

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



Costruzioni
Linee
Ferroviarie
s.p.a.



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE

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

ID - IDROLOGIA E IDRAULICA

ID12 - ATTRAVERSAMENTI MINORI

CANALE VI17 - NOTA TECNICA IDRAULICA DI CALCOLO

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	C	L	I	D	1	2	0	0	0	3	6	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	REVISIONE INTERNA	F.Ricci	10/2023	C.Beltrami	10/2023	G.Tanzi	10/2023	Ing. G. Tanzi
B	REVISIONE A SEGUITO RDV N.478	F.Ricci	12/2023	C.Beltrami	12/2023	G.Tanzi	12/2023	
								Dicembre 2023

File: RS39-10-V-ZZ-CL-ID1200-036_B.docx n. Elab.:

<p>APPALTATORE: Mandatario: salini impregilo</p> <p>Mandante: ASTALDI  </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> </p>													
<p>PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale VII7</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>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>2 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	2 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	2 di 19								

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ELABORATI DI RIFERIMENTO	4
3	CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E VERIFICHE IDRAULICHE	5
3.1	Riferimenti normativi per la verifica di compatibilità idraulica dell’opera di attraversamento	5
3.2	Criteri di verifica adottati	8
4	DESCRIZIONE E RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE DELLE OPERE IN PROGETTO .	9

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 VII7	<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>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>3 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	3 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	3 di 19								

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 VI17 alla progressiva 29410 nel tratto di raccordo a monte e a valle dell'opera di attraversamento. Nello specifico si sono verificati i parametri idraulici, tirante e velocità all'interno del canale, in funzione delle differenti tipologie di materiali proposti come rivestimento delle sponde e del fondo. Mentre nella precedente versione di progetto (PE) erano state proposte sezioni trapezie in materassi reno nel canale e una sezione in calcestruzzo a monte e a valle dell'opera, in questa proposta di variante si prevede di ripristinare quanto previsto nel Progetto Definitivo in quanto la portata transitante all'interno del canale risulta superiori a quanto precedentemente utilizzato, tale aumento di portata è derivato de una nuova perimetrazione dei bacini idrografici di pertinenza.

- una sezione trapezia in cls con base minore di 6 m, altezza 1.85m e base maggiore 8.50m;
- una sezione trapezia in cls con base minore di 6 m, altezza 2.85m base maggiore 8.50m.

APPALDATORE: Mandataria:    	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
PROGETTAZIONE: Mandataria:   													
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale VII7	<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>I.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>4 di 19</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	4 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	4 di 19								

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
Carpenteria – Planimetria e sezioni tipo – Tav. 1/2	RS39-10-V-ZZ-BA-ID1200-001_A
Carpenteria – Planimetria e sezioni tipo – Tav. 2/2	RS39-10-V-ZZ-BA-ID1200-002_A
Carpenteria – Sezione longitudinale	RS39-10-V-ZZ-BA-ID1200-003 A
Carpenteria Concio 1	RS39-10-V-ZZ-BB-ID1200-001 A
Carpenteria Concio 2	RS39-10-V-ZZ-BB-ID1200-002 A
Carpenteria Concio 3	RS39-10-V-ZZ-BB-ID1200-003 A
Carpenteria Concio 4	RS39-10-V-ZZ-BB-ID1200-004 A
Carpenteria Concio 5	RS39-10-V-ZZ-BB-ID1200-005 A
Carpenteria Concio 6	RS39-10-V-ZZ-BB-ID1200-006 A
Carpenteria Concio 7	RS39-10-V-ZZ-BB-ID1200-007 A
Profilo e sezioni tipologiche canale VI17	RS39-10-V-ZZ-FZ-ID1200-055 A
Planimetria di progetto e tracciamento canale VI17	RS39-10-V-ZZ-PZ-ID1200-014 A
Sezioni trasversali canale VI17 – Tav. 1/2	RS39-10-V-ZZ-WA-ID1200-026 A
Sezioni trasversali canale VI17 – Tav. 2/2	RS39-10-V-ZZ-WA-ID1200-027 A

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 VII7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>5 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	5 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	5 di 19								

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 dell'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 55.00 m^{1/3} s⁻¹.

Con riferimento alle risultanze dello studio idrologico, la portata di dimensionamento è pari a 44,44 m³/s.

Per la progettazione della sistemazione idraulica è stato verificato tutto lo sviluppo del canale oggetto di progettazione, garantendo il franco di 5 cm sul tirante idrico rispetto alla profondità della sezione.

3.1 Riferimenti normativi per la verifica di compatibilità idraulica dell'opera di attraversamento

Manuale di progettazione ferroviario

Come previsto dal Manuale di Progettazione ferroviario RFI del dicembre 2015 ogni tipo di manufatto idraulico verrà verificato utilizzando i seguenti tempi di ritorno Tr:

- ...omississ...
- c. *Manufatti di attraversamento (ponti e tombini):*
- linea ferroviaria Tr= 300 anni per S > 10 km²
 - linea ferroviaria Tr= 200 anni per S < 10 km²

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 VII7	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>6 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	6 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	6 di 19								

- *deviazioni stradali $Tr=200$ anni
...omississ...*

Per la verifica idraulica delle opere di attraversamento principali il manuale prevede quanto segue:

“Relativamente ai requisiti idraulici nei confronti dei livelli di massima piena si specifica quanto segue:

- *franco minimo tra l'intradosso dell'opera e la quota del carico idraulico totale corrispondente al livello idrico di massima piena, calcolato come precedentemente descritto, pari a 0.50 m e comunque non inferiore ad 1.5 m sul livello idrico;*
- *posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in golena;*
- *posizionamento e geometria delle pile in alveo ed in golena in modo da non provocare significativi fenomeni di rigurgito ovvero fenomeni di erosione localizzati sulle sponde ed in alveo.*

Il calcolo dello scalzamento localizzato indotto dalle opere di sostegno deve essere valutato considerando le dimensioni delle pile; nel caso in cui il plinto di fondazione venga messo allo scoperto dall'erosione, le dimensioni maggiori e le forme più tozze dello stesso provocano un ulteriore scalzamento e pertanto, in tale condizione, il calcolo dell'erosione localizzata va ripetuto considerando le dimensioni del plinto invece che quelle della pila.”

NTC 2008 e relativa Circolare Esplicativa

Come previsto dalla Norme Tecniche per le Costruzioni e la relativa Circolare Applicativa, tutti i viadotti ferroviari dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

- NTC 2008: 5.2.1.2 Compatibilità idraulica

Quando il ponte interessa un corso d'acqua naturale o artificiale, il progetto dovrà essere corredato da una relazione idrologica e da una relazione idraulica riguardante le scelte progettuali, la costruzione e l'esercizio del ponte.

L'ampiezza e l'approfondimento della relazione e delle indagini che ne costituiscono la base saranno commisurati all'importanza del problema.

Di norma il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati il corso d'acqua attivo e, se arginato, i corpi arginali. Qualora eccezionalmente fosse necessario realizzare pile in alveo, la luce minima tra pile contigue, misurata ortogonalmente al filone principale della corrente, non dovrà essere inferiore a 40 metri. Soluzioni con luci inferiori potranno essere autorizzate dall'Autorità competente, previo parere del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nel caso di pile e/o spalle in alveo cura particolare è da dedicare al problema delle escavazioni dell'alveo e alla protezione delle fondazioni delle pile e delle spalle.

La quota idrometrica ed il franco dovranno essere posti in correlazione con la piena di progetto riferita ad un periodo di ritorno non inferiore a 200 anni.

Il franco di sottotrave e la distanza tra il fondo alveo e la quota di sottotrave dovranno essere assunte tenendo conto del trasporto solido di fondo e del trasporto di materiale galleggiante.

Il franco idraulico necessario non può essere ottenuto con il sollevamento del ponte durante la piena.

- Circolare applicativa: C5.1.2.4 Compatibilità idraulica

Le questioni idrauliche, da trattare con ampiezza e grado di approfondimento commisurati alla natura dei problemi ed al grado di elaborazione del progetto, devono essere oggetto di apposita relazione idraulica, che farà parte integrante del progetto stesso...omississ...

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 VII7	<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>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>7 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	1.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	7 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	1.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	7 di 19								

La quota idrometrica ed il franco devono essere posti in correlazione con la piena di progetto anche in considerazione della tipologia dell'opera e delle situazioni ambientali.

*In tal senso può ritenersi normalmente che il valore della portata massima e del relativo franco siano riferiti ad un tempo di ritorno non inferiore a **200 anni**; è di interesse stimare i valori della frequenza probabile di ipotetici eventi che diano luogo a riduzioni del franco stesso. Nel caso di corsi di acqua arginati, la quota di sottotrave deve essere comunque non inferiore alla quota della sommità arginale.*

A titolo di indicazione, in aggiunta alla prescrizione di un franco normale minimo di 1,50÷2,00 m, è da raccomandare che il dislivello tra fondo e sottotrave sia non inferiore a 6÷7 m quando si possa temere il transito d'alberi d'alto fusto, con l'avvertenza di prevedere valori maggiori per ponti con luci inferiori a 40 m o per ponti posti su torrenti esposti a sovralti d'alveo per deposito di materiali lapidei provenienti da monte o dai versanti.

Quando l'intradosso delle strutture non sia costituito da un'unica linea orizzontale tra gli appoggi, il franco previsto deve essere assicurato per una ampiezza centrale di 2/3 della luce, e comunque non inferiore a 40 m....omissis

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 VII7	PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA RS39 1.0.V.ZZ CL ID.12.00.036 B 8 di 19	

3.2 Criteri di verifica adottati

Sulla base di quanto riportato nel precedente paragrafo, le nuove opere di attraversamento classificate come VI (viadotti ferroviari) sono state progettate secondo i seguenti i criteri:

	Manuale di progettazione RFI dicembre 2015	NTC 2008 e relativa circolare applicativa
Manufatti di attraversamento (ponti e viadotti)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>linea ferroviaria</i> <i>Tr= 300 anni per S > 10 km²</i> • <i>linea ferroviaria</i> <i>Tr= 200 anni per S < 10 km²</i> • <i>deviazioni stradali</i> <i>Tr=200 anni</i> 	<i>Tr = 200 anni</i>
Verifica Franco di Progetto ponti.	<i>Franco minimo tra l'intradosso dell'opera e la quota del carico idraulico totale corrispondente al livello idrico di massima piena, pari a 0.50 m e comunque non inferiore ad 1.5 m sul livello idrico.</i>	<i>1,50÷2,00 m</i>
Dislivello tra fondo e sottotrave		<i>Non inferiore a 6÷7 m quando si possa temere il transito d'alberi d'alto fusto</i>
Posizione spalle	<i>Posizionamento delle spalle del viadotto in modo tale da non ridurre significativamente la sezione di deflusso in alveo ed in goleni;</i>	<i>Di norma il manufatto non dovrà interessare con spalle, pile e rilevati il corso d'acqua attivo e, se arginato, i corpi arginali.</i>

Nel caso in esame, l'attraversamento fa parte delle opere minori, ma essendo un viadotto ferroviario, per quanto riguarda la tipologia costruttiva, i criteri di verifica hanno seguito quanto riportato dal MDP RFI relativi agli attraversamenti principali con superfici del bacino idrologico inferiore a 10 km²: è stato dunque verificato il rispetto di un franco idrico di almeno 1,5 m e di un franco energetico di almeno 0,5 m nella sezione immediatamente a monte del viadotto ferroviario.

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 rispetto all'altezza della sezione del canale.

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: salini impregilo	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA												
PROGETTAZIONE: Mandataria: TECH PROJECT Ingegneria Integrata	Mandante: ASTALDI												
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale VII7	<table border="1"> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>9 di 19</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	9 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	9 di 19								

4 DESCRIZIONE E RISULTATI DELLE VERIFICHE IDRAULICHE 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 VI17 è costituita dai seguenti tratti in progetto:

- una sezione trapezia in cls base minore di 6 m e profondità di 1,85 m;
- una sezione trapezia in cls base minore di 6 m e profondità di circa 2,85 m.

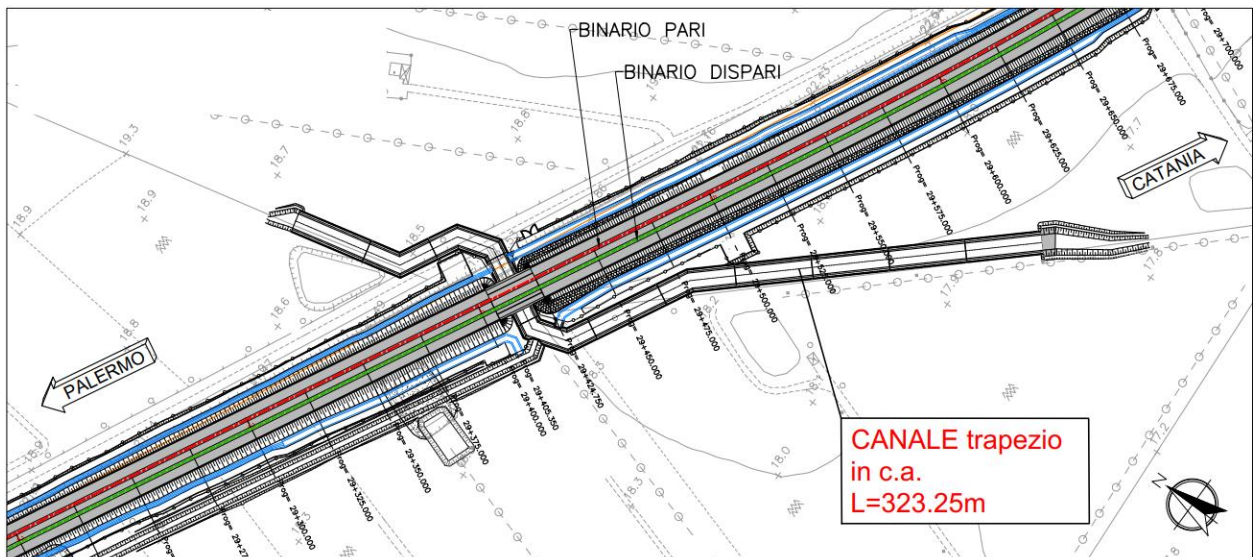


Figura 1: Soluzione di progetto – Opera VI17

Nella Figura 3 si riportano i risultati delle verifiche idrauliche in moto permanente eseguite attraverso il software Hec-Ras.

In corrispondenza delle sezioni trasversali di progetto si riportano in Tabella 3 i principali risultati delle simulazioni, in particolare in termini di altezza idrica e velocità, per le varie sezioni di calcolo analizzate. Per quanto riguarda la sezione di raccordo con l'idrografia esistente a monte e a valle, si segnala che il VI17 si raccorda all'idrografia esistente direttamente con la medesima quota di fondo alveo, sia a monte sia a valle; dunque, si provvederà solo ad eseguire un raccordo planimetrico con le sponde del canale esistente tramite riprofilatura delle scarpate.

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 VII7				PROGETTO RS39	LOTTO I.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO ID.12.00.036	REV. B	PAGINA 10 di 19

Tabella 3: Risultati della simulazione in moto permanente – Opera VII7

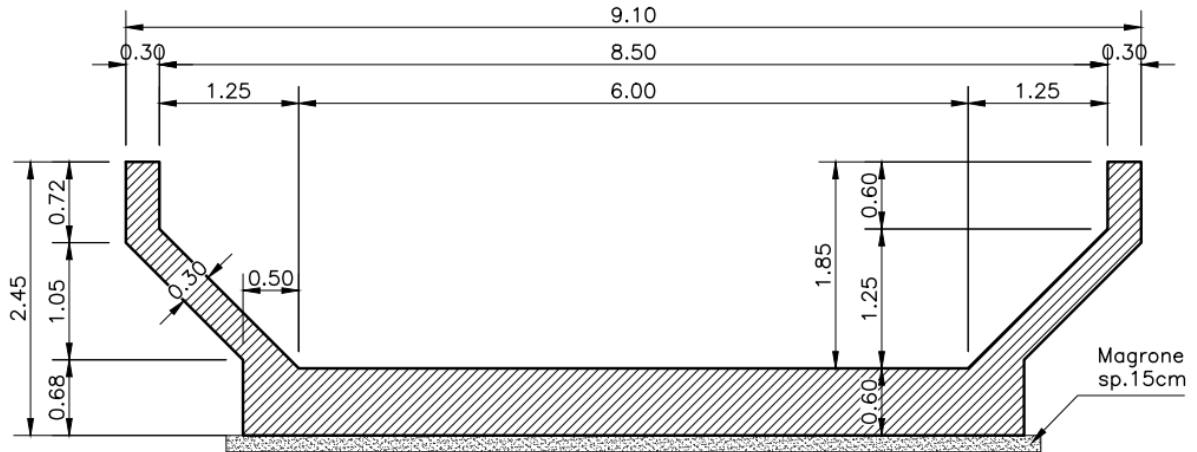
Sezioni	Q	Quota Fondo Alveo	Altezza idrica	Quota Idrica	Stato critico	Livello Energetico	Velocità	N.Froude
	(m ³ /s)	(m s.l.m.)	(m)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m s.l.m.)	(m/s)	(-)
1	44.4	18.25	2.16	20.41	19.75	20.56	2.25	0.52
1a	44.4	18.20	1.59	19.79	19.79	20.49	3.71	1.00
2	44.4	18.12	1.49	19.61	19.71	20.43	4.01	1.12
3	44.4	17.97	1.43	19.4	19.56	20.3	4.20	1.20
4	44.4	17.82	1.40	19.22	19.41	20.16	4.28	1.24
5	44.4	17.68	1.39	19.07	19.27	20.03	4.34	1.26
6a	44.4	17.65	1.42	19.07	19.24	19.98	4.21	1.21
VII7								
6b	44.4	17.59	1.45	19.04	19.18	19.91	4.11	1.16
6c	44.4	17.57	1.46	19.03	19.16	19.88	4.09	1.16
7	44.4	17.55	1.45	19.00	19.14	19.87	4.12	1.17
8	44.4	17.49	1.47	18.96	19.08	19.8	4.07	1.15
9	44.4	17.40	1.48	18.88	18.99	19.71	4.02	1.12
10	44.4	17.31	1.46	18.77	18.9	19.62	4.09	1.16
11	44.4	17.22	1.48	18.70	18.81	19.53	4.03	1.13
12	44.4	17.13	1.49	18.62	18.72	19.44	4.01	1.12
13	44.4	17.04	1.47	18.51	18.63	19.35	4.08	1.15
14	44.4	16.96	1.59	18.55	18.55	19.25	3.70	1.00
15	44.4	16.87	1.59	18.46	18.46	19.16	3.71	1.00
16	44.4	16.78	1.59	18.37	18.37	19.07	3.72	1.00
17	44.4	16.72	1.57	18.29	18.31	19.01	3.76	1.02
18	44.4	16.68	1.54	18.22	18.43	18.97	4.67	1.35

APPALTATORE: Mandataria: salini impregilo	Mandante: ASTALDI	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA				
PROGETTAZIONE: Mandataria: TECH PROJECT <small>ingegneria integrata</small>	Mandante: Lombardi <small>Lombardi Ingegneria S.r.l. Lombardi SA Ingegneri Consulenti</small>					
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale VII7	PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO ID.12.00.036	REV. B	PAGINA 11 di 19

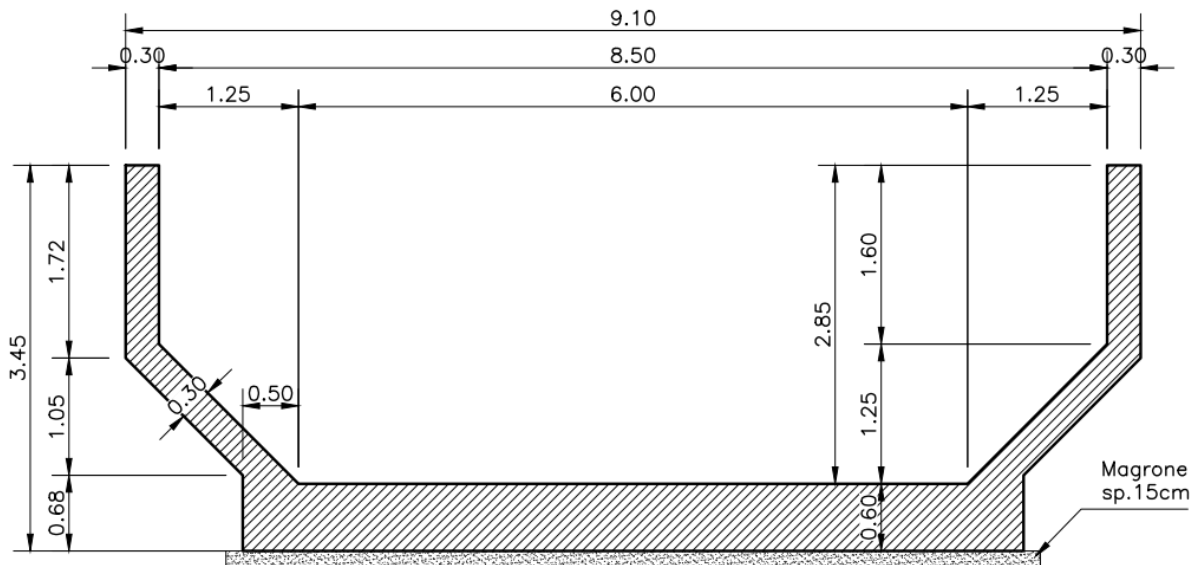
I livelli sono contenuti in alveo e la portata transita al di sotto del manufatto di attraversamento in sicurezza: nella sezione di monte del ponte il franco idrico è pari a 2,45 m e il franco energetico pari a 1.50 m.

In funzione di quanto riportato nella Tabella 3, il canale VI17 sarà in cls.

SEZIONE TIPO CORRENTE Scala 1:50



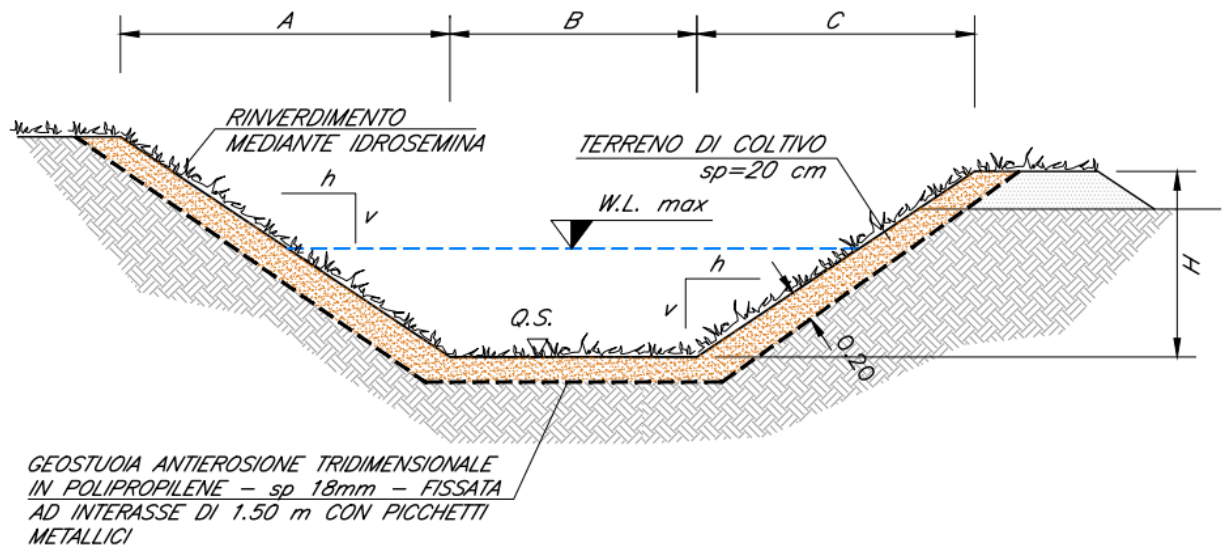
SEZIONE TIPO CONCIO 4 – Scala 1:50



APPALTATORE: Mandataria: salini impregilo	Mandante: ASTALDI	Costruzioni Linee Ferroviarie s.p.a.	S.I.F.E.L.
PROGETTAZIONE: Mandataria: TECH	Mandante: Lombardi	PROJECT Ingegneria Integrata	SETECO Ingegneria S.r.l.
PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale VII7			

DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA - CATENANUOVA					
PROGETTO RS39	LOTTO 1.0.V.ZZ	CODIFICA CL	DOCUMENTO ID.12.00.036	REV. B	PAGINA 12 di 19

SEZIONE TIPOLOGICA CANALE TRAPEZIO INERBITO (tratti di raccordo con esistente) Scala 1:50



SEZIONE TIPOLOGICA CON RIVESTIMENTO IN MATERASSI TIPO RENO (sbocco canale in c.a.) Scala 1:50

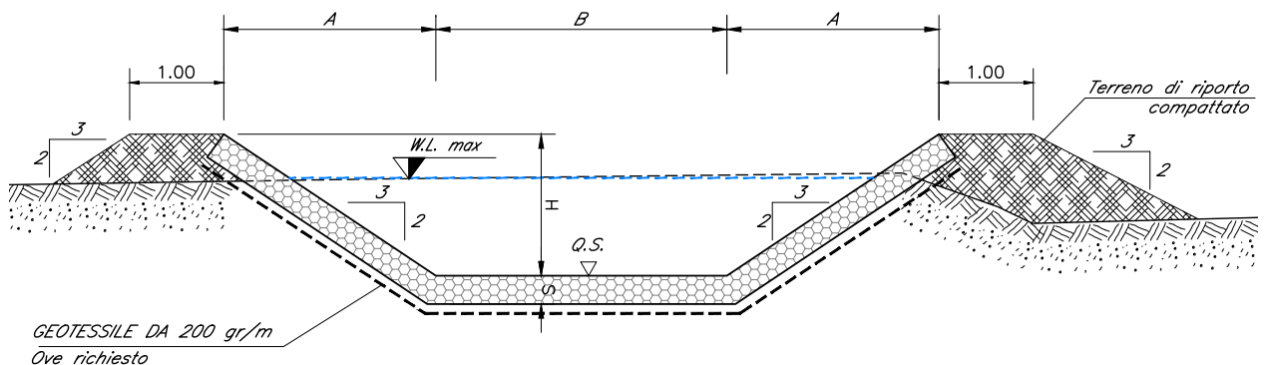


Figura 2 – Sezioni tipologiche canale VII7

<p>APPALTATORE: Mandatario: Mandante:</p> 	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</p>												
<p>PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante:</p> 													
<p>PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale VII7</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>13 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	13 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	13 di 19								

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, è indicata in rosso l'altezza di stato critico e con linee tratteggiate azzurre e viola sono indicate le quote dell'argine destro e sinistro rispettivamente, mentre con linea tratteggiata verde è riportata la quota del carico totale. Si noti che le apparenti esondazioni nella sezione di monte e di valle sono dovute al fatto che il canale oggetto di sistemazione si raccorda in quelle sezioni al canale esistente, che presenta una sezione inadeguata al transito della portata di progetto.

APPALTATORE:
Mandatario: **salini impregilo**

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

PROGETTAZIONE:
Mandatario: **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 VII7

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

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	14 di 19

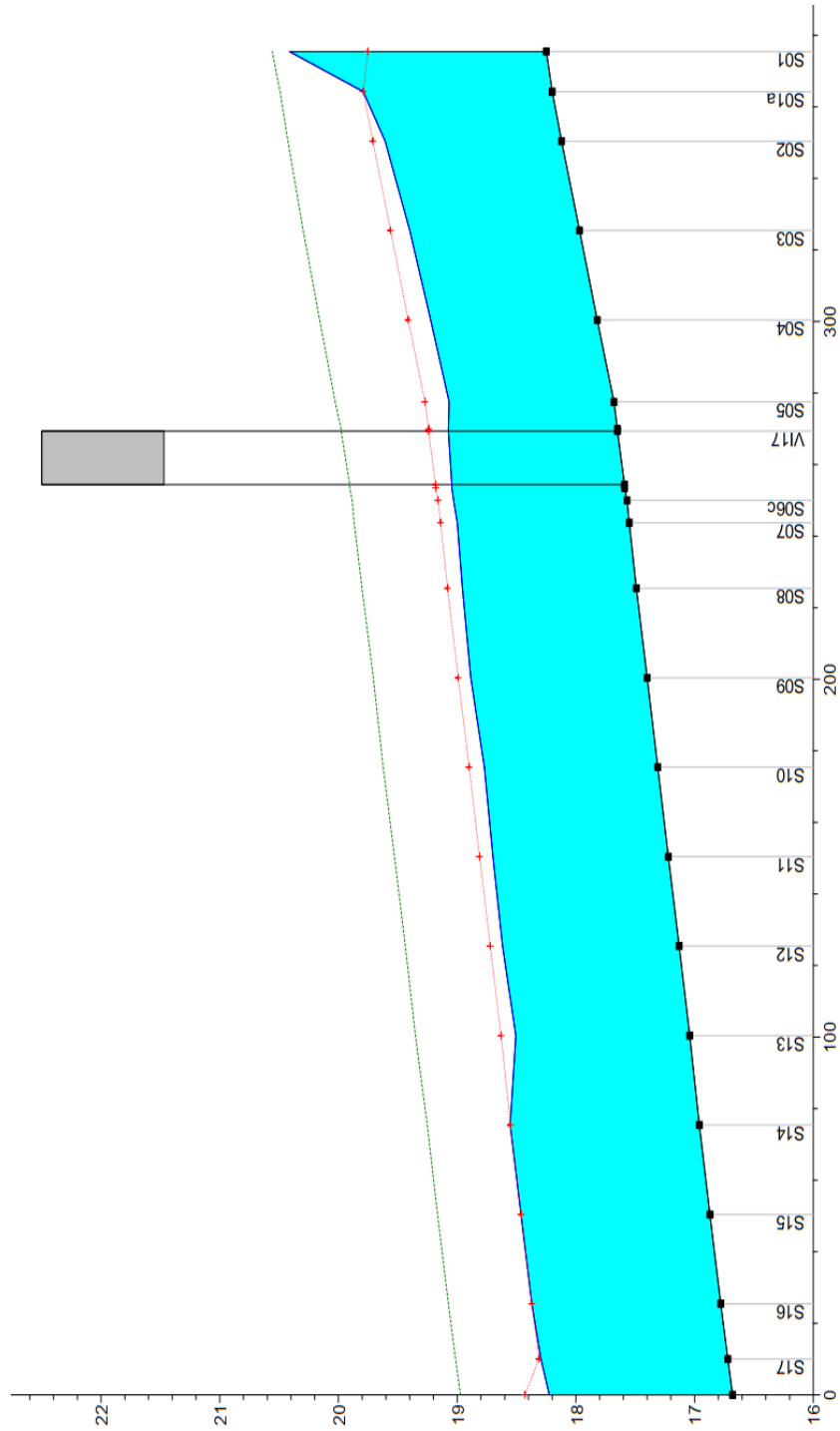


Figura 3: Profilo della simulazione in moto permanente – Opera VII7

<p>APPALTATORE: Mandatario: Mandante:</p> 	<p>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA – PALERMO NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA RADDOPPIO DELLA TRATTA BICOCCA – CATENANUOVA</p>												
<p>PROGETTAZIONE: Mandatario: Mandante:</p> 													
<p>PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE Relazione di calcolo canale VII7</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PROGETTO</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS39</td> <td>I.0.V.ZZ</td> <td>CL</td> <td>ID.12.00.036</td> <td>B</td> <td>15 di 19</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	15 di 19
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	15 di 19								

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. Si noti che in corrispondenza del raccordo a con l'idrografia esistente, le sezioni naturali esistenti a monte e a valle risultano insufficienti al convogliamento della portata di progetto, ma ciò risulta esterno al tratto di canale attualmente oggetto di sistemazione fluviale.

APPALTATORE:
Mandataria:



Mandante:



PROGETTAZIONE:



ingegneria integrata

Mandante:



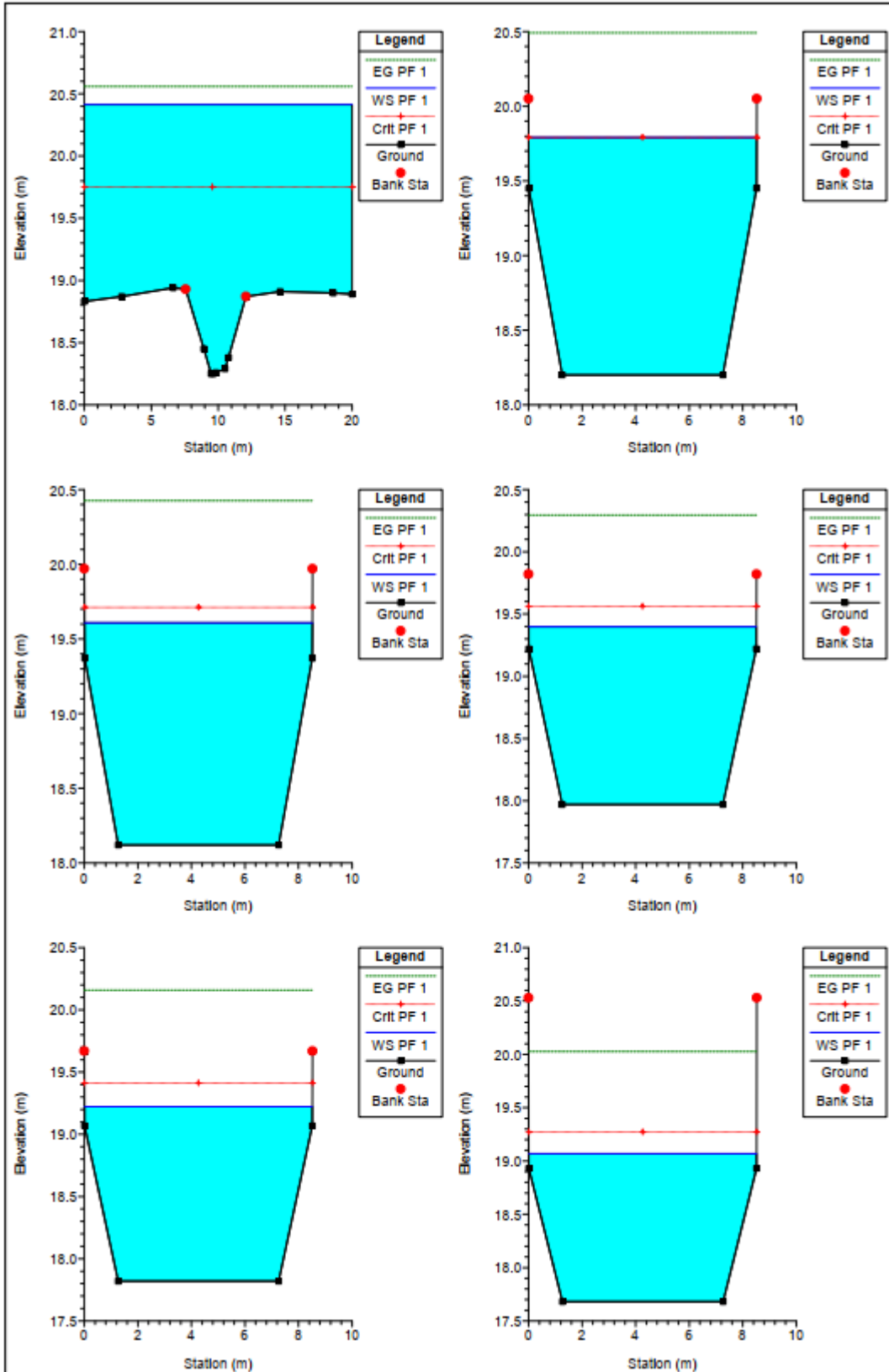
Lombardi Ingegneria S.r.l.
Lombardi SA Ingegneri Consulenti



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

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE
Relazione di calcolo canale VII7

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA
RS39 I.0.V.ZZ CL ID.12.00.036 B 16 di 19



APPALTATORE:
Mandataria:



Mandante:



PROGETTAZIONE:



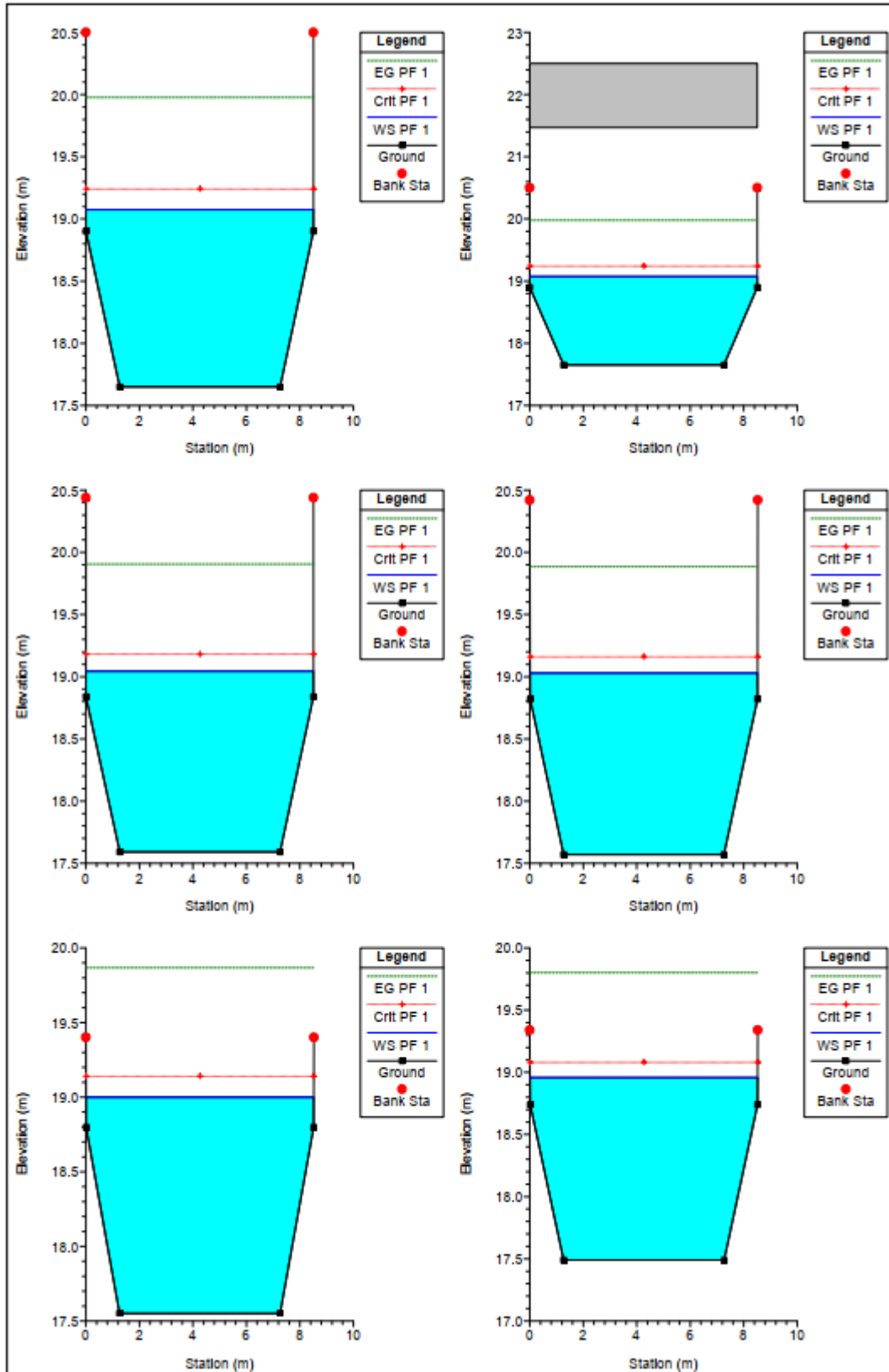
Mandante:



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

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE
Relazione di calcolo canale VII7

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAGINA
RS39 I.0.V.ZZ CL ID.12.00.036 B 17 di 19



APPALTATORE:
Mandataria:



Mandante:



PROGETTAZIONE:

Mandataria:



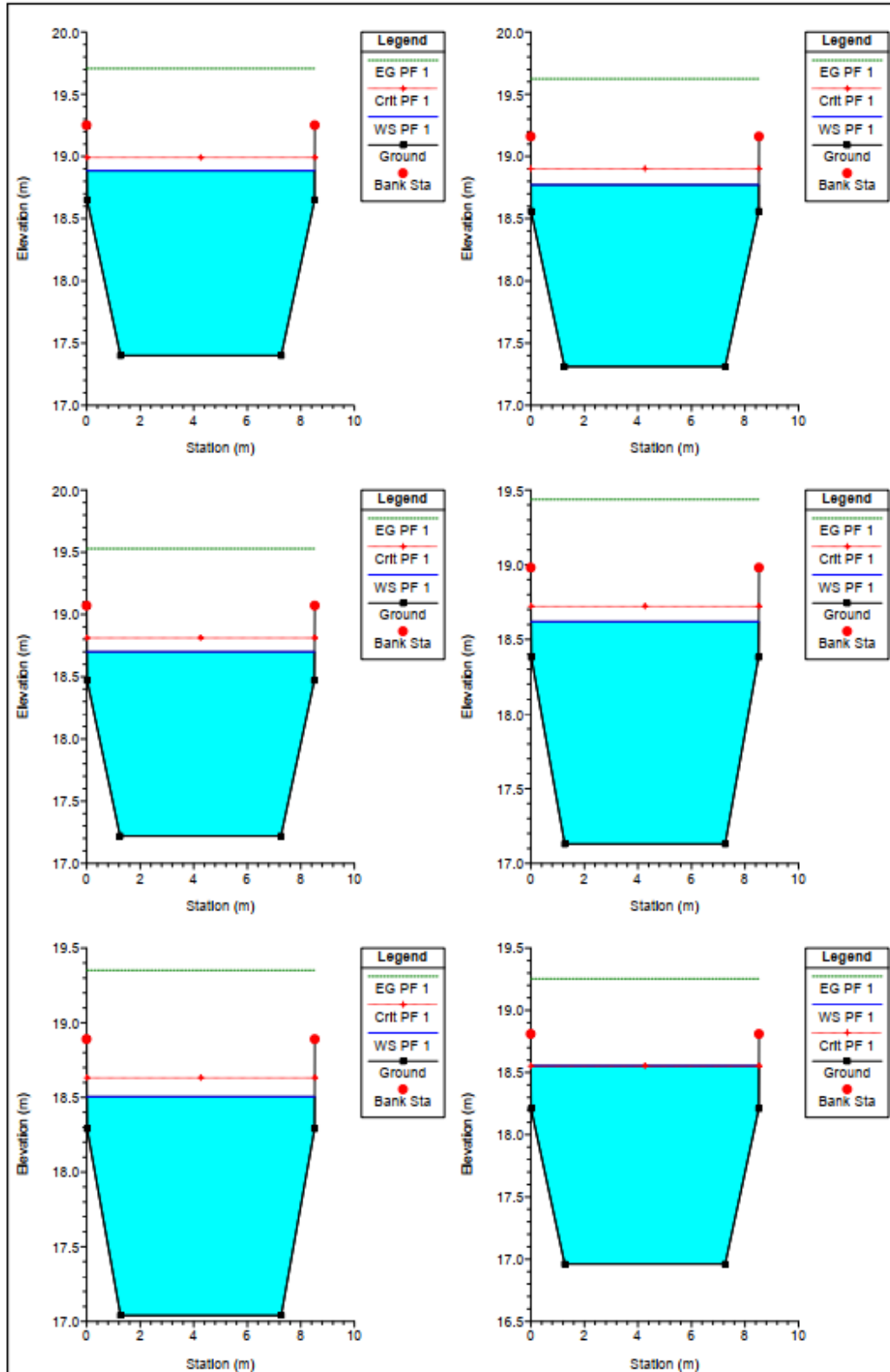
Mandante:



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

PROGETTO ESECUTIVO DI VARIANTE
Relazione di calcolo canale VII7

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	18 di 19



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 VII7

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
RS39	I.0.V.ZZ	CL	ID.12.00.036	B	19 di 19

