



Coordinamento Territoriale Nord Est
 Area Compartimentale Friuli Venezia Giulia
 Via Fabio Severo, 52 - 34127 Trieste T [+39] 040 5602111 - F [+39] 040 577225
 Pec anas.friuliveneziaigiulia@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it
 Anas S.p.A. - Società con Socio Unico
 Sede Legale
 Via Monzambano, 10 - 00185 Roma T [+39] 06 44461 - F [+39] 06 4456224
 Pec anas@postacert.stradeanas.it
 Cap. Soc. Euro 2.269.892.000,00 Iscr. R.E.A. 1024951 P.IVA 02133681003 - C.F. 80208450587



S.S. 52 bis "Carnica"

Piano di potenziamento e riqualificazione di itinerario - LOTTO 1 dal km 12+000 al km 12+812

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTISTA:

dot. ing. Marco Cojutti

SERIN S.r.l.
 SERVIZI - INGEGNERIA - INFORMATICA
 Via Duino 1/1 - 33100 Udine (UD) - Italia -
 Tel. +39 0432 511556
 Fax +39 0432 511592
 e-mail: info@serinsrl.com

COMMITTENTE

Anas S.p.A.

ELABORATO

Relazione Idraulica

PROGETTO	DATA	NOME FILE cartiglio.dwg	REV.	FOGLIO	SCALA	N. PROGR
CODICE SIL	TSUP00033	CODICE ELABORATO	T00ID00IDRRE01	B		9
D						
C						
B						
A	Emissione		Agosto 2018	-	-	-
REV.	EMISSIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	PREMESSA	2
2	ANALISI IDROLOGICA	3
3	SIMULAZIONE 1D A MOTO PERMANENTE DEL TRATTO DI TORRENTE BUT ADIACENTE LA ZONA DI INTERVENTO SULLA SS52.....	5
3.1	Geometri del modello.....	6
3.2	Profilo idraulico	8
3.3	Sezioni idrauliche.....	8
3.4	Principali risultati di calcolo	12
3.5	Zona di allagamento	12
4	CONCLUSIONI	13

1 PREMESSA

La presente relazione idraulica-idrologica fa riferimento ai i lavori previsti per Il Punto Critico 18 del Piano di Potenziamento e Riqualificazione di Itinerario della S.S. 52 bis "Carnica". Detto punto critico si localizza tra le progressive 12+000 e 13+900 e prevede l'ampliamento della carreggiata e una nuova barriera di sicurezza. In particolare il presente progetto prevede un intervento limitato al **Primo Lotto** che si estende tra le progressive 12+000 e 12+812.

Nel seguito si riporta l'analisi idrologica del torrente But relativamente al bacino idrografico con sezione di chiusura in corrispondenza del punto più a valle dell'intervento.

Successivamente si rappresentano i valori determinati con la simulazione monodimensionale dell'andamento idrico del tratto del torrente But nel caso di una piena con tempo di ritorno di 100 anni.

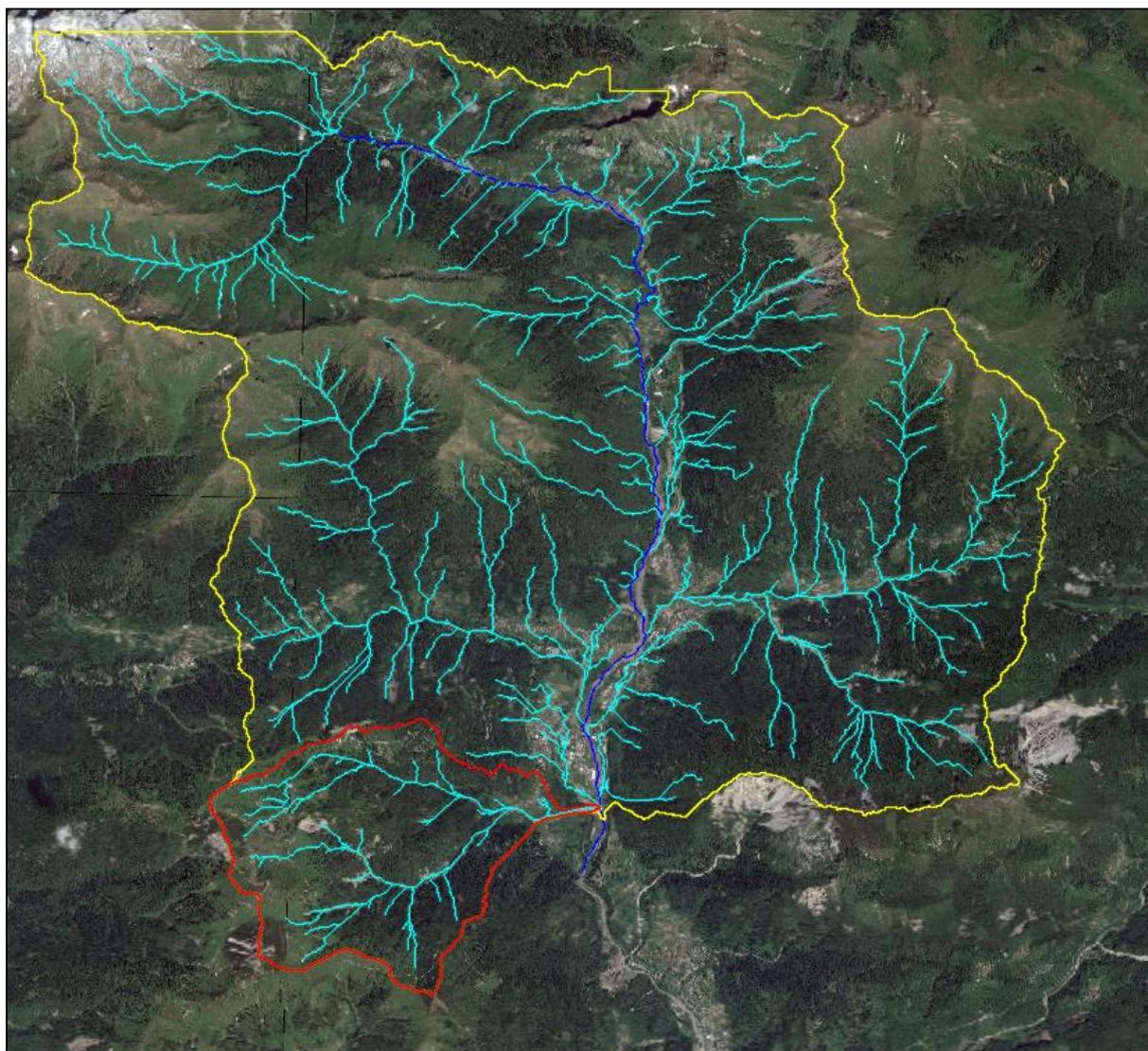
I risultati sono evidenziati nelle sezioni trasversali del torrente e nell'andamento delle quote idriche nel profilo rappresentate nella relazione.

2 ANALISI IDROLOGICA

Da studi idrologico-idraulici effettuati nella zona in esame si sono potuti ricavare i seguenti dati idrologici pertinenti il torrente But:

- Superficie del bacino idrografico:
 $S = 119 \text{ Km}^2$
- Portata calcolata tramite il metodo della corrivazione:
 $Q(\text{Tr} = 50) = 527 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q(\text{Tr} = 100) = 600 \text{ m}^3/\text{s}$

Tenendo conto della posizione dell'intervento, si è voluto ricalcolare la superficie del bacino sotteso poco a valle della confluenza del torrente But con il Rio Sàustri. Nella figura seguente il contorno giallo rappresenta il bacino del torrente But, mentre il contorno rosso rappresenta il sottobacino del Rio Sàustri.





La nuova superficie di perimetrazione del bacino risulta di 136.5 Km².

Adottando tale superficie le portate precedenti diventano:

$$Q(\text{Tr} = 50) = 605 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q(\text{Tr} = 100) = 690 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tramite questi dati si è proceduto ad una simulazione idraulica del torrente But tramite il software Hec-Ras 5.

3 SIMULAZIONE 1D A MOTO PERMANENTE DEL TRATTO DI TORRENTE BUT ADIACENTE LA ZONA DI INTERVENTO SULLA SS52

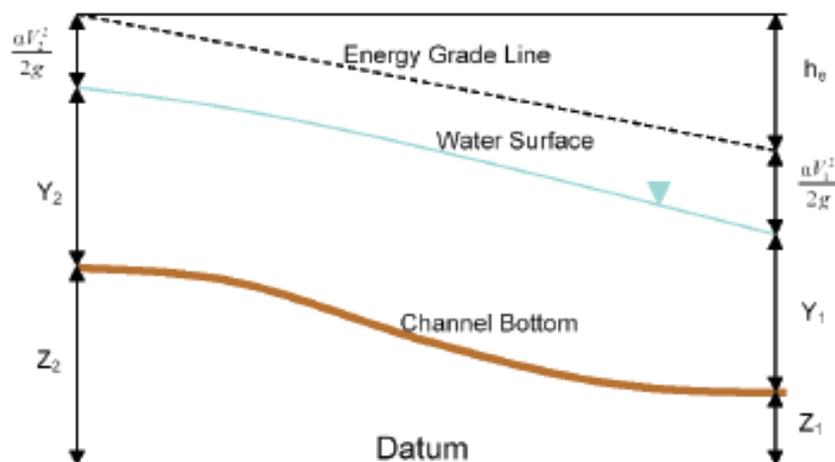
La simulazione idraulica del tratto di torrente But è stata effettuata tramite un modello 1D a moto permanente, usando il programma HEC-RAS.

Tale programma determina i profili di correnti gradualmente variate per alvei naturali e non in condizioni subcritiche, supercritiche e miste sfruttando l'equazione di conservazione dell'energia tramite lo Standard Step Method, l'uso di equazioni per la determinazione delle perdite e della profondità critica e quindi l'utilizzo del principio di conservazione della quantità di moto.

Equazione di conservazione dell'energia:

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e$$

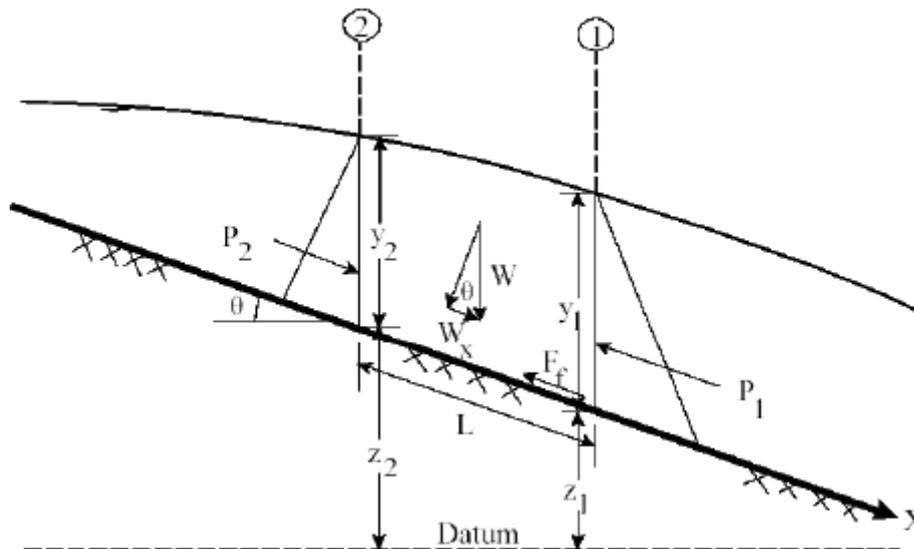
in cui Y rappresentano i tiranti, Z le quote del fondo alveo, α i coefficienti di Coriolis, g l'accelerazione di gravità e h_e le perdite totali.



Equazione di conservazione della quantità di moto:

$$P_2 - P_1 + W_x - F_f = Q\rho\Delta V_x$$

in cui P rappresentano le forze idrostatiche agenti sulle sezioni, W è la forza peso lungo la direzione x del moto, F è la resistenza d'attrito lungo la direzione del moto, Q è la portata, ρ la densità del fluido e ΔV_x la variazione di velocità lungo x



Nei paragrafi successivi si riportano i risultati della simulazione relativa alla piena centenaria. Per l'alveo del torrente si è assunto un coefficiente di Manning pari a 0.05.

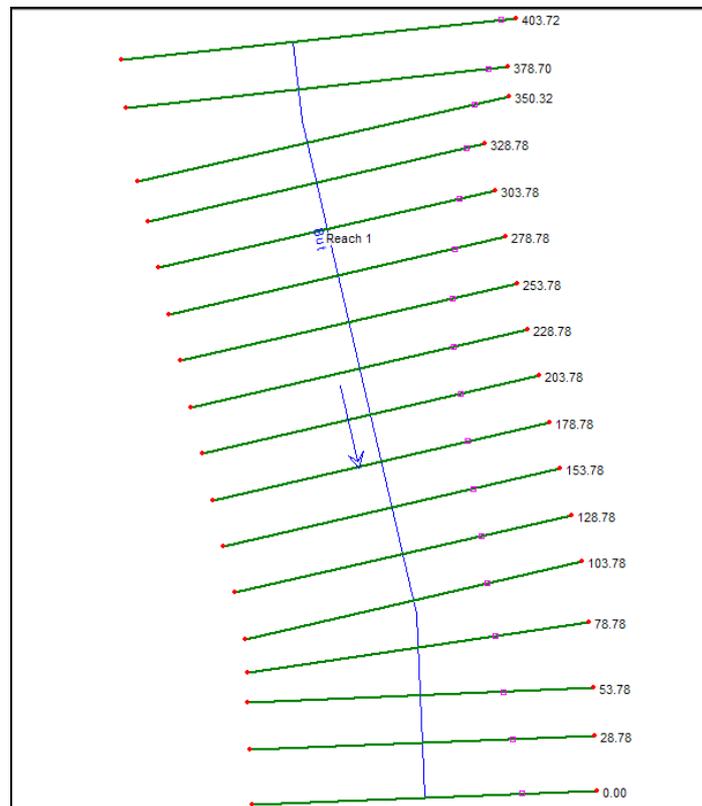
3.1 Geometri del modello

Il modello geometrico di Hec-Ras è stato costruito predisponendo le tracce delle sezioni planimetriche lungo l'alveo, in prossimità dell'intervento di progetto.



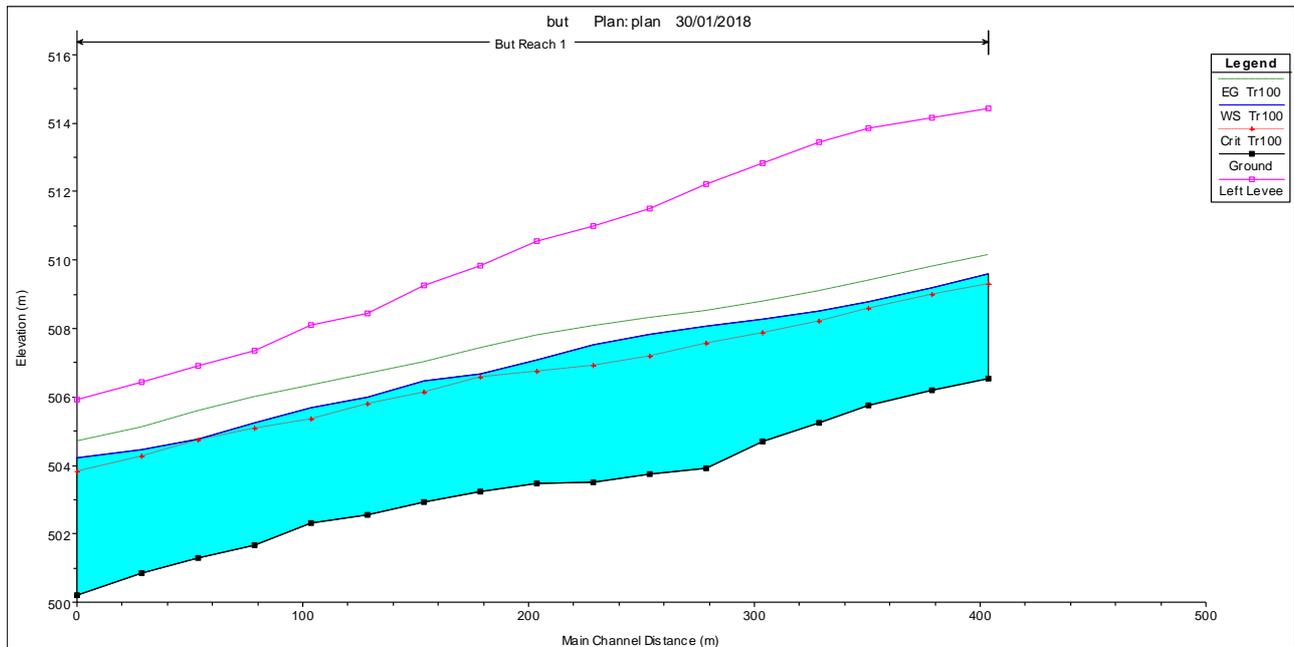
Tali sezioni sono state poi estratte utilizzando il modello laser della protezione civile disponibile tramite il portale della regione, di maglia 1.0 x 1.0 m

La seguente figura mostra l'alveo e le sezioni importate in ambiente Hec-Ras. I punti in viola indicano l'estremità del rilevato stradale della SS52.



3.2 Profilo idraulico

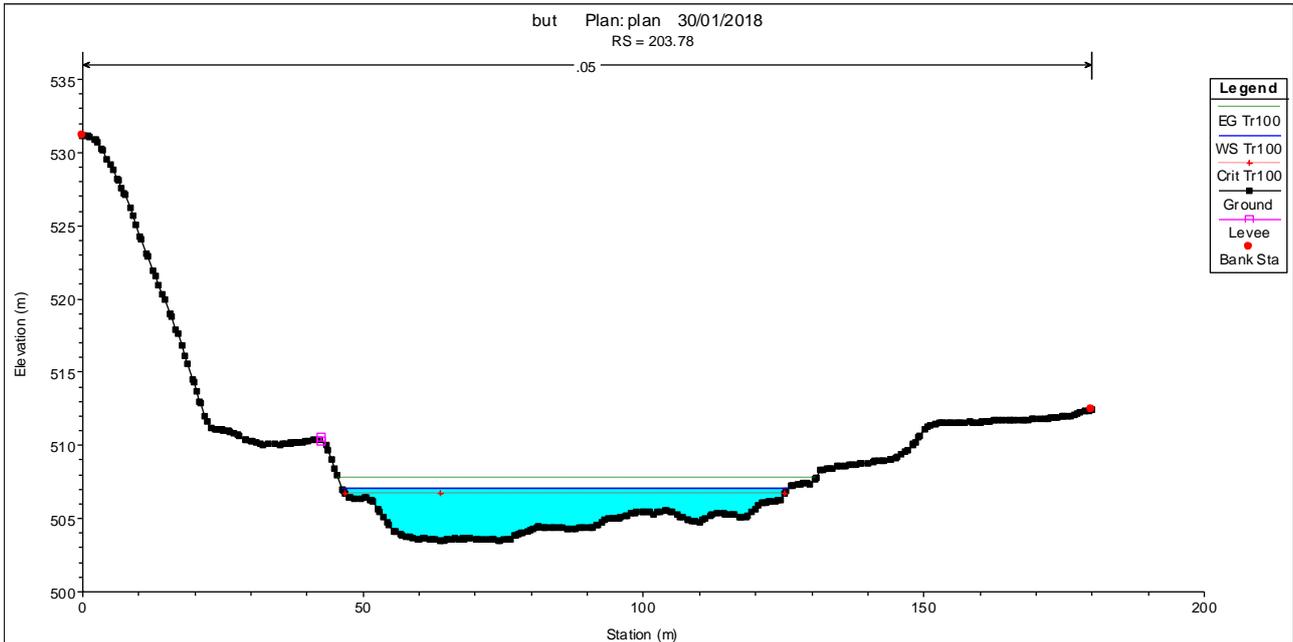
Il profilo idraulico relativo alla piena centenaria è rappresentato in figura:



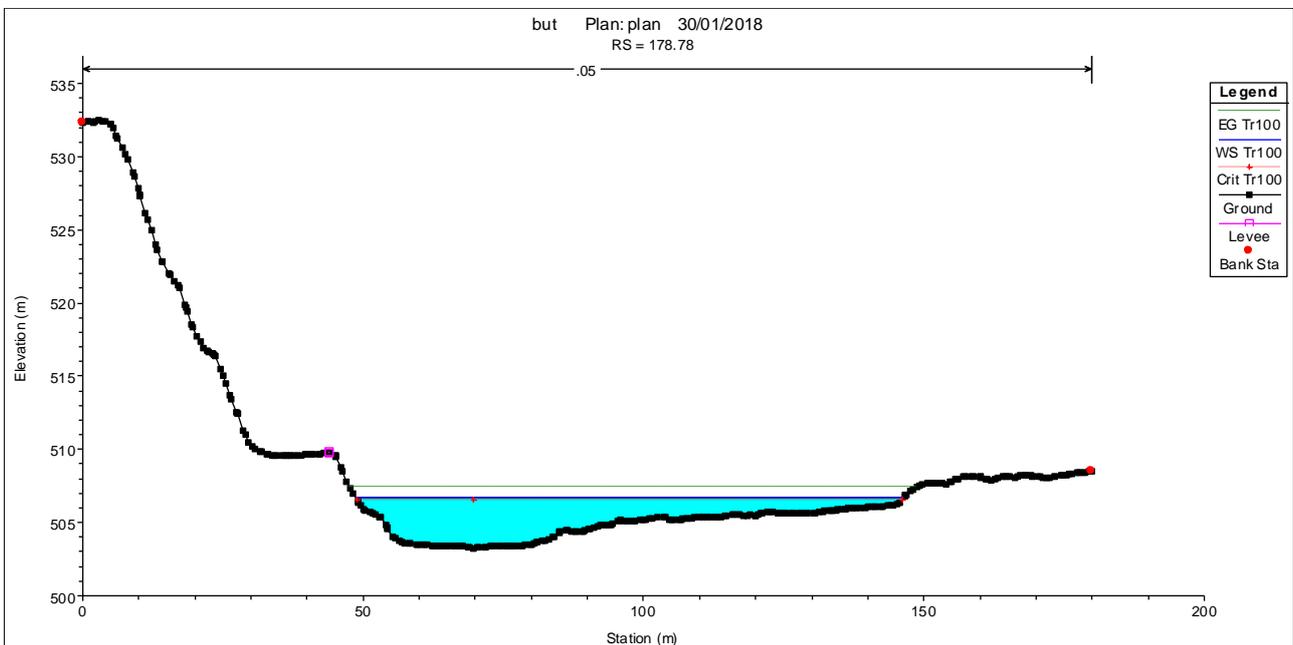
Si può già notare che il livello di piena centenaria si trova al di sotto del rilevato stradale di circa 2.0 – 2.5 m

3.3 Sezioni idrauliche

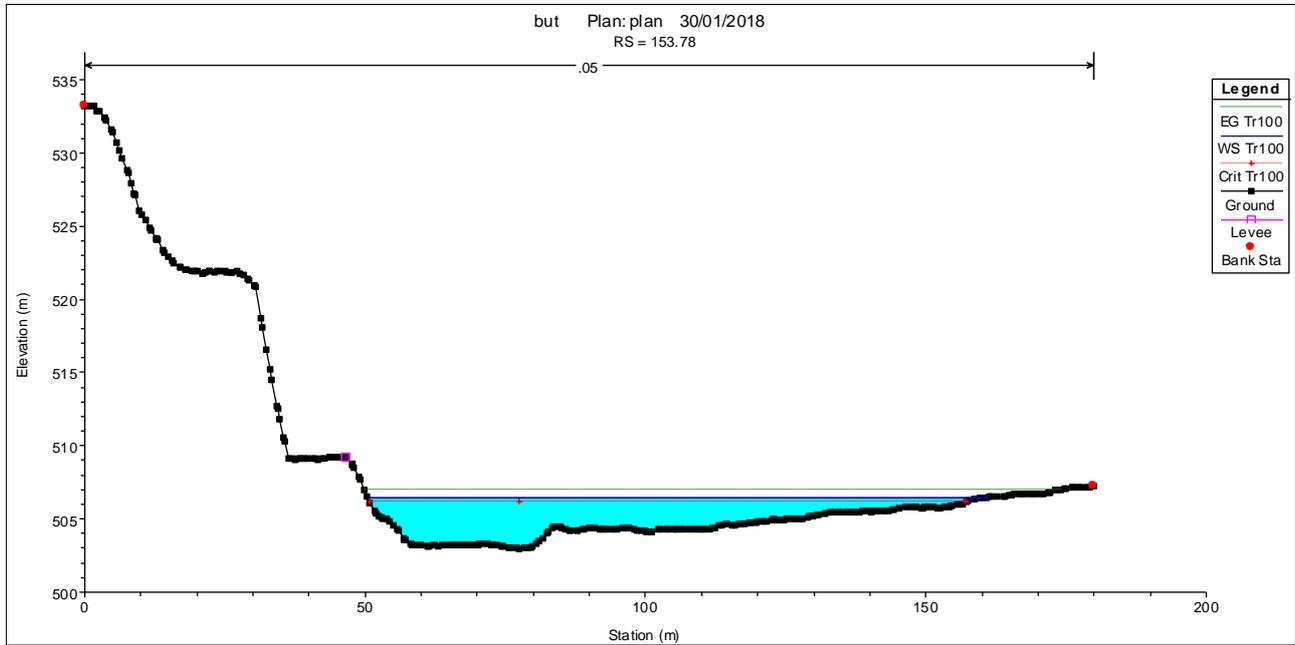
Si riportano di seguito le sezioni idrauliche corrispondenti al tratto di intervento di allargamento della carreggiata.



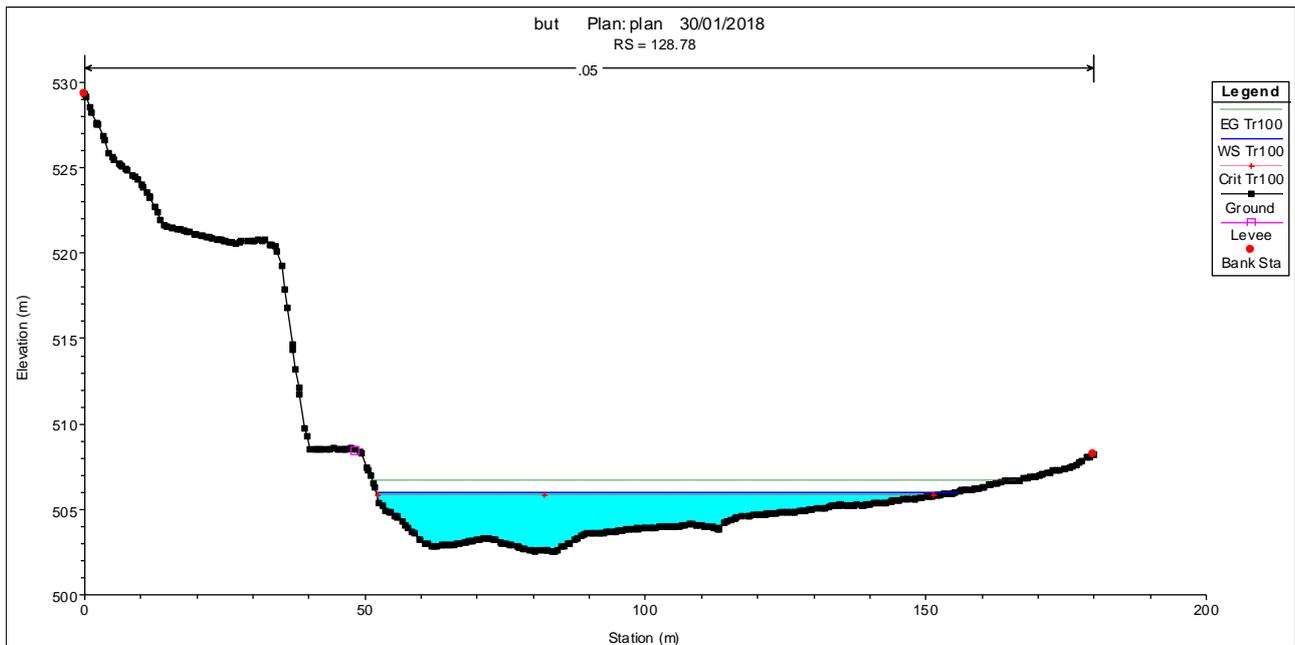
Sez 203.78: WS = 507.07 m



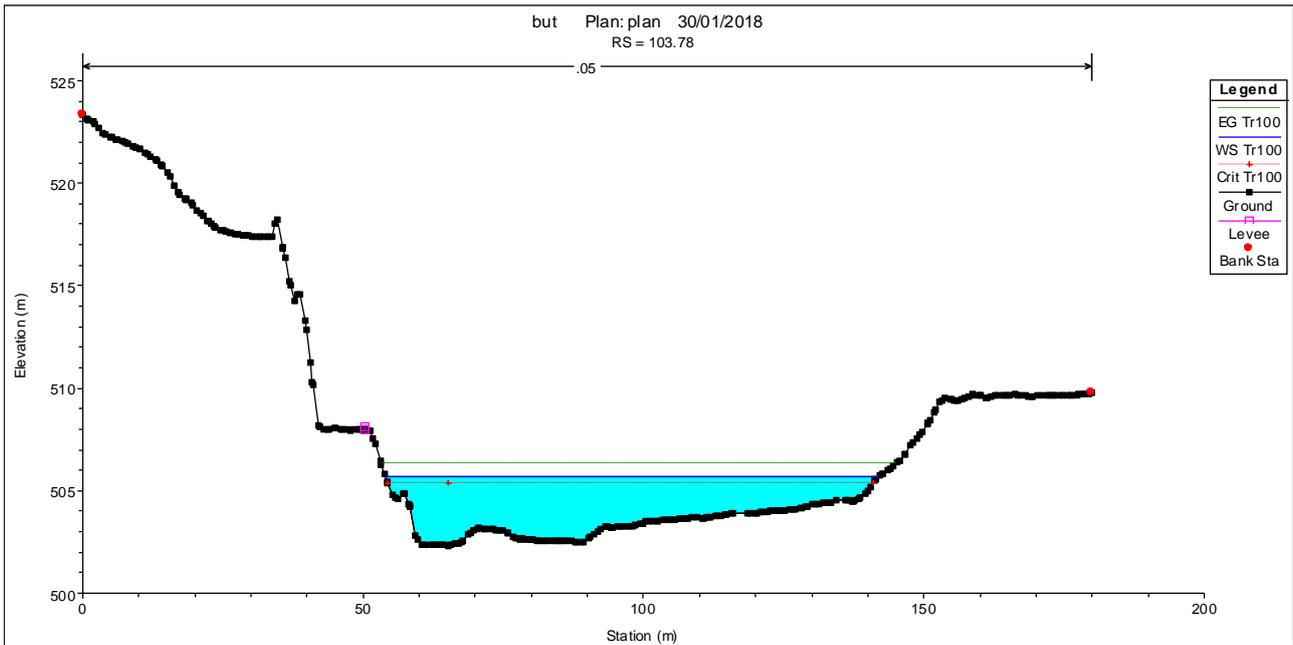
Sez 178.78: WS = 506.68 m



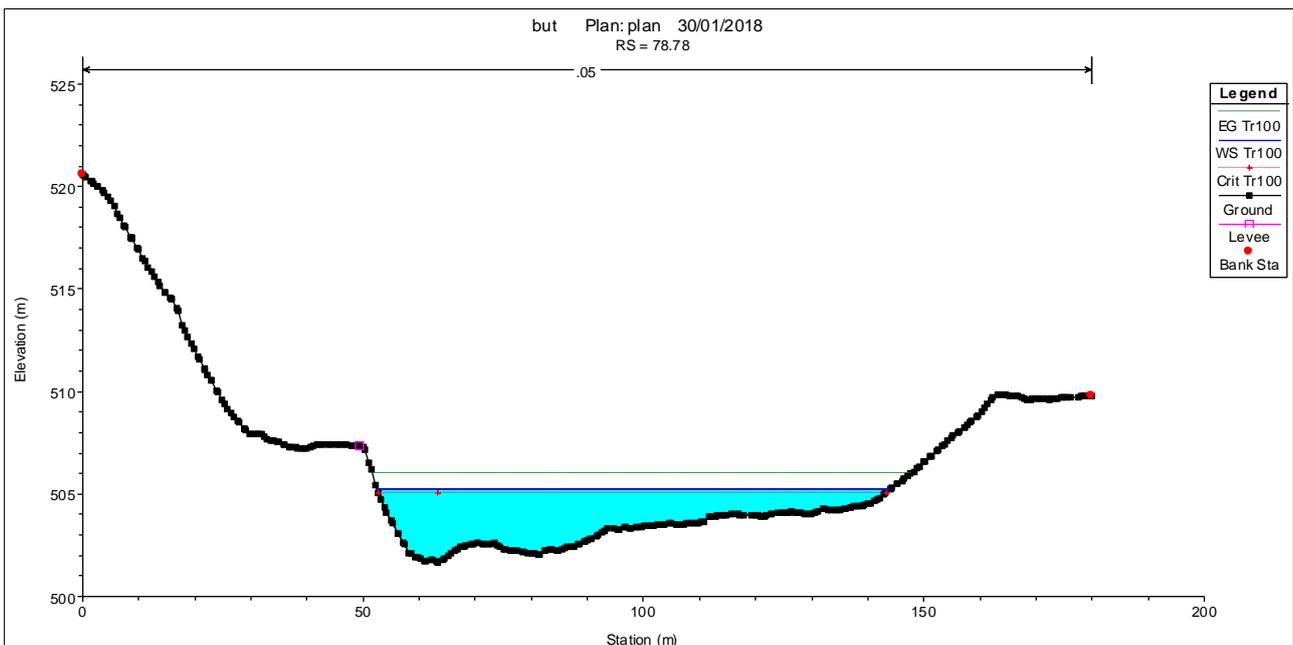
Sez 153.78: WS = 506.47 m



Sez.128.78: WS = 506.01 m



Sez. 103.78: WS = 505.69 m



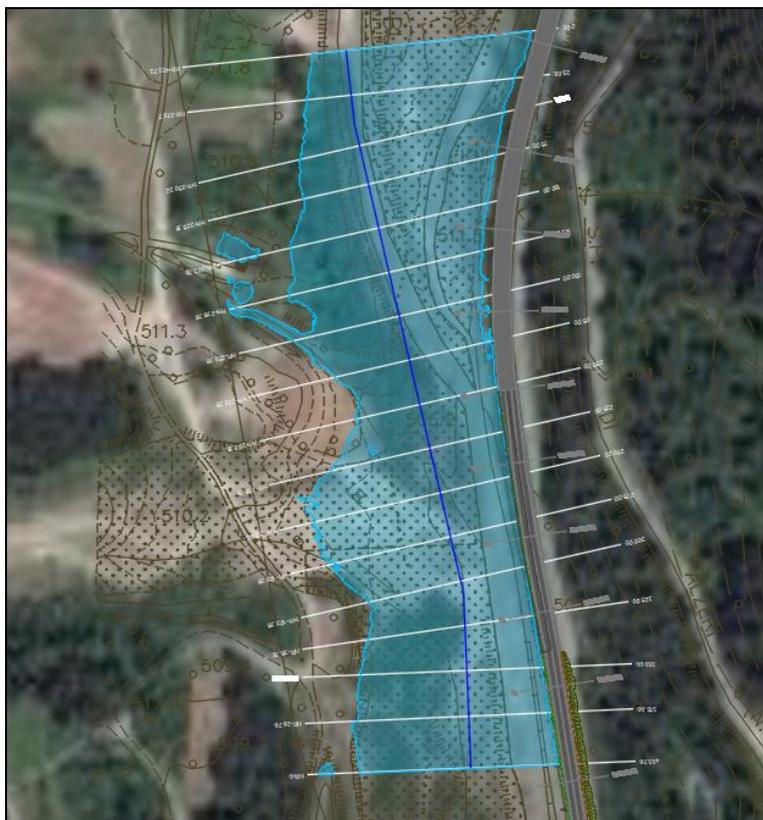
Sez. 78.78: WS = 505.23 m

3.4 Principali risultati di calcolo

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
403.72	Tr100	690	506.54	509.62	509.31	510.13	0.011665	3.17	217.71	120.81	0.75
378.7	Tr100	690	506.18	509.2	508.98	509.8	0.014194	3.43	201.11	114.64	0.83
350.32	Tr100	690	505.77	508.78	508.58	509.39	0.014544	3.46	199.32	114.3	0.84
328.78	Tr100	690	505.24	508.52	508.22	509.09	0.012343	3.36	205.54	108.55	0.78
303.78	Tr100	690	504.7	508.29	507.87	508.77	0.010909	3.09	223.4	121.79	0.73
278.78	Tr100	690	503.92	508.05	507.55	508.52	0.009149	3.03	227.48	111.35	0.68
253.78	Tr100	690	503.76	507.84	507.17	508.3	0.008223	2.99	230.95	106.72	0.65
228.78	Tr100	690	503.51	507.51	506.92	508.07	0.009074	3.32	207.75	88.08	0.69
203.78	Tr100	690	503.47	507.07	506.74	507.8	0.012037	3.77	183	79.72	0.79
178.78	Tr100	690	503.24	506.68	506.56	507.44	0.016995	3.87	178.44	97.73	0.91
153.78	Tr100	690	502.94	506.47	506.13	507.02	0.011851	3.3	208.92	110.56	0.77
128.78	Tr100	690	502.57	506.01	505.8	506.68	0.014882	3.63	189.99	103.57	0.86
103.78	Tr100	690	502.32	505.69	505.34	506.35	0.011743	3.59	191.97	88.12	0.78
78.78	Tr100	690	501.67	505.23	505.08	506	0.015781	3.88	177.92	91.58	0.89
53.78	Tr100	690	501.3	504.78	504.72	505.57	0.018572	3.94	175.1	99.29	0.95
28.78	Tr100	690	500.86	504.45	504.26	505.11	0.014919	3.61	191.17	105.16	0.85
0	Tr100	690	500.19	504.23	503.81	504.71	0.010003	3.06	225.15	116.23	0.7

3.5 Zona di allagamento

Intersecando il modello 3D derivato dai livelli della simulazione con il modello del terreno si è ottenuta con sufficiente approssimazione l'area della zona esondabile.



4 CONCLUSIONI

Come si evince da quanto precedentemente riportato si ha che in tutto il tratto interessato dai lavori sussiste un franco di sicurezza di oltre 2 m. Inoltre gli interventi previsti non intervengono e non interessano le attuali strutture di difesa spondale presenti nel tratto dei lavori.