

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE
ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI
MADDALONI

Titolo: Idrologia e Idraulica

Relazione Idraulica e Compatibilità Idraulica

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I F 0 F 0 1 D 1 1 R I I D 0 0 0 2 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. / Data
A	Emissione Definitiva	A. Tosiani	Lug. 2015	F. Elisei	Mag. 2015	F. Cerrone	Mag. 2015	F. Sacchi Lug. 2015

U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA
 DIREZIONE TECNICA
 DOTT. ING. FRANCESCO SACCHI
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma
 n. 207/A2



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	2 di 157

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ATTRAVERSAMENTI DEI CORSI D'ACQUA	4
2.1	CRITERI DI PROGETTO	4
2.2	ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI MINORI	5
2.3	ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI MAGGIORI (PONTI E VIADOTTI)	8
2.4	INTERVENTI DI INALVEAZIONE E DI RACCORDO CON L'OPERA DI ATTRAVERSAMENTO MINORE	8
2.5	PORTATE DI PROGETTO PONTI E TOMBINI	9
2.6	VERIFICA IDRAULICA ATTRAVERSAMENTO CON TOMBINI	13
3	VASCHE DI LAMINAZIONE	16
3.1	VASCA N°1 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 7+342	19
3.2	VASCA N°2 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 6+932	20
3.3	VASCA N°3 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 5+266	20
3.4	VASCA N°4 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 4+750	20
3.5	VASCA N°5 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 4+100	20
3.6	VASCA N°6 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 1+060 DEL COLLEG. NORD BD	21
3.7	VASCA N°7 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 0+350 – CANCELLO-BENEVENTO BP	21
3.8	INALVEAZIONI	22
3.9	PROTEZIONE DEL RILEVATO FERROVIARIO E DELLE SCARPATE NATURALI	24
3.10	PROTEZIONE DI PONTI E VIADOTTI	27
3.11	CARATTERISTICHE TECNICHE GABBIONI E MATERASSI	29
4	SISTEMAZIONI IDRAULICHE DEI CORSI D'ACQUA	31
4.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI INALVEAZIONE E RISAGOMATURA DEI CORSI D'ACQUA	32
4.1.1	<i>Torrente Votta - Bac. B2 km 7+385</i>	<i>32</i>
4.1.2	<i>Rio Secco Bac. n°B5 km 8+739</i>	<i>32</i>
4.1.3	<i>Valle Boschina Bac. n°B8 km 10+430</i>	<i>33</i>
4.1.4	<i>T. Capitone - Valle Pietra Rossa Bac. n°B9 km 10+664</i>	<i>33</i>
4.1.5	<i>Fiume Isclero Bac. n°B10 km 12+749</i>	<i>33</i>
4.1.6	<i>Torrente S. Giorgio Bac. n°B13 km 14+839</i>	<i>34</i>
5	COMPATIBILITA' IDRAULICA	36
5.1	SINTESI DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO	36
5.2	ANALISI DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA	39
6	MODELLO HEC-RAS	41
6.1	DATI IN INGRESSO	41
	ALLEGATO "A"	43
	ELABORAZIONI DI CALCOLO HEC-RAS	43



ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFO	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	3 di 157

1 PREMESSA

Gli interventi in progetto si inquadrano nel 1° lotto funzionale del raddoppio della tratta Canello – Benevento, facente parte dell’Itinerario Napoli – Bari. Il Progetto prevede la variante della linea storica Roma-Napoli, via Cassino, nel territorio di Maddaloni (nel seguito, per brevità, definito “Shunt di Maddaloni”) ed il proseguo con la tratta Canello – Frasso Telesino fino alla progressiva chilometrica 16+500.

Per l’individuazione dei bacini idrografici della zona oggetto dell’intervento di velocizzazione, così come vengono descritti nel PAI della Regione Campania, si rimanda alla Relazione Idrologica - IF32 01 R 11 RI ID00 0 1 001.

I bacini dei corsi d’acqua principali individuati nella zona d’intervento sono Regi Lagni e Volturno con il suo affluente principale, il Fiume Calore.

In questa relazione vengono analizzati, dal punto di vista idraulico le interferenze della rete idrografica rispetto all’opera in Progetto, funzionalmente alla valutazione. I corsi d’acqua principali interferiti dalla Linea sono tutti affluenti del Volturno: fa eccezione il Fosso Carmignano, affluente di ordine superiore del Regi Lagni.

Nei tratti in affiancamento alla linea storica sono stati valutati gli attraversamenti idraulici esistenti, al fine di valutarne la compatibilità con la linea di nuova realizzazione.

Si è inoltre proceduto ad un dimensionamento degli attraversamenti secondari (tombini) in corrispondenza del raddoppio ferroviario.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>4 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	4 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	4 di 157								

2 ATTRAVERSAMENTI DEI CORSI D'ACQUA

2.1 CRITERI DI PROGETTO

Ai fini delle valutazioni che seguono, i corsi d'acqua interferenti con la linea ferroviaria di progetto sono stati suddivisi in:

a) Attraversamenti di corsi d'acqua con Area bacino > 10 kmq

Appartengono a questo gruppo tutti i corsi d'acqua a valenza regionale di notevole importanza e/o comunque con superficie del bacino sotteso superiore a 10 kmq, per i quali la portata di progetto è quella associata ad un tempo di ritorno pari a 300 anni

b) Attraversamenti di corsi d'acqua con Area bacino < 10 kmq

Appartengono a questo gruppo tutti i restanti corsi d'acqua minori a valenza locale (fossi, colatoi, torrenti, ecc.), per i quali la portata di progetto è quella associata ad un tempo di ritorno pari a 200 anni

Vengono nel seguito illustrati i metodi di verifica adottati per il dimensionamento dei manufatti idraulici in progetto; in particolare sono stati impiegati due procedimenti diversi a seconda che si tratti di tombini (circolari o scatolari a sezione rettangolare) o ponti e viadotti.

Sono inoltre presenti dei tombini di trasparenza che hanno il solo scopo di impedire che la nuova linea ferroviaria determini un ostacolo al naturale deflusso delle acque di ruscellamento su piano campagna.

I tombini di trasparenza vengono individuati alle seguenti progressive della Variante alla Linea Storica Roma – Napoli via Cassino nel Comune di Maddaloni:

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>5 di 157</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	5 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	5 di 157								

- pk 1+080.00, dimensioni interne nette 3.00 x 2.50 m – Collegamento Nord BP;
- pk 4+100.00, dimensioni interne nette 2.00 x 2.00 m;
- pk 4+750.00, dimensioni interne nette 2.00 x 2.00 m;
- pk 5+266.96, dimensioni interne nette dn 1000 mm;
- pk 6+932.08, dimensioni interne nette dn 1000 mm;
- pk 7+342.00, dimensioni interne nette dn 1000 mm;
- pk 0+905.00, dimensioni interne nette dn 1500 mm – Collegamento Cannello-Benevento BD;
- pk 0+920.00, dimensioni interne nette dn 1500 mm– Collegamento Cannello-Benevento BP;

Vengono inoltre riportati anche i tombini di trasparenza disposti lungo la tratta Cannello – Frasso Telesino :

- pk 8+255.22, dimensioni interne nette 2.00x2.00m;
- pk 9+108.03, dimensioni interne nette 4.00x3.00m;
- pk 10+064.4, dimensioni interne nette dn 1500 mm;
- pk 10+150.0, dimensioni interne nette 2.00x2.00m;
- pk 13+161.4, dimensioni interne nette 2.00x2.00m;
- pk 14+035.0, dimensioni interne nette 2.00x2.00m;

2.2 ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI MINORI

Nella scelta progettuale delle opere di attraversamento e presidio, in corrispondenza dei corsi d'acqua minori realizzati con tombini, si dovrà:

- garantire l'assenza di rigurgiti sia in corrispondenza delle portate di modellamento che in quelle delle portate di progetto;
- evitare l'insorgere di fenomeni erosivi in prossimità dell'opera, prevedendo dei raccordi a monte ed a valle dell'attraversamento con rivestimenti di tipo elastico (materassi e gabbioni);
- garantire la sicurezza idraulica delle opere in progetto, definendo condizioni di deflusso compatibili con l'esigenza di assicurare la stabilità nel tempo dei manufatti in progetto e la sicurezza dell'infrastruttura ferroviaria.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>6 di 157</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	6 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	6 di 157								

Nel dimensionamento delle opere si è operato in modo da non determinare restringimenti significativi delle sezioni del corso d'acqua verificando che i massimi livelli per l'evento di progetto ($T_r = 200$ anni) non determinino gradi di riempimento superiori al 70% dell'altezza dell'opera durante il normale funzionamento.

Si dovranno inoltre adottare particolari accorgimenti per una corretta manutenzione dell'opera, onde poter ridurre al minimo gli interventi atti a garantirne l'efficienza ed, in ogni caso, a ridurre a livelli minimi i costi delle opere.

Nelle fasi progettuali successive si provvederà a svolgere un'accurata indagine di campagna volta a definire le caratteristiche geometriche ed idrauliche dei tratti dei corsi d'acqua di interesse e dei manufatti esistenti. Tale indagine dovrà essere integrata con rilievi altimetrici e le relative sezioni dell'alveo naturale integrate con uno studio dei terreni in sito, onde individuare univocamente la tipologia di rivestimento adatta nel caso in cui l'adozione di materassi Reno e gabbioni non risulterà idonea, in tal caso si provvederà all'impiego di scogliere in materiali sciolti.

Le analisi idrauliche delle sezioni di deflusso per ogni singola opera sono state svolte per mezzo dell'applicazione dell'equazione di Chèzy, ipotizzando che il deflusso avvenga in condizioni di moto uniforme:

$$Q = c \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i_f^{1/2}$$

dove i simboli assumono il seguente significato:

- c = coefficiente di scabrezza di Strickler ($m^{1/3}/s$): per le strutture in calcestruzzo il valore è assunto pari a $67 m^{1/3}/s$;
- A = area della sezione bagnata (m^2);
- R = raggio idraulico (m);
- i_f = pendenza motrice coincidente con la pendenza del fondo (m/m).



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	7 di 157

Note le tipologie dei tombini, l'applicazione della formula su esposta, permette di costruire la scala di deflusso. Le altezze idriche, considerate nella costruzione della scala di deflusso, consentono di ricavare la portata transitante nei nuovi attraversamenti.

Le verifiche sono state eseguite imponendo, in accordo con le specifiche tecniche ferroviarie, la seguente prescrizione: $A_{bagnata} \leq 70 \% A_{tot}$ ovvero grado di riempimento $(A_{bagnata} / A_{tot}) \leq 70 \%$.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>8 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	8 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	8 di 157								

2.3 ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI MAGGIORI (PONTI E VIADOTTI)

Sulla base dei rilievi topografici di dettaglio sono state definite le caratteristiche dell'opera di attraversamento. Infatti la tipologia di viadotto è stata determinata in modo da minimizzare l'interferenza idraulica con il corso d'acqua adottando campate di luce idonea ed evitando di restringere l'attuale sezione d'alveo; inoltre si è cercato sempre di garantire un franco residuo adeguato (almeno 1,50 m), dove per franco residuo s'intende il tirante d'aria che si genera tra opera di attraversamento di progetto e livello idrico stimato.

2.4 INTERVENTI DI INALVEAZIONE E DI RACCORDO CON L'OPERA DI ATTRAVERSAMENTO MINORE

L'inserimento dei manufatti di attraversamento richiede la realizzazione di alcune opere di raccordo con i rispettivi corsi d'acqua, che assolvono i seguenti compiti:

- definire un assetto piano-altimetrico stabile dei corsi d'acqua compatibile con l'inserimento delle opere ferroviarie in progetto assicurando la necessaria continuità idraulica ai corpi idrici;
- assicurare, con il periodo di ritorno previsto, la sicurezza dell'infrastruttura ferroviaria.

Nel caso di attraversamenti con tombino scatolare/circolare sono stati previsti raccordi tra l'incisione naturale ed il manufatto in cls, realizzati con materassi tipo Reno di spessore 30cm e gabbioni per minimo 5 m a monte e a valle.

La sezione rivestita è caratterizzata a monte ed a valle, da un taglione di ammorsamento realizzato con gabbioni metallici 1.0x1.0x2.0m.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A

2.5 PORTATE DI PROGETTO PONTI E TOMBINI

Con riferimento allo Studio Idrologico, al quale si rimanda per ogni indicazione di dettaglio circa la metodologia di analisi e di calcolo adottata, si riportano per i bacini idrografici minori i dati idrologici d'interesse per le successive applicazioni progettuali:

La seguente tabella 2.1 riporta le caratteristiche morfologiche e fisiografiche degli 8 bacini minori ricavate dal rilievi topografico in scala 1:2000, si

Tab. 2.1-Caratteristiche morfologiche e fisiografiche dei bacini minori

Id.	Opera	Progress.	Area	Lunghezza a asta	Quota max	Quota min.	Pendenza
bacino		km	km ²	km	m.l.m.	m.l.m.	m/m
B1	Deviazione fosso	7+100.0	0.460	1.30	350	125	0.16
B3	Spingitubo dn1500	7+730.0	0.057	0.40	145	112	0.03
B4	Tombino 2.0x2.0	8+256.2	0.055	0.30	150	112	0.15
B6	Tombino 4.0x3.0	9+108.0	0.228	1.10	400	106	0.26
B7	Tombino 2.0x2.0	10+150.0	0.06	0.4	96	84	0.03
B9	Tombino 3.0x2.0	10+700.0	0.42	1800	400	80	0.17
B11	Tombino 2.0x2.0	13+160.0	0.08	0.30	60	54	0.02
B12	Tombino 2.0x2.0	14+035.0	0.31	0.7	100	56	0.06

Nota: Si fa presente che per i bacini B3 e B9 (T. Capitone) le opere idrauliche previste sono all'esterno del corpo ferroviario in attraversamento della viabilità.

Sulla base dei suddetti dati idrologici e dei metodi precedentemente esposti si sono calcolati le portate di massima piena (Tab. 2.2), assumendo il tempo di corrivazione critico ed un coefficiente di deflusso, valutato come media ponderale tra le percentuali di aree boschive, agricole ed urbane. (vedasi relazione idrologica).

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A

Tab. 2.2-Portate di massima piena dei bacini minori

Id.	Opera	Progress.	Area	Tc	Coeff. C	Q ₂₀₀
bacino		km	km ²	,ore	'adim.	'm ³ /s
B1	Deviazione fosso	7+100.0	0.460	0.25	0.45	8.70
B3	Spingitubo dn1500	7+730.0	0.057	0.25	0.40	0.85
B4	Tombino 2.0x2.0	8+256.2	0.055	0.25	0.65	1.50
B6	Tombino 4.0x3.0	9+108.0	0.228	0.25	0.43	4.07
B7	Tombino 2.0x2.0	10+150.0	0.06	0.25	0.36	0.91
B9	Tombino 3.0x2.0	10+700.0	0.42	0.25	0.40	7.06
B11	Tombino 2.0x2.0	13+160.0	0.08	0.25	0.42	1.34
B12	Tombino 2.0x2.0	14+035.0	0.31	0.25	0.42	5.54

La tabella seguente 2.3 riassume si evidenziano le portate di massima piena dei bacini idrografici di maggiore estensione, stimate nel progetto preliminare tramite le formule proposte dal Vapi, considerando il valore massimo restituito. vedasi anche relazione idrologica).

Tab. 2.3-Portate di massima piena dei bacini maggiori

Id.	nome	Progress	Lungh. asta	Area	Tempo di ritorno	Portata T ₂₀₀	Portata T ₃₀₀	Portata T ₅₀₀
bacino		km	km	km ²	anni	m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s
B2	Vallone Votta	7+385	2.4	2.83	200	47.63	51.47	56.00
B5	Rio Secco	8+730	4.3	8.31	200	111.02	119.97	130.52
B8	Valle Boschina	10+432	1.7	1.54	200	28.72	31.03	33.76
B10	Torrente Isclero	12+749	27.6	188.97	300	825.56	892.11	970.56
B13	Torrente San Giorgio	14+839	10.0	23.33	300	225.67	243.86	265.30
B14	Fosso Carmignano	2+800	1.5	0.11	200	1.97	*** nota	

*** Nota: La verifica idraulica del fosso Carmignano è stata effettuata considerando una portata totale di 8.72 m³/s, valutata come somma del massimo contributo proveniente da un tombino esistente a monte pari a 6,75 m³/s e di quello di 1,97 m³/s di un altro bacino contribuente di 0,11 km² per un totale di 8,72 m³/s.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>11 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	11 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	11 di 157								

In ottemperanza alle normative in vigore, la verifica delle opere in progetto è stata condotta con la portata calcolata con tempo di ritorno di 200 anni per i bacini con un estensione minore di 10 km², e con tempo di ritorno di 300 anni per i bacini con un estensione maggiore di 10 km².

Nella seguente tabella 2.4 vengono riassunti per ciascun attraversamento: progressiva, superficie sottesa km², tempo di ritorno di riferimento, portata di progetto in m³/s, tipologia di intervento adottata all'attraversamento si mostra per ogni bacino idrografico, la portata di massima piena, la tipologia dell'opera all'attraversamento: inalveazione, se ponte o viadotto, dimensione tombino, se scatolare o tubolare.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A

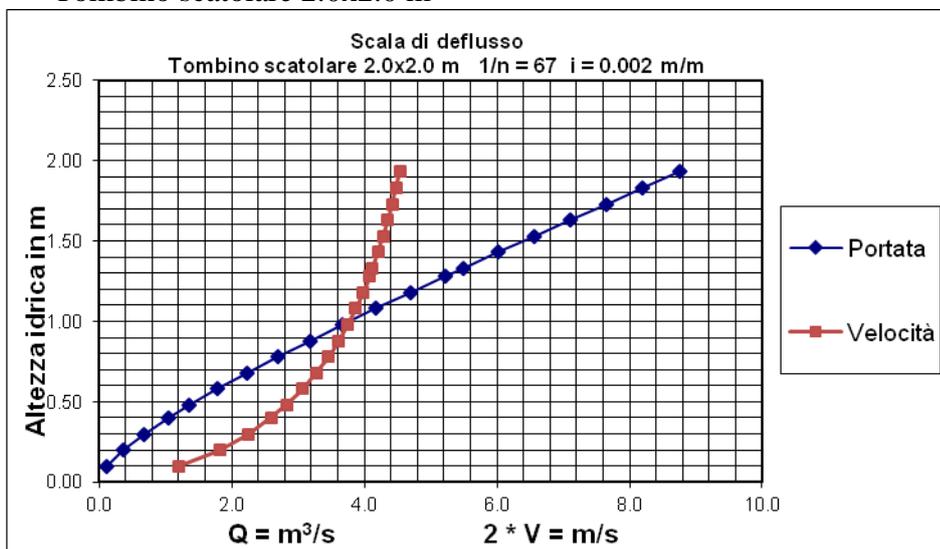
Tab. 2.4-Portate di progetto per le opere di attraversamento

Id Bacino	Nome	Pk	Area km ²	Tr anni	Q m ³ /s	Tipologia opera attraversamento	Inalveazione ponti/viadotti		Dimensione Tombini	
							base	altezza	base	altezza
B1	Deviazione fosso	7+100	0.46	200	7.74	Canale rettang.	3.00	2.00	---	---
B2	Fosso Votta (manufatto scatolare)	7+385	2.83	200	47.63	Manufatto scatolare	8.00	2.00	---	---
B3	Spingitubo	7+730.0	0.057	200	0.85	Tmb circolare	-----		Dn 1500 mm	
B4	Tombino	8+256.2	0.055	200	1.50	Tmb scatolare	-----		2.00	2.00
B5	Rio Secco (Viadotto)	8+730	8.31	200	111.02	Inalveazione	6.00	3.00	---	---
B6	Tombino	9+108.0	0.228	200	4.07	Tmb scatolare			4.00	3.00
B7	Tombino	10+150.0	0.06	200	0.91	Tmb scatolare			2.00	2.00
B8	Valle Boschina Viadotto)	10+432	1.54	200	28.72	Canale rettang.	5.00	2.00	---	---
B9	T. Capitone (Viadotto)	10+700	0.45	200	7.06	Tmb scatolare			3.00	2.00
B10	F. Isclero (Viadotto)	12+749	188.97	300	892.11	Inalveazione	10.00	2.00	---	---
B11	Tombino	13+160.0	0.08	200	1.34	Tmb scatolare	-----		2.00	2.00
B12	Tombino	14+035.0	0.31	200	5.54	Tmb scatolare	-----		2.00	2.00
B13	Torrente S. Giorgio	14+839	23.33	300	243.96	Inalveazione	9.00	3.00	---	---
B14	Fosso Carmignano	2+800	0.11	200	8.72	Canale rettang.	5.00	2.00	----	----

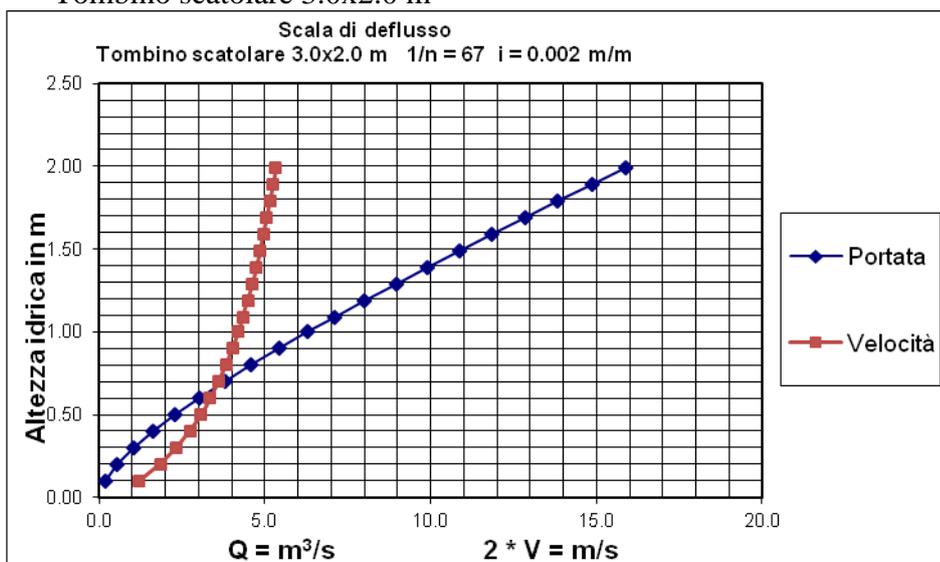
2.6 VERIFICA IDRAULICA ATTRAVERSAMENTO CON TOMBINI

Le verifiche idrauliche sono state effettuate tramite la formula a moto uniforme di Chèzy, menzionata nel paragrafo 2.2. Per ogni tipologia di tombino si riporta nei grafici seguenti le relazioni intercorrenti tra portata, altezza d'acqua e velocità media del flusso d'acqua, assumendo come dati di base un coefficiente di scabrezza $1/n = 67 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ e pendenza longitudinale minima dell'opera di 0.002 m/m.

- Tombino scatolare 2.0x2.0 m



- Tombino scatolare 3.0x2.0 m



	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A

Come si evince dalla verifica idraulica le dimensioni dei tombini risultano idonei al deflusso delle rispettive portate afferenti. I risultati delle verifiche, mostrano che le portate sono interamente contenute nelle sezioni idrauliche con livelli idrici non superiori al 70% e la velocità media del flusso d'acqua, all'interno del tombino ed allo sbocco risulta non superiore a 2.50 m/s.

Nel tratto ferroviario in progetto asse Variante alla Linea Storica Roma – Napoli via Cassino non si riscontrano vie d'acqua preferenziali. L'area allo stato attuale è intensamente coltivata con molteplici strade rurali in rilevato per l'accesso ai vari campi. Le strade esistenti in pratica sempre in rilevato, determinano vaste aree depresse, che trattenendo nell'area le eventuali precipitazioni limitano la concentrazione dei flussi d'acqua e quindi le portate.

Come già menzionato in questo tratto ferroviario sono presenti dei tombini di trasparenza che hanno il solo scopo di impedire che la nuova linea ferroviaria determini un ostacolo al naturale deflusso delle acque. I tombini, ubicati nei punti di impluvio sono stati dimensionati per assicurare il deflusso delle portate provenienti dai fossi di guardia ferroviari e in tal modo garantire la continuità idraulica del territorio.

La seguente tabella 2.5 riporta per ogni attraversamento, tubolare o scatolare, la progressiva, l'area di riferimento e la portata di progetto.

Tab. 2.5-Portate di progetto vasche di laminazione

Opera	Progress.	Area	Q ₂₀₀	Asse di Progetto
	'km	km ²	'm ³ /s	
Tombino 3.0x2.50	1+080.00	0.128	1.84	Collegamento Nord BP
Tombino 2.0x2.00	4+100.00	0.065	1.67	-----
Tombino 2.0x2.00	4+750.00	0.053	1.51	-----
Tombino dn 1000	5+266.96	0.017	0.53	-----
Tombino dn 1000	6+932.08	0.020	0.60	-----
Tombino dn 1000	7+342.00	0.020	0.86	-----
Tombino dn 1500	0+905.00	0.08	1.34	Collegam. Canello-Benevento BD
Tombino dn 1500	0+350.00	0.016	0.60	Collegam. Canello-Benevento BP

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>16 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	16 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	16 di 157								

Si fa presente che non è stato necessario inserire una vasca di laminazione per la portata pari a 1.34 m³/s proveniente dal tombino dn 1500mm a progr, 0+905 dell'asse di collegamento Canello-Benevento BD, poiché i flussi d'acqua hanno esito finale nel fosso di guardia della linea ferroviaria Marcianise esistente

3 VASCHE DI LAMINAZIONE

Per limitare l'esito delle portate provenienti dai fossi di guardia e garantire nel contempo l'invarianza idrologico-idraulica del territorio, a valle degli attraversamenti idraulici riportati nella tabella 3.1 sono state previste delle vasche di laminazione dimensionate per un tempo di ritorno di 25 anni. Tali vasche consentono di limitare lo scarico a valle al valore massimo di 15 l/s.

La portata restituita a valle viene regolata mediante un impianto di sollevamento (2 pompe sommergibili), tarato per tale contributo massimo, mentre le vasche di laminazione sono state dimensionate per contenere il più gravoso degli eventi 25-ennali con almeno 50 cm di franco.

Un sistema di sicurezza, costituito da uno sfioro laterale di 0.80 x 0.30, consente di scaricare comunque nel recapito di valle eventuali volumi eccedenti.

Il volume delle vasche di laminazione è stato dimensionato con il metodo cinematico ed ha portato ai risultati indicati nella seguente tabella dove per ogni vasca si riportano i dati di input ed i risultati ottenuti in termini di volume finale:

- C = Coefficiente di deflusso medio ponderale tra area di piattaforma ferroviaria, area scarpata e area esterna a verde;
- Tc = Tempo di corrivazione in funzione del tempo di percorrenza del flusso d'acqua nei fossi trapezoidali;
- Area = Area del bacino sotteso alla vasca di laminazione;
- Q max = Portata massima di restituzione all'esterno di ogni impianto pari a 15l/s;
- Vol. fossi = Volume di invaso nei fossi trapezoidali in m³;

dati output:

- Geom. Vasca = Caratteristiche geometriche: profondità, lunghezza e larghezza;
- Vol. di calcolo Vasca = Volume valutato con metodo cinematico m³;
- Vol. tot. Vasca = Volume reale adottato in m³.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

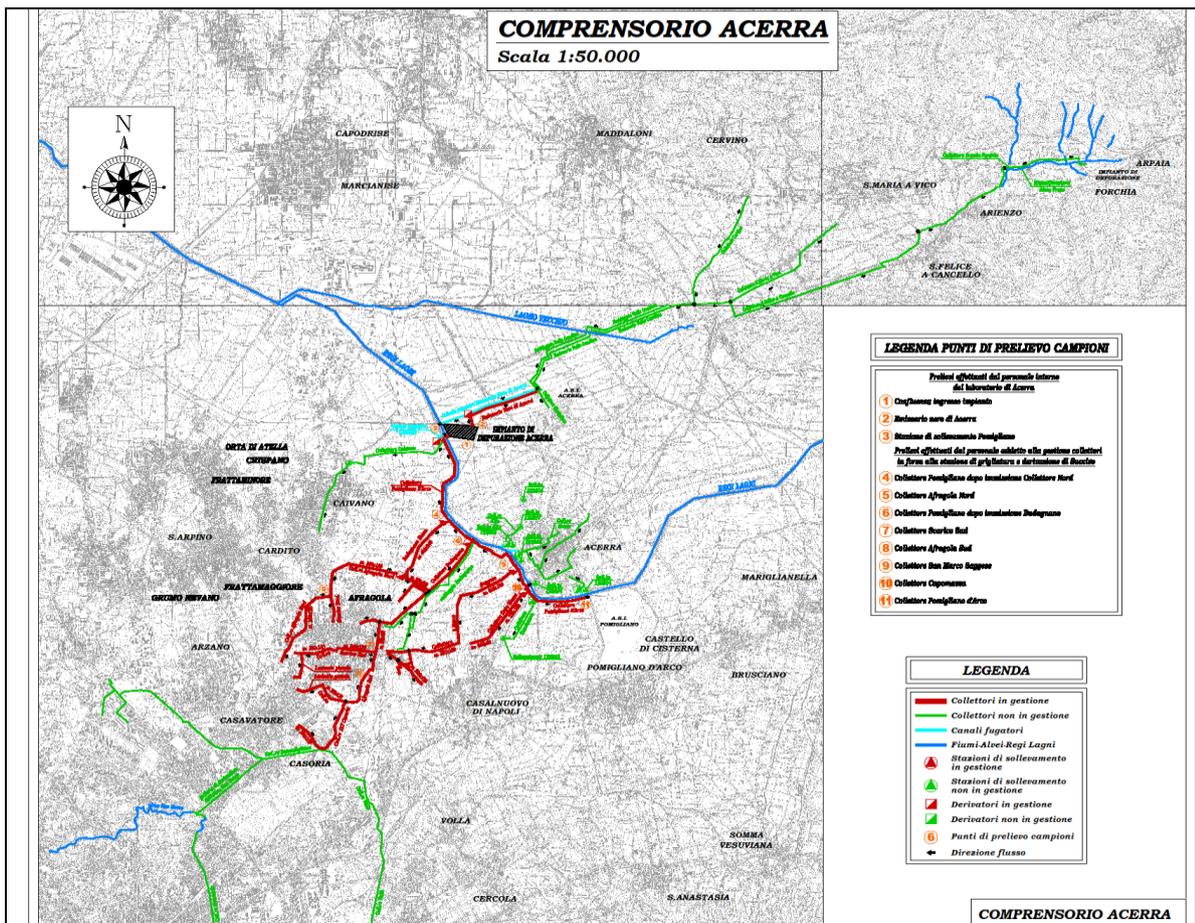
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	17 di 157

Tabella 3.1 Vasche di laminazione

CALCOLO VOLUMI VASCHE PER PORTATE CORRISPONDENTI AD UN TEMPO DI RITORNO DI 25 ANNI											
Num. Vasca	Progressiva Asse Vasca	C	Tc	Area sottesa ha	Q max da sollevare l/s	Volume invaso fossi m3	Volumi di calcolo vasche m3	Geometria vasca di progetto			
								Profondità 'm	Lungh. 'm	Largh. media 'm	Volume reale vasca m3
1	7+342.00	0.65	20'	2.0	15	425	230	2.00	25.00	5.50	476
2	6+932.00	0.65	15'	2.0	15	250	407	2.00	35.00	6.50	720
3	5+266.96	0.5	15'	1.7	15	140	182	2.00	20.00	5.00	370
4	4+750.00	0.49	15'	5.3	15	470	1109	2.00	65.00	10.00	1762
5	4+100.00	0.47	20'	6.5	15	450	1450	2.00	90.00	9.00	2218
6	1+080.00	0.47	30'	12.8	15	875	3186	2.00	200.00	8.50	4622
7	0+350.00	0.5	30'	10.2	15	750	2672	2.00	145.00	10.00	3821

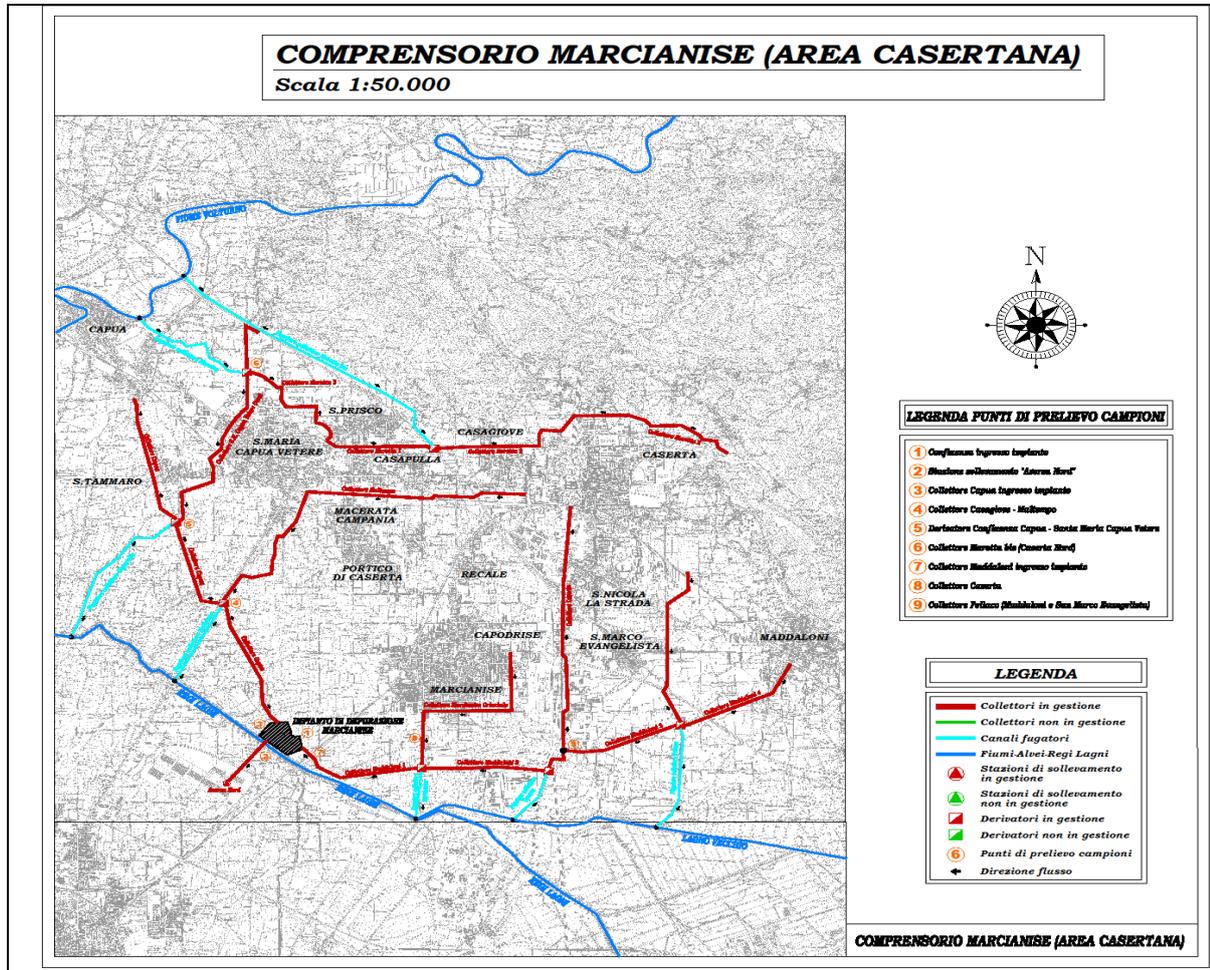
Di seguito si riporta per ogni vasca di laminazione una breve descrizione e i criteri con i quali è stato definito il recapito finale locale con riferimento alle planimetrie idrauliche allegate. Occorre precisare comunque che il sistema di recapito generale della rete di drenaggio di Maddaloni fa capo ai Comprensori di Acerra e di Marcanise ed ai due relativi impianti di trattamento (vedasi figure 3.1 e 3.2). Le reti consortili di recapito sono gestite dal Commissario nominato con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 4022 del 9 maggio 2012. Attualmente la rete fognaria esistente, che recapita in parte nel sistema di Marcanise ed in parte di Acerra, presenta situazioni di criticità che l'Amministrazione Comunale intende risolvere attraverso opportuni adeguamenti e completamenti del sistema fognario esistente.

Fig. 3.1 – Comprensorio Acerra



	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>19 di 157</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	19 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	19 di 157								

Fig. 3.1 – Comprensorio Marciianese



3.1 VASCA N°1 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 7+342

La vasca di laminazione ubicata su una strada secondaria denominata E. Campolongo ha la possibilità di recapitare i flussi d'acqua nei collettori esistenti su Via Appia, per la presenza di pozzetti grigliati in entrambi i cigli, anche se a valle in corrispondenza del sottovia esistente non sono più visibili. Altra possibilità è recapitare le portate a monte di Via Campolongo, in corrispondenza di una curva a 90° e sottopassare un sottovia esistente sulla S.S. 265.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>20 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	20 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	20 di 157								

3.2 VASCA N°2 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 6+932

Lungo Via Cornato non esistono collettori per la raccolta delle acque meteoriche, i flussi defluiscono all'esterno sul lato dx, dove esiste un fosso di piccole dimensioni, a circa 60 cm dal piano stradale. Il fosso prosegue, con una minima pendenza lungo la viabilità di Via Cornato, attraversa un sottovia esistente e prosegue a valle sempre lungo la viabilità, con un fosso di piccole dimensioni. Sembra possibile far defluire le portate dalla vasca di laminazione sino al fosso suddetto, tramite un collettore. Il collettore sviluppandosi lungo l'area di parcheggio della Fermata di Maddaloni può recepire anche le portate provenienti dai collettori di drenaggio delle aree pavimentate.

3.3 VASCA N°3 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 5+266

Non sono presenti lungo Via Napoli collettori per la raccolta delle acque meteoriche. Le acque di piattaforma sono intercettate in entrambi i cigli da fossi di guardia abbastanza incisi. E' quindi possibile che le portate (15 l/s) dalla vasca di laminazione possa defluire a valle tramite il fosso in dx, che allo stato attuale recepisce le acque meteoriche ricadenti su piccole aree pavimentate (parcheggi e stazione di servizio Erg Esso).

3.4 VASCA N°4 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 4+750

Sembra possibile che le portate provenienti dalla vasca di laminazione possa avere esito in un fosso ubicato lungo una strada rurale e connettersi ai fossi perimetrali esistenti della centrale elettrica di Maddaloni tra Via Cappella Mastrantuono e Via Ficucella.

3.5 VASCA N°5 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 4+100

Anche per questa vasca di laminazione sembra possibile che le portate possono avere esito in un fosso ubicato lungo una strada rurale e connettersi a fossi esistenti lungo aree coltivate con presenza di serre.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>21 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	21 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	21 di 157								

3.6 VASCA N°6 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 1+060 DEL COLLEG. NORD BD

Non si riscontra un esito favorevole al deflusso, le aree a valle sono intensamente coltivate con molteplici strade rurali, che consentono l'accesso ai vari campi. La strada a S-SO, a valle della vasca è sopra il piano campagna, in pratica arginando le aree agricole. Non è possibile appurare l'esistenza di opere di attraversamento o fossi perimetrali.

3.7 VASCA N°7 – PROGRESSIVA FERROVIARIA 0+350 – CANCELLO-BENEVENTO BP

La vasca ubicata sul lato destro della Cannello-Frasso, è a monte delle linee ferroviarie in progetto. Dato l'inserimento dell'asse ferroviario shunt in rilevato, tramite un viadotto a sezione scatolare in cls non è possibile inserire in questo tratto un tombino per consentire il deflusso delle portate a valle sul lato sinistro. Si prevede quindi che dalla vasca i flussi d'acqua possono pervenire nel fosso a valle, nel fosso della linea esistente Cannello Frasso BD, tramite una condotta a pressione, di limitato diametro relativamente alla portata di emungimento di 15 l/s.

SISTEMAZIONI IDRAULICHE TIPO

3.8 INALVEAZIONI

Questa soluzione è stata adottata laddove il tracciato ferroviario di progetto ha richiesto la necessità di deviare il tracciato attuale dei canali minori e/o di riprofilare il fondo alveo degli stessi. Le inalveazioni tipo sono due:

- **tipologia A: Rivestimento in materassi tipo Reno (Figura 4.1)**

La sezione trapezoidale in terra è rivestita con materassi tipo Reno con sponde a pendenza 3/2.

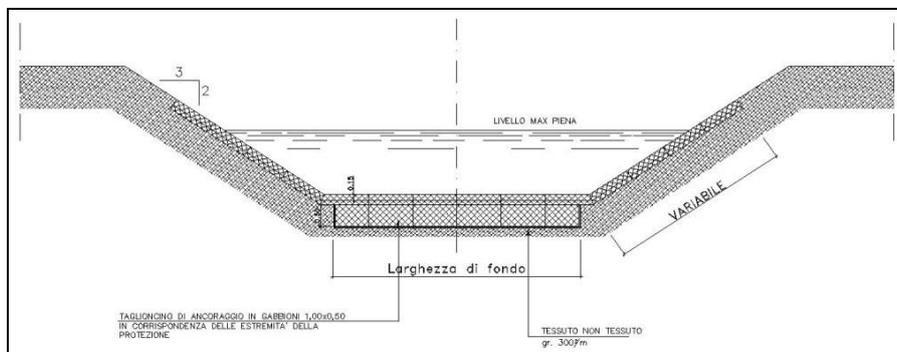


Figura 4.1

- **tipologia B: Muri in gabbioni e rivestimento in materassi (Figura 4.2 – 4.3)**

La sezione è rettangolare ed è costituita da scarpate in gabbioni e il fondo rivestito con materassi tipo Reno. Per alvei molto incisi, a garanzia di stabilità delle sponde è possibile inserire, sopra i gabbioni una platea in materassi.

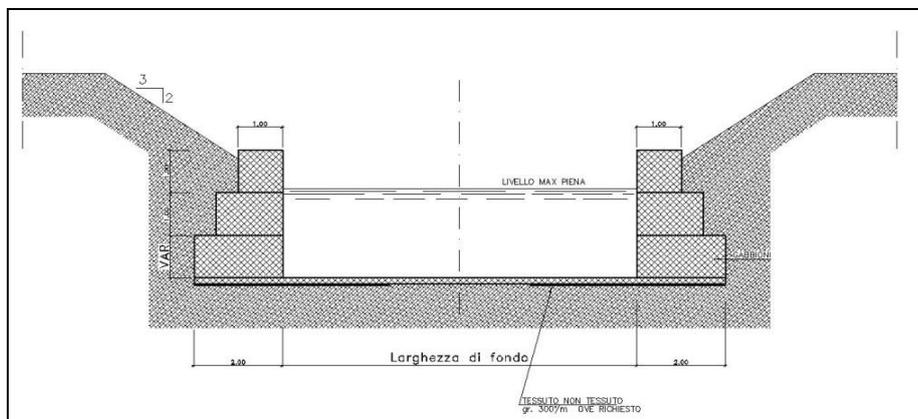


Figura 4.2

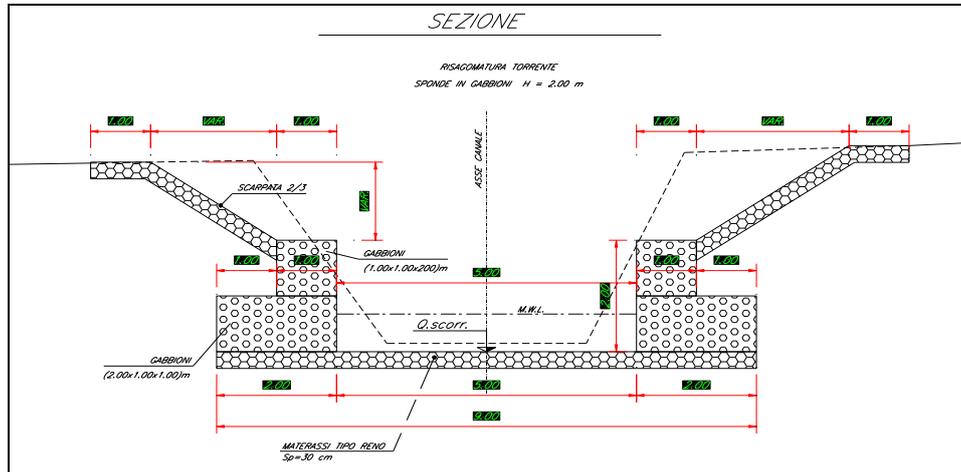
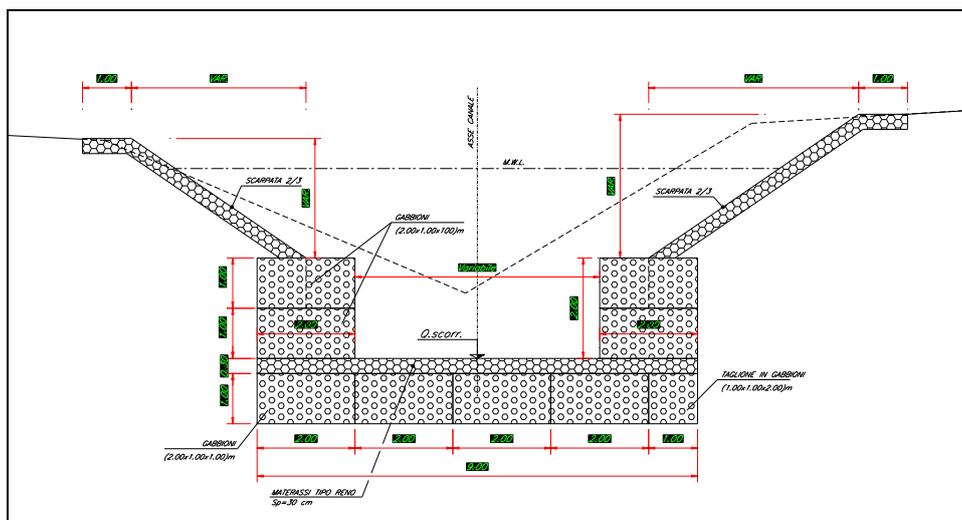


Figura 4.3

In entrambi i casi la sezione è prevista con larghezza di fondo ed altezza variabili in funzione delle dimensioni dell'incisione naturale che va a rivestire. Laddove le verifiche idrauliche relative alla stabilità del rivestimento lo prevedano, all'interfaccia tra materassi e terreno naturale di appoggio, è previsto l'inserimento di un geotessile con funzione di filtro al fine di evitare l'asportazione dal fondo dell'alveo del materiale più fine. Questo tipo di inalveazione si accompagna sempre a delle opere di ammassamento che sono costituite da salti di fondo o da briglie di dissipazione.

- **tipologia C: Opera di ammassamento (Figura4.4)**



- **tipologia C: Opera di ammorsamento e salto di fondo (Figura4.5)**

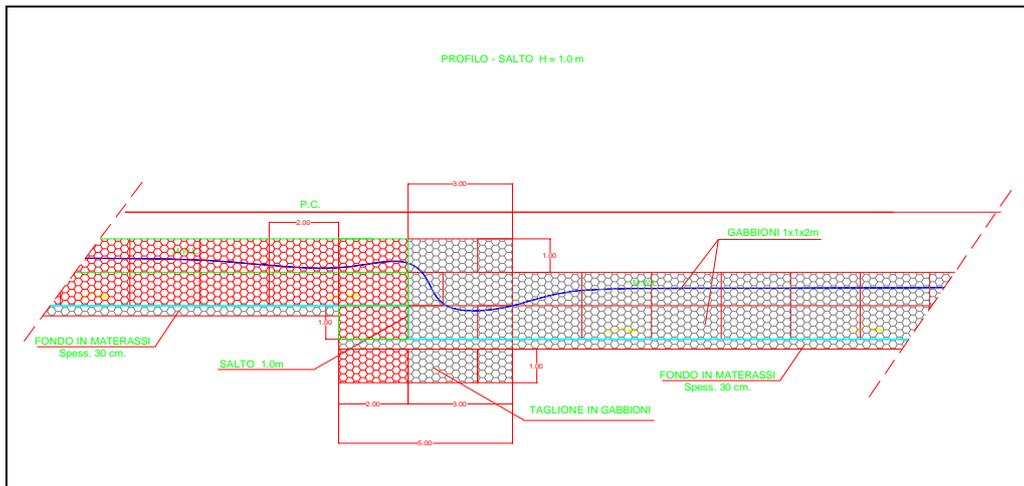


Figura 4.5

3.9 PROTEZIONE DEL RILEVATO FERROVIARIO E DELLE SCARPATE NATURALI

Laddove i rilevati della linea ferroviaria sono lambiti dai livelli di piena è prevista una protezione al piede in gabbioni e materassi; in corrispondenza delle anse dei corsi d'acqua, per bloccare la divagazione del medesimo, è previsto il rivestimento della sponda dell'alveo in pietrame. Per la stabilità della protezione sono previsti taglioni di ammorsamento ad una profondità minima dal p.c. di 1.0m.

Le protezioni tipo sono quindi due:

- tipologia C: *Scogliera di difesa delle sponde naturali (Figura 4.6)*

In corrispondenza degli attraversamenti ferroviari sono state adottate idonee opere di protezione delle sponde naturali dei fiumi onde evitare divagamenti dell'alveo con conseguenti danni sulle strutture ferroviarie.

In particolare per un tratto a monte e a valle degli attraversamenti le sponde dell'alveo sono state protette con un rivestimento continuo in massi sciolti, rivestimento che si estende sul fondo

Figura 4.7

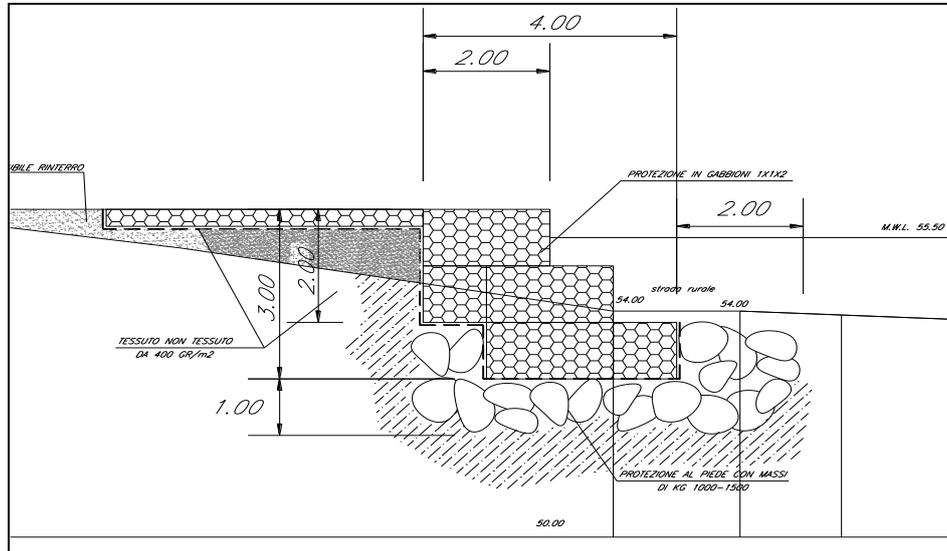


Figura 4.8

3.10 PROTEZIONE DI PONTI E VIADOTTI

Laddove le opere d'arte quali ponti e viadotti sono lambiti dai livelli di piena è prevista una protezione delle fondazioni di pile e spalle con massi di opportuna pezzatura, o in alternativa con gabbioni e materassi.

Le protezioni tipo sono quindi due:

- tipologia E: *protezione delle pile con massi (Figura 4.9)*

L'opera prevista è realizzata con un rivestimento in massi di opportuna pezzatura, legati con funi d'acciaio e poggiati su geotessuto, disposti intorno alla pila per un'estensione tale da coprire, con un franco adeguato, tutta la zona interessata dai lavori di scavo delle fondazioni delle opere in elevazione.

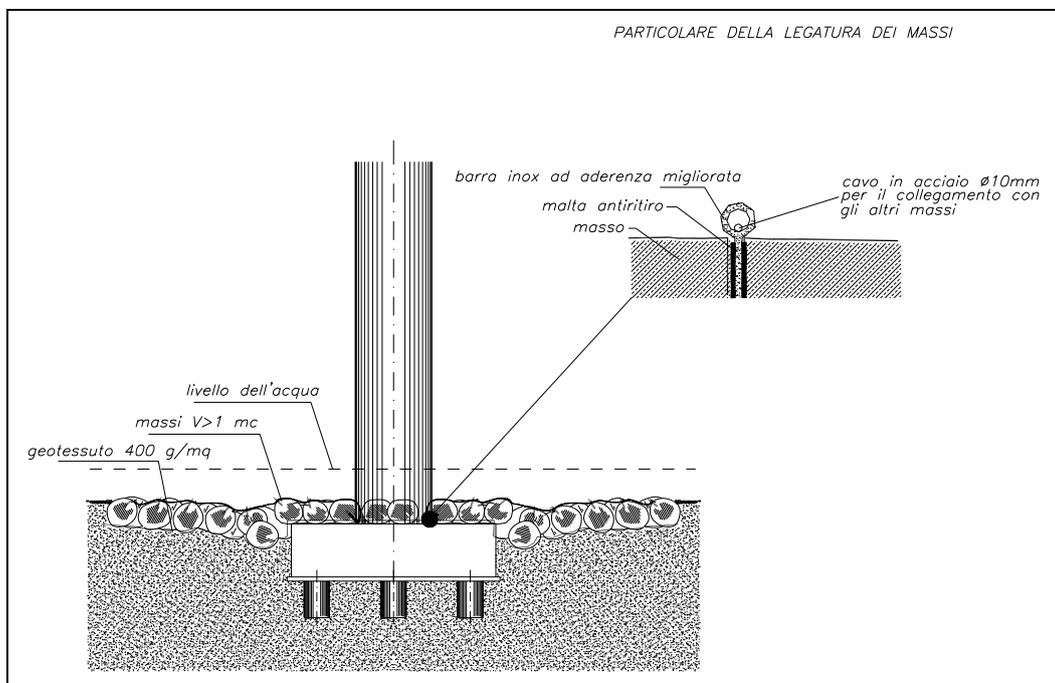


Figura 4.9

- tipologia F: protezione delle pile con gabbioni e materassi Reno (Figura 4.10-4.11)

La seguente tipologia propone un rivestimento in gabbioni disposti tutti intorno alla pila, che ha la sua fondazione ad una profondità maggiore di 1.0 m, ed una platea di materassi di spess. 30cm a totale copertura dei plinti di fondazione. Si prevede inoltre un cordolo a monte e a valle della platea in gabbioni 1x1x2m.

Si riporta nelle seguenti figure una sezione e una pianta esplicative dell'intervento proposto.

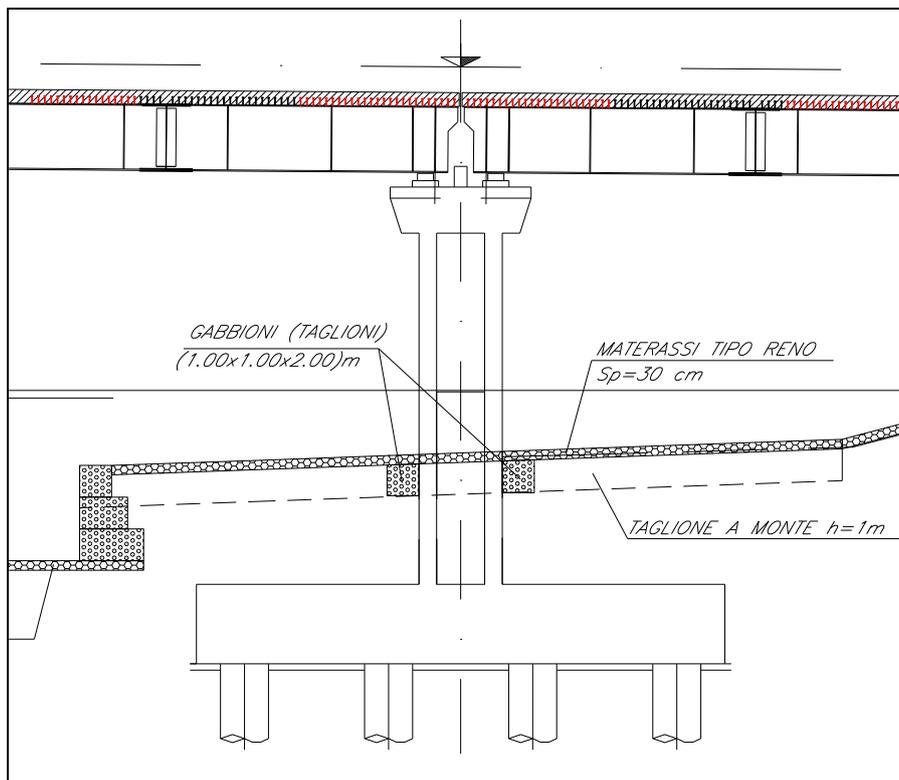


Figura 4.10

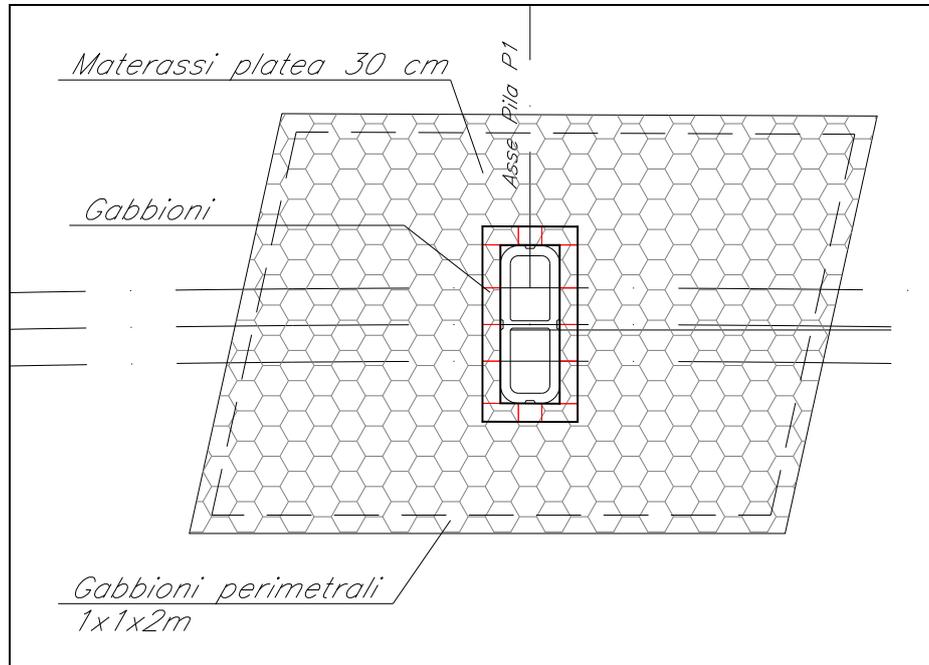


Figura 4.11

3.11 CARATTERISTICHE TECNICHE GABBIONI E MATERASSI

La risagomatura dell'alveo e l'inserimento delle opere di protezione ha come obiettivo di migliorare globalmente le condizioni di deflusso delle portate e limitare fenomeni erosivi o di scalzamento del terreno in alveo naturale e di quello ricostituito durante l'esecuzione dei plinti stessi.

- Le caratteristiche dei gabbioni e materassi previsti, sono le seguenti:
 - Materassi metallici tipo 'Reno' confezionati con rete metallica a doppia torsione a forte zincatura (UNI 8018) con maglia 5x7 e filo di 2,0 mm, aventi spessore di 30 cm.
 - Gabbioni metallici a scatola confezionati con rete metallica a doppia torsione a forte zincatura (UNI 8018) con maglia 8x10 o 6x8, filo non inferiore a 2,7 mm, aventi spessore 0,50; 1,00 o 1,50 m.
 - Riempimenti con materiale di intasamento composto da pietrame di roccia compatta (peso specifico roccia madre ≥ 2400 Kg/mc) con le seguenti pezzature: 80-120 mm per il materasso da 30 cm e pezzatura 120-200 mm per gabbione da 50,100 e 150 cm. La dimensione minima del pietrame sarà $\geq 1\div 2$ volte la dimensione della maglia



ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	30 di 157

In presenza di terreni con granulometria fine al di sotto del rivestimento è necessario interporre tra il rivestimento ed il terreno uno strato di geotessile con funzione filtrante atto a prevenire il trasporto per sospensione del materiale sottostante. Il geotessile deve rispondere alle seguenti minime caratteristiche tecniche:

- grammatura minima: 300 gr/m²
- spessore: 2.5 mm
- resistenza a trazione (UNI 8639): 350 N/5 cm (7 KN/m)
- allungamento (UNI 8639): 70%

4 SISTEMAZIONI IDRAULICHE DEI CORSI D'ACQUA

Di seguito vengono descritte le elaborazioni idrologico-idrauliche finalizzate alla verifica dell'adeguatezza degli interventi di sistemazione dei corsi d'acqua interferenti con il progetto ferroviario Cannello-Frasso.

Si sono inoltre definiti gli interventi di sistemazione idraulica necessari a garantire il corretto deflusso in piena dei corsi d'acqua attraverso le opere strutturali (Viadotti) e di inalveazione.

Le verifiche idrauliche sono state eseguite per portate di massima piena corrispondenti a tempi di ritorno T_r 200 o 300 anni, in funzione dell'estensione del bacino idrografico in esame minore o maggiore a 10 km^2 , così come riportato nella relazione idrologica e come riassunto al paragrafo 2.5.

La seguente tabella 5.1 riassume i principali attraversamenti interferenti con l'asse ferroviario in viadotto. Si mostra inoltre, nel caso più critico, per gli attraversamenti in viadotto il franco idraulico tra il massimo livello idrico e l'intradosso della trave, mentre per le canalizzazioni il franco tra il livello d'acqua e l'altezza della sponda.

Bacino n°	Denominazione	Progres. km	Area bacino km^2	Tr anni	Q max m^3/s	Intrad.t rave ml.m.	Livello idrico ml.m.	Franco libero' m	V m/s
B1	Deviazione fosso	7+100	0.46	200	8.70	'----	h=0.75	1.25	3.89
B2	Vallone Votta	7+385	2.83	200	47.63	116.96	115.96	1.00	1.50
B5	Rio Secco	8+739	8.31	200	111.02	105.20	95.50	9.70	8.41
B8	Valle Boschina	10+432	1.54	200	28.72	82.64	73.07	9.57	6.58
B10	F. Isclero	12+749	188.97	300	892.11	57.69	54.43	3.26	0.49
B13	T. S. Giorgio	14+839	23.33	300	243.86	52.20	45.60	6.60	2.20
B14	Fosso Carmignano	2+800	0.11	200	8.72	'----	h=0.68	1.32	2.55

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 32 di 157

4.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI INALVEAZIONE E RISAGOMATURA DEI CORSI D'ACQUA

4.1.1 *Torrente Votta - Bac. B2 km 7+385*

Il Torrente Votta intercettato dalla linea ferroviaria in progetto alla pk 7+385, in corrispondenza di un ponte di lunghezza di 15 m. Data la portata massima afferente di 47.63 m³, corrispondente ad un tempo di ritorno di 200 anni, si prevede una risagomatura dell'alveo esistente a sezione rettangolare di base 8.0m con protezione in gabbioni sulle sponde e materassi al fondo. I gabbioni di altezza 3.0m sono sufficienti a contenere i massimi livelli idrici. Si prevedono inoltre lungo l'inalveazione, al fine di limitare la velocità del flusso dei salti di fondo di altezza variabile da 0.5 a 1.0m.

Inoltre a monte e a valle dell'inalveazione ed in corrispondenza dei salti di fondo sono stati inseriti taglioni di h 1.0m ammorsati nel terreno per stabilizzare sia le quote di scorrimento che le opere di protezione. A monte e a valle dell'attraversamento per uno sviluppo totale di 85m ca. in pratica dove sono presenti delle accentuate deviazioni planimetriche, si prevede una sezione rettangolare in calcestruzzo di larghezza variabile da 8.0 a 14.0m.

4.1.2 *Rio Secco Bac. n°B5 km 8+739*

Il Rio Secco intercettato dalla linea ferroviaria in progetto alla pk 8+739, in corrispondenza di un viadotto a 5 campate di lunghezza totale pari a 134 m. Data la portata massima afferente di 111.02 m³, corrispondente ad un tempo di ritorno di 200 anni, si prevede una risagomatura dell'alveo esistente a sezione rettangolare di base 6.0m con protezione in gabbioni sulle sponde e materassi al fondo. I gabbioni di altezza 3.0m sono sufficiente a contenere i massimi livelli idrici. Si prevedono inoltre lungo l'inalveazione, per limitare la velocità del flusso dei salti di fondo di altezza 50cm e taglioni ammorsati nel terreno per stabilizzare sia le quote di scorrimento che le opere di protezione. L'inalveazione ha uno sviluppo di ca. 80 m dalla Linea ferroviaria Storica sino a 40 m circa a valle del viadotto. Per limitare fenomeni di erosione o scalzamento a valle dell'inalveazione è prevista la posa di pietrame sciolte di grossa pezzatura

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 33 di 157

4.1.3 Valle Boschina Bac. n°B8 km 10+430

La linea ferroviaria in progetto alla pk 10+430 supera, in corrispondenza del viadotto San Michele, il torrente Valle Boschina.

Data la portata massima afferente di 28.72 m³, corrispondente ad un tempo di ritorno di 200 anni, si prevede una risagomatura dell'alveo esistente a sezione rettangolare di base 5.0m con protezione in gabbioni sulle sponde di altezza 2.0m e materassi al fondo.

Per stabilizzare le quote di scorrimento si prevedono lungo l'inalveazione, in punti idraulicamente critici taglioni ammorsati nel terreno per almeno 1.0 m

L'inalveazione ha uno sviluppo di ca. 90 m, di cui 20m a monte del viadotto e 70m ca. a valle sino all'opera esistente costituita da un tombino scatolare 2.10x3.70 in attraversamento della S.S. 265.

Per limitare fenomeni di erosione o scalzamento a monte dell'inalveazione è prevista la posa di pietrame sciolte di grossa pezzatura

4.1.4 T. Capitone - Valle Pietra Rossa Bac. n°B9 km 10+664

La linea ferroviaria in progetto alla pk 10+664 supera, in corrispondenza del viadotto San Michele, il torrente Valle Pietra Rossa. Immediatamente a monte del viadotto è prevista la deviazione della S.S. 265, dove per la continuità idraulica del torrente è stato inserito un tombino scatolare di base 3.00x2.0m.

A monte del tombino si prevede la risagomatura dell'alveo a sezione trapezoidale e una protezione in cls per uno sviluppo minimo di 10 m, mentre a valle del tombino i flussi d'acqua defluiscono nell'alveo esistente, tramite un canale a sezione trapezoidale cls di base 1.0m ed altezza 1.5m con sponde 1/1.

4.1.5 Fiume Isclero Bac. n°B10 km 12+749

Il Torrente Isclero viene intercettato dalla linea ferroviaria in progetto alla pk 12+749, in corrispondenza di un viadotto a 9 campate di lunghezza totale pari a 252 m. Per questo corso d'acqua è prevista una protezione in materassi tipo Reno, in corrispondenza delle pile, oltre ad una protezione in materassi e gabbioni al piede della scarpata, in corrispondenza delle spalle.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 34 di 157

Immediatamente a valle del viadotto in progetto, esiste un ponte ad arco di dimensioni di base 20m. Dai calcoli effettuati la portata massima pari a 892.11 m³/s (Tr 300 anni) transita attraverso il ponte ferroviario della linea storica causando a monte un forte rigurgito ed altrettanto elevati livelli massimi, che consentono comunque di garantire adeguati franchi al nuovo viadotto in progetto. Si evidenzia come la linea storica in occasione dell'evento 300-ennale risulti addirittura sormontata dalla piena, mentre per quello 50-ennale la portata riesce a transitare con un franco minimo (il Tr 50 anni è stato infatti adottato per la verifica dell'opera alla data della costruzione)

Per migliorare il deflusso delle portate ordinarie attraverso l'opera esistente ed il viadotto, si prevede una risagomatura dell'alveo esistente a sezione rettangolare di base 10.0m con protezione in gabbioni di altezza 2.0m sulle sponde e materassi al fondo. L'inalveazione di base 10m si sviluppa per 20m ca. nel tratto del viadotto, mentre è prevista una sezione di base variabile da 10 a 20 m sino ad intestarsi al ponte ad arco esistente. In modo simile è prevista una inalveazione a valle della Linea Storica per uno sviluppo di 25 m circa.

Lungo l'inalveazione, nei punti idraulicamente critici, è stato previsto l'inserimento di taglioni per stabilizzare sia le quote di scorrimento che le opere di protezione, mentre per limitare fenomeni di erosione o scalzamento al passaggio tra inalveazione ed alveo naturale è stata adottata la posa di pietrame sciolte di grossa pezzatura sia a monte che a valle.

4.1.6 Torrente S. Giorgio Bac. n°B13 km 14+839

Il Torrente San Giorgio viene intercettato dalla linea ferroviaria in progetto alla pk 14+839, in corrispondenza di un viadotto a 4 campate di lunghezza totale pari a 136 m.

Per l'alveo del torrente S. Giorgio è prevista una protezione in materassi tipo Reno, in corrispondenza delle pile. In particolare una protezione in materassi e gabbioni al piede della scarpata, in corrispondenza della spalla n°1 a pk 14+775.72.

Come per il torrente Isclero si rileva, immediatamente a valle del viadotto in progetto, un ponte ferroviario della linea storica costituito da storico consistente in n°5 arcate di base 9.5m circa.

La portata di progetto pari a 243.86 m³/s (Tr 300 anni) defluisce liberamente attraverso il ponte storico che non determina particolari fenomeni di rigurgito.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	35 di 157

Al fine di migliorare il deflusso delle portate attraverso il viadotto e l'opera ferroviaria esistente, è stata prevista la risagomatura dell'alveo esistente a sezione rettangolare di base 9.0m con protezione in gabbioni di altezza 3.0m sulle sponde e materassi al fondo.

L'inalveazione di base 9m ha uno sviluppo di 90m ca. di cui 65m da monte del viadotto sino a intestarsi a valle al ponte esistente tra le pile n°1 e n° 2. In modo simile a valle della linea ferroviaria esistente l'inalveazione prosegue per 25m ca.

Per stabilizzare sia le quote di scorrimento che le opere di protezione, lungo l'inalveazione, nei punti idraulicamente critici, si prevede l'inserimento di taglioni di altezza minima 1.0m

A monte e a valle dell'inalveazione è prevista la posa di pietrame sciolte di grossa pezzatura

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 36 di 157

5 COMPATIBILITA' IDRAULICA

5.1 SINTESI DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le opere infrastrutturali in progetto si sviluppano nella regione Campania interessando il bacino dell'affluente di ordine superiore del Regi Lagni, il Fosso Carmignano tributario dell'affluente diretto e i bacini dei vari affluenti del Fiume Calore.

Gli interventi previsti sono tesi alla velocizzazione della linea ferroviaria esistente e pertanto non modificano sostanzialmente la conformazione del territorio su cui insistono, inserendosi in un quadro di strumenti legislativi e di pianificazione territoriale come nel seguito esplicitati.

Le Autorità di Bacino Nord Occidentale e di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno hanno proceduto all'adozione del Piano di Bacino.

L'esigenza del P.A.I. nasce dalla seguente scansione di dispositivi normativi. La legge 18.05 1989 n.183 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale per la difesa del suolo", è il cardine degli attuali strumenti pianificatori di gestione del territorio ed è nata a valle di un percorso normativo piuttosto complesso e di modesta attuazione a causa delle diverse fonti statali, regionali e provinciali che ne fanno parte.

La suddetta Legge si propone di perseguire i seguenti principali scopi ed obiettivi:

- Difesa da alluvioni;
- Tutela della risorsa idrica come alimento e strumento d'igiene;
- Uso dell'acqua visto nell'insieme delle diverse utilizzazioni fondamentali per attività economiche: agricoltura, industria, energia e trasporto;
- Tutela dell'acqua come strumento di tutela ambientale;
- Tutela dal rischio idrogeologico in generale.

L'attuazione degli scopi della Legge 183/89 è stata affidata principalmente, dopo una serie ampia e ramificata d'indagini conoscitive, al Piano di Bacino Idrografico la cui caratteristica deve essere quella di far prevalere la nuova filosofia di difesa del suolo rispetto a qualunque altro piano o programma di settore con contenuti di tutela ambientale.

	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>37 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	37 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	37 di 157								

Il ritardo nell'attuazione ha fatto sì che il legislatore proponesse una serie di normative tampone:

- Il D.P.C.M. 23.03.1990;
- D.P.R. 07.01.1992;
- Il Decreto Legislativo 275/93;
- La Legge 493 del 1993;
- La legge 37 del 1994;
- Il D.P.R. 18 Luglio del 1995;
- La Legge 31.12.1996 n. 677;

Dopo la calamità che ha colpito Sarno ed altri Comuni della Campania del maggio 1998 è stato emanato il D.L. 11 giugno 1998, n. 180 convertito con la Legge 3.08.1998, n. 267, che contiene oltre alle misure urgenti per le zone colpite dall'evento catastrofico, anche delle novità ai fini della difesa delle aree a rischio di frane ed alluvioni in tutto il territorio nazionale. Le più significative sono di seguito elencate:

- L'attivazione di misure di salvaguardia da parte delle Autorità di Bacino e delle Regioni con piani stralcio per le aree a maggior rischio idraulico ed idrogeologico, laddove ancora non operanti;
- Un piano di interventi di prevenzione e messa in sicurezza delle aree a rischio;
- Un potenziamento delle Regioni, delle Autorità di Bacino, dei Servizi tecnici, nonché un'integrazione nelle misure di controllo, nei piani di emergenza e in quelli di protezione civile;
- La dotazione del Ministero dell'Ambiente di una struttura atta a valutare gli interventi urgenti.

L'ultima modifica sostanziale del "Decreto Sarno" è il D.P.C.M 29.09.1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'Art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180.

Secondo la Legge 267/98 le Autorità di Bacino e le Regioni avrebbero dovuto adottare entro il 30.06.1999 i piani stralcio di bacino e quindi avrebbero dovuto individuare, con quello strumento, la perimetrazione e le misure di salvaguardia delle aree a rischio idrogeologico.

Dal punto di vista delle scadenze il D.P.C.M. 27 agosto 1998 concede una proroga per adozione e approvazione del piano stralcio di bacino rispettivamente il 30 giugno del 2001 (poi anticipato a fine aprile) ed il 30 giugno del 2002.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 38 di 157

In seguito al tragico episodio verificatosi con la distruzione del campeggio di Soverato in Calabria, il 12 ottobre 2000 è stato emanato il decreto-legge n.279 recante “Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali”, poi convertito in legge con modificazioni con la Legge 11 dicembre 2000 n. 365. Tale normativa anticipa, come detto sopra, l’adozione dei piani stralcio di bacino e propone aggiornamenti sugli interventi per le aree a rischio idrogeologico ed in materia di protezione civile.

A completamento del quadro normativo vanno poi inserite le seguenti disposizioni:

- La Legge 13 Luglio 1999 n. 226 “Interventi urgenti in materia di protezione civile”;
- La Legge 02.02.1974, n. 64 “Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche”;
- La Legge 24.02.1992, n. 225 “Istituzione del servizio nazionale della Protezione Civile”;
- La Legge 01 giugno 1939, n. 1089;
- La Legge 20 giugno 1939, n. 1497;
- La Legge 08.08.1985, n. 431.

Per quanto sopra descritto nella valutazione della compatibilità idraulica delle opere di progetto si farà riferimento:

- Alla normativa tecnica attualmente vigente ed in particolare al D.P.C.M. 29.09.1998 “Atto di indirizzo e coordinamento per l’individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all’Art. 1, commi 1 e 2, del D.L. 11 giugno 1998, n. 180”;
- Al Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni [PSDA] approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con D.P.C.M. del 21/11/2001;
- Al Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio idraulico [PsAI-Ri], adottato dal C.I. con Delibera n.2 del 05/04/2006 approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con D.P.C.M. 12/12/2006;
- Al Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio frane [PsAI-rF], adottato dal C.I. con Delibera n.1 del 25/02/2003 approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con D.P.C.M. 12/12/2006;
- Alle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio Frane ed Alluvioni adottato dal C.I. il 5/5/2006 e approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con D.P.C.M. 12/12/2006;

	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>39 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	39 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	39 di 157								

- Alle Norme di Attuazione del P.S.D.A.- Bacino Volturmo adottato dal C.I. il 16/9/1999 e approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con D.P.C.M. 21/11/2001;
- Al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – AdB Nord Occidentale adottato Delibera nr.11 del C.I. il 10/05/2002
- Alle Norme di Attuazione del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – AdB Nord Occidentale adottate con Delibera Comitato Istituzionale n. 11 del 10 maggio 2002

5.2 ANALISI DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Lo studio della soluzione di progetto ha comportato una sovrapposizione dell'impronta del corpo ferroviario con le carte delle pericolosità.

Sulla base delle risultanze dello studio idrologico – idraulico sono stati definiti:

- adeguamenti della livelletta ferroviaria ai franchi minimi richiesti per il transito delle portate con periodo di ritorno $T=200/300$ anni, nel rispetto dei criteri ferroviari, in riferimento agli attraversamenti idraulici principali;
- le protezioni del rilevato ferroviario, laddove i livelli di piena stimati ne lambiscono il piede;
- forma e disposizione delle pile dei viadotti in prossimità dell'alveo dei corpi idrici attraversati;
- la protezione delle pile, relativamente a quelle interessate da azioni della corrente.

Le soluzioni prescelte seguono gli indirizzi indicati nelle norme nazionali ed in quelle riportate nelle norme di attuazione del PAI, in quanto:

- la ferrovia in progetto risponde a specifiche esigenze di sviluppo ed è legata a fattori di pubblico interesse;
- per ogni opera per evitare fenomeni di erosione all'imbocco ed allo sbocco sono previste opere di raccordo in gabbioni e materassi tipo Reno; tali scelte progettuali permettono di consolidare l'alveo in prossimità dell'opera e stabilizzano il trasporto solido di fondo, non aumentando il rischio idraulico associato al territorio;
- l'insieme delle opere e le deviazioni dei canali non comportano condizionamenti negativi al deflusso della piena, non riducono la loro capacità di invaso e garantiscono il deflusso della piena di progetto;



ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	40 di 157

- per i viadotti la protezione delle spalle e delle pile con gabbioni e scogliere garantisce la sicurezza dell'opera rendendo stabile il fondo dell'alveo e prevenendo eventuali dissesti da erosione;
- l'intervento proposto non aggrava la funzionalità idraulica dell'area in quanto si sviluppa sempre esternamente alle aree di esondazione, perseguendo criteri atti al miglioramento delle stesse con i dovuti interventi di sistemazione sviluppati con tecniche di ingegneria naturalistica.

Alla luce delle precedenti considerazioni, la configurazione finale di progetto risulta idraulicamente compatibile con le norme della legislazione vigente di protezione dai rischi idraulici e con la conformazione odierna dei luoghi, così come verrà illustrato e dimostrato nei successivi paragrafi confrontando la situazione attuale (stato di fatto) con quella conseguente alla realizzazione della nuova infrastruttura ferroviaria (stato di progetto).

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 41 di 157

6 MODELLO HEC-RAS

Il programma di calcolo utilizzato per la determinazione del profilo idraulico in condizione di moto permanente, denominato Hec-Ras (vers. 3.1.1), è stato elaborato dal “U.S. Army Corps of Engineers -Hydrologic Engineering Center”, che permette di effettuare studi monodimensionali su corsi d’acqua in condizioni di moto permanente e moto vario.

Il programma si basa in sostanza sulla integrazione, in termini finiti dell’equazione dell’energia della corrente e nell’integrazione tramite lo “standard step-method”.

Il programma considera inoltre la perdita di carico della corrente tra una sezione e l’altra, calcolata come somma dei termini relativi alle perdite distribuite e alle perdite concentrate per contrazione o espansione per effetto di variazioni delle sezioni trasversali.

6.1 DATI IN INGRESSO

Il programma richiede i dati geometrici e le condizioni iniziali e al contorno.

I dati geometrici riguardano, naturalmente, la topografia dell’alveo e la geometria delle strutture. Per quanto riguarda le sezioni trasversali alla direzione del flusso d’acqua è necessario specificare, oltre alle coordinate dei punti, la scabrezza (n) e la distanza dalla sezione successiva. La geometria della struttura è introdotta per punti.

La condizione iniziale richiesta per la simulazione in moto permanente è la portata transitante, mentre come condizione al contorno “boundary conditions”, è stata inserita quella relativa alla profondità “normal uniforme depth”, che il programma elabora per le pendenze longitudinali del torrente nel tratto iniziale, mentre nel tratto finale è stata inserita quella relativa alla profondità critica.

Sono stati inseriti inoltre dei coefficienti di rugosità di Manning, che in funzione delle caratteristiche del tipo di terreno, della copertura vegetale e la geometria della sezione, sono stati assunti pari a $0.03\text{m}^{1/3}/\text{s}$ per il letto naturale e $0.020\text{m}^{1/3}/\text{s}$ in corrispondenza di corsi d’acqua con opere di protezione in gabbioni o materassi. Per opere in calcestruzzo è stato assunto un coefficiente di scabrezza pari a $0.015\text{m}^{1/3}/\text{s}$.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
	RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A

Per la stima dei livelli idrici (ante e post operam) sono stati inseriti nel programma di calcolo sezioni trasversali, letti dal rilievo disponibile, nei punti idraulicamente più significativi.

Le sezioni considerate rispettano le caratteristiche delle sezioni del letto naturale (ante operam) e di quelle di progetto (post-operam) con l'inserzione delle pile dei viadotti e delle opere di protezione.

LEGENDA HEC- RAS Output variables

Variable Name	Units	Description
Crit W.S.	m	Critical water surface elevation.
E.G. Elev	m	Energy gradeline for calculated WS Elev.
E.G. Slope	m/m	Slope of the energy grade line.
Flow Area	m ²	Total area of cross section active flow.
Froud Chl	-	Froude number for the main channel.
Invert slope	m/m	The slope from the invert of this cross section to the next cross section downstream
Lenght chnl	m	Downstream reach length of the main channel.
Max Chl Dpth	m	Maximum main channel depth.
Min Ch El	m	Minimum main channel elevation.
Top Width	m	Top width of the wetted cross section.
Vel Total	m/s	Average velocity of flow in total cross section
W.S.Elev	m	Calculated water surface from energy equation
Min Ch El	m	Minimum main channel elevation.

Nell'allegato A "Elaborazioni Hec-Ras", vengono riportati, per ciascuno attraversamento esaminato i dati di input relativi alle caratteristiche geometriche delle sezioni trasversali e delle opere strutturali esistenti e di progetto ed i dati di output, relativi ai massimi livelli idrici, elaborati a moto permanente per le portate di progetto pluricentennali, evidenziati sia nelle tabelle di calcolo Hec-Ras allegate che mostrati in grafico nelle figure del profilo idrico.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	43 di 157

ALLEGATO "A"

ELABORAZIONI DI CALCOLO HEC-RAS

Elaborazioni Hec-Ras

Deviazione fosso esistente interferente con il progetto ferroviario nel tratto a monte dell'opera d'imbocco G.A. Aglio km 7+100

Nella seguente figura si mostra l'ubicazione della canalizzazione.





ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

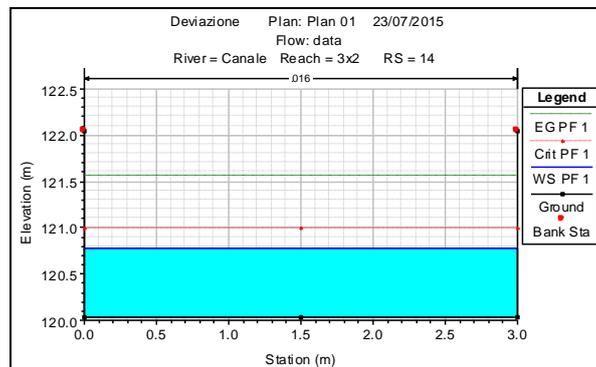
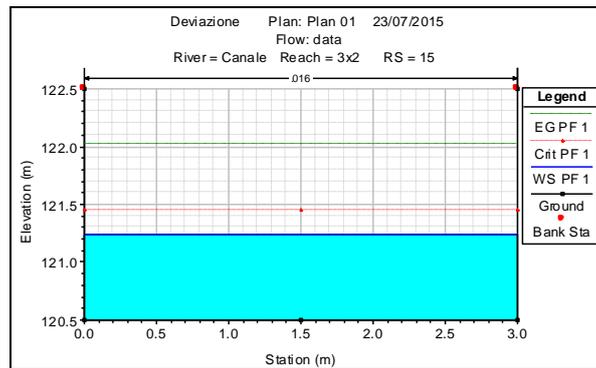
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	45 di 157

Elaborazioni Hec-Ras

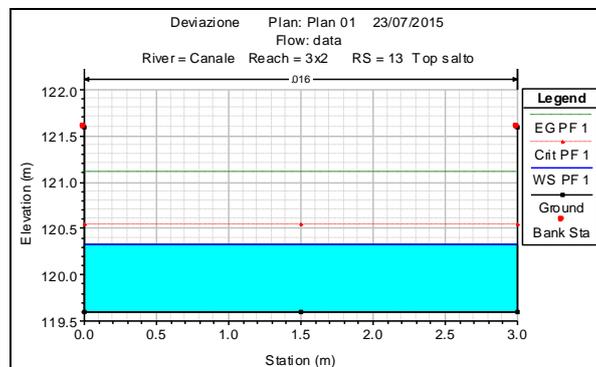
Deviazione fosso esistente km 7+100

Portata di calcolo $Q_{200} = 8.70 \text{ m}^3/\text{s}$

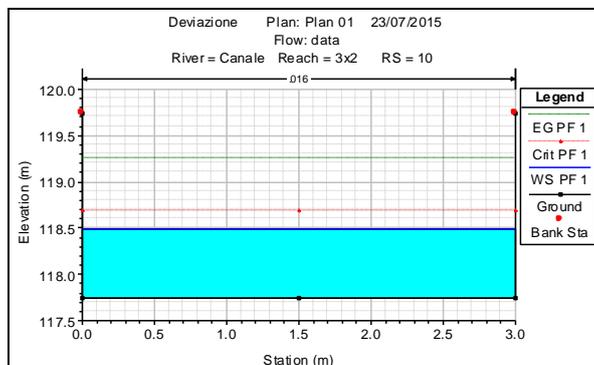
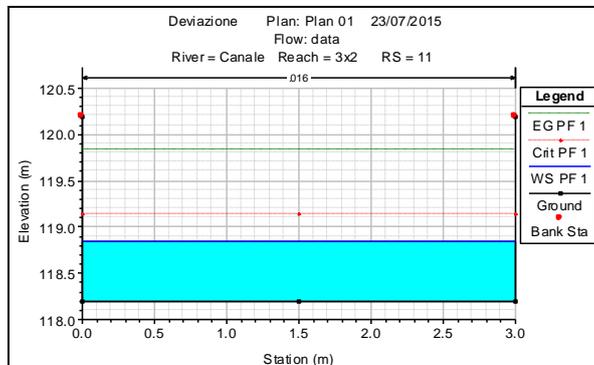
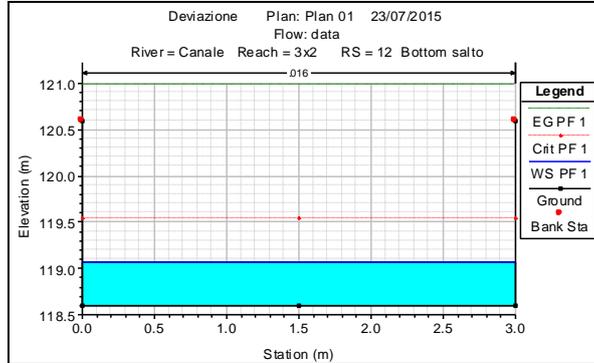
Sezioni Post Operam



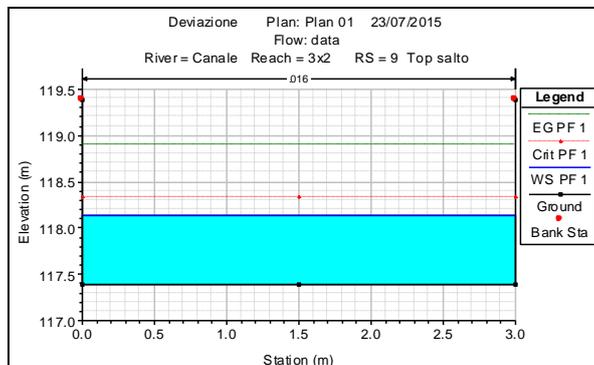
Top salto



Bottom salto



Top salto



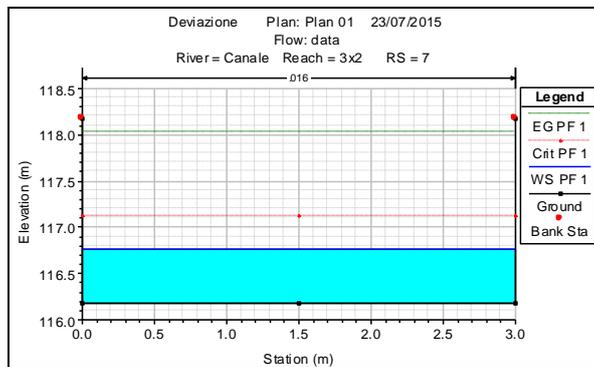
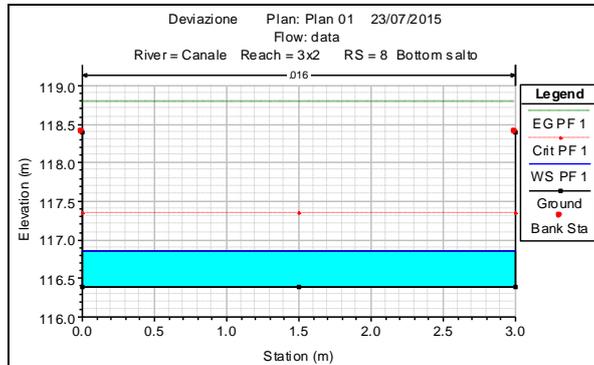


ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

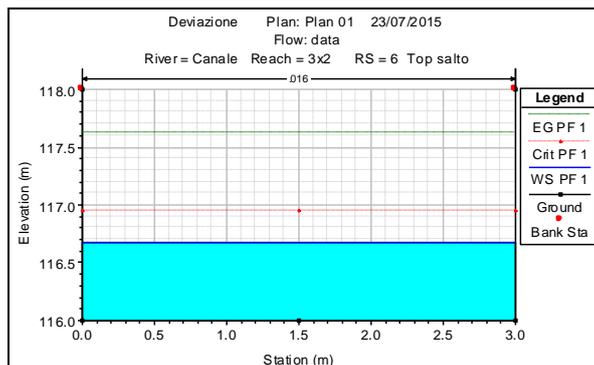
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	47 di 157

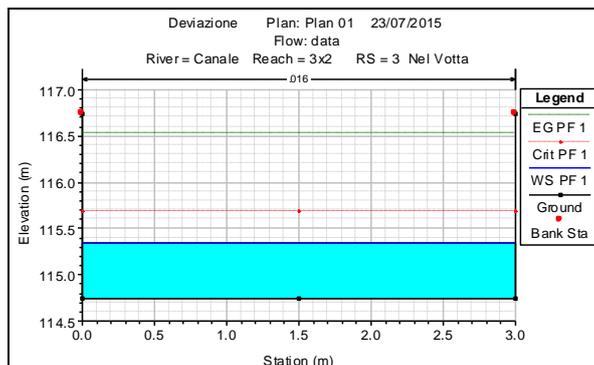
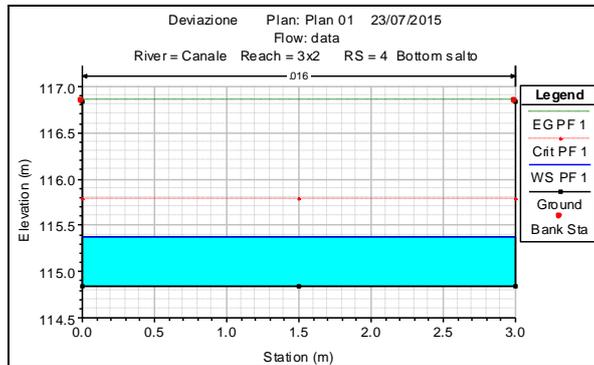
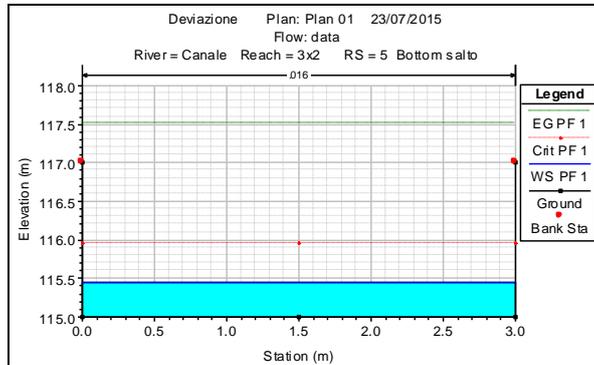
Bottom salto



Top salto



Bottom salto



Nella tabella seguente sono riportati i risultati ottenuti tramite il modello Hec-Ras in condizione di moto permanente nella situazione post operam.

Le figure riportano il profilo idrico e la vista prospettica.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	49 di 157

Deviazione fosso esistente

$Q_{200} = 8.70 \text{ m}^3/\text{s}$

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Canale Reach: 3x2 Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Ch Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
3x2	15	PF 1	8.70	46.49	120.50	0.74	121.24	0.0099	121.45	122.02	0.010001	3.92	2.22	3.00	1.45
3x2	14	PF 1	8.70	45.51	120.04	0.75	120.79	0.0099	120.99	121.56	0.009783	3.89	2.24	3.00	1.44
3x2	13	PF 1	8.70	0.10	119.59	0.74	120.33	10.0030	120.54	121.11	0.009853	3.90	2.23	3.00	1.44
3x2	12	PF 1	8.70	40.00	118.59	0.47	119.06	0.0100	119.54	120.99	0.038035	6.15	1.41	3.00	2.86
3x2	11	PF 1	8.70	45.00	118.19	0.66	118.85	0.0100	119.14	119.84	0.014098	4.41	1.97	3.00	1.73
3x2	10	PF 1	8.70	35.51	117.74	0.75	118.49	0.0099	118.69	119.25	0.009557	3.85	2.26	3.00	1.42
3x2	9	PF 1	8.70	0.10	117.39	0.75	118.14	10.0031	118.34	118.90	0.009719	3.88	2.24	3.00	1.43
3x2	8	PF 1	8.70	20.59	116.39	0.47	116.86	0.0102	117.34	118.79	0.037897	6.15	1.42	3.00	2.86
3x2	7	PF 1	8.70	19.00	116.18	0.58	116.76	0.0095	117.13	118.03	0.020438	5.00	1.74	3.00	2.09
3x2	6	PF 1	8.70	0.10	116.00	0.67	116.67	10.0000	116.95	117.63	0.013443	4.33	2.01	3.00	1.69
3x2	5	PF 1	8.70	15.00	115.00	0.46	115.46	0.0107	115.95	117.52	0.042014	6.36	1.37	3.00	3.01
3x2	4	PF 1	8.70	11.00	114.84	0.54	115.38	0.0091	115.79	116.86	0.025486	5.38	1.62	3.00	2.34
3x2	3	PF 1	8.70		114.74	0.60	115.34		115.69	116.53	0.018518	4.83	1.80	3.00	1.99



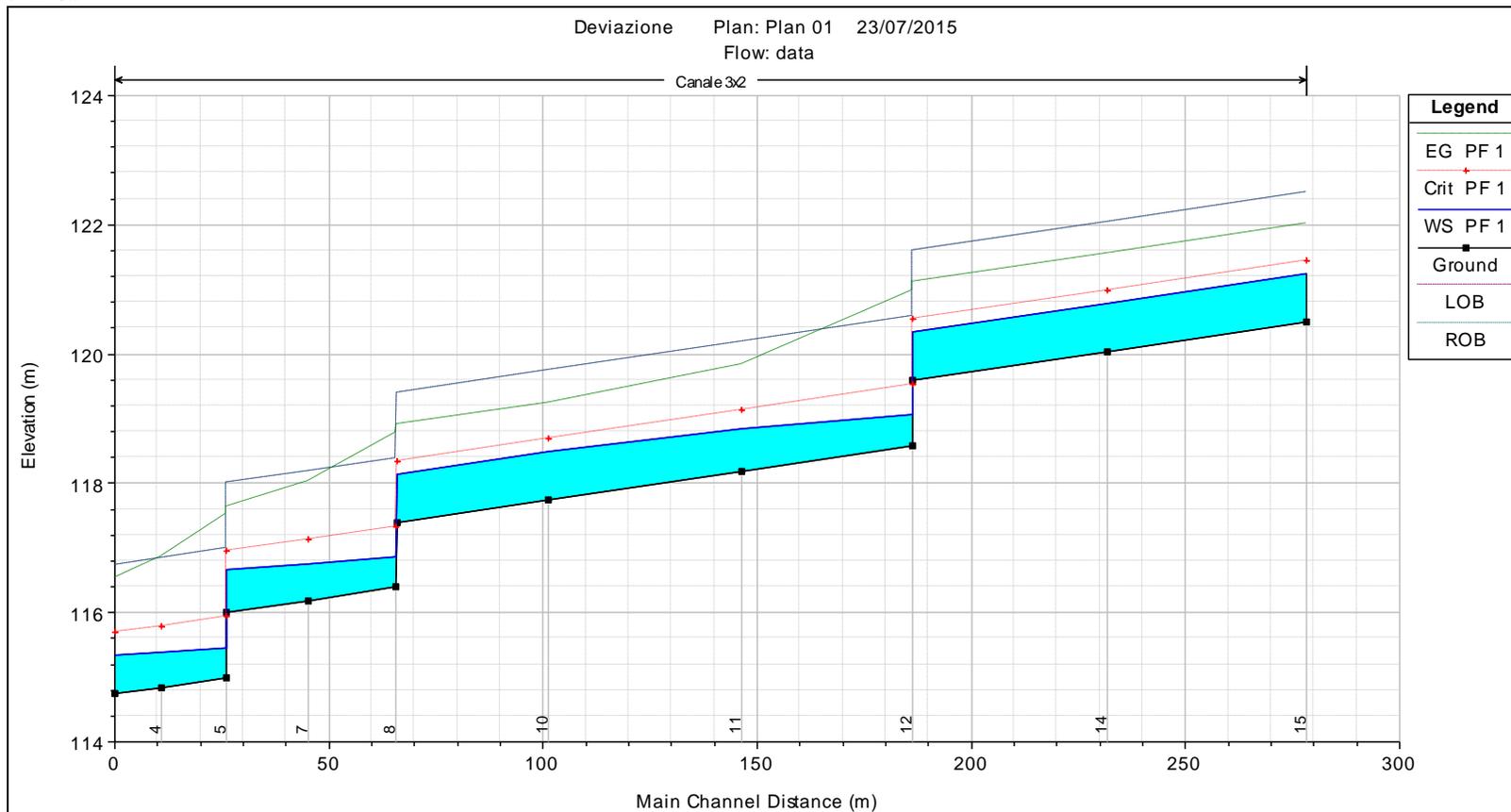
ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	50 di 157

Deviazione fosso esistente – Profilo idraulico

$Q_{200} = 8.70 \text{ m}^3/\text{s}$



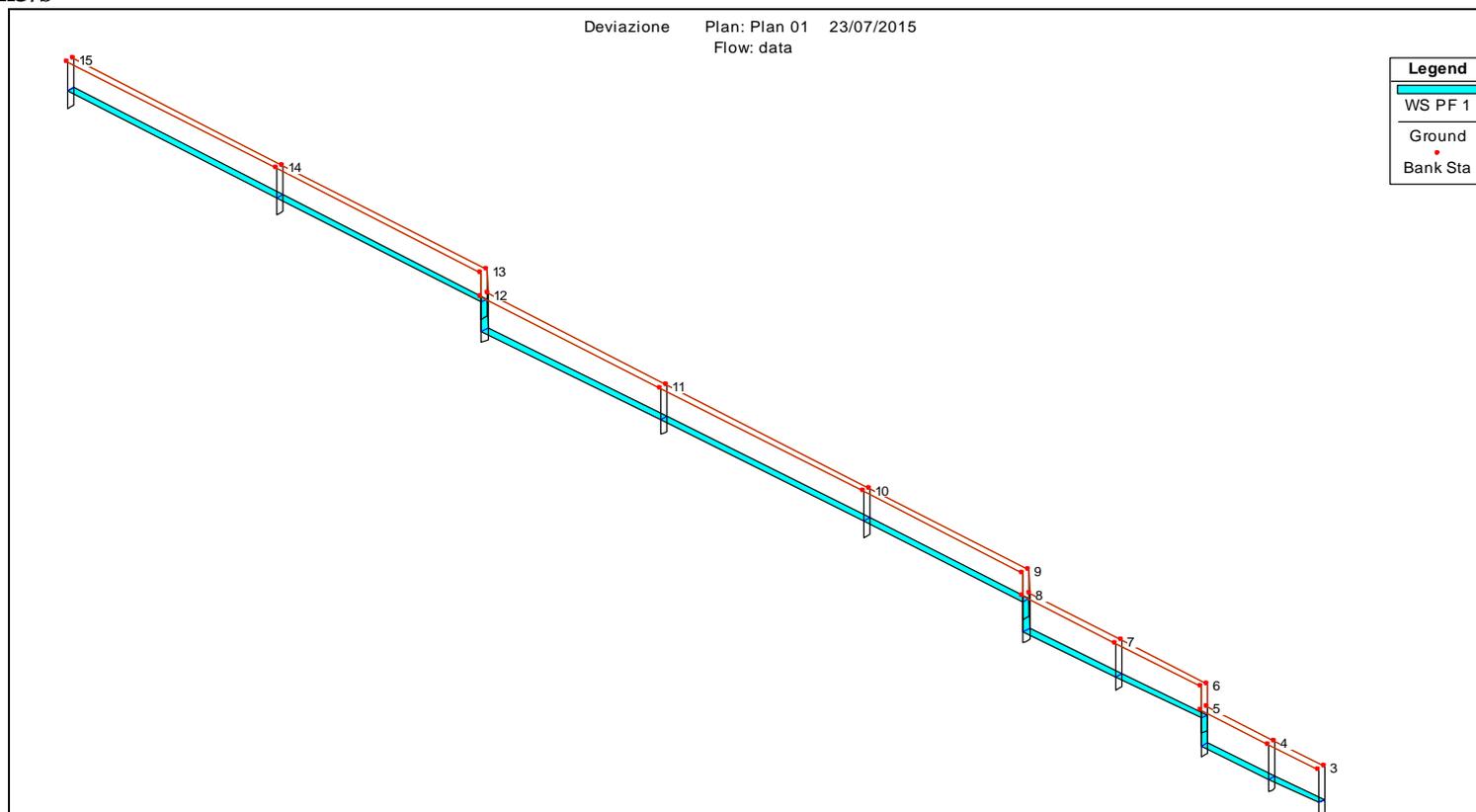


ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	51 di 157

Deviazione fosso esistente – Vista Prospettica
Q200 = 8.70 m3/s



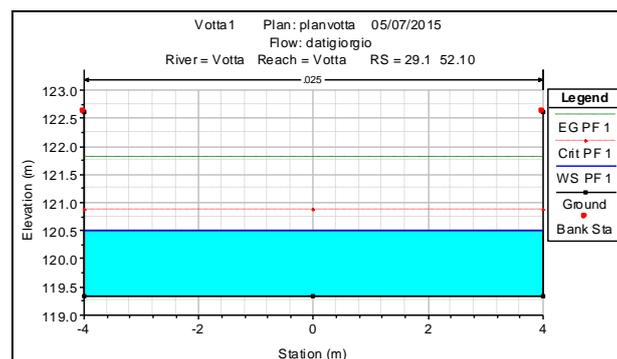
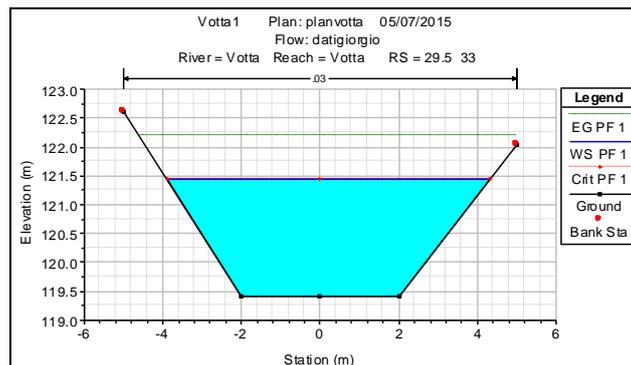
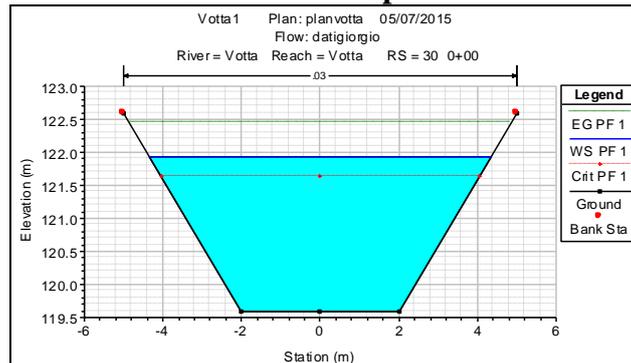
Elaborazioni Hec-Ras
Vallone Votta km 7+385

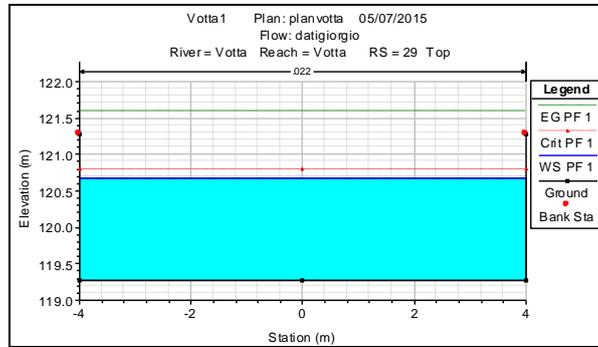
Nella seguente figura si mostra l'ubicazione della canalizzazione.



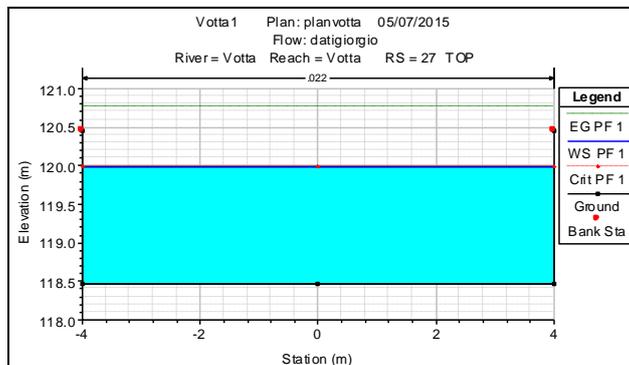
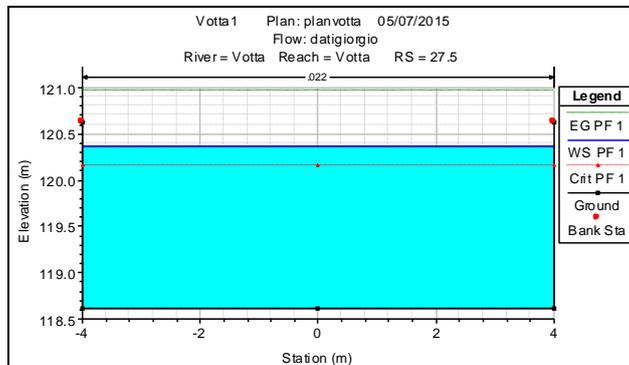
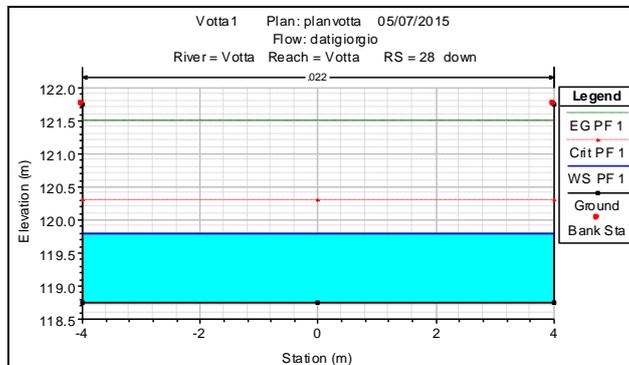
Elaborazioni Hec-Ras
Vallone Votta km 7+385
 $Q_{200} = 47.63 \text{ m}^3/\text{s}$

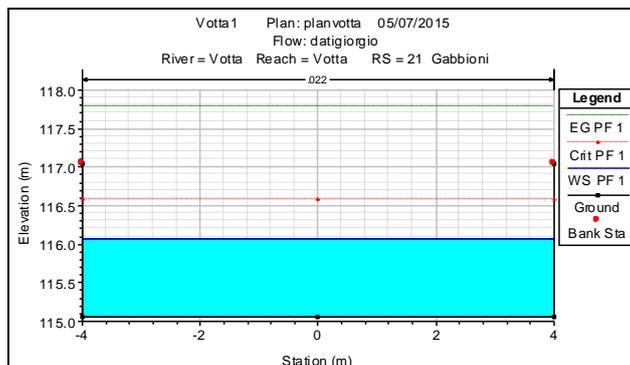
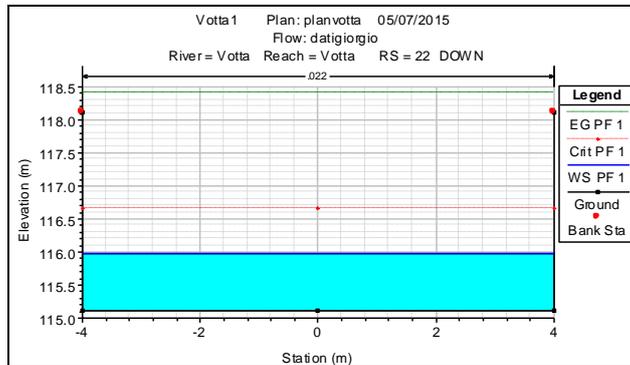
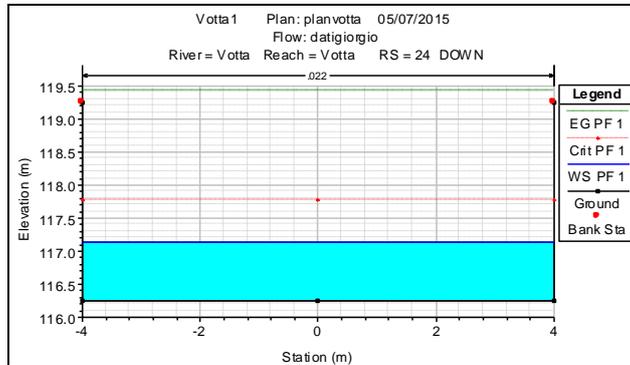
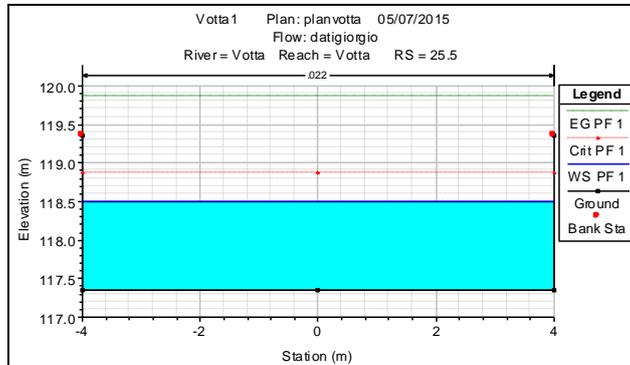
Sezioni Post Operam



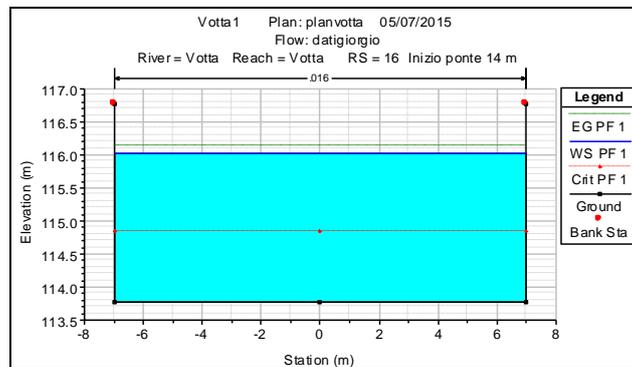
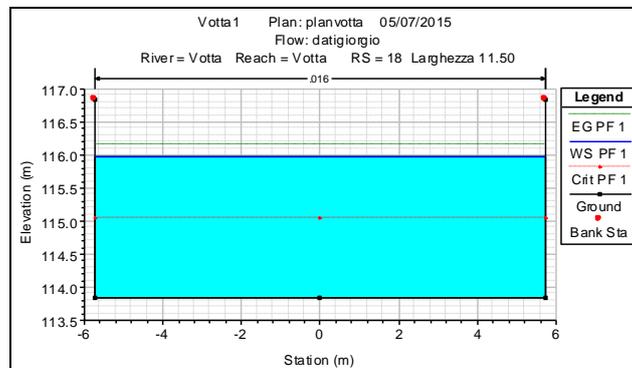
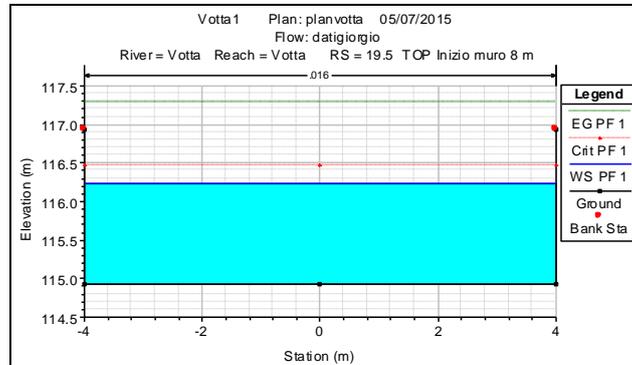


Bottom salto

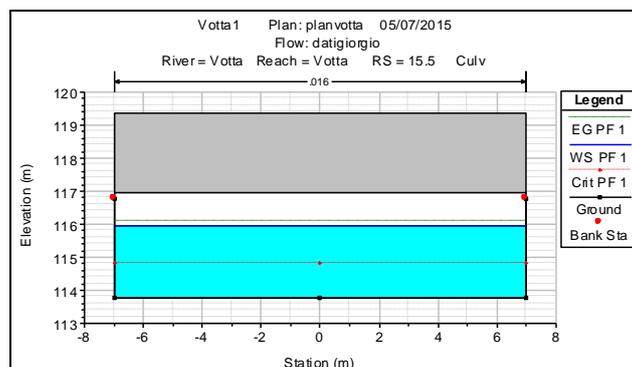




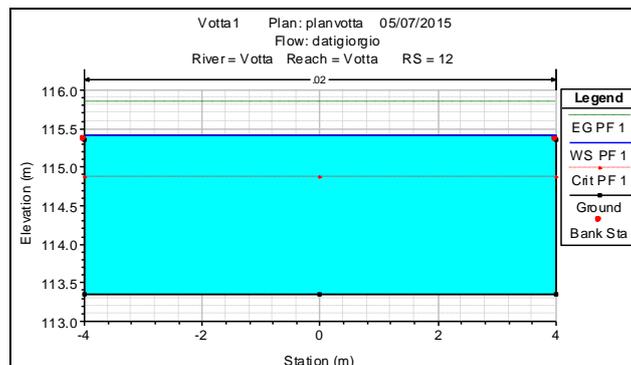
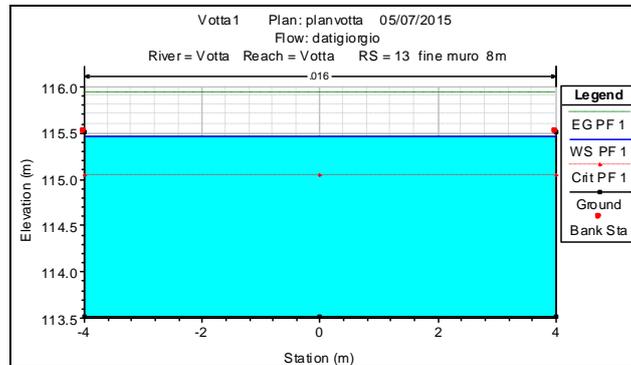
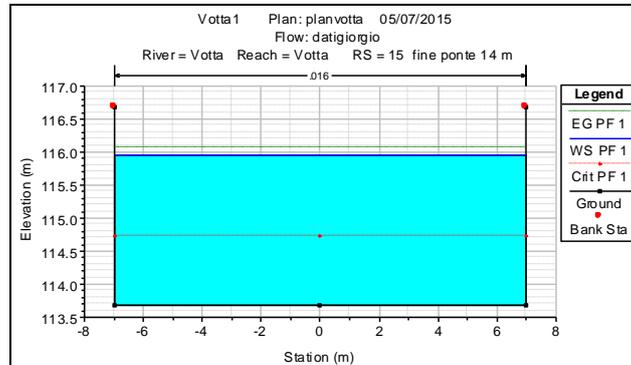
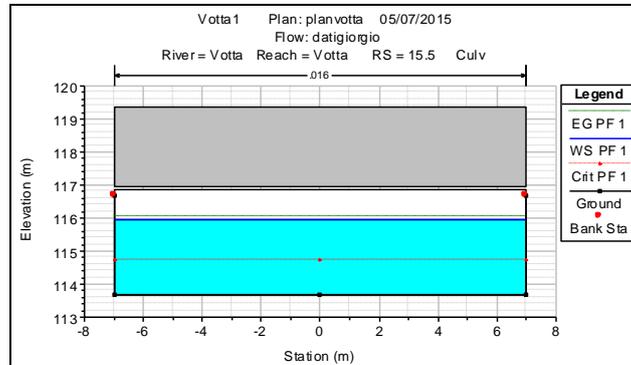
Top salto

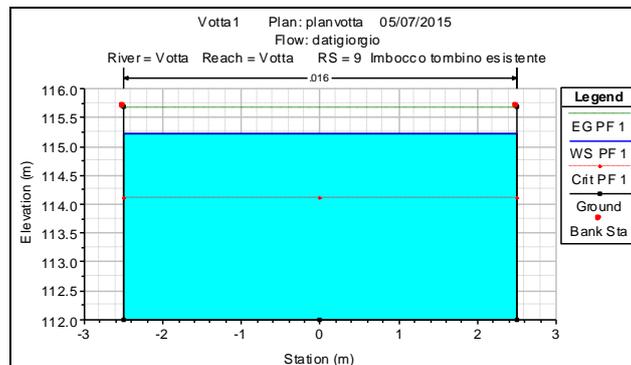
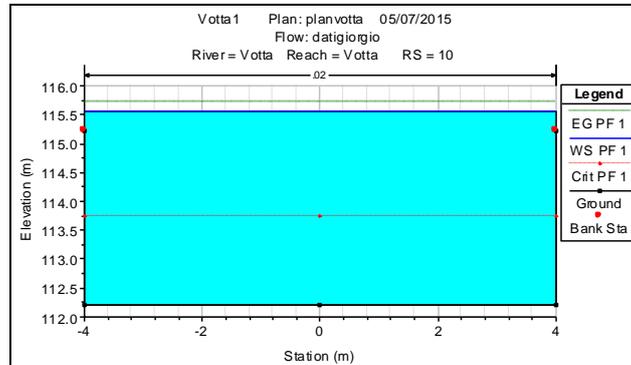


Bridge Up

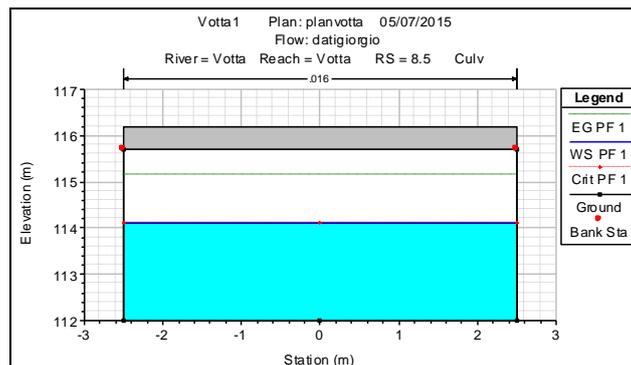


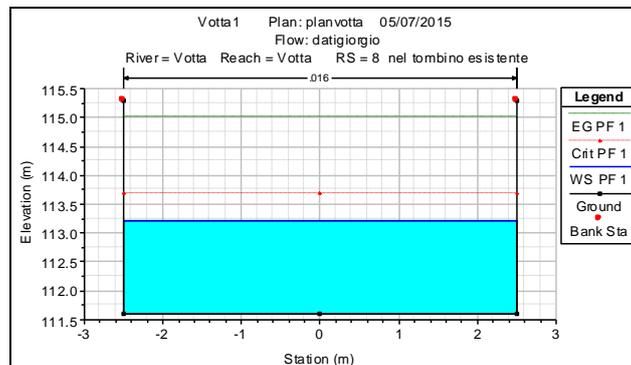
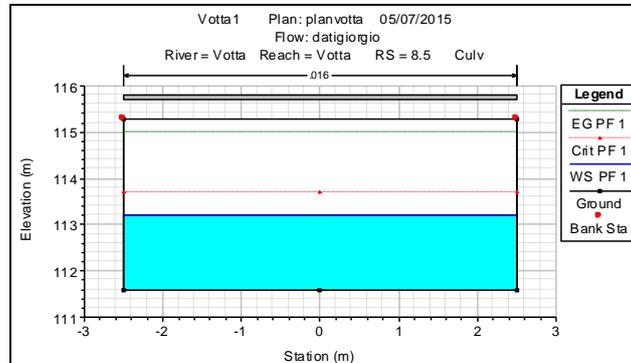
Bridge Down





Tombino esistente





Nelle tabelle seguenti si riportano i risultati ottenuti tramite la simulazione idraulica del profilo idrico con il programma Hec-Ras in condizione di moto permanente allo stato attuale in presenza delle opere esistenti (ante operam) e del Viadotto in progetto (post operam).

In particolare l'elaborazione del profilo idrico ante e post operam, anche per la portata di progetto di $47.63 \text{ m}^3/\text{s}$ (Tr 200 anni) non produce esondazione nel piano campagna circostante. I livelli idrici sono interamente contenuti nelle sezioni esistenti del corso d'acqua.

Le figure mostrano il profilo idrico e la vista prospettica ante e post operam.



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	60 di 157

Vallone Votta – Post operam - $Q_{200} = 47.63$ mc/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: planvotta River: Votta Reach: Votta Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Votta	30	PF 1	47.63	33.00	119.60	2.34	121.94	0.0058	121.63	122.46	0.005957	3.21	14.82	8.68	0.79
Votta	29.5	PF 1	47.63	16.10	119.41	2.02	121.43	0.0044	121.43	122.19	0.009967	3.87	12.32	8.19	1.01
Votta	29.2	PF 1	47.63	3.00	119.34	1.14	120.48	0.0033	120.91	121.90	0.019894	5.28	9.02	8.85	1.67
Votta	29.1	PF 1	47.63	12.98	119.33	1.18	120.51	0.0046	120.86	121.81	0.018221	5.06	9.40	8.00	1.49
Votta	29	PF 1	47.63	0.10	119.27	1.41	120.68	5.1006	120.80	121.59	0.008153	4.22	11.29	8.00	1.13
Votta	28	PF 1	47.63	29.27	118.76	1.03	119.79	0.0048	120.29	121.50	0.021296	5.80	8.22	8.00	1.83
Votta	27.5	PF 1	47.63	35.03	118.62	1.75	120.37	0.0046	120.15	120.96	0.004300	3.40	14.01	8.00	0.82
Votta	27	PF 1	47.63	0.10	118.46	1.53	119.99	10.0031	119.99	120.76	0.006409	3.89	12.24	8.00	1.00
Votta	26	PF 1	47.63	22.73	117.46	0.89	118.35	0.0048	118.99	120.62	0.032700	6.67	7.15	8.00	2.25
Votta	25.5	PF 1	47.63	20.27	117.35	1.16	118.51	0.0049	118.88	119.86	0.014794	5.14	9.26	8.00	1.53
Votta	25	PF 1	47.63	0.10	117.25	1.43	118.68	10.0000	118.78	119.56	0.007775	4.15	11.47	8.00	1.11
Votta	24	PF 1	47.63	25.00	116.25	0.89	117.14	0.0052	117.78	119.43	0.033260	6.70	7.11	8.00	2.27
Votta	23	PF 1	47.63	0.10	116.12	1.23	117.35	10.0031	117.65	118.54	0.015927	4.84	9.83	8.00	1.39
Votta	22	PF 1	47.63	15.00	115.12	0.86	115.98	0.0047	116.65	118.42	0.036666	6.92	6.89	8.00	2.38
Votta	21	PF 1	47.63	21.00	115.05	1.03	116.08	0.0055	116.58	117.79	0.021247	5.79	8.22	8.00	1.82
Votta	20	PF 1	47.63	1.00	114.93	1.31	116.24	0.0049	116.46	117.30	0.010223	4.55	10.46	8.00	1.27
Votta	19.5	PF 1	47.63	0.10	114.93	1.31	116.24	10.0030	116.46	117.29	0.005407	4.55	10.46	8.00	1.27
Votta	19	PF 1	47.63	16.18	113.93	0.88	114.81	0.0049	115.46	117.16	0.018415	6.80	7.00	8.00	2.32
Votta	18	PF 1	47.63	15.62	113.85	2.12	115.97	0.0045	115.05	116.16	0.000545	1.95	24.39	11.50	0.43
Votta	16	PF 1	47.63	19.00	113.78	2.24	116.02	0.0053	114.83	116.14	0.000293	1.52	31.33	14.00	0.32
Votta	15.5		Culvert												
Votta	15	PF 1	47.63	15.00	113.68	2.27	115.95	0.0053	114.73	116.07	0.000279	1.50	31.81	14.00	0.32
Votta	14	PF 1	47.63	19.00	113.60	2.30	115.90	0.0047	114.77	116.05	0.000388	1.73	27.57	12.00	0.36
Votta	13	PF 1	47.63	1.00	113.51	1.96	115.47	0.0000	115.04	115.94	0.001644	3.04	15.66	8.00	0.69
Votta	12.8	PF 1	47.63	34.44	113.51	1.95	115.46	0.0046	115.04	115.94	0.002583	3.05	15.63	8.00	0.70
Votta	12	PF 1	47.63	30.00	113.35	2.07	115.42	0.0233	114.88	115.84	0.002196	2.88	16.54	8.00	0.64
Votta	11	PF 1	47.63	18.56	112.65	2.87	115.52	0.0232	114.18	115.74	0.000868	2.07	22.96	8.00	0.39
Votta	10	PF 1	47.63	10.00	112.22	3.33	115.55	0.0220	113.75	115.71	0.000579	1.79	26.60	8.00	0.31
Votta	9	PF 1	47.63	20.00	112.00	3.23	115.23	0.0200	114.09	115.67	0.001411	2.95	16.14	5.00	0.52
Votta	8.5		Culvert												
Votta	8	PF 1	47.63	0.00	111.60	1.60	113.20		113.69	115.00	0.009306	5.94	8.02	5.00	0.52

Total flow in cross section.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IFOF 01 D 11 RI ID 00 02 001 A 61 di 157

Ponte di progetto

Culvert Output

File Type Options Help

River: Votta Profile: PF 1 Culv Group: Culvert #1

Reach: Votta RS: 15.5 Plan: planvotta

Plan: planvotta Votta Votta RS: 15.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 1			
Q Culv Group (m3/s)	47.63	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	1.57
Q Barrel (m3/s)	47.63	Culv Vel DS (m/s)	1.50
E.G. US. (m)	116.14	Culv Inv El Up (m)	113.78
W.S. US. (m)	116.02	Culv Inv El Dn (m)	113.68
E.G. DS (m)	116.07	Culv Frctn Ls (m)	0.01
W.S. DS (m)	115.95	Culv Exit Loss (m)	0.00
Delta EG (m)	0.07	Culv Entr Loss (m)	0.06
Delta WS (m)	0.07	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	115.45	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	116.14	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	115.95	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	115.95	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	0.87	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crit Depth (m)	1.06	Min El Weir Flow (m)	119.36

Tombino esistente

Culvert Output

File Type Options Help

River: Votta Profile: PF 1 Culv Group: Culvert #1

Reach: Votta RS: 8.5 Plan: planvotta

Plan: planvotta Votta Votta RS: 8.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 1			
Q Culv Group (m3/s)	47.63	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	4.54
Q Barrel (m3/s)	47.63	Culv Vel DS (m/s)	5.94
E.G. US. (m)	115.67	Culv Inv El Up (m)	112.00
W.S. US. (m)	115.23	Culv Inv El Dn (m)	111.60
E.G. DS (m)	114.75	Culv Frctn Ls (m)	0.15
W.S. DS (m)	113.69	Culv Exit Loss (m)	0.25
Delta EG (m)	0.92	Culv Entr Loss (m)	0.52
Delta WS (m)	1.54	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	115.34	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	115.67	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	114.10	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	113.20	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.22	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crit Depth (m)	2.10	Min El Weir Flow (m)	116.20



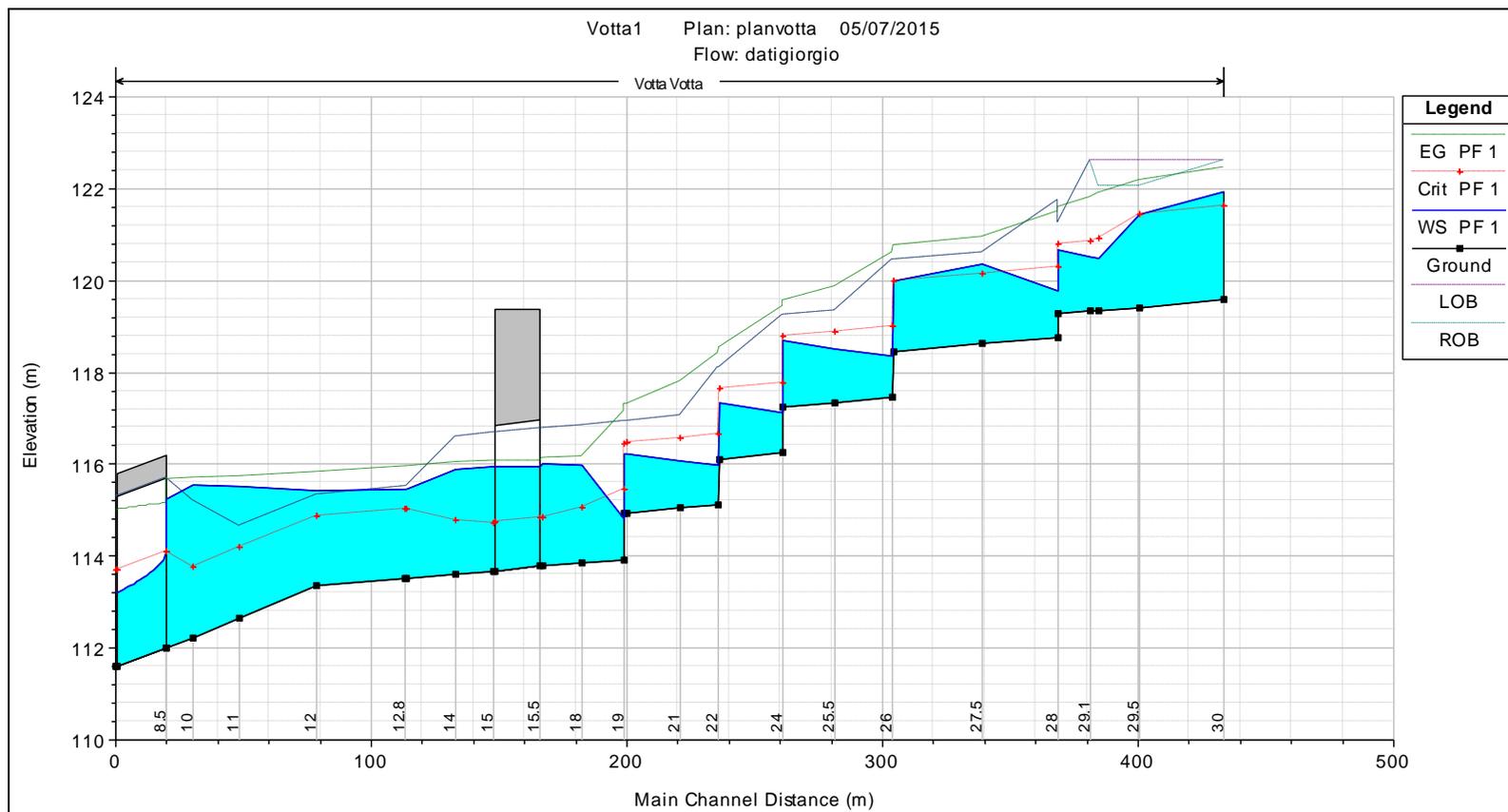
ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	62 di 157

Vallone Votta – Profilo idraulico post operam

$Q_{200} = 47.63 \text{ m}^3/\text{s}$





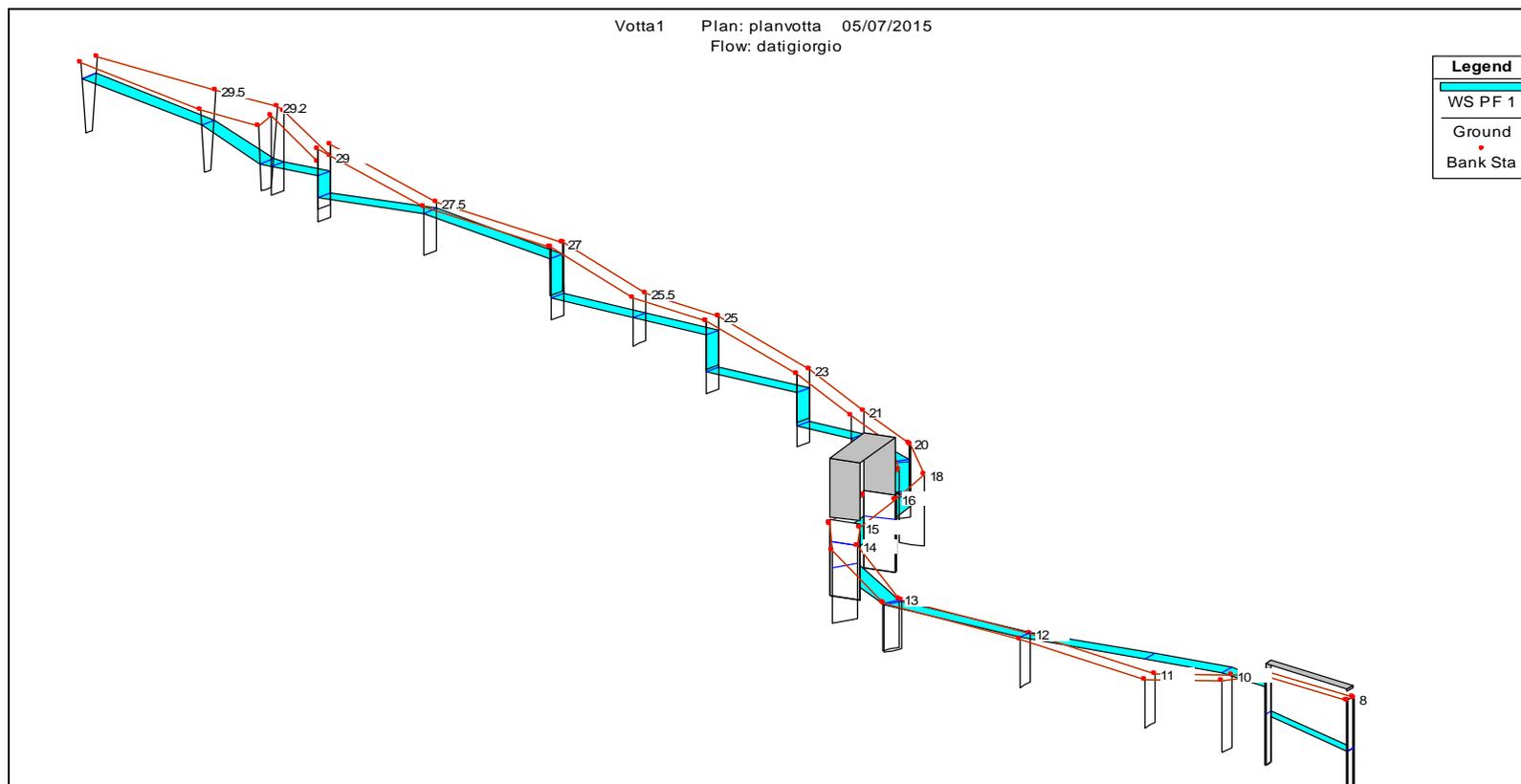
ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	63 di 157

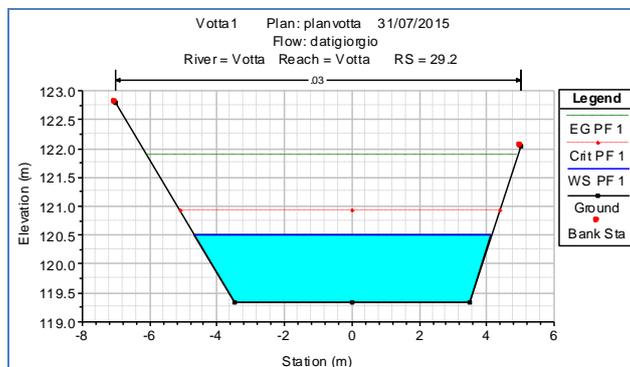
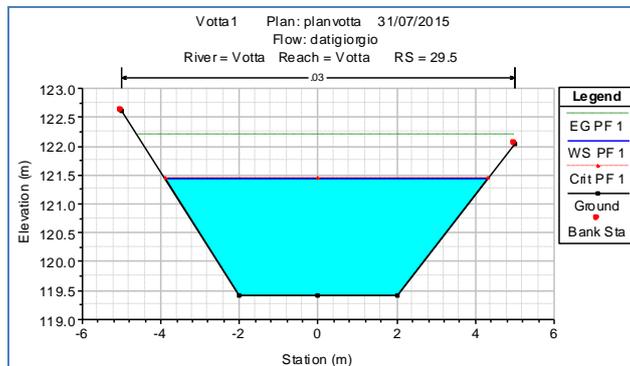
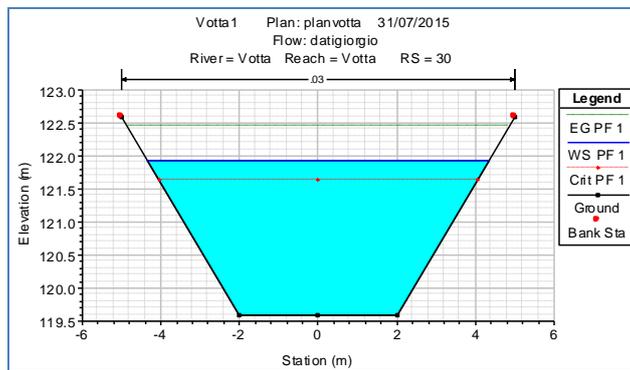
Vallone Votta – Vista prospettica

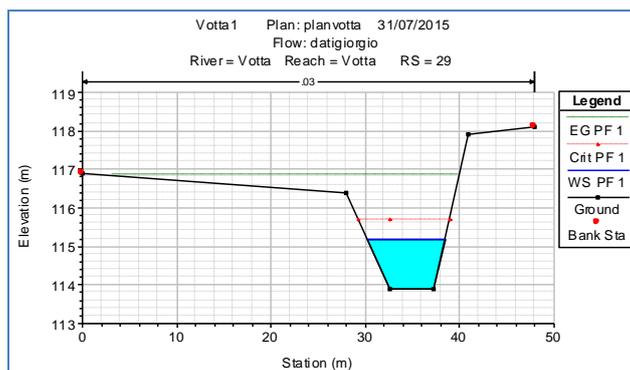
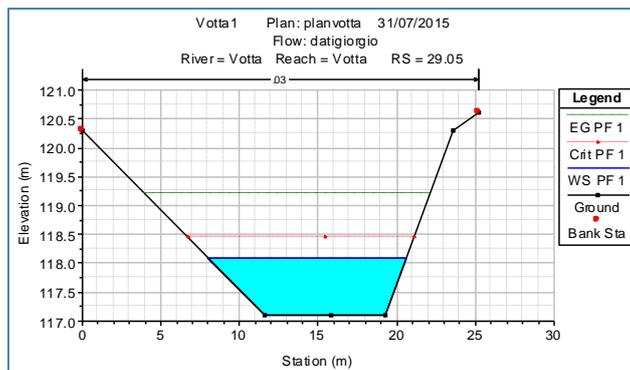
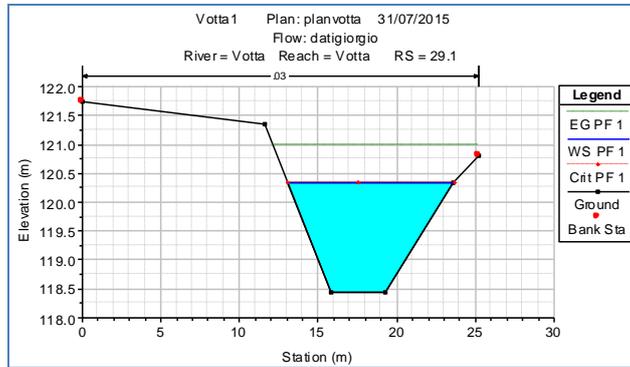
$Q_{200} = 47.63 \text{ m}^3/\text{s}$



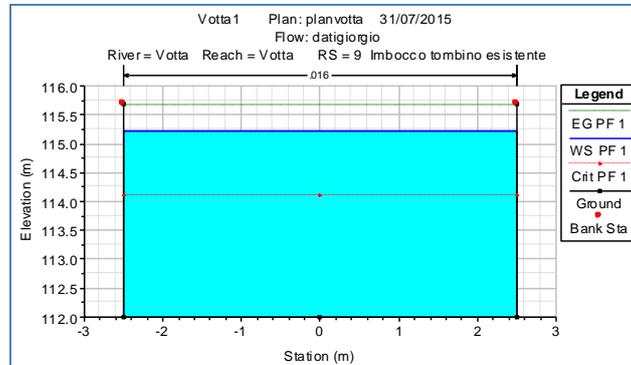
Elaborazioni Hec-Ras Vallone Votta km 7+385

SEZIONI ANTE OPERAM

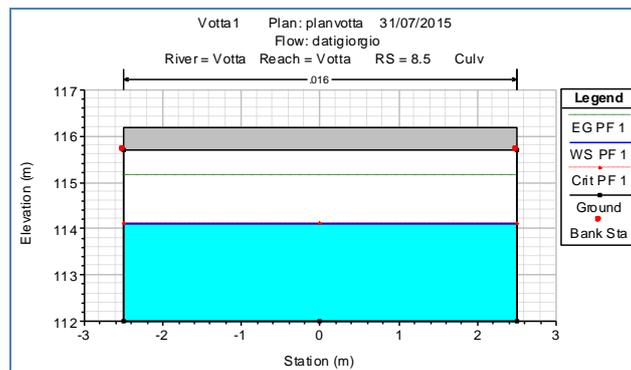




Imbocco tombino esistente



Tombino esistente





ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	67 di 157

Vallone Votta – Ante operam - Q200 = 47.63 mc/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: planvotta River: Votta Reach: Votta Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Votta	30	PF 1	47.63	33.00	119.60	2.34	121.94	0.0058	121.63	122.46	0.005957	3.21	14.82	8.68	0.78
Votta	29.5	PF 1	47.63	16.10	119.41	2.02	121.43	0.0044	121.43	122.19	0.009967	3.87	12.32	8.19	1.01
Votta	29.2	PF 1	47.63	90.00	119.34	1.16	120.50	0.0101	120.91	121.88	0.027474	5.21	9.14	8.81	1.63
Votta	29.1	PF 1	47.63	75.00	118.43	1.91	120.34	0.0177	120.34	120.98	0.009319	3.55	13.43	10.60	1.01
Votta	29.05	PF 1	47.63	75.00	117.10	0.87	117.97	0.0429	118.45	119.56	0.046311	5.59	8.52	11.98	2.12
Votta	29	PF 1	47.63	94.00	113.88	1.33	115.21	0.0200	115.70	116.77	0.030371	5.54	8.60	8.31	1.74
Votta	9	PF 1	47.63	20.00	112.00	3.23	115.23	0.0200	114.09	115.67	0.001411	2.95	16.14	5.00	0.52
Votta	8.5		Culvert												
Votta	8	PF 1	47.63	0.00	111.60	1.60	113.20		113.69	115.00	0.009306	5.94	8.02	5.00	0.52

Minimum channel elevation.

	<p align="center">ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO</p> <p align="center">1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <tr> <td>COMMESSA</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>68 di 157</td> </tr> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	68 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	68 di 157								

Tombino esistente

Plan: planvotta Votta Votta RS: 8.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 1			
Q Culv Group (m3/s)	47.63	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	4.54
Q Barrel (m3/s)	47.63	Culv Vel DS (m/s)	5.94
E.G. US. (m)	115.67	Culv Inv El Up (m)	112.00
W.S. US. (m)	115.23	Culv Inv El Dn (m)	111.60
E.G. DS (m)	114.75	Culv Frctn Ls (m)	0.15
W.S. DS (m)	113.69	Culv Exit Loss (m)	0.25
Delta EG (m)	0.92	Culv Entr Loss (m)	0.52
Delta WS (m)	1.54	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	115.34	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	115.67	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	114.10	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	113.20	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.22	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crit Depth (m)	2.10	Min El Weir Flow (m)	116.20

	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO</p>												
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>69 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	69 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	69 di 157								

Vallone Votta – Profilo idraulico Ante operam

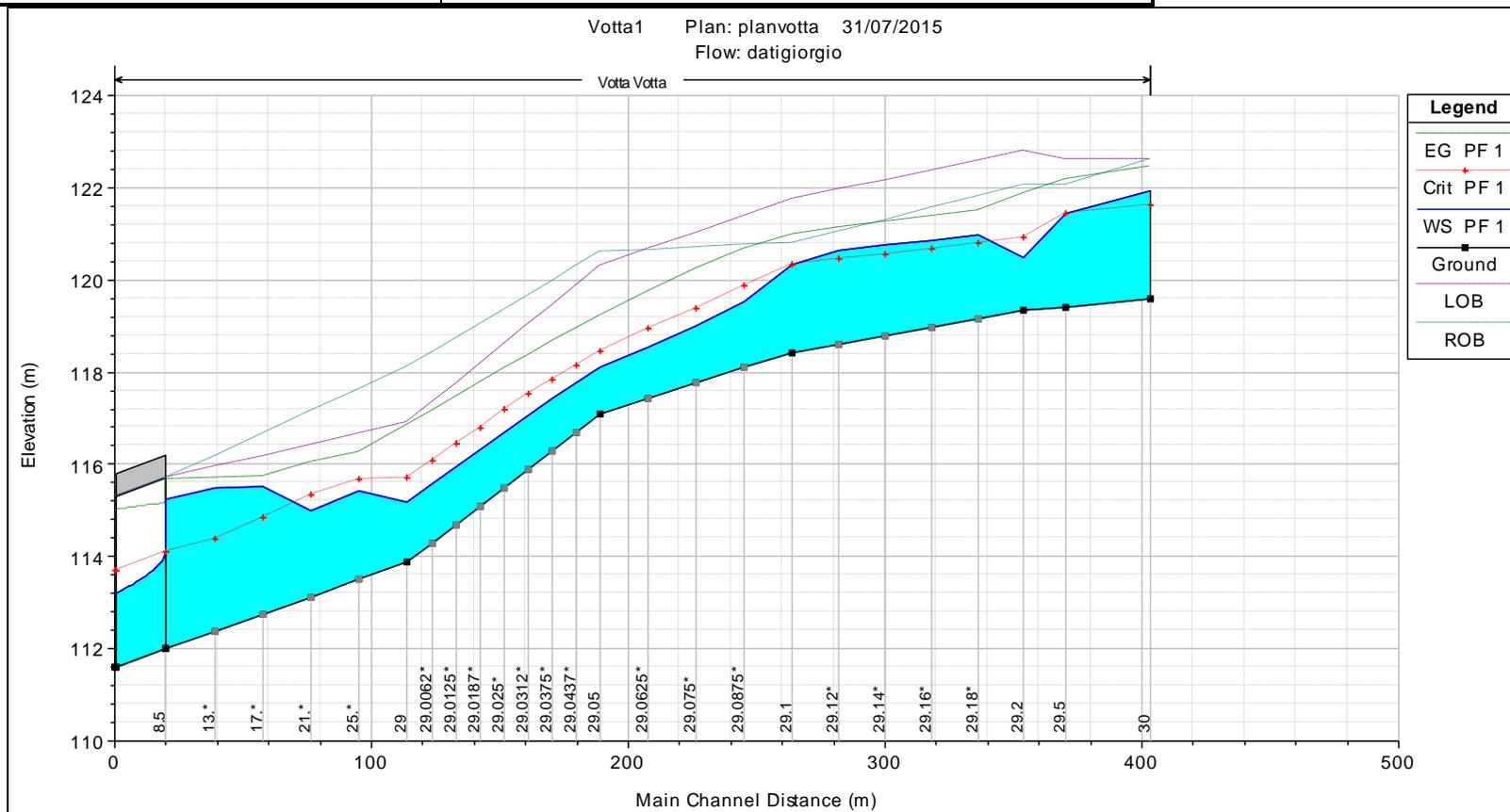
$Q_{200} = 47.63 \text{ m}^3/\text{s}$



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	70 di 157



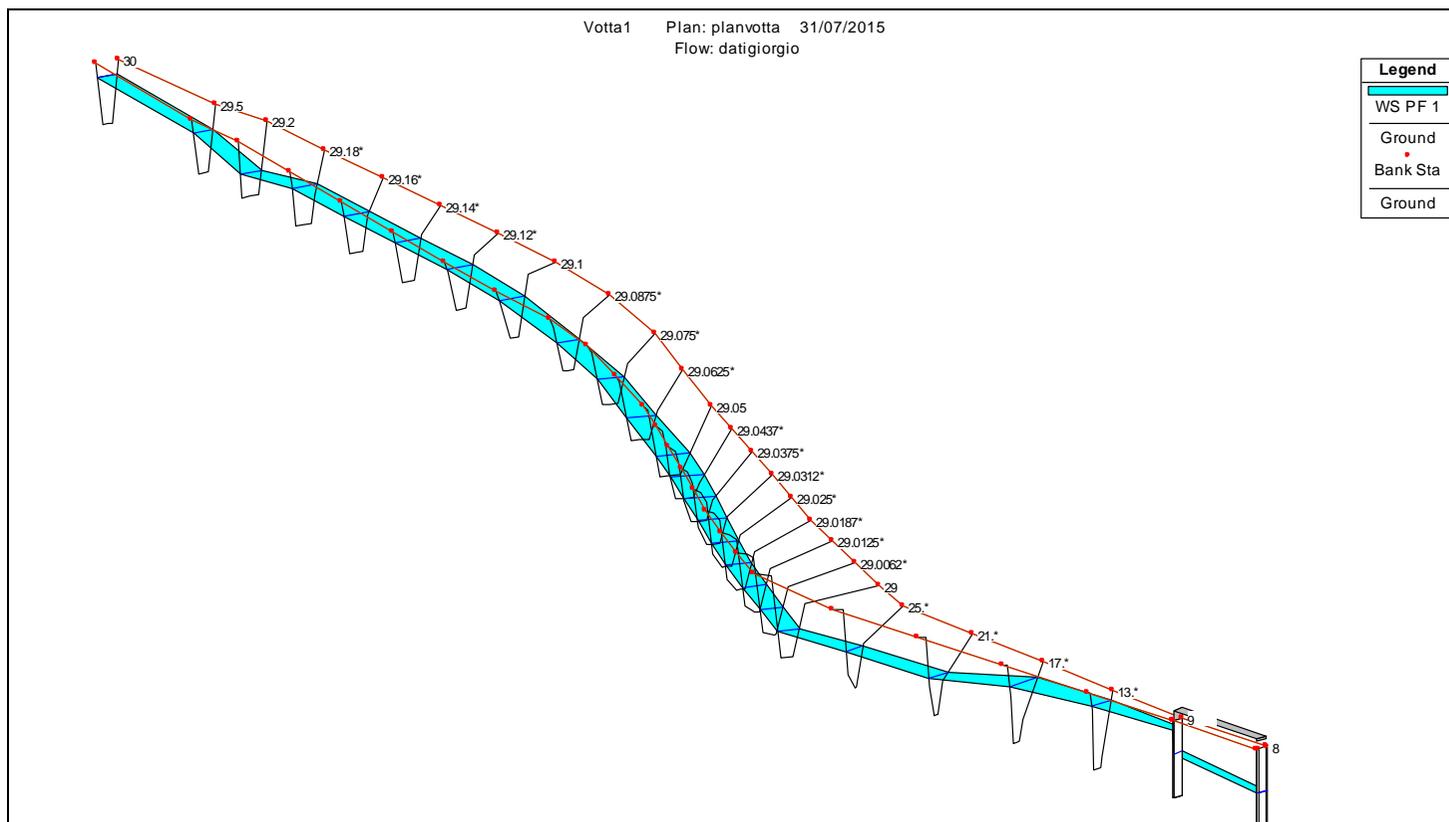


**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	71 di 157

Vallone Votta – Vista prospettica Ante operam
Q200 = 47.63 m3/s



Elaborazioni Hec-Ras

Torrente Rio Secco km 8+730

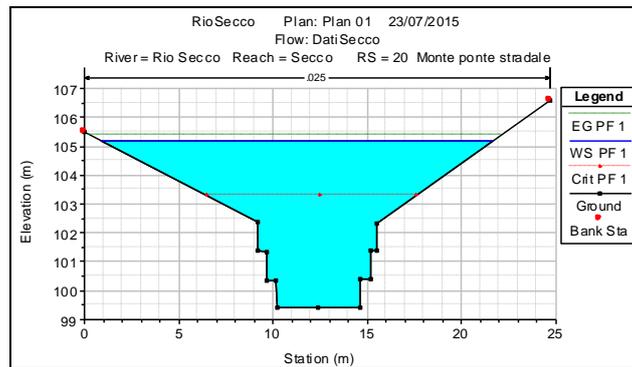
Nella seguente figura si mostra la planimetria del corso d'acqua e l'opera di inalveazione.



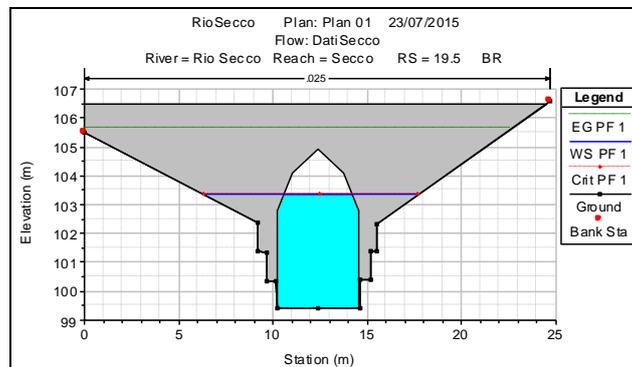
Torrente Rio Secco km 8+730

$$Q_{200} = 111.02 \text{ m}^3/\text{s}$$

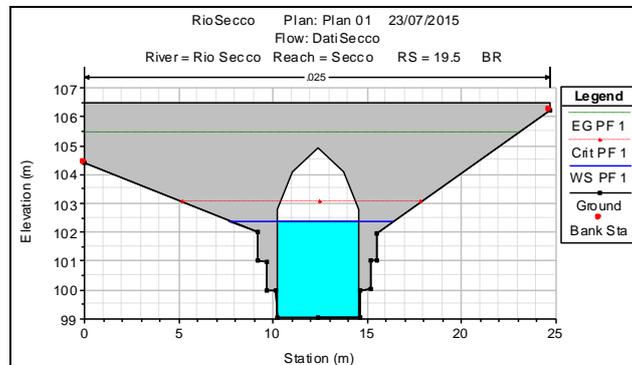
Sezioni Post Operam



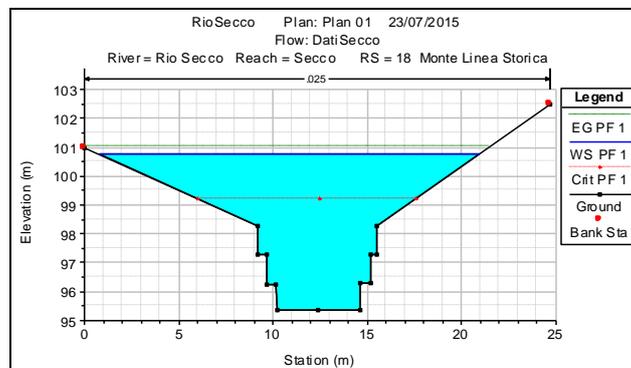
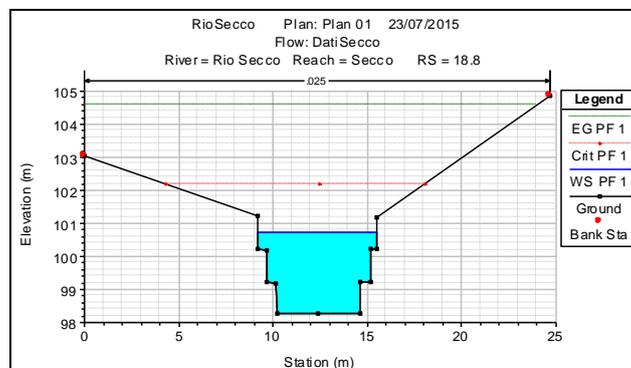
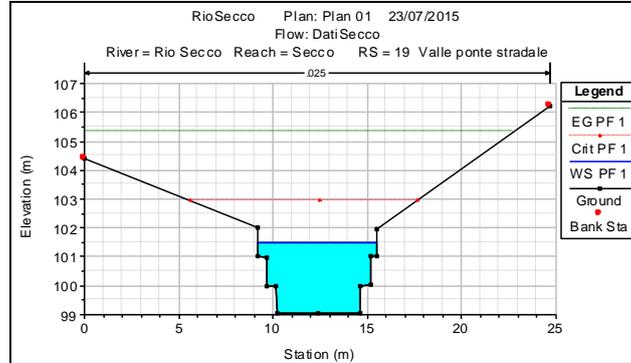
Ponte ad arco esistente



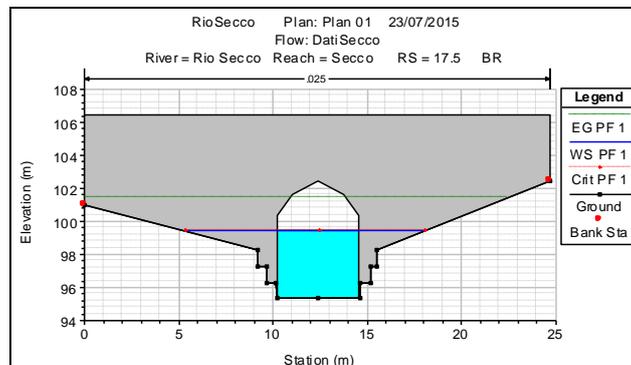
Ponte ad arco esistente



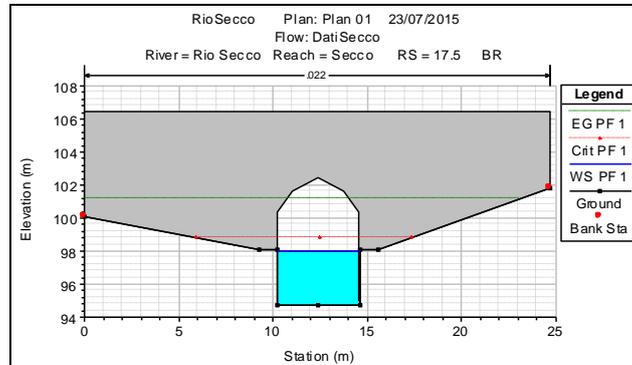
Inalveazione esistente



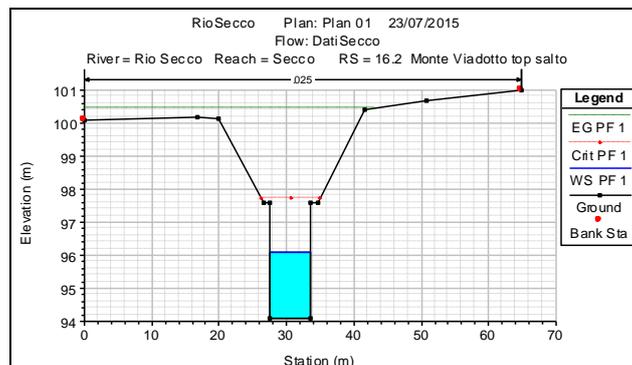
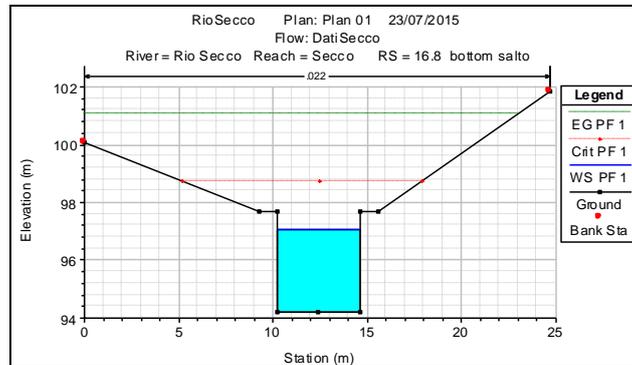
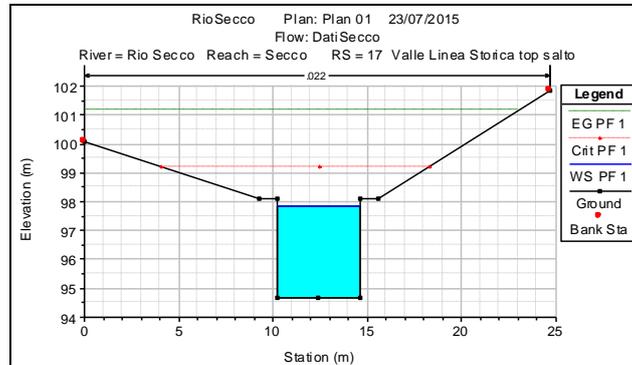
Ponte esistente



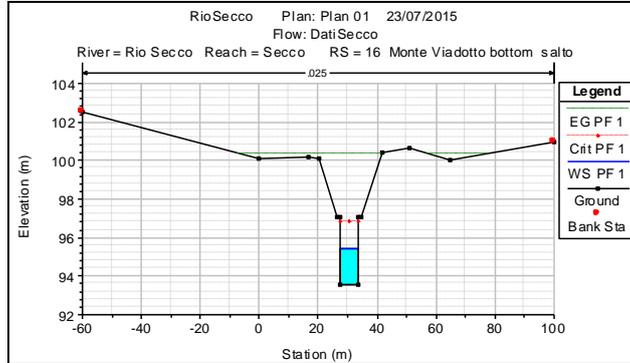
Ponte esistente



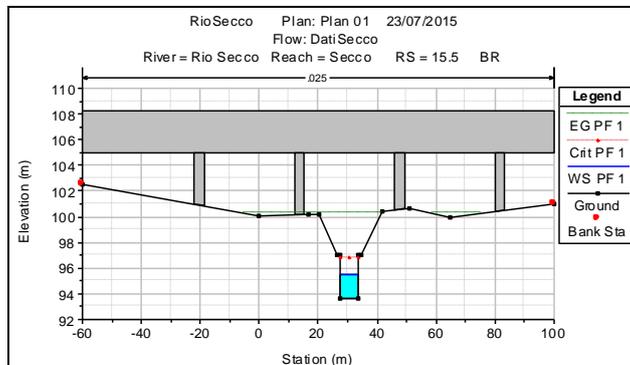
Inalveazione di progetto



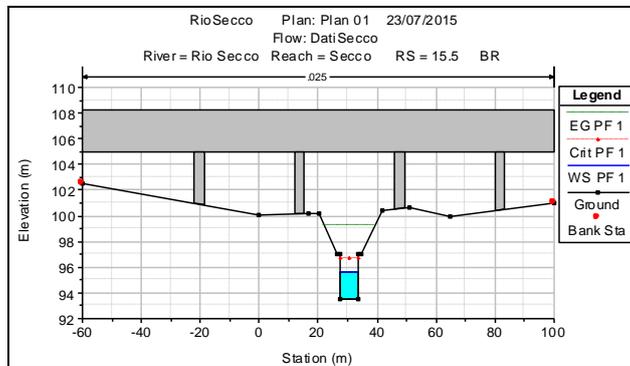
Inalveazione di progetto



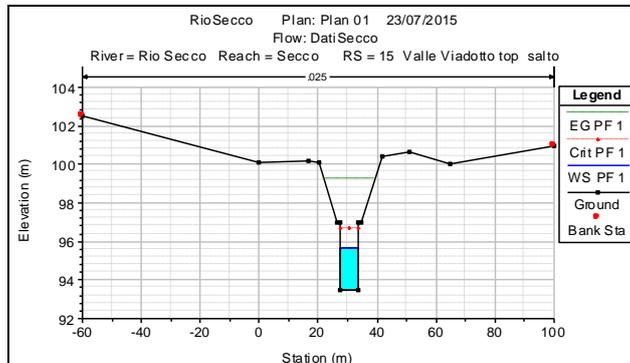
Viaduct Up

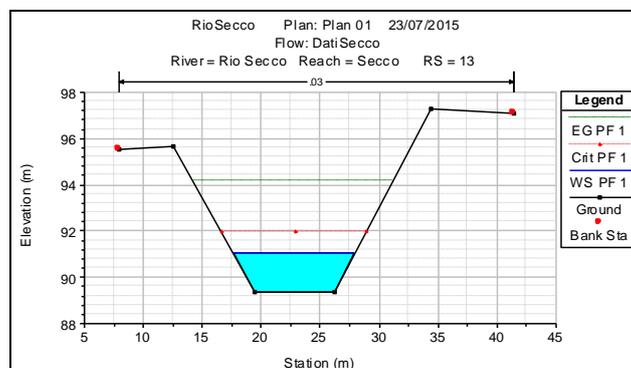
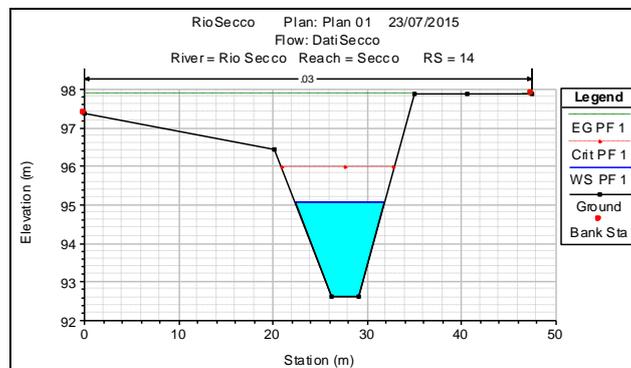
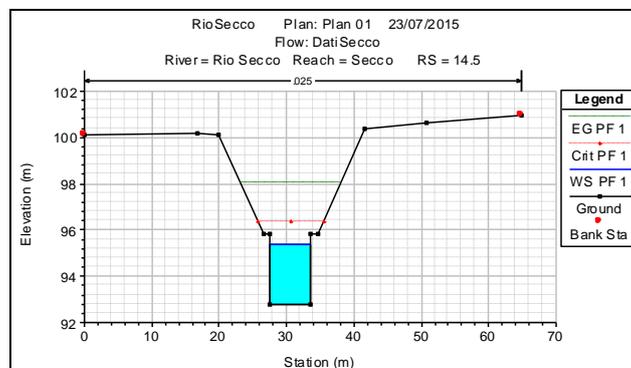
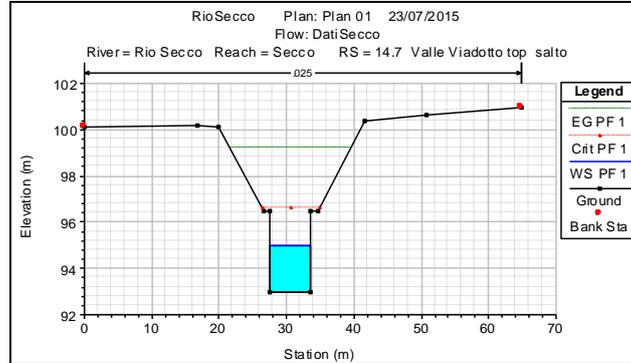


Viaduct Down



Inalveazione di progetto





Alveo naturale

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 78 di 157

Nelle tabelle seguenti si mostrano i risultati ottenuti tramite la simulazione idraulica del profilo idrico con il programma Hec-Ras in condizione di moto permanente allo stato attuale in presenza delle opere esistenti (ante operam) e del Viadotto in progetto (post operam).

Nelle planimetrie allegate sono state delimitate le aree di esondazione ante e post operam assumendo i massimi livelli idrici elaborati con il modello Hec-Ras per la portata di progetto di 111.02 m³ (Tr 200 anni) .

Le figure mostrano invece il profilo idrico e la vista prospettica.



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	79 di 157

Torrente Rio Secco –Post operam

Q200 = 111.02 m3/s

Profile Output Table - 46c12

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

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Secco	20	PF 1	111.02	5.00	99.44	5.75	105.19	0.0000	103.29	105.40	0.001051	2.05	54.19	20.75	0.40
Secco	19.5	Bridge													
Secco	19	PF 1	111.02	20.00	99.06	2.44	101.50	0.0390	102.95	105.34	0.037776	8.68	12.78	6.32	1.95
Secco	18.8	PF 1	111.02	40.00	98.28	2.43	100.71	0.0370	102.19	104.58	0.038159	8.72	12.74	6.32	1.96
Secco	18.5	PF 1	111.02	38.00	96.80	2.45	99.25	0.0384	100.71	103.05	0.037262	8.64	12.85	6.33	1.94
Secco	18	PF 1	111.02	3.00	95.34	5.43	100.77	0.0000	99.21	101.03	0.001405	2.26	49.12	20.19	0.46
Secco	17.5	Bridge													
Secco	17	PF 1	111.02	0.10	94.69	3.17	97.86	5.0030	99.20	101.16	0.022322	8.05	13.79	4.35	1.44
Secco	16.8	PF 1	111.02	18.00	94.19	2.87	97.06	0.0061	98.72	101.09	0.028781	8.89	12.49	4.35	1.67
Secco	16.2	PF 1	111.02	0.10	94.08	2.00	96.08	5.0000	97.73	100.43	0.041845	9.24	12.01	6.00	2.09
Secco	16	PF 1	111.02	1.00	93.58	1.88	95.46	0.0000	96.85	100.38	0.049584	9.82	11.31	6.00	2.28
Secco	15.5	Bridge													
Secco	15	PF 1	111.02	0.10	93.47	2.20	95.67	5.0000	96.69	99.27	0.032183	8.41	13.20	6.00	1.81
Secco	14.7	PF 1	111.02	25.00	92.97	2.04	95.01	0.0064	96.58	99.21	0.039855	9.08	12.22	6.00	2.03
Secco	14.5	PF 1	111.02	6.00	92.81	2.55	95.36	0.0283	96.38	98.04	0.021450	7.26	15.30	6.00	1.45
Secco	14	PF 1	111.02	100.00	92.64	2.45	95.09	0.0329	95.99	97.87	0.032859	7.39	15.02	9.46	1.87
Secco	13	PF 1	111.02		89.35	1.68	91.03		91.98	94.14	0.041944	7.82	14.20	10.25	2.12

Total flow in cross section.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IFOF 01 D 11 RI ID 00 02 001 A 80 di 157

Ponte esistente

Bridge Output

File Type Options Help

River: Rio Secco Profile: PF 1

Reach: Secco RS: 19.5 Plan:

Plan: Plan 01 Rio Secco Secco RS: 19.5 Profile: PF 1		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US. (m)	105.40	E.G. Elev (m)	105.63	105.46
W.S. US. (m)	105.19	W.S. Elev (m)	103.34	102.38
Q Total (m3/s)	111.02	Crit W.S. (m)	103.34	103.05
Q Bridge (m3/s)	111.02	Max Chl Dpth (m)	3.90	3.32
Q Weir (m3/s)		Vel Total (m/s)	6.70	7.78
Weir Sta Lft (m)		Flow Area (m2)	16.57	14.27
Weir Sta Rgt (m)		Froude # Chl	1.08	1.36
Weir Submerg		Specif Force (m3)	108.44	111.67
Weir Max Depth (m)		Hydr Depth (m)	4.59	3.32
Min El Weir Flow (m)	106.50	W.P. Total (m)	12.25	4.71
Min El Prs (m)	104.94	Conv. Total (m3/s)	810.7	1196.2
Delta EG (m)	0.07	Top Width (m)	3.61	4.30
Delta WS (m)	3.69	Frctn Loss (m)		0.09
BR Open Area (m2)	20.10	C & E Loss (m)		0.08
BR Open Vel (m/s)	7.78	Shear Total (N/m2)	248.82	256.15
Coef of Q		Power Total (N/m s)	1667.25	1992.18
Br Sel Method	Energy only			

Ponte esistente

Bridge Output

File Type Options Help

River: Rio Secco Profile: PF 1

Reach: Secco RS: 17.5 Plan:

Plan: Plan 01 Rio Secco Secco RS: 17.5 Profile: PF 1		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US. (m)	101.03	E.G. Elev (m)	101.46	101.18
W.S. US. (m)	100.77	W.S. Elev (m)	99.42	97.98
Q Total (m3/s)	111.02	Crit W.S. (m)	99.42	98.80
Q Bridge (m3/s)	111.02	Max Chl Dpth (m)	4.08	3.29
Q Weir (m3/s)		Vel Total (m/s)	6.33	7.93
Weir Sta Lft (m)		Flow Area (m2)	17.53	13.99
Weir Sta Rgt (m)		Froude # Chl	1.00	1.40
Weir Submerg		Specif Force (m3)	107.38	112.78
Weir Max Depth (m)		Hydr Depth (m)	4.08	3.29
Min El Weir Flow (m)	106.50	W.P. Total (m)	4.71	11.02
Min El Prs (m)	102.50	Conv. Total (m3/s)	1684.2	745.8
Delta EG (m)	-0.13	Top Width (m)	4.30	4.25
Delta WS (m)	2.91	Frctn Loss (m)		0.16
BR Open Area (m2)	27.23	C & E Loss (m)		0.12
BR Open Vel (m/s)	7.93	Shear Total (N/m2)	158.66	275.89
Coef of Q		Power Total (N/m s)	1004.94	2188.87
Br Sel Method	Energy only			

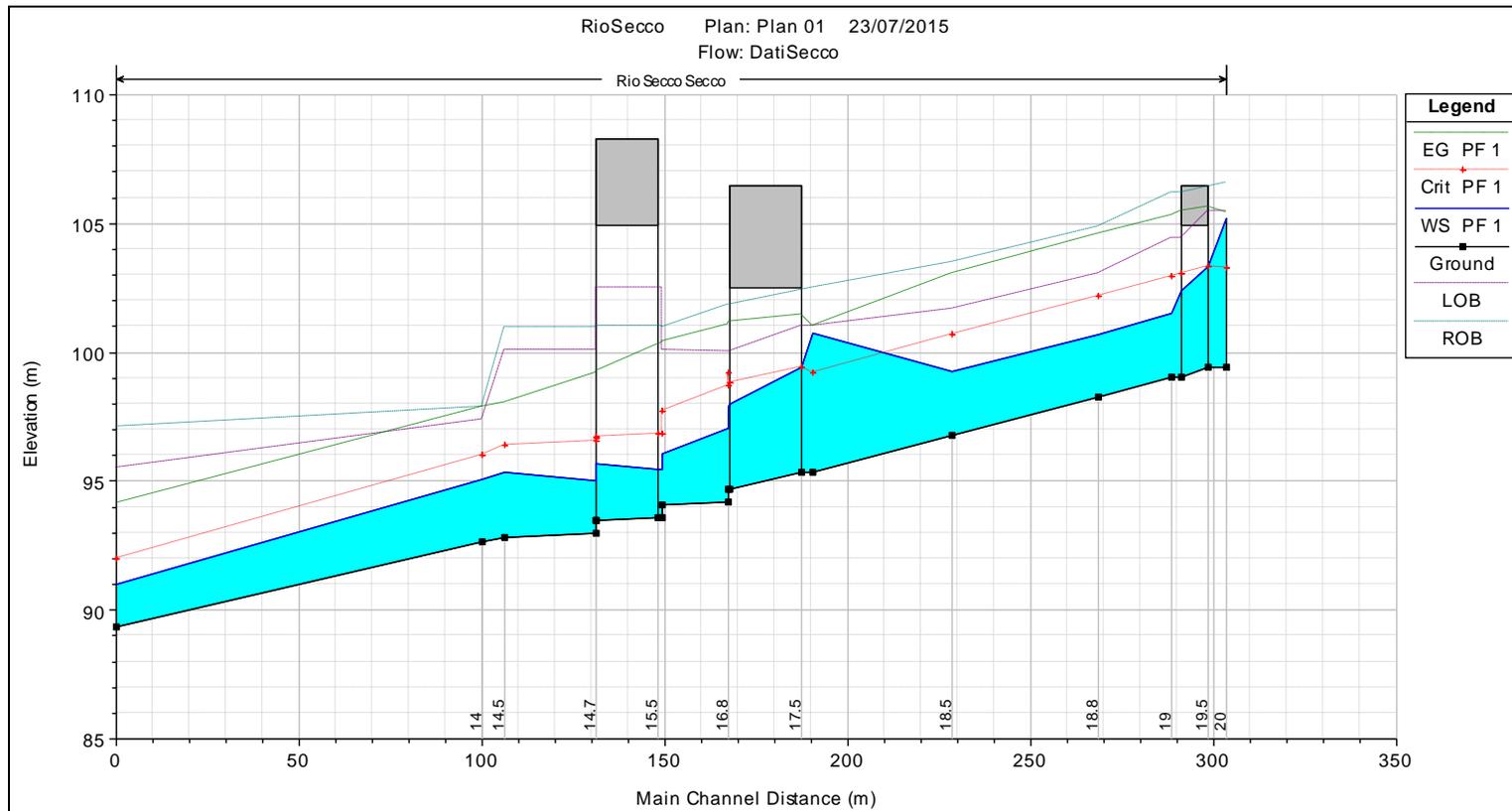


ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

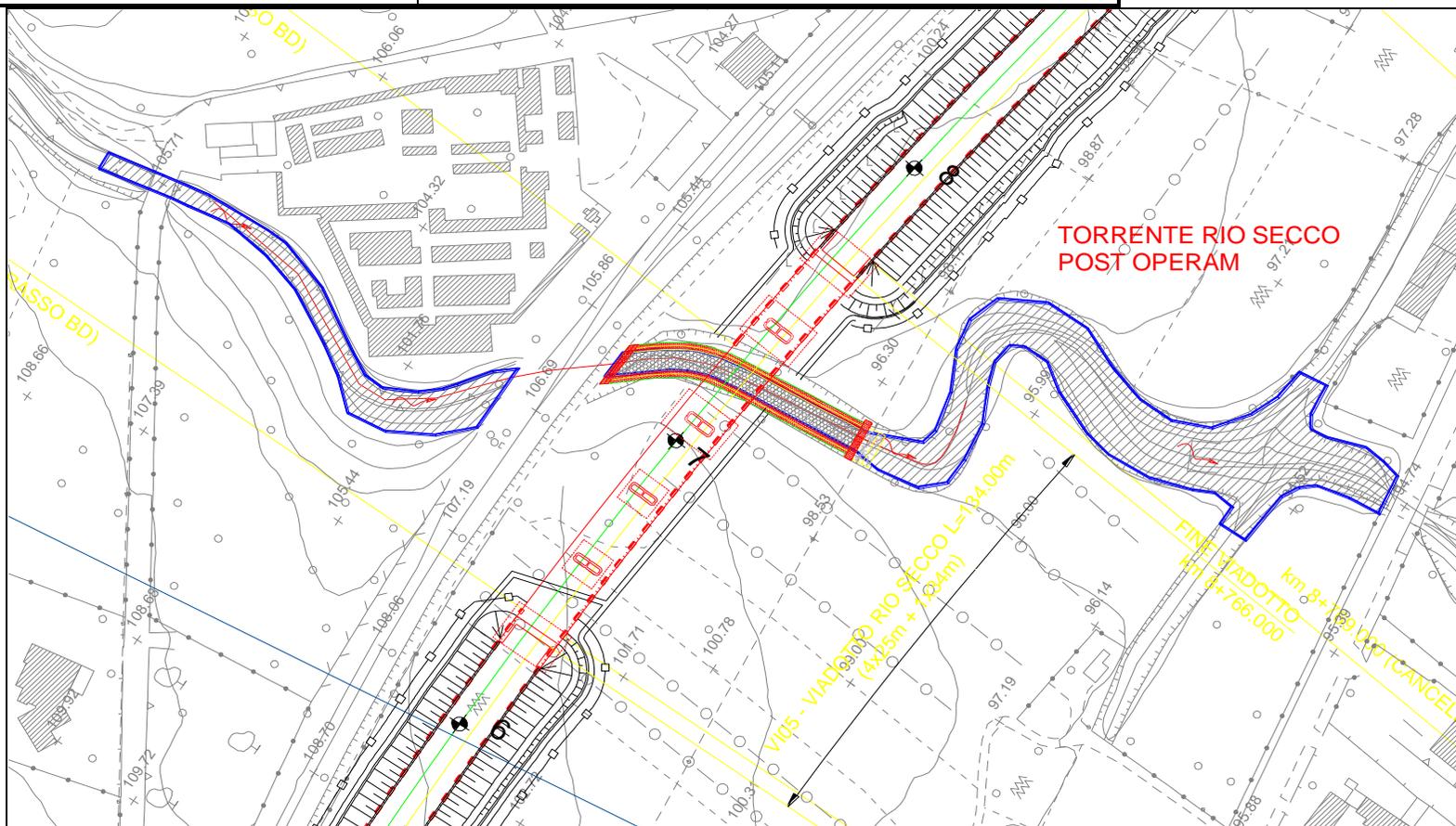
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	82 di 157

Torrente Rio Secco
Profilo idraulico – Post operam
Q200 = 111.02 m3/s



	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO</p>												
<p>RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IFOF</td> <td>01</td> <td>D 11 RI</td> <td>ID 00 02 001</td> <td>A</td> <td>83 di 157</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	83 di 157
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	83 di 157								

Planimetria Rio Secco Aree di esondazione post operam





ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	85 di 157

Elaborazioni Hec-Ras
Torrente Rio Secco – Ante operam
Q200 = 111.02 m3/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Rio Secco Reach: Secco Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Secco	20	PF 1	111.02	5.00	99.44	5.75	105.19	0.0000	103.29	105.40	0.001051	2.05	54.19	20.75	0.40
Secco	19.5		Bridge												
Secco	19	PF 1	111.02	40.00	99.06	2.44	101.50	0.0340	102.95	105.34	0.037776	8.68	12.78	6.32	1.95
Secco	18.8	PF 1	111.02	40.00	97.70	2.50	100.20	0.0340	101.58	103.82	0.034849	8.44	13.15	6.33	1.87
Secco	18.5	PF 1	111.02	40.00	96.34	2.51	98.85	0.0250	100.22	102.43	0.034176	8.38	13.24	6.33	1.85
Secco	18	PF 1	111.02	1.00	95.34	5.39	100.73	0.0000	99.22	101.00	0.001472	2.30	48.25	19.95	0.47
Secco	17.5		Bridge												
Secco	17	PF 1	111.02	10.00	94.70	2.43	97.13	0.0700	98.58	100.99	0.037991	8.70	12.76	6.32	1.96
Secco	16	PF 1	111.02	25.00	94.00	1.40	95.40	0.0204	96.64	100.34	0.082188	9.85	11.27	9.77	2.93
Secco	15	PF 1	111.02	20.00	93.49	1.67	95.16	0.0245	96.13	98.35	0.043877	7.91	14.03	10.44	2.18
Secco	14.5	PF 1	111.02	26.00	93.00	1.86	94.86	0.0285	95.67	97.42	0.032187	7.09	15.67	10.87	1.88
Secco	14	PF 1	111.02		92.26	3.42	95.68		95.68	96.75	0.008948	4.59	24.19	11.35	1.00

Total flow in cross section.

Ponte esistente

Bridge Output				
File Type Options Help				
River:	Rio Secco	Profile:	PF 1	
Reach:	Secco	RS:	19.5	Plan:
Plan: Plan 01 Rio Secco Secco RS: 19.5 Profile: PF 1				
E.G. US. (m)		Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	105.40	E.G. Elev (m)	105.63	105.46
Q Total (m3/s)	105.19	W.S. Elev (m)	103.34	102.38
Q Bridge (m3/s)	111.02	Crit W.S. (m)	103.34	103.05
Q Weir (m3/s)	111.02	Max Chl Dpth (m)	3.90	3.32
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.70	7.78
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	16.57	14.27
Weir Submerg		Froude # Chl	1.08	1.36
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	108.44	111.67
Min El Weir Flow (m)	106.50	Hydr Depth (m)	4.59	3.32
Min El Prs (m)	104.94	W.P. Total (m)	12.25	4.71
Delta EG (m)	0.07	Conv. Total (m3/s)	810.7	1196.2
Delta WS (m)	3.69	Top Width (m)	3.61	4.30
BR Open Area (m2)	20.10	Frctn Loss (m)		0.09
BR Open Vel (m/s)	7.78	C & E Loss (m)		0.08
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	248.82	256.15
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1667.25	1992.18

Ponte esistente

Bridge Output				
File Type Options Help				
River:	Rio Secco	Profile:	PF 1	
Reach:	Secco	RS:	17.5	Plan:
Plan: Plan 01 Rio Secco Secco RS: 17.5 Profile: PF 1				
E.G. US. (m)		Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	101.00	E.G. Elev (m)	101.46	101.23
Q Total (m3/s)	100.73	W.S. Elev (m)	99.42	97.88
Q Bridge (m3/s)	111.02	Crit W.S. (m)	99.42	98.77
Q Weir (m3/s)	111.02	Max Chl Dpth (m)	4.08	3.18
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	6.33	8.11
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	17.53	13.68
Weir Submerg		Froude # Chl	1.00	1.45
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	107.38	113.55
Min El Weir Flow (m)	106.50	Hydr Depth (m)	4.08	3.18
Min El Prs (m)	102.50	W.P. Total (m)	4.71	8.10
Delta EG (m)	0.01	Conv. Total (m3/s)	1684.2	776.2
Delta WS (m)	3.59	Top Width (m)	4.30	4.30
BR Open Area (m2)	27.23	Frctn Loss (m)		0.10
BR Open Vel (m/s)	8.11	C & E Loss (m)		0.13
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	158.66	338.85
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	1004.94	2749.50

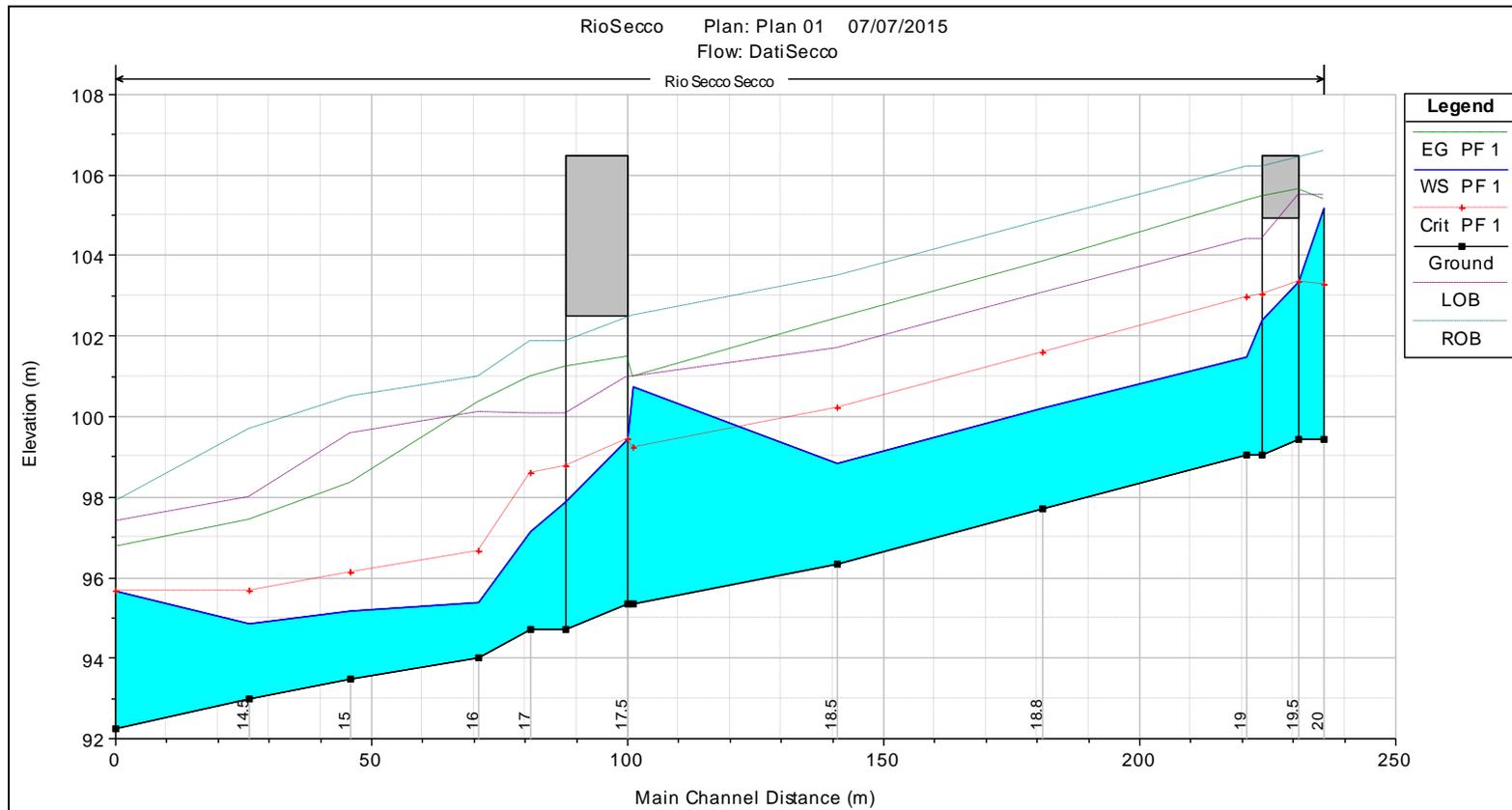


ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	87 di 157

Torrente Rio Secco
Profilo idraulico - Ante operam
Q200 = 111.02 m³/s



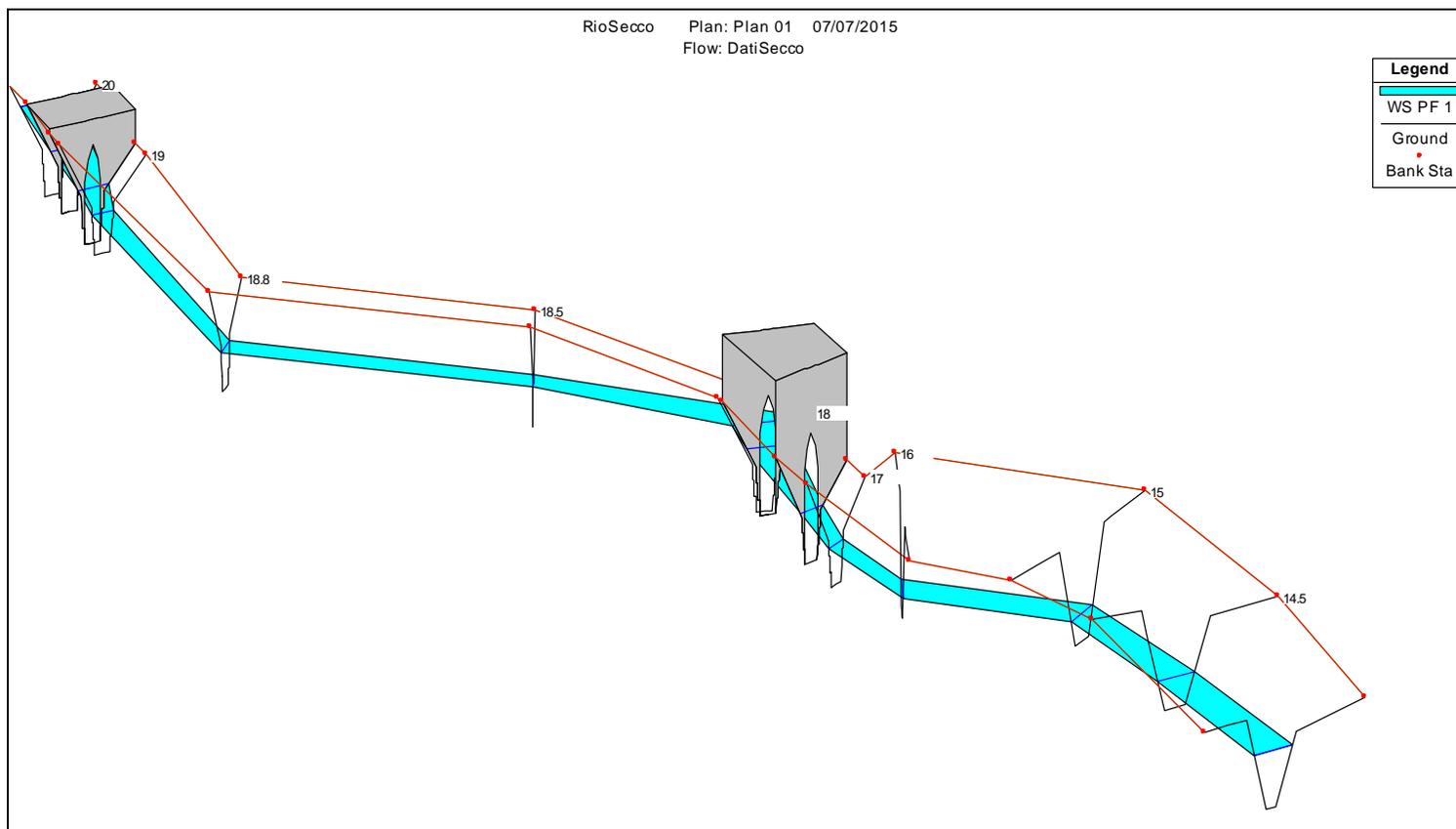


ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	88 di 157

Torrente Rio Secco
Vista prospettica – Ante operam
Q200 = 111.02 m3/s



Elaborazioni Hec-Ras Deviazione Valle Boschina km 10+430

Nella seguente figura si mostra la planimetria del corso d'acqua e l'opera di inalveazione.

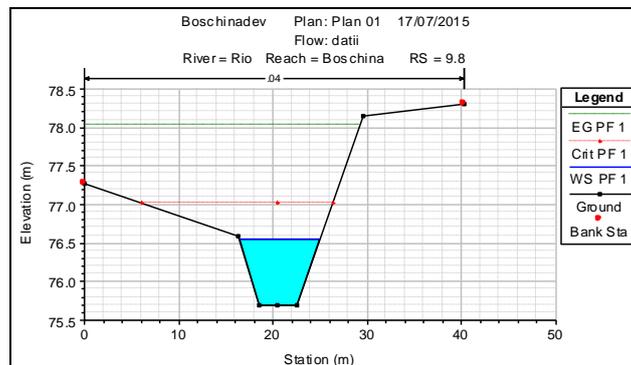
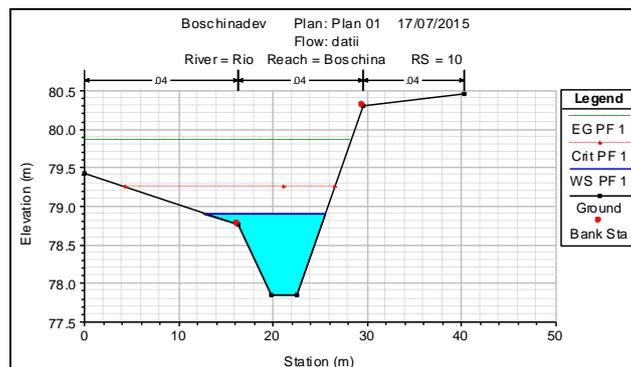


Elaborazioni Hec-Ras

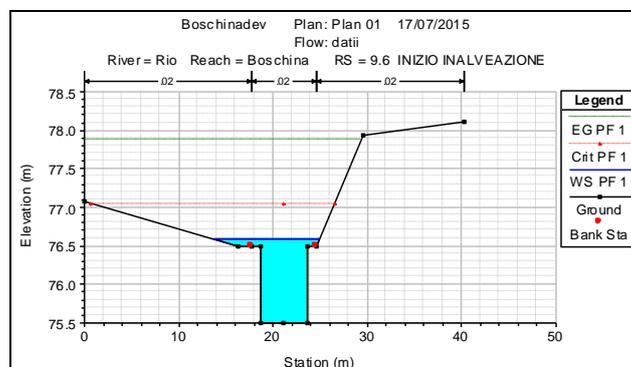
Deviazione Valle Boschina km 10+430

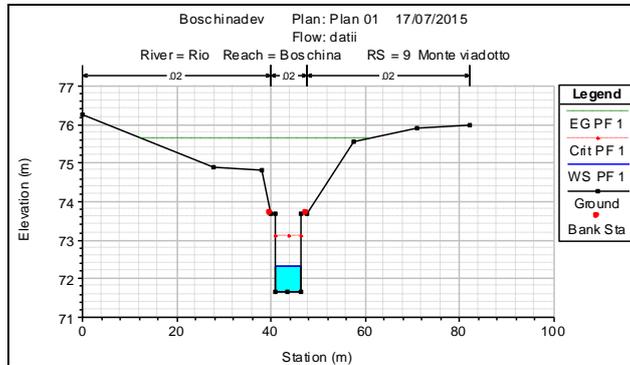
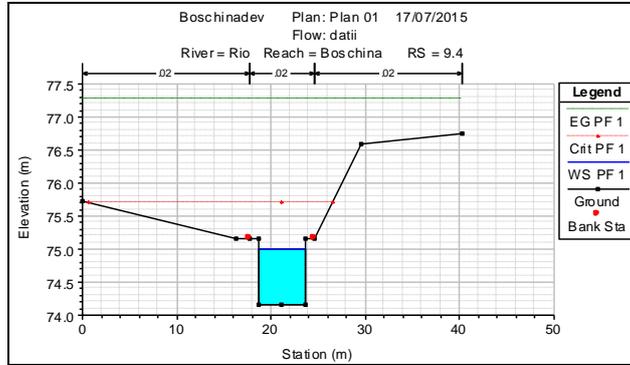
$$Q_{200} = 28.72 \text{ m}^3/\text{s}$$

Sezioni Post Operam

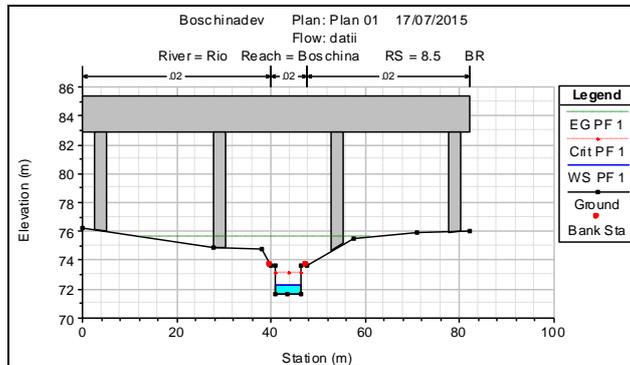


Inalveazione

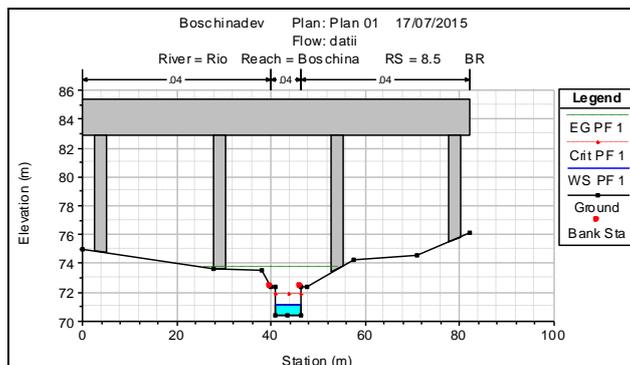


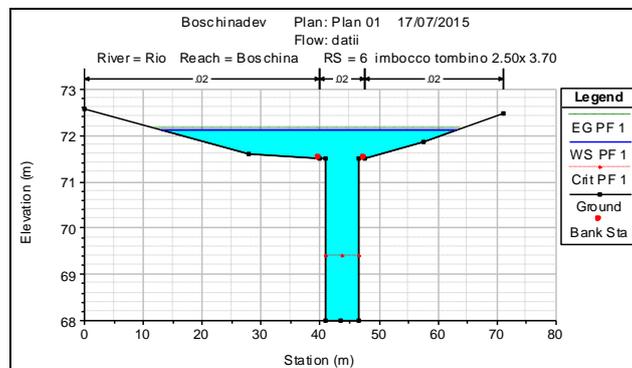
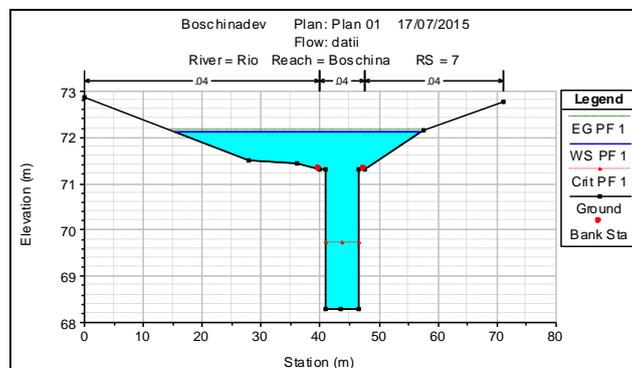
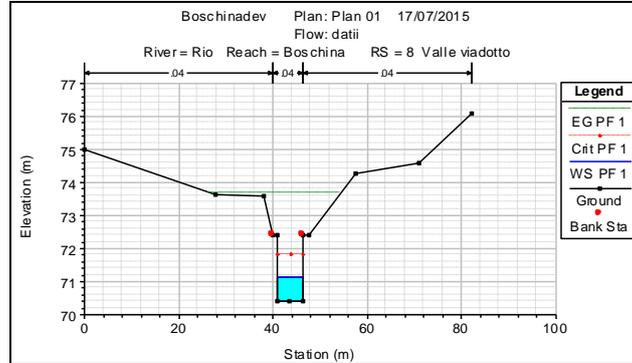


Viaduct Up

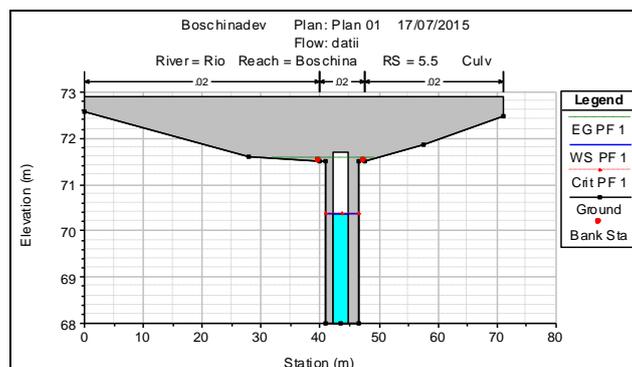


Viaduct Down

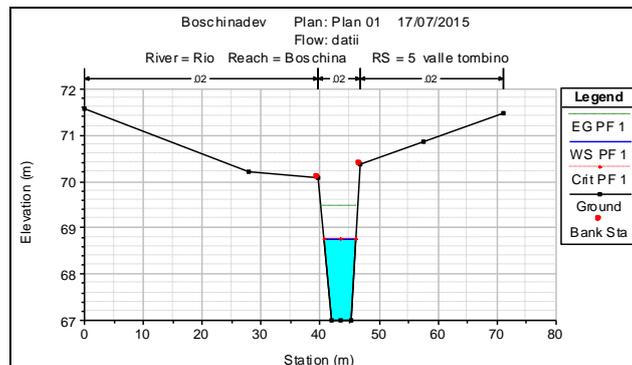
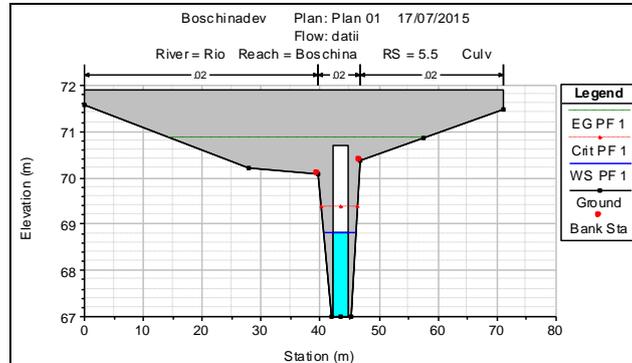




Tombino esistente Up



Tombino esistente Down



Nelle tabelle seguenti si mostrano i risultati ottenuti tramite la simulazione idraulica del profilo idrico con il programma Hec-Ras in condizione di moto permanente allo stato attuale del corso d'acqua (ante operam) e dell'opera di deviazione del Valle Boschina (post operam).

Le figure mostrano invece (si mostra inoltre) il profilo idrico e la vista prospettica.



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	95 di 157

Valle Boschina –Post operam

Q200 = 28.72 m3/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Rio Reach: Boschina Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Boschina	10	PF 1	28.72	27.00	77.86	1.05	78.91	0.0800	79.25	79.87	0.050070	4.35	6.81	12.88	1.65
Boschina	9.8	PF 1	28.72	2.50	75.70	0.85	76.55	0.0801	77.02	78.03	0.091334	5.39	5.33	8.54	2.18
Boschina	9.6	PF 1	28.72	20.50	75.50	1.09	76.59	0.0659	77.05	77.88	0.019174	5.06	5.87	11.21	1.80
Boschina	9.4	PF 1	28.72	35.00	74.15	0.86	75.01	0.0706	75.70	77.28	0.032377	6.68	4.30	5.00	2.30
Boschina	9	PF 1	28.72	0.10	71.68	0.65	72.33	0.0000	73.09	75.65	0.061960	8.08	3.55	5.50	3.21
Boschina	8.5	Bridge													
Boschina	8	PF 1	28.72	30.00	70.42	0.74	71.16	0.0707	71.83	73.70	0.164303	7.07	4.06	5.50	2.62
Boschina	7	PF 1	28.72	5.00	68.30	3.82	72.12	0.0600	69.71	72.16	0.000757	0.97	38.71	41.58	0.18
Boschina	6	PF 1	28.72	22.00	68.00	4.12	72.12	0.0455	69.41	72.16	0.000191	0.96	39.73	49.97	0.17
Boschina	5.5	Culvert													
Boschina	5	PF 1	28.72		67.00	1.76	68.76		68.76	69.47	0.005323	3.73	7.70	5.44	1.00

Total flow in cross section.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IFOF 01 D 11 RI ID 00 02 001 A 96 di 157

Viadotto in progetto

Culvert Output

File Type Options Help

River: Rio Profile: PF 1 Culv Group: Culvert #1

Reach: Boschina RS: 5.5 Plan: Plan 01

Plan: Plan 01 Rio: Boschina RS: 5.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 1

Q Culv Group (m3/s)	28.72	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	4.83
Q Barrel (m3/s)	28.72	Culv Vel DS (m/s)	6.36
E.G. US. (m)	72.16	Culv Inv El Up (m)	68.00
W.S. US. (m)	72.12	Culv Inv El Dn (m)	67.00
E.G. DS (m)	69.47	Culv Frctn Ls (m)	0.70
W.S. DS (m)	68.76	Culv Exit Loss (m)	1.40
Delta EG (m)	2.70	Culv Entr Loss (m)	0.59
Delta WS (m)	3.37	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	71.76	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	72.16	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	70.38	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	68.81	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.67	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	2.38	Min El Weir Flow (m)	72.90

Tombino esistente

Bridge Output

File Type Options Help

River: Rio Profile: PF 1

Reach: Boschina RS: 8.5 Plan: Plan 01

Plan: Plan 01 Rio: Boschina RS: 8.5 Profile: PF 1

E.G. US. (m)	75.65	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	72.33	E.G. Elev (m)	75.65	73.72
Q Total (m3/s)	28.72	W.S. Elev (m)	72.33	71.16
Q Bridge (m3/s)	28.72	Crit W.S. (m)	73.08	71.82
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	0.65	0.74
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	8.07	7.10
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	3.56	4.04
Weir Submerg		Froude # Chl	3.20	2.64
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	24.78	22.27
Min El Weir Flow (m)	85.41	Hydr Depth (m)	0.65	0.74
Min El Prs (m)	82.87	W.P. Total (m)	6.79	6.97
Delta EG (m)	1.95	Conv. Total (m3/s)	115.5	70.3
Delta WS (m)	1.17	Top Width (m)	5.50	5.50
BR Open Area (m2)	559.66	Frctn Loss (m)	0.01	1.70
BR Open Vel (m/s)	8.07	C & E Loss (m)	0.00	0.23
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	317.26	948.68
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	2561.57	6736.88



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

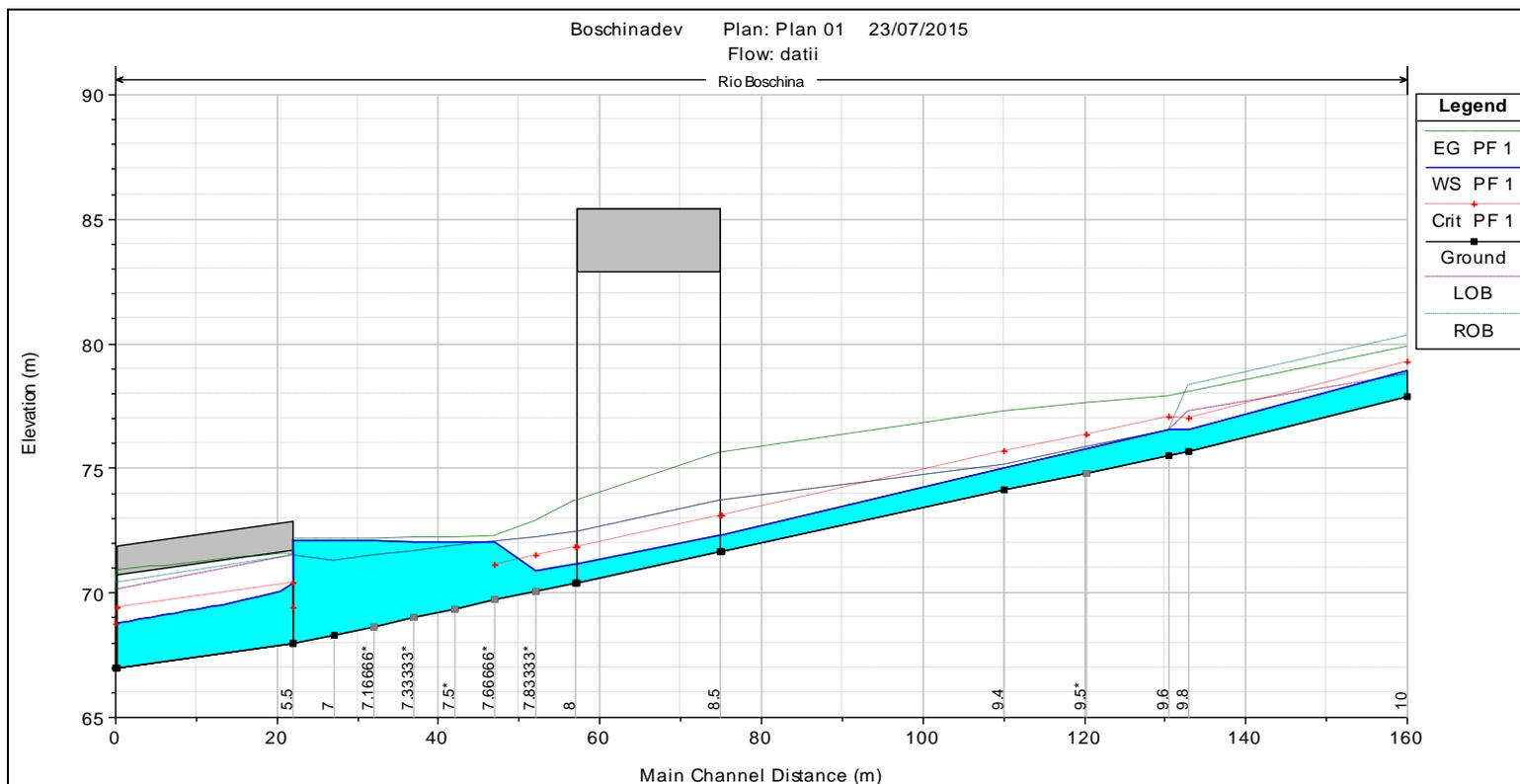
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	97 di 157

Valle Boschina

Profilo idraulico – Post operam

Q200 = 28.72 m3/s





**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	98 di 157

Elaborazioni Hec-Ras
Valle Boschina – Ante operam
Q200 = 28.72 m3/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Rio Reach: Boschina Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Boschina	10	PF 1	28.72	27.00	77.86	1.05	78.91	0.0800	79.25	79.87	0.050070	4.35	6.81	12.88	1.65
Boschina	9.8	PF 1	28.72	2.50	75.70	0.94	76.64	0.0801	77.06	78.00	0.095726	5.18	5.55	9.86	2.20
Boschina	9.6	PF 1	28.72	55.50	75.50	0.95	76.45	0.0688	76.86	77.75	0.092237	5.04	5.70	10.27	2.16
Boschina	9	PF 1	28.72	18.00	71.68	1.42	73.10	0.0700	73.43	74.30	0.044062	4.86	5.91	5.01	1.43
Boschina	8	PF 1	28.72	30.00	70.42	1.24	71.66	0.0707	72.17	73.29	0.067414	5.65	5.08	4.86	1.76
Boschina	7	PF 1	28.72	5.00	68.30	3.82	72.12	0.0600	70.06	72.17	0.000805	1.10	34.59	40.85	0.20
Boschina	6	PF 1	28.72	22.00	68.00	4.13	72.13	0.0455	69.76	72.16	0.000101	0.83	49.66	54.31	0.15
Boschina	5.5		Culvert												
Boschina	5	PF 1	28.72		67.00	1.76	68.76		68.76	69.47	0.005323	3.73	7.70	5.44	1.00

Total flow in cross section.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	99 di 157

Tombino esistente

Culvert Output

File Type Options Help

River: Rio Profile: PF 1 Culv Group: Culvert #1

Reach: Boschina RS: 5.5 Plan: Plan 01

Plan: Plan 01 Rio Boschina RS: 5.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 1			
Q Culv Group (m3/s)	28.72	Culv Full Len (m)	
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	4.83
Q Barrel (m3/s)	28.72	Culv Vel DS (m/s)	6.36
E.G. US. (m)	72.16	Culv Inv El Up (m)	68.00
W.S. US. (m)	72.13	Culv Inv El Dn (m)	67.00
E.G. DS (m)	69.47	Culv Frctn Ls (m)	0.70
W.S. DS (m)	68.76	Culv Exit Loss (m)	1.40
Delta EG (m)	2.70	Culv Entr Loss (m)	0.59
Delta WS (m)	3.38	Q Weir (m3/s)	
E.G. IC (m)	71.76	Weir Sta Lft (m)	
E.G. OC (m)	72.16	Weir Sta Rgt (m)	
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	
Culv WS Inlet (m)	70.38	Weir Max Depth (m)	
Culv WS Outlet (m)	68.81	Weir Avg Depth (m)	
Culv Nml Depth (m)	1.67	Weir Flow Area (m2)	
Culv Crt Depth (m)	2.38	Min El Weir Flow (m)	72.90

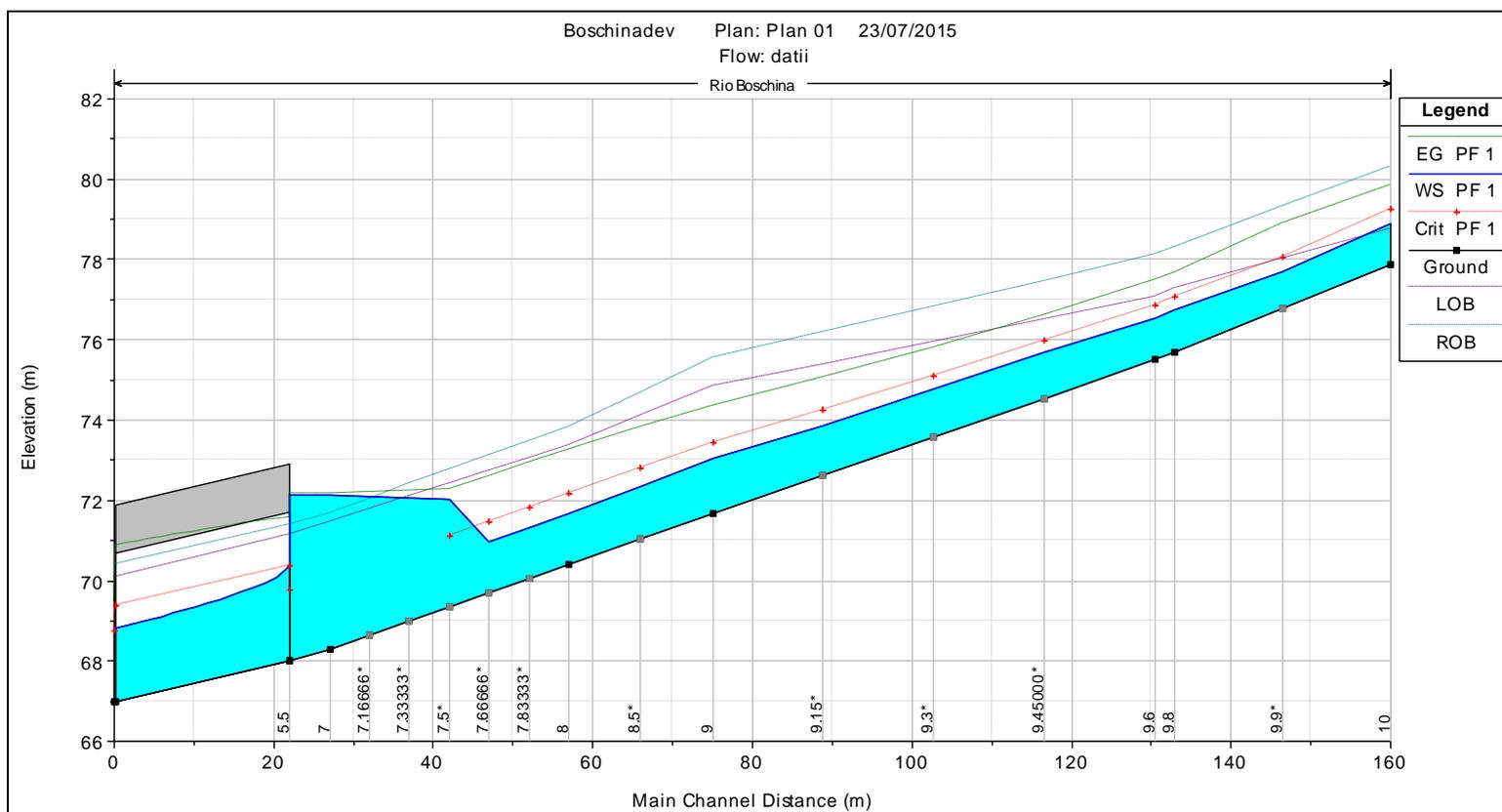


ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

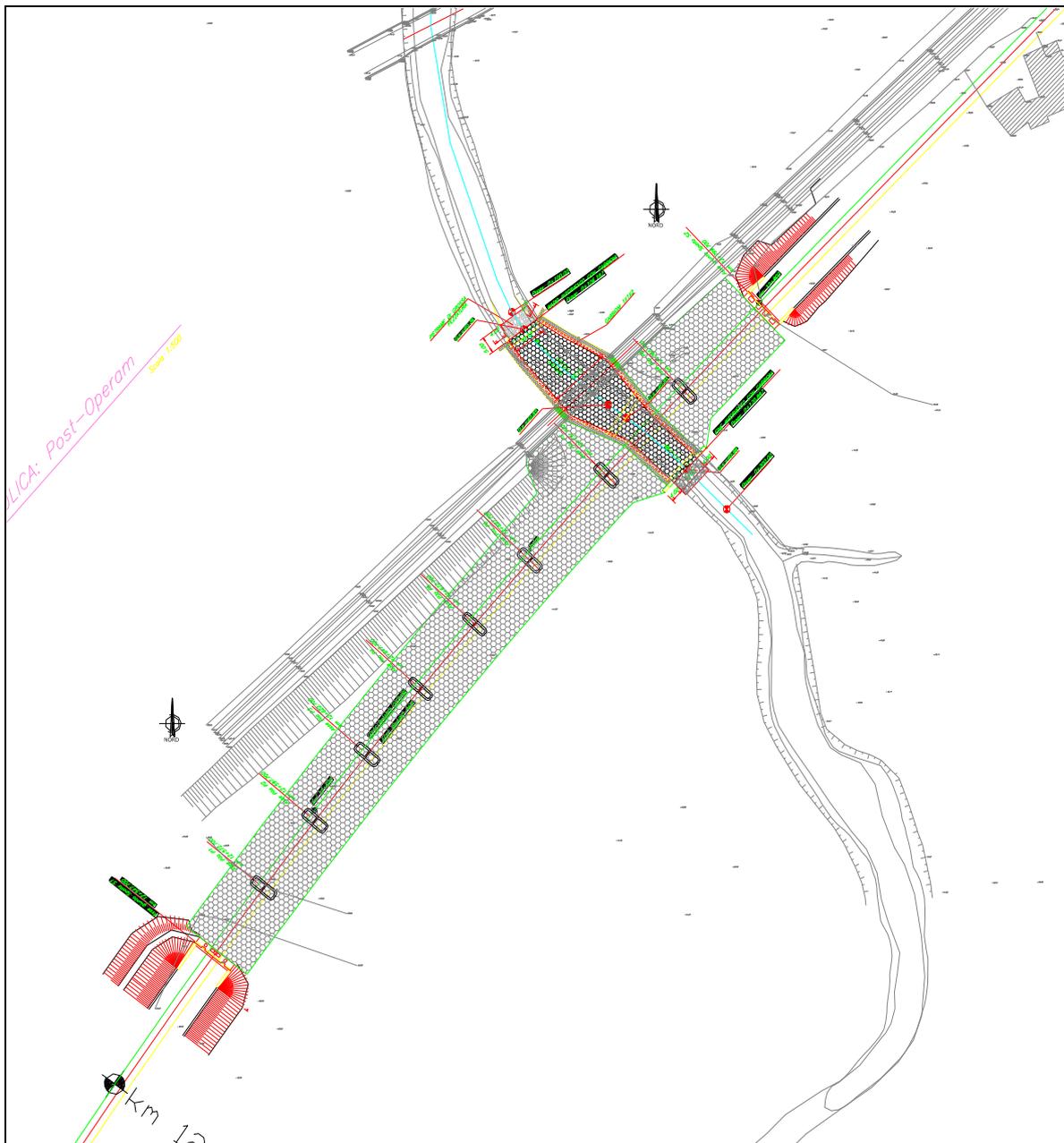
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	100 di 157

Torrente Valle Boschina
Profilo idraulico – Ante operam
Q200 = 28.72 m3/s



Elaborazioni Hec-Ras
FIUME ISCLERO km 12+749

Nella seguente figura si mostra la planimetria del corso d'acqua, l'inalveazione e opere di protezione.

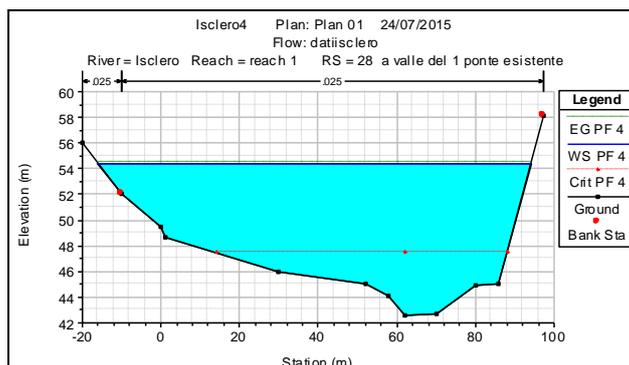
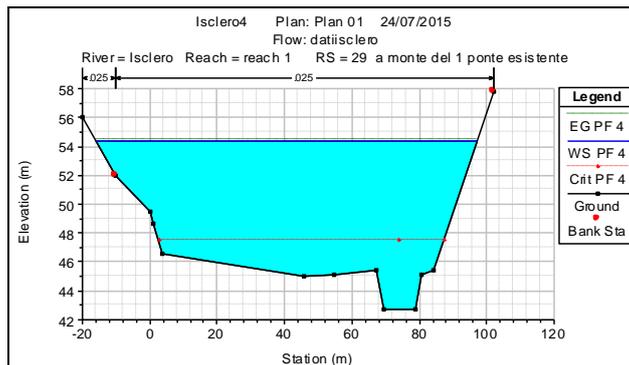
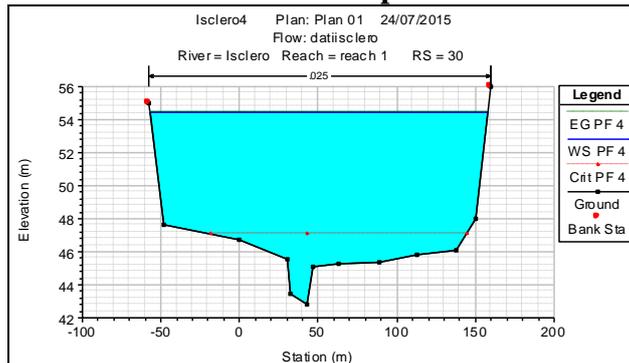


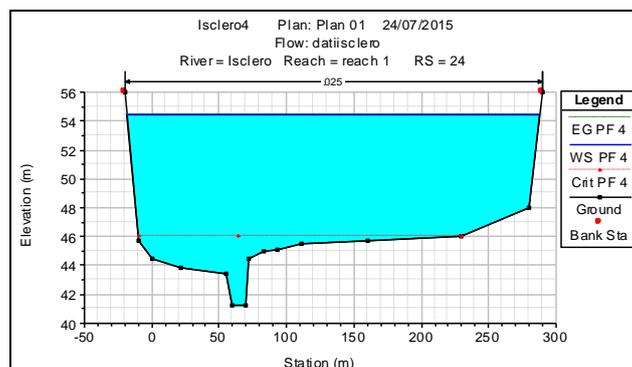
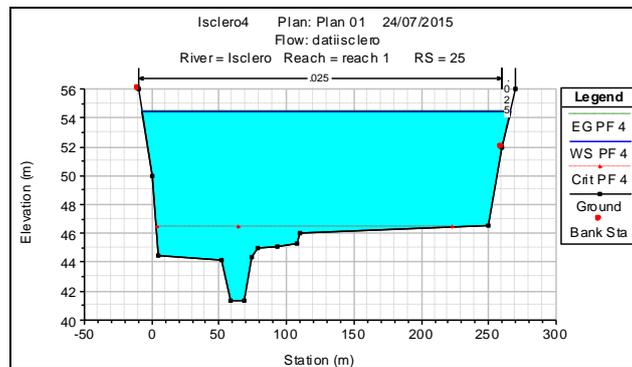
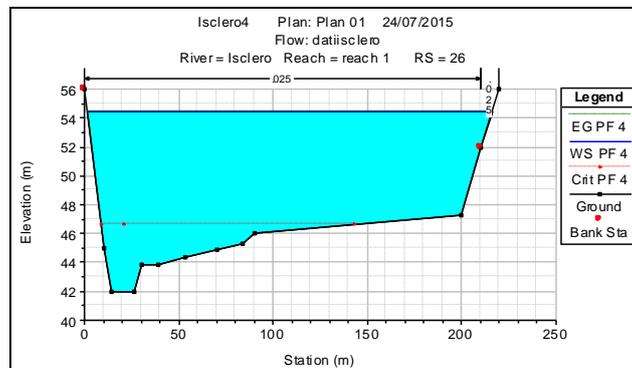
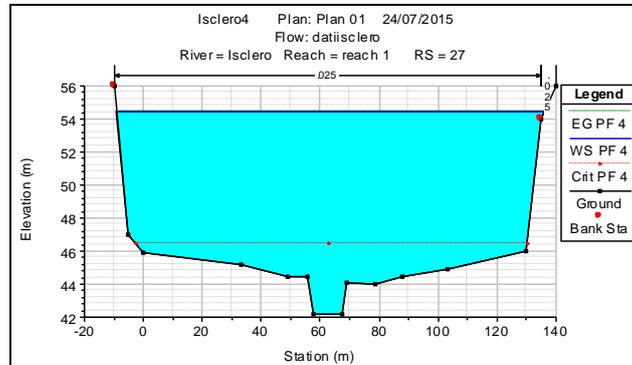
Elaborazioni Hec-Ras

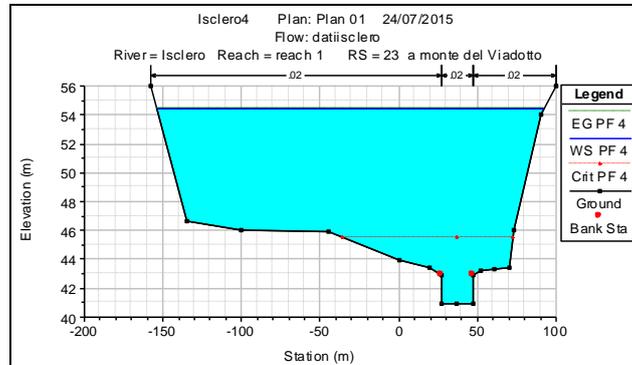
Fiume Isclero km 12+749

$Q_{300} = 892.11 \text{ m}^3/\text{s}$

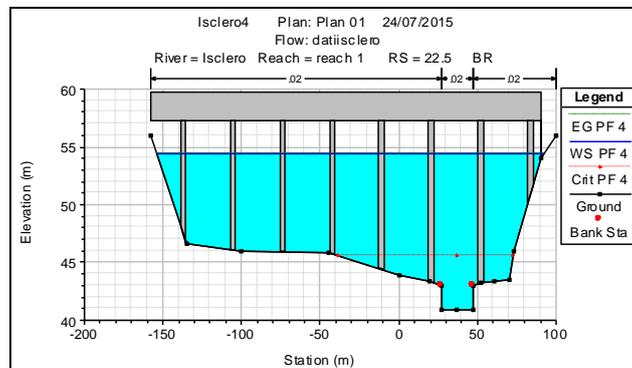
Sezioni Post Operam



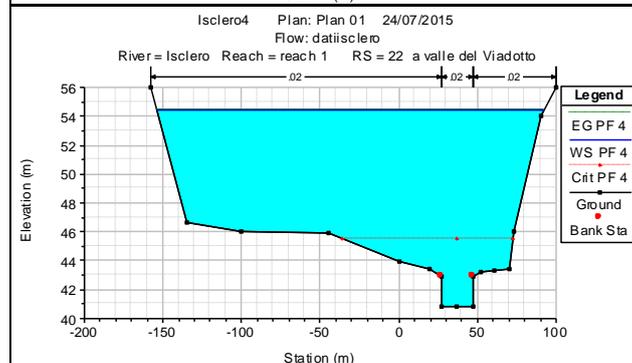
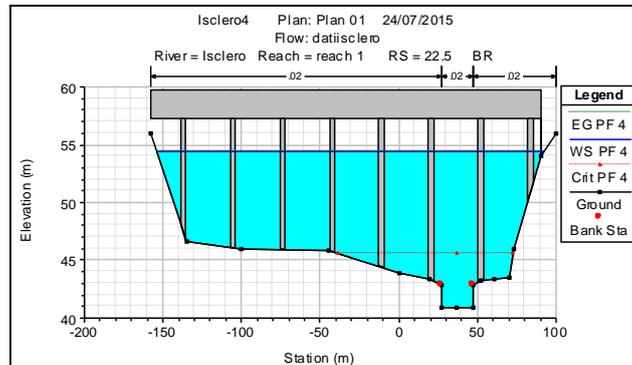


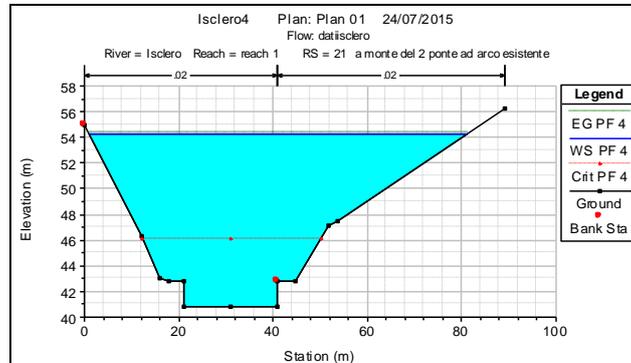


Viaduct Up

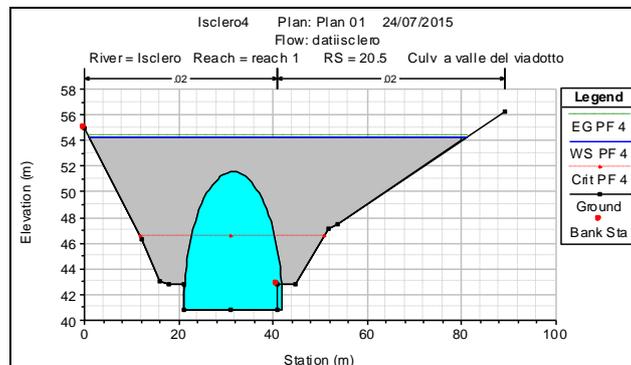


Viaduct Down

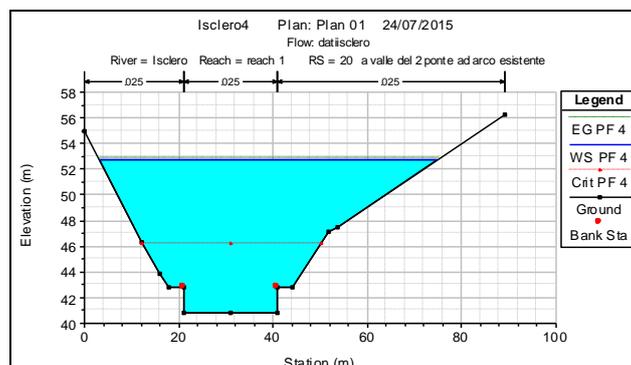
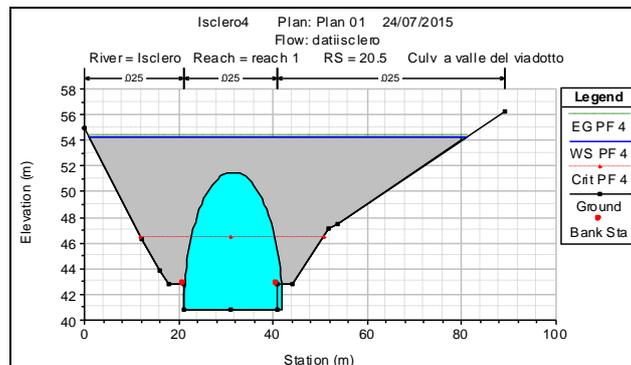


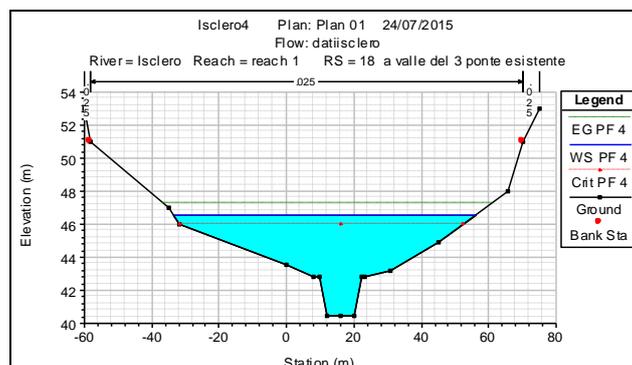
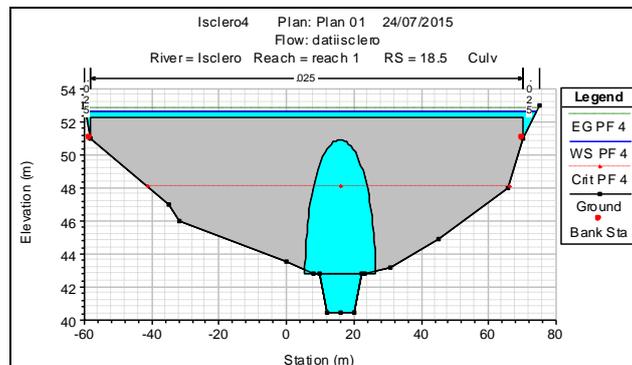
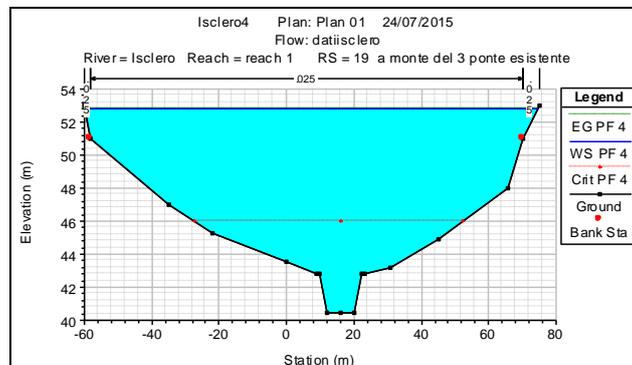
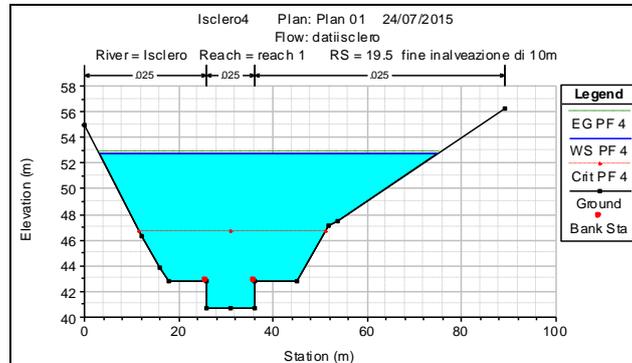


Culvert Up



Culvert Down





Culvert Down

	ITINERARIO NAPOLI-BARI RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO					
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA' IDRAULICA	COMMESSA IFOF	LOTTO 01	CODIFICA D 11 RI	DOCUMENTO ID 00 02 001	REV. A	FOGLIO 108 di 157

Nelle tabelle seguenti si mostrano i risultati ottenuti, per il fiume Isclero, tramite la simulazione idraulica del profilo idrico con il programma Hec-Ras in condizione di moto permanente allo stato attuale in presenza delle opere esistenti (ante operam) e del Viadotto in progetto (post operam). Nella planimetria allegata sono state delimitate le possibili aree di esondazione assumendo i massimi livelli idrici elaborati con il modello Hec-Ras per la portata di progetto di 892.11 m³ (Tr 300 anni).

Si sono inoltre comparati i massimi livelli idrici (ante e post operam) elaborati per portate di massima piena aventi tempi di ritorno di 200, 100 e 50 anni.

Nelle figure si mostrano inoltre i profili idrici e la vista prospettica.

Si evidenzia che le fasce di allagamento dell'Isclero nelle condizione ante e post operam coincidono in quanto il viadotto di progetto rende l'attraversamento completamente trasparente. Si evidenzia inoltre che il ponte ad arco di valle sulla linea storica non viene sormontato dall'evento 50-ennale in occasione del quale la portata transita con un franco minimo.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	109 di 157

Fiume Isclero - Post operam

$Q_{300} = 892.11 \text{ m}^3/\text{s}$

Profile Output Table - 46c12

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Isclero Reach: reach 1 Profile: PF 4

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
reach 1	30	PF 4	892.11	37.00	42.82	11.63	54.45	0.0019	47.08	54.46	0.000010	0.51	1741.64	215.32	0.06
reach 1	29	PF 4	892.11	38.00	42.75	11.65	54.40	0.0032	47.50	54.46	0.000045	1.04	866.91	113.08	0.12
reach 1	28	PF 4	892.11	138.00	42.63	11.77	54.40	0.0031	47.44	54.46	0.000046	1.06	849.34	110.23	0.12
reach 1	27	PF 4	892.11	105.00	42.20	12.22	54.42	0.0026	46.44	54.44	0.000016	0.67	1333.39	145.17	0.07
reach 1	26	PF 4	892.11	85.00	41.93	12.50	54.43	0.0062	46.63	54.44	0.000010	0.50	1774.86	214.53	0.06
reach 1	25	PF 4	892.11	58.00	41.40	13.03	54.43	0.0029	46.40	54.44	0.000005	0.38	2334.06	273.45	0.04
reach 1	24	PF 4	892.11	85.00	41.23	13.20	54.43	0.0035	46.00	54.44	0.000004	0.33	2724.25	306.51	0.04
reach 1	23	PF 4	892.11	7.00	40.93	13.50	54.43	0.0000	45.53	54.43	0.000004	0.49	2178.82	246.28	0.04
reach 1	22.5		Bridge												
reach 1	22	PF 4	892.11	5.00	40.87	13.55	54.42	0.0040	45.53	54.43	0.000004	0.49	2180.04	246.27	0.04
reach 1	21	PF 4	892.11	20.00	40.85	13.46	54.31	0.0025	46.08	54.42	0.000058	1.59	625.05	80.13	0.16
reach 1	20.5		Culvert												
reach 1	20	PF 4	892.11	20.00	40.80	11.91	52.71	0.0025	46.23	52.90	0.000148	2.24	500.78	71.49	0.21
reach 1	19.5	PF 4	892.11	70.00	40.75	11.96	52.71	0.0037	46.66	52.89	0.000185	2.27	484.67	71.50	0.21
reach 1	19	PF 4	892.11	25.00	40.49	12.31	52.80	0.0008	46.02	52.85	0.000039	0.93	960.46	134.31	0.11
reach 1	18.5		Culvert												
reach 1	18	PF 4	892.11		40.47	6.10	46.57		46.00	47.29	0.002503	3.76	237.31	89.78	0.74



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	110 di 157

Ponte esistente

Plan: Plan 01 Isclero reach 1 RS: 20.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 4					
Q Culv Group (m3/s)	886.79	Culv Full Len (m)	5.00		
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	5.07		
Q Barrel (m3/s)	886.79	Culv Vel DS (m/s)	5.07		
E.G. US. (m)	54.42	Culv Inv El Up (m)	40.85		
W.S. US. (m)	54.31	Culv Inv El Dn (m)	40.80		
E.G. DS (m)	52.90	Culv Frctn Ls (m)	0.01		
W.S. DS (m)	52.71	Culv Exit Loss (m)	1.12		
Delta EG (m)	1.52	Culv Entr Loss (m)	0.39		
Delta WS (m)	1.60	Q Weir (m3/s)	5.32		
E.G. IC (m)	50.40	Weir Sta Lft (m)	0.79		
E.G. OC (m)	54.42	Weir Sta Rgt (m)	81.54		
Culvert Control	Outlet	Weir Submerg	0.00		
Culv WS Inlet (m)	51.55	Weir Max Depth (m)	0.38		
Culv WS Outlet (m)	51.50	Weir Avg Depth (m)	0.13		
Culv Nml Depth (m)		Weir Flow Area (m2)	10.31		
Culv Crit Depth (m)	5.67	Min El Weir Flow (m)	54.05		

Ponte esistente

Plan: Plan 01 Isclero reach 1 RS: 18.5 Culv Group: Culvert #1 Profile: PF 4					
Q Culv Group (m3/s)	809.81	Culv Full Len (m)			
# Barrels	1	Culv Vel US (m/s)	7.68		
Q Barrel (m3/s)	809.81	Culv Vel DS (m/s)	7.96		
E.G. US. (m)	52.85	Culv Inv El Up (m)	42.80		
W.S. US. (m)	52.80	Culv Inv El Dn (m)	42.79		
E.G. DS (m)	47.29	Culv Frctn Ls (m)	0.03		
W.S. DS (m)	46.57	Culv Exit Loss (m)	4.03		
Delta EG (m)	5.56	Culv Entr Loss (m)	1.51		
Delta WS (m)	6.24	Q Weir (m3/s)	82.30		
E.G. IC (m)	52.85	Weir Sta Lft (m)	-59.84		
E.G. OC (m)	52.62	Weir Sta Rgt (m)	74.61		
Culvert Control	Inlet	Weir Submerg	0.00		
Culv WS Inlet (m)	48.34	Weir Max Depth (m)	1.84		
Culv WS Outlet (m)	48.09	Weir Avg Depth (m)	0.56		
Culv Nml Depth (m)	8.13	Weir Flow Area (m2)	75.62		
Culv Crit Depth (m)	5.30	Min El Weir Flow (m)	51.00		



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	111 di 157

Viadotto in progetto

Bridge Output				
File Type Options Help				
River:	Isclero	Profile:	PF 4	
Reach:	reach 1	RS:	22.5	Plan: Plan 01
Plan: Plan 01 Isclero reach 1 RS: 22.5 Profile: PF 4				
E.G. US. (m)	54.43	Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	54.43	E.G. Elev (m)	54.43	54.43
Q Total (m3/s)	892.11	W.S. Elev (m)	54.42	54.42
Q Bridge (m3/s)	892.09	Crit W.S. (m)	45.65	45.64
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	13.49	13.55
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	0.46	0.46
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	1952.59	1954.12
Weir Submerg		Froude # Chl	0.05	0.05
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	9579.23	9599.24
Min El Weir Flow (m)	54.00	Hydr Depth (m)	8.88	8.89
Min El Prs (m)	57.26	W.P. Total (m)	364.67	364.72
Delta EG (m)	0.00	Conv. Total (m3/s)	322604.8	323153.5
Delta WS (m)	0.00	Top Width (m)	219.85	219.85
BR Open Area (m2)	2578.01	Frctn Loss (m)	0.00	0.00
BR Open Vel (m/s)	0.46	C & E Loss (m)	0.00	0.00
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	0.40	0.40
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	0.18	0.18



ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFO	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	112 di 157

Fiume Isclero

Profilo idraulico – Post operam

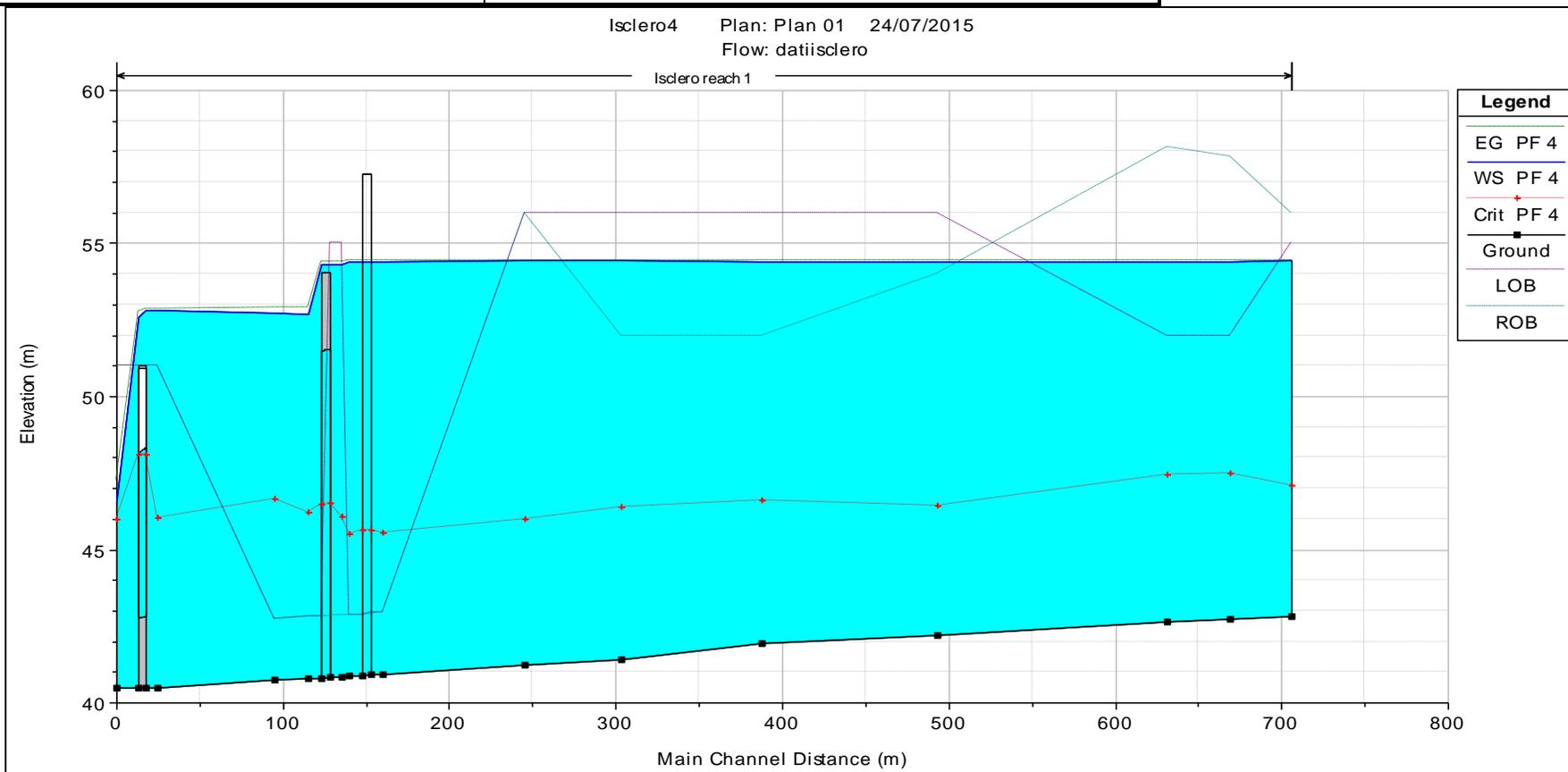
Q300 = 892.11 m³/s



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	113 di 157





ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

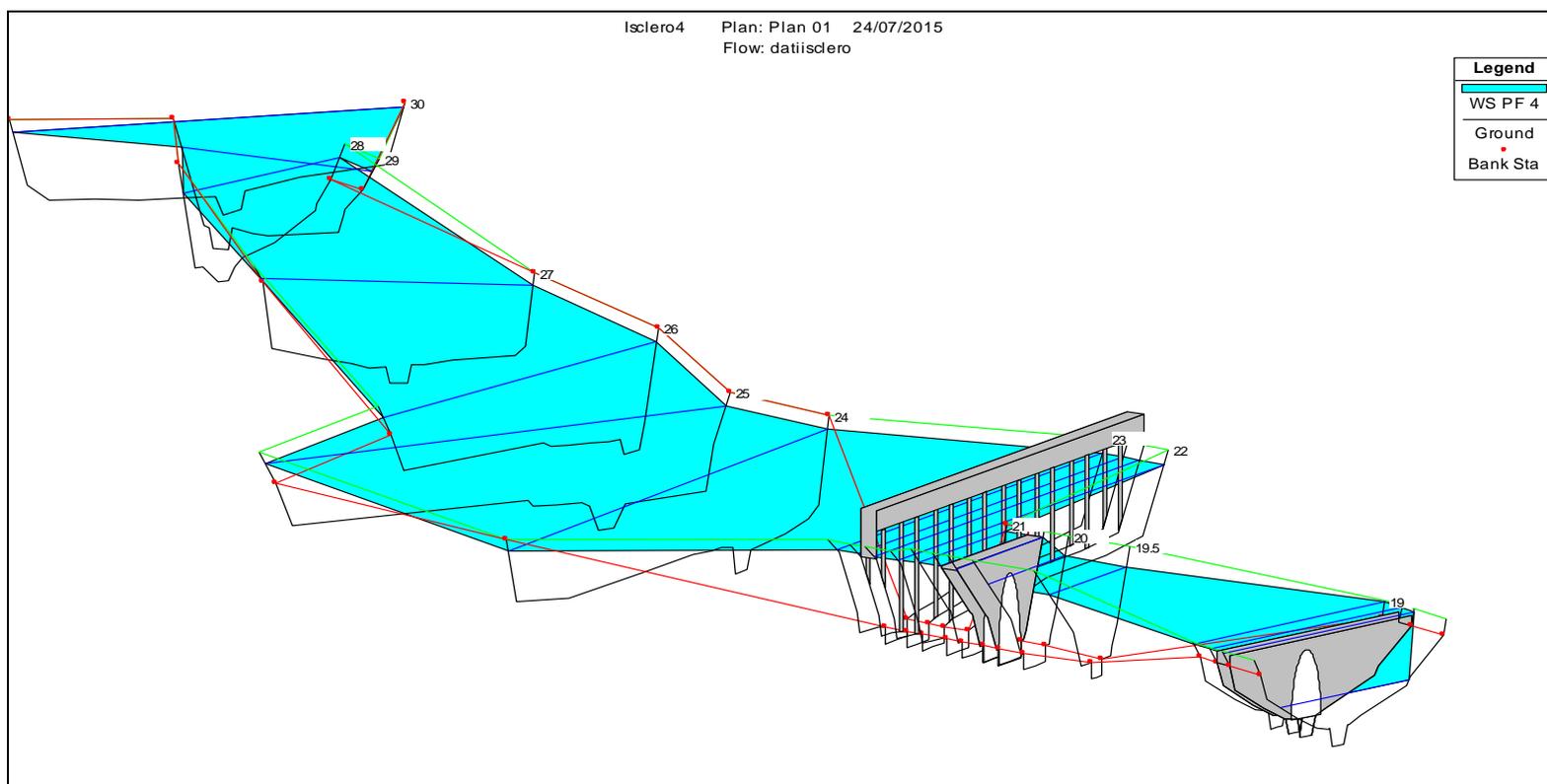
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFO	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	114 di 157

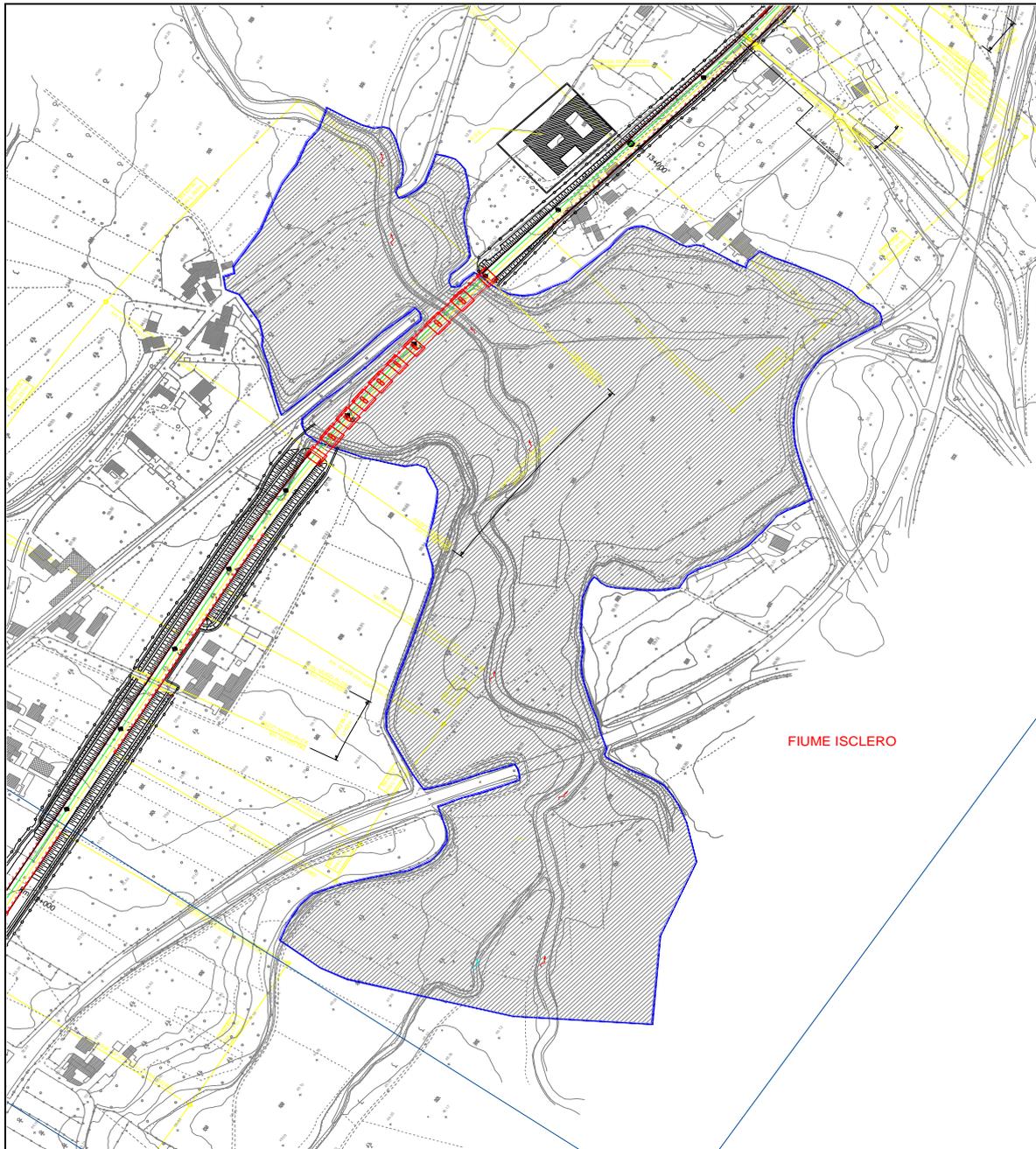
Fiume Isclero

Vista prospettica – Post operam

Q300 = 892.11 m3/s



Planimetria F. Isclero Aree di esondazione ante e post operam





ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IFOF 01 D 11 RI ID 00 02 001 A 116 di 157

Fiume Isclero - Post operam

Nella seguente tabella si evidenziano i risultati dei massimi livelli idrici per portate con differenti tempi di ritorno: PF3 - Q200 = 825.56 m³/s – PF2 -Q100 = 717.98 m³/s
 PF1 - Q50 = 610.40 m³/s

Profile Output Table - 46c12															
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Isclero Reach: reach 1															
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m ²)	Top Width (m)	Froude # Chl
reach 1	29	PF 1	610.40	38.00	42.75	8.41	51.16	0.0032	46.98	51.23	0.000101	1.17	521.40	99.09	0.16
reach 1	29	PF 2	717.98	38.00	42.75	9.63	52.38	0.0032	47.17	52.44	0.000073	1.11	646.06	105.11	0.14
reach 1	29	PF 3	825.56	38.00	42.75	11.16	53.91	0.0032	47.38	53.96	0.000047	1.02	811.55	111.14	0.12
reach 1	28	PF 1	610.40	138.00	42.63	8.52	51.15	0.0031	46.80	51.23	0.000105	1.20	509.82	98.04	0.17
reach 1	28	PF 2	717.98	138.00	42.63	9.74	52.37	0.0031	47.05	52.44	0.000075	1.13	632.96	103.39	0.15
reach 1	28	PF 3	825.56	138.00	42.63	11.28	53.91	0.0031	47.30	53.96	0.000048	1.04	795.32	108.56	0.12
reach 1	27	PF 1	610.40	105.00	42.20	8.98	51.18	0.0026	46.07	51.21	0.000029	0.70	871.66	140.56	0.09
reach 1	27	PF 2	717.98	105.00	42.20	10.20	52.40	0.0026	46.22	52.42	0.000022	0.69	1043.65	142.00	0.08
reach 1	27	PF 3	825.56	105.00	42.20	11.73	53.93	0.0026	46.36	53.95	0.000016	0.65	1262.00	143.80	0.07
reach 1	26	PF 1	610.40	85.00	41.93	9.25	51.18	0.0062	45.88	51.20	0.000021	0.56	1097.59	203.58	0.08
reach 1	26	PF 2	717.98	85.00	41.93	10.47	52.40	0.0062	46.22	52.42	0.000015	0.53	1347.95	207.51	0.07
reach 1	26	PF 3	825.56	85.00	41.93	12.00	53.93	0.0062	46.49	53.94	0.000010	0.50	1669.15	212.81	0.06
reach 1	25	PF 1	610.40	58.00	41.40	9.79	51.19	0.0029	45.65	51.20	0.000011	0.42	1469.45	260.50	0.06
reach 1	25	PF 2	717.98	58.00	41.40	11.01	52.41	0.0029	45.83	52.41	0.000008	0.40	1789.44	265.02	0.05
reach 1	25	PF 3	825.56	58.00	41.40	12.53	53.93	0.0029	46.30	53.94	0.000005	0.38	2199.25	271.39	0.04
reach 1	24	PF 1	610.40	85.00	41.23	9.96	51.19	0.0035	45.34	51.20	0.000008	0.35	1742.52	299.32	0.05
reach 1	24	PF 2	717.98	85.00	41.23	11.18	52.41	0.0035	45.73	52.41	0.000006	0.34	2108.79	302.02	0.04
reach 1	24	PF 3	825.56	85.00	41.23	12.70	53.93	0.0035	45.92	53.94	0.000004	0.32	2572.83	305.41	0.04
reach 1	23	PF 1	610.40	7.00	40.93	10.25	51.18	0.0000	44.95	51.19	0.000007	0.55	1408.18	230.23	0.05
reach 1	23	PF 2	717.98	7.00	40.93	11.47	52.40	0.0000	45.19	52.41	0.000005	0.52	1692.12	235.80	0.05
reach 1	23	PF 3	825.56	7.00	40.93	13.00	53.93	0.0000	45.40	53.94	0.000004	0.48	2057.87	242.79	0.04
reach 1	22.5		Bridge												
reach 1	22	PF 1	610.40	5.00	40.87	10.31	51.18	0.0040	44.92	51.19	0.000007	0.55	1409.39	230.23	0.05
reach 1	22	PF 2	717.98	5.00	40.87	11.53	52.40	0.0040	45.17	52.41	0.000005	0.52	1693.34	235.80	0.05
reach 1	22	PF 3	825.56	5.00	40.87	13.06	53.93	0.0040	45.38	53.94	0.000004	0.48	2059.11	242.79	0.04
reach 1	21	PF 1	610.40	20.00	40.85	10.20	51.05	0.0025	45.08	51.18	0.000091	1.71	392.19	62.54	0.19
reach 1	21	PF 2	717.98	20.00	40.85	11.42	52.27	0.0025	45.48	52.40	0.000077	1.68	472.85	69.14	0.18
reach 1	21	PF 3	825.56	20.00	40.85	12.97	53.82	0.0025	45.85	53.93	0.000058	1.56	586.28	77.48	0.16
reach 1	20.5		Culvert												
reach 1	20	PF 1	610.40	20.00	40.80	9.49	50.29	0.0025	45.18	50.48	0.000186	2.16	343.69	58.46	0.22
reach 1	20	PF 2	717.98	20.00	40.80	10.47	51.27	0.0025	45.61	51.46	0.000169	2.20	403.33	63.72	0.22
reach 1	20	PF 3	825.56	20.00	40.80	11.64	52.44	0.0025	46.00	52.62	0.000140	2.15	481.94	70.05	0.20
reach 1	19.5	PF 1	610.40	70.00	40.75	9.54	50.29	0.0037	45.71	50.48	0.000247	2.26	327.16	58.44	0.23
reach 1	19.5	PF 2	717.98	70.00	40.75	10.52	51.27	0.0037	46.11	51.45	0.000218	2.27	386.99	63.72	0.22
reach 1	19.5	PF 3	825.56	70.00	40.75	11.69	52.44	0.0037	46.46	52.61	0.000176	2.18	465.79	70.07	0.20
reach 1	19	PF 1	610.40	25.00	40.49	9.89	50.38	0.0008	45.38	50.42	0.000064	0.95	645.82	123.58	0.13
reach 1	19	PF 2	717.98	25.00	40.49	10.87	51.36	0.0008	45.64	51.40	0.000052	0.93	770.16	129.26	0.12
reach 1	19	PF 3	825.56	25.00	40.49	12.04	52.53	0.0008	45.88	52.57	0.000038	0.90	923.84	133.35	0.11
reach 1	18.5		Culvert												
reach 1	18	PF 1	610.40		40.47	5.47	45.94		45.38	46.51	0.002505	3.33	183.16	83.02	0.72
reach 1	18	PF 2	717.98		40.47	5.73	46.20		45.63	46.82	0.002500	3.50	204.99	86.16	0.72
reach 1	18	PF 3	825.56		40.47	5.96	46.43		45.88	47.11	0.002504	3.67	225.12	88.43	0.73

Total flow in cross section.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

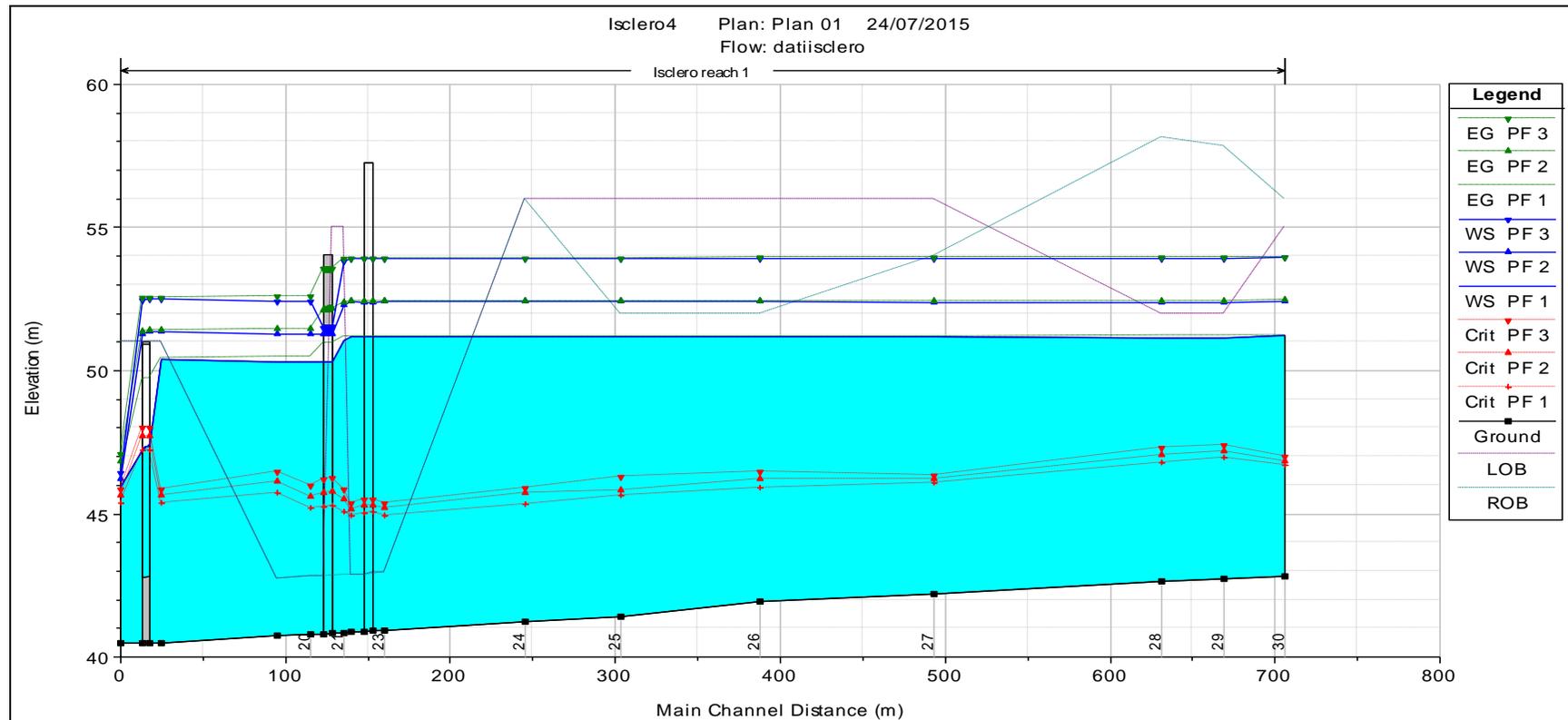
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	117 di 157

Fiume Isclero - Post operam

Nel seguente profilo si mostrano i massimi livelli idrici:

PF3 - Q200 = 825.56 m3/s PF2 - Q100 = 717.98 m3/s PF1 - Q50 = 610.40 m3/s





ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	118 di 157

Elaborazioni Hec-Ras
Fiume Isclero – Ante operam
Q300 = 892.11 m3/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Isclero Reach: reach 1 Profile: PF 4 (Reload Data)

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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	30	PF 4	892.11	37.00	42.82	11.65	54.47	0.0019	47.08	54.48	0.000010	0.51	1745.84	215.37	0.06
reach 1	29	PF 4	892.11	38.00	42.75	11.67	54.42	0.0032	47.50	54.48	0.000045	1.03	869.15	113.16	0.12
reach 1	28	PF 4	892.11	138.00	42.63	11.79	54.42	0.0031	47.44	54.48	0.000046	1.05	851.53	110.30	0.12
reach 1	27	PF 4	892.11	105.00	42.20	12.24	54.44	0.0026	46.44	54.46	0.000016	0.67	1336.24	145.23	0.07
reach 1	26	PF 4	892.11	85.00	41.93	12.51	54.45	0.0062	46.63	54.46	0.000010	0.50	1779.08	214.60	0.06
reach 1	25	PF 4	892.11	58.00	41.40	13.05	54.45	0.0029	46.40	54.46	0.000005	0.38	2339.44	273.53	0.04
reach 1	24	PF 4	892.11	85.00	41.23	13.22	54.45	0.0035	46.00	54.45	0.000004	0.33	2730.27	306.56	0.03
reach 1	23	PF 4	892.11	20.00	40.93	13.52	54.45	0.0030	45.49	54.45	0.000004	0.41	2163.83	246.42	0.04
reach 1	22	PF 4	892.11	5.00	40.87	13.58	54.45	0.0040	45.45	54.45	0.000004	0.41	2167.16	246.42	0.04
reach 1	21	PF 4	892.11	20.00	40.85	13.50	54.34	0.0025	45.75	54.44	0.000056	1.40	636.79	80.31	0.16
reach 1	20.5		Culvert												
reach 1	20	PF 4	892.11	20.00	40.80	11.93	52.73	0.0025	45.77	52.89	0.000153	1.74	513.95	71.63	0.21
reach 1	19.5	PF 4	892.11	70.00	40.75	11.98	52.73	0.0037	45.73	52.88	0.000153	1.73	514.87	71.62	0.21
reach 1	19	PF 4	892.11	25.00	40.49	12.31	52.80	0.0008	46.02	52.85	0.000039	0.93	960.46	134.31	0.11
reach 1	18.5		Culvert												
reach 1	18	PF 4	892.11		40.47	6.10	46.57		46.00	47.29	0.002503	3.76	237.31	89.78	0.74



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO
 IFOF 01 D 11 RI ID 00 02 001 A 119 di 157

Fiume Isclero – Ante operam

Nella seguente tabella si evidenziano i risultati dei massimi livelli idrici per portate:

PF3-Q₂₀₀= 825.56 m³/s - PF2-Q₁₀₀= 717.98 m³/s - PF1-Q₅₀ = 610.40 m³/s

Profile Output Table - 46c12															
HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Isclero Reach: reach 1															
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Ch Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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	30	PF 3	825.56	37.00	42.82	11.16	53.98	0.0019	47.00	53.99	0.000011	0.50	1640.10	214.09	0.06
reach 1	29	PF 1	610.40	38.00	42.75	8.43	51.18	0.0032	46.98	51.25	0.000099	1.17	523.50	99.21	0.16
reach 1	29	PF 2	717.98	38.00	42.75	9.65	52.40	0.0032	47.17	52.46	0.000072	1.11	648.45	105.20	0.14
reach 1	29	PF 3	825.56	38.00	42.75	11.18	53.93	0.0032	47.38	53.98	0.000047	1.02	814.02	111.23	0.12
reach 1	28	PF 1	610.40	138.00	42.63	8.54	51.17	0.0031	46.80	51.25	0.000104	1.19	511.91	98.14	0.17
reach 1	28	PF 2	717.98	138.00	42.63	9.77	52.40	0.0031	47.05	52.46	0.000074	1.13	635.32	103.47	0.14
reach 1	28	PF 3	825.56	138.00	42.63	11.30	53.93	0.0031	47.30	53.98	0.000048	1.04	797.74	108.64	0.12
reach 1	27	PF 1	610.40	105.00	42.20	9.00	51.20	0.0026	46.07	51.23	0.000028	0.70	874.61	140.58	0.09
reach 1	27	PF 2	717.98	105.00	42.20	10.22	52.42	0.0026	46.22	52.44	0.000022	0.69	1046.86	142.02	0.08
reach 1	27	PF 3	825.56	105.00	42.20	11.75	53.95	0.0026	46.36	53.97	0.000016	0.65	1265.19	143.83	0.07
reach 1	26	PF 1	610.40	85.00	41.93	9.27	51.20	0.0062	45.88	51.22	0.000021	0.55	1101.86	203.64	0.08
reach 1	26	PF 2	717.98	85.00	41.93	10.49	52.42	0.0062	46.22	52.44	0.000015	0.53	1352.64	207.58	0.07
reach 1	26	PF 3	825.56	85.00	41.93	12.02	53.95	0.0062	46.49	53.97	0.000010	0.49	1673.86	212.89	0.06
reach 1	25	PF 1	610.40	58.00	41.40	9.81	51.21	0.0029	45.66	51.22	0.000011	0.41	1474.92	260.57	0.06
reach 1	25	PF 2	717.98	58.00	41.40	11.03	52.43	0.0029	45.83	52.44	0.000008	0.40	1795.42	265.12	0.05
reach 1	25	PF 3	825.56	58.00	41.40	12.56	53.96	0.0029	46.30	53.96	0.000005	0.37	2205.26	271.48	0.04
reach 1	24	PF 1	610.40	85.00	41.23	9.98	51.21	0.0035	45.37	51.22	0.000007	0.35	1748.80	299.36	0.05
reach 1	24	PF 2	717.98	85.00	41.23	11.20	52.43	0.0035	45.73	52.44	0.000006	0.34	2115.61	302.07	0.04
reach 1	24	PF 3	825.56	85.00	41.23	12.73	53.96	0.0035	45.92	53.96	0.000004	0.32	2579.59	305.46	0.04
reach 1	23	PF 1	610.40	20.00	40.93	10.28	51.21	0.0030	44.98	51.21	0.000007	0.44	1393.20	230.33	0.06
reach 1	23	PF 2	717.98	20.00	40.93	11.50	52.43	0.0030	45.19	52.43	0.000006	0.43	1677.62	235.91	0.05
reach 1	23	PF 3	825.56	20.00	40.93	13.02	53.95	0.0030	45.38	53.96	0.000004	0.40	2043.42	242.89	0.04
reach 1	22	PF 1	610.40	5.00	40.87	10.34	51.21	0.0040	44.94	51.21	0.000007	0.44	1396.52	230.33	0.06
reach 1	22	PF 2	717.98	5.00	40.87	11.56	52.43	0.0040	45.15	52.43	0.000005	0.43	1680.95	235.91	0.05
reach 1	22	PF 3	825.56	5.00	40.87	13.08	53.95	0.0040	45.35	53.96	0.000004	0.40	2046.75	242.89	0.04
reach 1	21	PF 1	610.40	20.00	40.85	10.24	51.09	0.0025	44.78	51.20	0.000086	1.51	403.79	62.76	0.19
reach 1	21	PF 2	717.98	20.00	40.85	11.46	52.31	0.0025	45.17	52.42	0.000074	1.48	484.69	69.36	0.18
reach 1	21	PF 3	825.56	20.00	40.85	13.01	53.86	0.0025	45.54	53.95	0.000056	1.38	598.13	77.67	0.16
reach 1	20.5		Culvert												
reach 1	20	PF 1	610.40	20.00	40.80	9.52	50.32	0.0025	44.78	50.47	0.000187	1.71	356.51	58.61	0.22
reach 1	20	PF 2	717.98	20.00	40.80	10.49	51.29	0.0025	45.18	51.45	0.000172	1.72	416.32	63.87	0.22
reach 1	20	PF 3	825.56	20.00	40.80	11.67	52.47	0.0025	45.55	52.61	0.000145	1.67	494.94	70.19	0.20
reach 1	19.5	PF 1	610.40	70.00	40.75	9.56	50.31	0.0037	44.74	50.46	0.000185	1.71	357.44	58.59	0.22
reach 1	19.5	PF 2	717.98	70.00	40.75	10.54	51.29	0.0037	45.14	51.44	0.000171	1.72	417.24	63.85	0.21
reach 1	19.5	PF 3	825.56	70.00	40.75	11.71	52.46	0.0037	45.51	52.61	0.000144	1.66	495.88	70.17	0.20
reach 1	19	PF 1	610.40	25.00	40.49	9.89	50.38	0.0008	45.38	50.42	0.000064	0.95	645.82	123.58	0.13
reach 1	19	PF 2	717.98	25.00	40.49	10.87	51.36	0.0008	45.64	51.40	0.000052	0.93	770.16	129.26	0.12
reach 1	19	PF 3	825.56	25.00	40.49	12.04	52.53	0.0008	45.88	52.57	0.000038	0.90	923.84	133.35	0.11
reach 1	18.5		Culvert												
reach 1	18	PF 1	610.40		40.47	5.47	45.94		45.38	46.51	0.002505	3.33	183.16	83.02	0.72
reach 1	18	PF 2	717.98		40.47	5.73	46.20		45.63	46.82	0.002500	3.50	204.99	86.16	0.72
reach 1	18	PF 3	825.56		40.47	5.96	46.43		45.88	47.11	0.002504	3.67	225.12	88.43	0.73



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

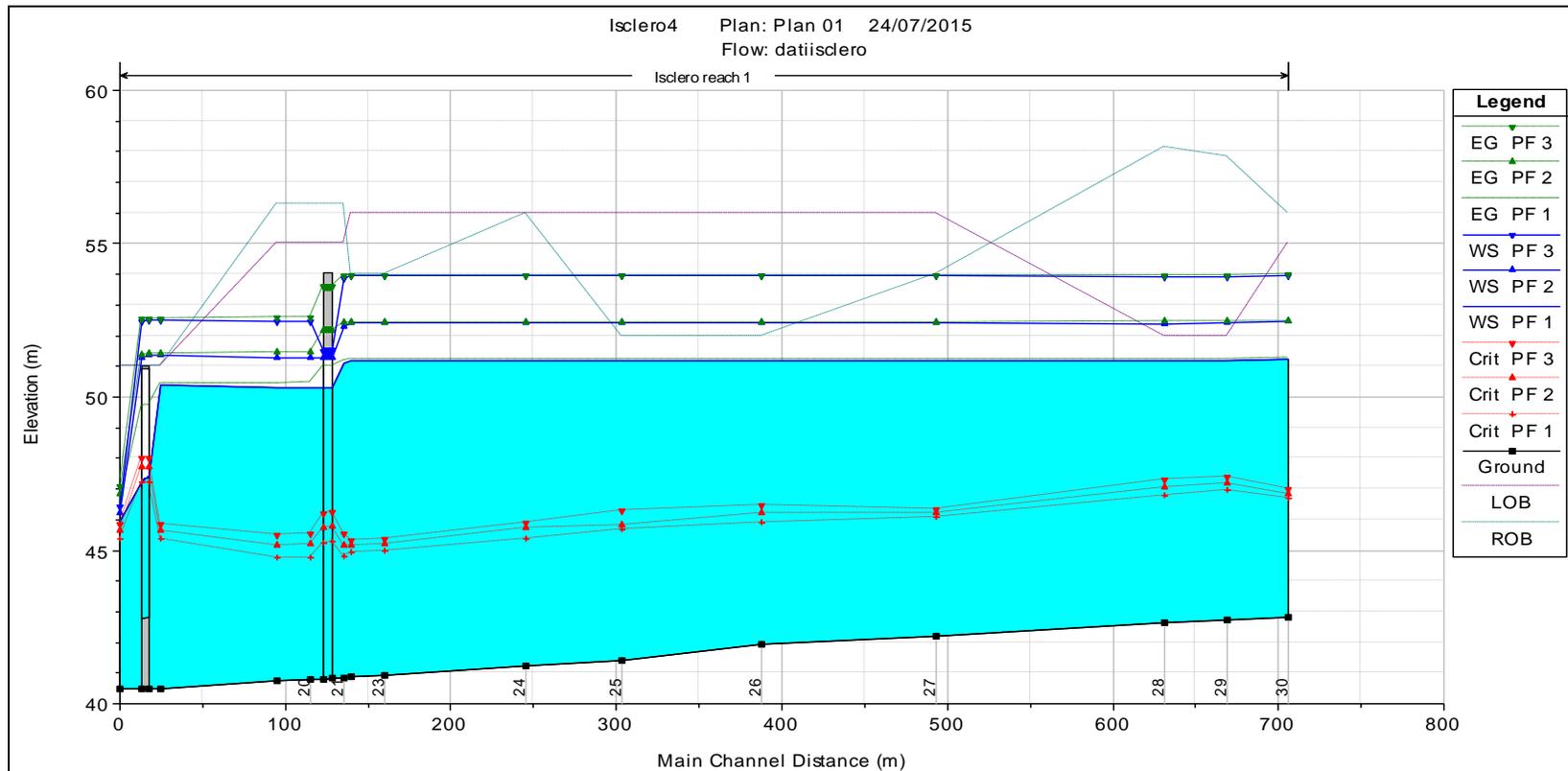
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	120 di 157

Fiume Isclero - Ante operam

Nel seguente profilo si mostrano i massimi livelli idrici

$$PF3-Q_{200} = 825.56 \text{ m}^3/\text{s} - PF2-Q_{100} = 717.98 \text{ m}^3/\text{s} - PF1-Q_{50} = 610.40 \text{ m}^3/\text{s}$$





ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

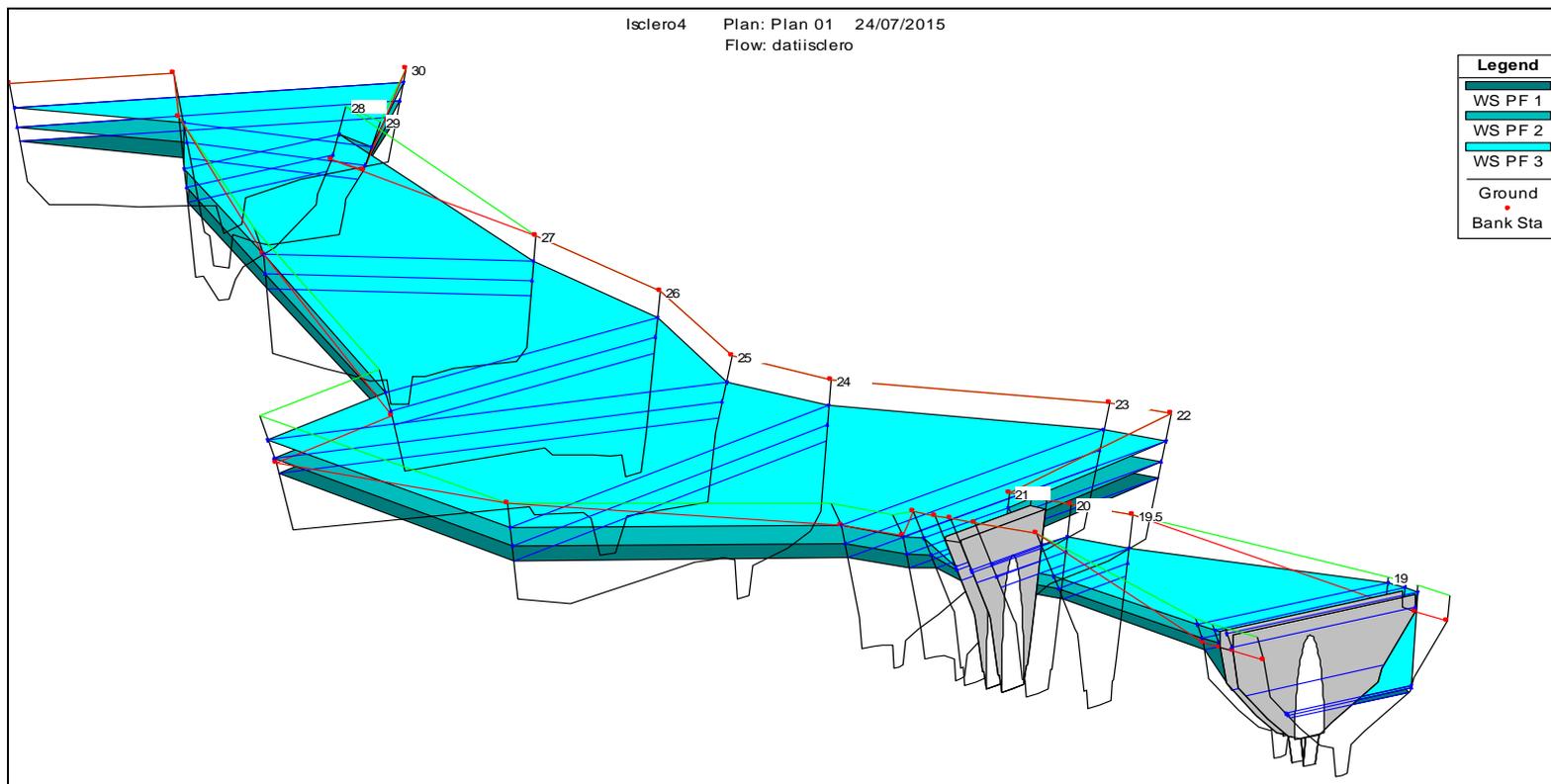
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	121 di 157

Fiume Isclero

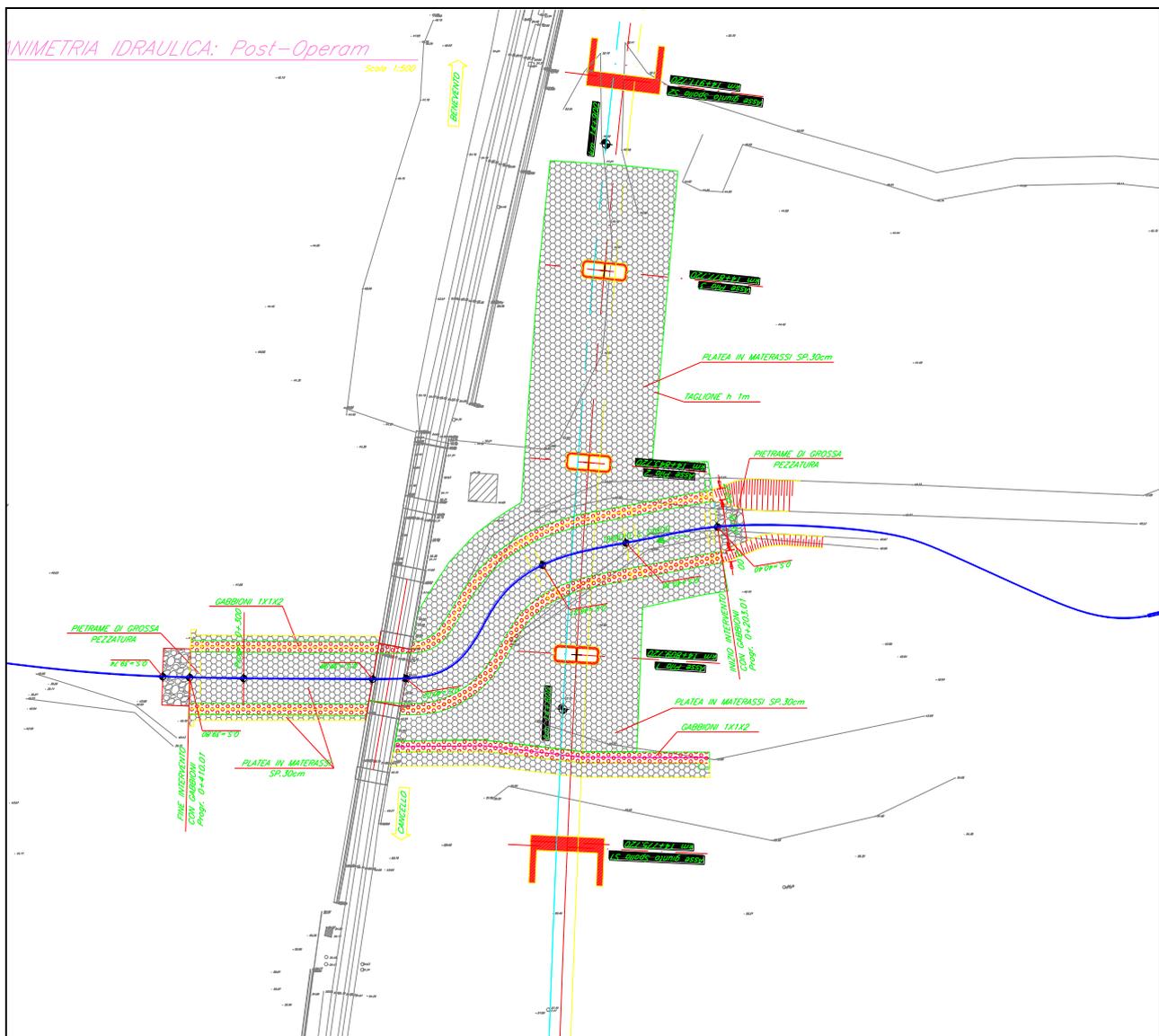
Vista prospettica – Ante operam

PF3-Q₂₀₀= 825.56 m³/s - PF2-Q₁₀₀= 717.98 m³/s - PF1-Q₅₀ = 610.40 m³/s



Elaborazioni Hec-Ras Torrente San Giorgio km 14+840

Nella seguente figura si mostra la planimetria del corso d'acqua, l'invalveazione e opere di protezione.

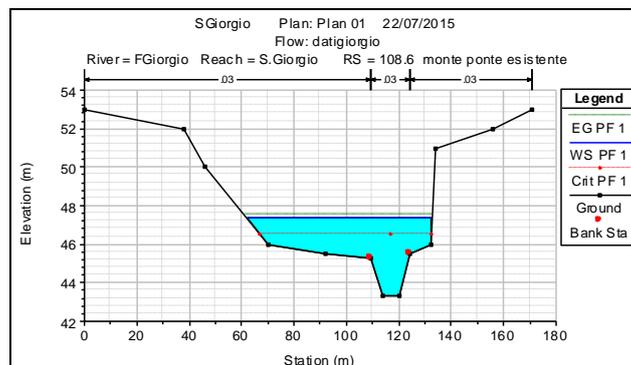
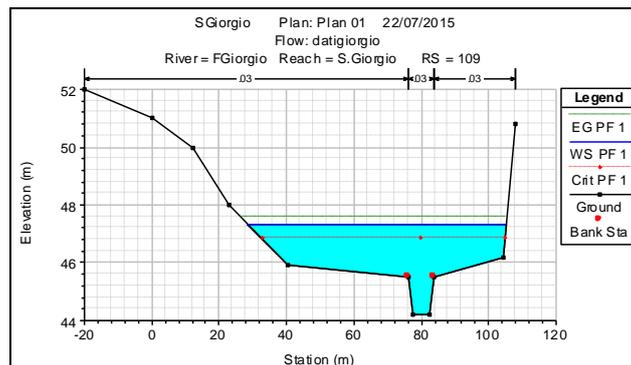
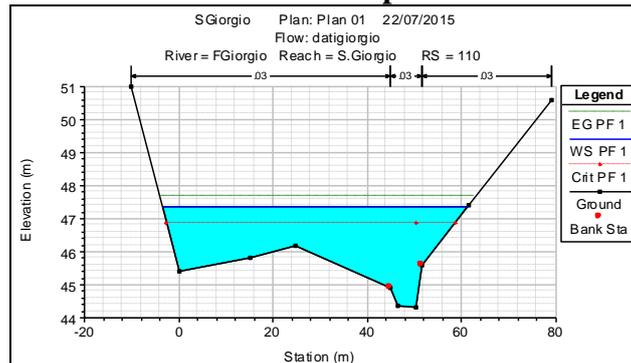


Elaborazioni Hec-Ras

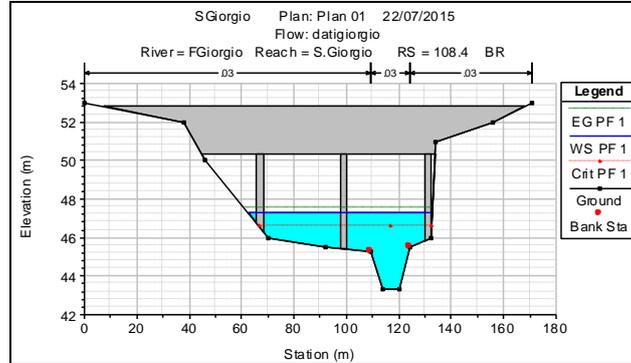
Torrente San Giorgio km 14+840

$$Q_{300} = 243.96 \text{ m}^3/\text{s}$$

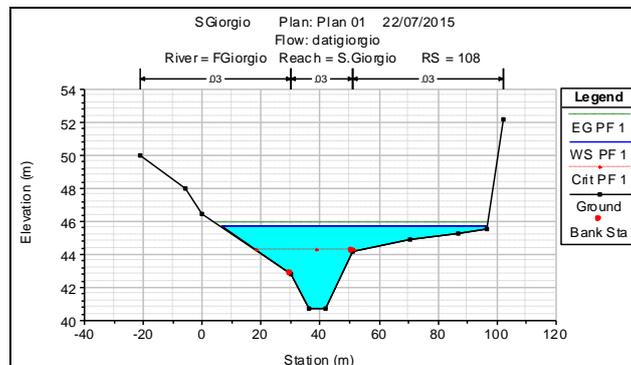
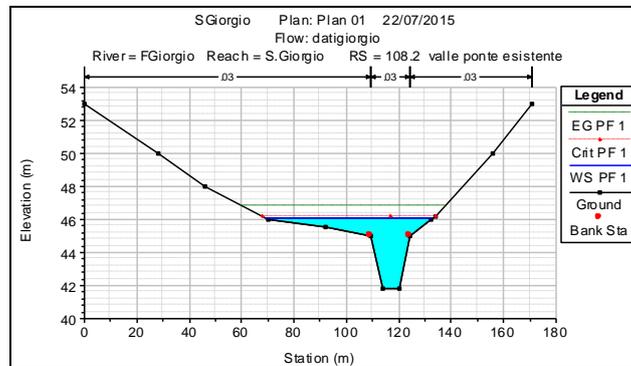
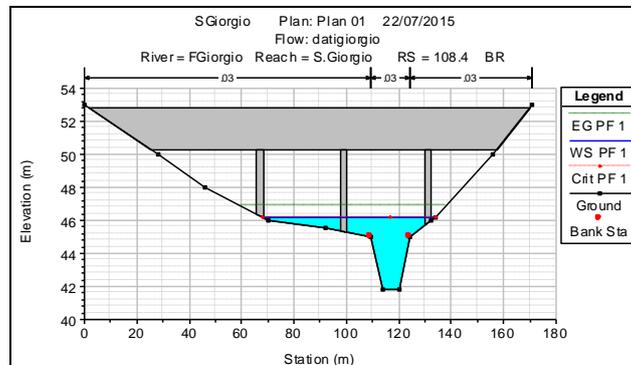
Sezioni Post Operam

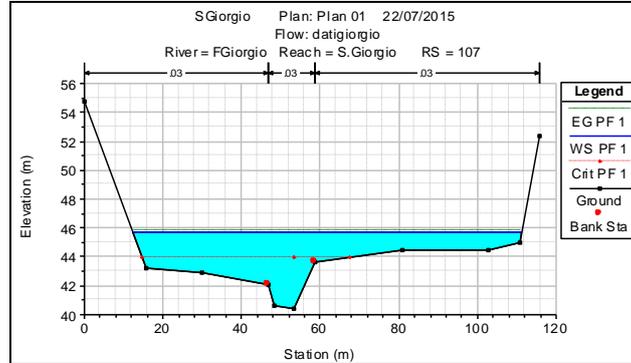


Esistente Viaduct Up

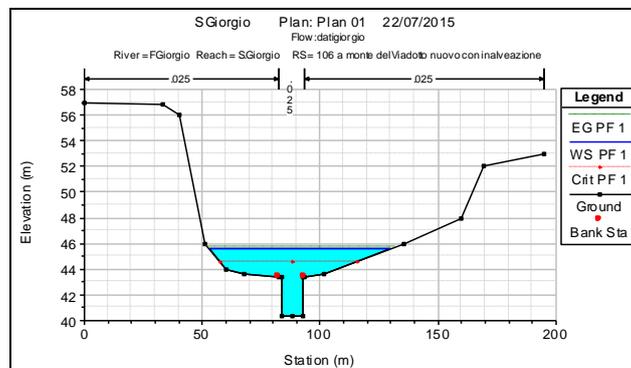
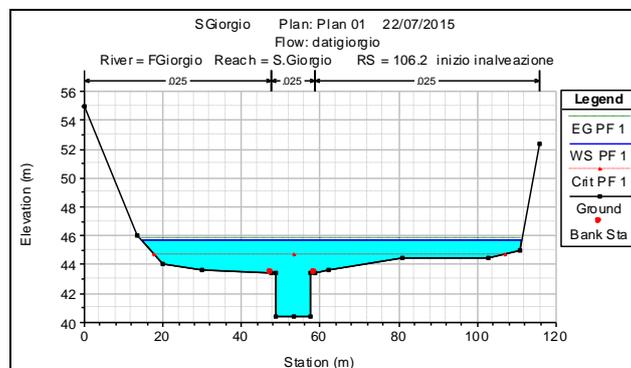


Esistente Viaduct Down

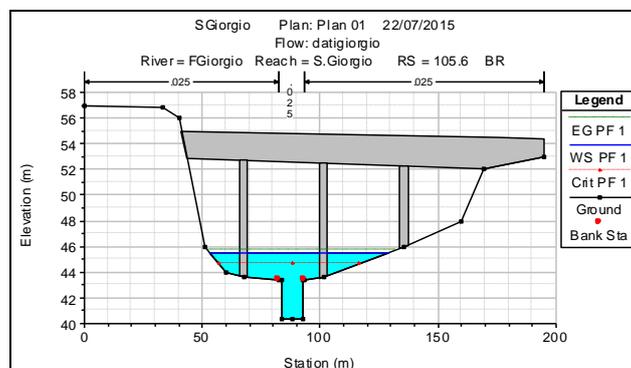




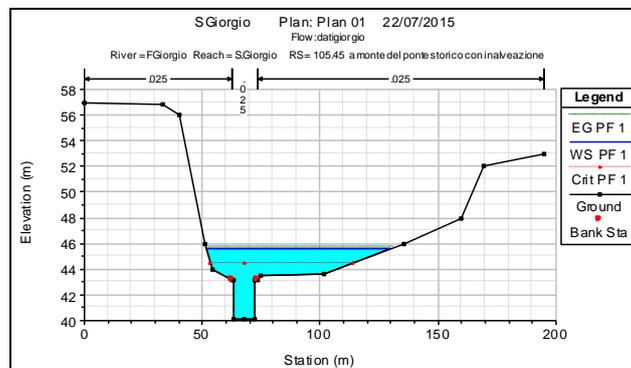
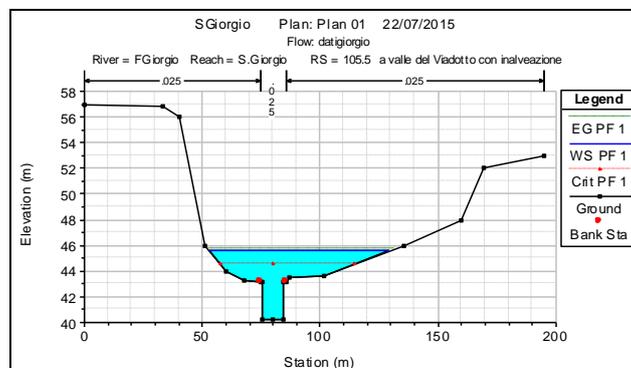
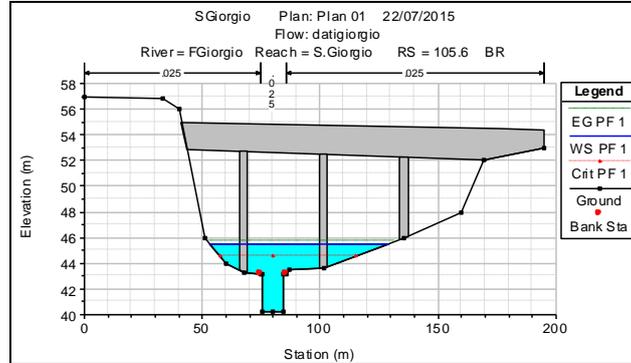
Inalveazione



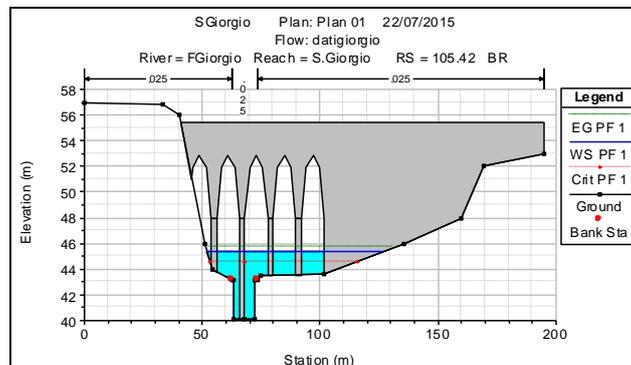
Viaduct Up



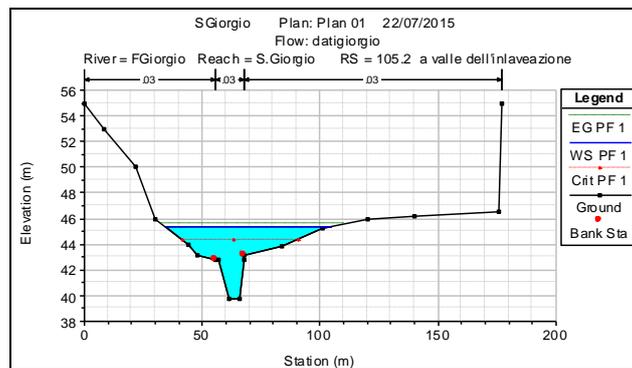
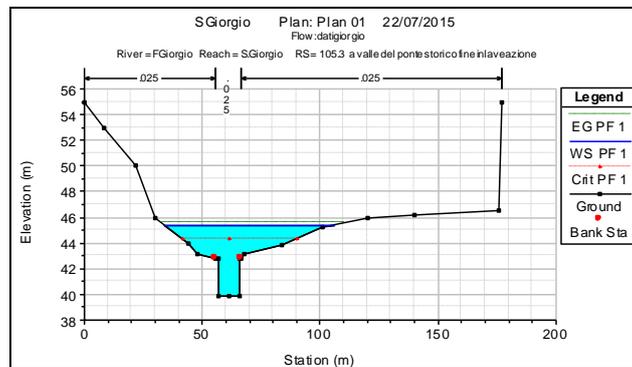
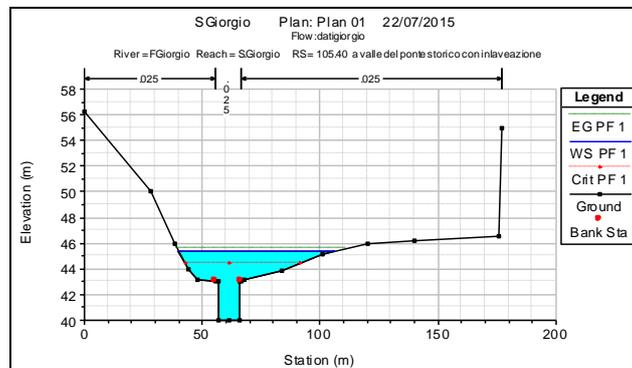
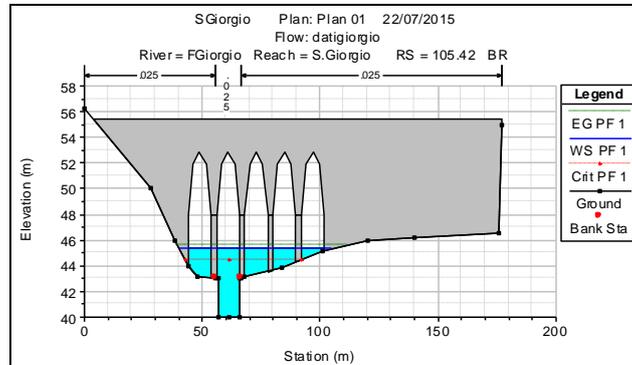
Viaduct Down

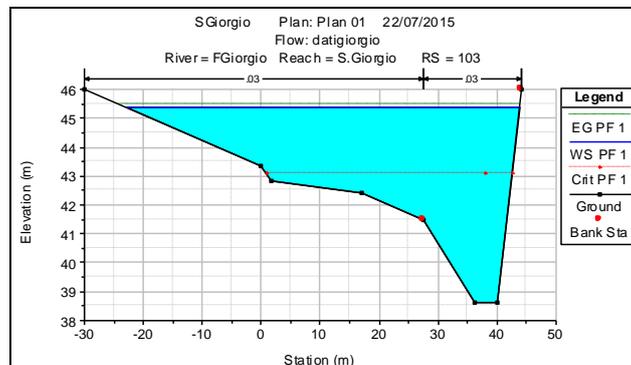
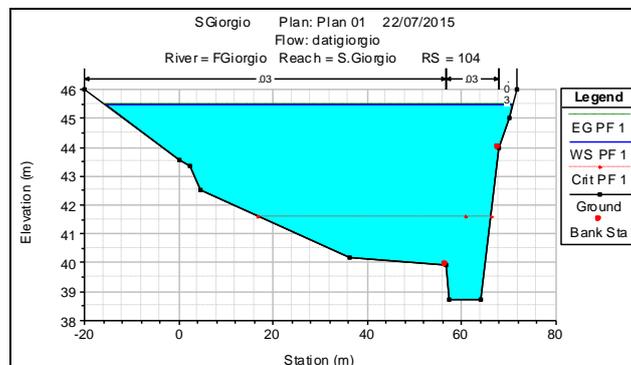
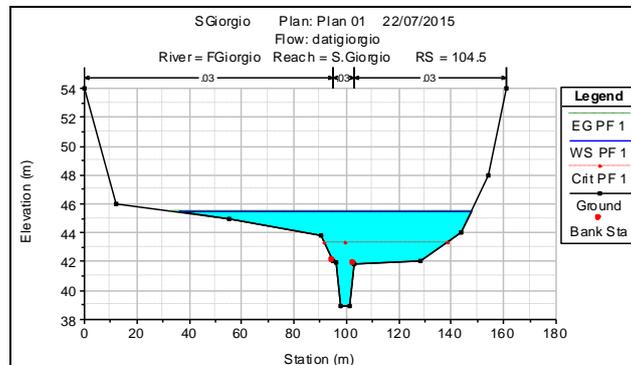
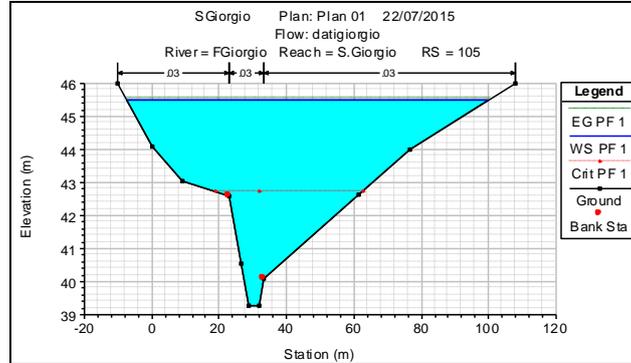


Ponte esistente ad archi Up

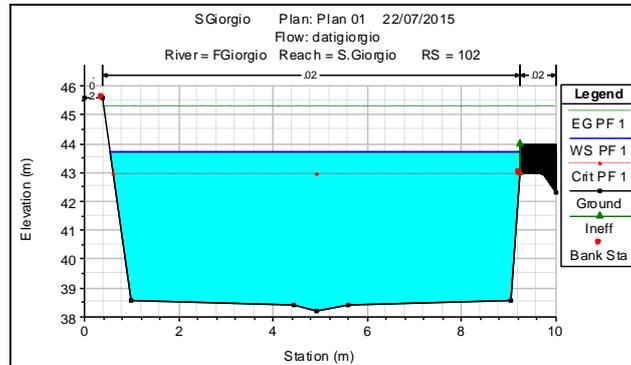


Ponte esistente ad archi Down

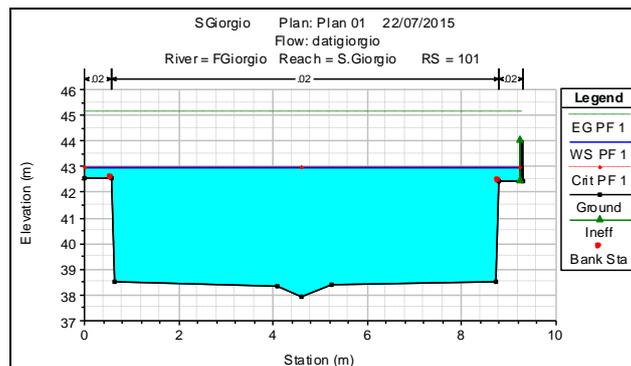




Canale esistente in cls



Canale esistente in cls



Le tabelle seguenti riportano i risultati ottenuti tramite la simulazione idraulica del profilo idrico con il programma Hec-Ras in condizione di moto permanente allo stato attuale in presenza delle opere esistenti (ante operam) e del Viadotto in progetto (post operam).

Nella planimetria allegata sono state delimitate le possibili aree di esondazione assumendo i massimi livelli idrici elaborati con il modello Hec-Ras per la portata di progetto di 243.96 m³ (Tr 300 anni).

Si evidenzia che, data la trasparenza dell'opera di attraversamento, le fasce di allagamento ante e post operam coincidono.

Nelle figure si riportano i profili idrici e la vista prospettica.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	130 di 157

Elaborazioni Hec-Ras

Torrente San Giorgio – Post operam $Q_{300} = 243.96 \text{ m}^3/\text{s}$

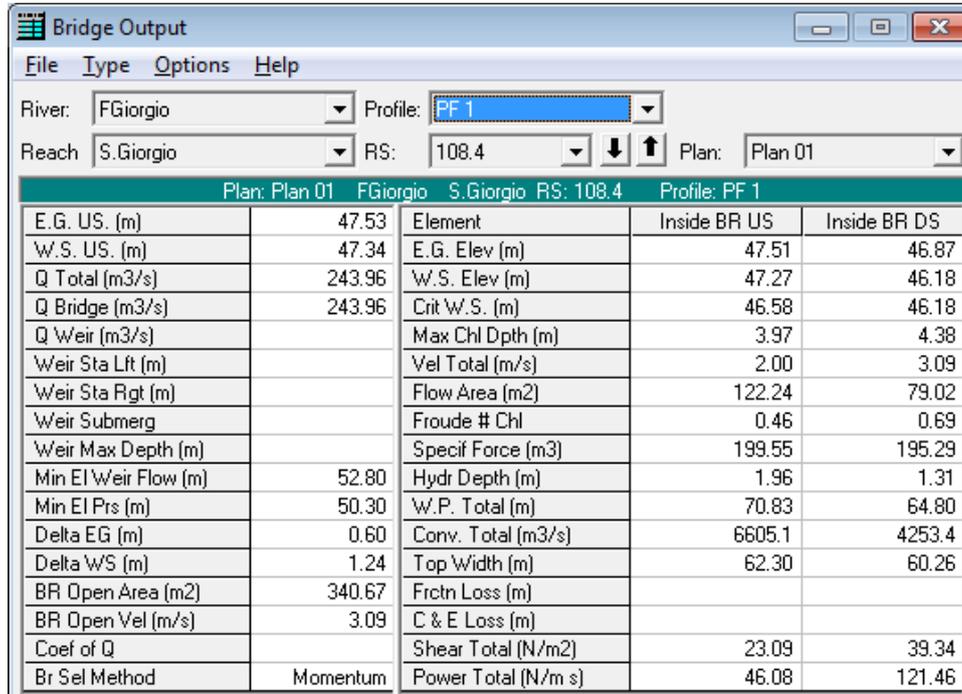
Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: FGiorgio Reach: S. Giorgio Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
S. Giorgio	110	PF 1	243.96	35.00	44.30	3.08	47.38	0.0029	46.88	47.66	0.002184	2.94	108.47	64.74	0.55
S. Giorgio	109	PF 1	243.96	25.00	44.20	3.15	47.35	0.0360	46.84	47.58	0.001930	2.75	121.11	76.84	0.52
S. Giorgio	108.6	PF 1	243.96	1.00	43.30	4.04	47.34	0.0000	46.54	47.53	0.001049	2.35	137.56	70.57	0.41
S. Giorgio	108.4	Bridge													
S. Giorgio	108.2	PF 1	243.96	20.00	41.80	4.30	46.10	0.0525	46.19	46.86	0.003675	4.14	77.06	64.16	0.72
S. Giorgio	108	PF 1	243.96	69.01	40.75	4.93	45.68	0.0052	44.23	45.88	0.000765	2.20	148.94	90.29	0.36
S. Giorgio	107	PF 1	243.96	32.00	40.39	5.35	45.74	-0.0003	43.99	45.81	0.000315	1.47	223.03	99.12	0.22
S. Giorgio	106.2	PF 1	243.96	32.00	40.40	5.29	45.69	0.0000	44.70	45.79	0.000427	1.75	187.67	96.88	0.26
S. Giorgio	106	PF 1	243.96	5.00	40.40	5.20	45.60	0.0000	44.61	45.77	0.000693	2.20	147.39	77.10	0.32
S. Giorgio	105.6	Bridge													
S. Giorgio	105.5	PF 1	243.96	5.00	40.20	5.36	45.56	0.0200	44.51	45.72	0.000666	2.20	148.51	76.26	0.32
S. Giorgio	105.45	PF 1	243.96	5.00	40.10	5.47	45.57	0.0000	44.47	45.72	0.000572	2.07	157.62	77.76	0.30
S. Giorgio	105.42	Bridge													
S. Giorgio	105.40	PF 1	243.96	18.00	40.00	5.41	45.41	0.0083	44.39	45.63	0.000823	2.46	130.83	66.02	0.36
S. Giorgio	105.3	PF 1	243.96	2.00	39.85	5.55	45.40	0.0250	44.33	45.61	0.000766	2.42	136.82	71.61	0.35
S. Giorgio	105.2	PF 1	243.96	46.00	39.80	5.57	45.37	0.0117	44.35	45.60	0.001052	2.57	132.64	70.57	0.39
S. Giorgio	105	PF 1	243.96	60.00	39.26	6.23	45.49	0.0060	42.74	45.53	0.000178	1.24	279.50	107.24	0.17
S. Giorgio	104.5	PF 1	243.96	65.00	38.90	6.54	45.44	0.0028	43.32	45.51	0.000302	1.43	226.85	111.55	0.20
S. Giorgio	104	PF 1	243.96	64.00	38.72	6.74	45.46	0.0014	41.61	45.49	0.000081	0.81	334.21	86.43	0.11
S. Giorgio	103	PF 1	243.96	64.00	38.63	6.75	45.38	0.0062	43.09	45.47	0.000351	1.60	190.60	66.80	0.22
S. Giorgio	102	PF 1	243.96	15.00	38.23	5.47	43.70	0.0187	42.95	45.27	0.003883	5.56	43.88	8.68	0.79
S. Giorgio	101	PF 1	243.96		37.95	5.03	42.98		42.98	45.15	0.005679	6.53	37.73	9.22	0.98

Total flow in cross section.

Viadotto esistente


Plan: Plan 01		FGiorgio	S.Giorgio	RS: 108.4	Profile: PF 1	
E.G. US. (m)	47.53	Element	Inside BR US	Inside BR DS		
W.S. US. (m)	47.34	E.G. Elev (m)	47.51	46.87		
Q Total (m3/s)	243.96	W.S. Elev (m)	47.27	46.18		
Q Bridge (m3/s)	243.96	Crit W.S. (m)	46.58	46.18		
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	3.97	4.38		
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.00	3.09		
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	122.24	79.02		
Weir Submerg		Froude # Chl	0.46	0.69		
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	199.55	195.29		
Min El Weir Flow (m)	52.80	Hydr Depth (m)	1.96	1.31		
Min El Prs (m)	50.30	W.P. Total (m)	70.83	64.80		
Delta EG (m)	0.60	Conv. Total (m3/s)	6605.1	4253.4		
Delta WS (m)	1.24	Top Width (m)	62.30	60.26		
BR Open Area (m2)	340.67	Frctn Loss (m)				
BR Open Vel (m/s)	3.09	C & E Loss (m)				
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	23.09	39.34		
Br Sel Method	Momentum	Power Total (N/m s)	46.08	121.46		

Viadotto di progetto


Plan: Plan 01		FGiorgio	S.Giorgio	RS: 105.6	Profile: PF 1	
E.G. US. (m)	45.77	Element	Inside BR US	Inside BR DS		
W.S. US. (m)	45.60	E.G. Elev (m)	45.76	45.74		
Q Total (m3/s)	243.96	W.S. Elev (m)	45.53	45.53		
Q Bridge (m3/s)	243.96	Crit W.S. (m)	44.66	44.56		
Q Weir (m3/s)		Max Chl Dpth (m)	5.13	5.33		
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	1.89	1.84		
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	129.37	132.53		
Weir Submerg		Froude # Chl	0.38	0.36		
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	240.40	251.67		
Min El Weir Flow (m)	54.33	Hydr Depth (m)	1.87	1.92		
Min El Prs (m)	52.88	W.P. Total (m)	83.03	83.41		
Delta EG (m)	0.05	Conv. Total (m3/s)	7934.8	8295.5		
Delta WS (m)	0.04	Top Width (m)	69.19	69.06		
BR Open Area (m2)	825.70	Frctn Loss (m)	0.01	0.00		
BR Open Vel (m/s)	1.89	C & E Loss (m)	0.00	0.02		
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	14.44	13.48		
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	27.24	24.81		

Ponte ad archi esistente

Bridge Output				
File Type Options Help				
River:	FGiorgio	Profile:	PF 1	
Reach	S.Giorgio	RS:	105.42	Plan: Plan 01
Plan: Plan 01 FGiorgio S.Giorgio RS: 105.42 Profile: PF 1				
E.G. US. (m)		Element	Inside BR US	Inside BR DS
W.S. US. (m)	45.72	E.G. Elev (m)	45.69	45.65
Q Total (m3/s)	45.57	W.S. Elev (m)	45.36	45.36
Q Bridge (m3/s)	243.96	Crit W.S. (m)	44.60	44.48
Q Weir (m3/s)	243.96	Max Chl Dpth (m)	5.26	5.36
Weir Sta Lft (m)		Vel Total (m/s)	2.53	2.27
Weir Sta Rgt (m)		Flow Area (m2)	96.40	107.70
Weir Submerg		Froude # Chl	0.62	0.49
Weir Max Depth (m)		Specif Force (m3)	212.88	241.33
Min El Weir Flow (m)	55.40	Hydr Depth (m)	2.38	2.22
Min El Prs (m)	52.80	W.P. Total (m)	67.56	69.31
Delta EG (m)	0.09	Conv. Total (m3/s)	4995.3	6397.5
Delta WS (m)	0.16	Top Width (m)	40.55	48.50
BR Open Area (m2)	362.36	Frctn Loss (m)	0.03	0.01
BR Open Vel (m/s)	2.53	C & E Loss (m)	0.01	0.02
Coef of Q		Shear Total (N/m2)	33.37	22.16
Br Sel Method	Energy only	Power Total (N/m s)	84.46	50.20

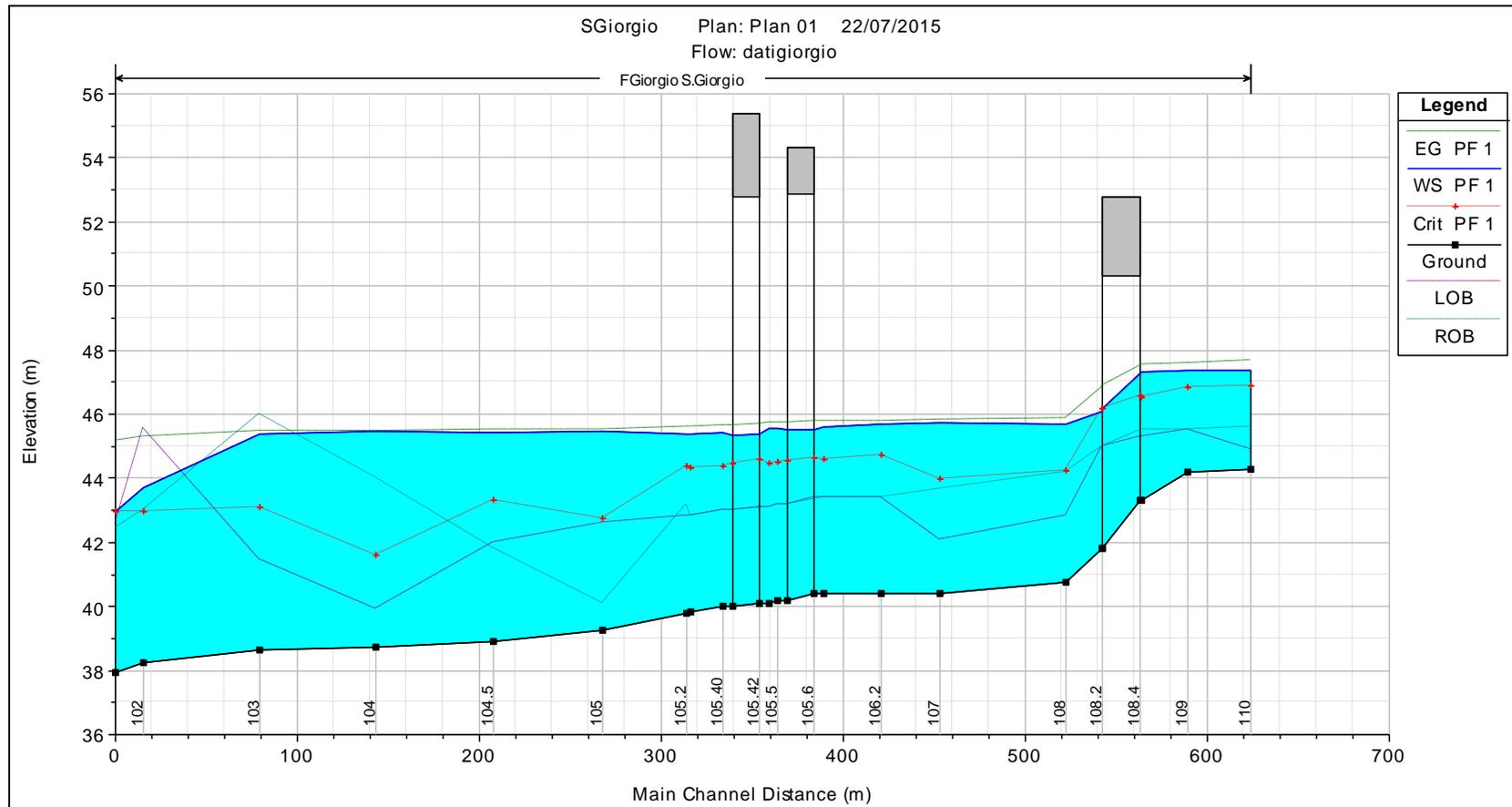


ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	133 di 157

Profilo Torrente San Giorgio Post operam
Q300 = 243.96 m³/s



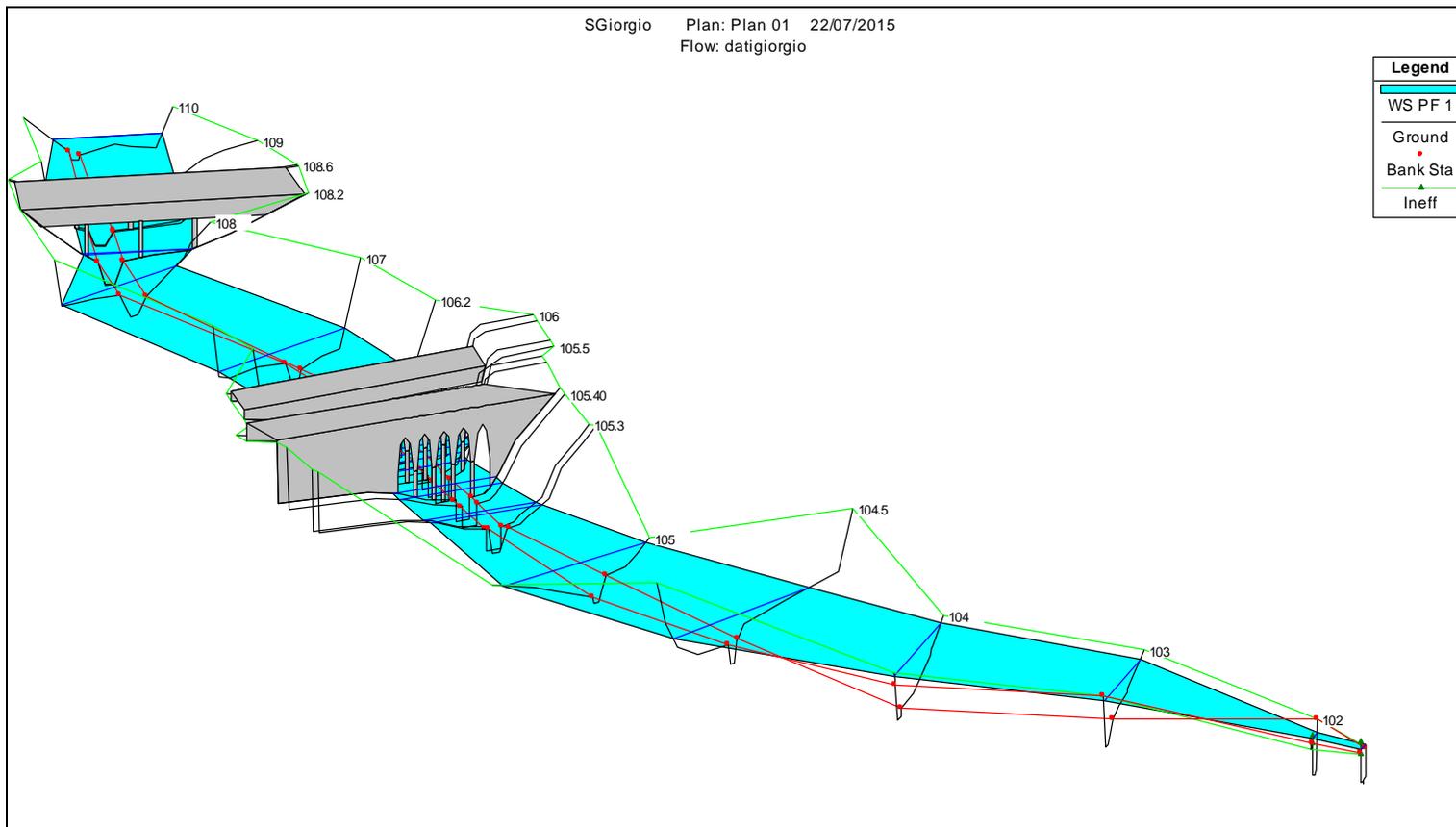


ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

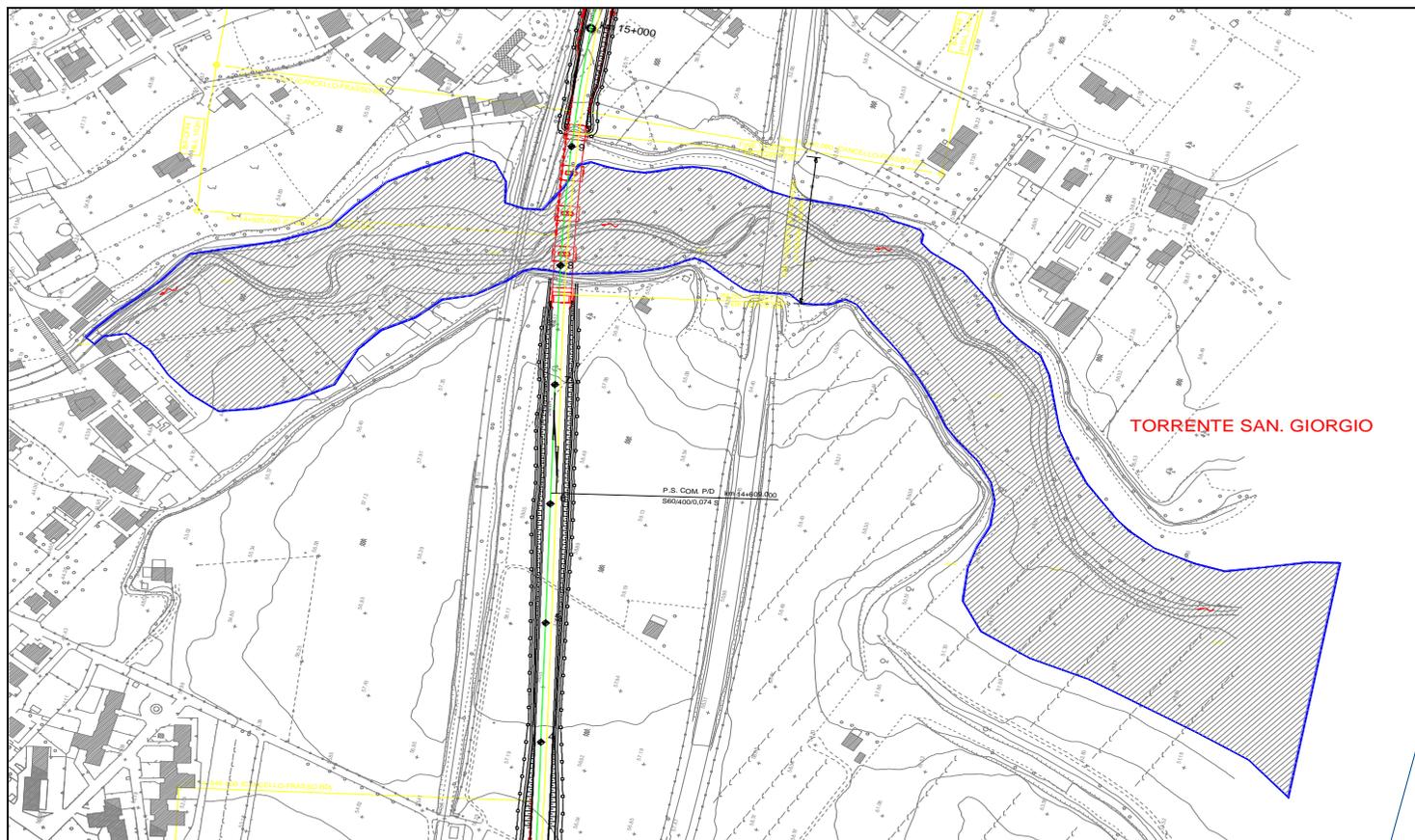
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	134 di 157

Vista prospettica Torrente San Giorgio Post operam
Q300 = 243.96 m3/s



Planimetria T. San Giorgio - Aree di esondazione ante e post operam





ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	136 di 157

Elaborazioni Hec-Ras
Torrente San Giorgio – Ante operam
Q300 = 243.96 m³/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: FGiorgio Reach: S.Giorgio Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
S.Giorgio	110	PF 1	243.96	35.00	44.30	3.08	47.38	0.0029	46.88	47.66	0.002184	2.94	108.47	64.74	0.55
S.Giorgio	109	PF 1	243.96	25.00	44.20	3.15	47.35	0.0360		47.58	0.001930	2.75	121.11	76.84	0.52
S.Giorgio	108.6	PF 1	243.96	1.00	43.30	4.04	47.34	0.0000	46.54	47.53	0.001049	2.35	137.56	70.57	0.41
S.Giorgio	108.4	Bridge													
S.Giorgio	108.2	PF 1	243.96	20.00	41.80	4.30	46.10	0.0525	46.19	46.86	0.003675	4.14	77.06	64.16	0.72
S.Giorgio	108	PF 1	243.96	69.01	40.75	4.82	45.57	0.0052	44.23	45.80	0.000894	2.34	138.98	88.99	0.39
S.Giorgio	107	PF 1	243.96	42.00	40.39	5.24	45.63	-0.0002		45.71	0.000360	1.55	213.00	98.92	0.24
S.Giorgio	106	PF 1	243.96	25.00	40.40	5.13	45.53	0.0100		45.69	0.000646	2.13	157.55	75.63	0.32
S.Giorgio	105.5	PF 1	243.96	5.00	40.15	5.36	45.51	0.0200		45.67	0.000568	2.08	159.73	75.27	0.31
S.Giorgio	105.45	PF 1	243.96	5.00	40.05	5.46	45.51	0.0000	44.13	45.66	0.000551	2.04	166.26	76.88	0.30
S.Giorgio	105.42	Bridge													
S.Giorgio	105.40	PF 1	243.96	65.00	40.00	5.43	45.43	0.0114		45.58	0.000678	2.23	153.61	66.56	0.31
S.Giorgio	105	PF 1	243.96	60.00	39.26	6.23	45.49	0.0060		45.53	0.000178	1.24	279.49	107.23	0.17
S.Giorgio	104.5	PF 1	243.96	65.00	38.90	6.54	45.44	0.0028		45.51	0.000306	1.31	222.90	111.57	0.20
S.Giorgio	104	PF 1	243.96	64.00	38.72	6.74	45.46	0.0014		45.49	0.000081	0.81	334.21	86.43	0.11
S.Giorgio	103	PF 1	243.96	64.00	38.63	6.75	45.38	0.0062		45.47	0.000351	1.60	190.60	66.80	0.22
S.Giorgio	102	PF 1	243.96	15.00	38.23	5.47	43.70	0.0187	42.95	45.27	0.003883	5.56	43.88	8.68	0.79
S.Giorgio	101	PF 1	243.96		37.95	5.03	42.98		42.98	45.15	0.005679	6.53	37.73	9.22	0.98

Total flow in cross section.

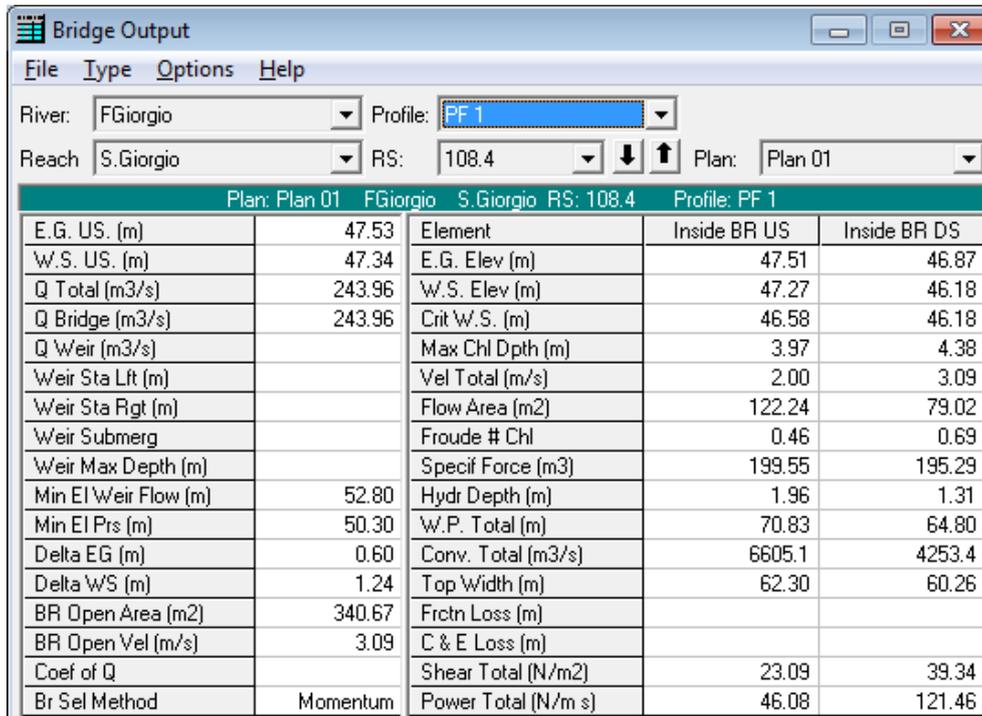


**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

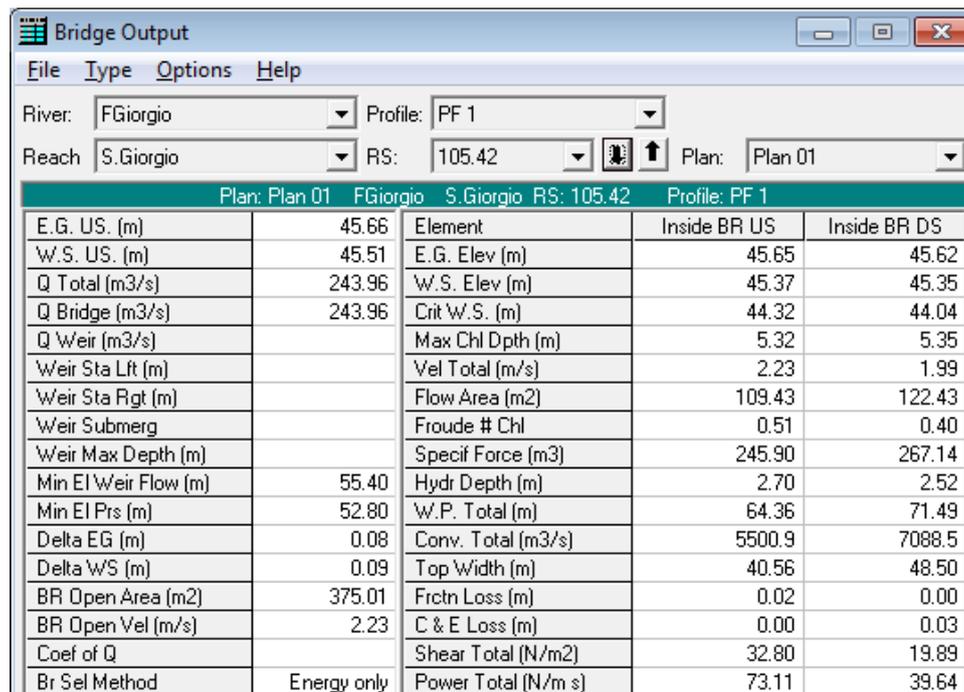
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFO	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	137 di 157

Viadotto esistente



Plan: Plan 01 FGiorgio S.Giorgio RS: 108.4 Profile: PF 1		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US. (m)	47.53	E.G. Elev (m)	47.51	46.87
W.S. US. (m)	47.34	W.S. Elev (m)	47.27	46.18
Q Total (m3/s)	243.96	Crit W.S. (m)	46.58	46.18
Q Bridge (m3/s)	243.96	Max Chl Dpth (m)	3.97	4.38
Q Weir (m3/s)		Vel Total (m/s)	2.00	3.09
Weir Sta Lft (m)		Flow Area (m2)	122.24	79.02
Weir Sta Rgt (m)		Froude # Chl	0.46	0.69
Weir Submerg		Specif Force (m3)	199.55	195.29
Weir Max Depth (m)		Hydr Depth (m)	1.96	1.31
Min El Weir Flow (m)	52.80	W.P. Total (m)	70.83	64.80
Min El Prs (m)	50.30	Conv. Total (m3/s)	6605.1	4253.4
Delta EG (m)	0.60	Top Width (m)	62.30	60.26
Delta WS (m)	1.24	Frctn Loss (m)		
BR Open Area (m2)	340.67	C & E Loss (m)		
BR Open Vel (m/s)	3.09	Shear Total (N/m2)	23.09	39.34
Coef of Q		Power Total (N/m s)	46.08	121.46
Br Sel Method	Momentum			

Ponte ad archi esistente



Plan: Plan 01 FGiorgio S.Giorgio RS: 105.42 Profile: PF 1		Element	Inside BR US	Inside BR DS
E.G. US. (m)	45.66	E.G. Elev (m)	45.65	45.62
W.S. US. (m)	45.51	W.S. Elev (m)	45.37	45.35
Q Total (m3/s)	243.96	Crit W.S. (m)	44.32	44.04
Q Bridge (m3/s)	243.96	Max Chl Dpth (m)	5.32	5.35
Q Weir (m3/s)		Vel Total (m/s)	2.23	1.99
Weir Sta Lft (m)		Flow Area (m2)	109.43	122.43
Weir Sta Rgt (m)		Froude # Chl	0.51	0.40
Weir Submerg		Specif Force (m3)	245.90	267.14
Weir Max Depth (m)		Hydr Depth (m)	2.70	2.52
Min El Weir Flow (m)	55.40	W.P. Total (m)	64.36	71.49
Min El Prs (m)	52.80	Conv. Total (m3/s)	5500.9	7088.5
Delta EG (m)	0.08	Top Width (m)	40.56	48.50
Delta WS (m)	0.09	Frctn Loss (m)	0.02	0.00
BR Open Area (m2)	375.01	C & E Loss (m)	0.00	0.03
BR Open Vel (m/s)	2.23	Shear Total (N/m2)	32.80	19.89
Coef of Q		Power Total (N/m s)	73.11	39.64
Br Sel Method	Energy only			

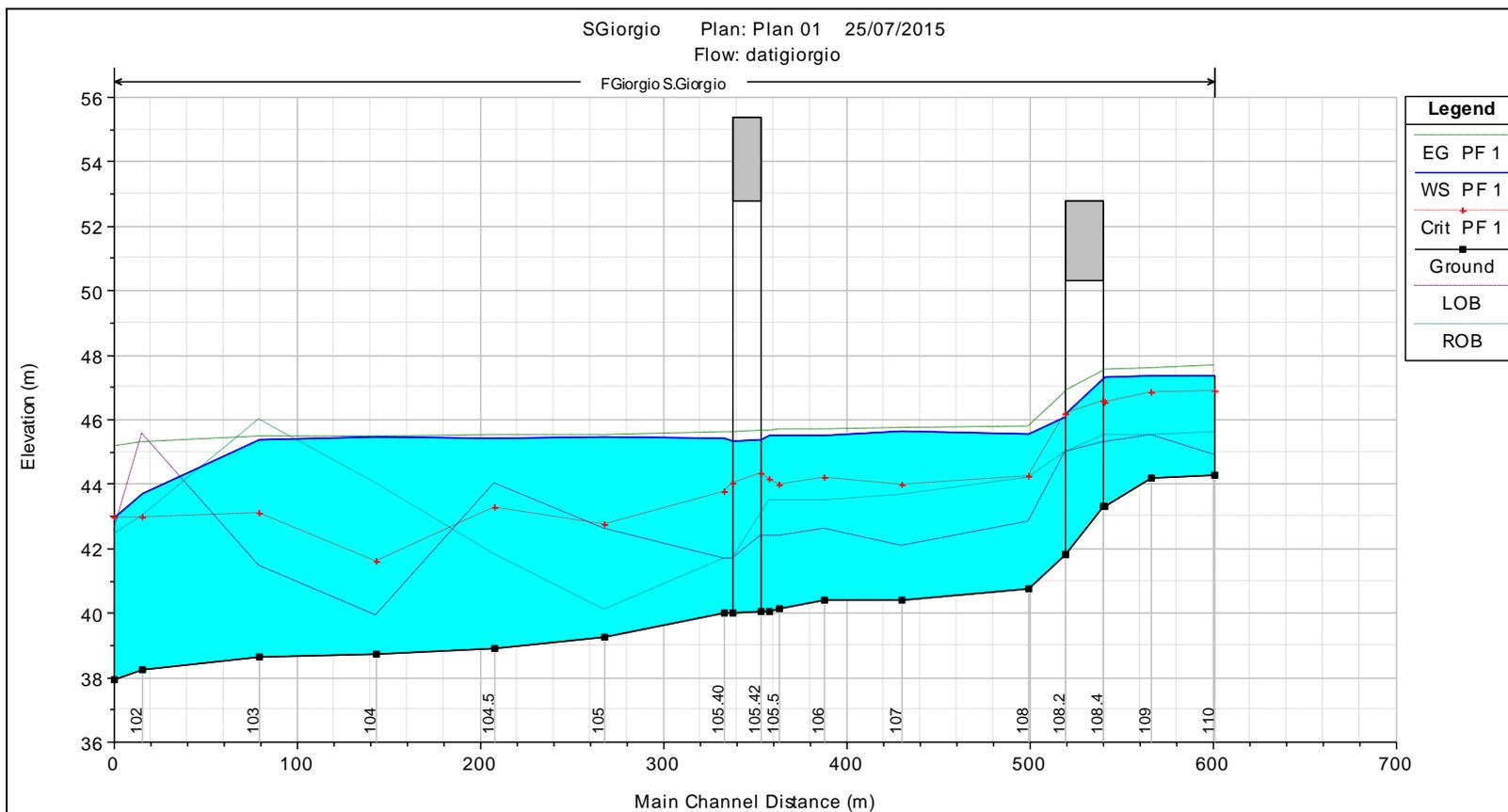


ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

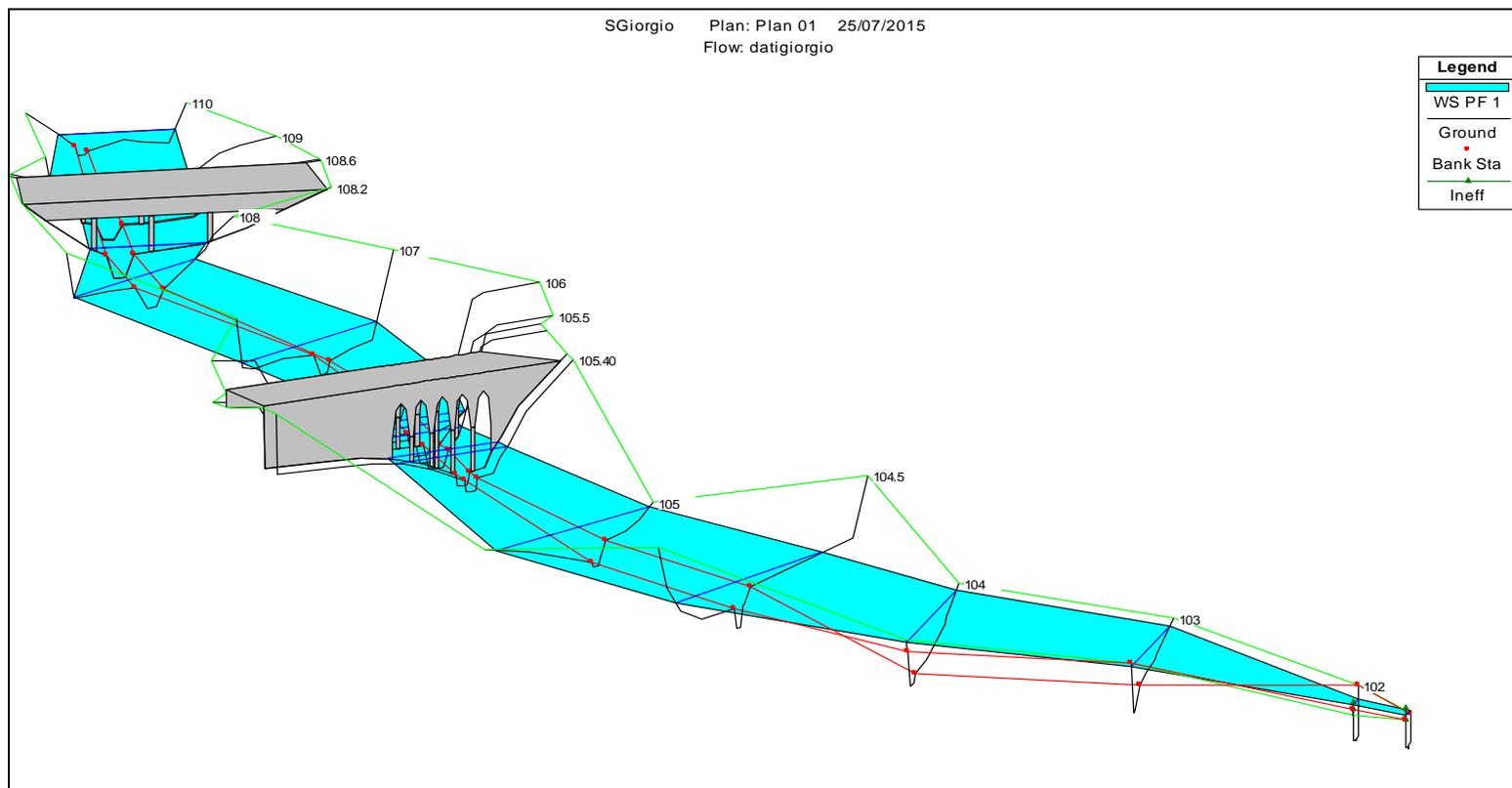
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	139 di 157

Profilo Torrente San Giorgio – Ante operam
Q300 = 243.96 m³/s

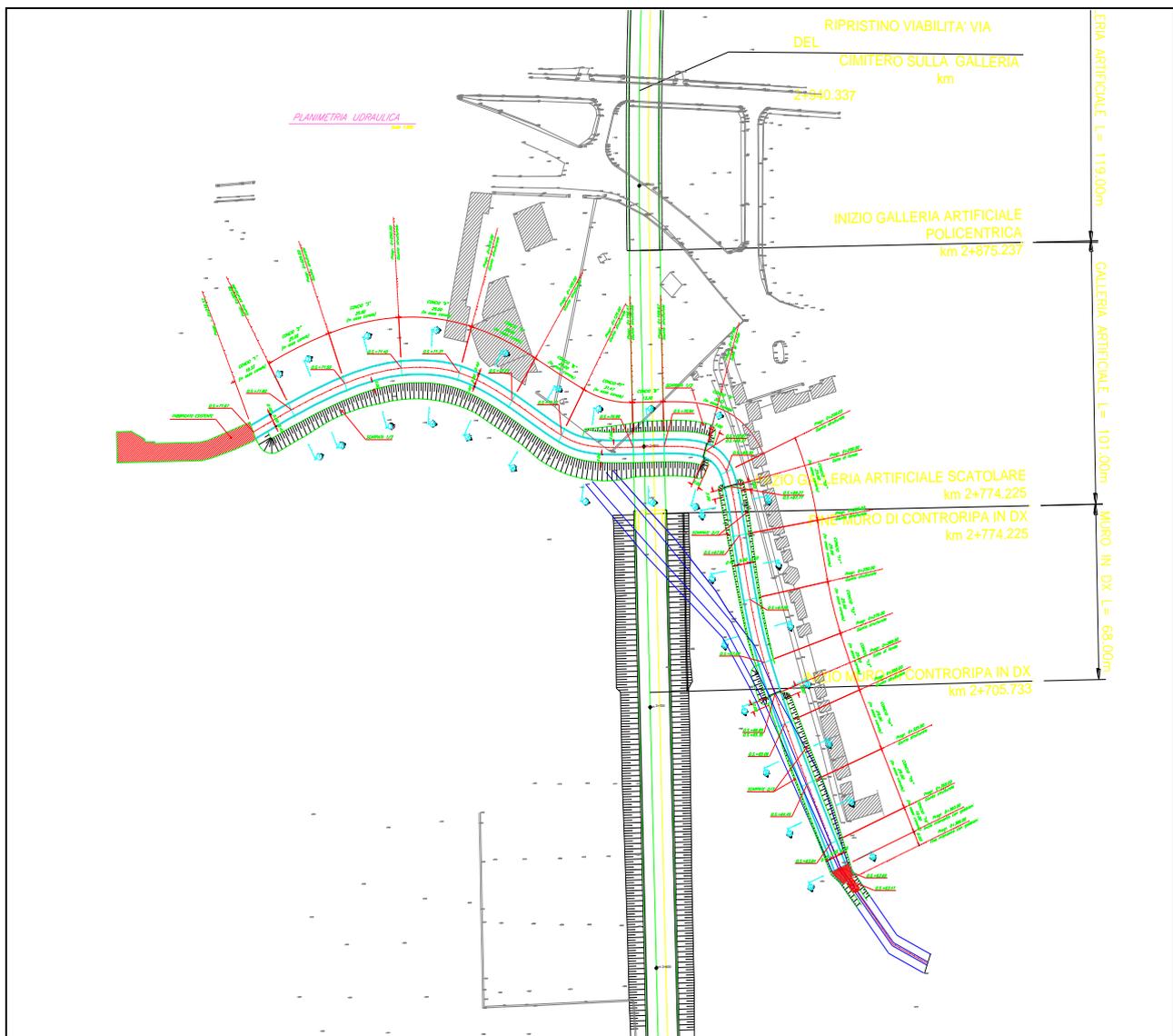


Vista prospettica Torrente San Giorgio – Ante operam
Q300 = 243.96 m3/s



Elaborazioni Hec-Ras Fosso Carmignano km 2+800

Nella seguente figura si mostra la planimetria dell'opera di canalizzazione a sezione rettangolare in cls.





ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	142 di 157

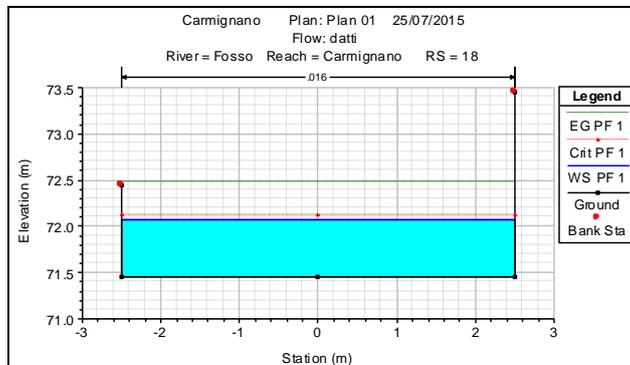
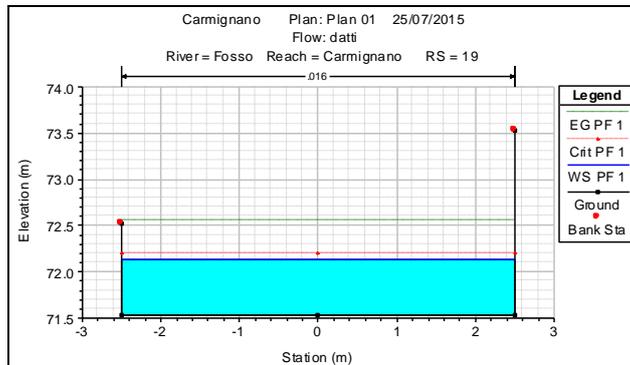
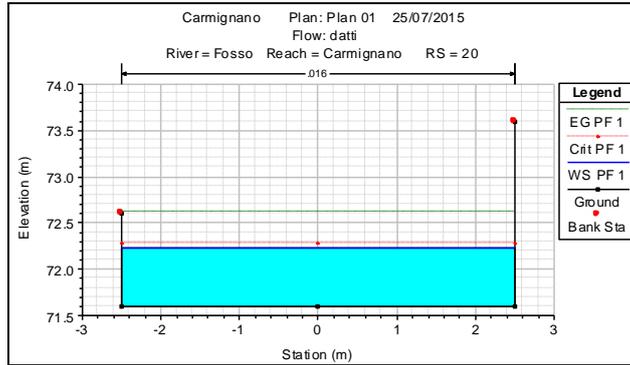
Elaborazioni Hec-Ras

Fosso Carmignano km 2+800

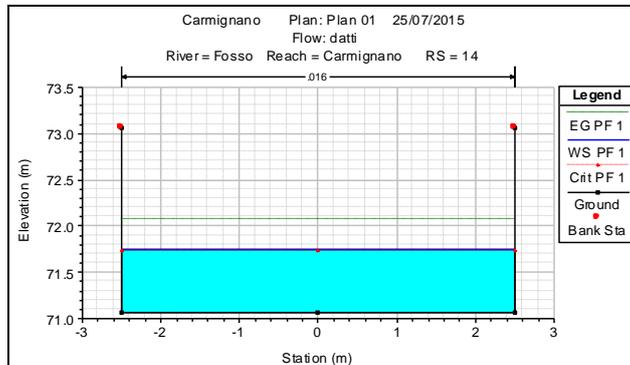
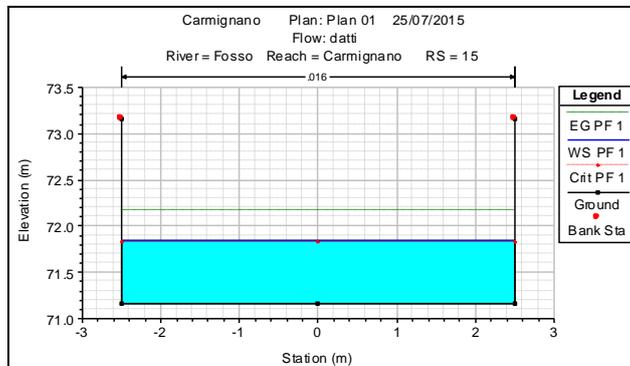
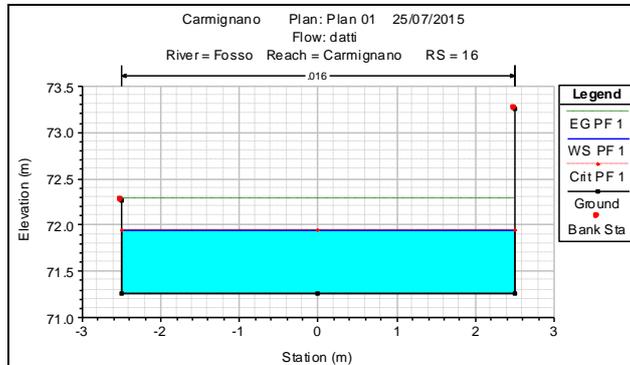
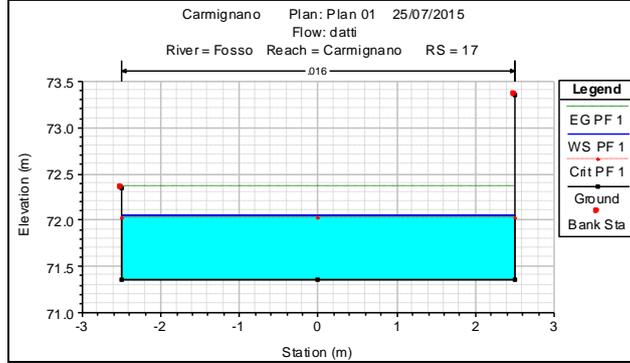
$Q_{200} = 8.72 \text{ m}^3/\text{s}$

Sezioni Post Operam

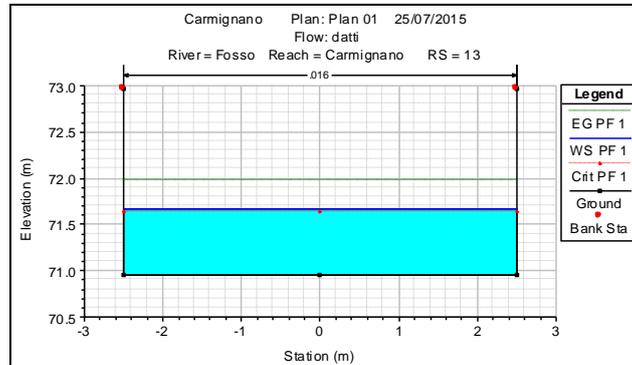
Canalizzazione



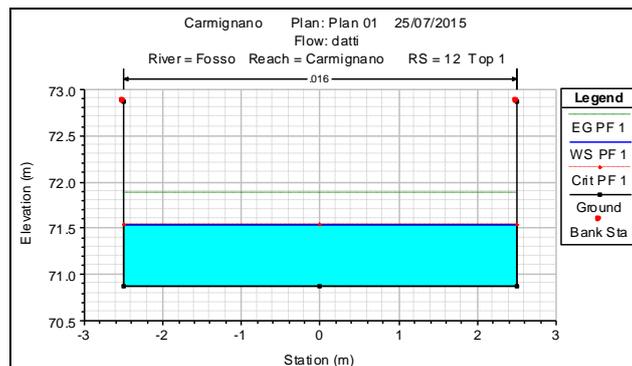
Canalizzazione



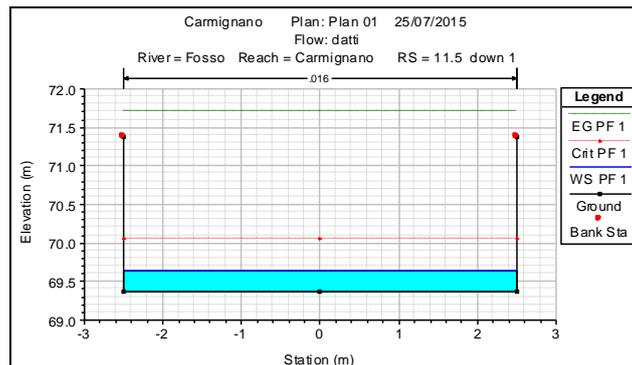
Canalizzazione



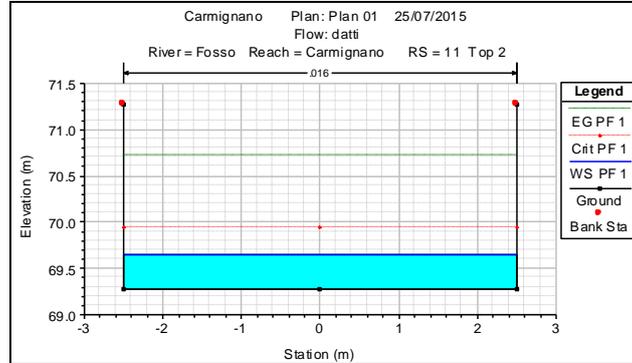
Top salto



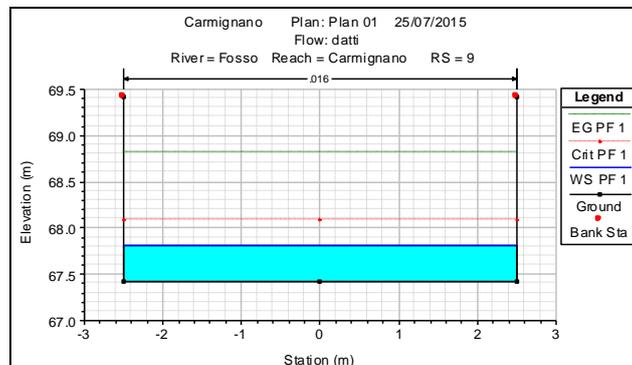
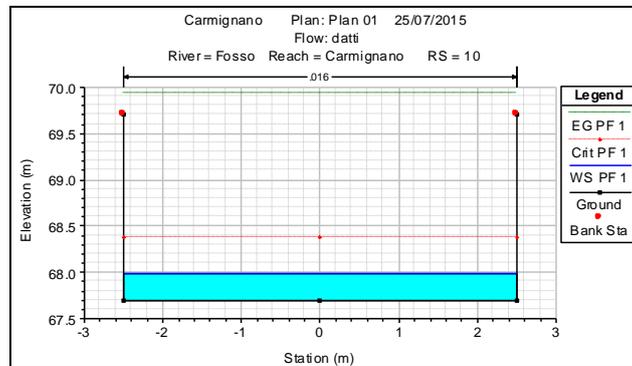
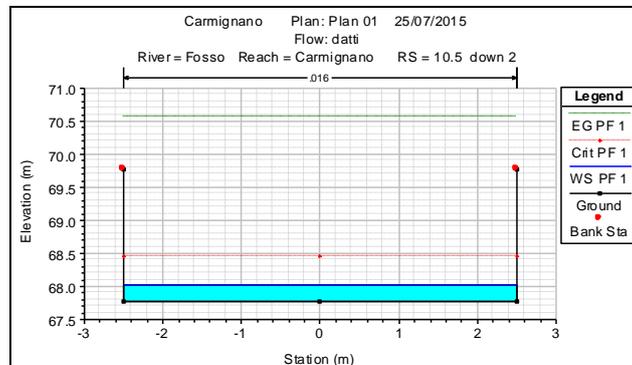
Down salto

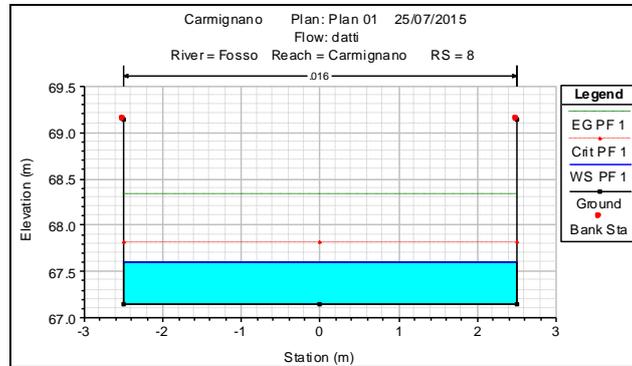


Top salto

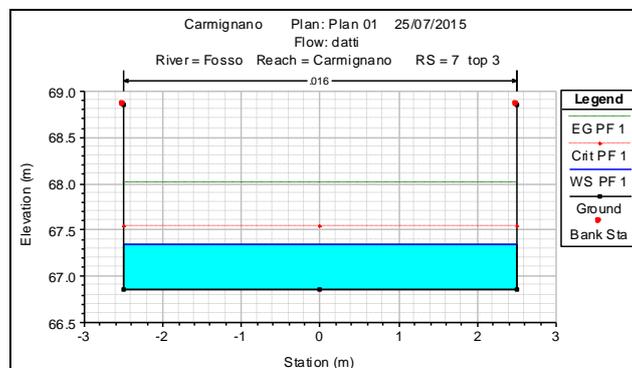


Down salto

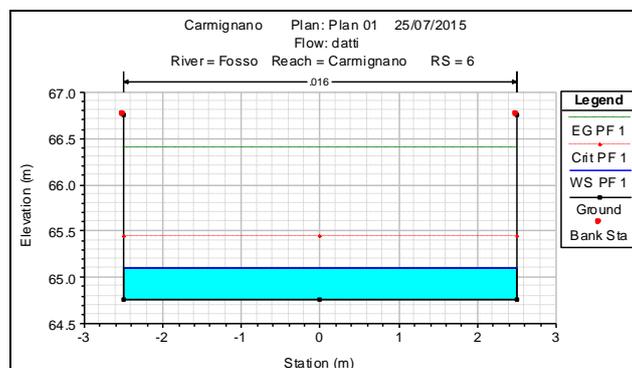
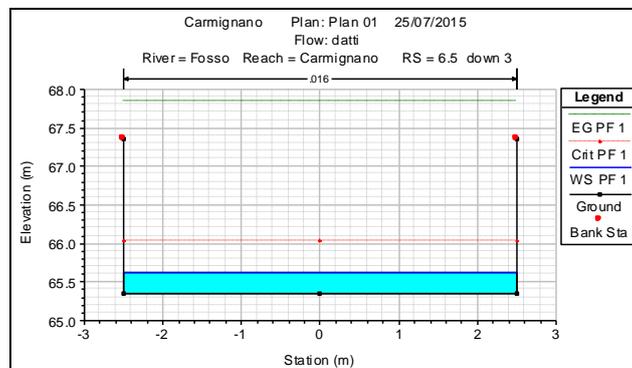


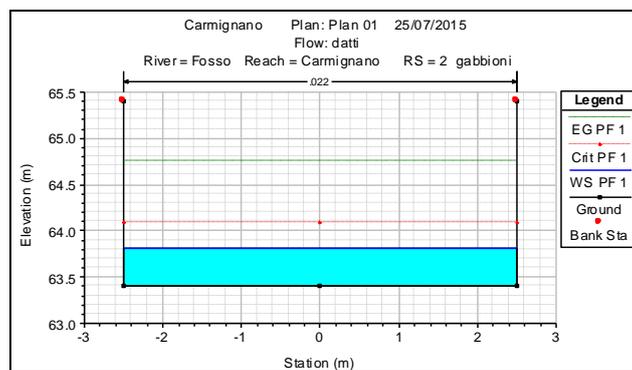
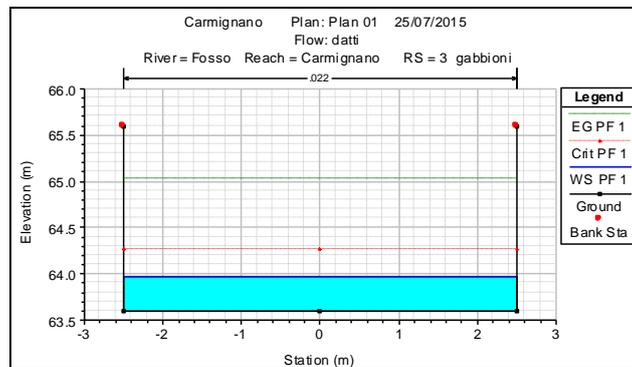
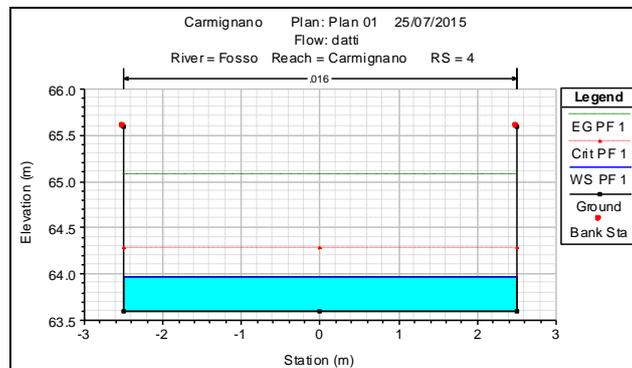
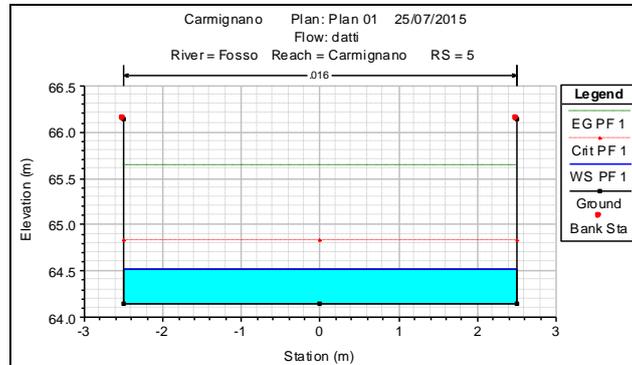


Top salto



Down salto





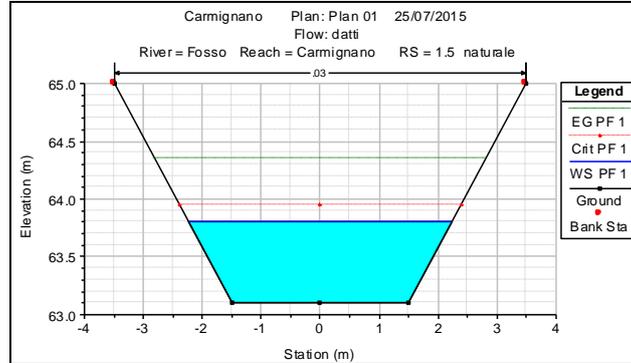


**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

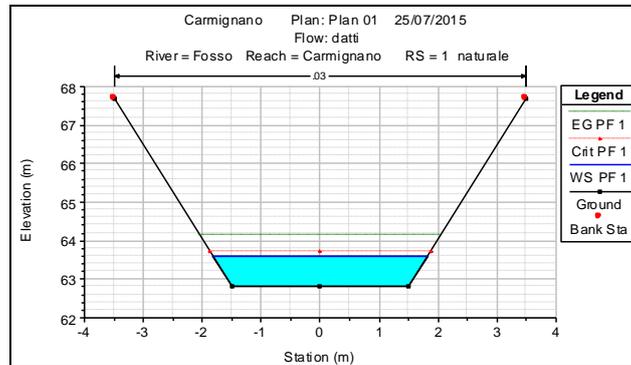
RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFO	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	148 di 157

Alveo naturale



Alveo naturale



Le tabelle seguenti riportano i risultati ottenuti tramite la simulazione idraulica del profilo idrico con il programma Hec-Ras in condizione di moto permanente in presenza delle opere di canalizzazione in progetto(post operam). Per la verifica dell'opera di canalizzazione proposta sono stati elaborati anche i profili idrici per portate superiori $10 \text{ m}^3/\text{s}$ e $15 \text{ m}^3/\text{s}$.

Nelle figure si mostra inoltre il profilo idrico e la vista prospettica.



ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	150 di 157

Elaborazioni Hec-Ras

Fosso Carmignano – Post operam $Q_{200} = 8.72 \text{ m}^3/\text{s}$

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Fosso Reach: Carmignano Profile: PF 1 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Carmignano	20	PF 1	8.72	12.50	71.60	0.63	72.23	0.0056	72.27	72.62	0.005001	2.79	3.13	5.00	1.12
Carmignano	19	PF 1	8.72	25.00	71.53	0.61	72.14	0.0032	72.20	72.56	0.005413	2.86	3.05	5.00	1.17
Carmignano	18	PF 1	8.72	25.00	71.45	0.63	72.08	0.0040	72.12	72.47	0.004963	2.78	3.14	5.00	1.12
Carmignano	17	PF 1	8.72	25.00	71.35	0.71	72.06	0.0036	72.02	72.37	0.003413	2.46	3.55	5.00	0.93
Carmignano	16	PF 1	8.72	25.00	71.26	0.68	71.94	0.0040	71.93	72.28	0.003849	2.56	3.41	5.00	0.99
Carmignano	15	PF 1	8.72	25.00	71.16	0.68	71.84	0.0040	71.83	72.18	0.003934	2.58	3.38	5.00	1.00
Carmignano	14	PF 1	8.72	25.00	71.06	0.68	71.74	0.0040	71.73	72.08	0.003803	2.55	3.42	5.00	0.98
Carmignano	13	PF 1	8.72	25.00	70.96	0.71	71.67	0.0036	71.63	71.98	0.003354	2.44	3.57	5.00	0.92
Carmignano	12	PF 1	8.72	0.10	70.87	0.67	71.54	15.0031	71.54	71.89	0.003982	2.59	3.37	5.00	1.01
Carmignano	11.5	PF 1	8.72	18.50	69.37	0.27	69.64	0.0054	70.04	71.71	0.067142	6.37	1.37	5.00	3.89
Carmignano	11	PF 1	8.72	0.10	69.27	0.38	69.65	15.0031	69.94	70.72	0.023684	4.59	1.90	5.00	2.38
Carmignano	10.5	PF 1	8.72	6.00	67.77	0.25	68.02	0.0117	68.44	70.57	0.094261	7.08	1.23	5.00	4.55
Carmignano	10	PF 1	8.72	25.00	67.70	0.28	67.98	0.0112	68.37	69.94	0.061669	6.20	1.41	5.00	3.73
Carmignano	9	PF 1	8.72	25.00	67.42	0.39	67.81	0.0112	68.09	68.81	0.021137	4.43	1.97	5.00	2.25
Carmignano	8	PF 1	8.72	25.00	67.14	0.46	67.60	0.0112	67.81	68.33	0.012698	3.76	2.32	5.00	1.77
Carmignano	7	PF 1	8.72	0.10	66.86	0.48	67.34	15.0030	67.53	68.01	0.011295	3.63	2.40	5.00	1.67
Carmignano	6.5	PF 1	8.72	25.00	65.36	0.26	65.62	0.0240	66.03	67.85	0.075670	6.61	1.32	5.00	4.11
Carmignano	6	PF 1	8.72	25.00	64.76	0.35	65.11	0.0244	65.43	66.40	0.031865	5.04	1.73	5.00	2.74
Carmignano	5	PF 1	8.72	22.50	64.15	0.37	64.52	0.0245	64.82	65.64	0.025249	4.69	1.86	5.00	2.45
Carmignano	4	PF 1	8.72	1.00	63.60	0.38	63.98	0.0098	64.27	65.07	0.024564	4.64	1.88	5.00	2.42
Carmignano	3	PF 1	8.72	6.00	63.59	0.38	63.97	0.0300	64.26	65.03	0.043825	4.56	1.91	5.00	2.35
Carmignano	2	PF 1	8.72	10.00	63.41	0.40	63.81	0.0310	64.08	64.76	0.036602	4.31	2.02	5.00	2.16
Carmignano	1.5	PF 1	8.72	10.00	63.10	0.71	63.81	0.0300	63.95	64.36	0.022671	3.27	2.67	4.50	1.36
Carmignano	1	PF 1	8.72		62.80	0.81	63.61		63.71	64.14	0.019878	3.23	2.70	3.66	1.20

Total flow in cross section.

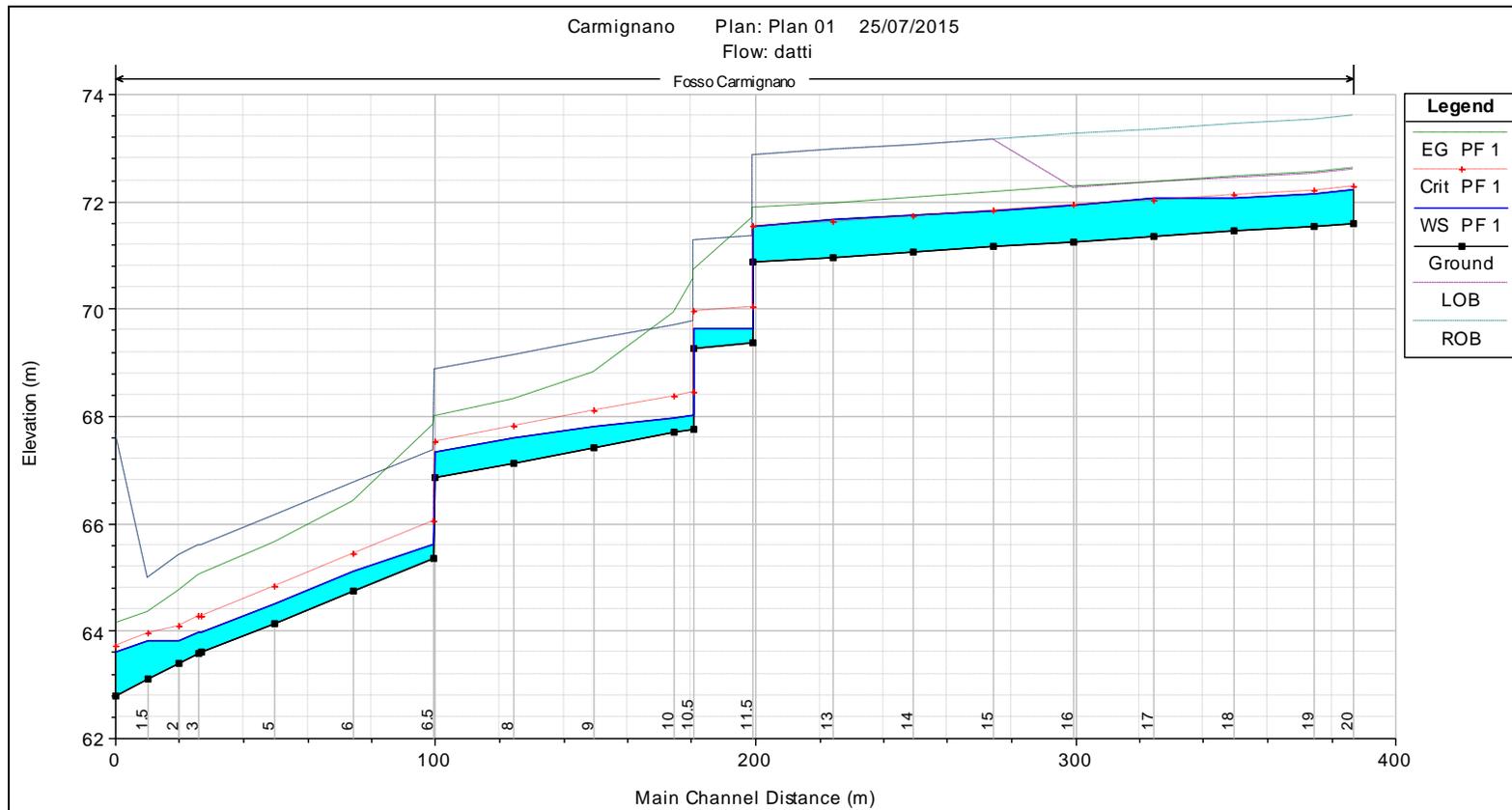


ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	151 di 157

Profilo Fosso Carmignano – Post operam
Q200 = 8.72 m3/s



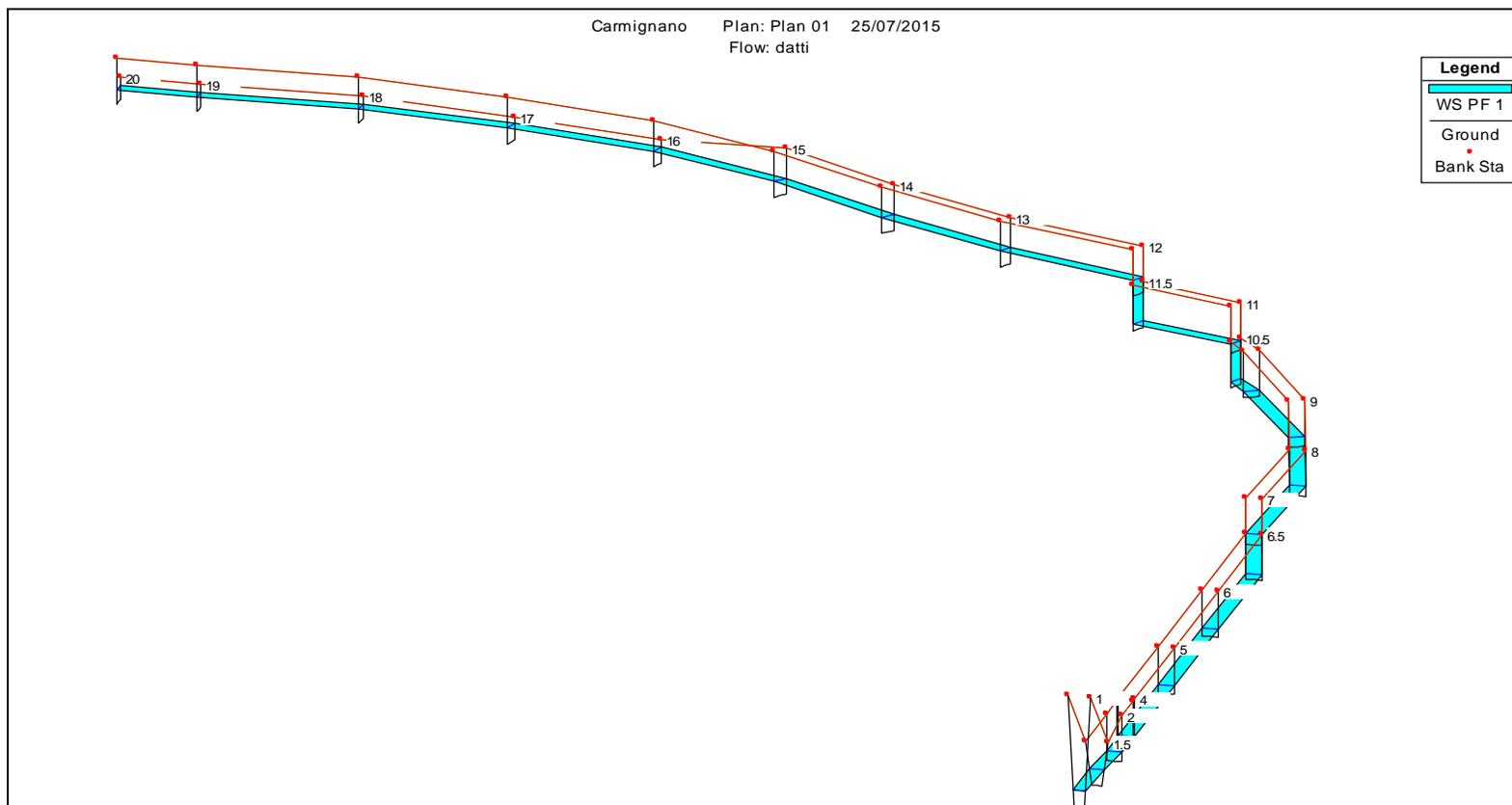


ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	152 di 157

Vista prospettica Fosso Carmignano – Post operam
Q200 = 8.72 m3/s





**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	153 di 157

Fosso Carmignano – Post operam

Ipotesi di portata afferente superiore a quella di progetto

Q = 10 m³/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Fosso Reach: Carmignano Profile: PF 2 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Carmignano	20	PF 2	10.00	12.50	71.60	0.68	72.28	0.0056	72.34	72.72	0.005001	2.92	3.42	5.00	1.13
Carmignano	19	PF 2	10.00	25.00	71.53	0.67	72.20	0.0032	72.27	72.65	0.005289	2.98	3.36	5.00	1.16
Carmignano	18	PF 2	10.00	25.00	71.45	0.68	72.13	0.0040	72.19	72.57	0.005041	2.93	3.41	5.00	1.13
Carmignano	17	PF 2	10.00	25.00	71.35	0.70	72.05	0.0036	72.09	72.47	0.004665	2.86	3.50	5.00	1.09
Carmignano	16	PF 2	10.00	25.00	71.26	0.68	71.94	0.0040	72.00	72.38	0.005136	2.95	3.39	5.00	1.14
Carmignano	15	PF 2	10.00	25.00	71.16	0.70	71.86	0.0040	71.90	72.28	0.004713	2.87	3.49	5.00	1.09
Carmignano	14	PF 2	10.00	25.00	71.06	0.71	71.77	0.0040	71.80	72.17	0.004474	2.82	3.55	5.00	1.07
Carmignano	13	PF 2	10.00	25.00	70.96	0.78	71.74	0.0036	71.70	72.07	0.003356	2.56	3.90	5.00	0.93
Carmignano	12	PF 2	10.00	0.10	70.87	0.74	71.61	15.0031	71.61	71.98	0.003966	2.71	3.69	5.00	1.01
Carmignano	11.5	PF 2	10.00	18.50	69.37	0.31	69.68	0.0054	70.11	71.80	0.059535	6.46	1.55	5.00	3.70
Carmignano	11	PF 2	10.00	0.10	69.27	0.42	69.69	15.0031	70.01	70.87	0.023472	4.81	2.08	5.00	2.38
Carmignano	10.5	PF 2	10.00	6.00	67.77	0.28	68.05	0.0117	68.51	70.71	0.085526	7.23	1.38	5.00	4.39
Carmignano	10	PF 2	10.00	25.00	67.70	0.31	68.01	0.0112	68.44	70.12	0.059053	6.44	1.55	5.00	3.69
Carmignano	9	PF 2	10.00	25.00	67.42	0.42	67.84	0.0112	68.16	68.98	0.022128	4.72	2.12	5.00	2.32
Carmignano	8	PF 2	10.00	25.00	67.14	0.50	67.64	0.0112	67.88	68.46	0.013402	4.02	2.49	5.00	1.82
Carmignano	7	PF 2	10.00	0.10	66.86	0.52	67.38	15.0030	67.60	68.13	0.011492	3.83	2.61	5.00	1.69
Carmignano	6.5	PF 2	10.00	25.00	65.36	0.30	65.66	0.0240	66.10	67.97	0.068140	6.74	1.48	5.00	3.95
Carmignano	6	PF 2	10.00	25.00	64.76	0.38	65.14	0.0244	65.50	66.58	0.032184	5.32	1.88	5.00	2.77
Carmignano	5	PF 2	10.00	22.50	64.15	0.40	64.55	0.0245	64.89	65.80	0.025645	4.95	2.02	5.00	2.49
Carmignano	4	PF 2	10.00	1.00	63.60	0.41	64.01	0.0098	64.34	65.23	0.024679	4.89	2.04	5.00	2.44
Carmignano	3	PF 2	10.00	6.00	63.59	0.42	64.01	0.0300	64.33	65.18	0.044042	4.80	2.08	5.00	2.37
Carmignano	2	PF 2	10.00	10.00	63.41	0.44	63.85	0.0310	64.15	64.91	0.037309	4.55	2.20	5.00	2.19
Carmignano	1.5	PF 2	10.00	10.00	63.10	0.75	63.85	0.0300	64.03	64.48	0.024455	3.50	2.86	4.59	1.42
Carmignano	1	PF 2	10.00		62.80	1.10	63.90		63.79	64.25	0.010004	2.64	3.79	3.90	0.86



**ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO**

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	154 di 157

Fosso Carmignano – Post operam

Ipotesi di portata afferente superiore a quella di progetto

Q = 15 m³/s

Profile Output Table - 46c12

File Options Std. Tables User Tables Locations Help

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Fosso Reach: Carmignano Profile: PF 3 Reload Data

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m ³ /s)	Length Chnl (m)	Min Ch El (m)	Max Chl Dpth (m)	W.S. Elev (m)	Invert Slope	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
Carmignano	20	PF 3	15.00	12.50	71.60	0.90	72.50	0.0056	72.57	73.07	0.005001	3.35	4.48	5.00	1.13
Carmignano	19	PF 3	15.00	25.00	71.53	1.05	72.58	0.0032	72.50	73.00	0.003122	2.86	5.25	5.00	0.89
Carmignano	18	PF 3	15.00	25.00	71.45	0.99	72.44	0.0040	72.42	72.91	0.003718	3.03	4.95	5.00	0.97
Carmignano	17	PF 3	15.00	25.00	71.35	1.02	72.37	0.0036	72.32	72.81	0.003411	2.94	5.10	5.00	0.93
Carmignano	16	PF 3	15.00	25.00	71.26	0.97	72.23	0.0040	72.23	72.72	0.003902	3.08	4.87	5.00	1.00
Carmignano	15	PF 3	15.00	25.00	71.16	0.98	72.14	0.0040	72.13	72.62	0.003843	3.06	4.89	5.00	0.99
Carmignano	14	PF 3	15.00	25.00	71.06	0.99	72.05	0.0040	72.03	72.52	0.003683	3.02	4.97	5.00	0.97
Carmignano	13	PF 3	15.00	25.00	70.96	1.02	71.98	0.0036	71.93	72.42	0.003358	2.93	5.12	5.00	0.92
Carmignano	12	PF 3	15.00	0.10	70.87	0.97	71.84	15.0031	71.84	72.33	0.003968	3.10	4.84	5.00	1.00
Carmignano	11.5	PF 3	15.00	18.50	69.37	0.44	69.81	0.0054	70.34	72.14	0.043038	6.76	2.22	5.00	3.24
Carmignano	11	PF 3	15.00	0.10	69.27	0.55	69.82	15.0031	70.24	71.35	0.022311	5.48	2.74	5.00	2.36
Carmignano	10.5	PF 3	15.00	6.00	67.77	0.39	68.16	0.0117	68.74	71.19	0.065117	7.72	1.94	5.00	3.95
Carmignano	10	PF 3	15.00	25.00	67.70	0.42	68.12	0.0112	68.67	70.71	0.050907	7.14	2.10	5.00	3.51
Carmignano	9	PF 3	15.00	25.00	67.42	0.53	67.95	0.0112	68.39	69.57	0.024409	5.64	2.66	5.00	2.47
Carmignano	8	PF 3	15.00	25.00	67.14	0.62	67.76	0.0112	68.11	68.97	0.015569	4.87	3.08	5.00	1.98
Carmignano	7	PF 3	15.00	0.10	66.86	0.66	67.52	15.0030	67.83	68.57	0.012432	4.53	3.31	5.00	1.78
Carmignano	6.5	PF 3	15.00	25.00	65.36	0.42	65.78	0.0240	66.33	68.41	0.051953	7.18	2.09	5.00	3.55
Carmignano	6	PF 3	15.00	25.00	64.76	0.49	65.25	0.0244	65.73	67.19	0.032385	6.17	2.43	5.00	2.83
Carmignano	5	PF 3	15.00	22.50	64.15	0.52	64.67	0.0245	65.12	66.39	0.026813	5.81	2.58	5.00	2.58
Carmignano	4	PF 3	15.00	1.00	63.60	0.53	64.13	0.0098	64.57	65.78	0.025223	5.70	2.63	5.00	2.51
Carmignano	3	PF 3	15.00	6.00	63.59	0.53	64.12	0.0300	64.56	65.73	0.045704	5.62	2.67	5.00	2.46
Carmignano	2	PF 3	15.00	10.00	63.41	0.56	63.97	0.0310	64.38	65.44	0.039554	5.36	2.80	5.00	2.29
Carmignano	1.5	PF 3	15.00	10.00	63.10	0.89	63.99	0.0300	64.28	64.93	0.031227	4.31	3.48	4.86	1.62
Carmignano	1	PF 3	15.00		62.80	1.42	64.22		64.08	64.66	0.010014	2.96	5.07	4.16	0.86

Total flow in cross section.

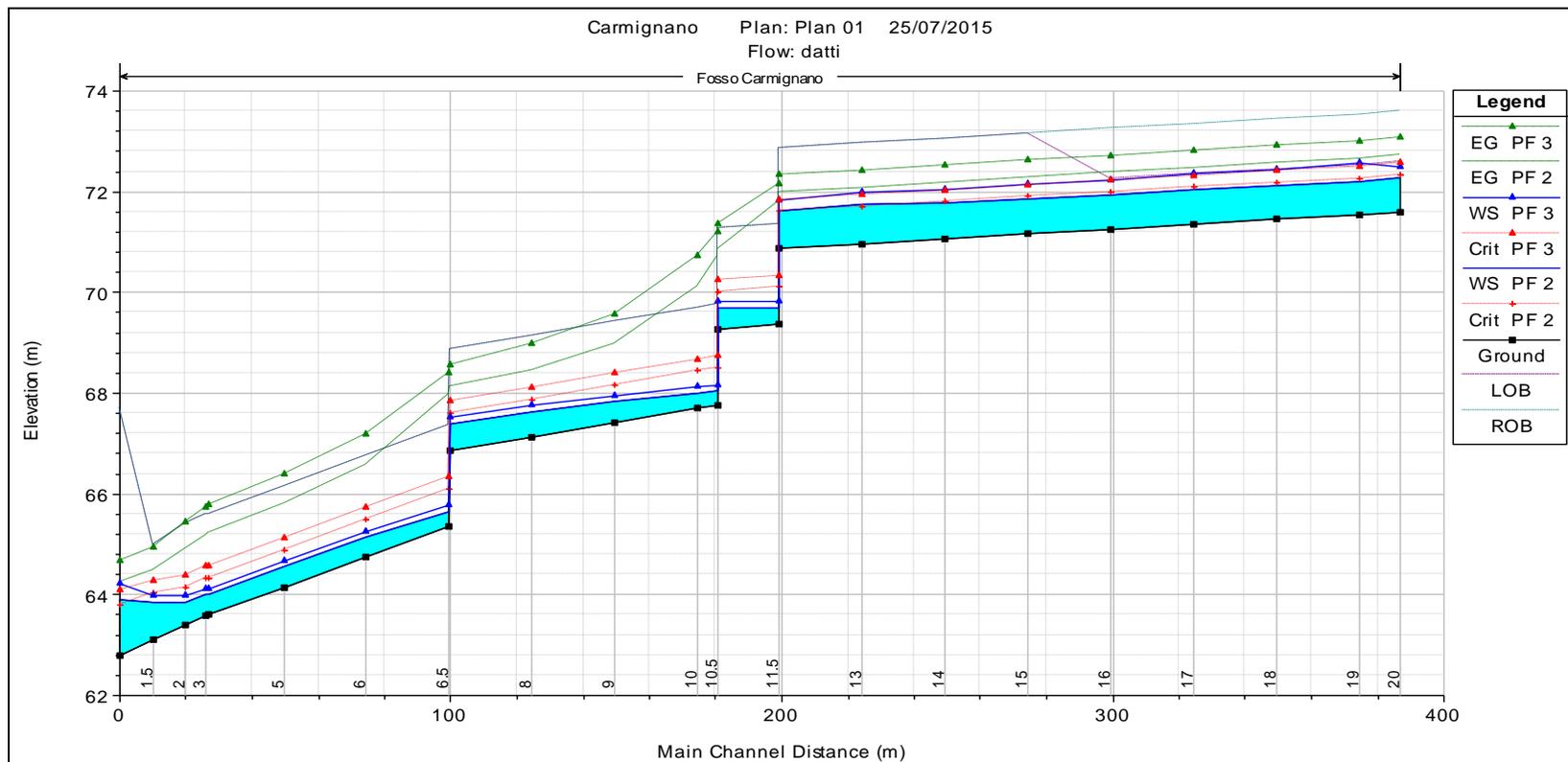


ITINERARIO NAPOLI-BARI
 RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
 1° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
 VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
 COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
 IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFOF	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	155 di 157

Profilo Fosso Carmignano – Post operam
Ipotesi di portate afferenti superiori a quella di progetto
PF2 Q = 10.00 m³/s PF3 Q = 15 m³/s





ITINERARIO NAPOLI-BARI
RADDOPPIO TRATTA CANCELLO-BENEVENTO
I° LOTTO FUNZIONALE CANCELLO-FRASSO TELESINO E
VARIANTE ALLA LINEA ROMA-NAPOLI VIA CASSINO NEL
COMUNE DI MADDALONI - PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE IDRAULICA E DI COMPATIBILITA'
IDRAULICA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IFO	01	D 11 RI	ID 00 02 001	A	156 di 157

Per portate superiori i livelli idrici sono sempre interamente contenuti nella sezione idraulica proposta, nel caso di verifica più critico con portata di $15\text{m}^3/\text{s}$, l'elaborazione fornisce un'altezza idrica non superiore a 1.02 nella sezione n°13, si garantisce quindi un franco di sicurezza di 98 cm.

