

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA

IN – INTERFERENZE VIARIE E IDRAULICHE

Canale IN10 – Nota tecnica idraulica di calcolo

Relazione di calcolo idraulica canale

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	VALIDO PER LA COSTRUZIONE
DIRETTORE TECNICO Ing. G. PARISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing.G. TANZI	DIRETTORE LAVORI

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV. SCALA

R	S	3	9	1	0	V	Z	Z	R	I	I	D	1	2	0	0	0	1	7	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE A SEGUITO DI ODS N. 1607	F.Ricci	06/23	C.Beltrami	06/23	G.Tanzi	06/23	Ing. G. Tanzi
B	EMISSIONE A SEGUITO DI RdV 00000043	F.Ricci	08/23	C.Beltrami	08/23	G.Tanzi	08/23	
								Agosto 2023
File: RS39-10-V-ZZ-RI-ID1200-017_B.docx								n. Elab.:

<p>APPALTATORE: Mandatario: salini impregilo</p> <p>Mandante: ASTALDI  S.I.F.E.L.</p>	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</p>												
<p>PROGETTAZIONE: Mandatario: TECH PROJECT <small>ingegneria integrata</small></p> <p>Mandante: Lombardi <small>Lombardi Ingegneria S.r.l. Lombardi SA Ingegneri Consulenti</small> SETECO <small>Ingegneria S.r.l.</small></p>													
<p>PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale IN10</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.V.ZZ</td> <td>RI</td> <td>ID.12.00.017</td> <td>B</td> <td>2 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	2 di 12
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	2 di 12								

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	3
3	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE IDRAULICHE.....	4
4	DESCRIZIONE E RISULTATI DELLE VERIFICHE DELLE OPERE IN PROGETTO.....	6

APPALTATORE: Mandatario:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
PROGETTAZIONE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale IN10	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>PAGINA</td> </tr> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.V.ZZ</td> <td>RI</td> <td>ID.12.00.017</td> <td>B</td> <td>3 di 12</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	3 di 12
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	3 di 12								

1 PREMESSA

Il presente documento è parte integrante della proposta migliorativa rispetto a quanto previsto nella precedente progettazione esecutiva (PE) dell'intervento di raddoppio della linea ferroviaria Palermo - Catania, nella tratta che si sviluppa tra Bicocca e Catenanuova. La tratta della linea ferroviaria interessata dal presente studio è compresa tra la stazione di Catenanuova e quella di Bicocca, per uno sviluppo complessivo di circa 38 km tra la progressiva km 0+500 e la km 37+926.

Il presente progetto di variante comprende la modifica della sistemazione idraulica dell'interferenza minore IN10 alla progressiva 8+701. Nello specifico si sono verificati i parametri idraulici, tirante e velocità all'interno del canale, in funzione della tipologia di materiale proposti come rivestimento delle sponde e del fondo. Mentre nella precedente versione di progetto (PE) erano state proposte sezioni trapezie in materassi reno, in questa proposta di variante si prevede:

- una sezione rettangolare in cls con base 4 m, e profondità di 1m.

2 ELABORATI DI RIFERIMENTO

Tabella 1: Elaborati di riferimento Progetto Esecutivo

ELABORATO	CODIFICA
Relazione idrologica	RS3910EZZRIID0000001A
Relazione idraulica opere di attraversamento minori	RS3910EZZRIID0000004B
Relazione idraulica opere di attraversamento minori (ferroviari)	RS3910EZZRIID1200001A

Tabella 2: Elaborati di riferimento Progetto Esecutivo di variante

ELABORATO	CODIFICA
Planimetria, tracciamento canale IN10 Tav.1/2	RS3910VZZP8ID1200002B
Planimetria, tracciamento canale IN10 Tav.2/2	RS3910VZZP8ID1200003B
Sezioni trasversali canale IN10 Tav. 1/2	RS3910VZZWAID1200047A
Sezioni trasversali canale IN10 Tav. 2/2	RS3910VZZWAID1200048A
Profilo longitudinale canale IN10	RS3910VZZFZID1200015A

APPALTATORE: Mandatario:  Mandante:   	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
PROGETTAZIONE: Mandatario:  Mandante:  													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale IN10	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.V.ZZ</td> <td>RI</td> <td>ID.12.00.017</td> <td>B</td> <td>4 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	4 di 12
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	4 di 12								

3 CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE IDRAULICHE

Nel presente capitolo si espongono i criteri generali di progettazione delle riprofilature necessarie a contenere la portata di progetto nelle sezioni a monte e a valle del tombino di attraversamento.

La verifica idraulica in moto uniforme delle opere in progetto è stata effettuata valutando le altezze idriche e le velocità relative alle portate di progetto tramite l'espressione di Chezy:

$$V = K \sqrt{Ri}$$

e l'equazione di continuità

$$Q = \sigma V$$

dove K, il coefficiente di scabrezza, è stato valutato secondo la formula di Gauckler-Strickler:

$$K = K_s R^{1/6}$$

ottenendo:

$$Q = K_s \times R^{2/3} \times i^{1/2} \times \sigma$$

dove:

Q, la portata in m³/s

R, il raggio idraulico in metri;

σ, la sezione idraulica in m²;

i, la pendenza [m/m];

ks, il coefficiente di scabrezza di Strickler pari a:

- 67.00 m^{1/3} s⁻¹ per le inalveazioni in cls.

Con riferimento alle risultanze dello studio idrologico, la portata di dimensionamento è pari a 4.67 m³/s.

Per la progettazione della sistemazione idraulica sono stati verificati i raccordi di monte e di valle degli scotolari in modo tale da consentire il deflusso a superficie libera senza fenomeni di rigurgito all'interno dei manufatti e garantendo il franco di 5 cm sul tirante idrico rispetto alla profondità della sezione.

APPALTATORE: Mandatario:    	<p style="text-align: center;">DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</p>												
PROGETTAZIONE: Mandatario:   													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale IN10	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.V.ZZ</td> <td>RI</td> <td>ID.12.00.017</td> <td>B</td> <td>5 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	5 di 12
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	5 di 12								

Si ricorda che, per la verifica idraulica delle opere di attraversamento secondarie il manuale di Progettazione prevede quanto segue:

“Le tipologie ammesse sono:

-tombini circolari in c.a. con diametro minimo 1.5 m;

-tombini scatolari in c.a. con dimensione minima 2 m; Sono ammessi fino a due tombini affiancati.

In nessun caso saranno ammessi attraversamenti con opere a sifone.

La pendenza longitudinale del fondo dell’opera non dovrà essere inferiore al 2‰ e ciò al fine di impedire la sedimentazione di eventuale materiale solido trasportato.

La sezione di deflusso complessiva del tombino dovrà consentire lo smaltimento della portata massima di piena con un grado di riempimento non superiore al 70% della sezione totale.

Per quanto riguarda invece il livello di riempimento del canale a monte e a valle dell’opera, si deve garantire un franco minimo di 5 cm.

Si rimanda agli elaborati specifici ed alle planimetrie idrauliche per la visualizzazione dettagliata delle varie opere previste in progetto (tipologia, dimensioni, estensioni e pendenze).

APPALTATORE: Mandataria:    	Mandante: 	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA				
PROGETTAZIONE: Mandataria:   	Mandante: 					
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale IN10	PROGETTO RS39	LOTTO I.0.V.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.12.00.017	REV. B	PAGINA 6 di 12

4 DESCRIZIONE E RISULTATI DELLE VERIFICHE DELLE OPERE IN PROGETTO

Si riporta nel presente capitolo una descrizione delle opere in progetto ed i principali risultati della modellazione idraulica.

La sistemazione dell'interferenza idraulica IN10 è costituita dai seguenti tratti in progetto:

- una sezione rettangolare in cls con base 4 m, e profondità di 1m, lunghezza 400m con pendenza longitudinale del 0.20%.



APPALDATORE: Mandataria: 		Mandante:   		DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
PROGETTAZIONE: Mandataria: 		Mandante:  							
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale IN10				PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.V.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.12.00.017	REV. B	PAGINA 7 di 12

Tabella 3: Risultati della simulazione in moto permanente – Opera IN10

Sezioni	Q	Quota Fondo Alveo	Altezza idrica	Quota Idrica	Stato critico	Livello Energetico	Velocità	N.Froude
	(m ³ /s)	(m s.l.m.)	(m)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m/s)	(-)
1	4,67	81,12	0,64	81,76	81,64	81,93	1,83	0,73
2	4,67	81,12	0,64	81,76		81,93	1,84	0,74
3	4,67	81,07	0,64	81,71		81,88	1,84	0,74
4	4,67	81,02	0,64	81,66		81,83	1,84	0,74
5	4,67	80,97	0,64	81,61		81,78	1,84	0,74
6	4,67	80,92	0,64	81,56		81,73	1,84	0,74
7	4,67	80,87	0,64	81,51		81,68	1,84	0,74
8	4,67	80,82	0,64	81,46		81,63	1,84	0,74
9	4,67	80,77	0,64	81,41		81,58	1,84	0,74
10	4,67	80,72	0,64	81,36		81,53	1,84	0,74
11	4,67	80,67	0,64	81,31		81,48	1,84	0,74
12	4,67	80,62	0,64	81,26		81,43	1,84	0,74
13	4,67	80,57	0,64	81,21		81,38	1,84	0,74
14	4,67	80,52	0,64	81,16		81,33	1,84	0,74
15	4,67	80,47	0,63	81,10		81,28	1,84	0,74
16	4,67	80,42	0,63	81,05		81,23	1,84	0,74
17	4,67	80,37	0,63	81,00		81,18	1,85	0,74
18	4,67	80,32	0,64	80,96		81,13	1,81	0,72
19	4,67	80,30	0,64	80,94	80,82	81,11	1,83	0,73

I livelli sono contenuti in alveo e la portata transita all'interno del manufatto di attraversamento in sicurezza.

In funzione di quanto riportato nella Tabella 3, il canale IN10 avrà un rivestimento del fondo e delle sponde in cls.

L'aumento di velocità del canale IN10 è dovuto ad una differente pendenza tra PD e PEV, in PD la livelletta aveva pendenza dello 0.15%, nel PEV è stata portata allo 0.20% come riportato nel manuale di progettazione RFI.

APPALTATORE: Mandataria: salini impregilo	Mandante: ASTALDI	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA					
PROGETTAZIONE: Mandataria: TECH PROJECT ingegneria integrata	Mandante: Lombardi						
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale IN10		PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.V.ZZ	CODIFICA RI	DOCUMENTO ID.12.00.017	REV. B	PAGINA 8 di 12

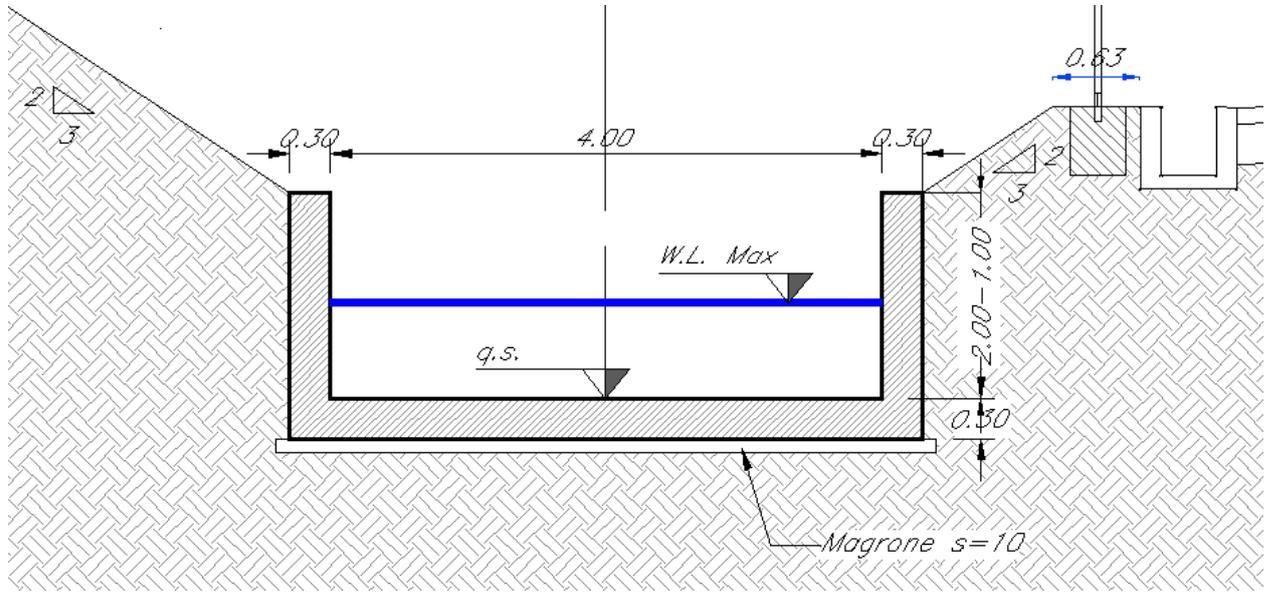


Figura 2 – Sezione tipologica canale IN10

In Figura 3 si riporta il profilo delle simulazioni in moto permanente effettuate con il software Hec-Ras. Oltre al profilo idrico rappresentato in azzurro, in verde e viola tratteggiato sono indicate le quote delle sponde, in rosso l'altezza di stato critico.

APPALTATORE:
Mandatara: **salini impregilo**

Mandante: **ASTALDI** **Costruzioni Linee Ferroviarie s.p.a.** **S.I.F.E.L.**

PROGETTAZIONE:
Mandatara: **TECH PROJECT** ingegneria integrata

Mandante: **Lombardi** Lombardi Ingegneria S.r.l. Lombardi SA Ingegneri Consulenti **SETECO** Ingegneria S.r.l.

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE
Relazione di calcolo canale IN10

**DIRETTRICE FERROVIARIA
MESSINA - CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO
PALERMO – CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA
BICOCCA – CATENANUOVA**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	9 di 12

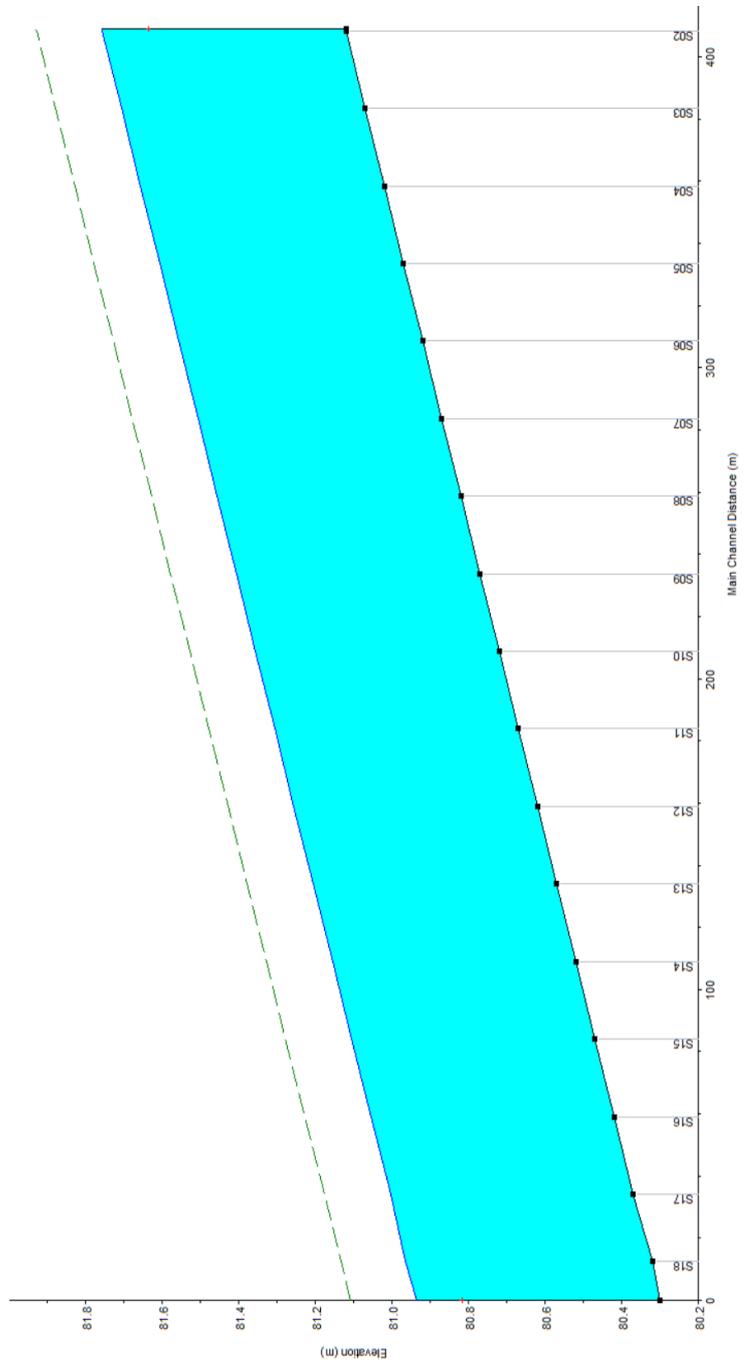


Figura 3: Profilo della simulazione in moto permanente – Opera IN10

<p>APPALTATORE: Mandatario: salini impregilo</p> <p>Mandante: ASTALDI  S.I.F.E.L.</p>	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</p>												
<p>PROGETTAZIONE: Mandatario: TECH PROJECT ingegneria integrata</p> <p>Mandante: Lombardi  SETECO ingegneria s.r.l.</p>													
<p>PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale IN10</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>1.0.V.ZZ</td> <td>RI</td> <td>ID.12.00.017</td> <td>B</td> <td>10 di 12</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	10 di 12
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	10 di 12								

Nelle pagine successive si riportano le sezioni di calcolo: in azzurro è rappresentato il livello idrico, in verde la linea dell'energia, in rosso l'altezza di stato critico, con quadrati rossi i cigli di sponda.

APPALTATORE:
Mandataria:



Mandante:



PROGETTAZIONE:
Mandataria:



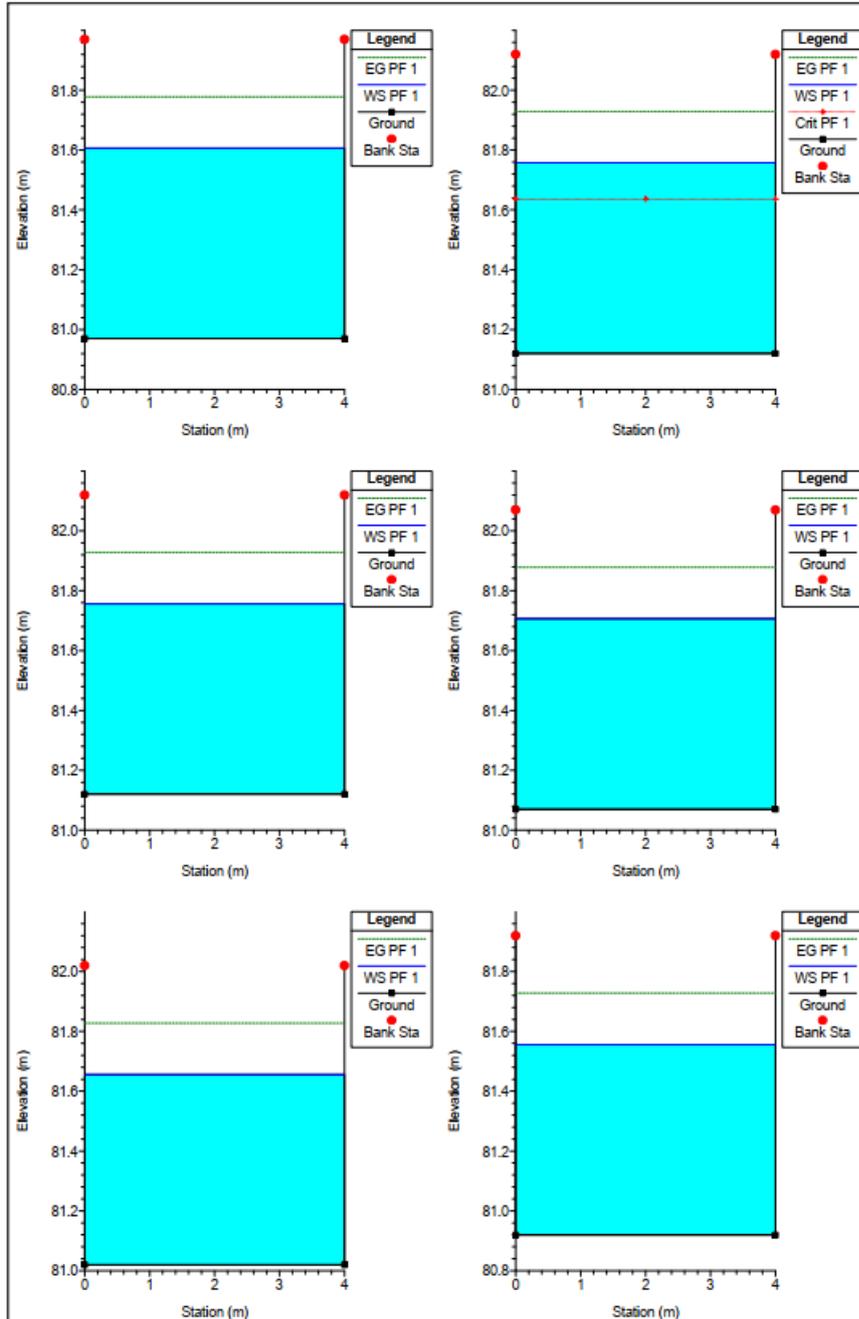
Mandante:



**DIRETTRICE FERROVIARIA
MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO
PALERMO - CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA
BICOCCA - CATENANUOVA**

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE
Relazione di calcolo canale IN10

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	11 di 12



APPALTATORE:
Mandataria:



Mandante:



PROGETTAZIONE:
Mandataria:



Mandante:



**DIRETTRICE FERROVIARIA
MESSINA - CATANIA - PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO
PALERMO - CATANIA
RADDOPPIO DELLA TRATTA
BICOCCA - CATENANUOVA**

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE
Relazione di calcolo canale IN10

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
RS39	1.0.V.ZZ	RI	ID.12.00.017	B	12 di 12

