

ASSE VIARIO MARCHE – UMBRIA E QUADRILATERO DI PENETRAZIONE INTERNA MAXI LOTTO 2

LAVORI DI COMPLETAMENTO DELLA DIRETTRICE PERUGIA ANCONA:
SS. 318 DI "VALFABBRICA". TRATTO PIANELLO – VALFABBRICA
SS. 76 "VAL D'ESINO". TRATTI FOSSATO VICO – CANCELLI E ALBACINA – SERRA SAN QUIRICO
"PEDEMONTANA DELLE MARCHE", TRATTO FABRIANO – MUCCIA – SFERCIA

PROGETTO ESECUTIVO

CONTRAENTE GENERALE: 	<i>Il responsabile del Contraente Generale:</i> Ing. Federico Montanari	<i>Il responsabile Integrazioni delle Prestazioni Specialistiche:</i> Ing. Salvatore Lieto
--	--	---

PROGETTAZIONE: Associazione Temporanea di Imprese
Mandataria:

			
--	--	---	--

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE PER L'ATI Ing. Antonio Grimaldi GEOLOGO Dott. Geol. Fabrizio Pontoni COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE Ing. Michele Curiale			
--	---	--	---

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Iginio Farotti		
--	--	--

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE 3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia IDROLOGIA E IDRAULICA Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara	SCALA: - DATA: Settembre 2020
--	--

Codice Unico di Progetto (CUP) F12C03000050021 (Assegnato CIPE 23-12-2015)

	Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.
Codice Elaborato:	L 0 7 0 3	2 1 3	E	0 3	0 1 0 0 5 8	R E L	0 1	B

REV.	DATA	DESCRIZIONE	Redatto		Controllato	Approvato
A	Marzo 2020	Emissione PE	PROGIN	E.Abbasciano	S.Lieto	A.Grimaldi
B	Sett 2020	Emissione a seguito istruttoria ANAS	PROGIN	E.Abbasciano	S.Lieto	A.Grimaldi

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 2 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

INDICE

1. PREMESSA	3
2. CESARA	4

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS 010058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 3 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

1. PREMESSA

La presente relazione descrive lo studio idraulico eseguito nell'ambito della progettazione dei seguenti stralci funzionali:

- *3° stralcio funzionale*: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo nord e lo svincolo di Castelraimondo sud;
- *4° stralcio funzionale*: compreso tra lo svincolo di Castelraimondo sud e l'innesto con la S.S. 77 a Muccia.

Gli stralci funzionali di cui sopra rientrano nell'ambito degli interventi di completamento della Pedemontana delle Marche definiti e finanziati nella Delibera CIPE 64/2016 - "Aggiornamento del quadro infrastrutturale della delibera n. 13/2004".

L'intervento in progetto riguarda una nuova infrastruttura stradale, di lunghezza pari a 13,1 km circa, composta da un asse principale e tre svincoli, che si sviluppa, da Nord verso Sud, attraverso un tracciato con sezione tipo C1 secondo il D.M. 05/11/2001, che si collega a progr. 0+000 allo stralcio funzionale precedente ed a progr. 13+100 (in corrispondenza della rotatoria SP 132 Varanese).

I dati utilizzati per il calcolo delle portate transitanti nelle sezioni di chiusura sono quelle ricavate nello studio idrologico del Progetto Esecutivo e a partire dalle considerazioni della relazione idraulica-idrologica del Progetto Definitivo approvato.

Il presente Progetto Esecutivo (PE) è stato sviluppato sulla base del Progetto Definitivo approvato (PD) e tenendo conto di quanto contenuto nella Delibera CIPE n. 109 del 23/12/2015 (G.U. del 28/05/2016).

Nel seguito è descritto l'intervento di sistemazione idraulica relativo al viadotto Cesara.

Opera	Tratto	Settore	CEE	WBS	Id. doc.	N. prog.	Rev.	Pag. di Pag.
L0703	212	E	03	O10058	REL	01	B	4 di 20

2. CESARA

L'infrastruttura stradale in progetto interferisce con il corso del fosso Salvanico: la strada lo attraversa tramite viadotto a 4 campate alla progressiva 9+050 circa. Di seguito viene esposto lo studio idraulico al fine di verificare l'alterazione al deflusso provocata dalle opere di inalveazione a cavallo del ponte ed il franco di sicurezza rispetto al sottotrave del viadotto.

Nello studio idrologico è illustrato come la portata di progetto, con $T_r=200$ anni, è risultata di $Q=138 \text{ m}^3/\text{s}$.

Il tratto di fiume considerato nelle analisi idrometriche ha uno sviluppo di 160 m e presenta una pendenza media di poco inferiore al 1.0%, precisamente tra la quota 368.5 m s.l.m. e la quota 367 m s.l.m. circa. L'alveo di magra ha una larghezza media al fondo pari a 4.0 m e in testa risulta mediamente di 8.50 m, il torrente ha delle aree golenali in destra e in sinistra idraulica che sono interessate dal passaggio della piena. Sulla base della configurazione del fondo e del progetto definitivo si può assumere che il coefficiente di resistenza al moto di Strickler valga $K_s = 33 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

L'opera interseca l'asse stradale in un tratto in cui curva a destra, tutta la parte dell'interno curva è interessata dalla piena. E' necessaria una rettifica della curva per allontanare il corso d'acqua dalle pile del nuovo ponte e dal rilevato della viabilità dello svincolo che corre circa perpendicolarmente all'asse principale della strada in progetto. E' inoltre prevista la protezione del rilevato stradale in sinistra idraulica per evitare fenomeni di dilavamento delle scarpate.

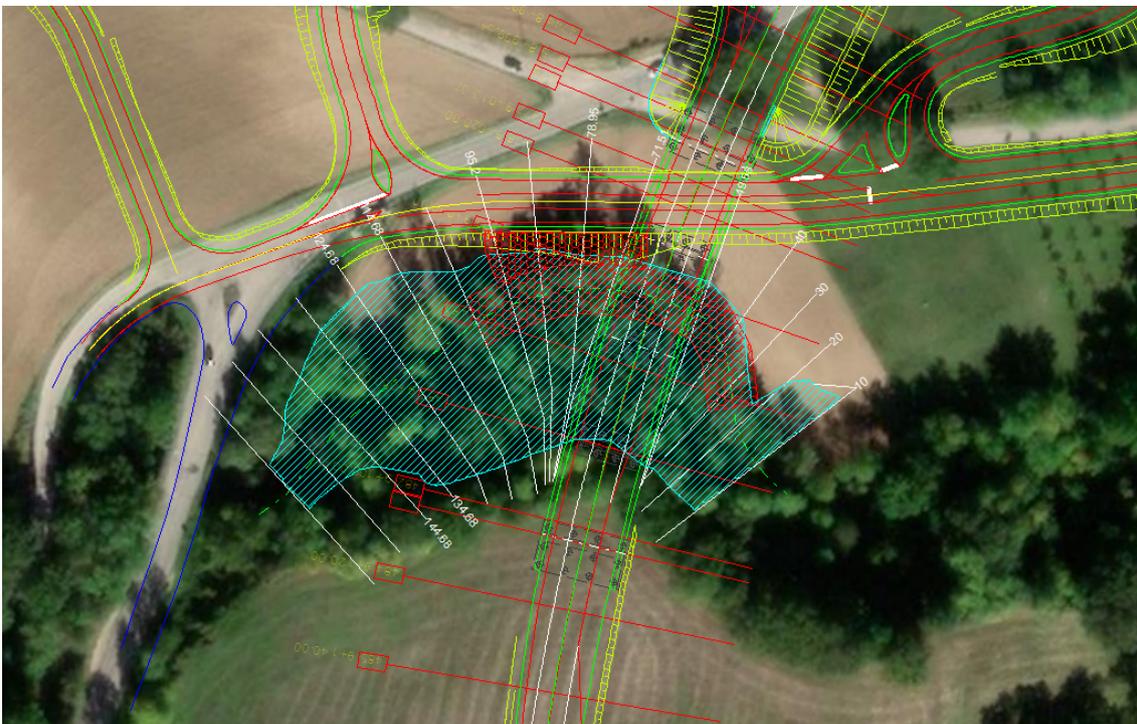


Figura 1: Planimetria di progetto su ortofoto

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 6 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

CESARA

ANTE OPERAM

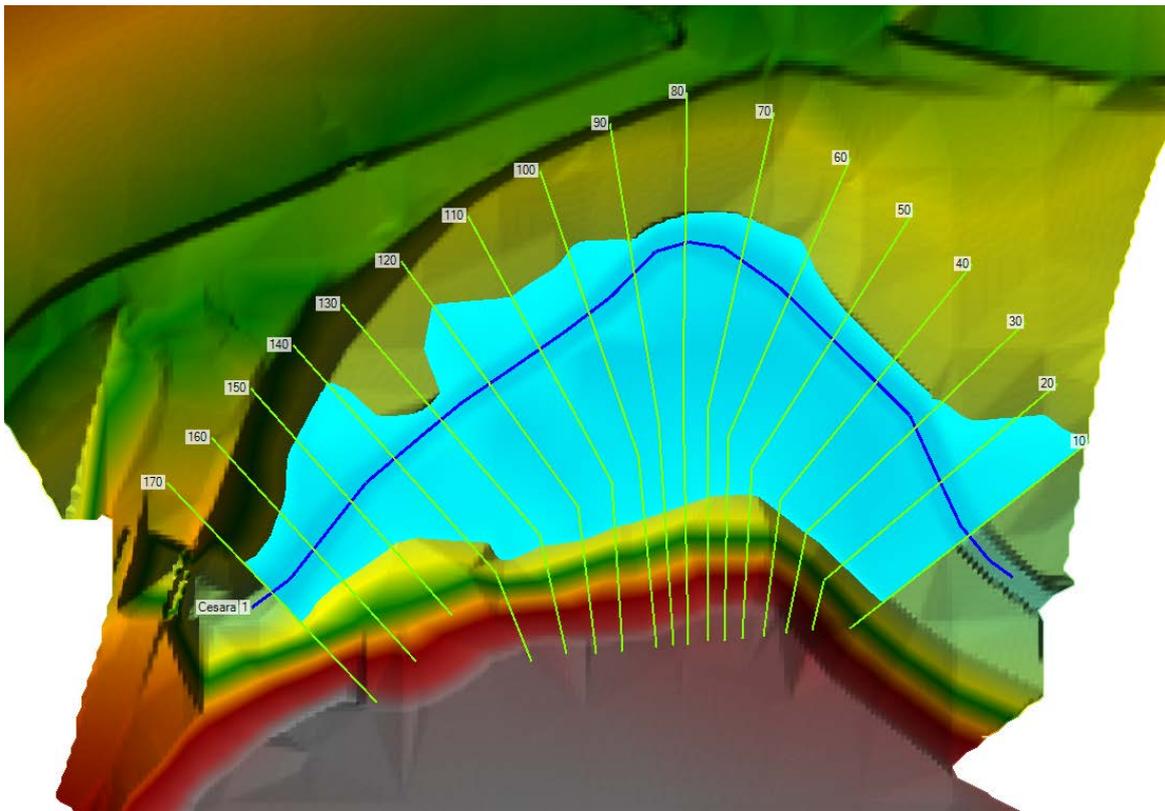
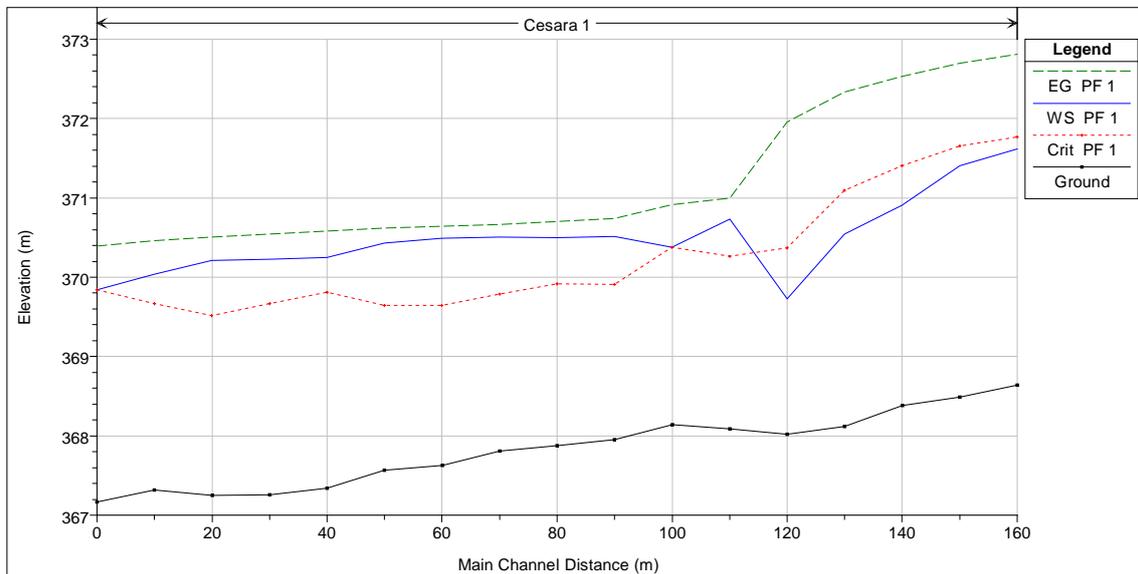


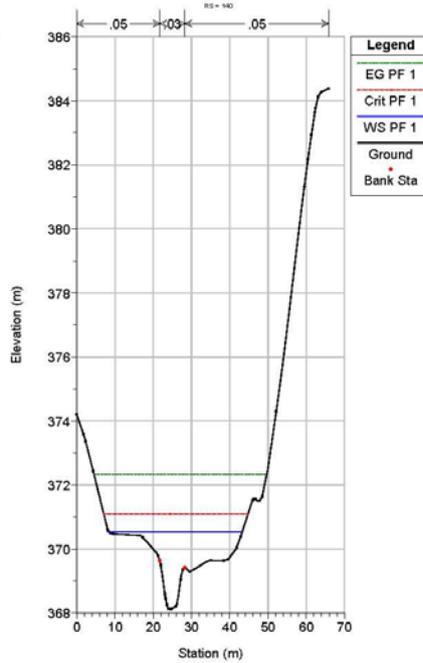
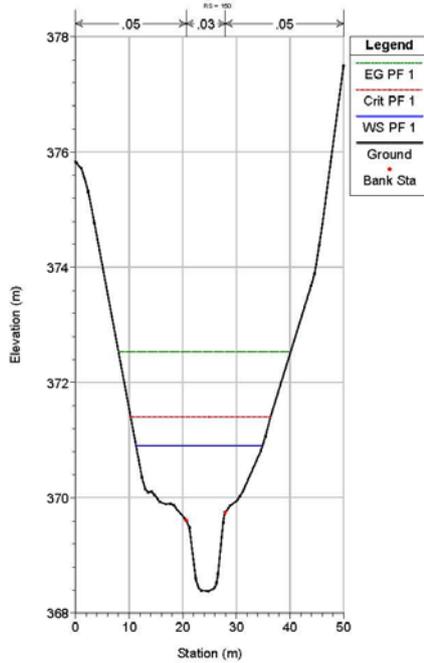
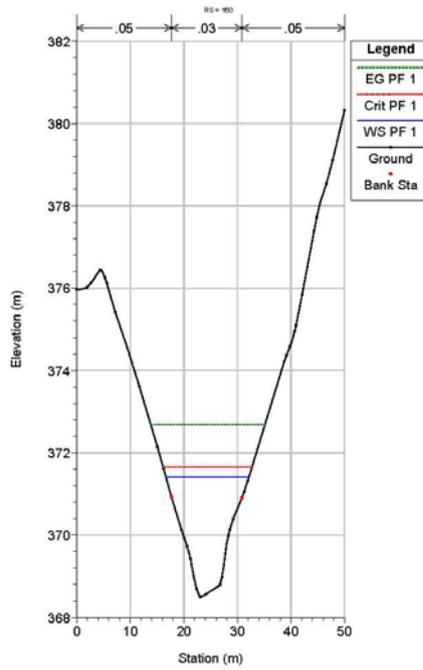
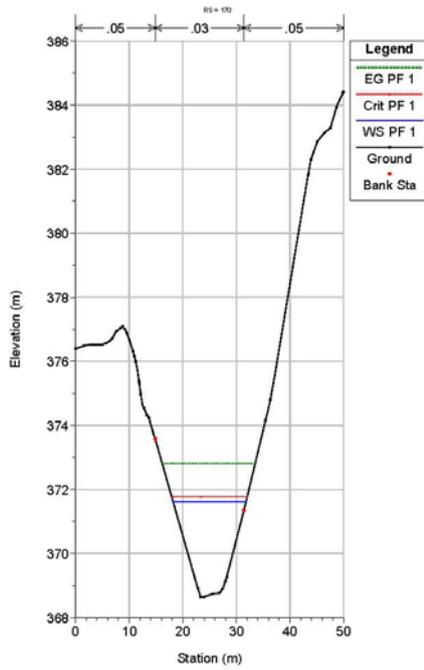
Figura 3: Planimetria ante operam Tr 200 anni

Opera I0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 7 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------

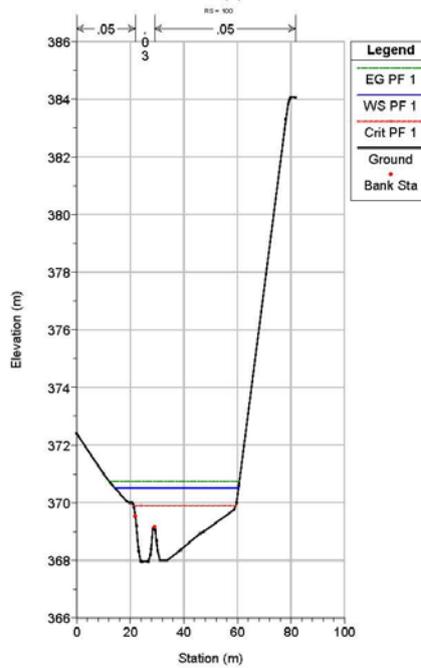
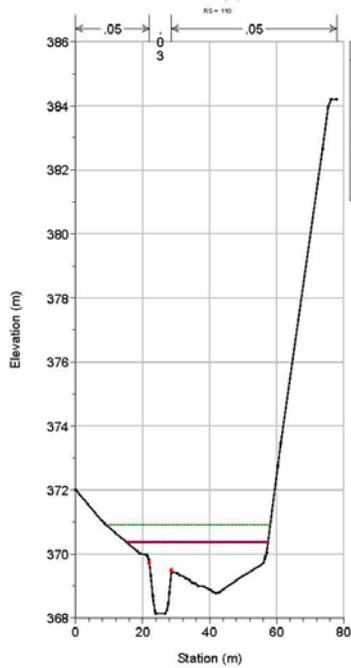
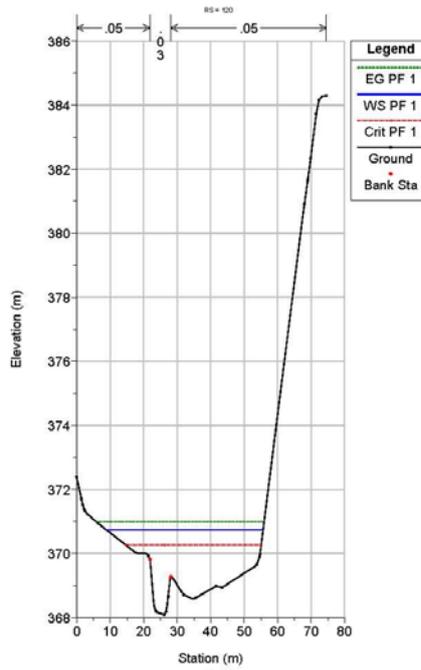
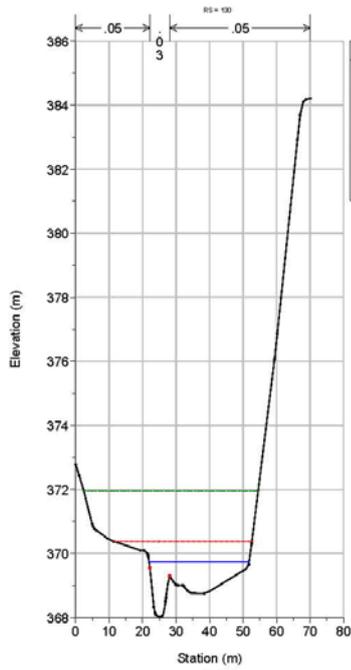


River Sta	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
170	368.64	371.61	371.77	372.81	0.010011	4.84	25.85	13.62	1.11
160	368.49	371.41	371.65	372.69	0.010989	5.03	25.31	15.48	1.17
150	368.38	370.91	371.4	372.53	0.014951	6.3	28.55	23.61	1.38
140	368.12	370.54	371.1	372.34	0.021829	6.94	28.62	34.84	1.61
130	368.02	369.73	370.37	371.96	0.057131	8.49	23.91	29.83	2.4
120	368.09	370.74	370.27	371	0.003678	3.13	65.86	46.75	0.66
110	368.14	370.38	370.38	370.92	0.008918	4.35	47.72	42.29	1.01
100	367.95	370.52	369.91	370.74	0.003086	2.84	70.04	46.14	0.62
90	367.88	370.5	369.92	370.7	0.002547	2.63	74.2	45.27	0.56
80	367.81	370.5	369.79	370.67	0.00226	2.55	81.14	48.05	0.53
70	367.63	370.49	369.65	370.65	0.001764	2.29	83.56	46.82	0.49
60	367.57	370.43	369.64	370.62	0.002071	2.56	75.99	42.66	0.53
50	367.34	370.25	369.81	370.58	0.003548	3.25	58.85	34.43	0.68
40	367.26	370.23	369.66	370.54	0.00323	3.22	59.73	31.84	0.65
30	367.25	370.22	369.52	370.51	0.002851	3.07	61.08	31.23	0.61
20	367.32	370.03	369.67	370.46	0.004091	3.6	54.33	37.86	0.74
10	367.17	369.84	369.84	370.4	0.005597	4.11	52.32	42.99	0.86

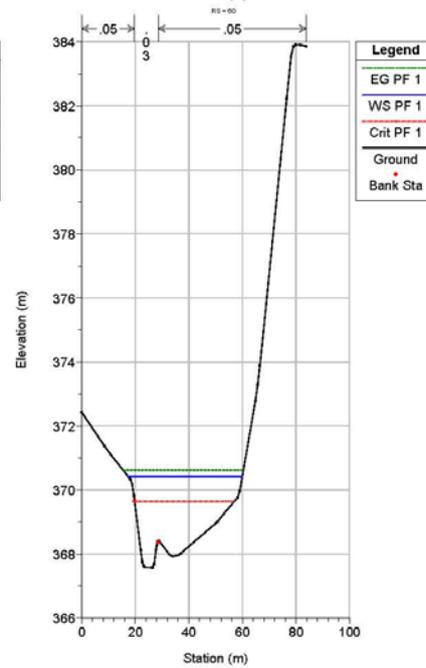
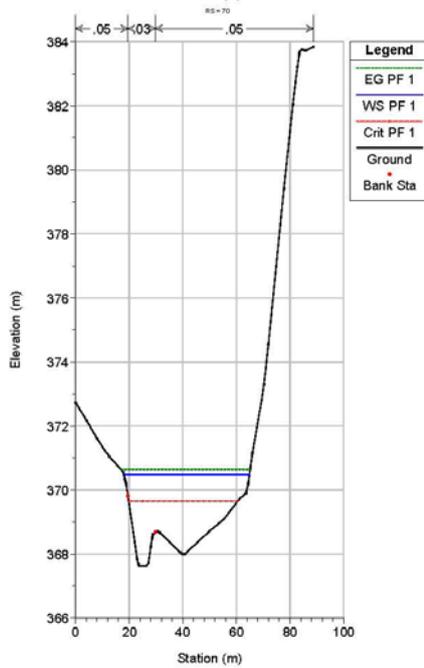
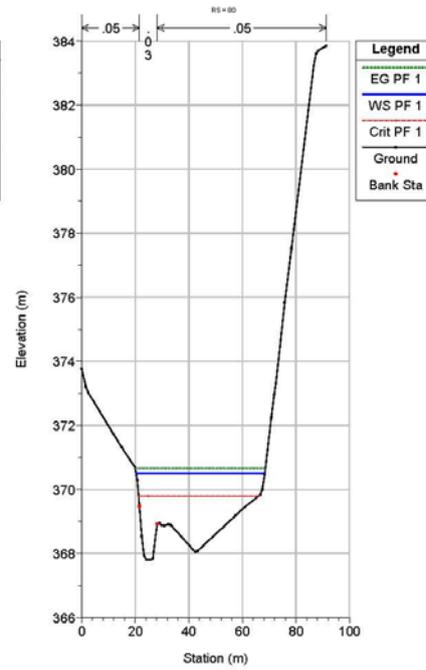
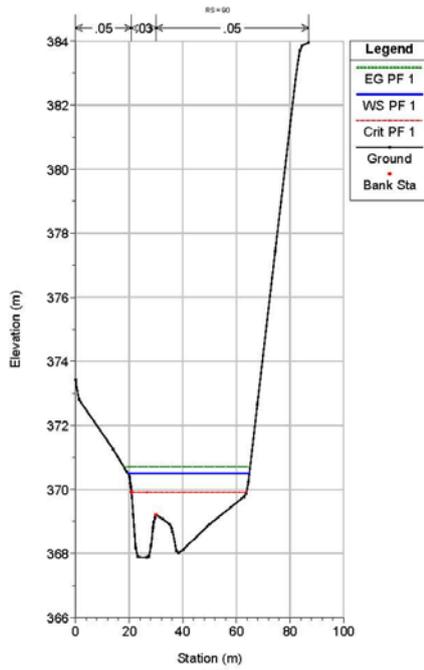
Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 8 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------



Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 9 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	-------------------------



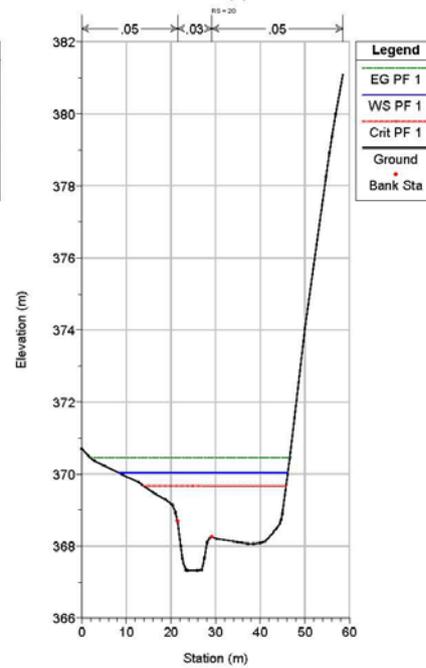
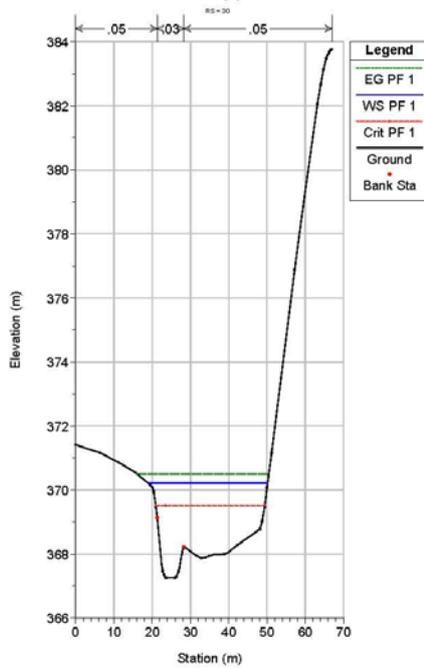
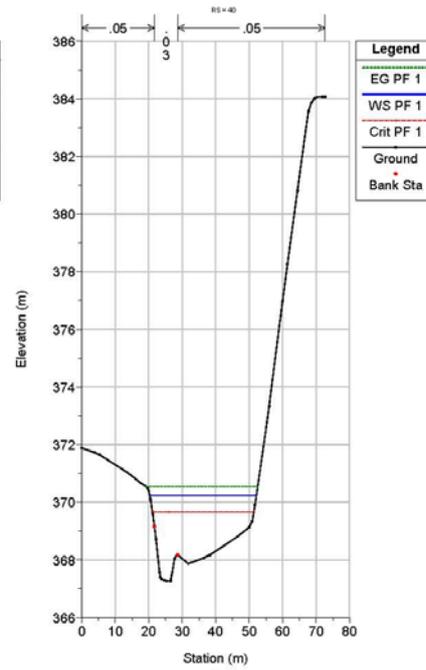
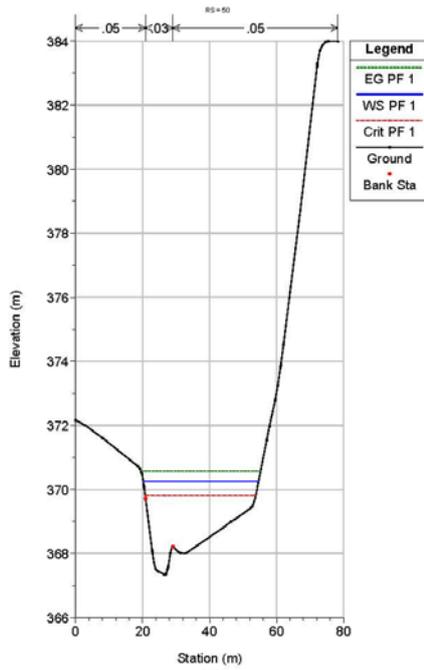
Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 10 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

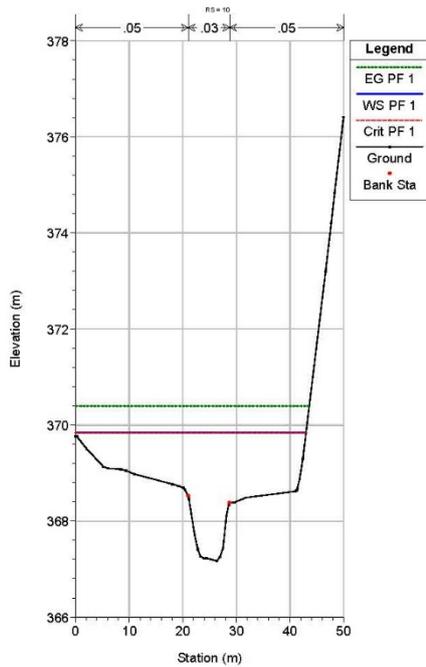
Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 11 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 12 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 13 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

POST OPERAM

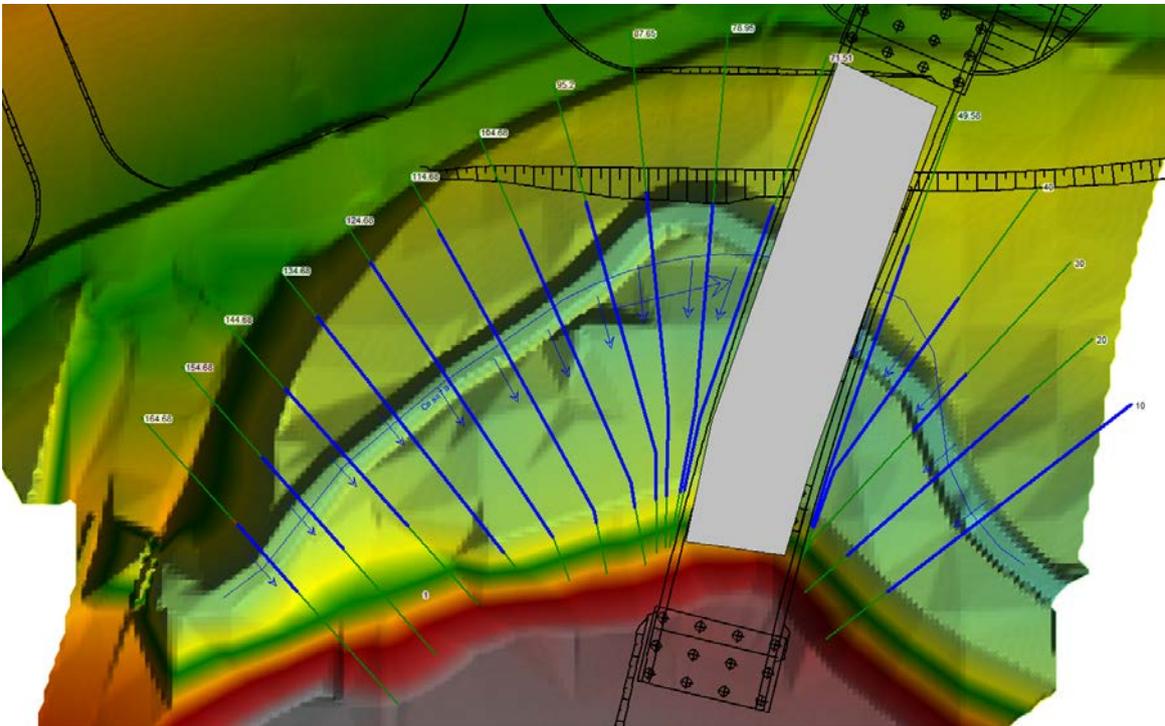
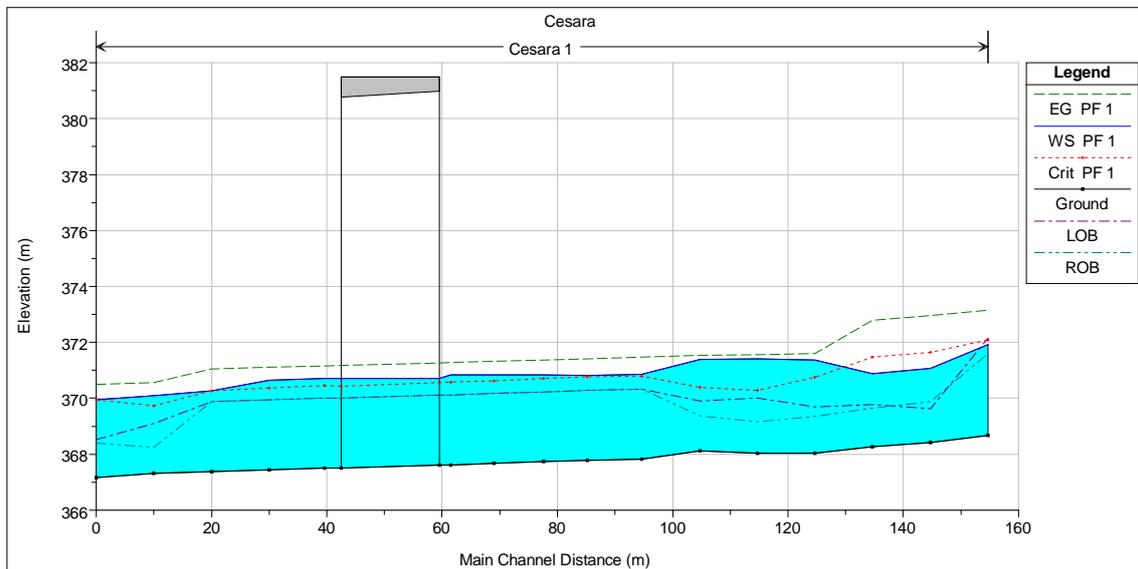


Figura 4: Planimetria post operam Tr 200 anni

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 14 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m ²)	(m)	
164.68	368.68	371.91	372.09	373.15	0.010016	4.93	28.1	14.73	1.11
154.68	368.41	371.07	371.65	372.96	0.014989	6.62	27.96	19.82	1.4
144.68	368.28	370.88	371.47	372.79	0.018852	6.83	29.92	29.1	1.54
134.68	368.03	371.37	370.76	371.6	0.002406	2.94	81.03	47.58	0.56
124.68	368.04	371.42	370.29	371.55	0.001448	2.3	99.17	52.18	0.43
114.68	368.12	371.39	370.4	371.54	0.001557	2.38	96.9	53.32	0.45
104.68	367.82	370.86	370.8	371.47	0.004616	3.63	50.81	48.53	0.68
95.2	367.79	370.82	370.77	371.42	0.004591	3.61	51.54	49.1	0.68
87.65	367.73	370.83	370.71	371.37	0.004028	3.44	55.04	48.2	0.64
78.95	367.67	370.84	370.62	371.32	0.003563	3.28	58.01	45.78	0.61
71.51	367.62	370.85	370.57	371.28	0.003216	3.16	61.41	47.13	0.58
60	Bridge								
49.58	367.5	370.72	370.45	371.16	0.00327	3.18	60.88	46.96	0.58
40	367.44	370.66	370.37	371.12	0.003393	3.24	58.07	42.99	0.59
30	367.38	370.27	370.27	371.05	0.006039	4	41.46	35.08	0.77
20	367.32	370.1	369.74	370.56	0.004492	3.7	56.35	38.37	0.77
10	367.17	369.95	369.95	370.5	0.005428	4.14	58.63	48.14	0.85

2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

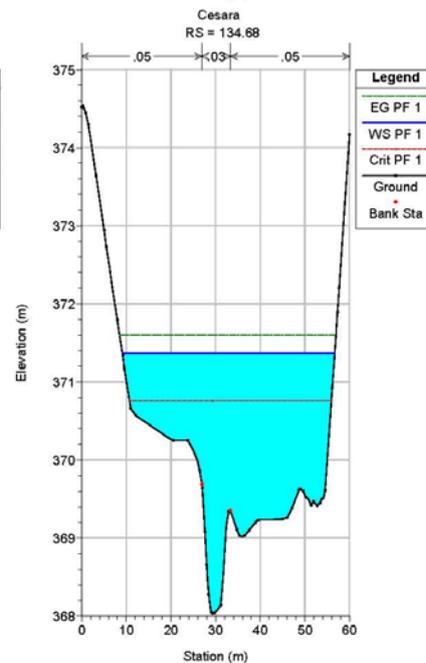
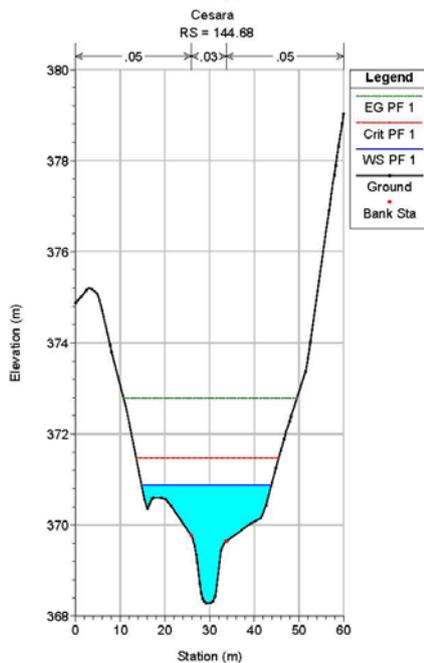
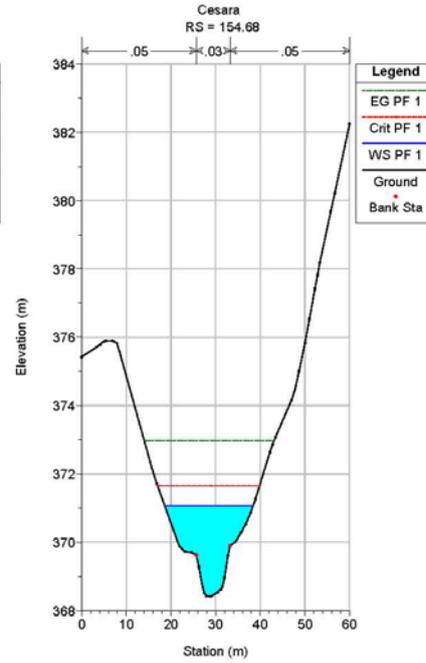
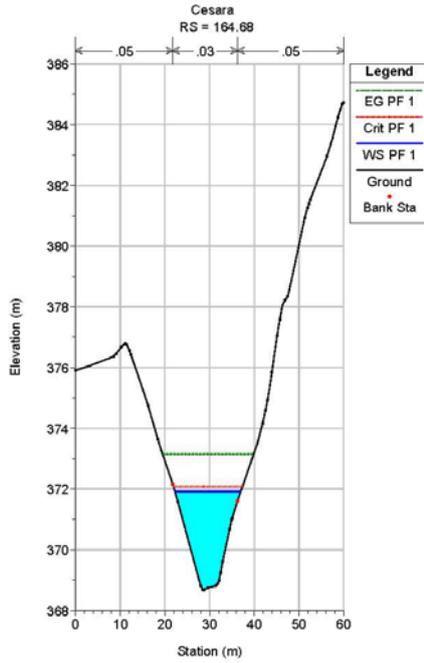
Opera I0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 15 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

RS: 60 Profile: TR200				
E.G. US. (m)	371.28	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	370.85	E.G. Elev (m)	371.26	371.18
Q Total (m3/s)	138.00	W.S. Elev (m)	370.72	370.71
Q Bridge (m3/s)	138.00	Crit W.S. (m)	370.56	370.44
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.10	3.21
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.56	2.35
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	53.96	58.70
Weir Submerg		Froude # Chl	0.64	0.59
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	102.65	105.33
Min El Weir Flow (m)	381.5	Hydr Depth (m)	1.22	1.32
Min El Prs (m)	380.98	W.P. Total (m)	50.78	51.30
Delta EG (m)	0.12	Conv. Total (m3/s)	2160.1	2358.2
Delta WS (m)	0.13	Top Width (m)	44.23	44.43
BR Open Area (m2)	641.35	Frctn Loss (m)	0.06	0.01
BR Open Vel (m/s)	2.56	C & E Loss (m)	0.02	0.01
BR Sluice Coef		Shear Total (N/m2)	42.53	38.43
BR Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	108.76	90.33

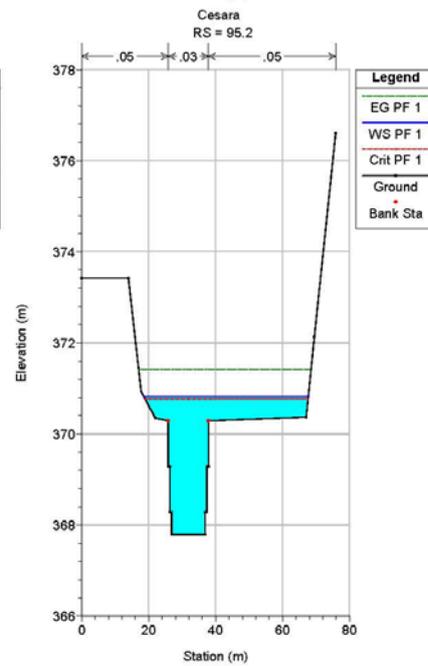
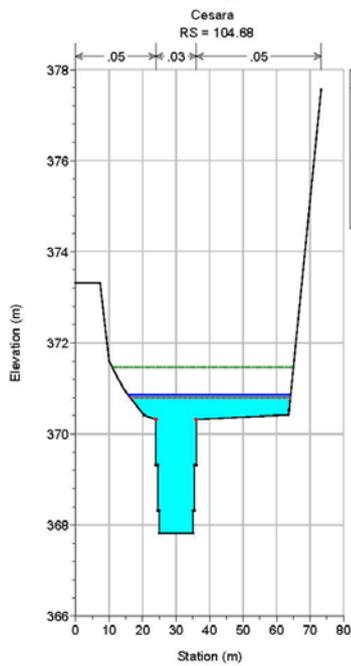
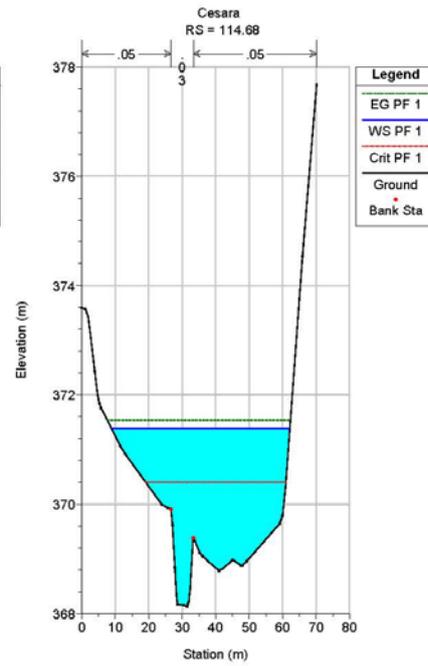
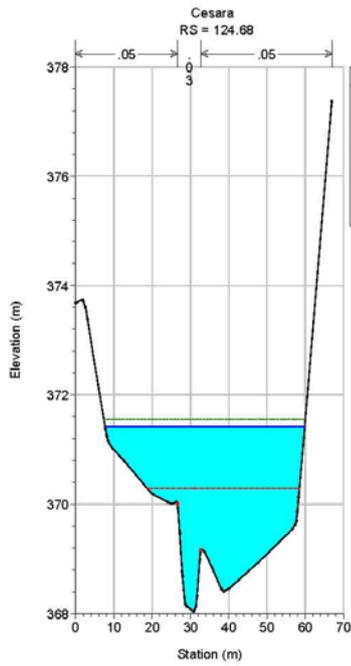
2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 16 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



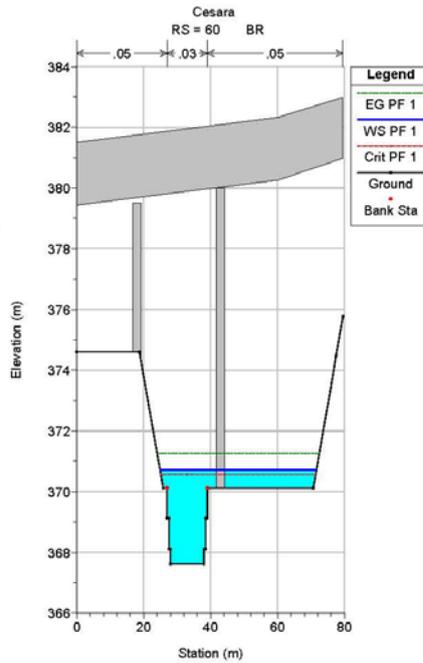
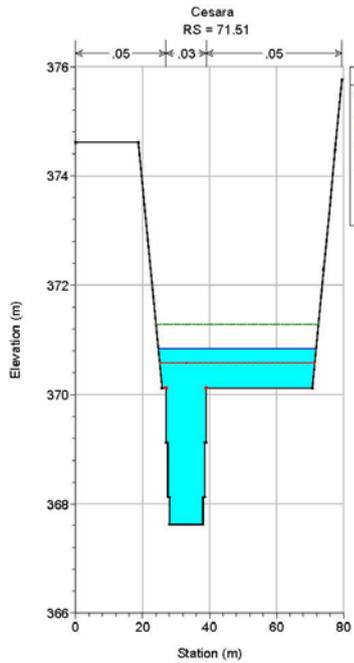
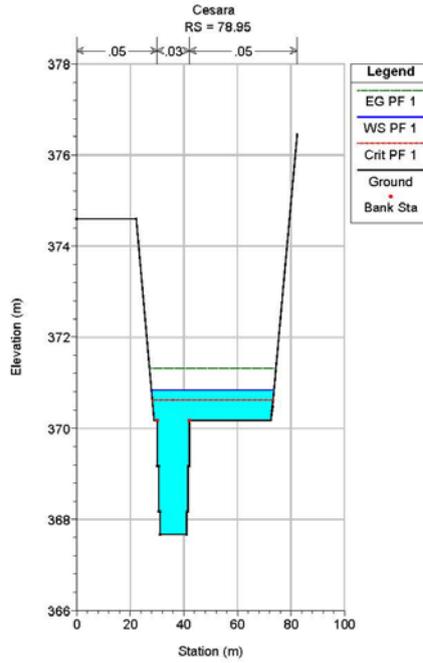
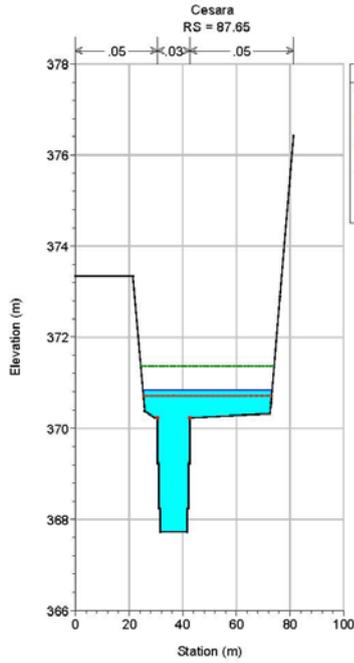
Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 17 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

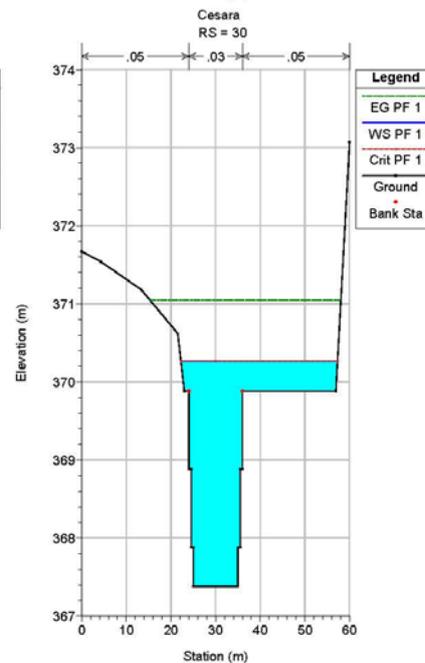
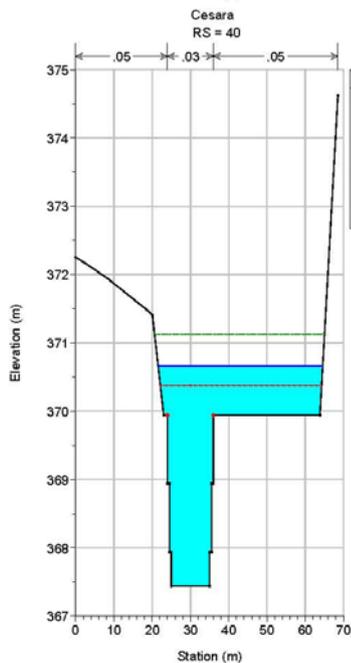
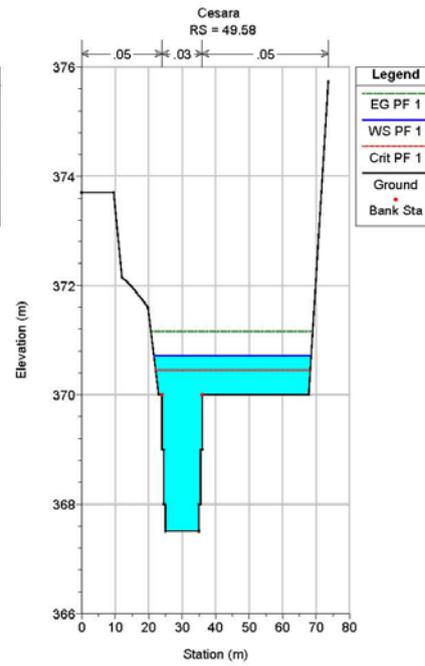
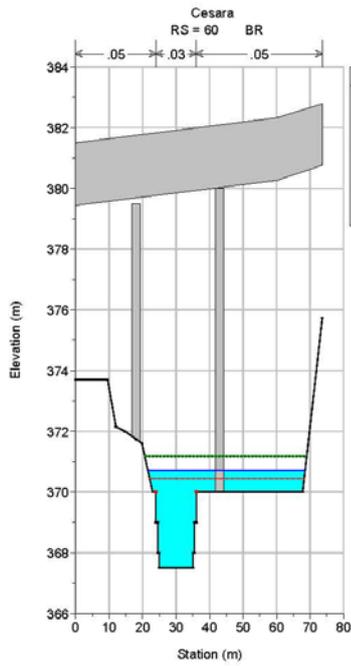
Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 18 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 19 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------



2.1.3 PEDEMONTANA DELLE MARCHE

3° stralcio funzionale: Castelraimondo nord – Castelraimondo sud
 4° stralcio funzionale: Castelraimondo sud – innesto S.S. 77 a Muccia
 Relazione descrittiva dell'attraversamento - Viadotto Cesara

Opera L0703	Tratto 212	Settore E	CEE 03	WBS O10058	Id. doc. REL	N. prog. 01	Rev. B	Pag. di Pag. 20 di 20
----------------	---------------	--------------	-----------	---------------	-----------------	----------------	-----------	--------------------------

