



PROGETTO

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE
DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "SAN CASSANIELLO"
NEI COMUNI DI CERIGNOLA (FG) E SAN FERDINANDO DI PUGLIA (BT)**

TITOLO

RELAZIONE IDRAULICA

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	VISTI
 <p>Via Degli Arredatori, 8 70026 Modugno (BA) - Italy www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net tel (+39) 0805046361</p> <p>Azienda con Sistema di Gestione Certificato UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2015 UNI ISO 45001:2018</p> <p>Tecnico ing. Antonio CAPOBIANCO Consulenza idraulica Ing. Saverio BUCCINO</p> <p>Collaborazioni ing. Danilo POMPONIO ing. Mariano MARSEGLIA ing. Milena MIGLIONICO ing. Giulia CARELLA ing. Giovanna SCUDERI ing. Giuseppe Federico ZINGARELLI ing. Dionisio STAFFIERI</p> <p>Responsabile Commessa ing. Danilo POMPONIO</p>	<p>INERGIA S.p.a.</p> <p>Sede Operativa: Via Cola D'Amatrice n.1 63100 ASCOLI PICENO Tel.: 0736/342490 Fax: 0736/341243</p> <p>Sede legale: Via Tirso n. 26 00198 ROMA Tel.: 06/97746380 Fax: 06/97746381</p> <p>www.inergia.it e-mail: info@inergia.it</p>  <p>CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM CQY CERTIQUALITY UNI EN ISO 9001:2015 UNI EN ISO 14001:2015 UNI ISO 45001:2018</p>	

DATI PROGETTAZIONE

Cod. Progetto	Commessa	
23087	23087	

Scala	Formato Stampa	Cod. Elaborato	Rev.	Nome File	Elaborato	Foglio
-	A4	EO-SFE-PD-GEO-10	a	EO-SFE-PD-GEO-10 - Relazione Idraulica.doc	1	1 di 44

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
a	22/02/2024	Prima Emissione	A.Capobianco	A.Corradetti	R.Cairolì

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

INDICE

1. PREMESSA.....	1
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	2
3. METODOLOGIA UTILIZZATA	4
4. MODELLAZIONE IDRAULICA E RISULTATI	6
4.1 Fosso della Pila.....	9
4.2. Canale "B"	22
5. VALUTAZIONE DELLE AREE INTERESSATE DALLA PORTATA AVENTE TEMPO DI RITORNO DUECENTENNALE.....	34
6. VALUTAZIONE DELL'ESCAVAZIONE E TRASPORTO SOLIDOA	35
7. MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEL VAVIDOTTO NEL TRATTO INTERFERENTE CON IL RETICOLO IDROGRAFIOCO	36
8. CONCLUSIONI.....	37

È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)



INERGIA Spa
Sede Legale ROMA
Via Tirso, 26 - 00198

Sede Operativa ASCOLI PICENO
Via Cola d'Amatrice, 1 - 63100
Tel.0736 342490 - Fax 0736 341243

www.inergia.it
info@inergia.it
direzione.inergia@legalmail.it

1. PREMESSA

Il presente studio riguarda la costruzione e l'esercizio di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica da realizzarsi nel territorio del comune di Cerignola e San Ferdinando di Puglia.

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 12 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 7,2 MW per una potenza complessiva di 86,40 MW, da realizzarsi nelle Province di Foggia e di Barletta-Andria-Trani, nei territori comunali di Cerignola (FG) e San Ferdinando di Puglia (BT), in cui insistono gli aerogeneratori e le opere di connessione alla RTN.

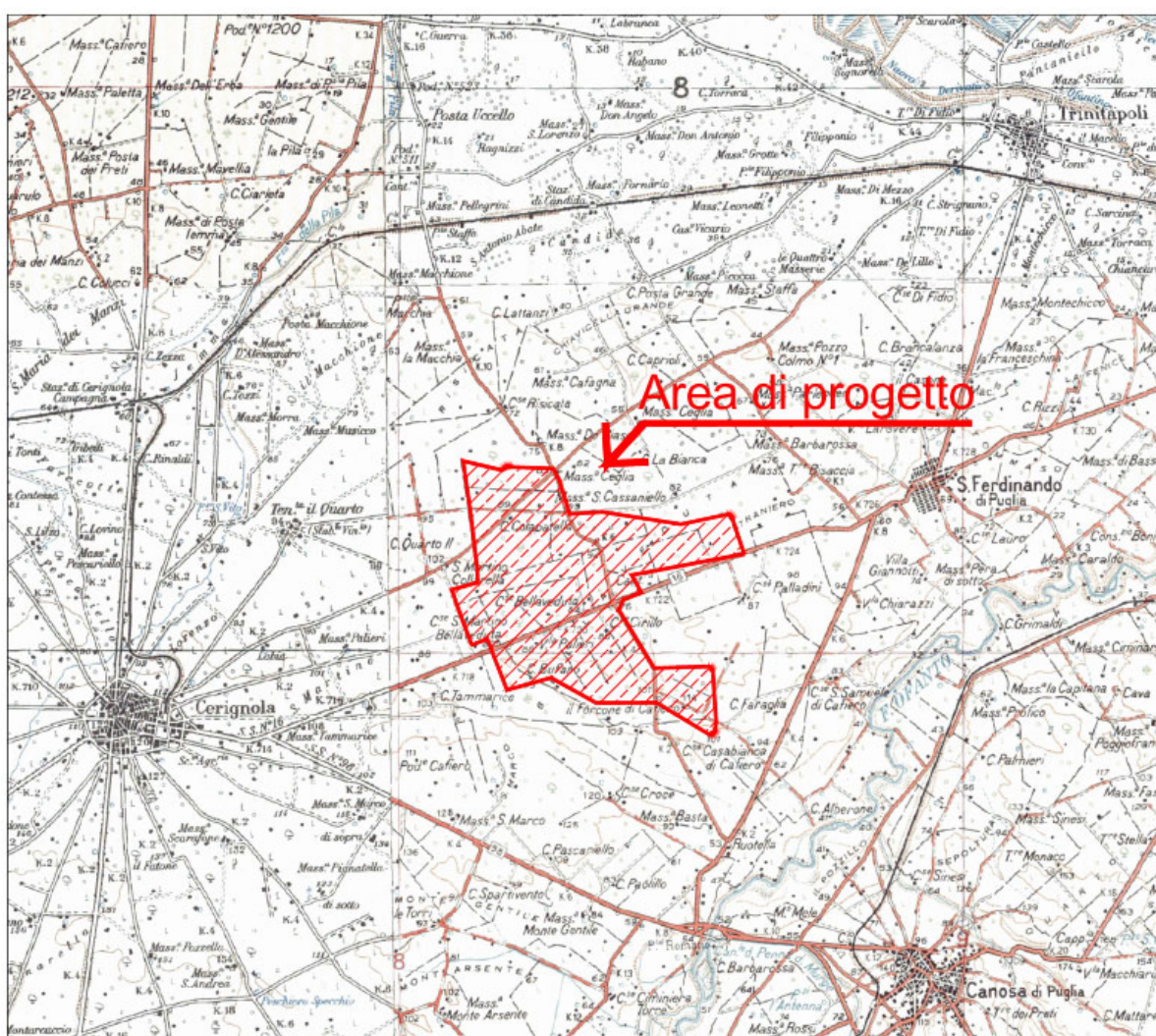


Figura 1- Inquadramento geografico

Il progetto si pone come obiettivo la realizzazione di un parco eolico per la produzione di energia elettrica da immettere nella rete di trasmissione nazionale (RTN) in alta tensione. In questo scenario il parco eolico consentirà di raggiungere obiettivi più complessi fra i quali si annoverano:

- la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, priva di alcuna emissione diretta o

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

derivata nell'ambiente;

- la valorizzazione di un'area marginale rispetto alle altre fonti di sviluppo regionale con destinazione prevalente a scopo agricolo e con bassa densità antropica;
- la diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte eolica, a valenza fortemente sinergica per aree con problemi occupazionali e di sviluppo.

2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'impianto oggetto di studio si basa sul principio secondo il quale l'energia del vento viene captata dalle macchine eoliche che la trasformano in energia meccanica e quindi in energia elettrica per mezzo di un generatore: nel caso specifico il sistema di conversione viene denominato aerogeneratore.

La bassa densità energetica prodotta dal singolo aerogeneratore per unità di superficie comporta la necessità di progettare l'installazione di più aerogeneratori nella stessa area.

L'impianto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- di produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- di misura, controllo e monitoraggio della centrale;
- di sicurezza e controllo.

L'impianto di produzione sarà costituito da 12 aerogeneratori, ognuno della potenza di 7,2 MW ciascuno per una potenza complessiva nominale di 86,40 MW.

Gli aerogeneratori saranno ubicati in località San Cassaniello, nell'area ad ovest e sud-ovest dell'abitato di San Ferdinando ed a nord-est dell'abitato di Cerignola, ad una distanza dai centri abitati rispettivamente di circa 2 km e 4 km, secondo una distribuzione che ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- condizioni geomorfologiche del sito
- direzione principale del vento
- vincoli ambientali e paesaggistici
- distanze di sicurezza da infrastrutture e fabbricati
- pianificazione territoriale ed urbanistica in vigore

il tutto come meglio illustrato nello studio di impatto ambientale e relativi allegati.

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie di circa 1.000 ettari, anche se la quantità di suolo effettivamente occupato è significativamente inferiore, e non supera i 50 ettari, essendo limitata alle aree delle piazzole dove verranno installati gli aerogeneratori, alle opere di rete (cavidotti e sottostazione) e alla viabilità di servizio all'impianto, come constatabile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'area di progetto, intesa sia come quella occupata dai 7 dei 12 aerogeneratori di progetto, (WTG C01 - C02 - C03 - C04 - C05 - C06 - C07), con annesse piazzole e relativi cavidotti di interconnessione interna, interessa il territorio comunale di Cerignola, ed è censita al NCT del Comune di Cerignola ai fogli di mappa nn. 148, 150, 151, 152, 208, 209, 210, 213, 211, 230, 231, 232, 233, 247, 248 e 259, mentre l'area di progetto dei restanti 5 aerogeneratori di progetto (WTG S01 - S02 - S03 - S04 - S05) con annesse piazzole e cavidotti di interconnessione interna, interessa il territorio comunale di San Ferdinando di Puglia, ed è censita al NCT del Comune di San Ferdinando di Puglia ai fogli di mappa nn. 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 33, 34 e 35, infine parte del cavidotto esterno e le sottostazioni ricadono nel territorio del comune di Cerignola e sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 58, 59, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 91, 93, 122, 123, 124, 126, 128, 129, 130, 131, 149, 150 e 151.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa, in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (UTM fuso 33) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni dei Comuni di Cerignola e San Ferdinando di Puglia.

Tabella dati geografici e catastali degli Aerogeneratori:

WTG	COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33 WGS 84		DATI CATASTALI		
	NORD (Y)	EST (X)	Comune	foglio	p.lla
WTG C01	4573026	581864	CERIGNOLA	150	9
WTG C02	4572308	581344	CERIGNOLA	151	81-93-94
WTG C03	4571137	582248	CERIGNOLA	213	63
WTG C04	4570431	581174	CERIGNOLA	209	8
WTG C05	4569424	582470	CERIGNOLA	232	33
WTG C06	4571261	581397	CERIGNOLA	209	20-21-22



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

WTG C07	4568436	585445	CERIGNOLA	248	17
WTG S01	4572165	583494	SAN FERDINANDO DI PUGLIA	21	22-68
WTG S02	4571964	584940	SAN FERDINANDO DI PUGLIA	26	4-31-164
WTG S03	4572165	585757	SAN FERDINANDO DI PUGLIA	27	290
WTG S04	4571221	583976	SAN FERDINANDO DI PUGLIA	25	95-277-279
WTG S05	4569475	585404	SAN FERDINANDO DI PUGLIA	34	63

AEROGENERATORI

Gli aerogeneratori saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare verrà scelto in fase di progettazione esecutiva dell'impianto; le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo sarà del modello Vestas V172 e che potrebbe essere sostituito da uno ad esso analogo:

- diametro del rotore pari 172 m,
- altezza mozzo pari a 114 m,
- altezza massima al tip (punta della pala) pari a 200 m.

3. METODOLOGIA UTILIZZATA

Eseguiti gli studi idrogeologici a livello di bacino, per la determinazione delle portate attese, con un tempo di ritorno di 200 anni, per ciascuno dei tratti analizzati, si è proceduto alle modellazioni idrauliche sulla rete idrografica potenzialmente soggetta a criticità nella situazione attuale, denominati Fosso della Pila e Canale B per i tratti rappresentati nelle seguenti Figg. 2 e 3. Per la redazione dei modelli si è partiti dai dati DTM regionali integrati da rilievi in sito.

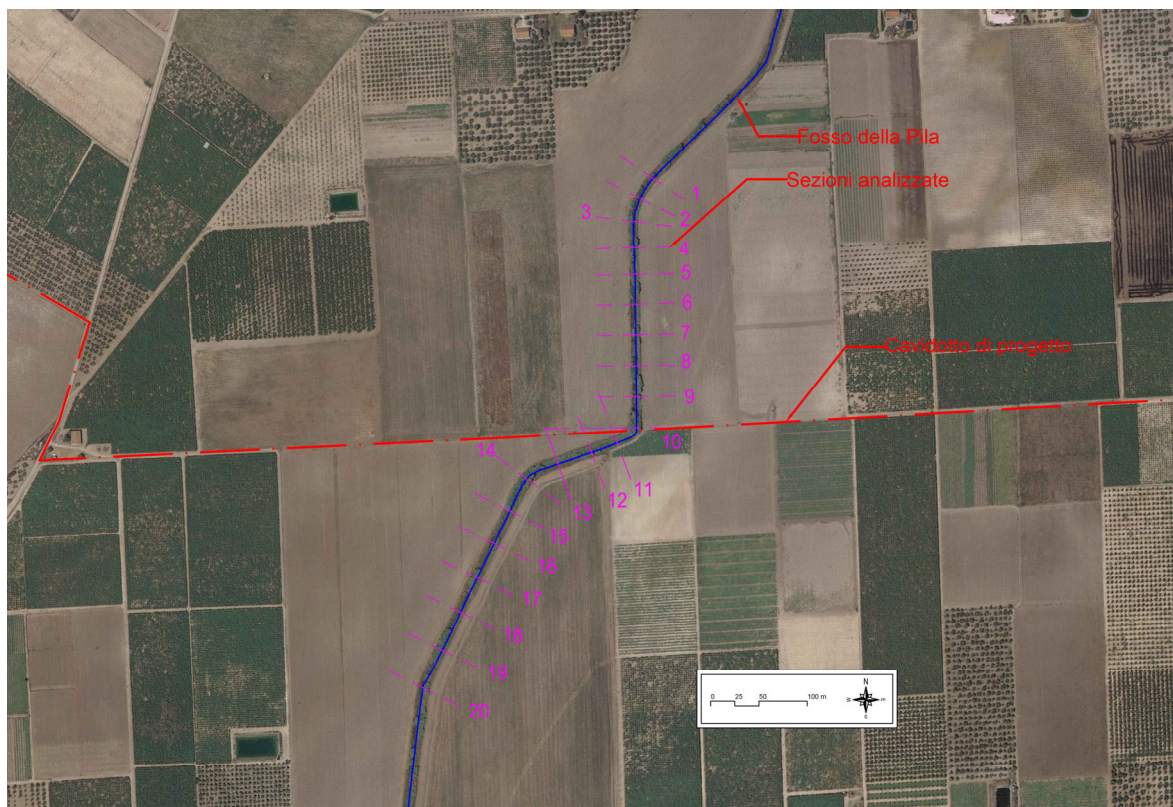


Fig. 2 – Planimetria Fosso della Pila, tratto analizzato

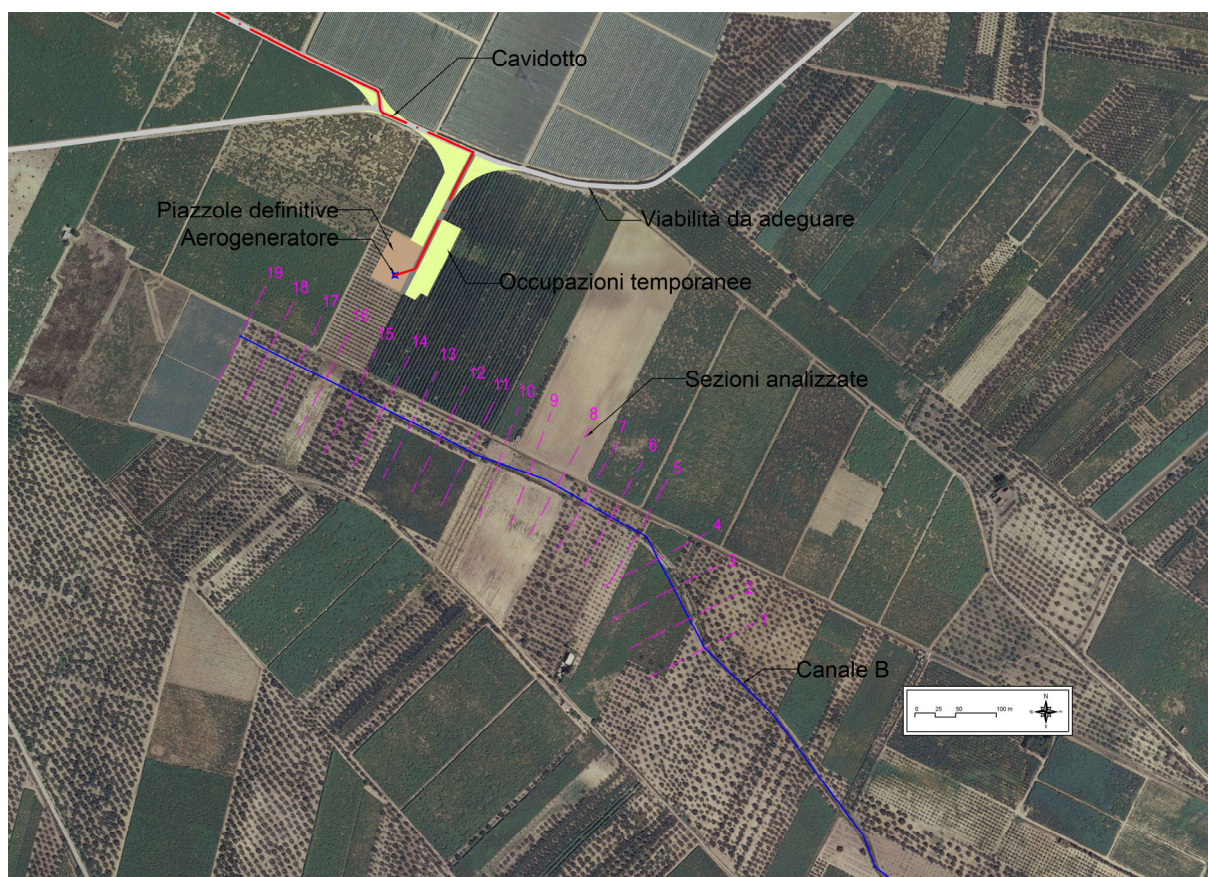


Fig. 3 – Planimetria Canale B, tratto analizzato

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

Per lo svolgimento di tali analisi è stato utilizzato il software HEC- RAS River Analysis System.

La verifica è stata condotta l'ungo tratti d'asta avente lunghezza tale da non far risentire gli effetti delle condizioni al contorno imposte nelle sezioni di interesse. Ciò al fine di verificare la compatibilità degli interventi previsti.

Cautelativamente, essendo la morfologia delle aree interessate capace di contenere le portate di verifica, è stata adottata una modellazione monodimensionale e le analisi sono state svolte in condizioni di moto permanente.

Sono state quindi individuate le aree potenzialmente interessate dalla portata avente tempo di ritorno duecentennale e sono stati individuati i rapporti tra gli eventuali elementi vulnerabili previsti in progetto, in particolare cavidotti, aerogeneratori ed altre opere di ingegneria civile, con il reticolo idrografico e le aree potenzialmente soggetta alla portata avente tempo di ritorno duecentennale, compresa la valutazione della possibile profondità di escavazione lungo il canale.

4. MODELLAZIONE IDRAULICA E RISULTATI

Come innanzi accennato, la verifica idraulica delle aste interessate dal presente studio, sono state condotte con il software HEC – RAS River Analysis System, dell' US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center.

Non essendo previste, nell'alveo in modellamento attivo e nelle fasce di pertinenza fluviale, opere in superficie, ma esclusivamente scavi, e trivellazioni con teleguidata per la realizzazione del cavidotto, che saranno poi opportunamente chiusi, non vi è quindi alterazione dell'assetto idrogeologico dei luoghi ed è stato effettuato lo studio modellando la situazione attualmente esistente, valida anche per la situazione post operam.

Il lavoro è stato articolato nelle seguenti fasi:

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

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

La prima fase, inserimento dati geometrici, ha riguardato innanzitutto il disegno delle aste in esame, i cui vertici sono stati determinati tramite le coordinate geografiche dedotte dalla "carta tecnica regionale".

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 coefficienti cautelativi rispetto alla situazione reale.

Per le varie sezioni, sono stati definiti gli argini (Levees) ove necessario, in modo da far assumere al programma lo scorrimento dell'acqua a sinistra dell'argine desto e a destra del sinistro. Fino a che una delle due sommità arginali non venga superata dalla superficie del pelo libero.

Per i tratti in cui esistono morfologie del territorio aventi la funzione di argine, è stato necessario inserire aree a flusso nullo (Ineffective Flow Areas), in modo da 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 vicina allo zero.

Lungo i tratti analizzati non vi sono ponti e sottopassi, quindi non è stato necessario procedere alla loro modellazione.

Terminato l'inserimento dei dati geometrici si è passati alla definizione dei dati relativi al moto permanente.

E' stato scelto un unico profilo da calcolare per ciascuno dei due canali e cioè quello relativo ad un tempo di ritorno di 200 anni. Sono stati poi inseriti i dati di portata.

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.

Le opzioni sono quattro. La prima riguarda la quota nota del pelo libero. In questo caso bisogna scegliere come condizione la quota del pelo libero nota. La seconda l'altezza critica, opzione scelta nel presente lavoro, 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. Le ultime due riguardano l'altezza di moto uniforme, con l'indicazione della pendenza della linea dell'energia e; scala di deflusso, con l'inserimento di coppie di valori per la quota e la portata.

Come già detto per il calcolo dei profili di moto permanente è stata utilizzata l'opzione mixed. Tra le opzioni di simulazione si è utilizzata quella denominata flow distribution locations (Sezioni di



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

calcolo della distribuzione di flusso), suddividendo in più parti il flusso. 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, sezioni, profili e vista 3D, distribuzione delle velocità; che sotto forma tabellare.

Tra i vari controlli, il programma ne effettua uno di tipo automatico quando si lancia il calcolo, ed in più fornisce una serie di avvertenze e note. Nel nostro caso non sono stati evidenziati errori, ma solo messaggi di "warnings", dei quali si sono seguite le indicazioni, essenzialmente interpolazione di nuove sezioni, per eliminare gli inconvenienti. Effettuate tali modifiche sono stati ripetuti i calcoli.

Si riporta di seguito l'esito della modellazione dei due canali.

4.1 Fosso della Pila

Tabulati sezioni

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 20 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	19.52	Element			
Vel Head (m)	0.16	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	19.36	Reach Len. (m)	44.43	44.43	44.43
Crit W.S. (m)	19.32	Flow Area (m2)	47.63	13.15	75.34
E.G. Slope (m/m)	0.005139	Area (m2)	47.63	13.15	75.34
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	59.83	39.10	101.17
Top Width (m)	269.60	Top Width (m)	108.32	6.23	155.05
Vel Total (m/s)	1.47	Avg. Vel. (m/s)	1.26	2.97	1.34
Max Chl Dpth (m)	2.56	Hydr. Depth (m)	0.44	2.11	0.49
Conv. Total (m3/s)	2791.2	Conv. (m3/s)	834.6	545.4	1411.2
Length Wtd. (m)	44.43	Wetted Per. (m)	108.32	8.21	155.05
Min Ch El (m)	16.80	Shear (N/m2)	22.16	80.71	24.49
Alpha	1.44	Stream Power (N/m s)	27.84	240.00	32.88
Frctn Loss (m)	0.22	Cum Volume (1000 m3)	45.27	8.79	43.34
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	83.41	4.03	79.61

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 19 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	19.29	Element			
Vel Head (m)	0.14	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	19.15	Reach Len. (m)	44.43	44.43	44.43
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	51.47	12.89	76.66
E.G. Slope (m/m)	0.004674	Area (m2)	51.47	12.89	76.66
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	62.45	36.72	100.93
Top Width (m)	272.41	Top Width (m)	114.85	6.24	151.31
Vel Total (m/s)	1.42	Avg. Vel. (m/s)	1.21	2.85	1.32
Max Chl Dpth (m)	2.61	Hydr. Depth (m)	0.45	2.07	0.51
Conv. Total (m3/s)	2926.8	Conv. (m3/s)	913.5	537.1	1476.3
Length Wtd. (m)	44.43	Wetted Per. (m)	114.86	7.99	151.32
Min Ch El (m)	16.54	Shear (N/m2)	20.54	73.93	23.22
Alpha	1.40	Stream Power (N/m s)	24.92	210.66	30.57
Frctn Loss (m)	0.15	Cum Volume (1000 m3)	43.07	8.21	39.97
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	78.45	3.76	72.81

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 18 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	19.12	Element			
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	19.03	Reach Len. (m)	40.27	40.27	40.27
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	67.97	14.30	91.71
E.G. Slope (m/m)	0.002640	Area (m2)	67.97	14.30	91.71
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	66.75	32.17	101.17
Top Width (m)	295.66	Top Width (m)	135.65	6.25	153.76
Vel Total (m/s)	1.15	Avg. Vel. (m/s)	0.98	2.25	1.10
Max Chl Dpth (m)	2.76	Hydr. Depth (m)	0.50	2.29	0.60
Conv. Total (m3/s)	3894.7	Conv. (m3/s)	1299.3	626.2	1969.3
Length Wtd. (m)	40.27	Wetted Per. (m)	135.65	8.23	153.76
Min Ch El (m)	16.27	Shear (N/m2)	12.97	44.98	15.44
Alpha	1.32	Stream Power (N/m s)	12.74	101.22	17.03
Frctn Loss (m)	0.11	Cum Volume (1000 m3)	40.41	7.61	36.23
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	72.89	3.48	66.03

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 17 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	19.01	Element			
Vel Head (m)	0.10	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	18.92	Reach Len. (m)	40.27	40.27	40.27
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	64.15	14.26	88.35
E.G. Slope (m/m)	0.002815	Area (m2)	64.15	14.26	88.35
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	66.11	33.15	100.84

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
---	----------------------------	-------------------------

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 17 Profile: PF 1 (Continued)

Top Width (m)	278.94	Top Width (m)	125.01	6.20	147.73
Vel Total (m/s)	1.20	Avg. Vel. (m/s)	1.03	2.33	1.14
Max Chl Dpth (m)	2.76	Hydr. Depth (m)	0.51	2.30	0.60
Conv. Total (m3/s)	3771.3	Conv. (m3/s)	1246.0	624.8	1900.5
Length Wtd. (m)	40.27	Wetted Per. (m)	125.01	8.20	147.73
Min Ch El (m)	16.16	Shear (N/m2)	14.17	48.01	16.51
Alpha	1.32	Stream Power (N/m s)	14.60	111.65	18.84
Frctn Loss (m)	0.16	Cum Volume (1000 m3)	37.75	7.03	32.60
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	67.64	3.23	59.96

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 16 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	18.85	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.19	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	18.65	Reach Len. (m)	37.90	37.90	37.90
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	45.02	13.32	65.76
E.G. Slope (m/m)	0.005855	Area (m2)	45.02	13.32	65.76
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	60.96	42.77	96.37
Top Width (m)	237.89	Top Width (m)	100.86	6.15	130.88
Vel Total (m/s)	1.61	Avg. Vel. (m/s)	1.35	3.21	1.47
Max Chl Dpth (m)	2.61	Hydr. Depth (m)	0.45	2.17	0.50
Conv. Total (m3/s)	2615.1	Conv. (m3/s)	796.7	559.0	1259.5
Length Wtd. (m)	37.90	Wetted Per. (m)	100.87	8.17	130.88
Min Ch El (m)	16.04	Shear (N/m2)	25.62	93.57	28.85
Alpha	1.46	Stream Power (N/m s)	34.70	300.48	42.28
Frctn Loss (m)	0.21	Cum Volume (1000 m3)	35.56	6.48	29.50
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	63.09	2.98	54.35

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 15 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	18.63	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.18	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	18.45	Reach Len. (m)	37.90	37.90	37.90
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	49.87	13.72	64.71
E.G. Slope (m/m)	0.005205	Area (m2)	49.87	13.72	64.71
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	65.45	42.29	92.36
Top Width (m)	236.17	Top Width (m)	107.23	6.28	122.66
Vel Total (m/s)	1.56	Avg. Vel. (m/s)	1.31	3.08	1.43
Max Chl Dpth (m)	2.66	Hydr. Depth (m)	0.47	2.19	0.53
Conv. Total (m3/s)	2773.6	Conv. (m3/s)	907.2	586.1	1280.2
Length Wtd. (m)	37.90	Wetted Per. (m)	107.23	8.20	122.66
Min Ch El (m)	15.80	Shear (N/m2)	23.74	85.40	26.93
Alpha	1.44	Stream Power (N/m s)	31.15	263.12	38.43
Frctn Loss (m)	0.22	Cum Volume (1000 m3)	33.76	5.96	27.02
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	59.15	2.74	49.54

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 14 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	18.41	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.22	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	18.19	Reach Len. (m)	36.68	36.68	36.68
Crit W.S. (m)	18.19	Flow Area (m2)	48.45	13.73	55.75
E.G. Slope (m/m)	0.006312	Area (m2)	48.45	13.73	55.75
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	68.07	46.43	85.60
Top Width (m)	224.51	Top Width (m)	108.65	6.41	109.46
Vel Total (m/s)	1.70	Avg. Vel. (m/s)	1.41	3.38	1.54
Max Chl Dpth (m)	2.64	Hydr. Depth (m)	0.45	2.14	0.51
Conv. Total (m3/s)	2518.6	Conv. (m3/s)	856.8	584.4	1077.4
Length Wtd. (m)	36.68	Wetted Per. (m)	108.65	8.25	109.46
Min Ch El (m)	15.55	Shear (N/m2)	27.60	103.06	31.52

È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)

10



INERGIA Spa
Sede Legale ROMA
Via Tirso, 26 - 00198

Sede Operativa ASCOLI PICENO
Via Cola d'Amatrice, 1 - 63100
Tel.0736 342490 - Fax 0736 341243

www.inergia.it
info@inergia.it
direzione.inergia@legalmail.it

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
---	----------------------------	-------------------------

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 14 Profile: PF 1 (Continued)

Alpha	1.51	Stream Power (N/m s)	38.78	348.55	48.40
Frctn Loss (m)	0.21	Cum Volume (1000 m3)	31.89	5.44	24.74
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	55.06	2.50	45.15

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 13 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	18.13	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.15	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.97	Reach Len. (m)	36.68	36.68	36.68
Crit W.S. (m)	17.92	Flow Area (m2)	84.44	12.59	39.58
E.G. Slope (m/m)	0.005056	Area (m2)	84.44	12.59	39.58
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	112.59	37.16	50.36
Top Width (m)	267.18	Top Width (m)	173.49	6.43	87.26
Vel Total (m/s)	1.46	Avg. Vel. (m/s)	1.33	2.95	1.27
Max Chl Dpth (m)	2.61	Hydr. Depth (m)	0.49	1.96	0.45
Conv. Total (m3/s)	2814.2	Conv. (m3/s)	1583.4	522.6	708.2
Length Wtd. (m)	36.68	Wetted Per. (m)	173.49	7.86	87.26
Min Ch El (m)	15.36	Shear (N/m2)	24.13	79.46	22.49
Alpha	1.41	Stream Power (N/m s)	32.18	234.45	28.61
Frctn Loss (m)	0.08	Cum Volume (1000 m3)	29.46	4.96	22.99
C & E Loss (m)	0.03	Cum SA (1000 m2)	49.88	2.27	41.54

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 12 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	18.02	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.04	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.97	Reach Len. (m)	29.16	29.16	29.16
Crit W.S. (m)	17.63	Flow Area (m2)	180.94	15.01	44.72
E.G. Slope (m/m)	0.001184	Area (m2)	180.94	15.01	44.72
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	145.92	23.23	30.95
Top Width (m)	355.25	Top Width (m)	266.06	6.45	82.74
Vel Total (m/s)	0.83	Avg. Vel. (m/s)	0.81	1.55	0.69
Max Chl Dpth (m)	2.79	Hydr. Depth (m)	0.68	2.33	0.54
Conv. Total (m3/s)	5814.2	Conv. (m3/s)	4240.0	674.8	899.3
Length Wtd. (m)	29.16	Wetted Per. (m)	266.07	8.30	82.74
Min Ch El (m)	15.18	Shear (N/m2)	7.90	20.99	6.28
Alpha	1.20	Stream Power (N/m s)	6.37	32.49	4.34
Frctn Loss (m)	0.04	Cum Volume (1000 m3)	24.59	4.46	21.45
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	41.82	2.03	38.42

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 11 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.97	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.91	Reach Len. (m)	29.16	29.16	29.16
Crit W.S. (m)	17.63	Flow Area (m2)	151.36	14.27	37.55
E.G. Slope (m/m)	0.001644	Area (m2)	151.36	14.27	37.55
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	144.84	25.68	29.58
Top Width (m)	299.83	Top Width (m)	220.27	6.42	73.14
Vel Total (m/s)	0.98	Avg. Vel. (m/s)	0.96	1.80	0.79
Max Chl Dpth (m)	2.77	Hydr. Depth (m)	0.69	2.22	0.51
Conv. Total (m3/s)	4934.5	Conv. (m3/s)	3571.7	633.4	729.4
Length Wtd. (m)	29.16	Wetted Per. (m)	220.27	8.05	73.14
Min Ch El (m)	15.14	Shear (N/m2)	11.08	28.59	8.28
Alpha	1.21	Stream Power (N/m s)	10.60	51.47	6.52
Frctn Loss (m)	0.06	Cum Volume (1000 m3)	19.74	4.03	20.25
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	34.73	1.84	36.15

È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)

11



INERGIA Spa
Sede Legale ROMA
Via Tirso, 26 - 00198

Sede Operativa ASCOLI PICENO
Via Cola d'Amatrice, 1 - 63100
Tel.0736 342490 - Fax 0736 341243

www.inergia.it
info@inergia.it
direzione.inergia@legalmail.it

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 10 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.91	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.80	Reach Len. (m)	32.81	32.81	32.81
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	112.41	14.27	28.42
E.G. Slope (m/m)	0.002943	Area (m2)	112.41	14.27	28.42
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	138.11	33.95	28.04
Top Width (m)	241.50	Top Width (m)	173.98	6.40	61.12
Vel Total (m/s)	1.29	Avg. Vel. (m/s)	1.23	2.38	0.99
Max Chl Dpth (m)	2.69	Hydr. Depth (m)	0.65	2.23	0.47
Conv. Total (m3/s)	3688.8	Conv. (m3/s)	2546.0	625.8	517.0
Length Wtd. (m)	32.81	Wetted Per. (m)	173.98	8.19	61.13
Min Ch El (m)	15.11	Shear (N/m2)	18.64	50.26	13.42
Alpha	1.29	Stream Power (N/m s)	22.91	119.60	13.24
Frctn Loss (m)	0.11	Cum Volume (1000 m3)	15.90	3.61	19.29
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	28.98	1.66	34.19

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 9 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.79	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.14	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.66	Reach Len. (m)	32.81	32.81	32.81
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	89.72	14.14	37.61
E.G. Slope (m/m)	0.003755	Area (m2)	89.72	14.14	37.61
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	118.47	38.16	43.47
Top Width (m)	232.65	Top Width (m)	149.58	6.47	76.60
Vel Total (m/s)	1.41	Avg. Vel. (m/s)	1.32	2.70	1.16
Max Chl Dpth (m)	2.72	Hydr. Depth (m)	0.60	2.19	0.49
Conv. Total (m3/s)	3265.6	Conv. (m3/s)	1933.5	622.8	709.4
Length Wtd. (m)	32.81	Wetted Per. (m)	149.59	8.07	76.60
Min Ch El (m)	14.94	Shear (N/m2)	22.08	64.49	18.08
Alpha	1.36	Stream Power (N/m s)	29.16	174.00	20.89
Frctn Loss (m)	0.15	Cum Volume (1000 m3)	12.58	3.15	18.20
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	23.67	1.45	31.93

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 8 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.64	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.20	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.44	Reach Len. (m)	32.81	32.81	32.81
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	63.62	14.06	44.47
E.G. Slope (m/m)	0.005510	Area (m2)	63.62	14.06	44.47
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	92.42	45.23	62.44
Top Width (m)	219.23	Top Width (m)	122.55	6.53	90.15
Vel Total (m/s)	1.64	Avg. Vel. (m/s)	1.45	3.22	1.40
Max Chl Dpth (m)	2.67	Hydr. Depth (m)	0.52	2.15	0.49
Conv. Total (m3/s)	2695.7	Conv. (m3/s)	1245.1	609.4	841.2
Length Wtd. (m)	32.81	Wetted Per. (m)	122.55	8.22	90.15
Min Ch El (m)	14.77	Shear (N/m2)	28.05	92.40	26.65
Alpha	1.46	Stream Power (N/m s)	40.75	297.20	37.42
Frctn Loss (m)	0.18	Cum Volume (1000 m3)	10.07	2.68	16.86
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	19.21	1.23	29.20

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 7 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.46	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.21	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.26	Reach Len. (m)	31.47	31.47	31.47
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	48.80	14.73	57.81
E.G. Slope (m/m)	0.005409	Area (m2)	48.80	14.73	57.81
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	66.71	47.40	85.99

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
---	----------------------------	-------------------------

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 7 Profile: PF 1 (Continued)

Top Width (m)	214.20	Top Width (m)	101.57	6.60	106.04
Vel Total (m/s)	1.65	Avg. Vel. (m/s)	1.37	3.22	1.49
Max Chl Dpth (m)	2.66	Hydr. Depth (m)	0.48	2.23	0.55
Conv. Total (m3/s)	2720.8	Conv. (m3/s)	907.1	644.5	1169.2
Length Wtd. (m)	31.47	Wetted Per. (m)	101.57	8.49	106.04
Min Ch El (m)	14.60	Shear (N/m2)	25.48	92.03	28.92
Alpha	1.48	Stream Power (N/m s)	34.84	296.16	43.01
Frctn Loss (m)	0.15	Cum Volume (1000 m3)	8.22	2.21	15.18
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	15.53	1.02	25.98

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 6 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.29	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.16	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.14	Reach Len. (m)	31.47	31.47	31.47
Crit W.S. (m)	17.07	Flow Area (m2)	49.41	14.08	70.61
E.G. Slope (m/m)	0.004394	Area (m2)	49.41	14.08	70.61
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	62.77	40.42	96.91
Top Width (m)	229.59	Top Width (m)	98.22	6.36	125.01
Vel Total (m/s)	1.49	Avg. Vel. (m/s)	1.27	2.87	1.37
Max Chl Dpth (m)	2.65	Hydr. Depth (m)	0.50	2.21	0.56
Conv. Total (m3/s)	3018.7	Conv. (m3/s)	946.9	609.7	1462.0
Length Wtd. (m)	31.47	Wetted Per. (m)	98.22	8.24	125.01
Min Ch El (m)	14.49	Shear (N/m2)	21.67	73.63	24.34
Alpha	1.38	Stream Power (N/m s)	27.54	211.41	33.40
Frctn Loss (m)	0.11	Cum Volume (1000 m3)	6.68	1.76	13.16
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)	12.39	0.81	22.34

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 5 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.17	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.10	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.07	Reach Len. (m)	27.83	27.83	27.83
Crit W.S. (m)	16.90	Flow Area (m2)	54.33	13.72	92.90
E.G. Slope (m/m)	0.002797	Area (m2)	54.33	13.72	92.90
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	59.89	31.30	108.91
Top Width (m)	249.86	Top Width (m)	95.25	6.12	148.49
Vel Total (m/s)	1.24	Avg. Vel. (m/s)	1.10	2.28	1.17
Max Chl Dpth (m)	2.70	Hydr. Depth (m)	0.57	2.24	0.63
Conv. Total (m3/s)	3783.7	Conv. (m3/s)	1132.4	592.0	2059.4
Length Wtd. (m)	27.83	Wetted Per. (m)	95.26	8.08	148.50
Min Ch El (m)	14.37	Shear (N/m2)	15.64	46.58	17.16
Alpha	1.25	Stream Power (N/m s)	17.24	106.27	20.12
Frctn Loss (m)	0.08	Cum Volume (1000 m3)	5.05	1.32	10.59
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	9.35	0.62	18.04

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 4 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.09	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	17.00	Reach Len. (m)	27.83	27.83	27.83
Crit W.S. (m)	16.82	Flow Area (m2)	49.73	11.80	103.33
E.G. Slope (m/m)	0.002861	Area (m2)	49.73	11.80	103.33
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	54.13	26.14	119.82
Top Width (m)	266.90	Top Width (m)	90.33	5.83	170.74
Vel Total (m/s)	1.21	Avg. Vel. (m/s)	1.09	2.22	1.16
Max Chl Dpth (m)	2.64	Hydr. Depth (m)	0.55	2.02	0.61
Conv. Total (m3/s)	3741.2	Conv. (m3/s)	1012.1	488.8	2240.3
Length Wtd. (m)	27.83	Wetted Per. (m)	90.33	7.38	170.74
Min Ch El (m)	14.35	Shear (N/m2)	15.44	44.83	16.98

È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)

13



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
---	----------------------------	-------------------------

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 4 Profile: PF 1 (Continued)

Alpha	1.20	Stream Power (N/m s)	16.81	99.32	19.69
Frctn Loss (m)	0.08	Cum Volume (1000 m3)	3.60	0.97	7.85
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	6.76	0.45	13.60

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 3 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	17.01	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.08	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	16.92	Reach Len. (m)	25.35	25.35	25.36
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	45.37	12.08	112.98
E.G. Slope (m/m)	0.002783	Area (m2)	45.37	12.08	112.98
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	47.58	26.07	126.46
Top Width (m)	283.81	Top Width (m)	85.41	5.54	192.86
Vel Total (m/s)	1.17	Avg. Vel. (m/s)	1.05	2.16	1.12
Max Chl Dpth (m)	2.58	Hydr. Depth (m)	0.53	2.18	0.59
Conv. Total (m3/s)	3792.9	Conv. (m3/s)	901.8	494.1	2397.0
Length Wtd. (m)	25.35	Wetted Per. (m)	85.41	7.71	192.86
Min Ch El (m)	14.34	Shear (N/m2)	14.50	42.79	15.99
Alpha	1.20	Stream Power (N/m s)	15.20	92.31	17.90
Frctn Loss (m)	0.07	Cum Volume (1000 m3)	2.27	0.63	4.84
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	4.32	0.29	8.54

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 2 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	16.93	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	16.84	Reach Len. (m)	25.35	25.35	25.36
Crit W.S. (m)		Flow Area (m2)	48.24	12.43	101.51
E.G. Slope (m/m)	0.002951	Area (m2)	48.24	12.43	101.51
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	53.67	28.20	118.23
Top Width (m)	263.19	Top Width (m)	86.85	5.77	170.57
Vel Total (m/s)	1.23	Avg. Vel. (m/s)	1.11	2.27	1.16
Max Chl Dpth (m)	2.67	Hydr. Depth (m)	0.56	2.15	0.60
Conv. Total (m3/s)	3683.3	Conv. (m3/s)	987.8	519.1	2176.3
Length Wtd. (m)	25.35	Wetted Per. (m)	86.86	7.68	170.58
Min Ch El (m)	14.17	Shear (N/m2)	16.08	46.85	17.22
Alpha	1.22	Stream Power (N/m s)	17.88	106.34	20.06
Frctn Loss (m)	0.11	Cum Volume (1000 m3)	1.09	0.32	2.12
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	2.13	0.15	3.93

Plan: Plan 01 Canale A Canale A RS: 1 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	16.81	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.22	Wt. n-Val.	0.033	0.033	0.033
W.S. Elev (m)	16.59	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	16.59	Flow Area (m2)	37.59	13.01	66.05
E.G. Slope (m/m)	0.006763	Area (m2)	37.59	13.01	66.05
Q Total (m3/s)	200.10	Flow (m3/s)	55.91	44.10	100.09
Top Width (m)	226.79	Top Width (m)	81.51	6.00	139.27
Vel Total (m/s)	1.72	Avg. Vel. (m/s)	1.49	3.39	1.52
Max Chl Dpth (m)	2.59	Hydr. Depth (m)	0.46	2.17	0.47
Conv. Total (m3/s)	2433.2	Conv. (m3/s)	679.9	536.2	1217.1
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)	81.52	8.20	139.28
Min Ch El (m)	14.00	Shear (N/m2)	30.58	105.23	31.45
Alpha	1.46	Stream Power (N/m s)	45.49	356.73	47.66
Frctn Loss (m)		Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)		Cum SA (1000 m2)			

È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)

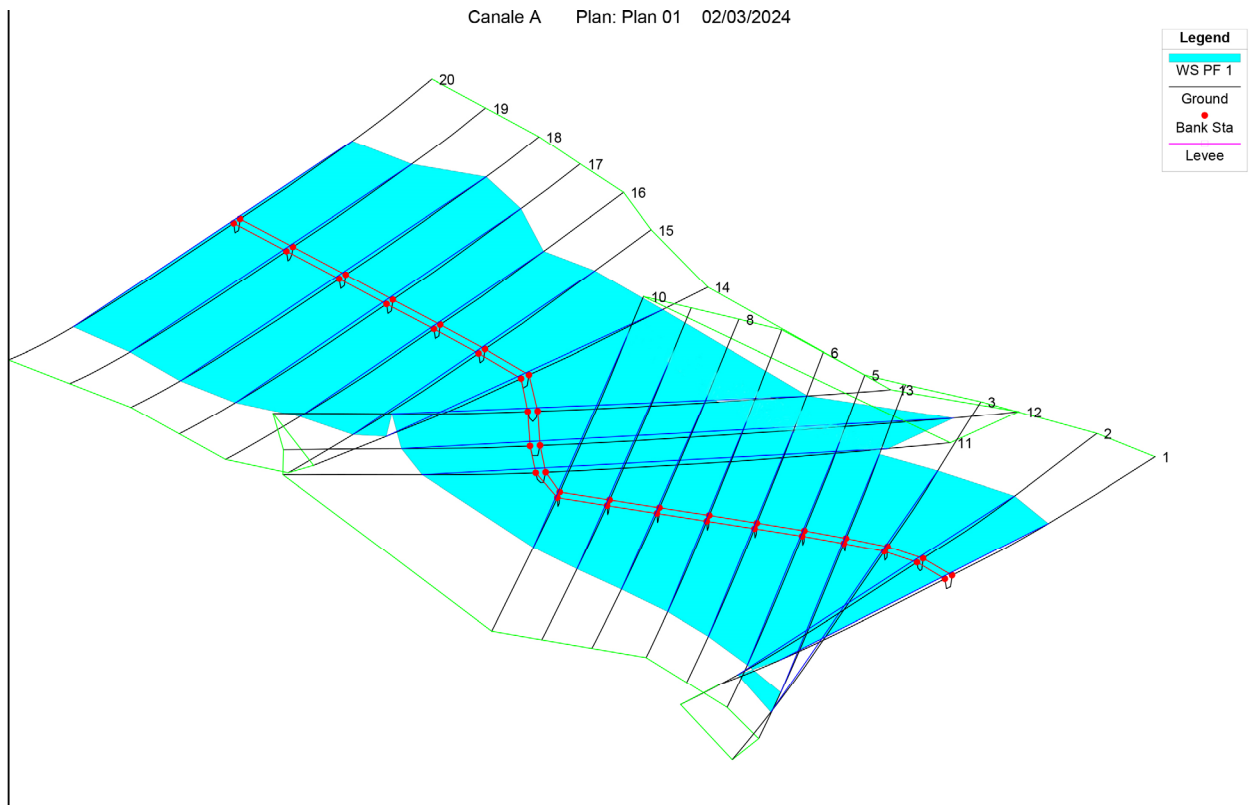


Tabulato profilo

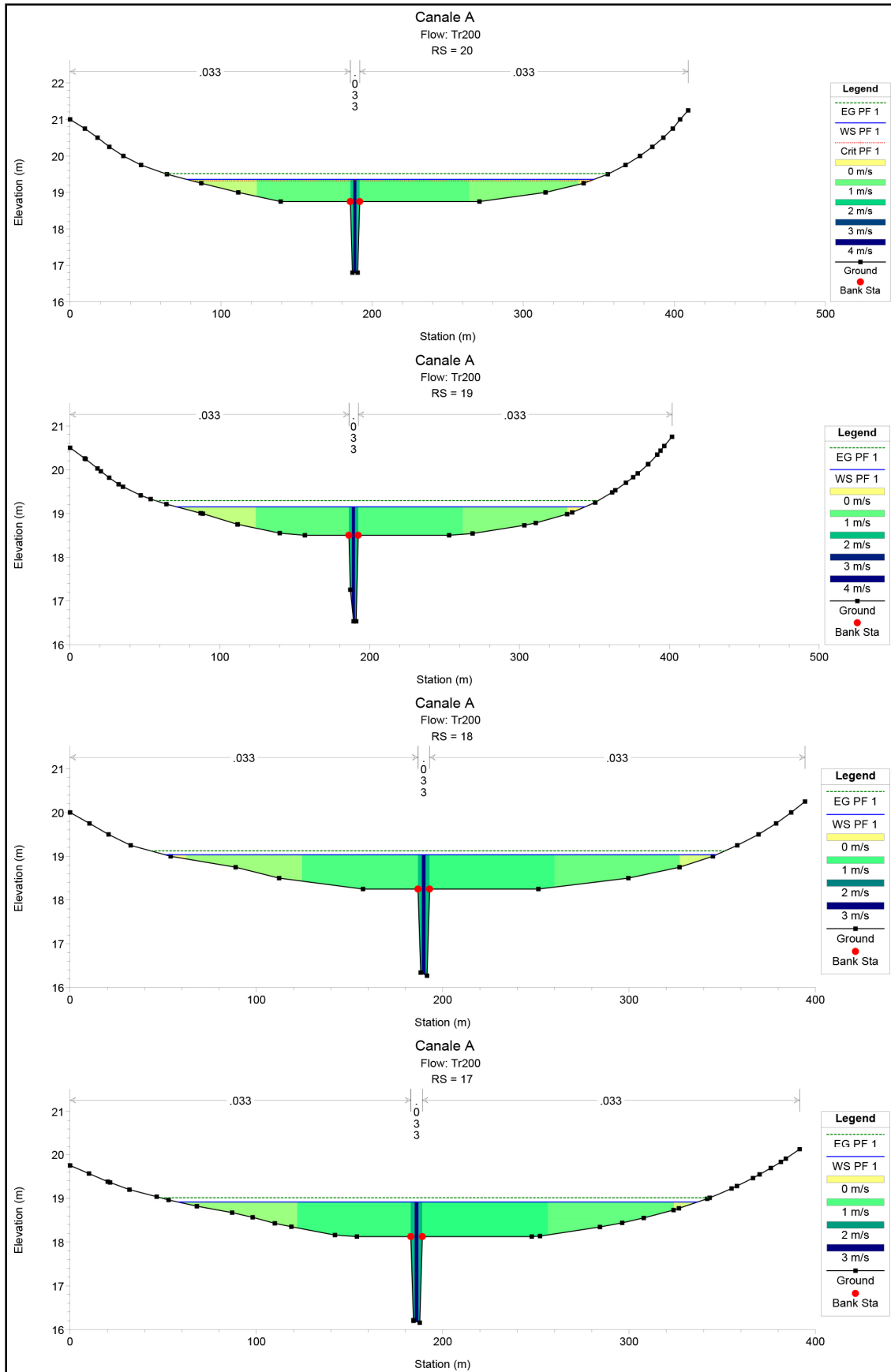
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Canale A Reach: Canale A Profile: PF 1

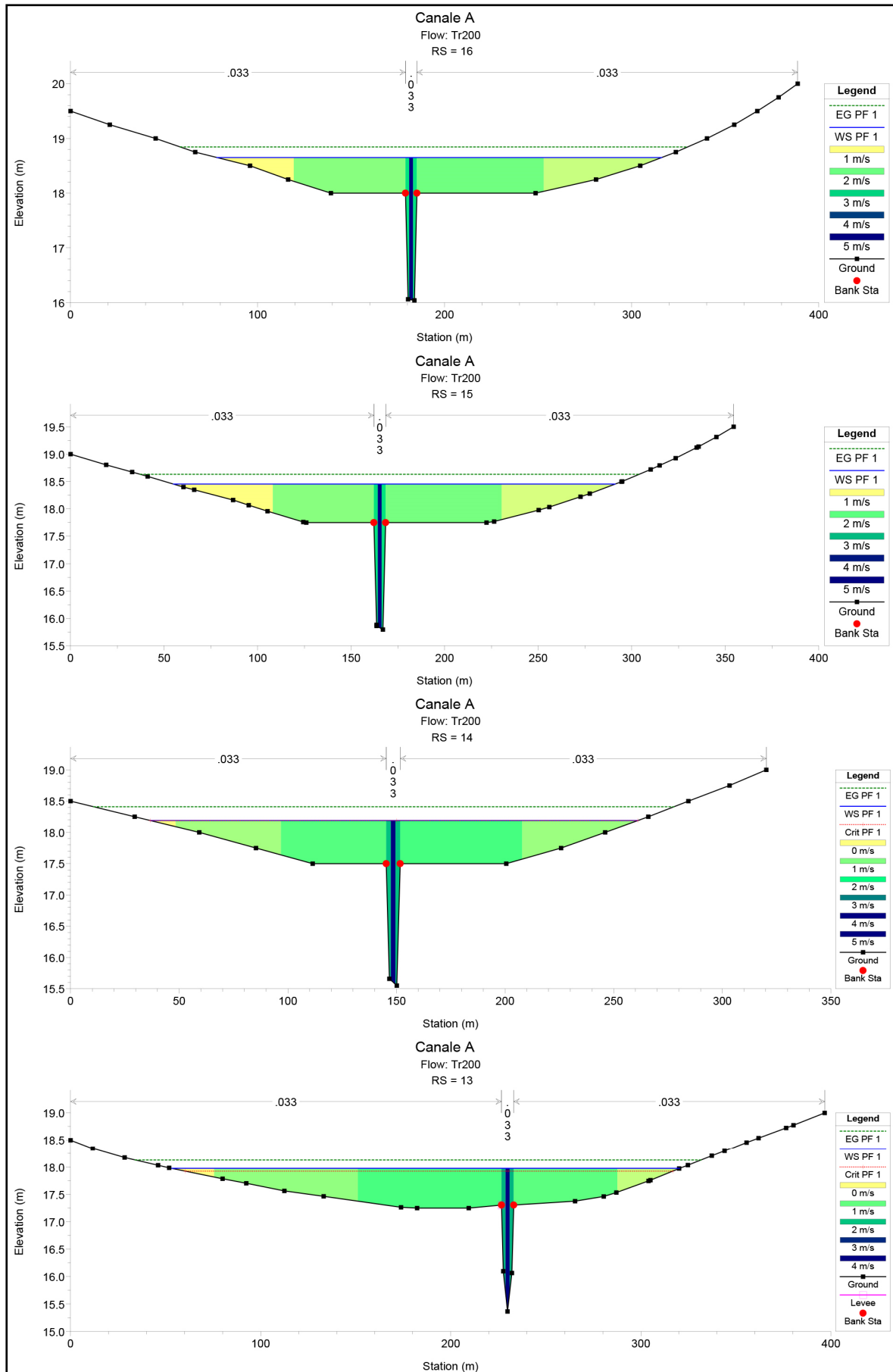
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Canale A	20	PF 1	200.10	16.80	19.36	19.32	19.52	0.005139	2.97	136.12	269.60	0.65
Canale A	19	PF 1	200.10	16.54	19.15		19.29	0.004674	2.85	141.02	272.41	0.63
Canale A	18	PF 1	200.10	16.27	19.03		19.12	0.002640	2.25	173.98	295.66	0.47
Canale A	17	PF 1	200.10	16.16	18.92		19.01	0.002815	2.33	166.76	278.94	0.49
Canale A	16	PF 1	200.10	16.04	18.65		18.85	0.005855	3.21	124.10	237.89	0.70
Canale A	15	PF 1	200.10	15.80	18.45		18.63	0.005205	3.08	128.31	236.17	0.67
Canale A	14	PF 1	200.10	15.55	18.19	18.19	18.41	0.006312	3.38	117.92	224.51	0.74
Canale A	13	PF 1	200.10	15.36	17.97	17.92	18.13	0.005056	2.95	136.62	267.18	0.67
Canale A	12	PF 1	200.10	15.18	17.97	17.63	18.02	0.001184	1.55	240.67	355.25	0.32
Canale A	11	PF 1	200.10	15.14	17.91	17.63	17.97	0.001644	1.80	203.18	299.83	0.39
Canale A	10	PF 1	200.10	15.11	17.80		17.91	0.002943	2.38	155.11	241.50	0.51
Canale A	9	PF 1	200.10	14.94	17.66		17.79	0.003755	2.70	141.47	232.65	0.58
Canale A	8	PF 1	200.10	14.77	17.44		17.64	0.005510	3.22	122.15	219.23	0.70
Canale A	7	PF 1	200.10	14.60	17.26		17.46	0.005409	3.22	121.34	214.20	0.69
Canale A	6	PF 1	200.10	14.49	17.14	17.07	17.29	0.004394	2.87	134.09	229.59	0.62
Canale A	5	PF 1	200.10	14.37	17.07	16.90	17.17	0.002797	2.28	160.96	249.86	0.49
Canale A	4	PF 1	200.10	14.35	17.00	16.82	17.09	0.002861	2.22	164.86	266.90	0.50
Canale A	3	PF 1	200.10	14.34	16.92		17.01	0.002783	2.16	170.44	283.81	0.47
Canale A	2	PF 1	200.10	14.17	16.84		16.93	0.002951	2.27	162.18	263.19	0.49
Canale A	1	PF 1	200.10	14.00	16.59	16.59	16.81	0.006763	3.39	116.65	226.79	0.73

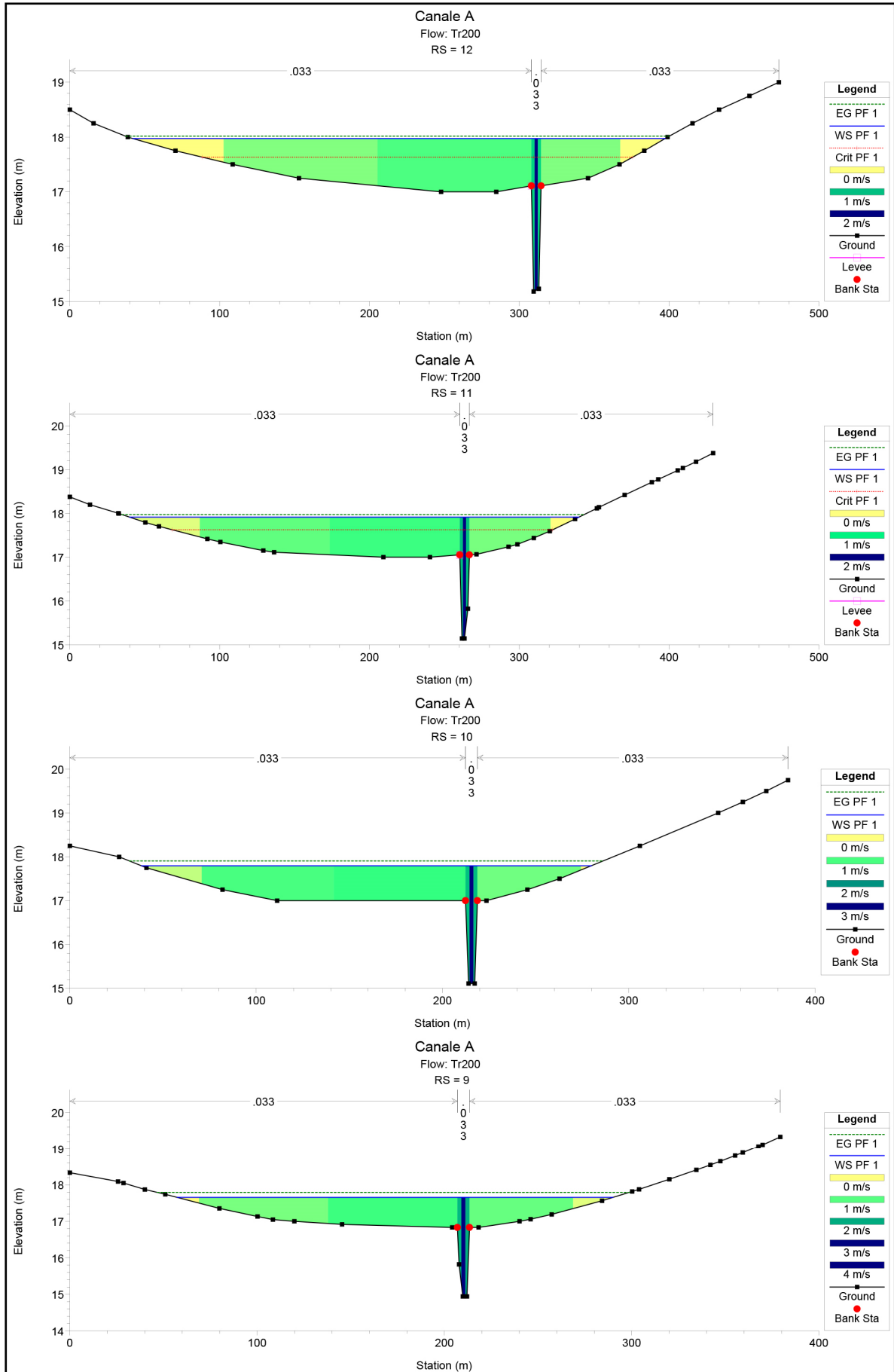
Modello 3D

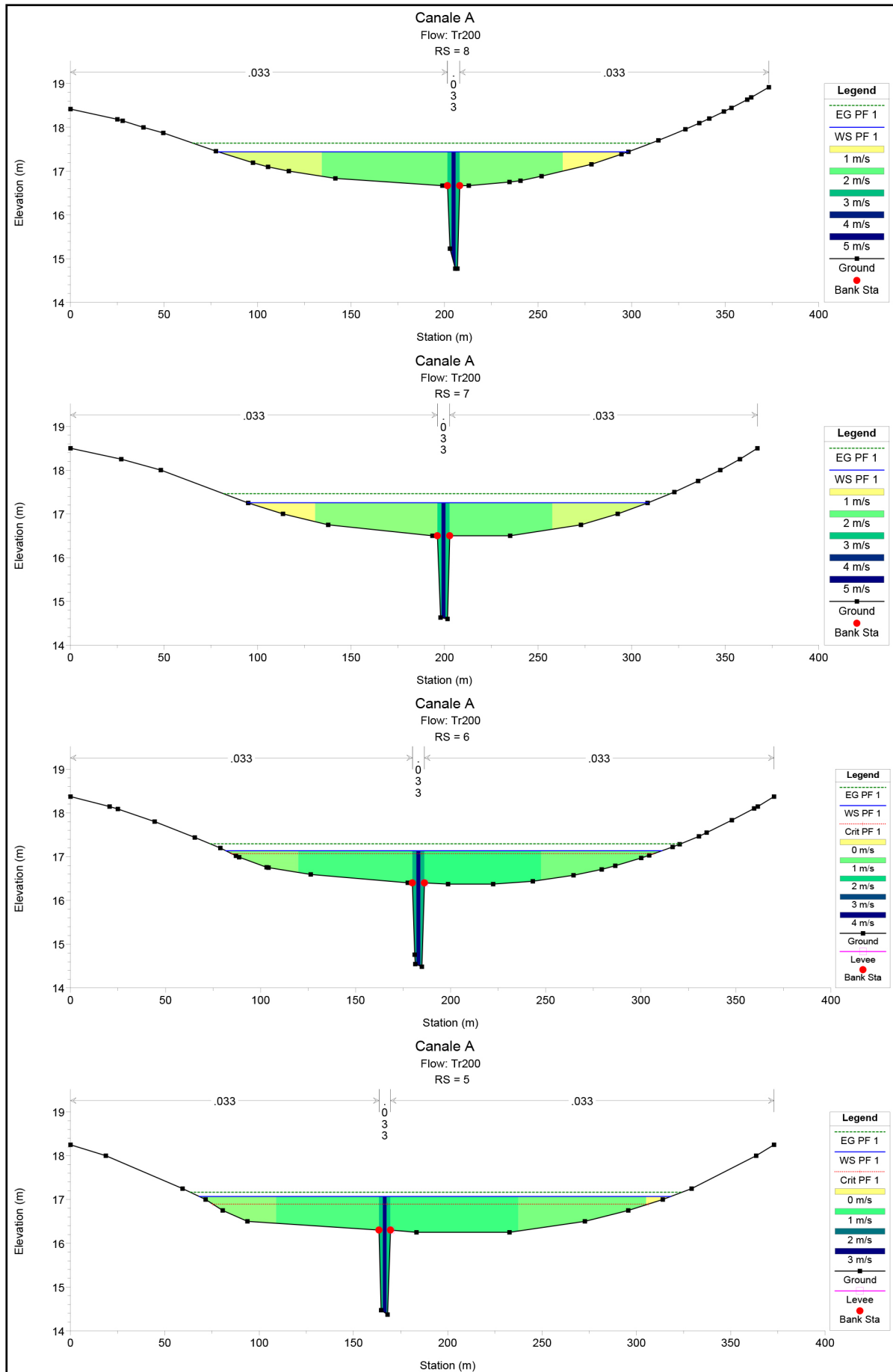


Grafici sezioni









È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)



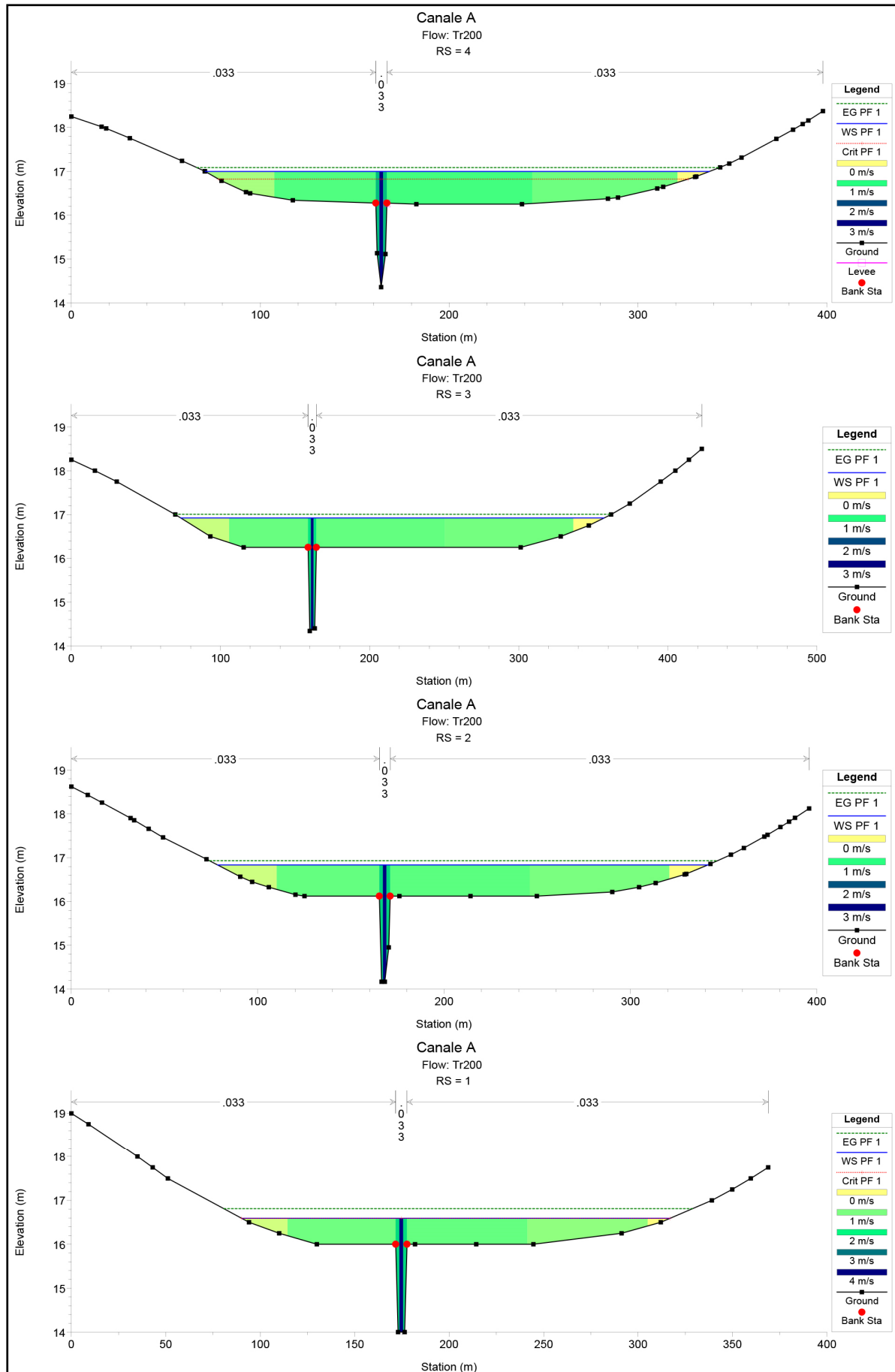
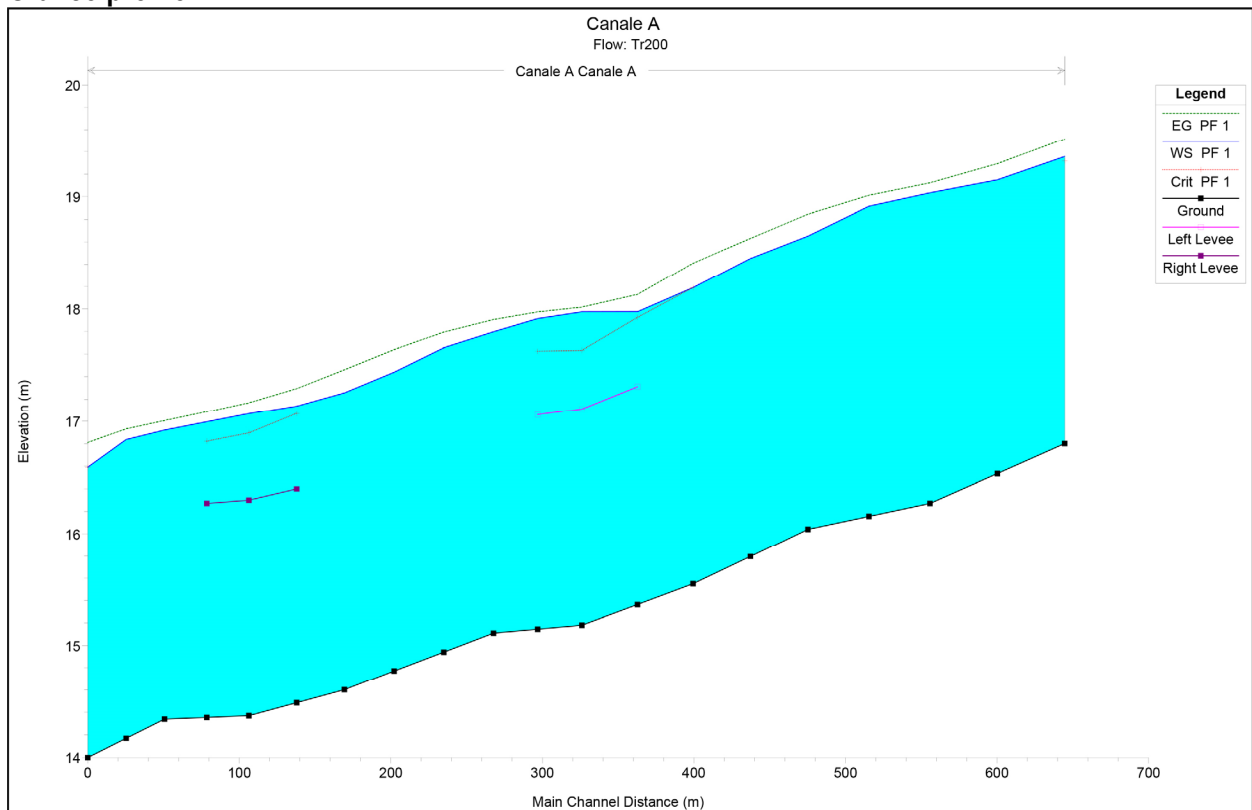


Grafico profilo



4.2. Canale "B"

Tabulati sezioni

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 19 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	96.47	Element			
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	96.41	Reach Len. (m)	36.63	36.63	36.63
Crit W.S. (m)	96.41	Flow Area (m2)		5.26	
E.G. Slope (m/m)	0.021441	Area (m2)		5.26	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	44.50	Top Width (m)		44.50	
Vel Total (m/s)	1.07	Avg. Vel. (m/s)		1.07	
Max Chl Dpth (m)	0.16	Hydr. Depth (m)		0.12	
Conv. Total (m3/s)	38.4	Conv. (m3/s)		38.4	
Length Wtd. (m)	36.63	Wetted Per. (m)		44.50	
Min Ch El (m)	96.25	Shear (N/m2)		24.88	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		26.60	
Frctn Loss (m)	0.75	Cum Volume (1000 m3)		2.72	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		18.72	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 18 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	95.72	Element			
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	95.66	Reach Len. (m)	36.63	36.63	36.63
Crit W.S. (m)	95.66	Flow Area (m2)		5.27	
E.G. Slope (m/m)	0.019650	Area (m2)		5.27	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	41.70	Top Width (m)		41.70	
Vel Total (m/s)	1.07	Avg. Vel. (m/s)		1.07	
Max Chl Dpth (m)	0.16	Hydr. Depth (m)		0.13	
Conv. Total (m3/s)	40.2	Conv. (m3/s)		40.2	
Length Wtd. (m)	36.63	Wetted Per. (m)		41.70	
Min Ch El (m)	95.50	Shear (N/m2)		24.33	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		26.01	
Frctn Loss (m)	0.75	Cum Volume (1000 m3)		2.53	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		17.15	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 17 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	94.96	Element			
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	94.90	Reach Len. (m)	36.63	36.63	36.63
Crit W.S. (m)	94.90	Flow Area (m2)		5.08	
E.G. Slope (m/m)	0.021626	Area (m2)		5.08	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	40.89	Top Width (m)		40.89	
Vel Total (m/s)	1.11	Avg. Vel. (m/s)		1.11	
Max Chl Dpth (m)	0.15	Hydr. Depth (m)		0.12	
Conv. Total (m3/s)	38.3	Conv. (m3/s)		38.3	
Length Wtd. (m)	36.63	Wetted Per. (m)		40.89	
Min Ch El (m)	94.75	Shear (N/m2)		26.33	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		29.20	
Frctn Loss (m)	0.79	Cum Volume (1000 m3)		2.34	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		15.63	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 16 Profile: PF 1

			Left OB	Channel	Right OB
E.G. Elev (m)	93.97	Element			
Vel Head (m)	0.09	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	93.88	Reach Len. (m)	36.63	36.63	36.63
Crit W.S. (m)	93.90	Flow Area (m2)		4.31	
E.G. Slope (m/m)	0.035187	Area (m2)		4.31	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 16 Profile: PF 1 (Continued)

Top Width (m)	39.20	Top Width (m)		39.20
Vel Total (m/s)	1.31	Avg. Vel. (m/s)		1.31
Max Chl Dpth (m)	0.13	Hydr. Depth (m)		0.11
Conv. Total (m3/s)	30.0	Conv. (m3/s)		30.0
Length Wtd. (m)	36.63	Wetted Per. (m)		39.20
Min Ch El (m)	93.75	Shear (N/m2)		37.97
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		49.56
Frctn Loss (m)	1.00	Cum Volume (1000 m3)		2.16
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		14.17

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 15 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	92.96	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	92.90	Reach Len. (m)	36.63	36.63	36.63
Crit W.S. (m)	92.90	Flow Area (m2)		4.98	
E.G. Slope (m/m)	0.021624	Area (m2)		4.98	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	38.99	Top Width (m)		38.99	
Vel Total (m/s)	1.13	Avg. Vel. (m/s)		1.13	
Max Chl Dpth (m)	0.15	Hydr. Depth (m)		0.13	
Conv. Total (m3/s)	38.3	Conv. (m3/s)		38.3	
Length Wtd. (m)	36.63	Wetted Per. (m)		39.00	
Min Ch El (m)	92.75	Shear (N/m2)		27.09	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		30.61	
Frctn Loss (m)	1.00	Cum Volume (1000 m3)		1.99	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		12.73	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 14 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	92.24	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	92.17	Reach Len. (m)	36.63	36.63	36.63
Crit W.S. (m)	92.17	Flow Area (m2)		5.07	
E.G. Slope (m/m)	0.018654	Area (m2)		5.07	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	36.39	Top Width (m)		36.39	
Vel Total (m/s)	1.11	Avg. Vel. (m/s)		1.11	
Max Chl Dpth (m)	0.17	Hydr. Depth (m)		0.14	
Conv. Total (m3/s)	41.2	Conv. (m3/s)		41.2	
Length Wtd. (m)	36.63	Wetted Per. (m)		36.39	
Min Ch El (m)	92.00	Shear (N/m2)		25.46	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		28.30	
Frctn Loss (m)	0.72	Cum Volume (1000 m3)		1.81	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		11.35	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 13 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	91.52	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.07	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	91.45	Reach Len. (m)	36.68	36.68	36.68
Crit W.S. (m)	91.45	Flow Area (m2)		4.75	
E.G. Slope (m/m)	0.020587	Area (m2)		4.75	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	33.40	Top Width (m)		33.40	
Vel Total (m/s)	1.18	Avg. Vel. (m/s)		1.18	
Max Chl Dpth (m)	0.20	Hydr. Depth (m)		0.14	
Conv. Total (m3/s)	39.2	Conv. (m3/s)		39.2	
Length Wtd. (m)	36.68	Wetted Per. (m)		33.40	
Min Ch El (m)	91.25	Shear (N/m2)		28.72	

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
---	----------------------------	-------------------------

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 13 Profile: PF 1 (Continued)

Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		34.03	
Frctn Loss (m)	0.74	Cum Volume (1000 m3)		1.63	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		10.07	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 12 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	90.78	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.08	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	90.70	Reach Len. (m)	36.68	36.68	36.68
Crit W.S. (m)	90.70	Flow Area (m2)		4.61	
E.G. Slope (m/m)	0.019961	Area (m2)		4.61	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	30.26	Top Width (m)		30.26	
Vel Total (m/s)	1.22	Avg. Vel. (m/s)		1.22	
Max Chl Dpth (m)	0.20	Hydr. Depth (m)		0.15	
Conv. Total (m3/s)	39.8	Conv. (m3/s)		39.8	
Length Wtd. (m)	36.68	Wetted Per. (m)		30.26	
Min Ch El (m)	90.50	Shear (N/m2)		29.82	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		36.42	
Frctn Loss (m)	0.73	Cum Volume (1000 m3)		1.46	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		8.91	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 11 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	90.02	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.08	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	89.94	Reach Len. (m)	36.54	36.54	36.54
Crit W.S. (m)	89.95	Flow Area (m2)		4.49	
E.G. Slope (m/m)	0.021136	Area (m2)		4.49	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	29.48	Top Width (m)		29.48	
Vel Total (m/s)	1.26	Avg. Vel. (m/s)		1.26	
Max Chl Dpth (m)	0.19	Hydr. Depth (m)		0.15	
Conv. Total (m3/s)	38.7	Conv. (m3/s)		38.7	
Length Wtd. (m)	36.54	Wetted Per. (m)		29.49	
Min Ch El (m)	89.75	Shear (N/m2)		31.53	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		39.57	
Frctn Loss (m)	0.75	Cum Volume (1000 m3)		1.29	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		7.81	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 10 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	89.39	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.06	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	89.33	Reach Len. (m)	36.54	36.54	36.54
Crit W.S. (m)	89.31	Flow Area (m2)		5.07	
E.G. Slope (m/m)	0.014982	Area (m2)		5.07	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	30.92	Top Width (m)		30.92	
Vel Total (m/s)	1.11	Avg. Vel. (m/s)		1.11	
Max Chl Dpth (m)	0.21	Hydr. Depth (m)		0.16	
Conv. Total (m3/s)	46.0	Conv. (m3/s)		46.0	
Length Wtd. (m)	36.54	Wetted Per. (m)		30.92	
Min Ch El (m)	89.13	Shear (N/m2)		24.08	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		26.75	
Frctn Loss (m)	0.63	Cum Volume (1000 m3)		1.12	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		6.71	

È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)



Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 9 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	88.77	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.08	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	88.69	Reach Len. (m)	35.58	35.58	35.58
Crit W.S. (m)	88.69	Flow Area (m2)		4.53	
E.G. Slope (m/m)	0.019769	Area (m2)		4.53	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	28.72	Top Width (m)		28.72	
Vel Total (m/s)	1.24	Avg. Vel. (m/s)		1.24	
Max Chl Dpth (m)	0.19	Hydr. Depth (m)		0.16	
Conv. Total (m3/s)	40.0	Conv. (m3/s)		40.0	
Length Wtd. (m)	35.58	Wetted Per. (m)		28.73	
Min Ch El (m)	88.50	Shear (N/m2)		30.56	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		37.99	
Frctn Loss (m)	0.69	Cum Volume (1000 m3)		0.94	
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)		5.62	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 8 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	87.50	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.23	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	87.27	Reach Len. (m)	35.58	35.58	35.58
Crit W.S. (m)	87.34	Flow Area (m2)		2.66	
E.G. Slope (m/m)	0.079800	Area (m2)		2.66	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	21.65	Top Width (m)		21.65	
Vel Total (m/s)	2.12	Avg. Vel. (m/s)		2.12	
Max Chl Dpth (m)	0.14	Hydr. Depth (m)		0.12	
Conv. Total (m3/s)	19.9	Conv. (m3/s)		19.9	
Length Wtd. (m)	35.58	Wetted Per. (m)		21.65	
Min Ch El (m)	87.12	Shear (N/m2)		96.16	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		203.46	
Frctn Loss (m)	1.25	Cum Volume (1000 m3)		0.81	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		4.72	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 7 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	86.10	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.11	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	85.99	Reach Len. (m)	35.58	35.58	35.58
Crit W.S. (m)	86.00	Flow Area (m2)		3.84	
E.G. Slope (m/m)	0.022455	Area (m2)		3.84	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	20.90	Top Width (m)		20.90	
Vel Total (m/s)	1.47	Avg. Vel. (m/s)		1.47	
Max Chl Dpth (m)	0.24	Hydr. Depth (m)		0.18	
Conv. Total (m3/s)	37.6	Conv. (m3/s)		37.6	
Length Wtd. (m)	35.58	Wetted Per. (m)		20.91	
Min Ch El (m)	85.75	Shear (N/m2)		40.42	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		59.28	
Frctn Loss (m)	1.36	Cum Volume (1000 m3)		0.70	
C & E Loss (m)	0.04	Cum SA (1000 m2)		3.97	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 6 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	85.00	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.18	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	84.82	Reach Len. (m)	35.58	35.58	35.58
Crit W.S. (m)	84.87	Flow Area (m2)		3.03	
E.G. Slope (m/m)	0.044680	Area (m2)		3.03	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 6 Profile: PF 1 (Continued)

Top Width (m)	19.34	Top Width (m)		19.34	
Vel Total (m/s)	1.86	Avg. Vel. (m/s)		1.86	
Max Chl Dpth (m)	0.19	Hydr. Depth (m)		0.16	
Conv. Total (m3/s)	26.6	Conv. (m3/s)		26.6	
Length Wtd. (m)	35.58	Wetted Per. (m)		19.35	
Min Ch El (m)	84.62	Shear (N/m2)		68.56	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		127.52	
Frctn Loss (m)	1.09	Cum Volume (1000 m3)		0.58	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		3.25	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 5 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	83.84	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.12	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	83.73	Reach Len. (m)	38.77	38.77	38.77
Crit W.S. (m)	83.74	Flow Area (m2)		3.74	
E.G. Slope (m/m)	0.023841	Area (m2)		3.74	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	20.49	Top Width (m)		20.49	
Vel Total (m/s)	1.51	Avg. Vel. (m/s)		1.51	
Max Chl Dpth (m)	0.23	Hydr. Depth (m)		0.18	
Conv. Total (m3/s)	36.5	Conv. (m3/s)		36.5	
Length Wtd. (m)	38.77	Wetted Per. (m)		20.51	
Min Ch El (m)	83.50	Shear (N/m2)		42.65	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		64.19	
Frctn Loss (m)	1.13	Cum Volume (1000 m3)		0.46	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		2.54	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 4 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	82.32	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.27	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	82.05	Reach Len. (m)	38.77	38.77	38.77
Crit W.S. (m)	82.14	Flow Area (m2)		2.45	
E.G. Slope (m/m)	0.074349	Area (m2)		2.45	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	16.70	Top Width (m)		16.70	
Vel Total (m/s)	2.30	Avg. Vel. (m/s)		2.30	
Max Chl Dpth (m)	0.18	Hydr. Depth (m)		0.15	
Conv. Total (m3/s)	20.6	Conv. (m3/s)		20.6	
Length Wtd. (m)	38.77	Wetted Per. (m)		16.71	
Min Ch El (m)	81.88	Shear (N/m2)		106.90	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		245.59	
Frctn Loss (m)	1.51	Cum Volume (1000 m3)		0.34	
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)		1.82	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 3 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	80.64	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.14	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	80.50	Reach Len. (m)	38.77	38.77	38.77
Crit W.S. (m)	80.52	Flow Area (m2)		3.37	
E.G. Slope (m/m)	0.027393	Area (m2)		3.37	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	17.51	Top Width (m)		17.51	
Vel Total (m/s)	1.67	Avg. Vel. (m/s)		1.67	
Max Chl Dpth (m)	0.25	Hydr. Depth (m)		0.19	
Conv. Total (m3/s)	34.0	Conv. (m3/s)		34.0	
Length Wtd. (m)	38.77	Wetted Per. (m)		17.53	
Min Ch El (m)	80.25	Shear (N/m2)		51.64	

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
---	----------------------------	-------------------------

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 3 Profile: PF 1 (Continued)

Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)	86.27
Frctn Loss (m)	1.64	Cum Volume (1000 m3)	0.22
C & E Loss (m)	0.04	Cum SA (1000 m2)	1.16

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 2 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	79.21	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.24	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	78.97	Reach Len. (m)	38.77	38.77	38.77
Crit W.S. (m)	79.05	Flow Area (m2)		2.59	
E.G. Slope (m/m)	0.050768	Area (m2)		2.59	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	14.34	Top Width (m)		14.34	
Vel Total (m/s)	2.18	Avg. Vel. (m/s)		2.18	
Max Chl Dpth (m)	0.22	Hydr. Depth (m)		0.18	
Conv. Total (m3/s)	25.0	Conv. (m3/s)		25.0	
Length Wtd. (m)	38.77	Wetted Per. (m)		14.36	
Min Ch El (m)	78.75	Shear (N/m2)		89.66	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		195.25	
Frctn Loss (m)	1.41	Cum Volume (1000 m3)		0.11	
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)		0.54	

Plan: Plan 01 Canale B Canale B RS: 1 Profile: PF 1

E.G. Elev (m)	77.71	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.18	Wt. n-Val.		0.033	
W.S. Elev (m)	77.53	Reach Len. (m)			
Crit W.S. (m)	77.57	Flow Area (m2)		2.96	
E.G. Slope (m/m)	0.029936	Area (m2)		2.96	
Q Total (m3/s)	5.63	Flow (m3/s)		5.63	
Top Width (m)	13.53	Top Width (m)		13.53	
Vel Total (m/s)	1.90	Avg. Vel. (m/s)		1.90	
Max Chl Dpth (m)	0.28	Hydr. Depth (m)		0.22	
Conv. Total (m3/s)	32.5	Conv. (m3/s)		32.5	
Length Wtd. (m)		Wetted Per. (m)		13.55	
Min Ch El (m)	77.25	Shear (N/m2)		64.12	
Alpha	1.00	Stream Power (N/m s)		121.94	
Frctn Loss (m)	1.49	Cum Volume (1000 m3)			
C & E Loss (m)	0.02	Cum SA (1000 m2)			

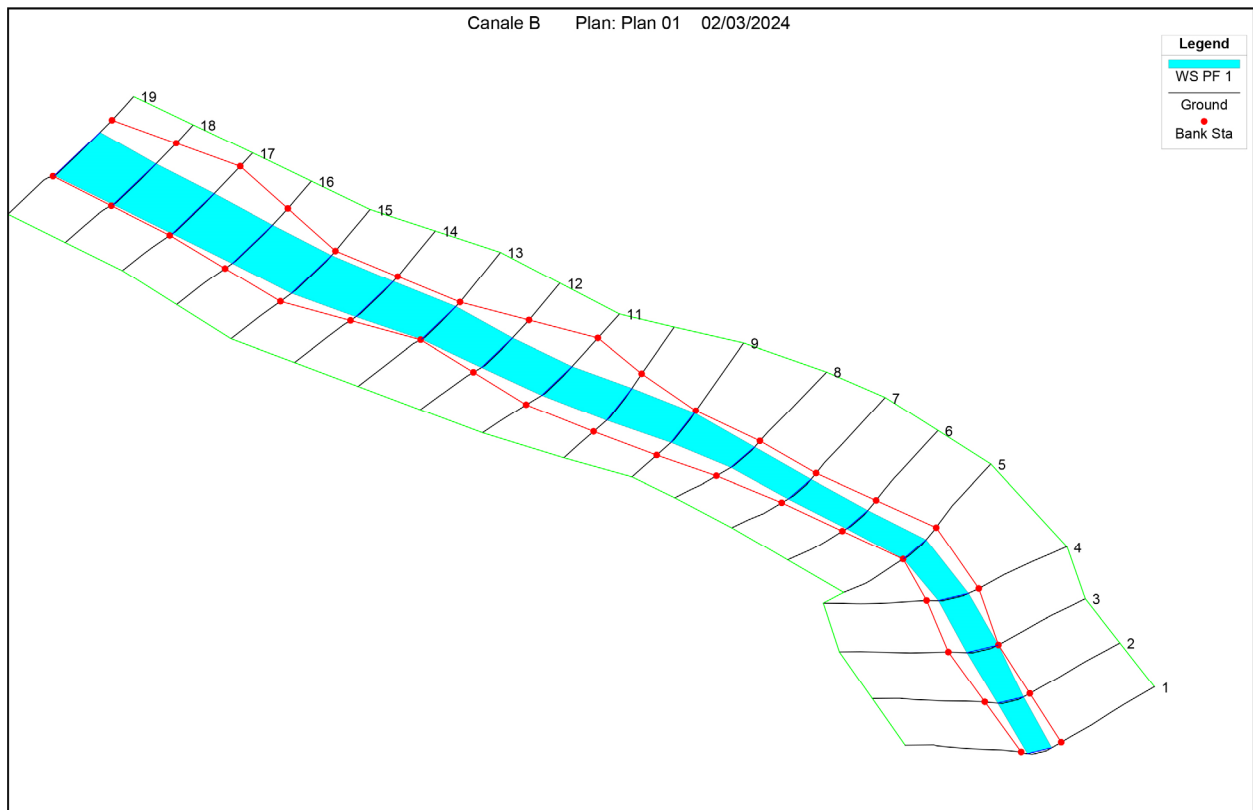


Tabulato profilo

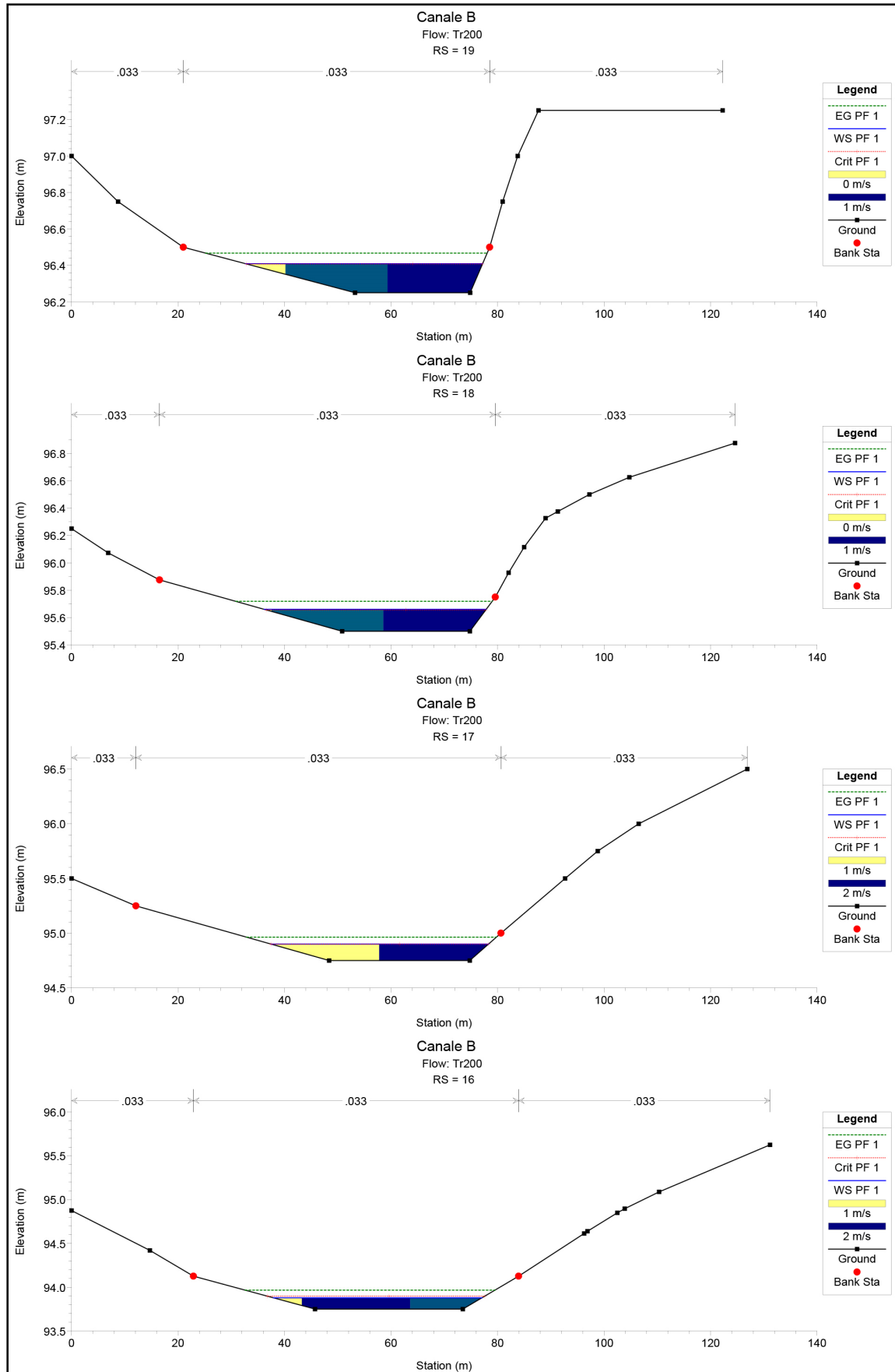
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Canale B Reach: Canale B Profile: PF 1

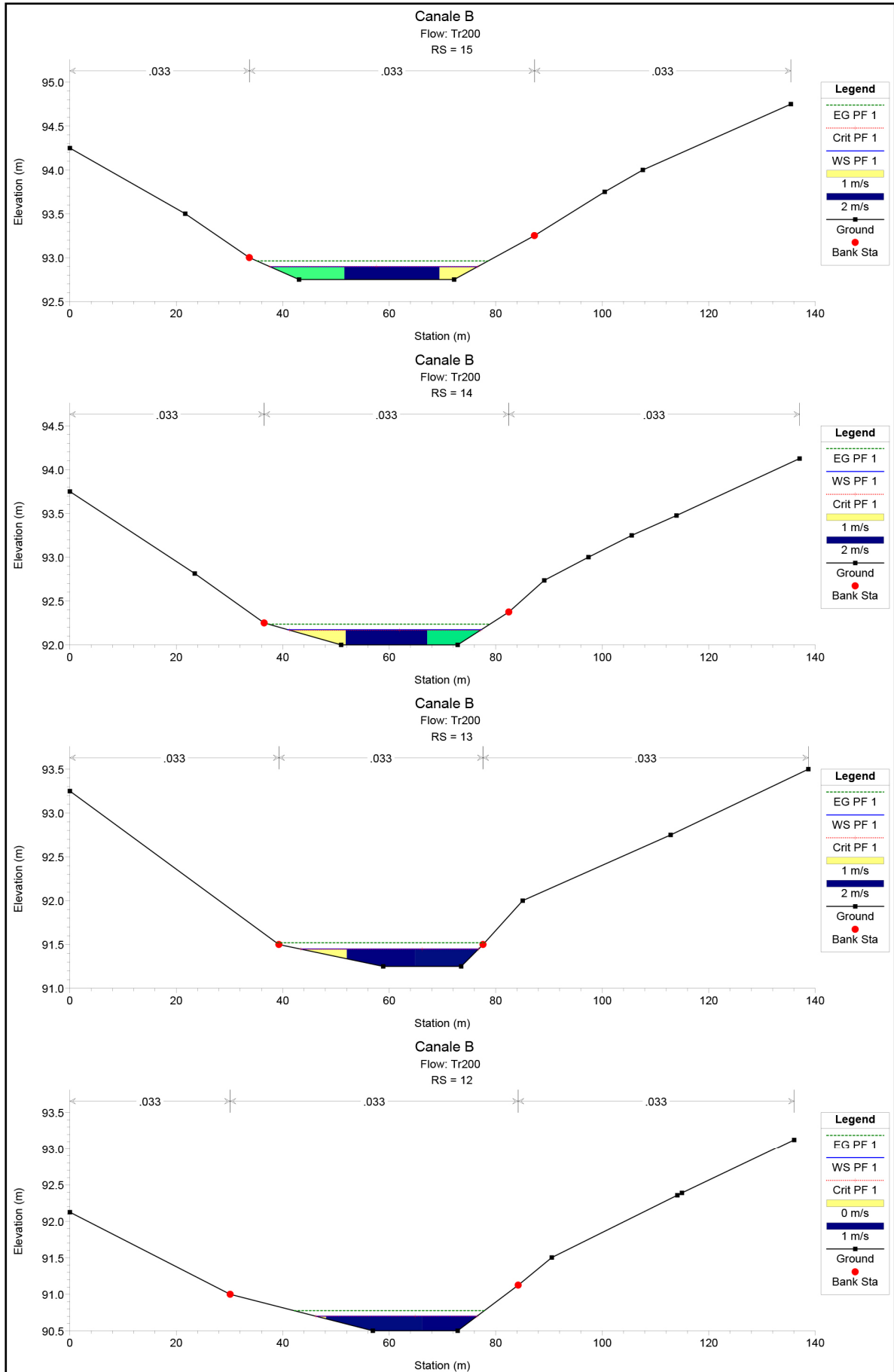
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Canale B	19	PF 1	5.63	96.25	96.41	96.41	96.47	0.021441	1.07	5.26	44.50	0.99
Canale B	18	PF 1	5.63	95.50	95.66	95.66	95.72	0.019650	1.07	5.27	41.70	0.96
Canale B	17	PF 1	5.63	94.75	94.90	94.90	94.96	0.021626	1.11	5.08	40.89	1.00
Canale B	16	PF 1	5.63	93.75	93.88	93.90	93.97	0.035187	1.31	4.31	39.20	1.26
Canale B	15	PF 1	5.63	92.75	92.90	92.90	92.96	0.021624	1.13	4.98	38.99	1.01
Canale B	14	PF 1	5.63	92.00	92.17	92.17	92.24	0.018654	1.11	5.07	36.39	0.95
Canale B	13	PF 1	5.63	91.25	91.45	91.45	91.52	0.020587	1.18	4.75	33.40	1.00
Canale B	12	PF 1	5.63	90.50	90.70	90.70	90.78	0.019961	1.22	4.61	30.26	1.00
Canale B	11	PF 1	5.63	89.75	89.94	89.95	90.02	0.021136	1.26	4.49	29.48	1.03
Canale B	10	PF 1	5.63	89.13	89.33	89.31	89.39	0.014982	1.11	5.07	30.92	0.88
Canale B	9	PF 1	5.63	88.50	88.69	88.69	88.77	0.019769	1.24	4.53	28.72	1.00
Canale B	8	PF 1	5.63	87.12	87.27	87.34	87.50	0.079800	2.12	2.66	21.65	1.93
Canale B	7	PF 1	5.63	85.75	85.99	86.00	86.10	0.022455	1.47	3.84	20.90	1.09
Canale B	6	PF 1	5.63	84.62	84.82	84.87	85.00	0.044680	1.86	3.03	19.34	1.50
Canale B	5	PF 1	5.63	83.50	83.73	83.74	83.84	0.023841	1.51	3.74	20.49	1.12
Canale B	4	PF 1	5.63	81.88	82.05	82.14	82.32	0.074349	2.30	2.45	16.70	1.91
Canale B	3	PF 1	5.63	80.25	80.50	80.52	80.64	0.027393	1.67	3.37	17.51	1.22
Canale B	2	PF 1	5.63	78.75	78.97	79.05	79.21	0.050768	2.18	2.59	14.34	1.64
Canale B	1	PF 1	5.63	77.25	77.53	77.57	77.71	0.029936	1.90	2.96	13.53	1.30

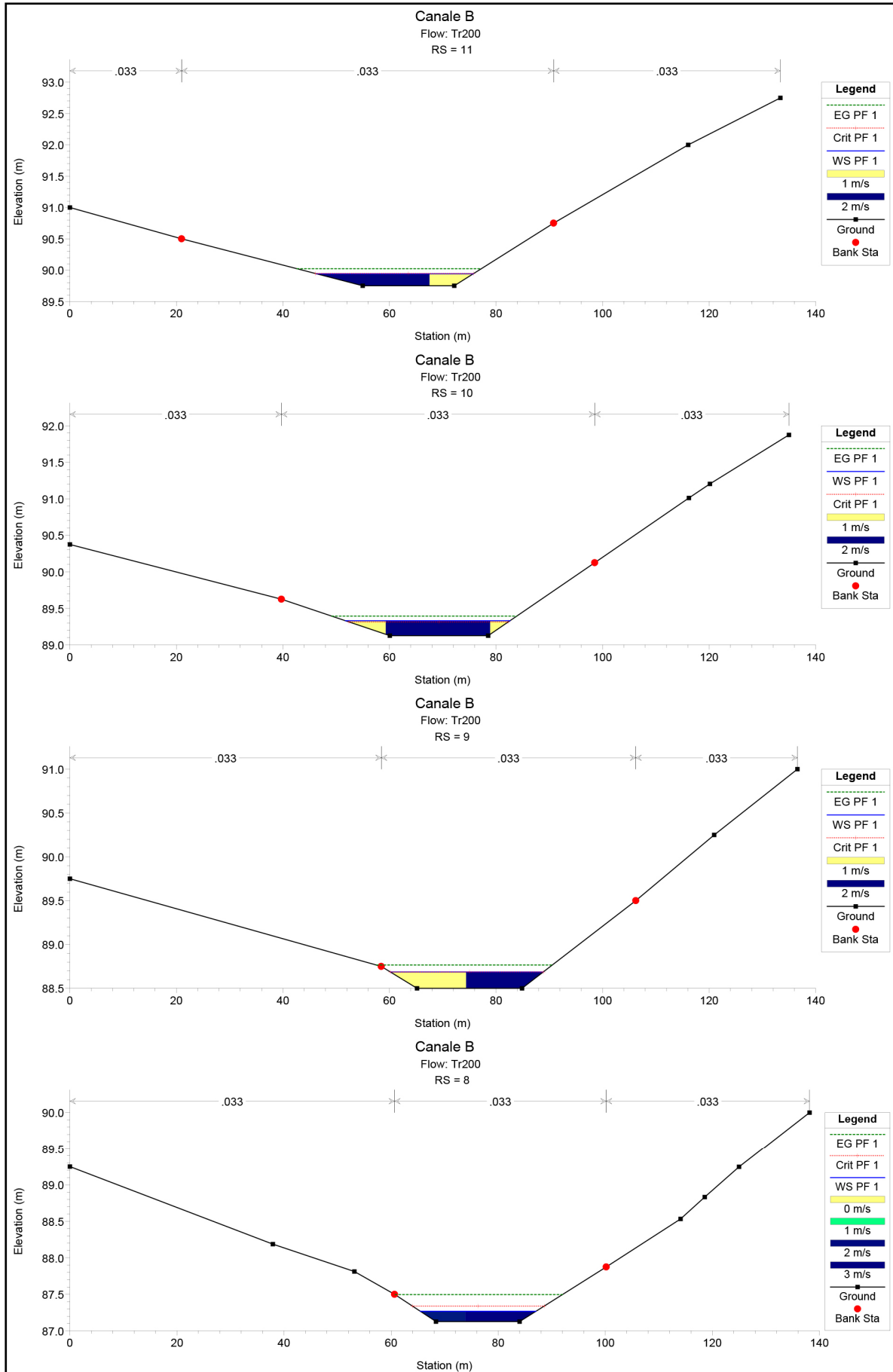
Modello 3D

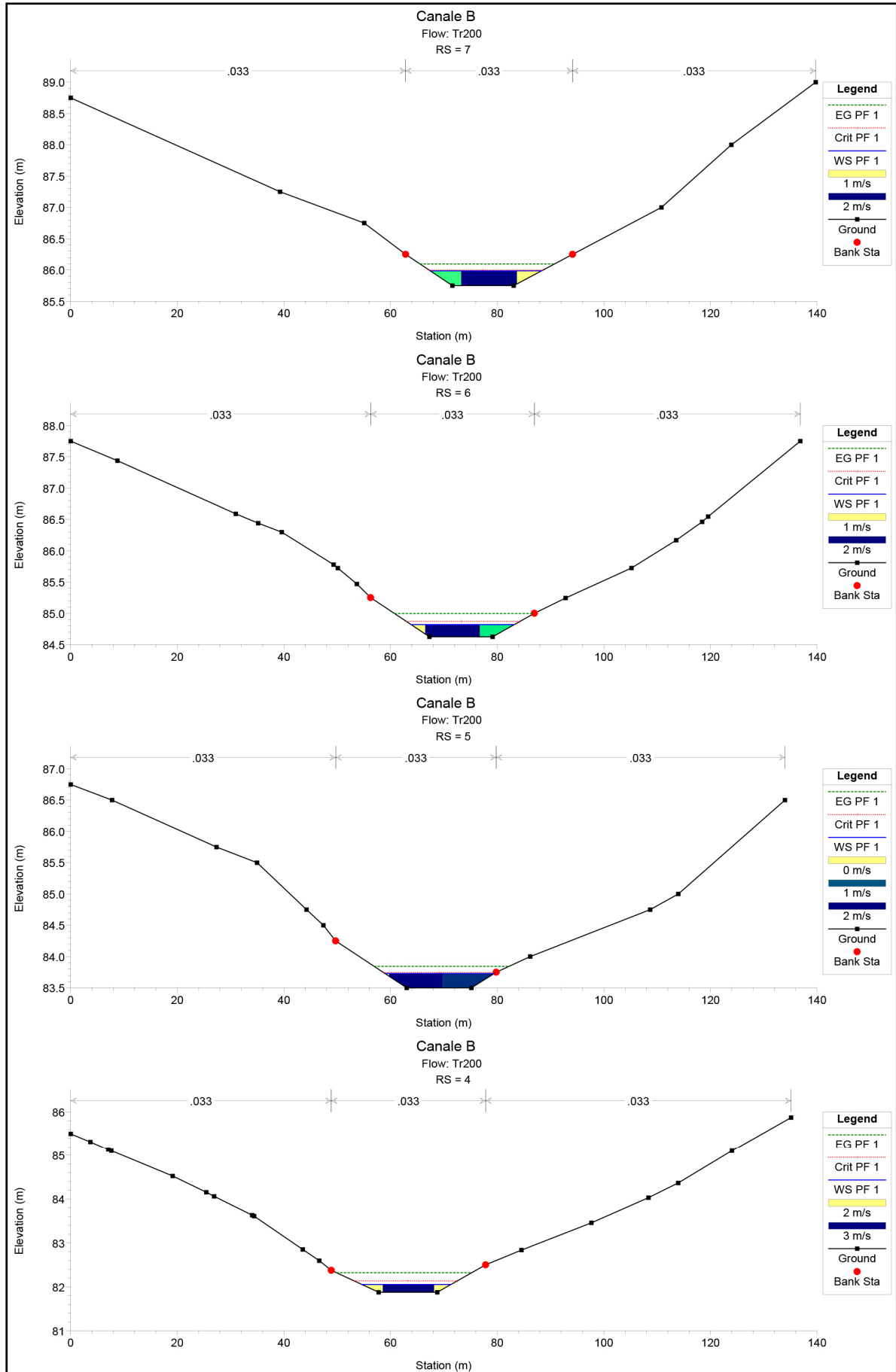


Grafici sezioni









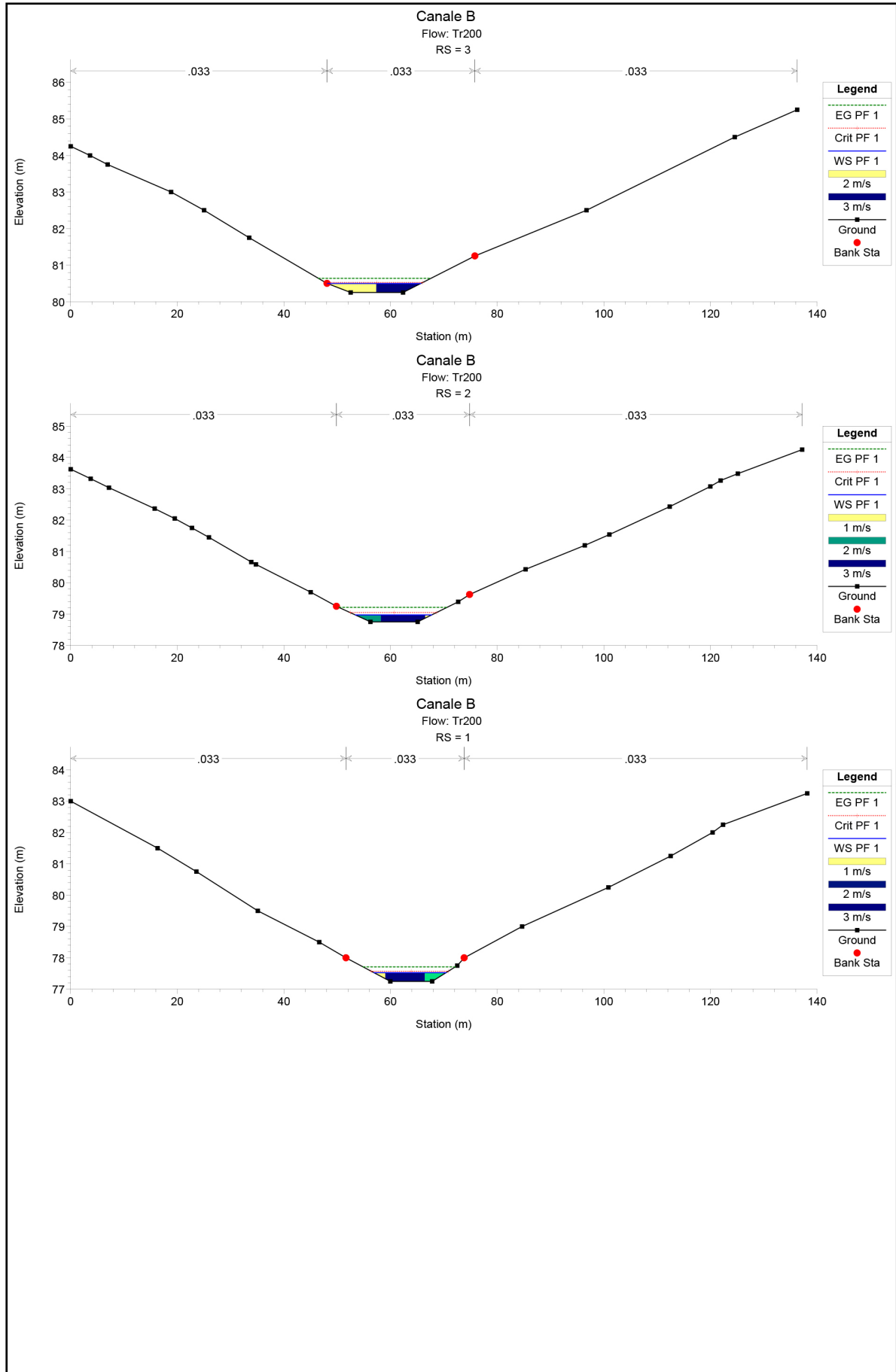
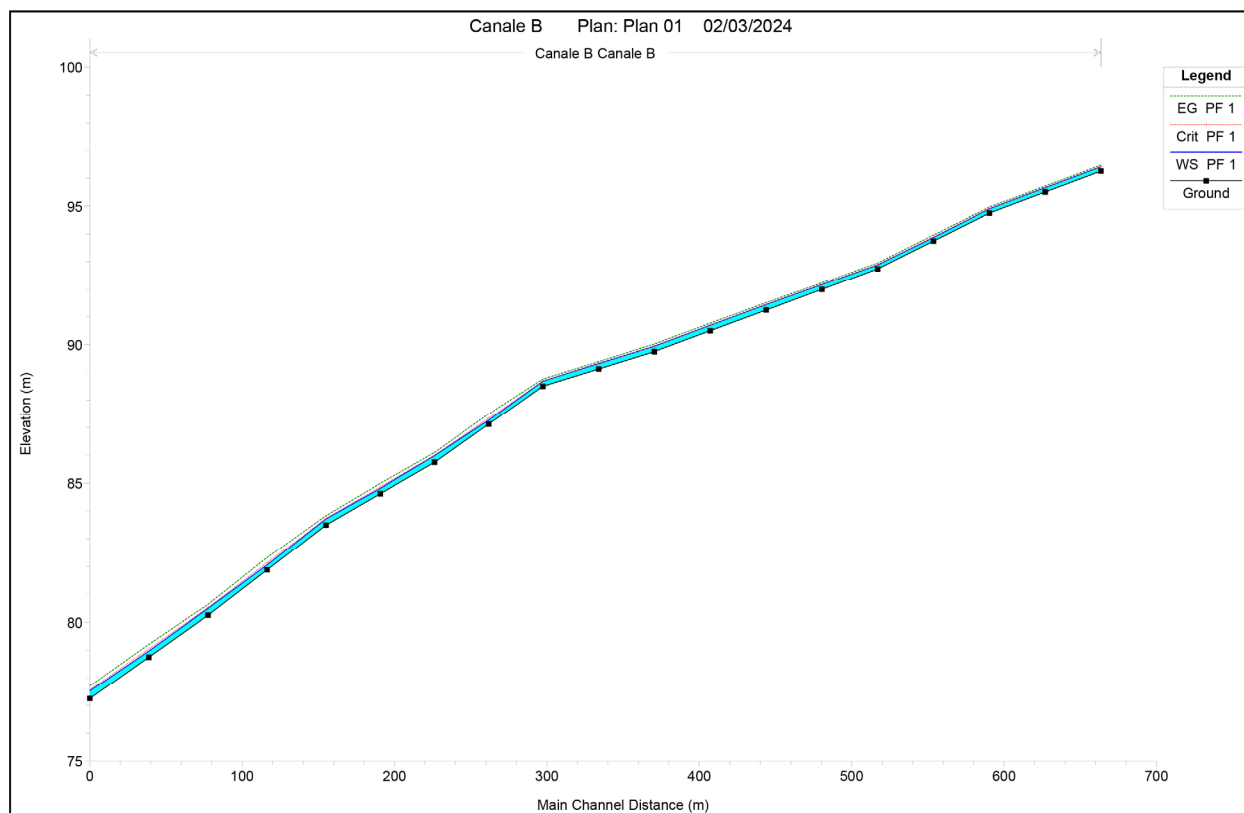


Grafico profilo**5. VALUTAZIONE DELLE AREE INTERESSATE DALLA PORTATA AVENTE TEMPO DI RITORNO DUECENTENNALE**

Dalla modellazione idraulica effettuata, si è risaliti alla individuazione delle aree potenzialmente interessate dalla portata avente tempo di ritorno duecentennale. Data la conferma territoriale per entrambi i canali esaminati è stato possibile individuare dei limiti di contenimento delle acque tramite la modellazione monodimensionale.

I risultati grafici di tale valutazione sono riportati nei seguenti allegati:

- Allegato A1: Individuazione aree interessate dalla portata duecentennale Fosso della Pila su cartografia IGM 1:25.000
- Allegato A2: Individuazione aree interessate dalla portata duecentennale Fosso della Pila su ortofoto
- Allegato B1: Individuazione aree interessate dalla portata duecentennale Canale B su cartografia IGM 1:25.000
- Allegato B2: Individuazione aree interessate dalla portata duecentennale Canale B su ortofoto.

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

6. VALUTAZIONE DELL'ESCAVAZIONE E TRASPORTO SOLIDO

Al fine di poter stimare l'eventuale fenomeno di escavazione, nella sezione in cui il cavidotto attraversa il canale Fosso della Pila, si è fatto riferimento alla letteratura in materia di trasporto solido, in particolare "Sistemazione dei corsi d'acqua" di De Peppo, Datei, Salandin.

Il canale esaminato è risultato sottodimensionati in rapporto alla portata con tempo di ritorno di 200 anni e comunque dai sopralluoghi condotti sulla sezione interessata non sono emersi segni ascrivibili a fenomeni di escavazione, anzi la vegetazione presente, quali canneti tipici dei corsi d'acqua, conferma tale valutazione e risulta avere un effetto protettivo rispetto all'erosione della corrente idrica.

Il canale Fosso della Pila oggetto del presente studio, nel tratto esaminato è caratterizzato dai seguenti parametri:

Pendenza massima nella sezione interessata: $i = 0.0052$

$H \simeq 2.69$ m $R_H \simeq 0.011$ m, per Tr 200.

Materiale costitutivo dell'alveo avente dimensioni $d_{50} = 15$ mm = 0.015 m; $\gamma_s = 26000$ N/m³

La tensione tangenziale τ è:

$$\tau = \gamma_w R_H i = 9810 * 0.011 * 0.0052 = 0.56 \text{ N/m}^2$$

Tensione tangenziale critica (Moto incipiente del granulo) τ_{cr} è:

$$\text{dalla formula di Shield } \tau_{cr} = 0.06 (\gamma_s - \gamma_w)d = 0.06 * (26000 - 9810) * 0.015 = 14.57 \text{ N/m}^2$$

Quindi essendo $\tau < \tau_{cr}$ può essere esclusa la possibilità di moto per le particelle analizzate e di conseguenza l'escavazione.

L'attraversamento in sotterraneo avverrà comunque a non meno di 2,00 m dall'attuale fondo dell'alveo tramite "TOC" e nelle aree esterne all'alveo, ma potenzialmente interessate dalla portata duecentennale il cavidotto sarà protetto con cemento mortar.



PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

7. MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEL VAVIDOTTO NEL TRATTO INTERFERENTE CON IL RETICOLO IDROGRAFICO

Il presente paragrafo è redatto al fine di fornire una descrizione della tecnica di posa del cavidotto interrato MT di connessione, in corrispondenza del punto di interferenza con il reticolo idrografico, rilevato dall'analisi della cartografia e dai sopralluoghi in sito.

Relativamente alle intersezioni del tracciato del cavidotto MT di connessione con il reticolo idrografico, si può affermare che la posa in opera dei cavi interrati è prevista mediante la tecnica della T.O.C., ad una profondità maggiore di 2.00 mt al di sotto del fondo alveo, salvo diverse prescrizioni delle Autorità competenti, in modo da non interferire né con il deflusso superficiale né con gli eventuali scorrimenti sotterranei.

Nello specifico, la tecnica della T.O.C. consente di posare linee di servizio al di sotto di strade, fiumi e torrenti, con nullo o scarso impatto sulla superficie. In questo caso, la scelta della metodologia T.O.C, oltre che per motivi di minore interferenza sul regime idraulico e, quindi, di minore impatto ambientale, deriva anche dalla impossibilità di eseguire scavi a cielo aperto.

Tale tecnica consiste essenzialmente nella posa del cavidotto interrato mediante una trivellazione eseguita da una apposita macchina, la quale permette di controllare l'andamento piano-altimetrico del cavo per mezzo di un radio-controllo.

L'esecuzione della T.O.C. costa essenzialmente di 3 fasi successive di lavoro:

1. *Foro pilota*: si realizza un foro pilota infilando nel terreno, mediante spinta e rotazione, una successione di aste di perforazione teleguidate, in modo da creare un percorso sotterraneo da un punto di partenza ad uno di arrivo. La punta di perforazione viene spinta nel terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche da permettere la realizzazione di curve altimetriche;
2. *Alesatura o allargamento del foro pilota*: realizzato il foro pilota, questo viene allargato tirando, a ritroso, alesatori di dimensioni crescenti fino all'ottenimento del foro della dimensione voluta, montati al posto della punta di perforazione;
3. *Posa della tubazione*: vengono posati in opera i tubi camicia che ospiteranno il cavidotto interrato. All'interno del tubo guaina, che sarà a tenuta stagna, saranno inseriti i cavi di potenza. In prossimità degli attraversamenti potranno essere installate apposite paline segnaletiche indicanti la presenza dell'elettrodotto interrato. Gli eventuali pozzetti di testata dell'attraversamento saranno realizzati in cemento gettato in opera sigillati, completi di chiusini carrabili in ghisa.

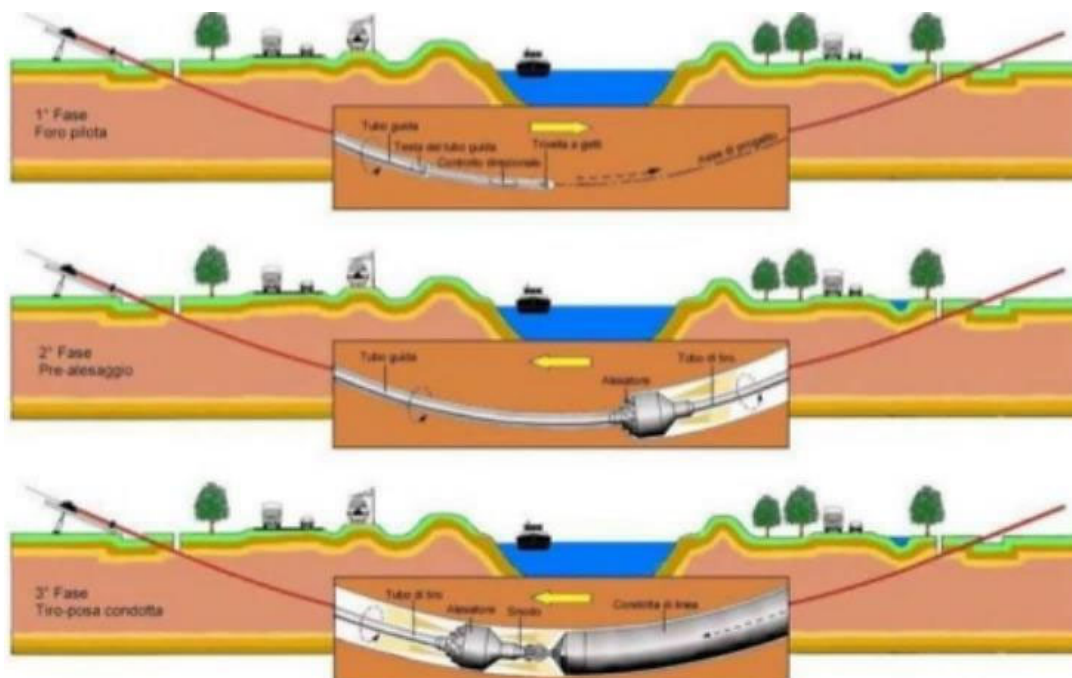


Fig. 4 - Fasi di realizzazione della T.O.C.

Nel caso in esame, l'interferenza del cavidotto interrato con il reticolo idrografico sarà superata mediante la tecnica della T.O.C., tenendo conto anche che i punti di ingresso e uscita delle perforazioni dovranno essere poste all'esterno delle aree allagabili, che cautelativamente viene prevista pari a 150 m dall'area golenale, e profondità d'esecuzione in subalvea pari a circa 3.00 m. Tuttavia, per maggior dettagli, si rimanda agli elaborati grafici "EO-SFE-PD-OEL-15 - Planimetria interferenze cavidotto esterno" e "EO-SFE-PD-OEL-16 - Particolari tipologici risoluzione interferenze con cavidotto – Canali".

8. CONCLUSIONI

Tra le opere in progetto è prevista la realizzazione di cavidotti interrati e l'installazione di aerogeneratori, oltre che la realizzazione di opere accessorie, quali viabilità, piazzole e ecc.. Nel caso specifico si rileva l'interferenza tra il cavidotto di progetto ed il canale Dosso della Pila e la prossimità di un aerogeneratore ed un ramo secondario del reticolo idrografico denominato per semplicità Canale B.

La realizzazione delle opere previste è consentita a norma delle N.T.A. del P.A.I., purchè esse risultino coerenti con gli obiettivi del Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione.

PARCO EOLICO "SAN CASSANIELLO"	Relazione Idraulica	EO-SFE-PD-GEO-10
-----------------------------------	---------------------	------------------

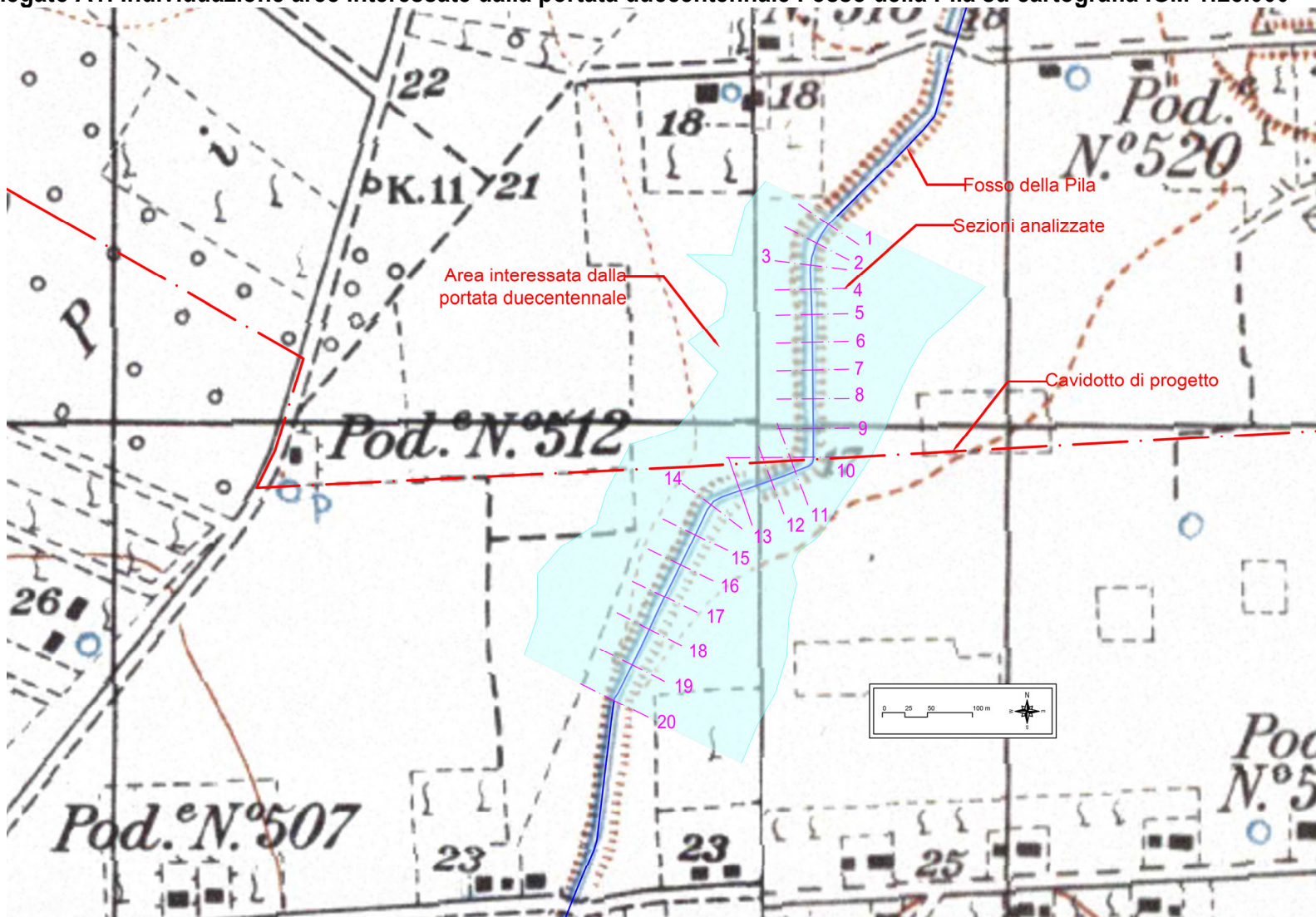
Pertanto, si è redatto il presente studio dal quale si evince che l'aerogeneratore C7 e le relative opere accessorie non interferiscono con il reticolo idrografico e le aree potenzialmente interessate dalla portata duecentennale e, la scelta di effettuare l'attraversamento del canale Fosso della Pila in sotterraneo, con l'utilizzo di "teleguidata" sia nell'alveo fluviale in modellamento attivo che nelle fasce di pertinenza fluviale, e di proteggere le parti di cavidotto giacenti nell'area potenzialmente interessata dalla portata duecentennale con cemento mortar, non altera l'attuale assetto idrogeologico delle zone interessate dai lavori e che le opere in elevazione non interferiscono con l'area potenzialmente interessata dalla portata avente tempo di ritorno duecentennale.

Infatti, dagli studi idraulici effettuati è stata individuata l'area probabilmente interessata dalla portata avente tempo di ritorno duecentennale e si è valutata la possibile escavazione nella sezione interessata dall'intersezione con il cavidotto. E' stata quindi individuata la profondità minima alla quale attestarsi, la quale per scelta progettuale sarà comunque non inferiore a 2,00 m dall'attuale fondo dell'alveo. Inoltre, per le aree interessate dalla portata duecentennale in cui sarà necessario effettuare scavi a cielo aperto, essi saranno opportunamente richiusi, secondo gli schemi progettuali con l'impiego di cemento mortar, in modo tale da proteggere il cavidotto ed il relativo scavo da fenomeni erosivi.

Seguono gli allegati grafici con l'individuazione delle aree potenzialmente interessate dalla portata duecentennale.



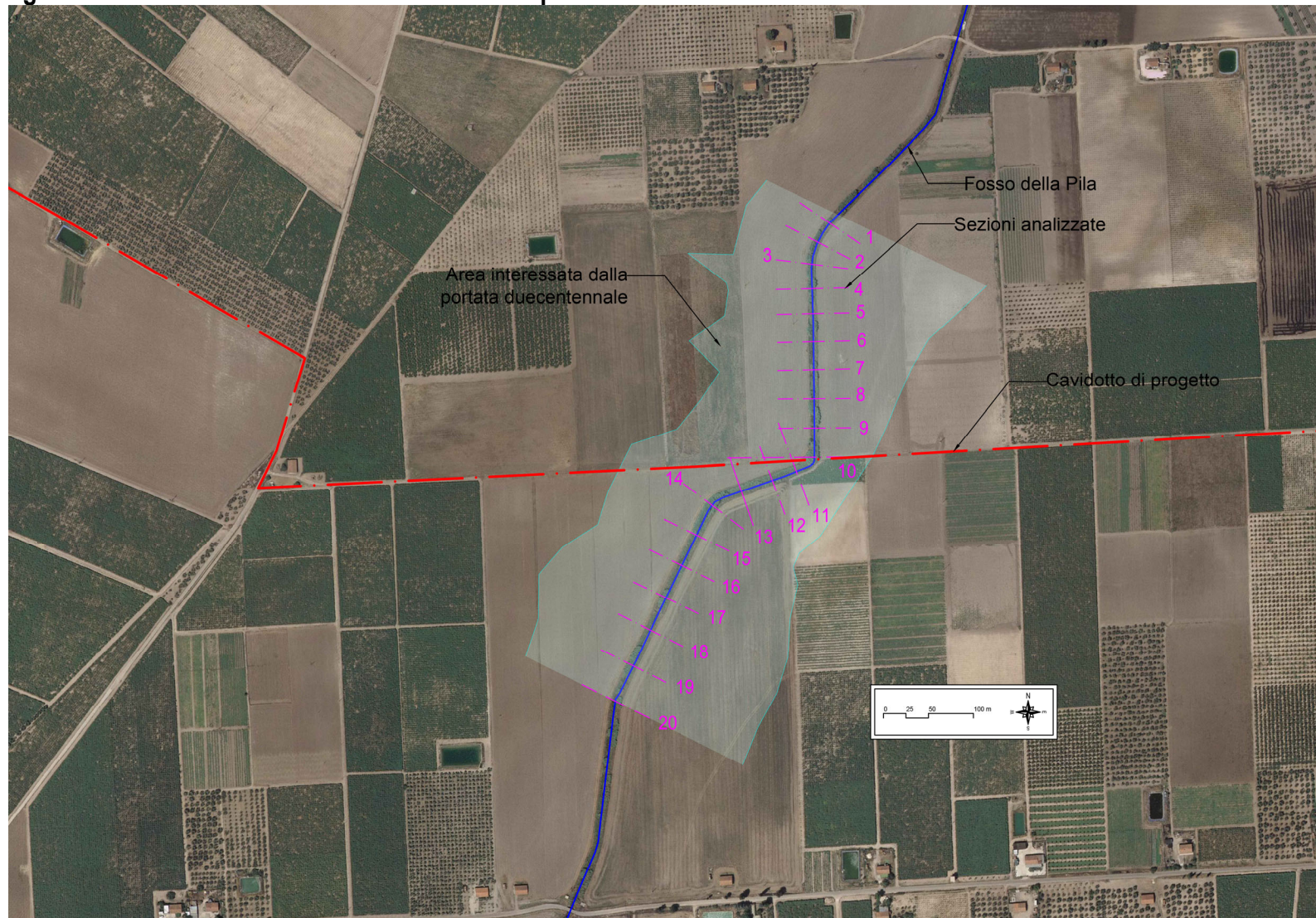
- Allegato A1: Individuazione aree interessate dalla portata duecentennale Fosso della Pila su cartografia IGM 1:25.000



È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)



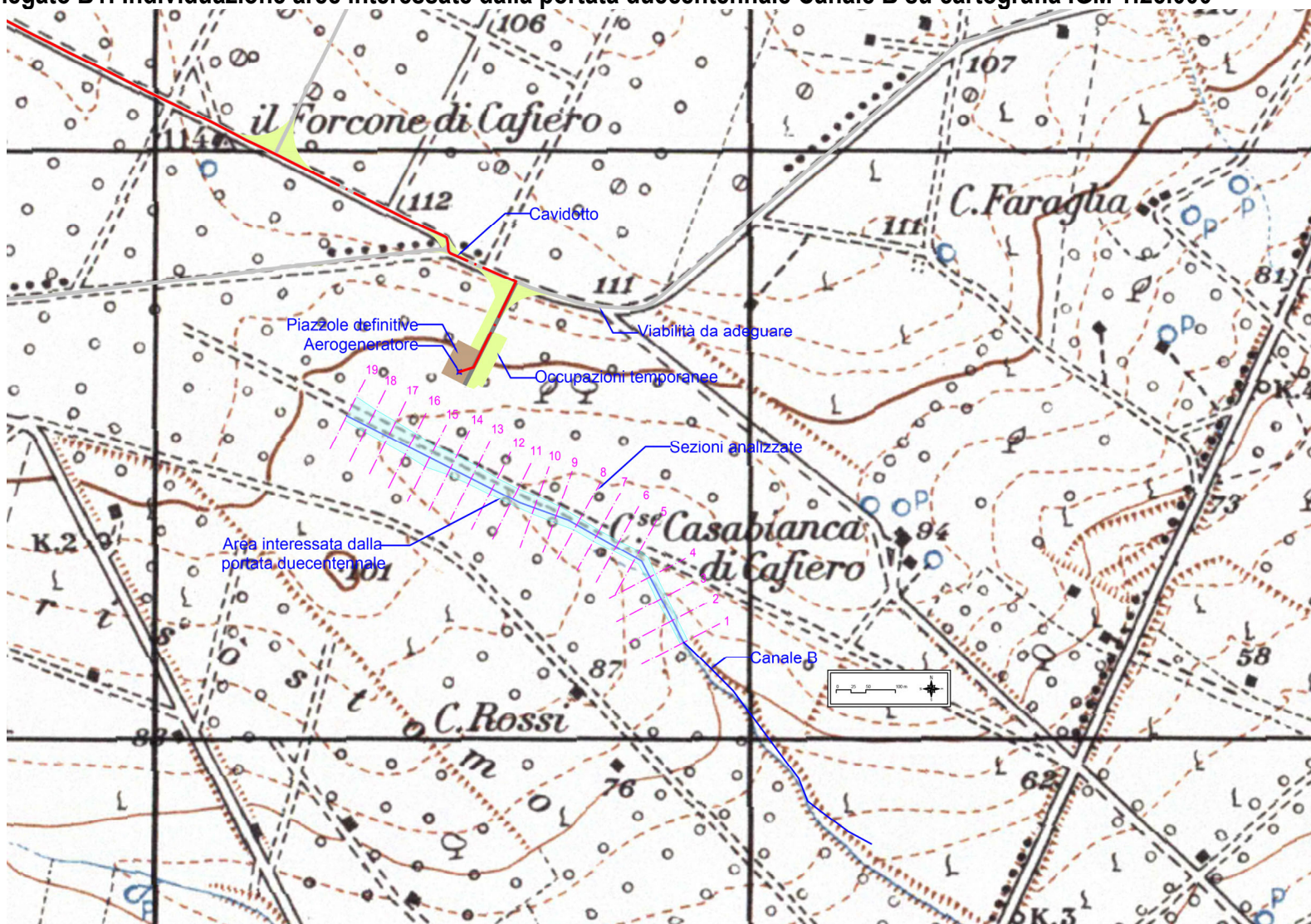
- Allegato A2: Individuazione aree interessate dalla portata duecentennale Fosso della Pila su ortofoto



È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)



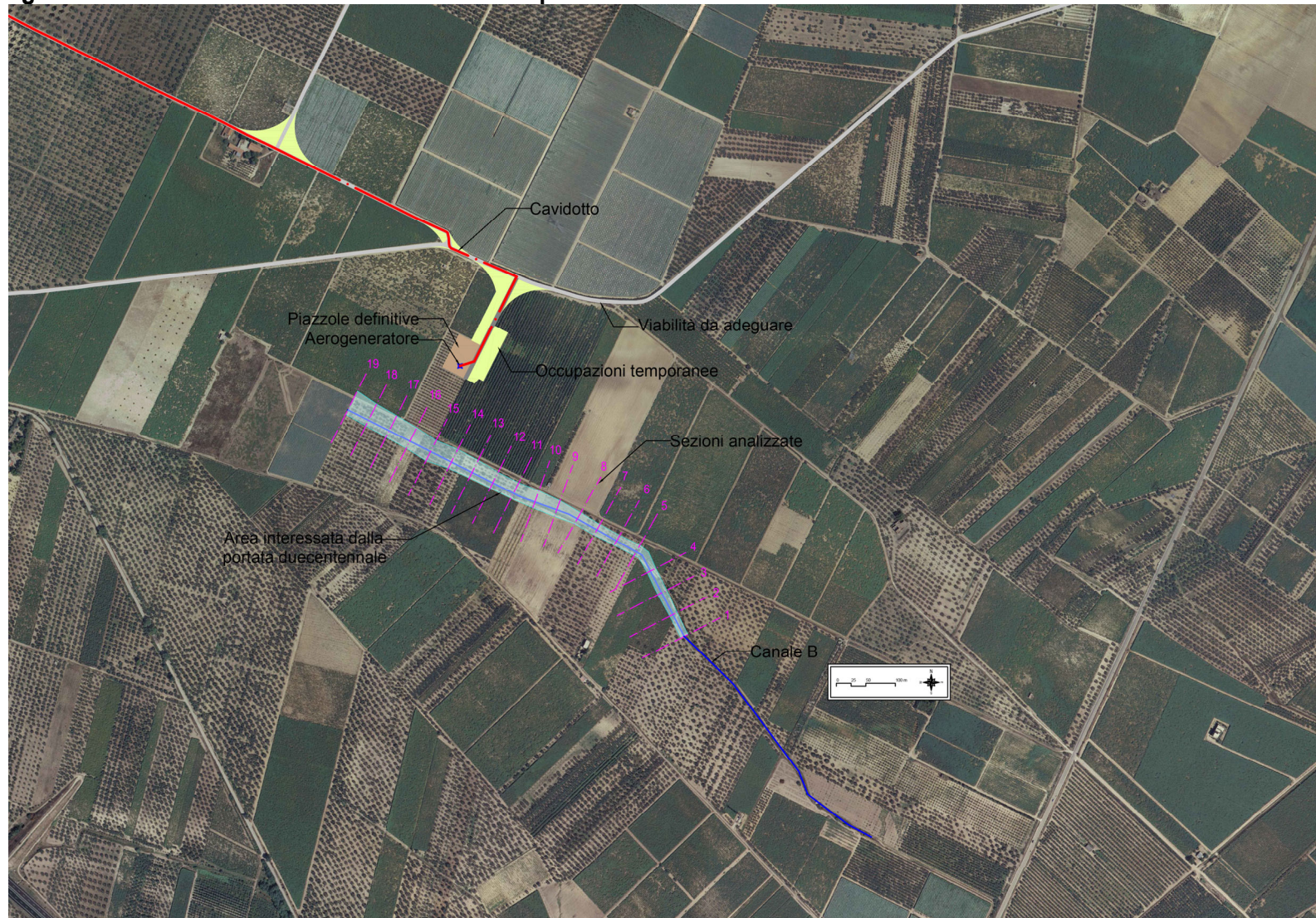
- Allegato B1: Individuazione aree interessate dalla portata duecentennale Canale B su cartografia IGM 1:25.000



È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)



- Allegato B2: Individuazione aree interessate dalla portata duecentennale Canale B su ortofoto.



È vietato riprodurre o utilizzare il contenuto senza autorizzazione (art. 2575 c.c.)

