

WPD MONTE CIGLIANO S.r.l.

Viale Aventino 102 – 00153 Roma



PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI TERRITORI DEI COMUNI DI TROIA, LUCERA E BICCARI (FG) IN LOCALITA' "MONTARATRO"

NUOVA STAZIONE TERNA DI SMISTAMENTO A 150 kV AD AMPLIAMENTO DELLA STAZIONE 380/150 kV DI TROIA (FG)



Tecnico

ing. Danilo Pomponio

Collaborazioni

ing. Milena Miglionico
ing. Antonio Crisafulli
ing. Giulia Carella
ing. Tommaso Mancini
ing. Mariano Marseglia
ing. Giuseppe Federico Zingarelli
geom. Claudio A. Zingarelli

Responsabile Commessa

ing. Danilo Pomponio

Via Napoli, 363/I - 70132 Bari - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361 - fax (+39) 0805619384

AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
OHSAS 18001:2007
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY



ELABORATO		TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA	
R07		RELAZIONE IDRAULICA	20063	D	
			CODICE ELABORATO		
			DC20063D-R07		
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)		SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA	
00			-	-	
			NOME FILE	PAGINE	
			DC20063D-R07.doc	23 + copertina	
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	12/06/20	Emissione	Zingarelli	Miglionico	Pomponio
01					
02					
03					
04					
05					
06					

Elaborato realizzato con sistema WORD. E' vietata la modifica manuale.

Mod. P-19 Rev. 2 22.08.18

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. METODOLOGIA APPLICATA PER LE MODELLAZIONI E VALUTAZIONI IDRAULICHE	3
3. PLANIMETRIE CON INDICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE DALLA PORTATA DUECENTENNALE.....	4
4. CONCLUSIONI	24

1. PREMESSA

Sulla base dello studio idrologico riportato nell'elaborato **DC20063D-R06** in allegato, che ha portato alla definizione delle portate di piena transistanti nei canali, per un tempo di ritorno di 200 anni, è stato condotto uno studio idraulico consistente nella modellazione e valutazione idraulica della rete idrografica potenzialmente soggette a criticità, ed il tutto è stato svolto in condizioni di moto stazionario. Per lo svolgimento della modellazione idraulica è stato utilizzato il software HEC- RAS River Analysis System.

Dai risultati dell'analisi monodimensionale si osserva come gli alvei attualmente esistenti risultano adeguati al trasporto della portata avente tempo di ritorno 200 anni.

Complessivamente, dall'analisi emerge come sia la Nuova Stazione Elettrica Terna e la Sottostazione Elettrica non risultano coinvolte da esondazioni.

2. METODOLOGIA APPLICATA PER LE MODELLAZIONI E VALUTAZIONI IDRAULICHE

Come innanzi accennato, la modellazione e valutazione idraulica dei tratti interessati nel presente studio, è stata condotta con il software HEC – RAS River Analysis System, dell'US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. Il rilievo topografico rispetto al quale sono state condotte le verifiche idrauliche in moto stazionario monodimensionale e non stazionario bidimensionale e sono state definite le aree esondabili a seguito della modellazione idraulica eseguita è rappresentato dal Modello Digitale del Terreno (DTM) con cella 8x8 metri, reso disponibile del Sistema Informativo Territoriale (SIT) della Regione Puglia.

L'analisi in condizioni di moto stazionario monodimensionale è stata effettuata modellando le situazioni attualmente esistenti. Per ciascun tratto il lavoro è stato articolato nelle seguenti fasi:

- Inserimento dei dati della geometria;
- Inserimento dei dati della portata;
- Svolgimento dei calcoli idraulici;
- Controllo dei risultati, conseguente integrazione dei dati di input ove necessario, correzione di questi ultimi e, ricalcolo del modello.

La prima fase, inserimento dati geometrici, ha riguardato innanzitutto il disegno dell'asta in esame tramite l'inserimento delle coordinate dei vertici. Si è quindi passati all'inserimento dei dati delle sezioni trasversali, con numerazione crescente da valle verso monte. Per le varie sezioni sono stati inseriti tutti i dati necessari al programma per l'elaborazione del modello. Per i coefficienti di Manning's si è tenuto conto di una situazione abbastanza sfavorevole.

Non è stato necessario inserire le aree a flusso nullo (Ineffective Flow Areas), finalizzate a poter definire aree, all'interno delle sezioni trasversali, che contengono acqua non attivamente convogliata, quindi zone in cui l'acqua "ristagna" e quindi la sua velocità, nella direzione del flusso, è relativamente bassa. Terminato l'inserimento dei dati geometrici si è passati alla definizione dei dati relativi al moto permanente. È stato scelto un unico profilo da calcolare, quello relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni, corrispondente al valore di portata ottenuto dallo studio idrologico. Il passaggio successivo è quello che riguarda le condizioni al contorno. Queste sono necessarie per stabilire il livello del pelo libero dell'acqua all'estremità del sistema (A monte e/o a valle). In un regime di corrente lenta, la condizione al contorno necessaria è quella di valle (Non risente di ciò che accade a monte), in caso di corrente veloce la condizione necessaria quella di monte (Non risente di ciò che accade a valle). Se invece viene effettuato il caso in regime di flusso misto, come nel nostro caso, allora le condizioni al contorno devono essere immesse per entrambe le estremità del sistema. In particolare, in assenza di confluenze con altri tratti, si è considerata l'altezza critica, in questo caso non è necessario immettere nessuna ulteriore informazione, il programma calcolerà automaticamente l'altezza critica per ogni profilo e la userà come condizione al contorno. Per il calcolo delle perdite di carico (friction Slope methods) è stato scelto "average convenience" impostato come metodo di default per il moto permanente. Effettuato il calcolo vengono visualizzati i risultati, sia in modo grafico che sotto forma tabellare, riportati in allegato alla presente relazione.

3. PLANIMETRIE CON INDICAZIONE DELLE AREE INTERESSATE DALLA PORTATA DUECENTENNALE

Nel presente paragrafo si riporta una rappresentazione planimetrica dei tratti investigati con una indicazione delle aree interessate dalla portata avente tempo di ritorno 200 anni, attraverso rappresentazione in A3 (Figura 3). Tali mappe sono il risultato della modellazione in condizioni di moto stazionario monodimensionale e, su alcuni tratti, della modellazione in condizioni di moto non stazionario e bidimensionale. Per entrambe le modellazioni si è utilizzato il software HEC – RAS River Analysis System, dell'US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center.

Vengono inoltre riportati gli output della modellazione monodimensionale, ovvero:

- rappresentazioni 3D per ogni tratto investigato con indicazione delle aree interessate dalla portata transitante;
- sezioni trasversali per ogni profilo investigato con indicazione del tirante idrico all'interno delle stesse;

- tabelle di output riepilogative dei risultati per ogni profilo:
- tabelle di dettaglio relative alle singole sezioni trasversali.

Affluente Torrente Torremagna 1 (Reach1)

L’Affluente Torrente Torremagna 1 interessa una porzione di territorio ubicata in prossimità della Nuova Stazione Elettrica Terna. È stata pertanto condotta una verifica che ha messo in evidenza come l’alveo dell’affluente risulta in grado di garantire il trasporto della portata con tempo di ritorno 200 anni. Pertanto, come è possibile osservare nella rappresentazione in A3 (Figura 3), la Nuova Stazione Elettrica Terna e la Sottostazione Elettrica non risultano coinvolte da esondazioni.

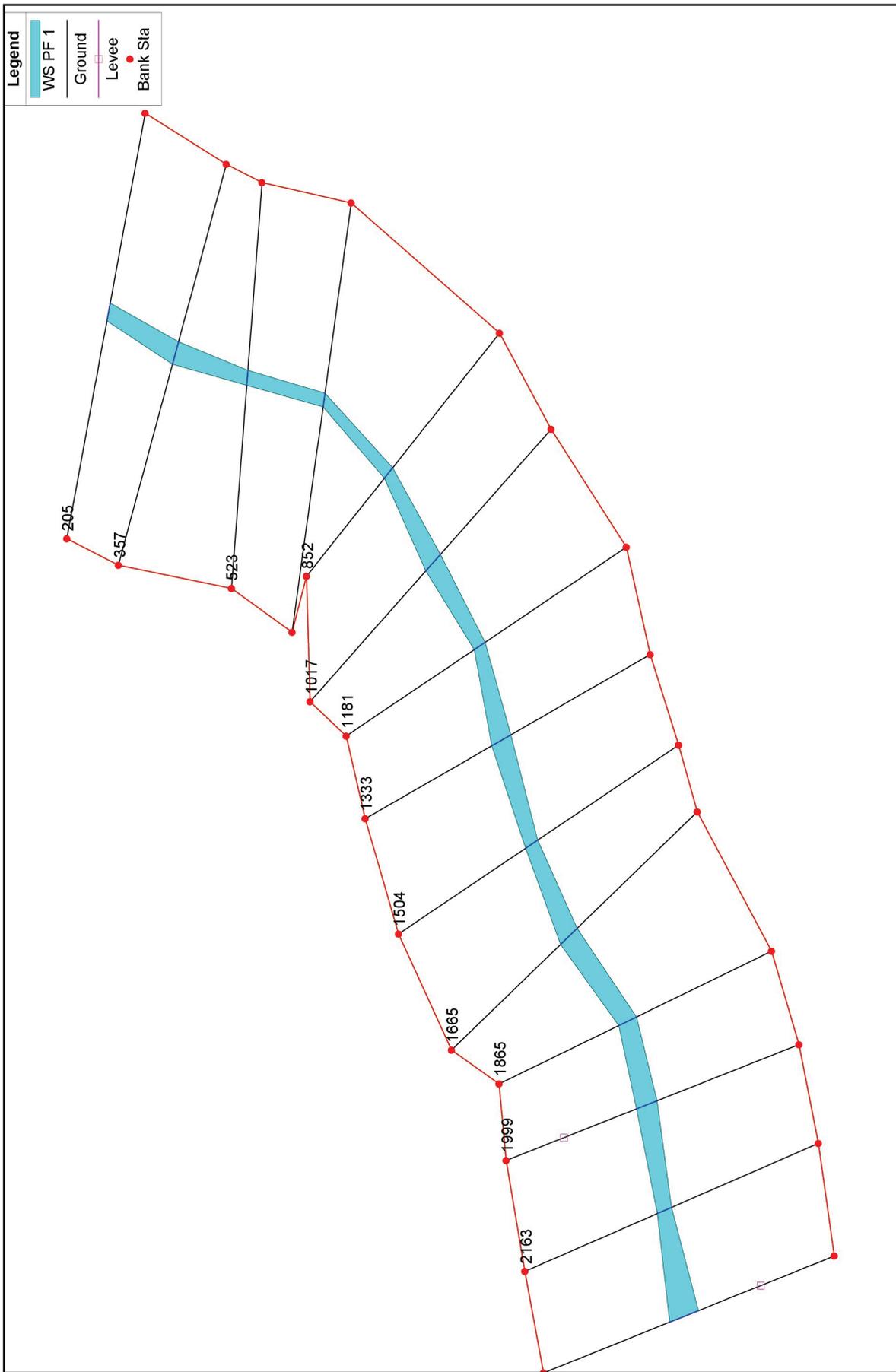
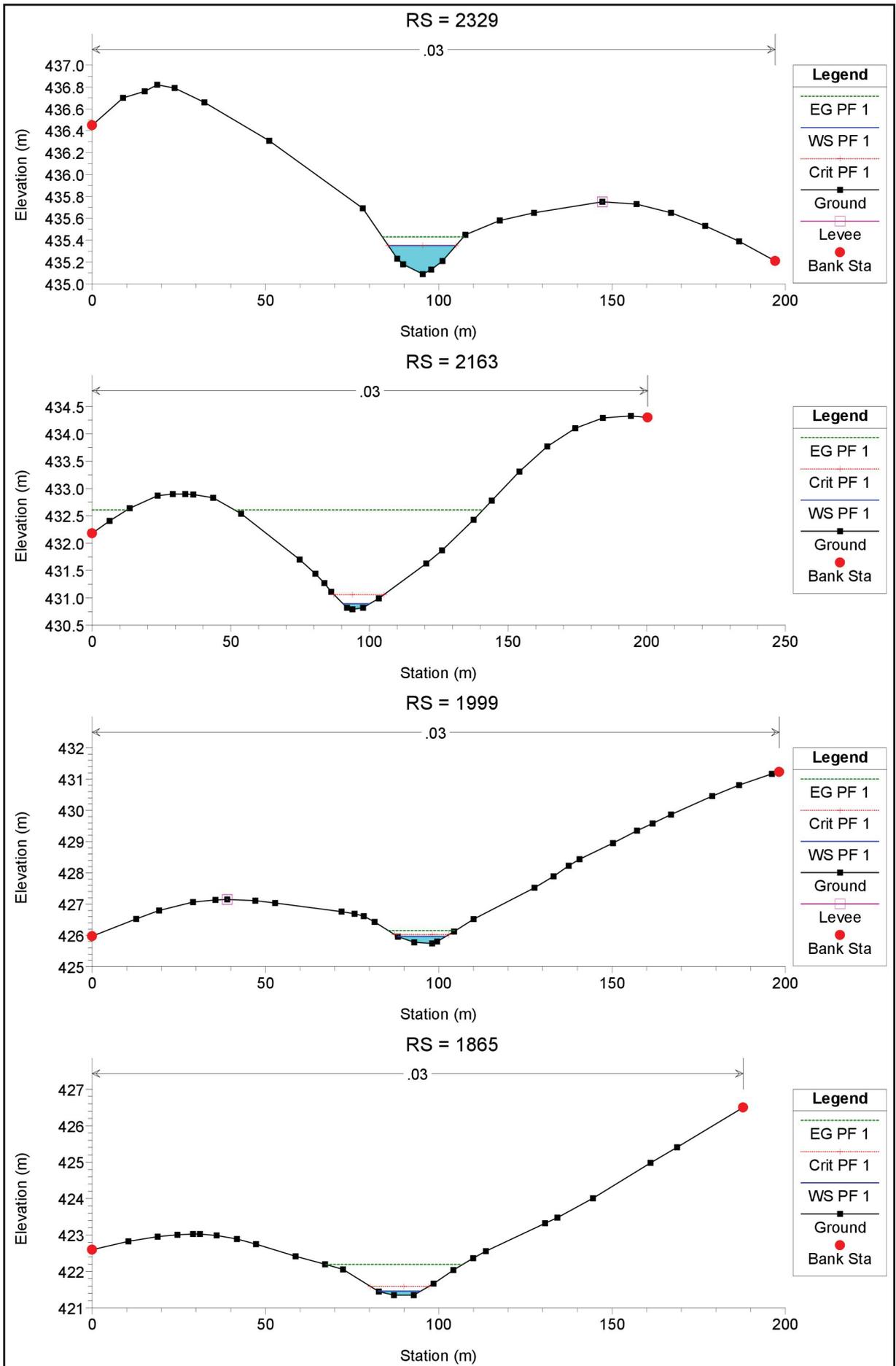
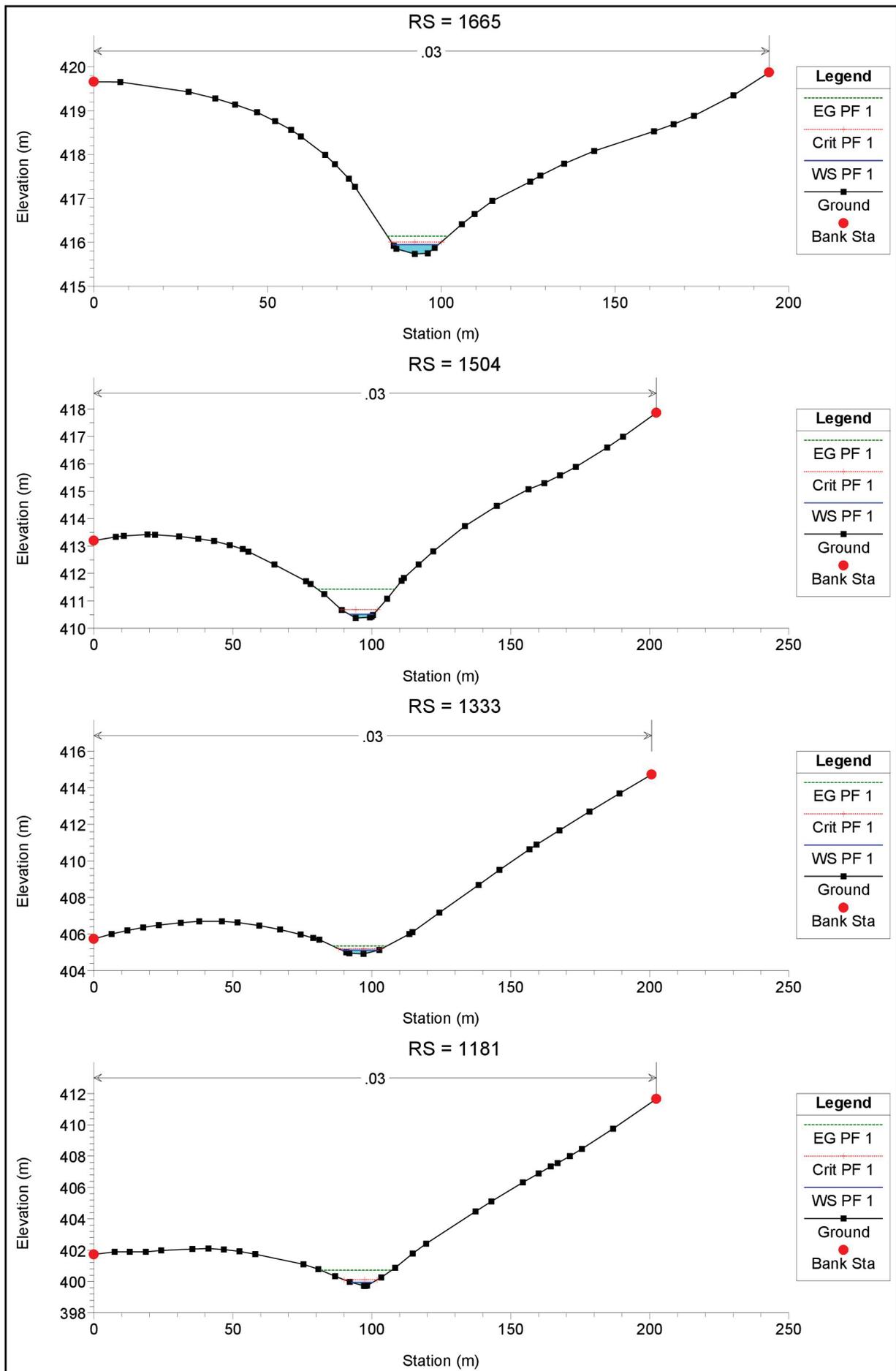
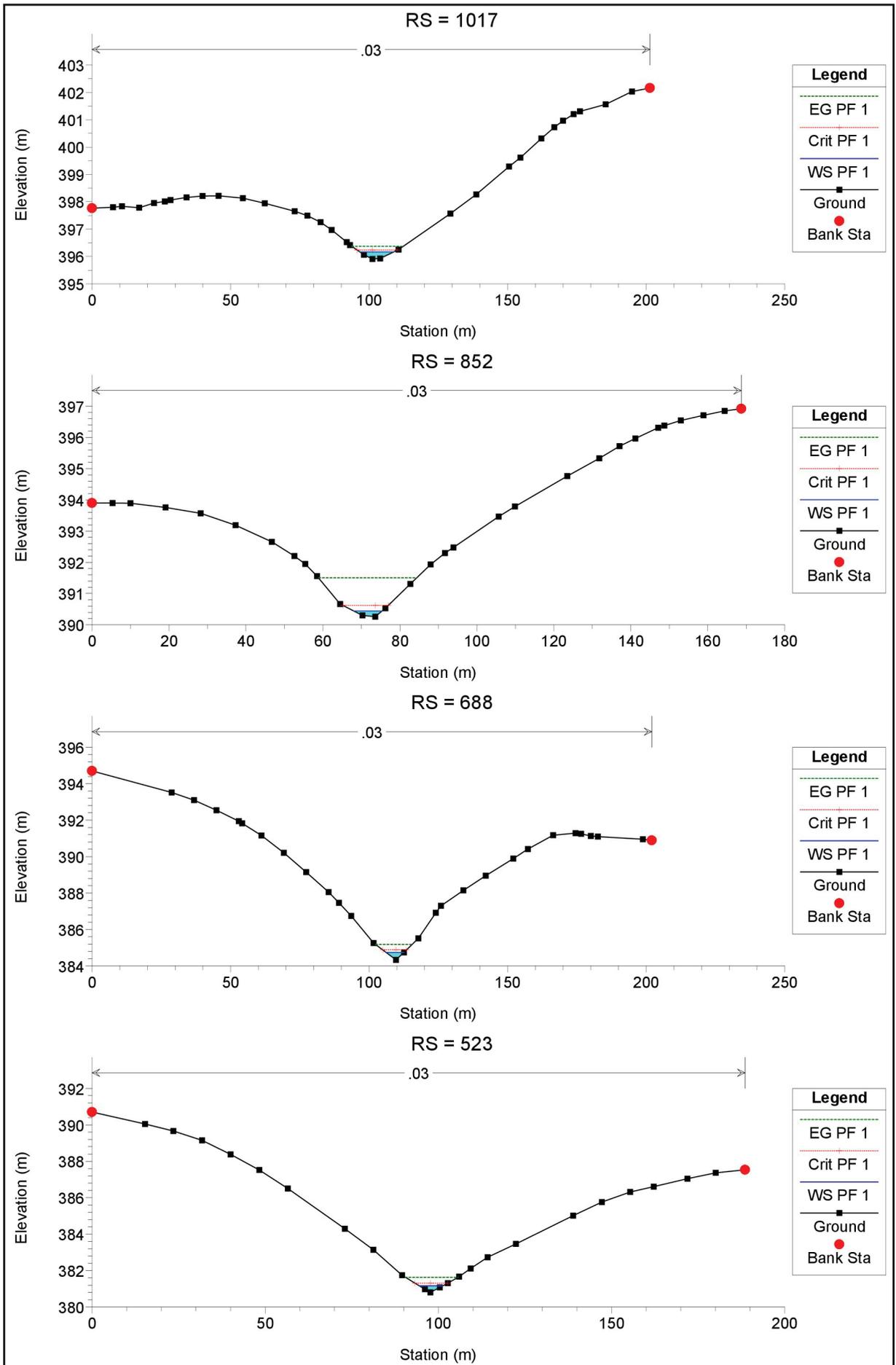
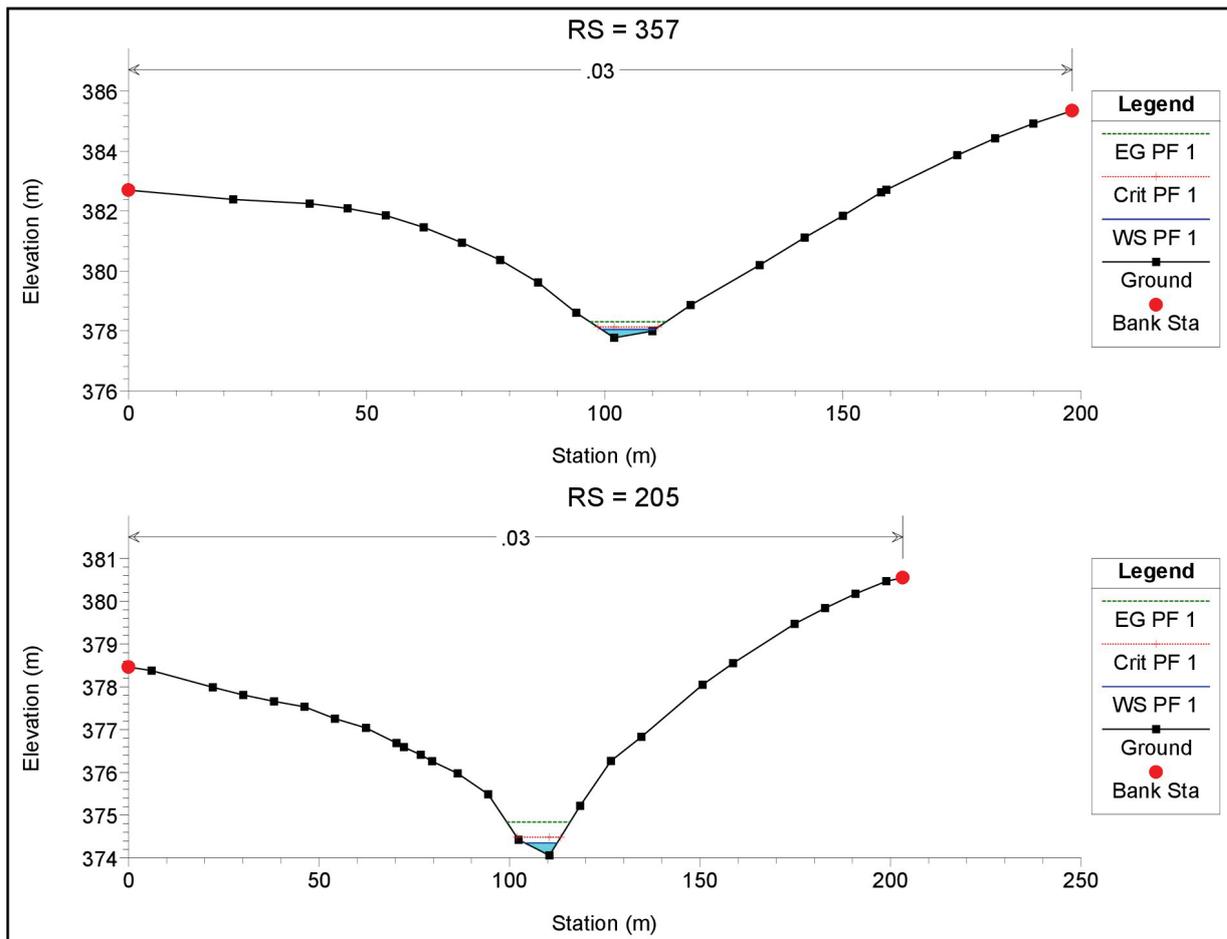


Figura n.1 – Rappresentazione 3D dell’Affluente Torremagna 1









HEC-RAS Plan: Plan 01 River: River 1 Reach: Reach 1 Profile: PF 1

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
Reach 1	2329	PF 1	3.82	435.09	435.35	435.35	435.43	0.016513	1.25	3.07	19.53	1.00
Reach 1	2163	PF 1	3.82	430.79	430.89	431.06	432.61	1.098324	5.80	0.66	9.72	7.12
Reach 1	1999	PF 1	3.82	425.74	425.97	426.02	426.15	0.043175	1.90	2.01	13.93	1.60
Reach 1	1865	PF 1	3.82	421.35	421.46	421.59	422.19	0.361276	3.79	1.01	12.25	4.22
Reach 1	1665	PF 1	3.82	415.73	415.95	416.01	416.14	0.043983	1.96	1.95	13.10	1.62
Reach 1	1504	PF 1	3.82	410.38	410.52	410.68	411.43	0.334393	4.23	0.90	8.80	4.21
Reach 1	1333	PF 1	3.82	404.91	405.12	405.19	405.34	0.055857	2.09	1.83	13.41	1.80
Reach 1	1181	PF 1	3.82	399.72	399.95	400.11	400.73	0.218308	3.91	0.98	7.75	3.52
Reach 1	1017	PF 1	3.82	395.91	396.16	396.23	396.37	0.044303	2.02	1.89	12.16	1.64
Reach 1	852	PF 1	3.82	390.26	390.44	390.62	391.50	0.333476	4.57	0.84	7.23	4.29
Reach 1	688	PF 1	3.82	384.34	384.75	384.88	385.17	0.063411	2.89	1.32	6.48	2.05
Reach 1	523	PF 1	3.82	380.81	381.17	381.31	381.63	0.078745	3.01	1.27	6.92	2.24
Reach 1	357	PF 1	3.82	377.77	378.05	378.13	378.30	0.053676	2.22	1.72	11.20	1.80
Reach 1	205	PF 1	3.82	374.06	374.35	374.49	374.84	0.110128	3.07	1.24	8.46	2.56

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 2329 Profile: PF 1

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	435.43				
Vel Head (m)	0.08	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	435.35	Reach Len. (m)	50.70	50.70	50.70
Crit W.S. (m)	435.35	Flow Area (m2)		3.07	
E.G. Slope (m/m)	0.016513	Area (m2)		3.07	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	19.53	Top Width (m)		19.53	
Vel Total (m/s)	1.25	Avg. Vel. (m/s)		1.25	
Max Chl Dpth (m)	0.26	Hydr. Depth (m)		0.16	
Conv. Total (m3/s)	29.7	Conv. (m3/s)		29.7	
Length Wtd. (m)	50.70	Wetted Per. (m)		19.54	
Min Ch El (m)	435.09	Shear (N/m2)		25.41	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		31.66	
Frctn Loss (m)	2.66	Cum Volume (1000 m3)		0.92	
C & E Loss (m)	0.16	Cum SA (1000 m2)		6.82	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 2163 Profile: PF 1

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	432.61				
Vel Head (m)	1.72	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	430.89	Reach Len. (m)	49.90	49.90	49.90
Crit W.S. (m)	431.06	Flow Area (m2)		0.66	
E.G. Slope (m/m)	1.098324	Area (m2)		0.66	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	9.72	Top Width (m)		9.72	
Vel Total (m/s)	5.80	Avg. Vel. (m/s)		5.80	
Max Chl Dpth (m)	0.10	Hydr. Depth (m)		0.07	
Conv. Total (m3/s)	3.6	Conv. (m3/s)		3.6	
Length Wtd. (m)	49.90	Wetted Per. (m)		9.72	
Min Ch El (m)	430.79	Shear (N/m2)		729.36	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		4233.04	
Frctn Loss (m)	6.00	Cum Volume (1000 m3)		0.83	
C & E Loss (m)	0.46	Cum SA (1000 m2)		6.08	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1999 Profile: PF 1

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	426.15				
Vel Head (m)	0.18	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	425.97	Reach Len. (m)	41.00	41.00	41.00
Crit W.S. (m)	426.02	Flow Area (m2)		2.01	
E.G. Slope (m/m)	0.043175	Area (m2)		2.01	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	13.93	Top Width (m)		13.93	
Vel Total (m/s)	1.90	Avg. Vel. (m/s)		1.90	
Max Chl Dpth (m)	0.23	Hydr. Depth (m)		0.14	
Conv. Total (m3/s)	18.4	Conv. (m3/s)		18.4	
Length Wtd. (m)	41.00	Wetted Per. (m)		13.94	
Min Ch El (m)	425.74	Shear (N/m2)		60.98	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		116.05	
Frctn Loss (m)	3.91	Cum Volume (1000 m3)		0.76	
C & E Loss (m)	0.05	Cum SA (1000 m2)		5.49	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1865 Profile: PF 1

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	422.19				
Vel Head (m)	0.73	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	421.46	Reach Len. (m)	60.90	60.90	60.90
Crit W.S. (m)	421.59	Flow Area (m2)		1.01	
E.G. Slope (m/m)	0.361276	Area (m2)		1.01	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1865 Profile: PF 1 (Continued)

Top Width (m)	12.25	Top Width (m)		12.25	
Vel Total (m/s)	3.79	Avg. Vel. (m/s)		3.79	
Max Chl Dpth (m)	0.11	Hydr. Depth (m)		0.08	
Conv. Total (m3/s)	6.4	Conv. (m3/s)		6.4	
Length Wtd. (m)	60.90	Wetted Per. (m)		12.26	
Min Ch El (m)	421.35	Shear (N/m2)		291.39	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1104.16	
Frctn Loss (m)	5.89	Cum Volume (1000 m3)		0.70	
C & E Loss (m)	0.16	Cum SA (1000 m2)		4.95	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1665 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	416.14	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.20	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	415.95	Reach Len. (m)	49.10	49.10	49.10
Crit W.S. (m)	416.01	Flow Area (m2)		1.95	
E.G. Slope (m/m)	0.043983	Area (m2)		1.95	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	13.10	Top Width (m)		13.10	
Vel Total (m/s)	1.96	Avg. Vel. (m/s)		1.96	
Max Chl Dpth (m)	0.22	Hydr. Depth (m)		0.15	
Conv. Total (m3/s)	18.2	Conv. (m3/s)		18.2	
Length Wtd. (m)	49.10	Wetted Per. (m)		13.11	
Min Ch El (m)	415.73	Shear (N/m2)		64.07	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		125.64	
Frctn Loss (m)	4.65	Cum Volume (1000 m3)		0.61	
C & E Loss (m)	0.07	Cum SA (1000 m2)		4.18	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1504 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	411.43	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.91	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	410.52	Reach Len. (m)	52.20	52.20	52.20
Crit W.S. (m)	410.68	Flow Area (m2)		0.90	
E.G. Slope (m/m)	0.334393	Area (m2)		0.90	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	8.80	Top Width (m)		8.80	
Vel Total (m/s)	4.23	Avg. Vel. (m/s)		4.23	
Max Chl Dpth (m)	0.14	Hydr. Depth (m)		0.10	
Conv. Total (m3/s)	6.6	Conv. (m3/s)		6.6	
Length Wtd. (m)	52.20	Wetted Per. (m)		8.81	
Min Ch El (m)	410.38	Shear (N/m2)		336.52	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1421.82	
Frctn Loss (m)	5.88	Cum Volume (1000 m3)		0.54	
C & E Loss (m)	0.21	Cum SA (1000 m2)		3.64	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1333 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	405.34	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.22	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	405.12	Reach Len. (m)	46.30	46.30	46.30
Crit W.S. (m)	405.19	Flow Area (m2)		1.83	
E.G. Slope (m/m)	0.055857	Area (m2)		1.83	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	13.41	Top Width (m)		13.41	
Vel Total (m/s)	2.09	Avg. Vel. (m/s)		2.09	
Max Chl Dpth (m)	0.21	Hydr. Depth (m)		0.14	
Conv. Total (m3/s)	16.2	Conv. (m3/s)		16.2	
Length Wtd. (m)	46.30	Wetted Per. (m)		13.42	
Min Ch El (m)	404.91	Shear (N/m2)		74.69	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1333 Profile: PF 1 (Continued)

Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		155.87	
Frctn Loss (m)	4.56	Cum Volume (1000 m3)		0.47	
C & E Loss (m)	0.06	Cum SA (1000 m2)		3.06	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1181 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	400.73	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.78	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	399.95	Reach Len. (m)	49.80	49.80	49.80
Crit W.S. (m)	400.11	Flow Area (m2)		0.98	
E.G. Slope (m/m)	0.218308	Area (m2)		0.98	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	7.75	Top Width (m)		7.75	
Vel Total (m/s)	3.91	Avg. Vel. (m/s)		3.91	
Max Chl Dpth (m)	0.23	Hydr. Depth (m)		0.13	
Conv. Total (m3/s)	8.2	Conv. (m3/s)		8.2	
Length Wtd. (m)	49.80	Wetted Per. (m)		7.77	
Min Ch El (m)	399.72	Shear (N/m2)		269.33	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1053.19	
Frctn Loss (m)	4.19	Cum Volume (1000 m3)		0.40	
C & E Loss (m)	0.17	Cum SA (1000 m2)		2.57	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 1017 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	396.37	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.21	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	396.16	Reach Len. (m)	50.30	50.30	50.30
Crit W.S. (m)	396.23	Flow Area (m2)		1.89	
E.G. Slope (m/m)	0.044303	Area (m2)		1.89	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	12.16	Top Width (m)		12.16	
Vel Total (m/s)	2.02	Avg. Vel. (m/s)		2.02	
Max Chl Dpth (m)	0.25	Hydr. Depth (m)		0.16	
Conv. Total (m3/s)	18.1	Conv. (m3/s)		18.1	
Length Wtd. (m)	50.30	Wetted Per. (m)		12.17	
Min Ch El (m)	395.91	Shear (N/m2)		67.35	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		136.36	
Frctn Loss (m)	4.79	Cum Volume (1000 m3)		0.33	
C & E Loss (m)	0.09	Cum SA (1000 m2)		2.08	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 852 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	391.50	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	1.06	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	390.44	Reach Len. (m)	49.90	49.90	49.90
Crit W.S. (m)	390.62	Flow Area (m2)		0.84	
E.G. Slope (m/m)	0.333476	Area (m2)		0.84	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	7.23	Top Width (m)		7.23	
Vel Total (m/s)	4.57	Avg. Vel. (m/s)		4.57	
Max Chl Dpth (m)	0.18	Hydr. Depth (m)		0.12	
Conv. Total (m3/s)	6.6	Conv. (m3/s)		6.6	
Length Wtd. (m)	49.90	Wetted Per. (m)		7.24	
Min Ch El (m)	390.26	Shear (N/m2)		377.88	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		1725.65	
Frctn Loss (m)	6.14	Cum Volume (1000 m3)		0.26	
C & E Loss (m)	0.19	Cum SA (1000 m2)		1.59	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 688 Profile: PF 1

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	385.17				
Vel Head (m)	0.43	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	384.75	Reach Len. (m)	50.20	50.20	50.20
Crit W.S. (m)	384.88	Flow Area (m2)		1.32	
E.G. Slope (m/m)	0.063411	Area (m2)		1.32	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	6.48	Top Width (m)		6.48	
Vel Total (m/s)	2.89	Avg. Vel. (m/s)		2.89	
Max Chl Dpth (m)	0.41	Hydr. Depth (m)		0.20	
Conv. Total (m3/s)	15.2	Conv. (m3/s)		15.2	
Length Wtd. (m)	50.20	Wetted Per. (m)		6.53	
Min Ch El (m)	384.34	Shear (N/m2)		125.80	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		363.88	
Frctn Loss (m)	3.54	Cum Volume (1000 m3)		0.21	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		1.25	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 523 Profile: PF 1

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	381.63				
Vel Head (m)	0.46	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	381.17	Reach Len. (m)	50.70	50.70	50.70
Crit W.S. (m)	381.31	Flow Area (m2)		1.27	
E.G. Slope (m/m)	0.078745	Area (m2)		1.27	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	6.92	Top Width (m)		6.92	
Vel Total (m/s)	3.01	Avg. Vel. (m/s)		3.01	
Max Chl Dpth (m)	0.36	Hydr. Depth (m)		0.18	
Conv. Total (m3/s)	13.6	Conv. (m3/s)		13.6	
Length Wtd. (m)	50.70	Wetted Per. (m)		6.96	
Min Ch El (m)	380.81	Shear (N/m2)		140.89	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		423.94	
Frctn Loss (m)	3.27	Cum Volume (1000 m3)		0.14	
C & E Loss (m)	0.06	Cum SA (1000 m2)		0.91	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 357 Profile: PF 1

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	378.30				
Vel Head (m)	0.25	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	378.05	Reach Len. (m)	46.20	46.20	46.20
Crit W.S. (m)	378.13	Flow Area (m2)		1.72	
E.G. Slope (m/m)	0.053676	Area (m2)		1.72	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	
Top Width (m)	11.20	Top Width (m)		11.20	
Vel Total (m/s)	2.22	Avg. Vel. (m/s)		2.22	
Max Chl Dpth (m)	0.28	Hydr. Depth (m)		0.15	
Conv. Total (m3/s)	16.5	Conv. (m3/s)		16.5	
Length Wtd. (m)	46.20	Wetted Per. (m)		11.22	
Min Ch El (m)	377.77	Shear (N/m2)		80.89	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		179.21	
Frctn Loss (m)	3.44	Cum Volume (1000 m3)		0.07	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		0.45	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 205 Profile: PF 1

		Element	Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	374.84				
Vel Head (m)	0.48	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	374.35	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	374.49	Flow Area (m2)		1.24	
E.G. Slope (m/m)	0.110128	Area (m2)		1.24	
Q Total (m3/s)	3.82	Flow (m3/s)		3.82	

Plan: Plan 01 River 1 Reach 1 RS: 205 Profile: PF 1 (Continued)

Top Width (m)	8.46	Top Width (m)	8.46
Vel Total (m/s)	3.07	Avg. Vel. (m/s)	3.07
Max Chl Dpth (m)	0.29	Hydr. Depth (m)	0.15
Conv. Total (m3/s)	11.5	Conv. (m3/s)	11.5
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)	8.49
Min Ch El (m)	374.06	Shear (N/m2)	158.16
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	486.08
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)	
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)	

Affluente Torrente Torremagna 2 (Reach2)

L’Affluente Torrente Torremagna 2 interessa una porzione di territorio ubicata in prossimità della sottostazione elettrica. È stata pertanto condotta una verifica che ha messo in evidenza come l’alveo dell’affluente risulta in grado di garantire il trasporto della portata con tempo di ritorno 200 anni. Come si può vedere dall’elaborato A3 in Figura 3, il piccolo tratto affluente in destra idraulica non è stato modellato direttamente, ma, a vantaggio di sicurezza, la portata da esso derivante è stata considerata già dalla prima sezione e non a valle della giunzione con l’Affluente Torrente Torremagna 2. Inoltre, si può osservare come sia la Nuova Stazione Elettrica Terna che la Sottostazione Elettrica non risultano coinvolte da esondazioni.

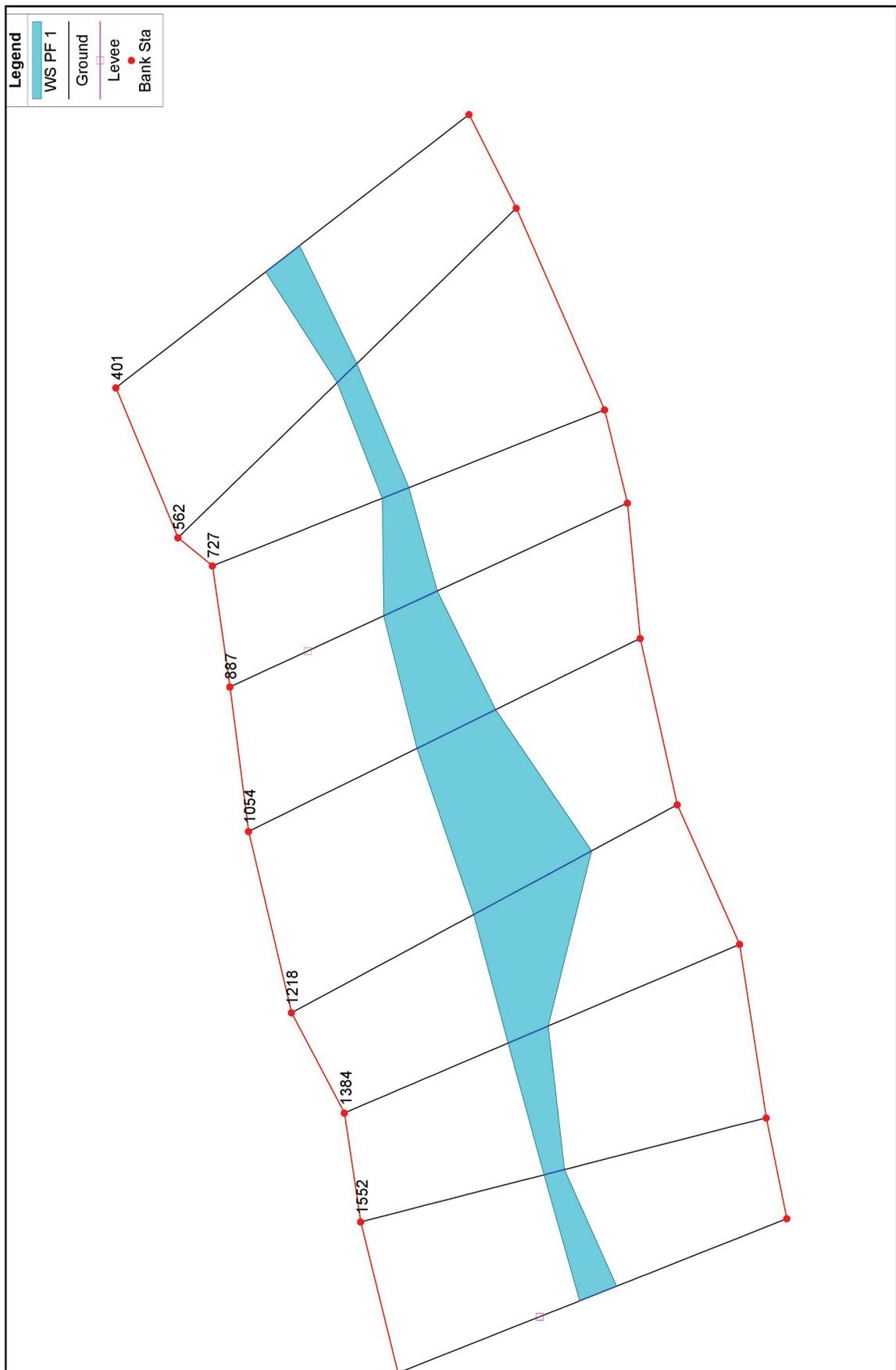
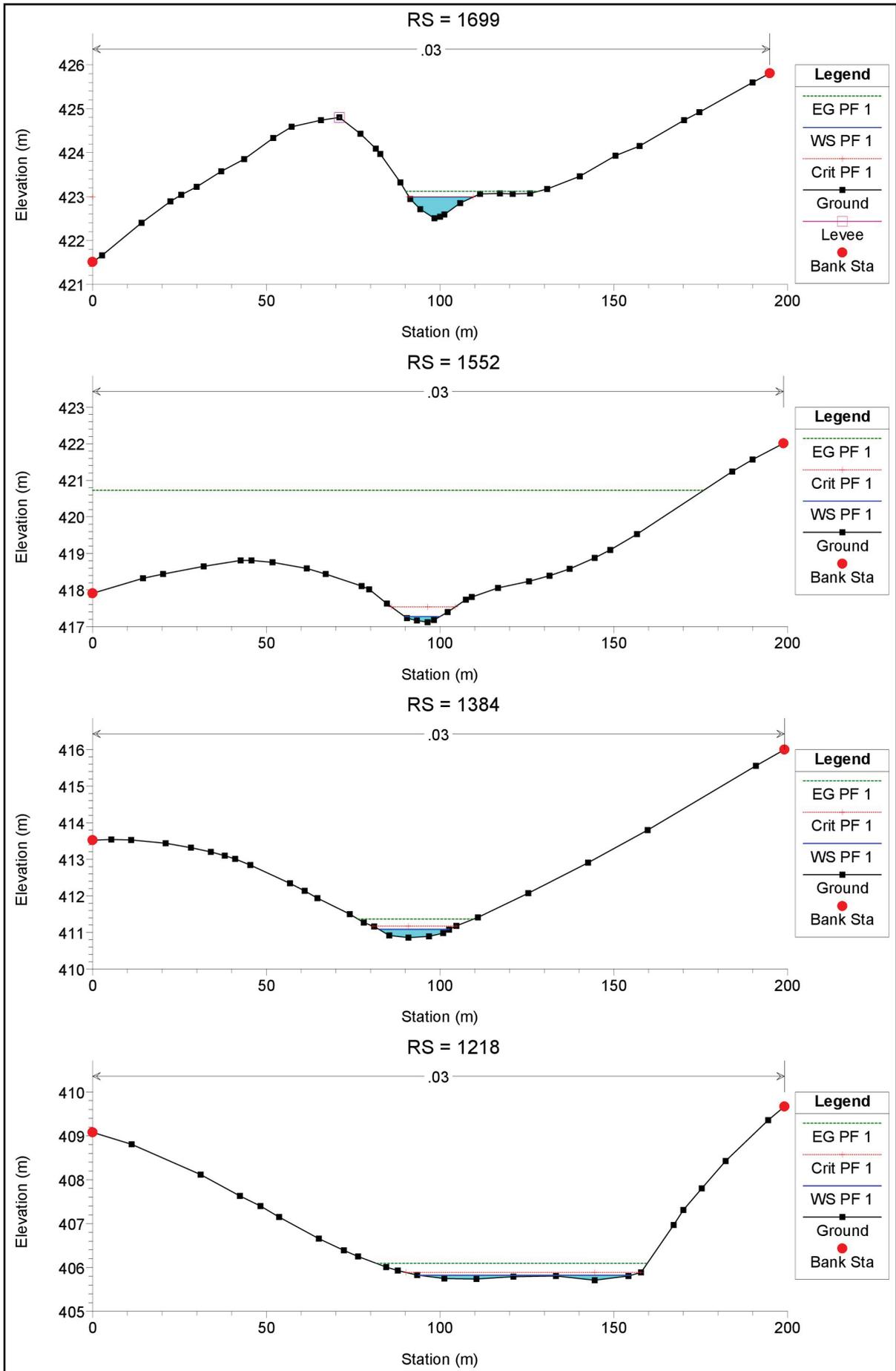
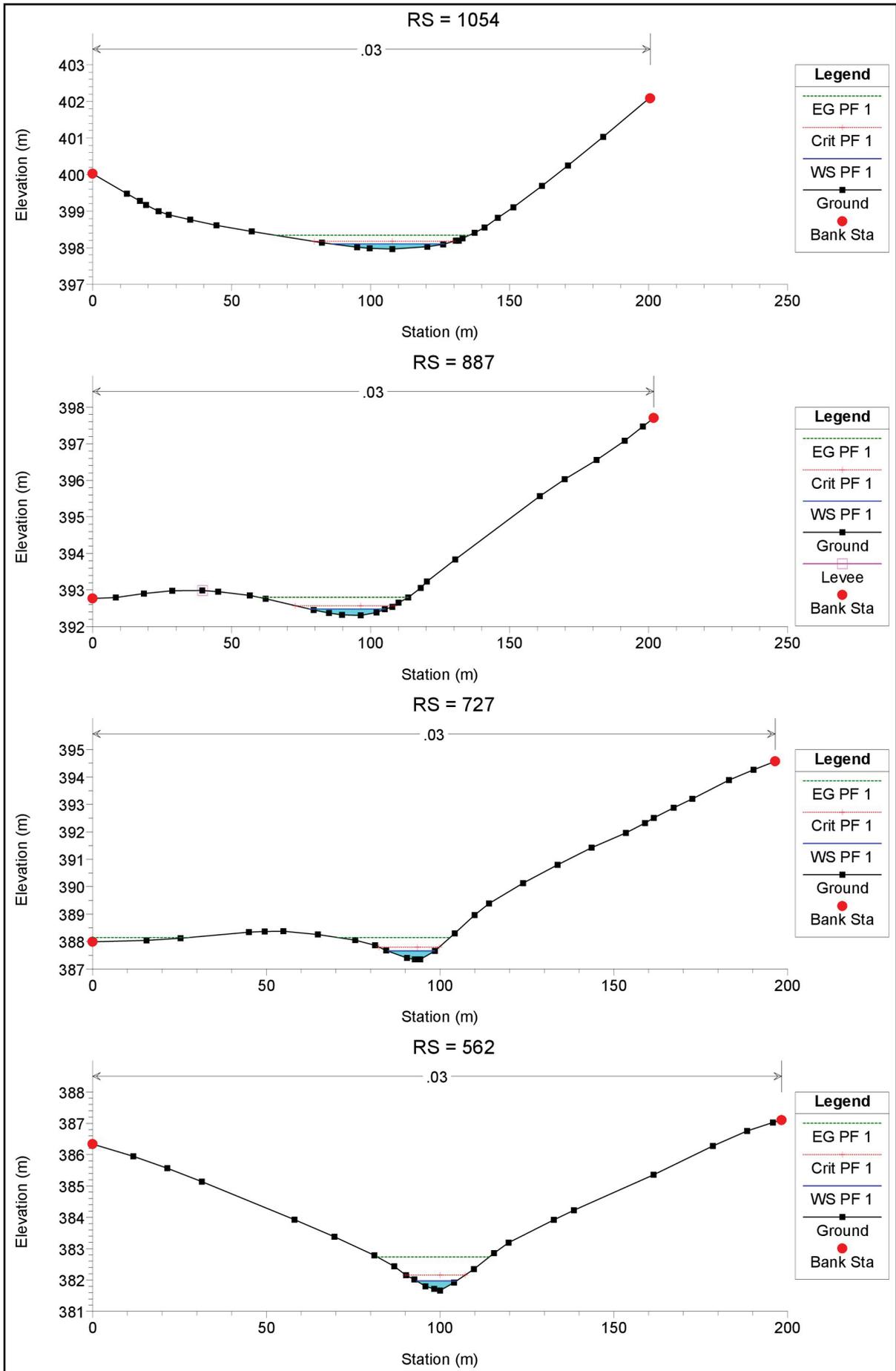
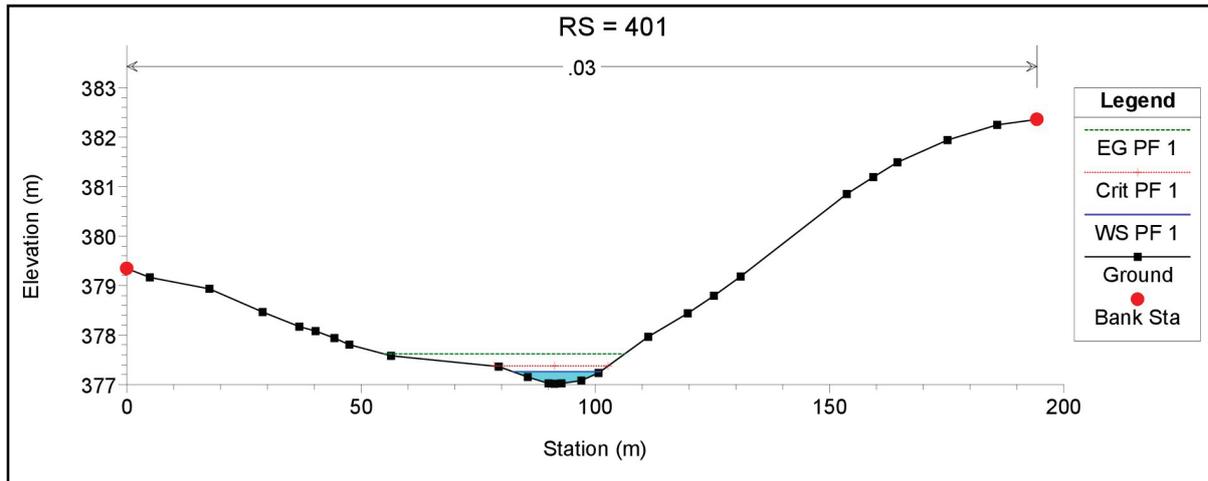


Figura n.2 – Rappresentazione 3D dell’Affluente Torremagna 2







HEC-RAS Plan: Plan 01 River: River 2 Reach: Reach 2 Profile: PF 1

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 2	1699	PF 1	7.62	421.51	422.99	422.99	423.12	0.013796	1.59	4.79	18.49	1.00
Reach 2	1552	PF 1	7.62	417.12	417.27	417.54	420.73	1.467189	8.23	0.93	10.05	8.66
Reach 2	1384	PF 1	7.62	410.86	411.08	411.17	411.37	0.059201	2.38	3.21	20.21	1.91
Reach 2	1218	PF 1	7.62	405.71	405.82	405.89	406.10	0.232245	2.30	3.31	60.97	3.16
Reach 2	1054	PF 1	7.62	397.96	398.10	398.17	398.34	0.110722	2.18	3.50	40.33	2.36
Reach 2	887	PF 1	7.62	392.31	392.48	392.57	392.80	0.106763	2.52	3.03	27.27	2.41
Reach 2	727	PF 1	7.62	387.35	387.66	387.80	388.15	0.084740	3.11	2.45	13.44	2.33
Reach 2	562	PF 1	7.62	381.67	381.97	382.16	382.73	0.140424	3.86	1.97	11.47	2.97
Reach 2	401	PF 1	7.62	377.01	377.26	377.37	377.62	0.077003	2.65	2.87	18.69	2.16

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 1699 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	423.12	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.13	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	422.99	Reach Len. (m)	44.80	44.80	44.80
Crit W.S. (m)	422.99	Flow Area (m2)		4.79	
E.G. Slope (m/m)	0.013796	Area (m2)		4.79	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	
Top Width (m)	18.49	Top Width (m)		18.49	
Vel Total (m/s)	1.59	Avg. Vel. (m/s)		1.59	
Max Chl Dpth (m)	1.48	Hydr. Depth (m)		0.26	
Conv. Total (m3/s)	64.9	Conv. (m3/s)		64.9	
Length Wtd. (m)	44.80	Wetted Per. (m)		18.52	
Min Ch El (m)	421.51	Shear (N/m2)		35.01	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		55.67	
Frctn Loss (m)	2.05	Cum Volume (1000 m3)		1.10	
C & E Loss (m)	0.33	Cum SA (1000 m2)		10.07	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 1552 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	420.73	Element	Left OB	Channel	Right O
Vel Head (m)	3.45	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	417.27	Reach Len. (m)	51.20	51.20	51.20
Crit W.S. (m)	417.54	Flow Area (m2)		0.93	
E.G. Slope (m/m)	1.467189	Area (m2)		0.93	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	
Top Width (m)	10.05	Top Width (m)		10.05	
Vel Total (m/s)	8.23	Avg. Vel. (m/s)		8.23	
Max Chl Dpth (m)	0.15	Hydr. Depth (m)		0.09	
Conv. Total (m3/s)	6.3	Conv. (m3/s)		6.3	
Length Wtd. (m)	51.20	Wetted Per. (m)		10.06	
Min Ch El (m)	417.12	Shear (N/m2)		1324.52	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		10903.21	
Frctn Loss (m)	8.41	Cum Volume (1000 m3)		0.97	
C & E Loss (m)	0.95	Cum SA (1000 m2)		9.44	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 1384 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	411.37	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.29	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	411.08	Reach Len. (m)	50.40	50.40	50.40
Crit W.S. (m)	411.17	Flow Area (m2)		3.21	
E.G. Slope (m/m)	0.059201	Area (m2)		3.21	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	
Top Width (m)	20.21	Top Width (m)		20.21	
Vel Total (m/s)	2.38	Avg. Vel. (m/s)		2.38	
Max Chl Dpth (m)	0.22	Hydr. Depth (m)		0.16	
Conv. Total (m3/s)	31.3	Conv. (m3/s)		31.3	
Length Wtd. (m)	50.40	Wetted Per. (m)		20.21	
Min Ch El (m)	410.86	Shear (N/m2)		92.09	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		218.84	
Frctn Loss (m)	5.27	Cum Volume (1000 m3)		0.86	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		8.66	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 1218 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	406.10	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.27	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	405.82	Reach Len. (m)	50.00	50.00	50.00
Crit W.S. (m)	405.89	Flow Area (m2)		3.31	
E.G. Slope (m/m)	0.232245	Area (m2)		3.31	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 1218 Profile: PF 1 (Continued)

Top Width (m)	60.97	Top Width (m)		60.97	
Vel Total (m/s)	2.30	Avg. Vel. (m/s)		2.30	
Max Chl Dpth (m)	0.11	Hydr. Depth (m)		0.05	
Conv. Total (m3/s)	15.8	Conv. (m3/s)		15.8	
Length Wtd. (m)	50.00	Wetted Per. (m)		60.97	
Min Ch El (m)	405.71	Shear (N/m2)		123.61	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		284.65	
Frctn Loss (m)	7.75	Cum Volume (1000 m3)		0.70	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		6.62	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 1054 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	398.34	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.24	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	398.10	Reach Len. (m)	50.90	50.90	50.90
Crit W.S. (m)	398.17	Flow Area (m2)		3.50	
E.G. Slope (m/m)	0.110722	Area (m2)		3.50	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	
Top Width (m)	40.33	Top Width (m)		40.33	
Vel Total (m/s)	2.18	Avg. Vel. (m/s)		2.18	
Max Chl Dpth (m)	0.14	Hydr. Depth (m)		0.09	
Conv. Total (m3/s)	22.9	Conv. (m3/s)		22.9	
Length Wtd. (m)	50.90	Wetted Per. (m)		40.33	
Min Ch El (m)	397.96	Shear (N/m2)		94.31	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		205.15	
Frctn Loss (m)	5.53	Cum Volume (1000 m3)		0.53	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		4.08	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 887 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	392.80	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.32	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	392.48	Reach Len. (m)	48.90	48.90	48.90
Crit W.S. (m)	392.57	Flow Area (m2)		3.03	
E.G. Slope (m/m)	0.106763	Area (m2)		3.03	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	
Top Width (m)	27.27	Top Width (m)		27.27	
Vel Total (m/s)	2.52	Avg. Vel. (m/s)		2.52	
Max Chl Dpth (m)	0.17	Hydr. Depth (m)		0.11	
Conv. Total (m3/s)	23.3	Conv. (m3/s)		23.3	
Length Wtd. (m)	48.90	Wetted Per. (m)		27.27	
Min Ch El (m)	392.31	Shear (N/m2)		116.25	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		292.50	
Frctn Loss (m)	4.64	Cum Volume (1000 m3)		0.36	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		2.36	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 727 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	388.15	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.49	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	387.66	Reach Len. (m)	50.20	50.20	50.20
Crit W.S. (m)	387.80	Flow Area (m2)		2.45	
E.G. Slope (m/m)	0.084740	Area (m2)		2.45	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	
Top Width (m)	13.44	Top Width (m)		13.44	
Vel Total (m/s)	3.11	Avg. Vel. (m/s)		3.11	
Max Chl Dpth (m)	0.31	Hydr. Depth (m)		0.18	
Conv. Total (m3/s)	26.2	Conv. (m3/s)		26.2	
Length Wtd. (m)	50.20	Wetted Per. (m)		13.45	
Min Ch El (m)	387.35	Shear (N/m2)		151.12	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 727 Profile: PF 1 (Continued)

Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		470.65	
Frctn Loss (m)	5.39	Cum Volume (1000 m3)		0.23	
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)		1.37	

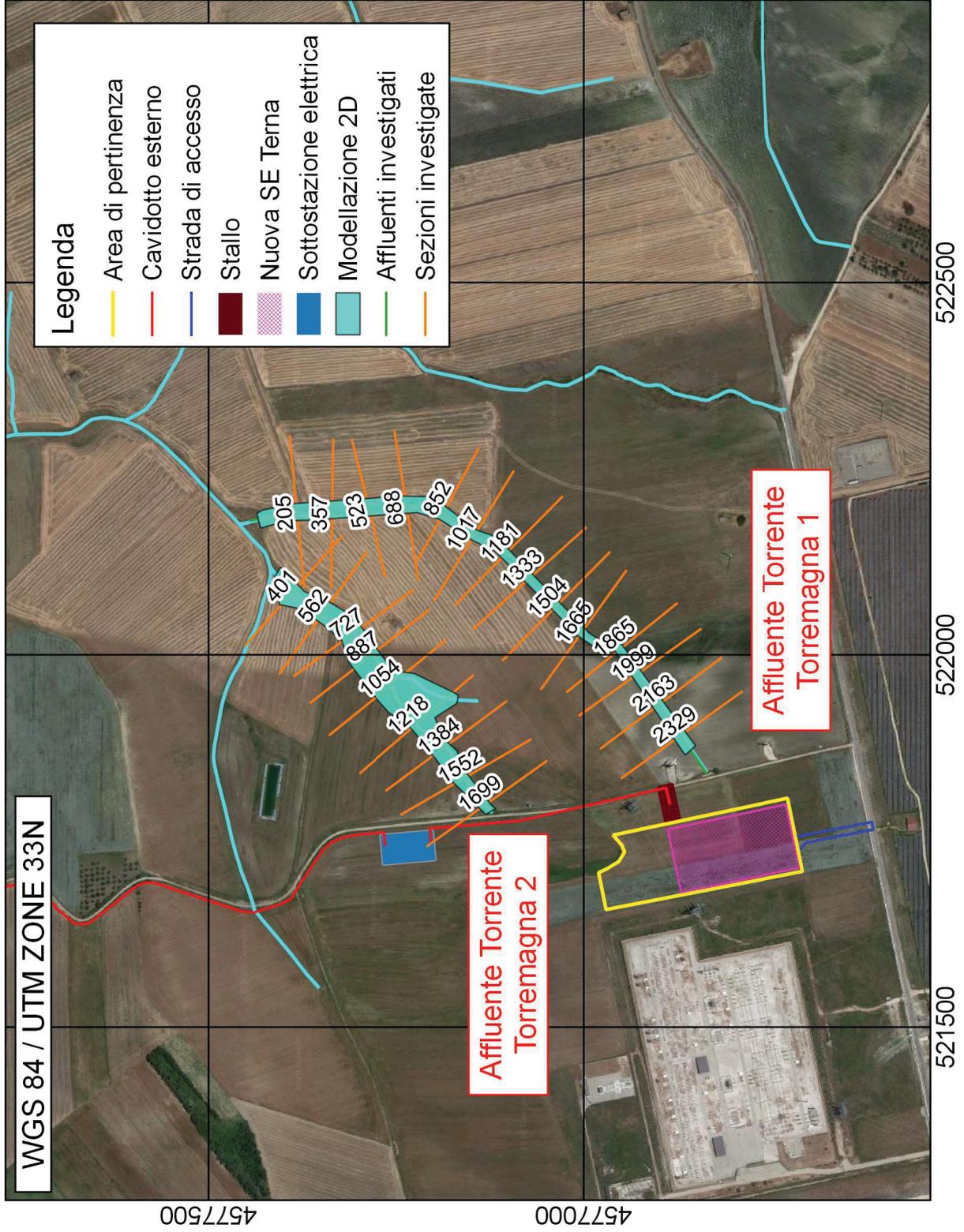
Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 562 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	382.73	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.76	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	381.97	Reach Len. (m)	49.20	49.20	49.20
Crit W.S. (m)	382.16	Flow Area (m2)		1.97	
E.G. Slope (m/m)	0.140424	Area (m2)		1.97	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	
Top Width (m)	11.47	Top Width (m)		11.47	
Vel Total (m/s)	3.86	Avg. Vel. (m/s)		3.86	
Max Chl Dpth (m)	0.30	Hydr. Depth (m)		0.17	
Conv. Total (m3/s)	20.3	Conv. (m3/s)		20.3	
Length Wtd. (m)	49.20	Wetted Per. (m)		11.49	
Min Ch El (m)	381.67	Shear (N/m2)		236.60	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		913.38	
Frctn Loss (m)	5.00	Cum Volume (1000 m3)		0.12	
C & E Loss (m)	0.12	Cum SA (1000 m2)		0.74	

Plan: Plan 01 River 2 Reach 2 RS: 401 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	377.62	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.36	Wt. n-Val.		0.030	
W.S. Elev (m)	377.26	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	377.37	Flow Area (m2)		2.87	
E.G. Slope (m/m)	0.077003	Area (m2)		2.87	
Q Total (m3/s)	7.62	Flow (m3/s)		7.62	
Top Width (m)	18.69	Top Width (m)		18.69	
Vel Total (m/s)	2.65	Avg. Vel. (m/s)		2.65	
Max Chl Dpth (m)	0.25	Hydr. Depth (m)		0.15	
Conv. Total (m3/s)	27.5	Conv. (m3/s)		27.5	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		18.70	
Min Ch El (m)	377.01	Shear (N/m2)		116.00	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		307.76	
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

Figura n.3 - Planimetria con individuazione delle sezioni e delle aree potenzialmente interessate dalla portata avente tr = 200 anni



4. CONCLUSIONI

Sulla base dello studio idrologico riportato nell'elaborato **DC20063D-R06** in allegato, che ha portato alla definizione delle portate di piena transistanti nei canali, per un tempo di ritorno di 200 anni, è stato condotto uno studio idraulico consistente nella modellazione e valutazione idraulica della rete idrografica potenzialmente soggette a criticità, ed il tutto è stato svolto in condizioni di moto stazionario. Per lo svolgimento della modellazione idraulica è stato utilizzato il software HEC- RAS River Analysis System.

Dai risultati dell'analisi monodimensionale si osserva come gli alvei attualmente esistenti risultano adeguati al trasporto della portata avente tempo di ritorno 200 anni.

Complessivamente, dall'analisi emerge come sia la Nuova Stazione Elettrica Terna e la Sottostazione Elettrica non risultano coinvolte da esondazioni.