

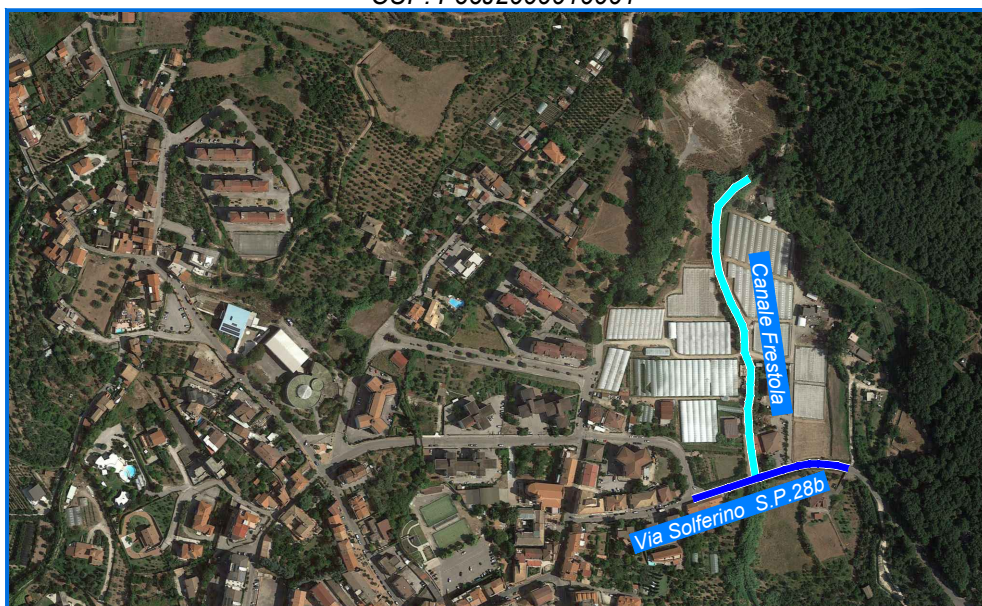


COMUNE DI PONTECAGNANO FAIANO (Provincia di Salerno)

INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDRAULICO SU AREE COMUNALI

LOTTO 3: INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDRAULICO LUNGO LE STRADE DEL CENTRO ABITATO DI FAIANO

CUP: F66J2000010001



PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO	RELAZIONE IDRAULICA E DI CALCOLO	
R.2		Cod.: 05-2022

R.T.P. :

ing. Alfredo Luongo (Capogruppo)

Studio SAIPROGETTI Arch. e Ing. Associati

Dott. Geologo Mariateresa Bassi

ing. Antonio Urti

Il R.U.P. - D.E.C. :

ing. Danila D'Angelo

(Responsabile del Settore Lavori Pubblici,
Manutenzione e Infrastrutture)

0	Novembre 2022	Emissione	A. Urti	A. Urti	A. Luongo
Revisione	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato



INDICE

Premessa.....	2
Descrizione delle opere in progetto	2
Modellazione Idraulica	4
Il Modello di Calcolo Usace - Hec - Ras.....	5
Risultati Modellazione.....	10
Il Coefficiente di scabrezza	10
Condizioni al contorno	11
risultati Stato di Fatto	11
Risultati Stato di Progetto	14
Considerazioni Conclusive	17



RELAZIONE IDRAULICA

PREMESSA

Allo studio idrologico, in cui si sono calcolate le portate al colmo di piena ai diversi tempi di ritorno, segue uno studio prettamente idraulico, in cui vengono mostrati i risultati della modellazione idraulica sia allo stato di fatto che allo stato di progetto.

Per le finalità legate al tipo di studio che si vuole condurre e alle tipologie di opere in progetto, le indagini sono state effettuate solo con portate relative a $T_r=100$ anni, poiché ritenute sufficientemente rappresentative.

Le analisi modellistiche sono state condotte con l'ausilio di dati plano-altimetrici rilevati in campo.

Si precisa che le analisi modellistiche interessano esclusivamente il trasporto di massa liquida non contemplando le colate detritiche e le colate di fango.

DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Gli interventi progettuali sono finalizzati alla messa in sicurezza delle aree e delle strade cittadine che rappresentano una delle priorità inderogabili ed urgenti per l'Amministrazione del Comune di Pontecagnano Faiano. Questo al fine di salvaguardare la pubblica e privata incolumità, oltre che per garantire il decoro pubblico.

Il progetto prevede operazioni di scavo del fondo del canale per l'adeguamento della sezione e della pendenza dello stesso, al fine di garantire un adeguato tirante ed il transito delle portate defluenti senza creare fenomeni esondativi. Le verifiche idrauliche sono state effettuate facendo riferimento ad una portata al colmo di piena con periodo di ritorno centennale. La sezione idraulica esistente, variabile lungo il tracciato, è stata oggetto di specifico rilievo topografico di dettaglio e verificata con la mappa d'impianto fornita dal genio civile.

In questo modo è stato possibile circoscrivere gli interventi di progetto all'interno dei limiti catastali propri del canale. Una volta ottenute le sezioni di progetto, con i vincoli di cui sopra, si è proceduto alla modellazione del tratto di intervento, al fine di verificare l'esistenza di idonei franchi di sicurezza.



INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDRAULICO
LUNGO LE STRADE DEL CENTRO ABITATO DI FAIANO (SA)

LOTTO 3 –

R.2_Relazione idraulica e di calcolo



Figura 1 – Area di Intervento.

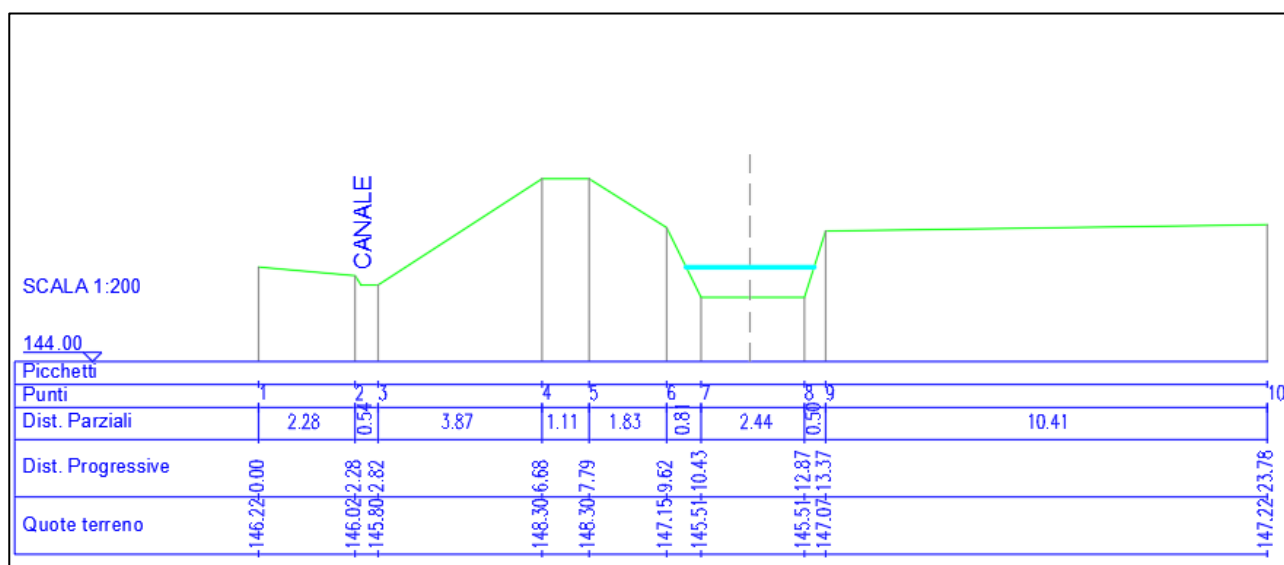
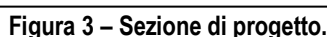


Figura 2 – Sezione allo stato di fatto.



Lo studio in condizione di piena viene in genere condotta attraverso l'applicazione di un modello idrodinamico 1-D sotto le ipotesi di moto permanente o vario. Una modellazione 1-D, in condizioni di moto permanente ($Q=Q_T$) e in alveo a fondo fisso viene utilizzata anche da enti pubblici come l'Autorità di Bacino.

Per quanto attiene il moto permanente è noto che, per ragioni idrologiche legate alla naturale durata degli eventi di piena, alla variabilità spaziale e temporale dell'intensità di pioggia etc., condizioni di costanza della portata non possono perdurare nel tempo. Allo stesso tempo, per ragioni idrauliche, legate ad esempio alla variabilità spaziale delle fonti di alimentazione, i.e. i bacini idrografici, continua variabilità di forma delle sezioni, pendenze e resistenze al moto etc., il moto permanente non può di norma presentarsi negli alvei fluviali. Tuttavia considerando valori



delle portate al colmo riferite ad eventi eccezionali è lecito ritenere, per tratti relativamente brevi dei corsi d'acqua, che in tutte le sezioni la portata sia costante.

Dunque, anche l'ipotesi di moto permanente non è limitativa in quanto, se opportunamente utilizzata, consente di operare speditamente e comunque con un adeguato livello di sicurezza. Infatti sul tratto di fiume indagato, sotto tale ipotesi, transiterebbe costantemente la portata stimata, mediante il VaPI, alla sezione di chiusura. Tale portata risulterebbe la massima nel dominio del tempo, in quanto portata al colmo e la massima anche nel dominio dello spazio in quanto riferita alla sezione di chiusura.

Ricapitolando i dati utilizzati nel modello, ovvero provenienti dal calcolo delle portate al colmo di piena con la metodologia VAPI Campania (modello Regressivo) sono:

$QT_{(100\text{anni})}$	4.85 m ³ /s
-------------------------	------------------------

L'analisi idraulica in moto permanente è stata effettuata utilizzando il software Hec-Ras (v. 6.0)

IL MODELLO DI CALCOLO USACE - HEC - RAS

Il modello numerico di simulazione utilizzato nel presente lavoro è il modello HEC-RAS (River Analysis System) sviluppato presso l'Hydrologic Engineering Center, dall'United States Army Corps of Engineers.

Tale modello consente il calcolo dei profili idraulici di moto permanente gradualmente variato, in reti di canali naturali o artificiali, con esso possono essere simulate condizioni di moto subcritico (corrente lenta), supercritico (corrente veloce) e misto, e possono essere valutati gli effetti di immissioni o emissioni laterali di portata, briglie e salti di fondo (weir), paratoie, brevi condotti in pressione (culvert), ponti (bridge), ostacoli al flusso e costruzioni edificate nelle zone golenali.

Il modello dispone di una interfaccia grafica che facilita le operazioni di definizione della geometria del problema, dei parametri di calcolo e dell'analisi dei risultati esprimibili sia in termini di tabelle che di grafici. Questi ultimi includono la visualizzazione del tirante idrico relativo a ciascuna sezione, la visualizzazione dei profili di moto permanente (con l'indicazione del pelo libero, dei limiti arginali, della quota della linea dell'energia, ecc...) e grafici in prospettiva tridimensionali che consentono di evidenziare le aree soggette ad inondazione nelle differenti condizioni idrometriche.



Nelle ipotesi di condizioni di moto permanente unidimensionale, corrente gradualmente variata (fatta eccezione per le sezioni in cui si risente della presenza di strutture, quali ponti o tombini per attraversamento) e pendenze longitudinali del fondo dell'alveo non eccessive, per un dato tratto fluviale elementare, di lunghezza finita, il modello si basa sulla seguente equazione di conservazione dell'energia tra le generiche sezioni trasversali di monte e di valle, rispettivamente indicate coi pedici 2 e 1:

$$Y_2 + Z_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} + \Delta H \quad (9)$$

Nella (9), Y_2 e Y_1 sono le profondità d'acqua, Z_2 e Z_1 le quote dei punti più depressi delle sezioni trasversali rispetto a un piano di riferimento, V_2 e V_1 le velocità medie, α_2 e α_1 coefficienti di Coriolis di ragguaglio delle potenze cinetiche, g l'accelerazione di gravità e ΔH le perdite di carico nel tratto considerato.

Le perdite energetiche per unità di peso che subisce la corrente fluida fra due sezioni trasversali sono espresse a mezzo della (9.a).

$$\Delta H = L J_m + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right| \quad (9.a)$$

Nella espressione precedente L è la lunghezza del tratto in analisi, J_m è un valore medio rappresentativo della cadente nel tratto medesimo e C è il coefficiente di contrazione o espansione: in tal modo, si tiene conto sia delle perdite di carico continue o distribuite, rappresentate dal primo addendo del membro di destra, sia delle perdite di carico localizzate o concentrate, rappresentate dal secondo addendo del membro di destra e dovute alle variazioni di sezione trasversale e/o alla presenza di ostacoli strutturali.

Negli alvei naturali, si suole suddividere la sezione trasversale in tre parti, caratterizzate da differenti valori della scabrezza, in cui la velocità si possa ritenere uniformemente distribuita: la parte centrale o canale principale, interessata dalle portate più basse, e le banchine laterali o golene, interessate dalle portate più alte. La determinazione della cadente, J , sezione per sezione è effettuata per mezzo dell'equazione di Chezy nella quale il coefficiente di resistenza K è espresso a mezzo della relazione di Manning.

$$Q = \chi A \sqrt{R_i J} \quad (10)$$

$$\chi = \frac{1}{n} R_i^{1/6} \quad (11)$$



$$K = \frac{A}{n} R_i^{2/3} \quad (12)$$

in cui **A** è l'area bagnata della sezione trasversale, **R_i** il raggio idraulico (rapporto tra area e perimetro bagnato), **n** un coefficiente di scabrezza.

Il coefficiente di trasporto, **K**, viene valutato separatamente per il canale principale di deflusso e le golene; il suo valore per l'intera sezione trasversale è la somma delle tre aliquote.

La cadente è quindi esprimibile come **J=(Q/K)²** in ciascuna sezione; ma il suo valore rappresentativo, **J_m**, nel tratto considerato è valutato con una delle seguenti formule (13.a.b.c.d).

$$\text{media dei coeff. di trasporto} \quad J_m = \left(\frac{Q_1 + Q_2}{K_1 + K_2} \right) \quad (13.a)$$

$$\text{media aritmetica} \quad J_m = \left(\frac{J_1 + J_2}{2} \right) \quad (13.b)$$

$$\text{media geometrica} \quad J_m = \sqrt{J_1 J_2} \quad (13.c)$$

$$\text{media armonica} \quad J_m = 2 \frac{J_1 J_2}{(J_1 + J_2)} \quad (13.d)$$

Il programma HEC-RAS seleziona automaticamente l'equazione più appropriata per il calcolo di **J_m**, secondo che, nel tratto di volta in volta considerato, l'alveo sia a forte o debole pendenza e la corrente sia lenta o veloce, accelerata o decelerata.

Per ciascun tronco fluviale compreso tra due sezioni trasversali si considerano la lunghezza del canale centrale, **L_c**, e le lunghezze delle banchine laterali, **L_{sx}** e **L_{dx}** rispettivamente per la goleni sinistra e quella destra. Per la determinazione delle perdite di carico continue, si adopera un valore della lunghezza pari alla media pesata di **L_c**, **L_{sx}** e **L_{dx}** sulle portate medie riferite anch'esse all'alveo centrale e alle golene (**Q_{c,m}**, **Q_{sx,m}** e **Q_{dx,m}**):

$$L = \frac{L_{sx} Q_{sx,m} + L_c Q_{c,m} + L_{dx} Q_{dx,m}}{Q_{sx,m} + Q_{c,m} + Q_{dx,m}} \quad (14)$$

Il coefficiente di Coriolis è espresso in funzione dei coefficienti di trasporto, **K_i**, e delle aree bagnate, **A_i**, del canale principale e delle golene:

$$\alpha = \frac{A^2}{K^3} \sum_i \frac{K_i^3}{A_i^2} \quad (15)$$

La procedura di calcolo per la determinazione del tirante idrico in ogni sezione utilizza la procedura iterativa dello Standard Step Method.



Assegnata una condizione iniziale a valle o a monte (tirante di moto uniforme, altezza critica, profondità d'acqua nota, ecc.), il calcolo procede verso monte o verso valle a seconda che si stia ricostruendo un profilo di corrente lenta o veloce.

Assunto un valore del tirante di primo tentativo

$$WS^I = Y^I + Z^I \quad (a)$$

nella sezione in cui essa è incognito; si determinano K e V ; dunque J_m e ΔH ; mediante l'equazione dell'energia si ottiene un secondo valore della quota dell'acqua, WS'' , da confrontare con quello assunto inizialmente; si ripetono i passi suddetti finché la differenza tra le quote della superficie libera risulti inferiore alla tolleranza prestabilita (3 mm).

La profondità d'acqua ottenuta

$$Y = WS - Z \quad (b)$$

È confrontata con l'altezza critica, Y_{cr} , da cui il regime di moto.

Negli alvei naturali, si possono presentare situazioni in cui la curva dell'energia, la funzione $H(WS)$, presenta più di un minimo, ad esempio in presenza di ampie golene o di superamento di argini. HEC-RAS può individuare fino a tre minimi tra i quali seleziona il valore più piccolo.

Note la profondità d'acqua e l'altezza critica in una data sezione, si stabilisce se nella sezione stessa il regime è di corrente lenta o veloce. Se tale regime è differente da quello che si è verificato nella sezione precedente, la profondità d'acqua appena determinata perde di significato e alla sezione si assegna l'altezza critica.

Nel caso di passaggio da regime supercritico a subcritico tramite risalto idraulico, la corrente perde il carattere gradualmente variato, pertanto l'equazione dell'energia non può essere applicata. In tal caso, HEC-RAS ricorre all'equazione di conservazione della quantità di moto:

$$\frac{\beta_2 Q_2^2}{g A_2} + A_2 Y_{2,b} + \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \cdot i - \left(\frac{A_1 + A_2}{2} \right) \cdot L \cdot J_m - \frac{\beta_1 Q_1^2}{g A_1} - A_1 Y_{1,b} = 0 \quad (c)$$

Nella (c) si sono indicate con i pedici 2 e 1 rispettivamente la sezione di monte e di valle del tratto considerato; il primo e il quinto termine della (c) rappresentano le spinte idrodinamiche dovute alle quantità di moto (con β coefficiente di ragguaglio dei flussi di quantità di moto), il secondo e il sesto termine le spinte idrostatiche dovute alle pressioni (essendo $Y_{2,b}$ e $Y_{1,b}$ gli affondamenti dei baricentri delle sezioni bagnate), il terzo termine la componente del peso lungo la direzione del



moto (essendo i la pendenza longitudinale del fondo dell'alveo, calcolata in base alle quote medie in ciascuna sezione) e il quarto termine la resistenza al moto.

Per ciascuno dei tratti oggetto di studio si indicheranno le stazioni identificative delle diverse sezioni trasversali (riverstations), numerate in senso decrescente procedendo da monte a valle (le stazioni con asterisco indicheranno sezioni non rilevate, ma calcolate per interpolazione all'interno di HEC-RAS); accanto a ogni stazione sarà indicata la lunghezza in metri (L_c , L_{sx} e L_{dx}) che separa la sezione in questione dalla successiva a valle.

I valori del coefficiente di scabrezza, n , di Manning sono tabulati su diverse pubblicazioni nella letteratura tecnica specializzata. Si farà riferimento ai valori riportati nei testi classici come Marchi-Rubatta (1981) oppure dal manuale del software.

I coefficienti di contrazione e di espansione, rispettivamente pari a 0,1 e 0,3 nei casi più comuni di transizioni graduali in regime subcritico, possono assumere valori differenti in presenza di ponti (valori più elevati quali 0,3 e 0,5 rispettivamente).

A tal proposito occorre dire che il modello idraulico adottato da Hec-Ras valuta le perdite di energia causate da tale tipologia di strutture in 3 parti: la prima dovuta all'espansione del flusso che si verifica immediatamente a valle, la seconda dovuta all'opera stessa e la terza dovuta alla contrazione del flusso che si verifica immediatamente a monte.

Nel caso in esame particolare attenzione è stata data alla presenza del ponte relativo alla SP139 ed al restringimento dovuto alla presenza del canale cementato a valle. Tali opere devono essere inserite in corrispondenza di sezioni naturali, in tutte le simulazioni condotte si è provveduto innanzitutto ad inserire a monte ed a valle della struttura due sezioni (una delle quali fittizia) coincidenti con la sezione naturale presente immediatamente a monte del ponte e successivamente sono stati editati i dati geometrici relativi al ponte.

Per la modellazione dei due attraversamenti sono stati utilizzati:

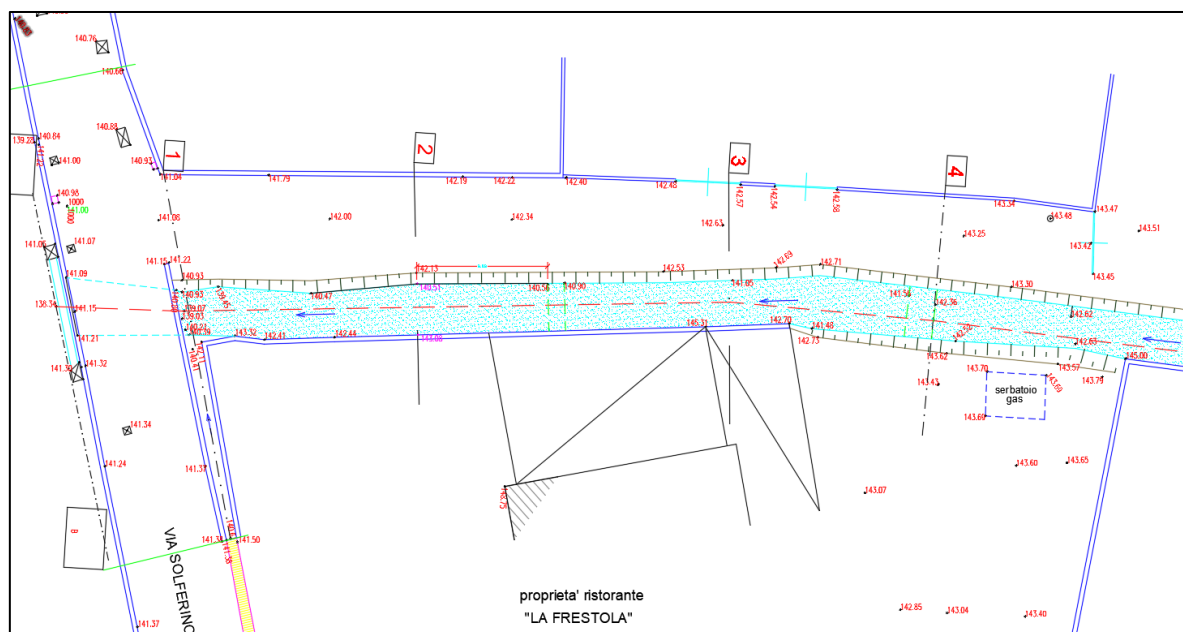
- I dati relativi all'impalcato
 - distanza tra l'impalcato e la sezione naturale immediatamente a monte dello stesso;
 - larghezza del ponte lungo la direzione della corrente;
 - quote dell'estradosso e dell'intradosso;
- i dati relativi alle pile



- posizione nella sezione;
- larghezza;
- lunghezza;
- quote.

RISULTATI MODELLAZIONE

Mediante opportuni rilievi topografici sono state individuate le caratteristiche geometriche delle sezioni e del profilo longitudinale del canale Frestola. Questo ha permesso di tracciare i profili di corrente individuando l'andamento della superficie libera e dell'energia totale lungo il tratto d'interesse.





I valori scelti derivano da considerazioni fatte sulla presenza della folta vegetazione infestante

Type of Channel and Description	Minimum	Normal	Maximum
<i>A. Natural Streams</i>			
1. Main Channels			
a. Clean, straight, full, no rifts or deep pools	0.025	0.030	0.033
b. Same as above, but more stones and weeds	0.030	0.035	0.040
c. Clean, winding, some pools and shoals	0.033	0.040	0.045
d. Same as above, but some weeds and stones	0.035	0.045	0.050
e. Same as above, lower stages, more ineffective slopes and sections	0.040	0.048	0.055
f. Same as "d" but more stones	0.045	0.050	0.060
g. Sluggish reaches, weedy, deep pools	0.050	0.070	0.080
h. Very weedy reaches, deep pools, or floodways with heavy stands of timber and brush	0.070	0.100	0.150

Tabella 1 – Coefficiente di scabrezza secondo Manning

In realtà negli alvei dei corsi d'acqua sono presenti situazioni di scabrezza fortemente eterogenee caratterizzate dalla presenza di associazioni vegetali arbustive o arboree riparie, naturali opiantate, e di materiale ghiaioso nella zona centrale di alveo.

I metodi proposti in letteratura per il calcolo della scabrezza equivalente dell'intera sezione si riconducono sostanzialmente alla valutazione del coefficiente di scabrezza tramite una suddivisione della sezione trasversale in subaree e ad un'operazione di media pesata, con opportune potenze del perimetro bagnato, delle scabrezze caratteristiche di ciascuna subarea. Il programma di calcolo Hec-Ras consente in modo più semplificato la suddivisione delle aree caratterizzate da diversi valori della scabrezza.

CONDIZIONI AL CONTORNO

Nel caso dello studio in oggetto, come condizione al contorno è stata imposta la condizione di moto uniforme sia a valle che a monte (in zone ove è ipotizzabile una condizione di moto indisturbato) con pendenze che è possibile evincere dal rilievo topografico eseguito..

RISULTATI STATO DI FATTO

Lo schema geometrico di partenza è stato realizzato da 14 sezioni significative.



Figura 5 –Inserimento delle sezioni rilevate nel software Hec-Ras.

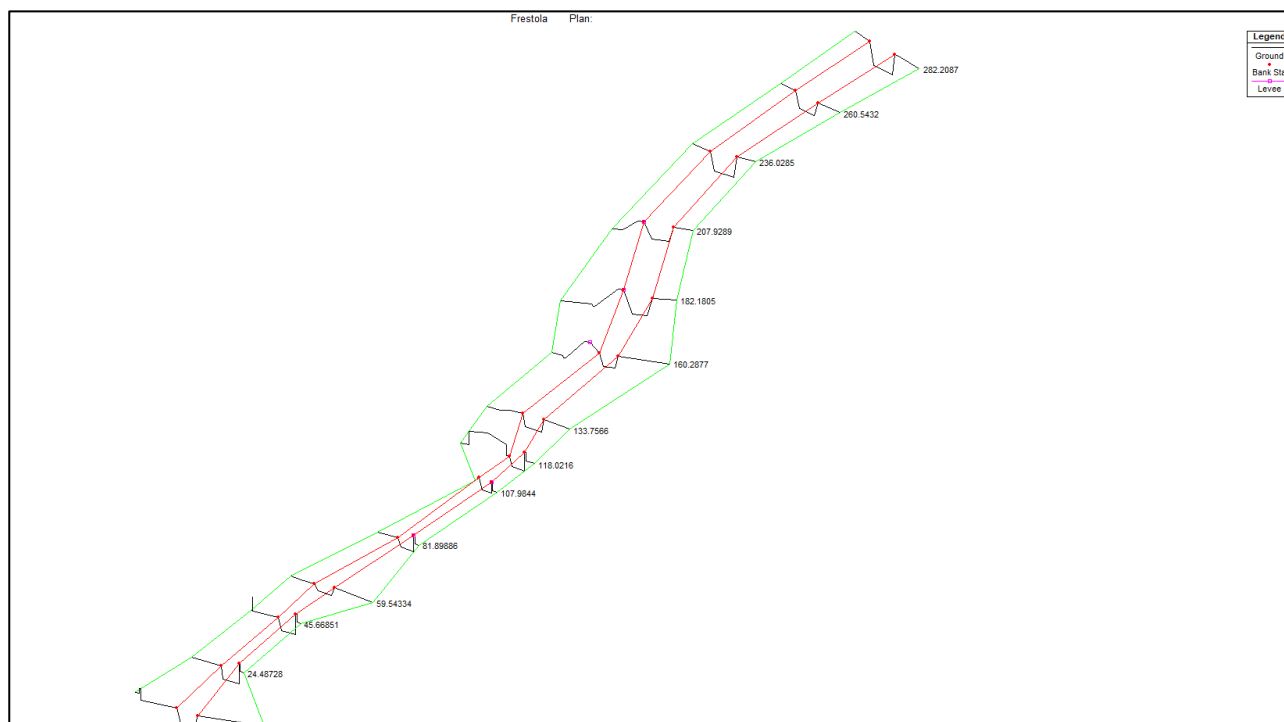


Figura 6 – Rappresentazione 3D delle sezioni (Stato di fatto).

Le analisi sono state condotte in regime di moto della corrente misto (Mixed Flow Regime).



I risultati delle analisi sono riportati in forma sia tabellare sia grafica, al fine di disporre di un rapido ed esaustivo documenti di sintesi.

È stato riportato per ogni sezione e per ogni simulazione la quota assoluta della superficie libera (W.S. Elev.), la linea dei carichi totali (E.G. Elev.) e quella delle altezze critiche (Crit. W.S.), le corrispondenti larghezze del pelo libero (Top Width), così come la velocità media della corrente (Vel. Chnl.) ed altri parametri di interesse. Per ogni evento di piena simulato, inoltre è prodotta una rappresentazione tridimensionale dell'alveo e del livello raggiunto (Figura 8, Figura 11) oltre che il relativo profilo longitudinale (Figura 7, Figura 10).

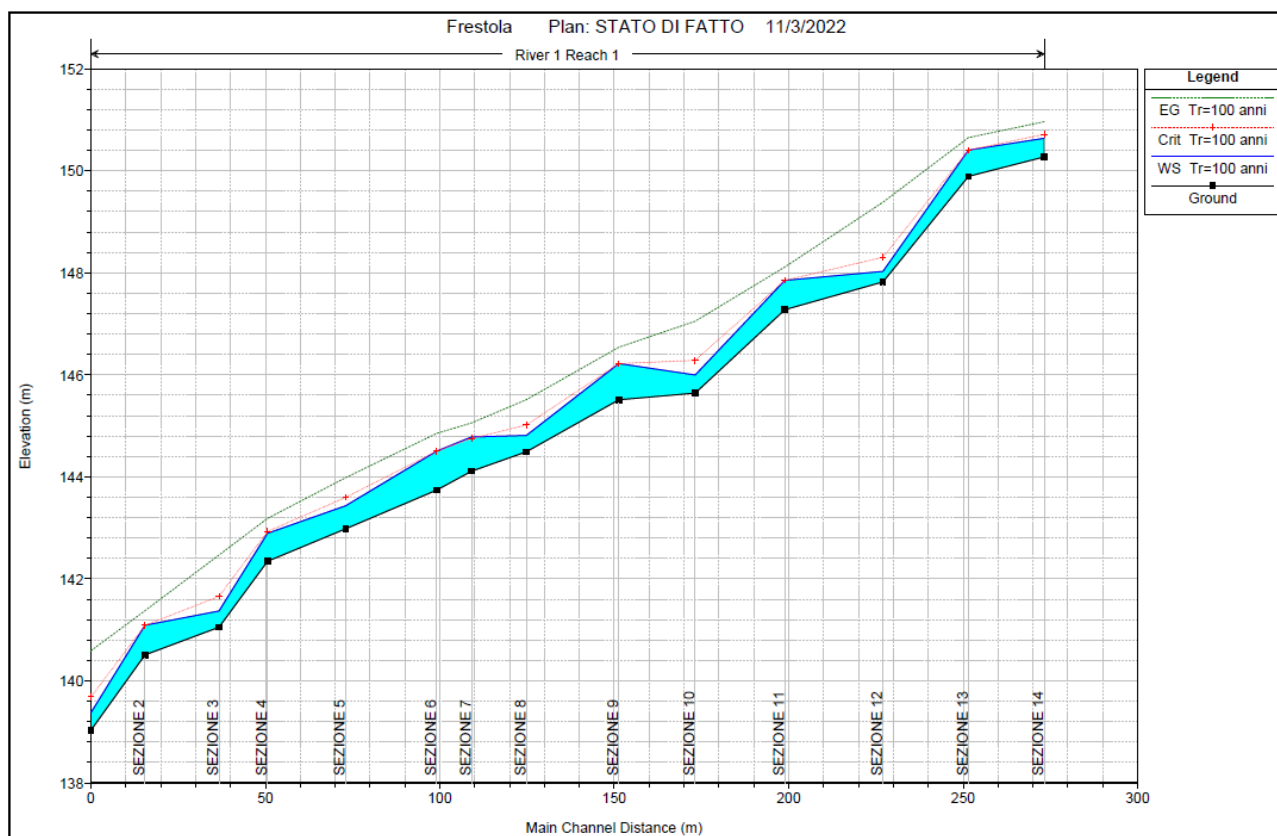


Figura 7 – Profilo stato di fatto (Tr=100).

HEC-RAS Plan: 01 River: River 1 Reach: Reach 1 Profile: Tr=100 anni

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /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 (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	282.2087	Tr=100 anni	4.85	150.27	150.64	150.71	150.96	0.035033	2.53	1.92	5.37	1.35
Reach 1	260.5432	Tr=100 anni	4.85	149.89	150.40	150.40	150.65	0.018429	2.19	2.21	4.56	1.01
Reach 1	236.0285	Tr=100 anni	4.85	147.82	148.03	148.31	149.38	0.295052	5.16	0.94	4.61	3.64
Reach 1	207.9289	Tr=100 anni	4.85	147.28	147.85	147.85	148.11	0.018076	2.26	2.14	4.12	1.00
Reach 1	182.1805	Tr=100 anni	4.85	145.64	146.00	146.28	147.05	0.128830	4.55	1.07	3.19	2.51
Reach 1	160.2877	Tr=100 anni	4.85	145.51	146.22	146.22	146.54	0.020107	2.51	1.93	3.02	1.00
Reach 1	133.7566	Tr=100 anni	4.85	144.49	144.81	145.01	145.51	0.091571	3.71	1.31	4.18	2.12
Reach 1	118.0216	Tr=100 anni	4.85	144.11	144.78	144.75	145.06	0.017774	2.33	2.08	3.31	0.94
Reach 1	107.9844	Tr=100 anni	4.85	143.74	144.50	144.50	144.85	0.022245	2.62	1.85	2.65	1.00
Reach 1	81.89886	Tr=100 anni	4.85	142.98	143.43	143.59	143.98	0.051724	3.28	1.48	3.44	1.60
Reach 1	59.54334	Tr=100 anni	4.85	142.34	142.89	142.93	143.18	0.021888	2.39	2.03	4.29	1.11
Reach 1	45.66851	Tr=100 anni	4.85	141.05	141.37	141.65	142.47	0.151258	4.64	1.05	3.34	2.65
Reach 1	24.48728	Tr=100 anni	4.85	140.51	141.09	141.09	141.37	0.020489	2.37	2.05	3.61	1.01
Reach 1	9	Tr=100 anni	4.85	139.03	139.38	139.69	140.59	0.163912	4.88	0.99	3.21	2.80

Tabella 2 – Risultati simulazione “stato di fatto” (Tr=30).

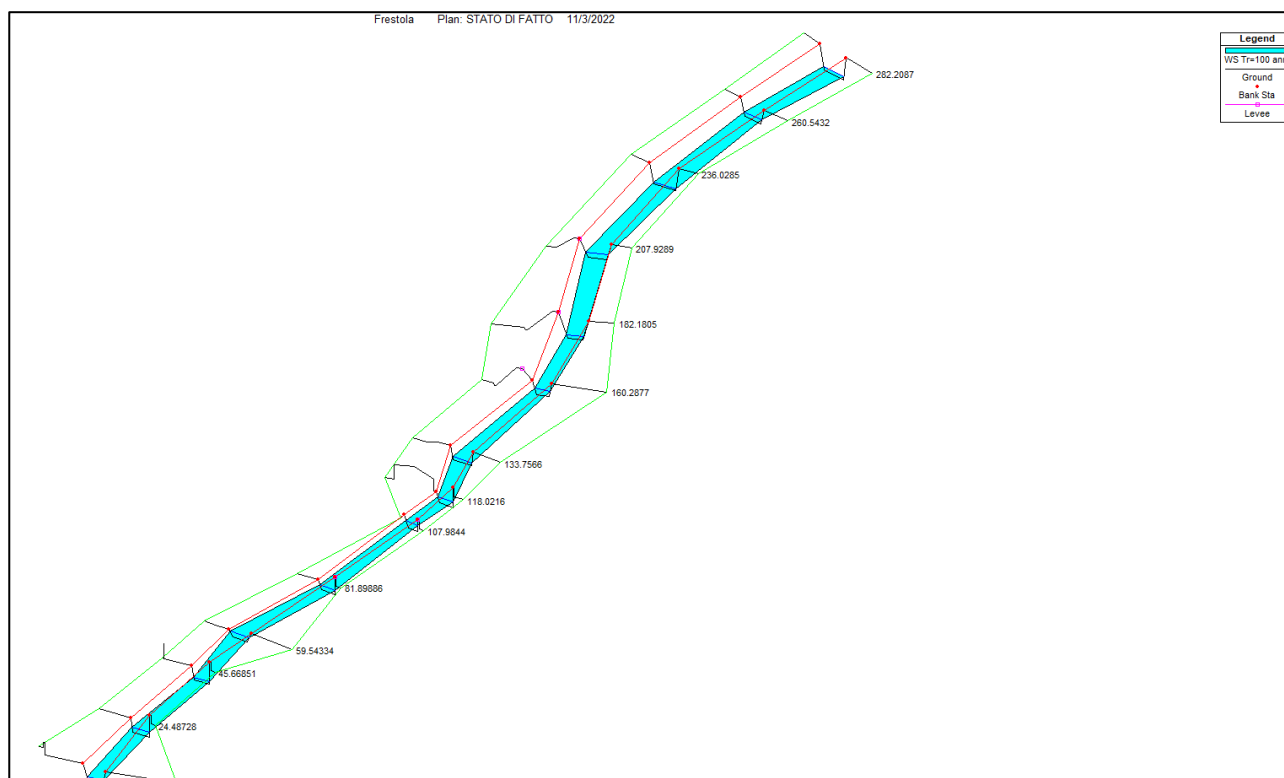


Figura 8 – Rappresentazione 3D delle sezioni (Tr=30).

I risultati ottenuti e sintetizzati nelle precedenti tabelle e figure mostrano una condizione cinematica di corrente veloce disturbata da continue variazioni della larghezza delle sezioni, che si traducono in brusche variazioni di velocità. Infatti in alcune sezioni le velocità raggiungono e superano i 5 m/s. Inoltre, nonostante non vengano evidenziate esondazioni con una portata centennale, alcune sezioni presentano tiranti elevati senza un adeguato franco di sicurezza, che può comportare in presenza di locali anomalie allagamenti laterali.

RISULTATI STATO DI PROGETTO

Per lo stato di progetto, le sezioni sono state opportunamente modificate. Il parametro di scabrezza di Manning inserito rimane 0.035 per l'asse del canale e sulle sponde a vantaggio di sicurezza, prevedendo anche dopo i lavori in progetto, un futuro inerbimento e/o depositi della sezione e/o condizioni di ne riducano la regolarità ottenuta con gli interventi di progetto.



INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDRAULICO
LUNGO LE STRADE DEL CENTRO ABITATO DI FAIANO (SA)

LOTTO 3 –

R.2_Relazione idraulica e di calcolo

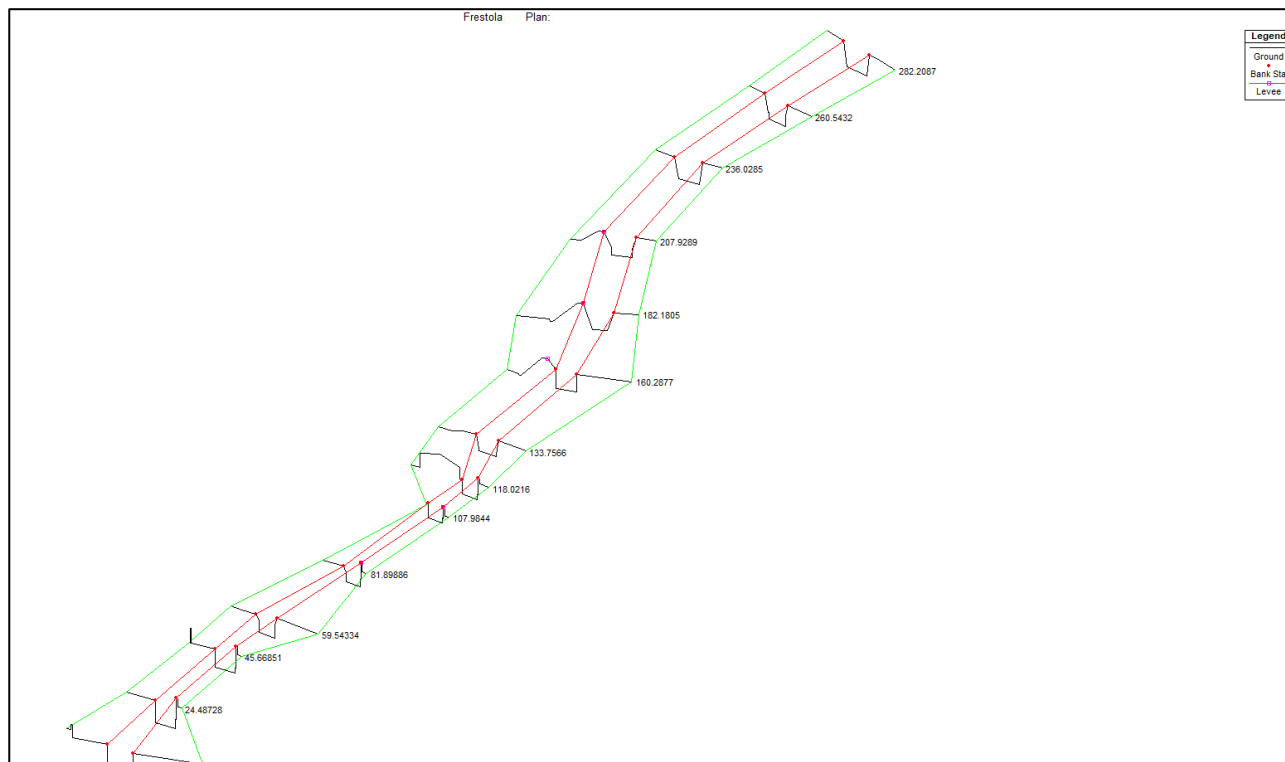
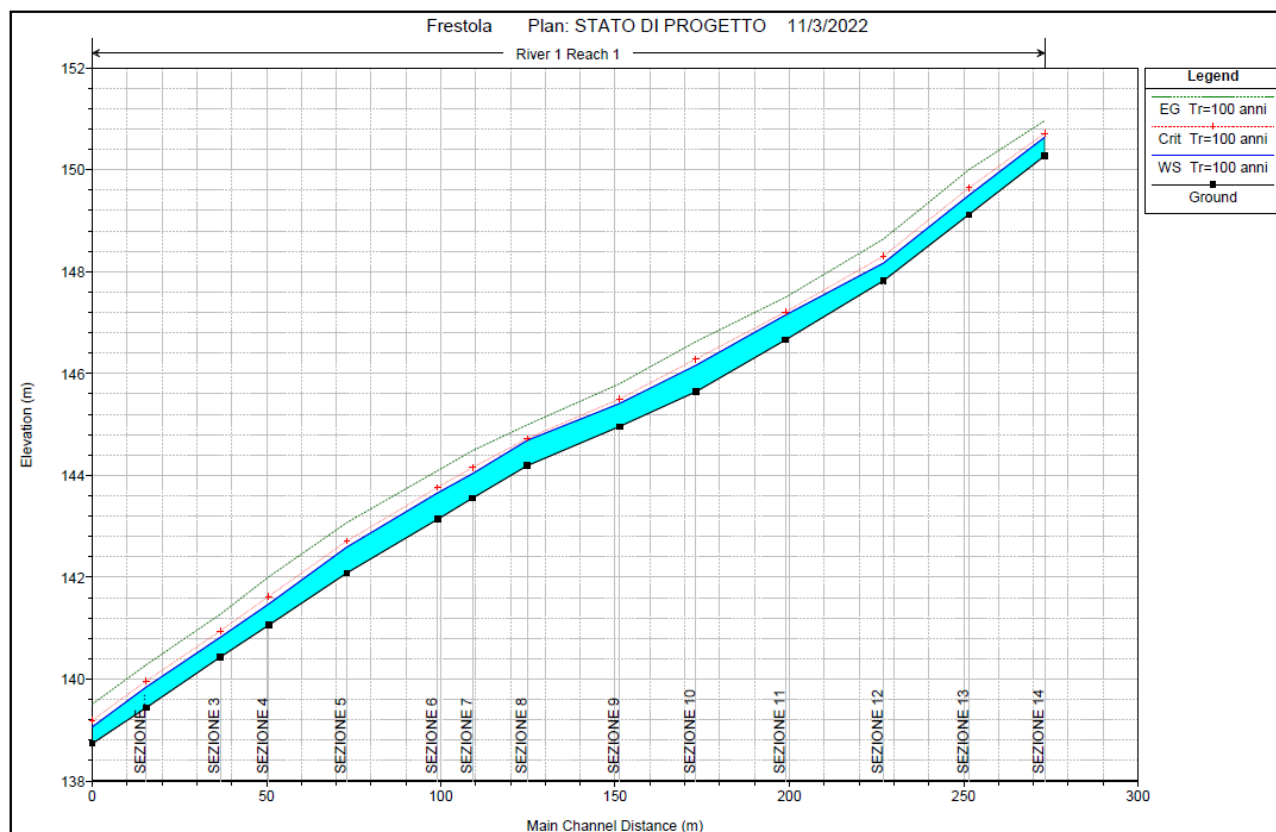


Figura 9 – Rappresentazione 3D delle sezioni (Stato di progetto).





INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA DEL TERRITORIO A RISCHIO IDRAULICO
LUNGO LE STRADE DEL CENTRO ABITATO DI FAIANO (SA)

LOTTO 3 –

R.2_Relazione idraulica e di calcolo

Figura 10 – Profilo stato di progetto (Tr=100).

HEC-RAS Plan: 02 River: River 1 Reach: Reach 1 Profile: Tr=100 anni

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /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 (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
Reach 1	282.2087	Tr=100 anni	4.85	150.27	150.64	150.71	150.96	0.035033	2.53	1.92	5.37	1.35
Reach 1	260.5432	Tr=100 anni	4.85	149.12	149.50	149.64	150.00	0.055313	3.14	1.55	4.10	1.63
Reach 1	236.0285	Tr=100 anni	4.85	147.82	148.17	148.31	148.64	0.054920	3.04	1.59	4.70	1.67
Reach 1	207.9289	Tr=100 anni	4.85	146.66	147.15	147.21	147.50	0.029731	2.62	1.85	3.80	1.20
Reach 1	182.1805	Tr=100 anni	4.85	145.64	146.16	146.28	146.63	0.037748	3.02	1.60	3.36	1.40
Reach 1	160.2877	Tr=100 anni	4.85	144.96	145.41	145.50	145.80	0.035551	2.76	1.76	3.90	1.31
Reach 1	133.7566	Tr=100 anni	4.85	144.19	144.69	144.72	144.99	0.025034	2.44	1.98	4.10	1.12
Reach 1	118.0216	Tr=100 anni	4.85	143.55	144.03	144.15	144.48	0.040461	2.98	1.63	3.40	1.38
Reach 1	107.9844	Tr=100 anni	4.85	143.14	143.66	143.76	144.09	0.036706	2.93	1.66	3.20	1.30
Reach 1	81.89886	Tr=100 anni	4.85	142.08	142.59	142.71	143.07	0.041528	3.07	1.58	3.10	1.37
Reach 1	59.54334	Tr=100 anni	4.85	141.06	141.47	141.62	142.01	0.054410	3.23	1.50	3.61	1.60
Reach 1	45.66851	Tr=100 anni	4.85	140.43	140.82	140.94	141.27	0.048173	2.98	1.63	4.20	1.53
Reach 1	24.48728	Tr=100 anni	4.85	139.44	139.84	139.96	140.28	0.044685	2.93	1.66	4.10	1.47
Reach 1	9	Tr=100 anni	4.85	138.73	139.06	139.19	139.51	0.055912	2.96	1.64	5.00	1.65

Tabella 5 – Risultati simulazione – Stato di progetto (Tr=100).

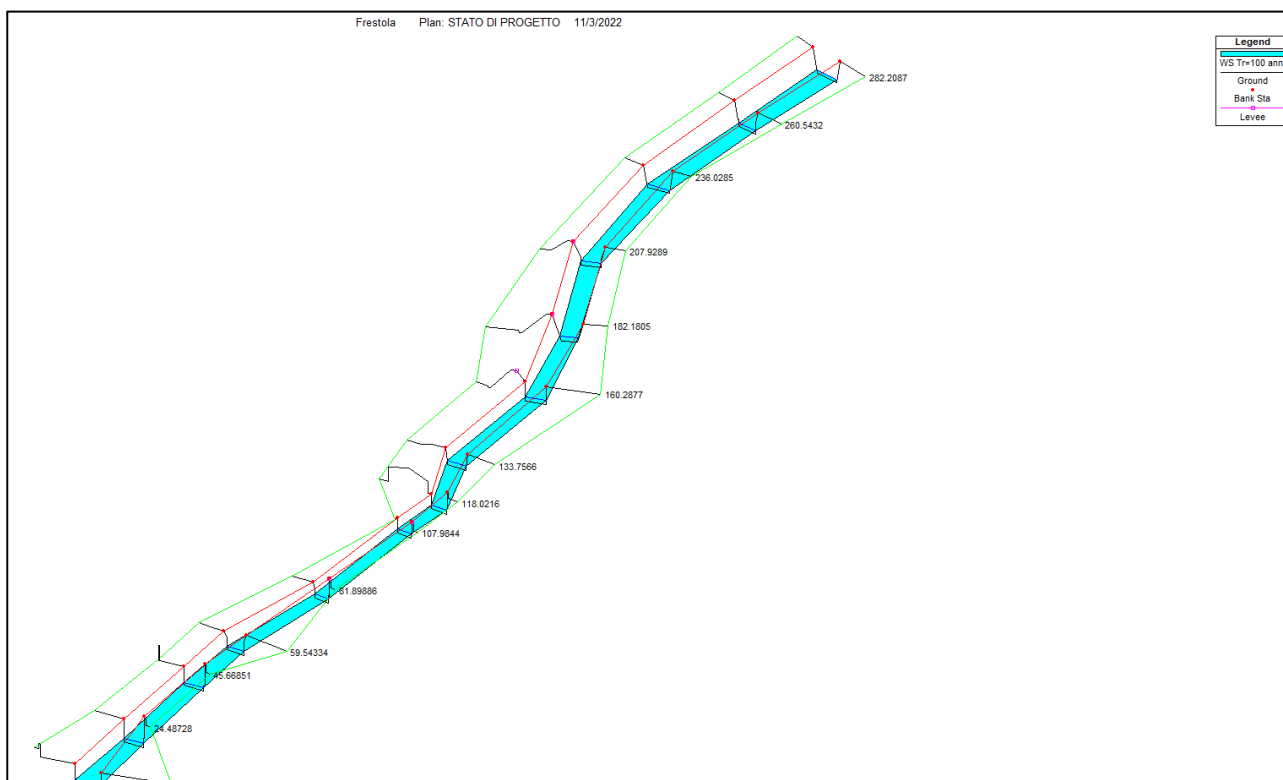


Figura 11 – Rappresentazione 3D delle sezioni – Stato di progetto (Tr=100).

I risultati ottenuti con la modifica delle sezioni e quindi delle pendenze ha evidenziato un netto miglioramento delle condizioni di moto dell'acqua, con una riduzione delle velocità. I tiranti si mantengono più bassi e uniformi dal momento che la sezione utile è aumentata. La pendenza fa sì che venga a crearsi sempre una corrente veloce, ma rispetto allo stato di fatto il margine tra il pelo libero ed il limite spondale è aumentato.



CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Come evidenziato nei paragrafi precedenti, le sezioni del Canale Frestola attualmente risultano essere irregolari con variazione di sezioni e di pendenza che causano un deflusso delle portate che si caratterizza, in alcuni tratti, per la mancanza di idonei franchi di sicurezza che potrebbero causare, in presenza di forti precipitazioni e particolari condizioni del corso d'acqua, esondazioni che possono interessare le aree limitrofe nonché la viabilità locale.

Si è scelto così di intervenire, adeguando ed incrementando la sezione utile al deflusso in modo da consentire il passaggio di una piena centennale in condizioni di sicurezza.

I risultati hanno mostrato un netto miglioramento sul regime di moto, con una riduzione delle velocità e un abbassamento dei tiranti in tutte le sezioni.

Naturalmente la sicurezza dei luoghi deve sempre essere assicurata da una periodica manutenzione del corso d'acqua in oggetto nonché da una attenta osservazione di fenomeni di occlusione che possono verificarsi, durante eventi di pioggia significativi, garantendo sempre l'officiosità idraulica delle sezioni.