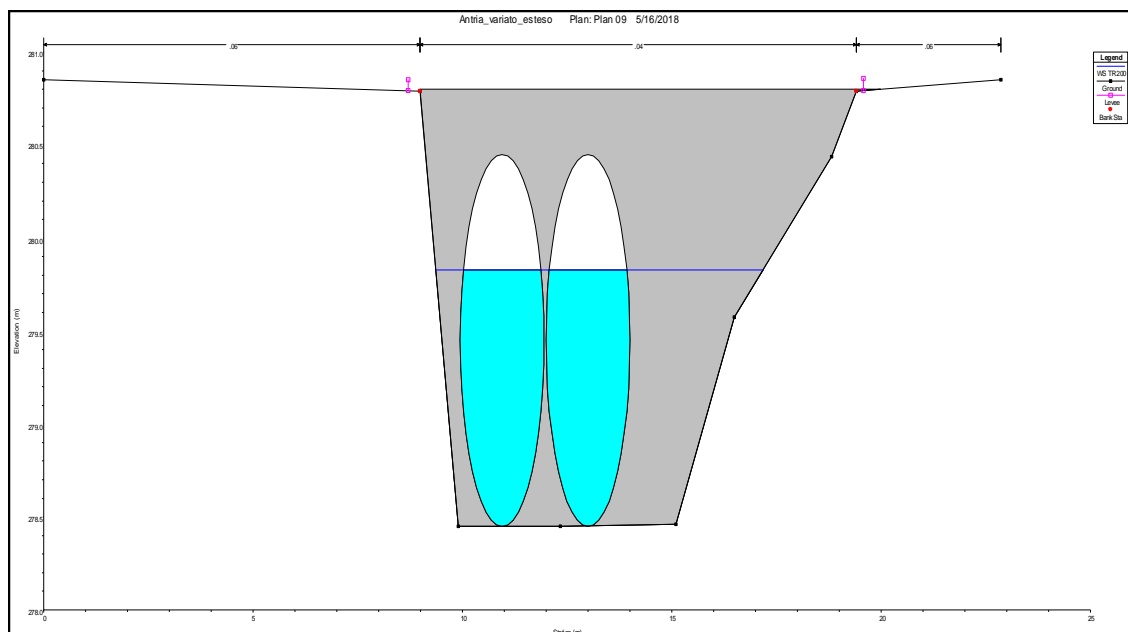


Figura 8 Simulazione stato variato con Q_{TR200} .

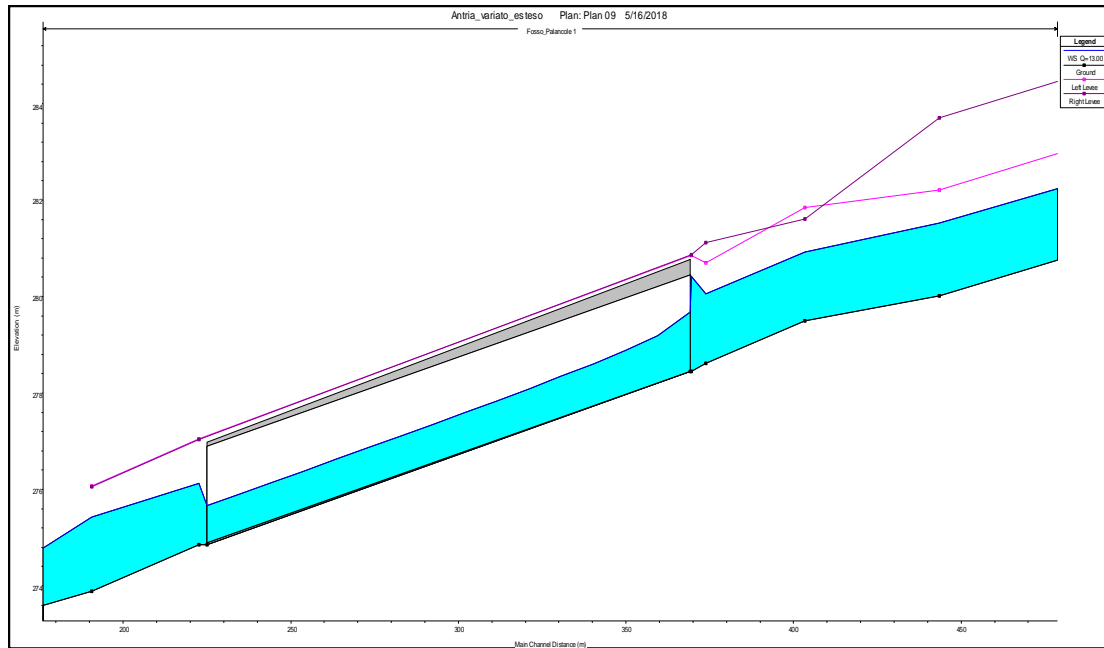


Figura 9 Profilo stato variato con $Q_{TR200..}$

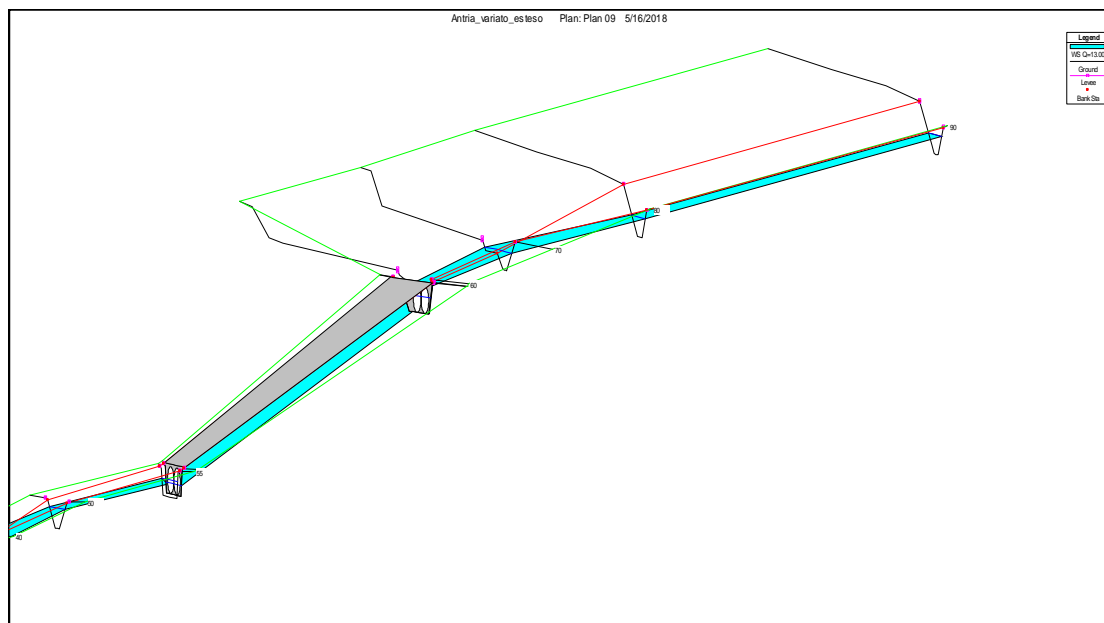
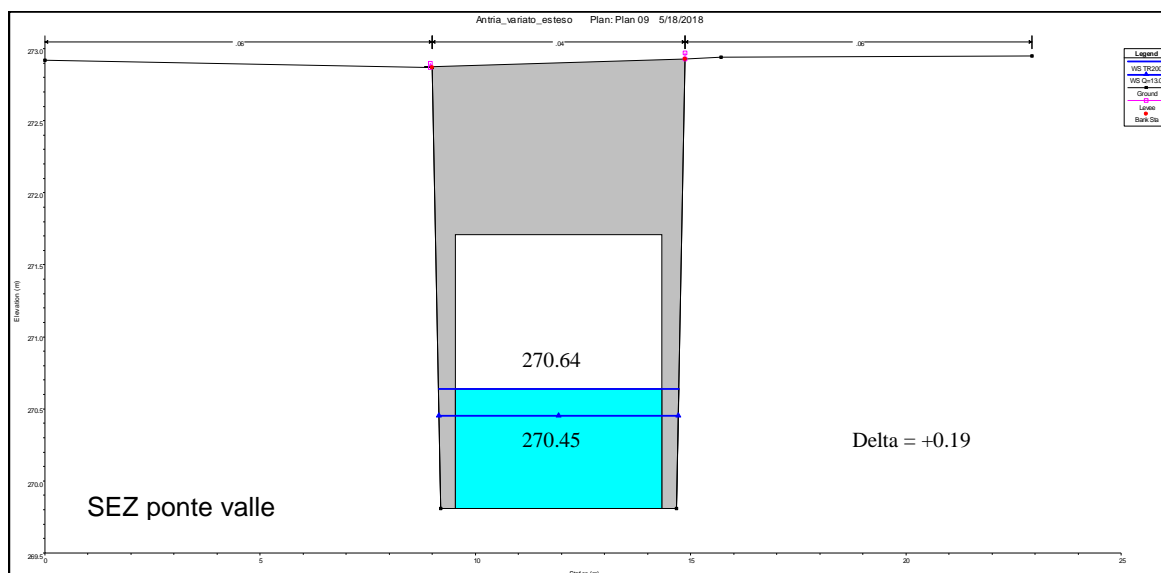
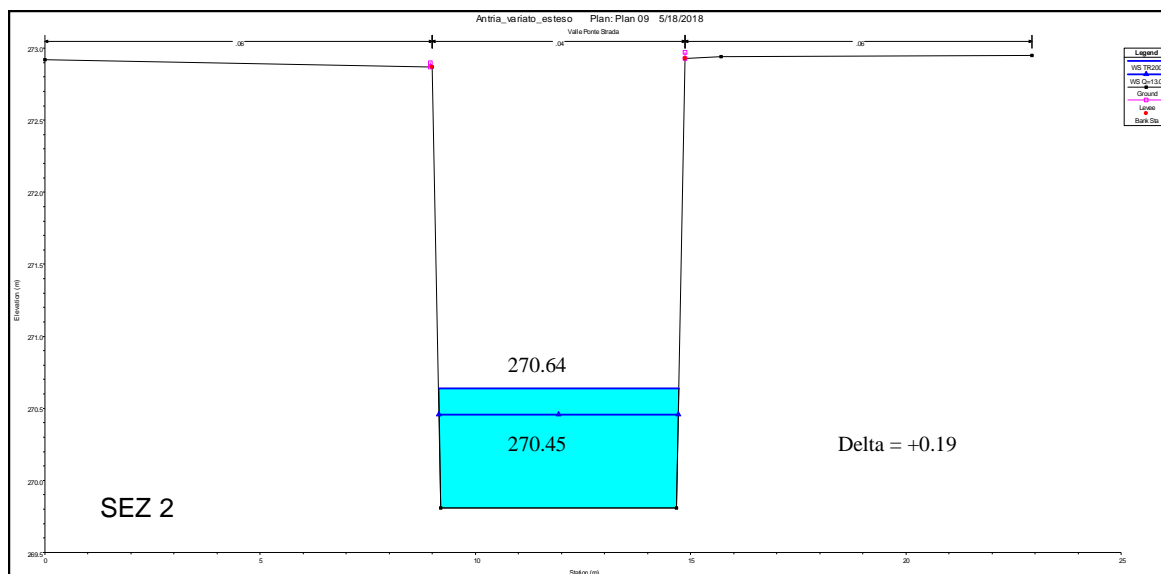
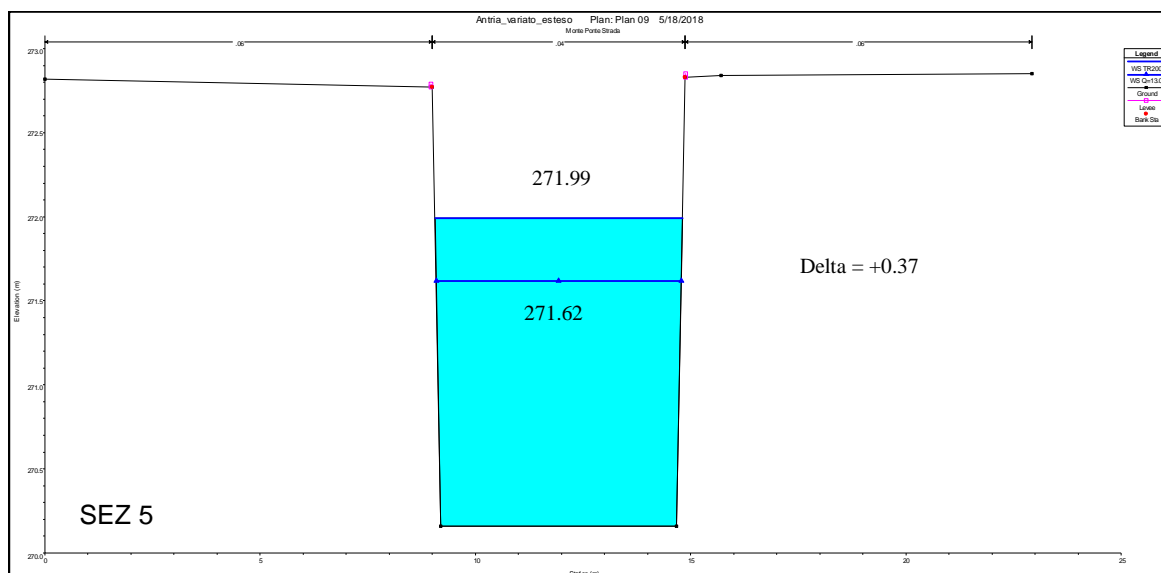
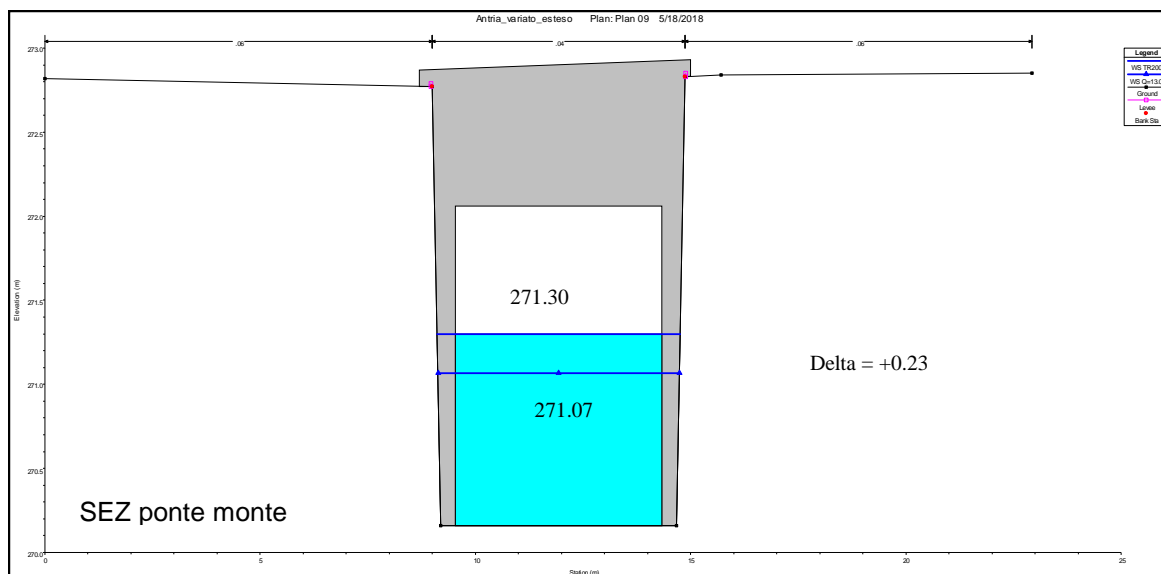


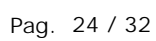
Figura 10 Stato variato con $Q_{TR200..}$

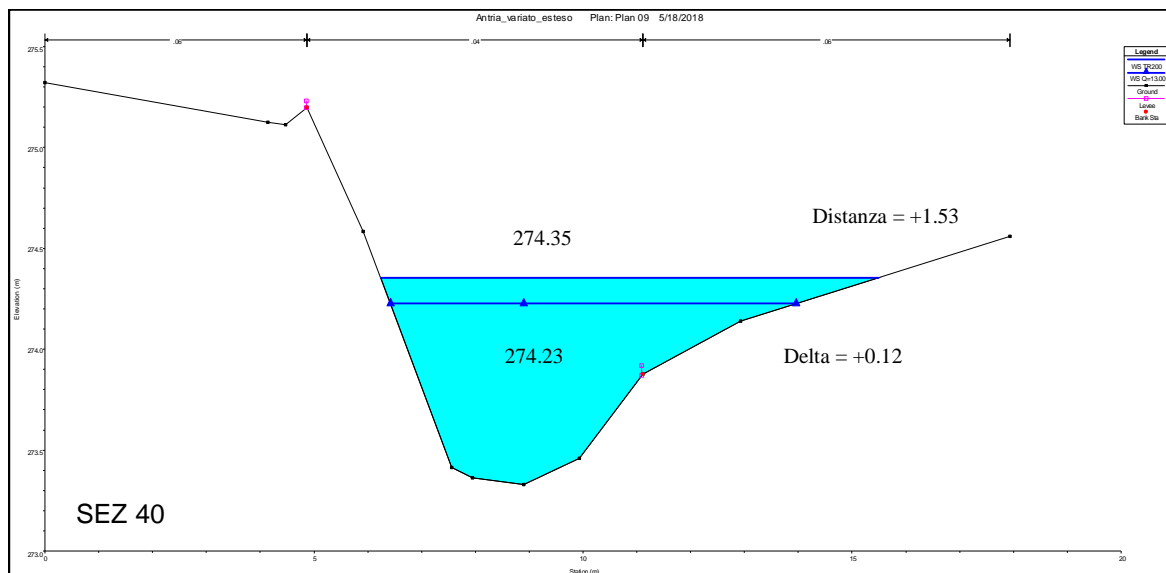
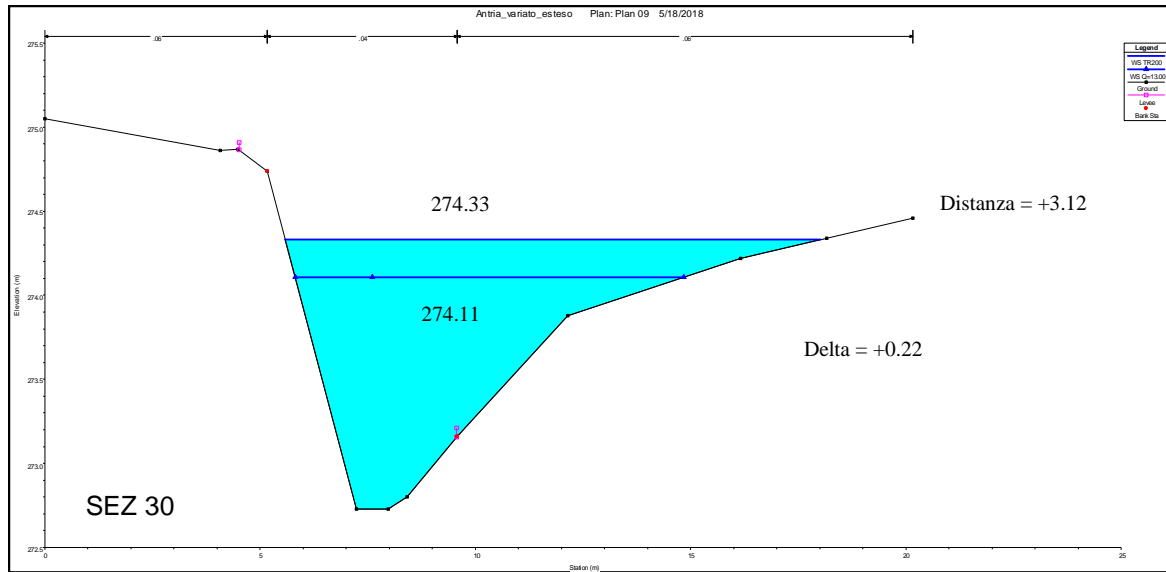
4.6. Risultati estesi al tratto di valle dell'attuale culvert sez 55-2.

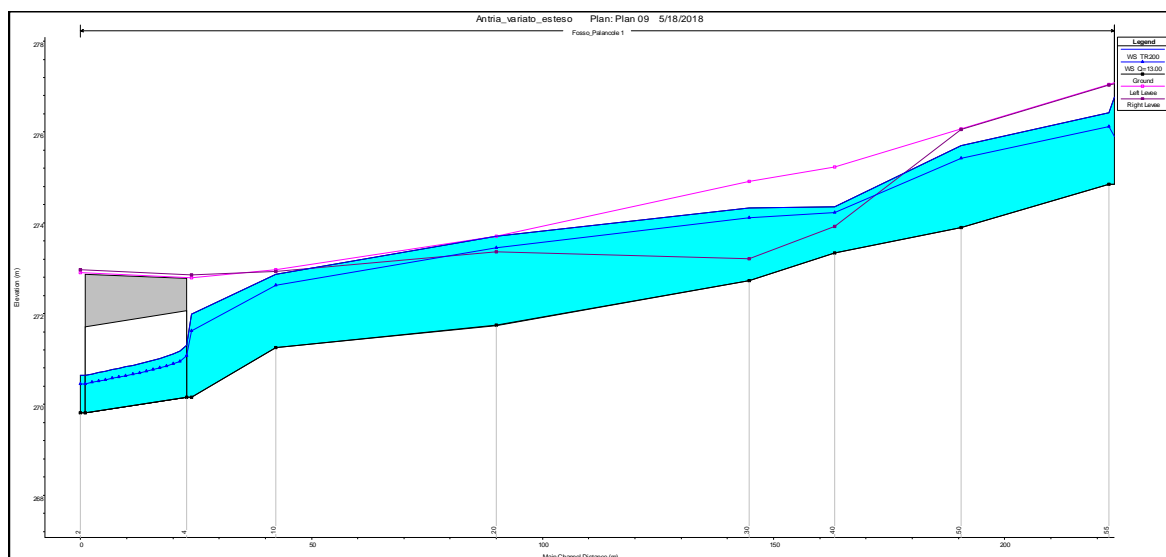
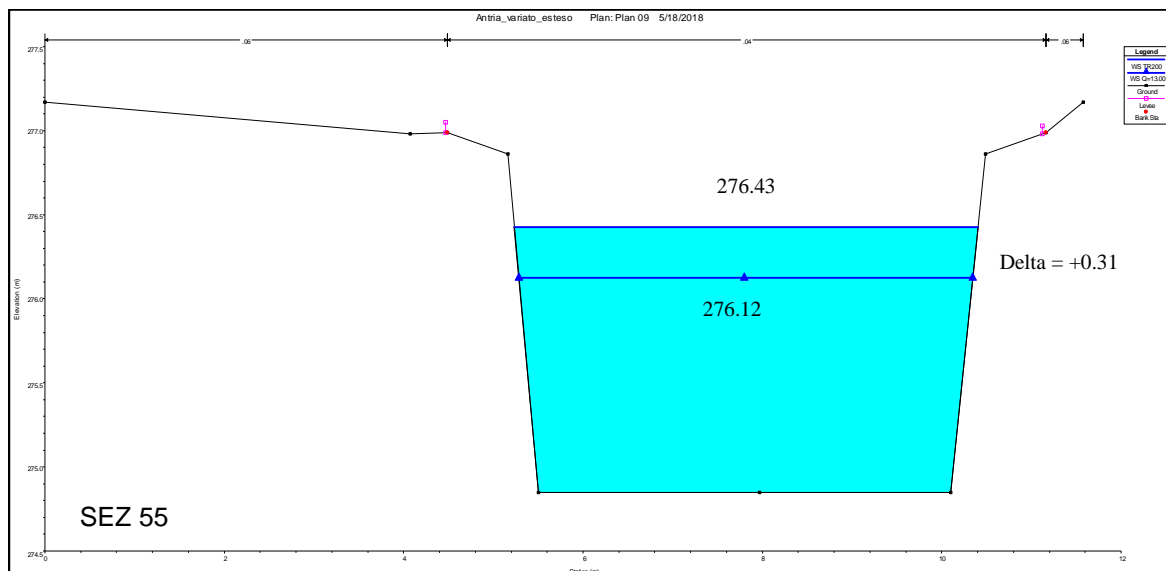
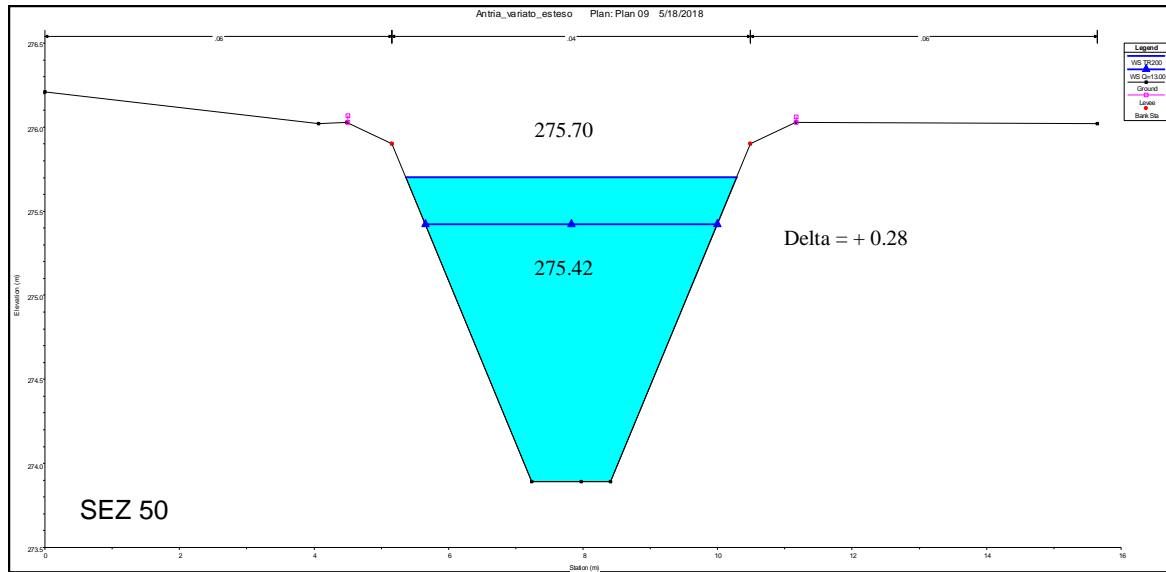
Poiché anche allo stato attuale il tratto 50 – 20 risulta non sufficiente il progettista ha equiparato il profilo attuale $Q=13.00 \text{ m}^3/\text{s}$ e il profilo di progetto $Q=18.27 \text{ m}^3/\text{s}$ data dalla somma della Q_{TR200} Pergolacce ($16.17 \text{ m}^3/\text{s}$) + Q_{max} sequenza C1-C2-C3 ($2.10 \text{ m}^3/\text{s}$) al fine di valutare il diverso battente.

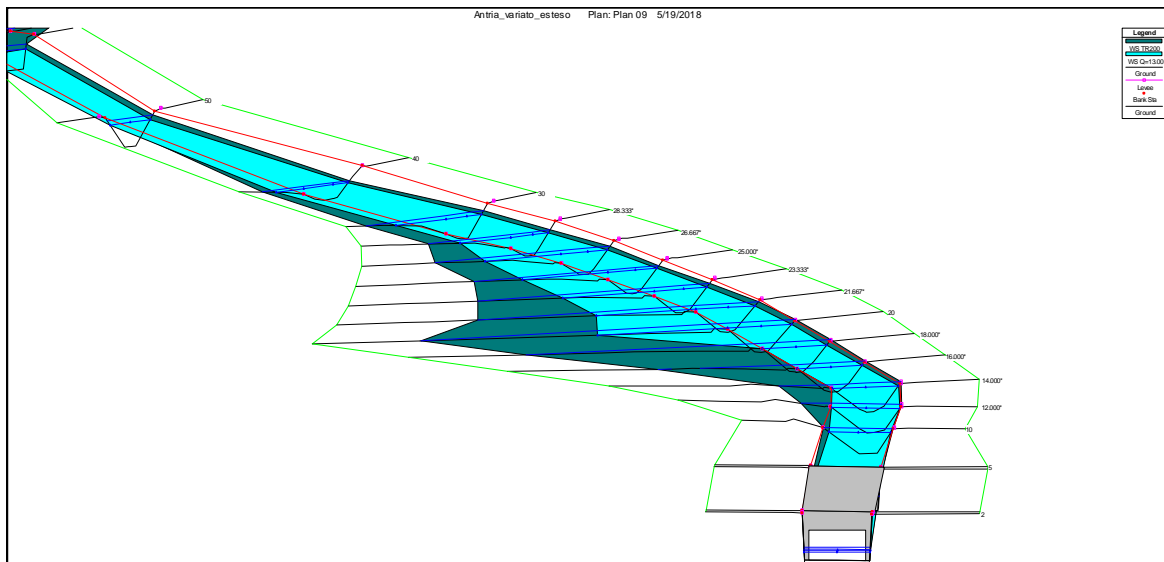
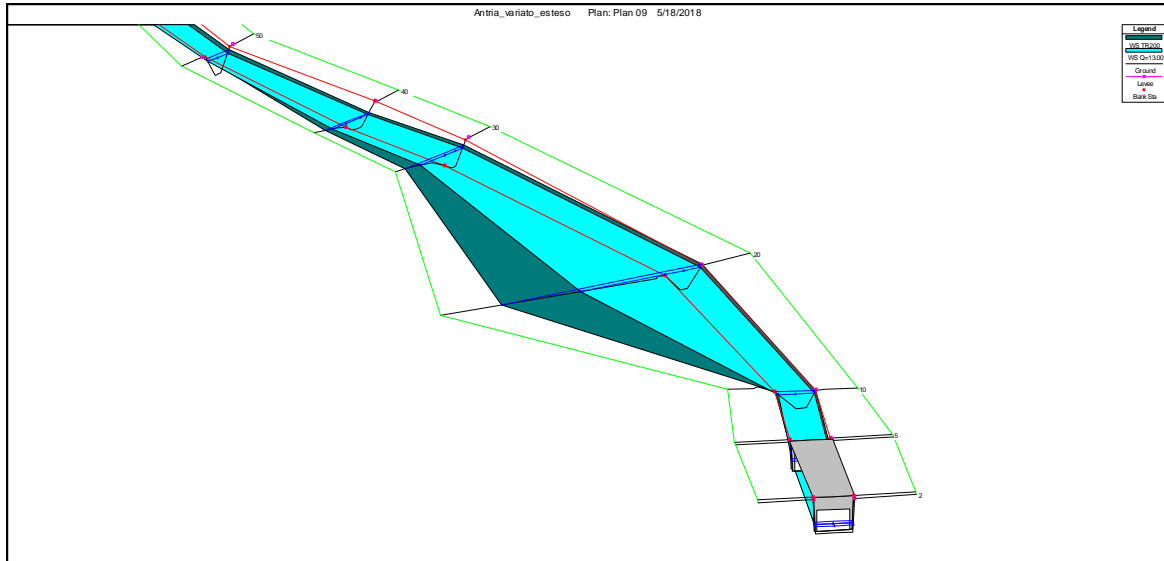












Come si evince dalle simulazioni sovrastanti, il battente, nella configurazione di progetto, presenta un aumento di circa 0,25-0,30 m generando un limitato incremento della portata che fuoriesce nel tratto 50-20 anche se risulta comunque sempre idoneo nella sezione del ponte di valle P1.

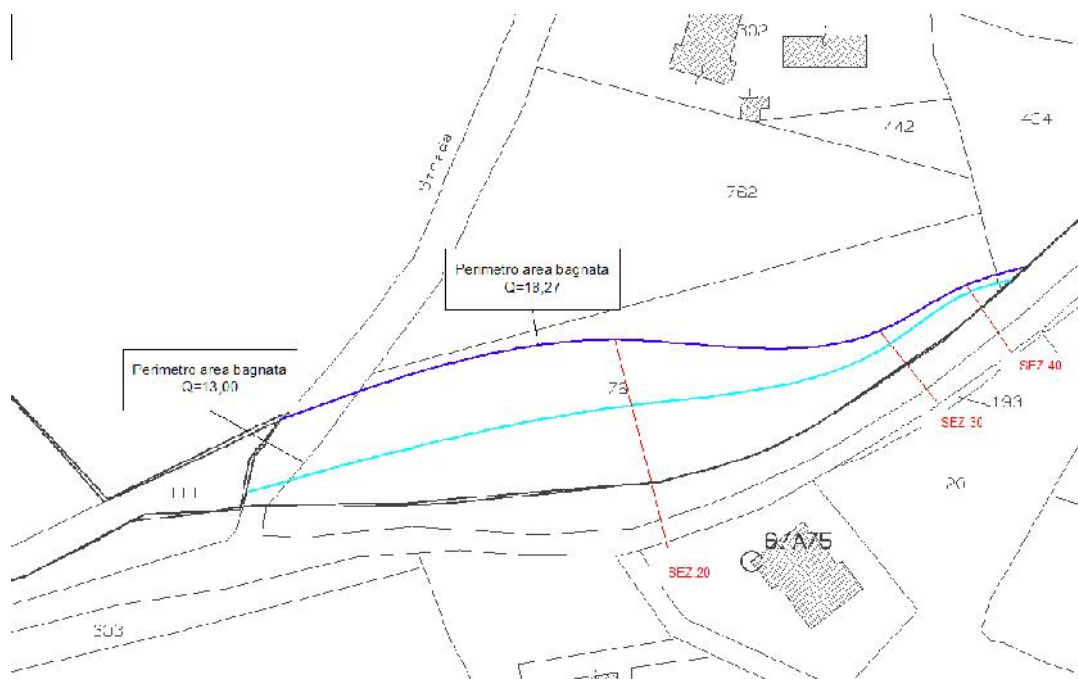


Figura 11 Aree allagate $Q=13,00\text{ m}^3/\text{s}$ e $Q=18,27\text{ m}^3/\text{s}$

5. Manutenzione straordinaria prevista al tratto sez.10 – sez. 40 e rete secondaria limitrofa.

Essendo, il presente progetto, uno stralcio funzionale di una sistemazione più ampia (*Vedasi “Prog. n. 01/17: Interventi di mitigazione del rischio idraulico in Località Antria in Comune di Arezzo” commissionato dal Consorzio di Bonifica 2 Alto Valdarno*) e in ottemperanza alle prescrizioni del decreto Regione Toscana n°8133 - Data adozione: 28/05/2018, nel presente è stata progettata una manutenzione straordinaria alla rete secondaria superficiale delle aree allagate al fine di evitare che l'acqua fuoriuscita possa invadere la viabilità pubblica limitrofa.

Nello specifico si prevede:

- riprofilatura in destra idrografica del tratto del Torrente Maspino dal ponte sez.10 fino alla briglia a monte per una lunghezza di circa 30 metri a causa della presente di attuale ostruzione conseguenza di smottamento di piccola porzione dell'argine destro.
- una ripulitura/ripristino del fosso limitrofo allo stradone di Ca' de Cio per un tratto di circa 60 metri con spurgo del tombino di ingresso nel Torrente Maspino.

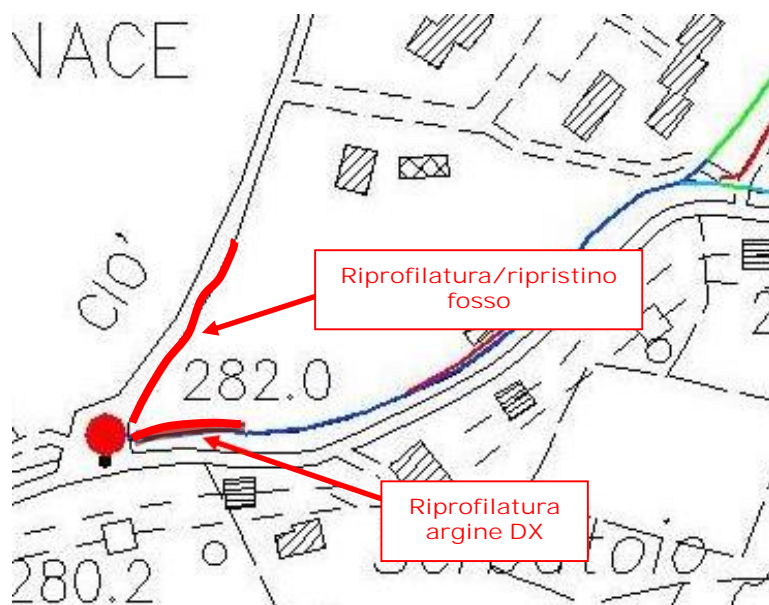


Figura 12 Interventi di manutenzione su rete secondaria aree allagate

6. Stima intervento di adeguamento e relativi costi

Dalla valutazione economica del progetto è stato stimato un costo totale dell’opera pari a 746.09 €/m a cui vanno aggiunti i costi per la sicurezza 3577.86 €, spese tecniche, varie ed IVA 22%, vedi Quadro Economico sottostante e allegati.

QUADRO ECONOMICO DI SPESA			
STRALCIO 1			
“Prog. n. 01/17: Interventi di mitigazione del rischio idraulico in Località Antria in Comune di Arezzo”			
PROGETTO ESECUTIVO			
Realizzazione di uno scolmatore del collettore fognario esistente per la mitigazione del rischio idraulico in località Antria			
IMPORTO DI PROGETTO			€ <u>165 648,87</u>
A1)	OPERE	€	117 882,86
A4)	ONERI DELLA SICUREZZA <i>(non soggetti a ribasso)</i>	€	3 577,86
A)	TOTALE LAVORI	€	121 460,72
TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA <i>al netto degli oneri della sicurezza</i>			€ 117 882,86
SOMME A DISPOSIZIONE DELL' AMM.NE :			
B1	Acquisizione aree o immobili e occupazione temporanea	€	785,48
B3	Spese tecniche		
B3.1	Progetto Esecutivo, DL, CSP, CSE	€	8 789,16
B3.2	Notaio e frazionamenti	€	<u>2 500,00</u>
		€	11 289,16
B4	Oneri fiscali		
B4.1	I.V.A. sui lavori 22,00% di A)	€	26 721,35
B4.2	IVA sulle spese tecniche 22,00% di B3)+B4.3)	€	2 582,95
B4.3	Cassa Previdenza spese Tecniche 4,00% di B3.2)	€	451,56
B5.1	Imprevisti e arrotondamenti 2,00% di A)	€	2 357,65
B)	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	€	44 188,15
TOTALE PROGETTO (A+B)			€ <u>165 648,87</u>

Il progettista ha provveduto alla valutazione di un layout di cantiere e alla presenza di possibili interferenze come meglio illustrato nella tavola 4, non sembra esserci la presenza di sotto servizi nell’area di scavo.

Per la realizzazione d’intervento risulta anche necessario indennizzare i proprietari delle aree



Figura 14 Viabilità esistente

6.1.2. Stima eventuale ripristino dei muretti limitrofi.

A causa della vicinanza delle opere di scavo agli attuali muretti di recinzione, il progettista, a voluto determinare un eventuale costo di ripristino dei medesimi suddividendoli in gruppi in funzione della loro altezza e in base alla voce TOS17_01.C01.031.002 del Prezzario regionale Toscana LL.PP *“Muratura in laterizio alleggerito in pasta per tamponamenti eseguita con malta di cemento spessore cm 20”*.

Nello specifico per altezze:

- a) $H=1,20 \text{ m } 39.82 \cdot 1.2 = 47.78 \text{ ml}$
- b) $H=0,80 \text{ m } 39.82 \cdot 0.8 = 31.86 \text{ ml}$
- c) $H=0,60 \text{ m } 39.82 \cdot 0.6 = 23.89 \text{ ml}$
- d) $H=0,40 \text{ m } 39.82 \cdot 0.4 = 15.93 \text{ ml}$
- e) $H=0,20 \text{ m } 39.82 \cdot 0.2 = 7.96 \text{ ml}$

Per quanto non espressamente illustrato in relazione si rimanda, per una più agevole lettura, agli elaborati grafici allegati.

Arezzo (AR), 20 Novembre 2018

Dott. Ing. Roberto Pancini