

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

## CONSORZIO MESSINA CATANIA LOTTO NORD

Mandataria



Mandante



**PROGETTAZIONE: RTI - Rocksoil SpA, Proger SpA, Pini Swiss Engineers srl**

## PROGETTO ESECUTIVO

# LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI - FIUMEFREDDO Lotto 2: Taormina (e) - Giampilieri (e)

## VIADOTTI

Relazione tecnico descrittiva sottostrutture

APPALTATORE	PROGETTISTI	SCALA : <input type="text"/>
-------------	-------------	---------------------------------

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
R S 5 O	0 2	E	Z Z	R G	V I 0 0 0 0	0 0 1	B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	Mazziotti	01/2022	Sguazzo	01/2022	Listorti	01/2022	Cassani 03/2022	
B	Revisione a seguito istruttoria Italferr	Mazziotti	03/2022	Sguazzo	03/2022	Listorti	03/2022		

## INDICE

<b>1</b>	<b>Premessa</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Normativa di riferimento</b> .....	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Caratterizzazione geotecnica ed aspetti idraulici</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Caratterizzazione geotecnica</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2</b>	<b>Aspetti idraulici</b> .....	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Ipotesi e criteri di dimensionamento</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Opere d'arte di linea</b> .....	<b>11</b>
<b>5.1</b>	<b>Viadotto Letojanni - VI03</b> .....	<b>11</b>
5.1.1	<i>Inquadramento e descrizione</i> .....	11
5.1.2	<i>Aspetti legati alle opere di fondazione</i> .....	17
<b>5.2</b>	<b>Ponte sul Torrente Fondaco Parrino - VI04</b> .....	<b>18</b>
5.2.1	<i>Inquadramento e descrizione</i> .....	18
5.2.2	<i>Aspetti legati alle opere di fondazione</i> .....	21
<b>5.3</b>	<b>Viadotto Fiumara D'Agrò - VI05</b> .....	<b>22</b>
5.3.1	<i>Inquadramento e descrizione</i> .....	22
5.3.2	<i>Aspetti legati alle opere di fondazione</i> .....	28
<b>5.4</b>	<b>Viadotto Fiumedinisi - VI06</b> .....	<b>29</b>
5.4.1	<i>Inquadramento e descrizione</i> .....	29
5.4.2	<i>Aspetti legati alle opere di fondazione</i> .....	33
<b>5.5</b>	<b>Viadotto Satano - VI07</b> .....	<b>34</b>
5.5.1	<i>Inquadramento e descrizione</i> .....	34
5.5.2	<i>Aspetti legati alle opere di fondazione</i> .....	38
<b>5.6</b>	<b>Viadotto Ali - VI08</b> .....	<b>39</b>
5.6.1	<i>Inquadramento e descrizione</i> .....	39
5.6.2	<i>Aspetti legati alle opere di fondazione</i> .....	42



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	3/58

<b>5.7 Viadotto Itala – Scaletta - VI09.....</b>	<b>43</b>
1.1.1 <i>Inquadramento e descrizione.....</i>	43
5.7.1 <i>Aspetti legati alle opere di fondazione.....</i>	45
<b>6 Varianti al progetto definitivo .....</b>	<b>46</b>
<b>6.1 Geometria delle pile .....</b>	<b>46</b>
<b>6.2 Fondazioni in alveo.....</b>	<b>51</b>
6.2.1 <i>Descrizione e confronto delle soluzioni sviluppate .....</i>	51
<b>7 Sintesi dati dimensionali del PE.....</b>	<b>58</b>



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**

**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**

**Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA  
SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	4/58



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	5/58

## 1 PREMESSA

Il tratto ferroviario Giampilieri-Fiumefreddo, che interessa la Regione Sicilia nelle provincie di Catania e Messina, attraversa i comuni di Fiumefreddo e Calatabiano (CT), e i comuni di Messina, Scaletta Zanclea, Itala, Ali Terme, Nizza di Sicilia, Roccalumera, Pagliara, Furci Siculo, Santa Teresa a Riva, Savoca, Sant’Alessio Siculo, Forza d’Agrò, Letojanni, Taormina e Castelmola (ME).

La progettazione, si prefigge di raggiungere i seguenti obiettivi:

- Raddoppio della linea sul collegamento fra Messina e Catania con conseguente aumento della capacità potenziale e della velocità della linea
- Istituzione di un servizio cadenzato fra Messina e Catania e lo sviluppo di un servizio metropolitano da Messina verso il nodo di Catania con collegamento all’aeroporto internazionale di Fontanarossa
- Riduzione dei tempi di percorrenza medi

Le scelte progettuali adottate per le Opere d’Arte di Linea oggetto del presente documento, anche conformemente a quanto già effettuato in sede di Progetto Definitivo, sono state compiute cercando di ottimizzare le tipologie strutturali (es. pile ed impalcati) impiegate compatibilmente con le condizioni al contorno intese come compatibilità idraulica ed ambientale, morfologia del territorio, interferenze viarie, esercizio ferroviario etc., nonché cercando di mantenere ed estendere, per quanto possibile, l’uniformità architettonica.

Nella definizione delle opere d’arte ferroviarie si sono utilizzate, tipologie consolidate, che da un lato ottimizzano i tempi di realizzazione ed il rapporto costi benefici, dall’altro minimizzano, per quanto possibile, l’impatto di suddette infrastrutture sul territorio, sia dal punto di vista estetico che acustico.

La scelta delle tipologie strutturali da adottare è stata, di conseguenza, sviluppata considerando l’andamento plano-altimetrico della tratta, rispetto alle particolari peculiarità ed alla geomorfologia dello stato dei luoghi, in cui gli interventi stessi si inseriscono, cercando, nel contempo, soluzioni omogenee, caratterizzanti l’intera tratta.

I territori su cui si inseriscono le infrastrutture risultano di solito particolarmente impervi; le opere all’aperto incidono sovente su pendii molto acclivi, sono generalmente comprese tra imbocchi di gallerie e, in considerazione delle limitate aree a disposizione, alcune risultano interessate dalle banchine di fermata.

La livelletta si sviluppa generalmente a quote elevate rispetto al p.c. con pile di altezze variabili dai 7-8 metri a 18-20 m.

La particolare morfologia del territorio, unitamente all’altezza delle pile ed alla necessità di ridurre al massimo l’occupazione delle aree, spesso antropizzate, ha comportato la necessità di ridurre il numero delle sottostrutture, ricorrendo ad impalcati di luce notevole realizzati a sezione mista acciaio calcestruzzo a via superiore con luci di 40-50 metri. Nei casi in cui le pile presentano altezza contenuta si è ricorso a impalcati a cassoni accostati a V, in c.a.p. di luce pari a 25 m, nel rispetto del rapporto 1 a 2, generalmente adottato tra altezza pile e luce delle campate.

Le campate da 50 metri sono normalmente utilizzate nel caso dell’attraversamento di corsi d’acqua in cui sono previste pile in alveo.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	6/58

In corrispondenza degli sbalzi di molti dei viadotti, sono presenti i marciapiedi per galleria equivalente o per Fire Fighting Point, previsti per ragioni legate alla sicurezza.

Nella parte terminale dei suddetti marciapiedi, in luogo del classico parapetto, sono previste, sempre per questione legate alla sicurezza, ove presenti, le barriere antirumore H4 oppure un grigliato continuo di altezza analoga sostenuto dai montanti metallici della barriera stessa.

Al fine di uniformare gli interventi previsti, gli impalcati sono caratterizzati da velette laterali, posti in corrispondenza degli sbalzi laterali, con le funzioni di assicurare continuità visiva all'intera opera, ridurre l'impatto nei tratti in transizione e snellire gli elementi portanti, ponendoli in ombra ed in secondo piano.

Ove non sono presenti barriere antirumore o grigliati alti di sicurezza, è presente il classico parapetto laterale sotto rappresentato. Le pile, sia per i tratti a singolo che a doppio binario, hanno forma sub-rettangolare ellittica alle estremità, a sezione cava costante, senza pulvini.

Le Opere d'Arte di Linea oggetto del presente documento sono:

Opere d'Arte di Linea		binario	Lato Fiumefreddo		Lato Giampilieri	
WBS	Nome	-	pk inizio		pk fine	
VI03	<i>Viadotto Letojanni</i>	pari	dal km	16+037.001	al km	16+279.912
		dispari	dal km	16+049.583	al km	16+272.391
VI04	<i>Ponte sul Torrente Fondaco Parrino</i>	pari	dal km	20+190.611	al km	20+280.411
		dispari	dal km	20+194.760	al km	20+284.560
VI05	<i>Viadotto Fiumara D'Agrò</i>	pari	dal km	23+142.109	al km	23+481.705
		dispari	dal km	23+160.549	al km	23+498.146
VI06	<i>Viadotto Letojanni</i>	pari	dal km	32+870.893	al km	33+408.499
		dispari	dal km	32+860.699		
VI07	<i>Viadotto Satano</i>	-	dal km	33+983.882	al km	34+256.423
VI08	<i>Viadotto Ali</i>	-	dal km	34+592.447	al km	34+710.450
VI09	<i>Viadotto Itala – Scaletta</i>	pari	dal km	39+174.745	al km	39+209.752
		dispari	dal km	39+154.552	al km	39+189.505



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	7/58

## **2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le principali Normative nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento e prese a riferimento sono le seguenti:

- [1] *Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni»*
- [2] *Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»*
- [3] *Istruzione RFI DTC SI PS MA IFS 001 A - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 2 - Ponti e Strutture*
- [4] *Istruzione RFI DTC SI CS MA IFS 001 A - Manuale di Progettazione delle Opere Civili - Parte II - Sezione 3 - Corpo Stradale*
- [5] *Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell’Unione europea*



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	8/58

### 3 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA ED ASPETTI IDRAULICI

#### 3.1 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Per la caratterizzazione geotecnica completa dei terreni interessati dalle opere d'arte oggetto del presente documento e per i livelli (andamento) di falda, si faccia riferimento agli elaborati specialistici.

Relazione geotecnica generale	R	S	5	O	0	2	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	6	0	0	1	a
Relazione geotecnica tratta all'aperto 1/6 (da km 16+034 a km 16+293 BP)	R	S	5	O	0	2	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	6	0	0	2	a
Relazione geotecnica tratta all'aperto 2/6 (da km 20+160 a km 20+293 BP)	R	S	5	O	0	2	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	6	0	0	3	a
Relazione geotecnica tratta all'aperto 3/6 (da km 22+761 a km 23+486 BP)	R	S	5	O	0	2	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	6	0	0	4	a
Relazione geotecnica tratta all'aperto 4/6 (km 32+744÷33+435 BP; 33+927÷34+336; 34+480÷34+755)	R	S	5	O	0	2	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	6	0	0	5	a
Relazione geotecnica tratta all'aperto 5/6 (da km 38+942 a km 39+204 BP)	R	S	5	O	0	2	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	6	0	0	6	a
Relazione geotecnica tratta all'aperto 6/6 (da km 41+942 a km 42+182 BP)	R	S	5	O	0	2	E	Z	Z	R	H	G	E	0	0	0	6	0	0	7	a



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	9/58

### **3.2 ASPETTI IDRAULICI**

Per gli aspetti idraulici relativi alle opere d'arte oggetto del presente documento si faccia riferimento agli elaborati specialistici.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	10/58

#### **4 IPOTESI E CRITERI DI DIMENSIONAMENTO**

Il dimensionamento delle opere d'arte del *Raddoppio Della Tratta Giampileri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) - Giampileri (e)*, viene effettuato con riferimento ad una vita nominale  $V_N$  pari a 75 anni in accordo con quanto indicato nel § 2.5.1.1.1 del *Manuale di Progettazione delle Opere Civili* [3] per “altre opere nuove a velocità  $v \leq 250$  km/h”. La classe d'uso considerata è la III, in accordo con quanto indicato al § 2.5.1.1.2 del *Manuale* anzidetto per “opere d'arte del sistema di grande viabilità ferroviaria”, cui corrisponde un coefficiente d'uso  $c_u = 1,5$ .

La vita di riferimento  $V_R$ , definita come prodotto della vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $c_u$ , è dunque generalmente pari a  $V_R = 75 \cdot 1,5 = 112,5$  anni.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI0000001	A	11/58

## 5 OPERE D'ARTE DI LINEA

### 5.1 VIADOTTO LETOJANNI - VI03

#### 5.1.1 Inquadramento e descrizione

L'attraversamento del torrente Letojanni e di un suo affluente è risolto con due viadotti a semplice binario paralleli a interasse di circa 20 metri e con pile in ombra: il *Viadotto Letojanni - VI03*, così costituito, si estende per il binario pari dal km 16+037.001 al km 16+279.912 per il binario dispari dal km 16+049.583 al km 16+272.391 del *Raddoppio della tratta Giampilieri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) - Giampilieri (e)* per uno sviluppo complessivo di 191.56 m per il viadotto lato binario pari e 222.81 m per il viadotto lato binario dispari ed è costituito da 6 campate isostatiche per ciascun binario di cui:

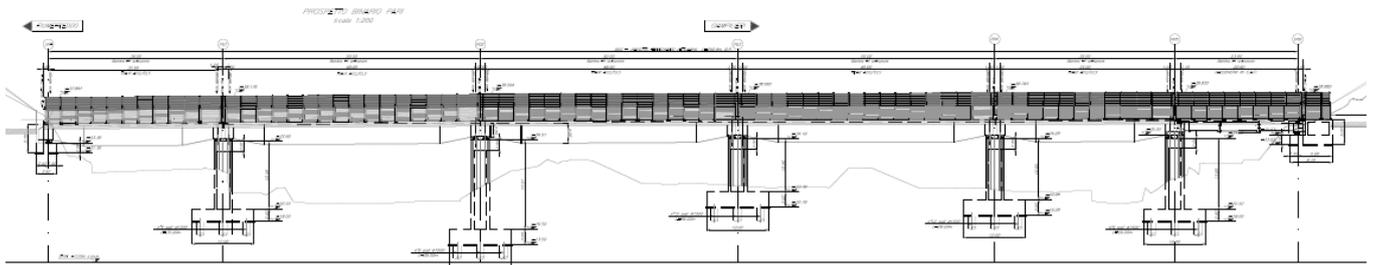
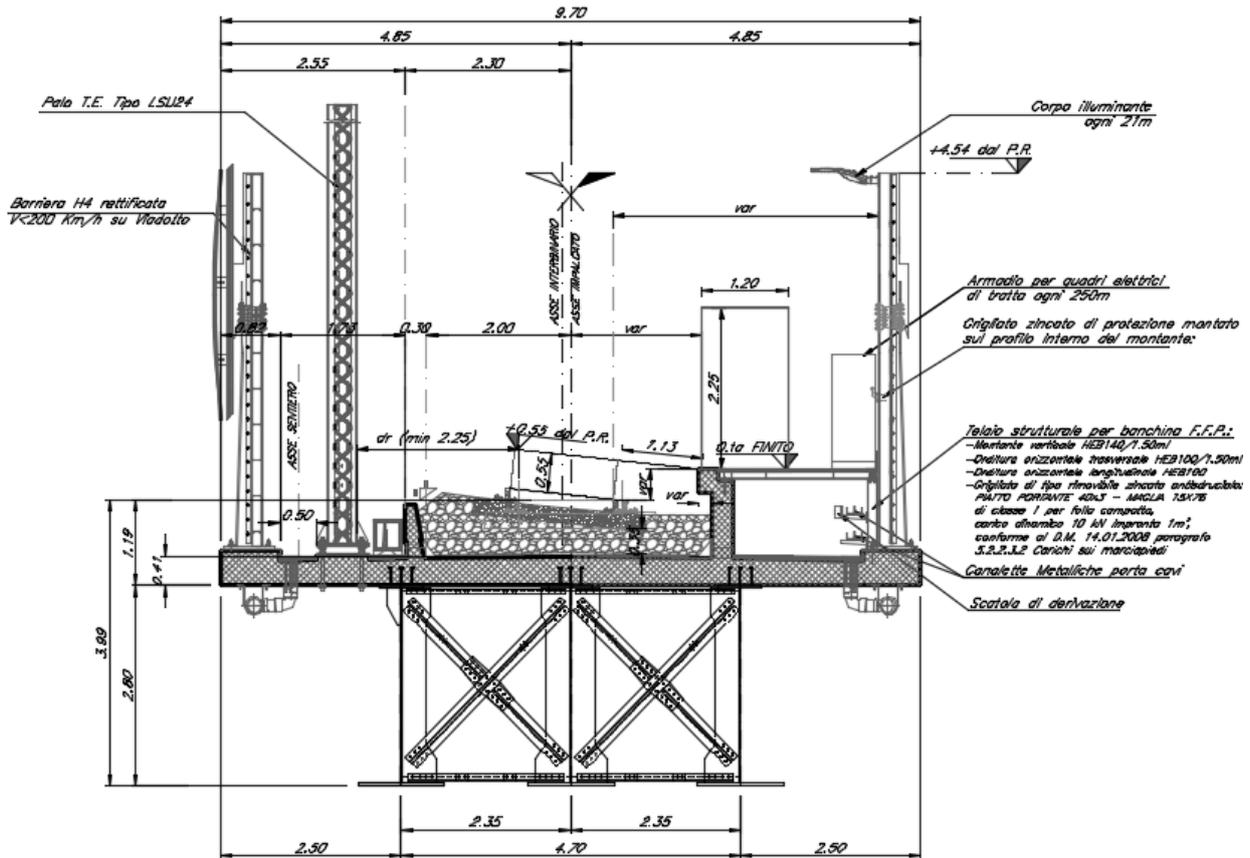
✓ Binario pari:

- n°2 campate a singolo binario (tra la spalla A e la pila P1 e tra la pila P4 e la pila P5) di luce L=35,00m (asse giunto spalla/asse pila – asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°2 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=33,00m disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza variabile. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.
- n°3 campate a singolo binario (tra le pile P1 e P2, P2 e P3, P3 e P4) di luce L=50,00m (asse pila-asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°2 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=48,00m disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza variabile. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.
- n°1 campata (tra la pila P5 e spalla B) di luce L=25,00m (asse pila-asse giunto spalla): l'impalcato è costituito da n°2 travi a cassoncino in c.a.p. di luce di calcolo Lc=22,80m disposte ad un interasse di 3,10m e collegate trasversalmente da n°4 trasversi in c.a.p. con cavi post-tesi. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.

✓ Binario dispari:

- n°3 campate (tra la spalla A e la pila P1, tra la pila P4 e la pila P5, tra la pila P5 e la spalla B) di luce L=25,00m (asse pila-asse pila/ asse pila-asse giunto spalla) nelle zone terminali per garantire la viabilità arginale presente sulle sponde.: l'impalcato è costituito da n°2 travi a cassoncino in c.a.p. di luce di calcolo Lc=22,80m disposte ad un interasse di 3,10m e collegate trasversalmente da n°4 trasversi in c.a.p. con cavi post-tesi. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.
- n°3 campate a singolo binario (tra le pile P1 e P2, P2 e P3, P3 e P4) di luce L=50,00m (asse pila-asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°2 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=48,00m disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza variabile. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.

*SEZIONE TRASVERSALE TIPOLOGICA BINARIO PARI CAMPATA IN ACCIAIO*  
*Scala 1:50*



**Figura 5-1– Viadotto Letojanni: sezione trasversale e prospetto binario pari**

L'adozione di "campate speciali" (50,00m) per lo scavalco del *torrente Letojanni* e di un suo affluente è stata dettata da motivazioni di carattere idraulico legate in primo luogo al rispetto di quanto prescritto dal *DM 14 Gennaio 2008* in termini di compatibilità idraulica (cfr. § 5.2.1.2 "...la luce minima tra pile contigue, misurata ortogonalmente al filone principale della corrente, non dovrà esser inferiore a 40metri..."), nonché dall'esigenza di garantire il rispetto dei franchi idraulici minimi sul livello di piena di progetto.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	13/58

Le pile di ciascuno dei due viadotti sono costituite da un singolo fusto a sezione rettangolare centralmente e ellittica alle estremità. Complessivamente le pile hanno dimensione trasversale (rispetto all'asse del viadotto) pari a 10.0 m e dimensione longitudinale pari a 3.60 m.

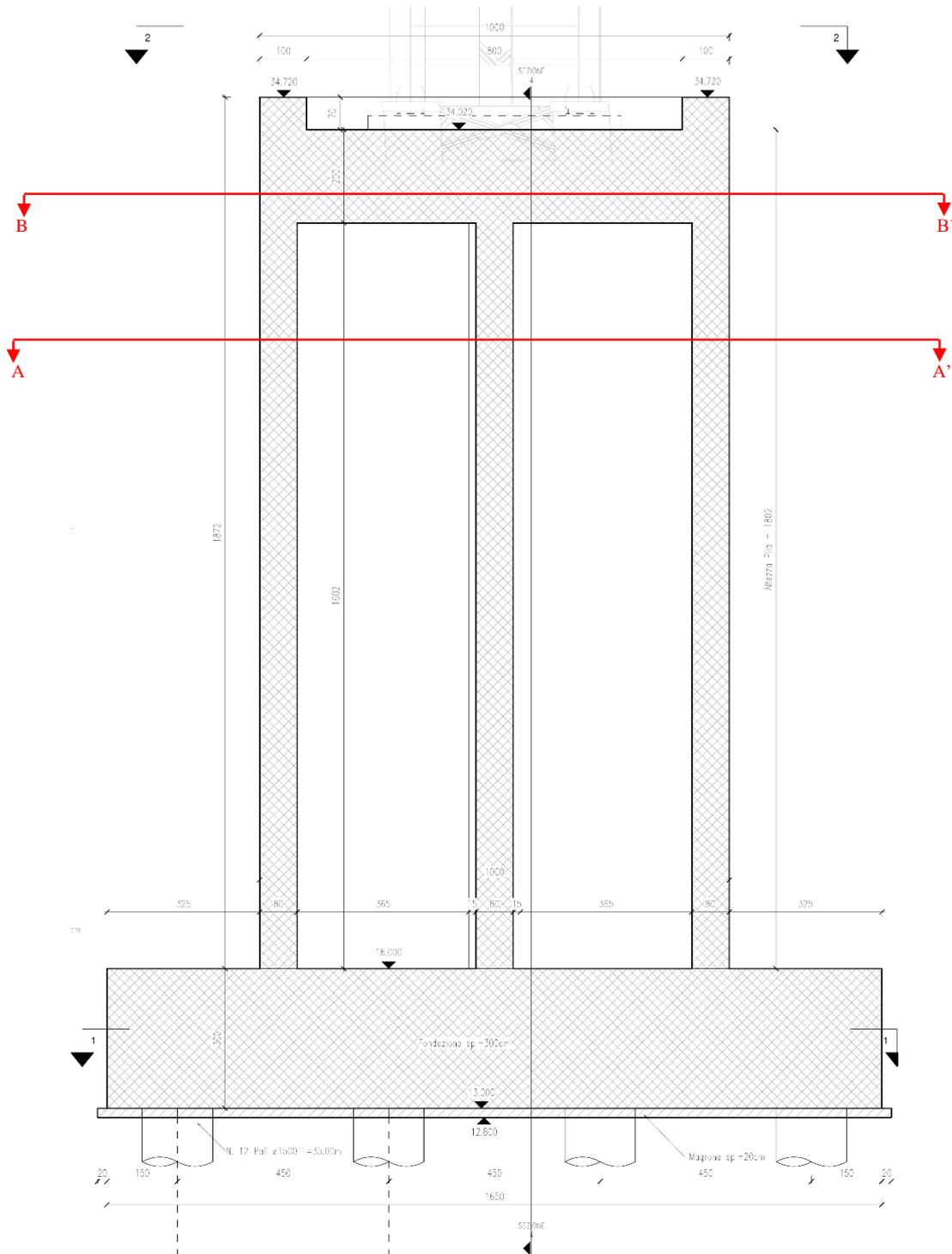
Lungo il fusto della pila si distingue una prima parte a sezione piena, di altezza pari a 2 m, che ne costituisce il pulvino e una restante porzione cava, bicellulare. Lo spessore delle pareti è pari a 50 cm, ad eccezione dei setti centrali e delle due estremità ellittiche da 80 cm.

La tabella di seguito riportata fornisce un riepilogo degli interassi tra le pile e delle dimensioni complessive di ciascuna pila:

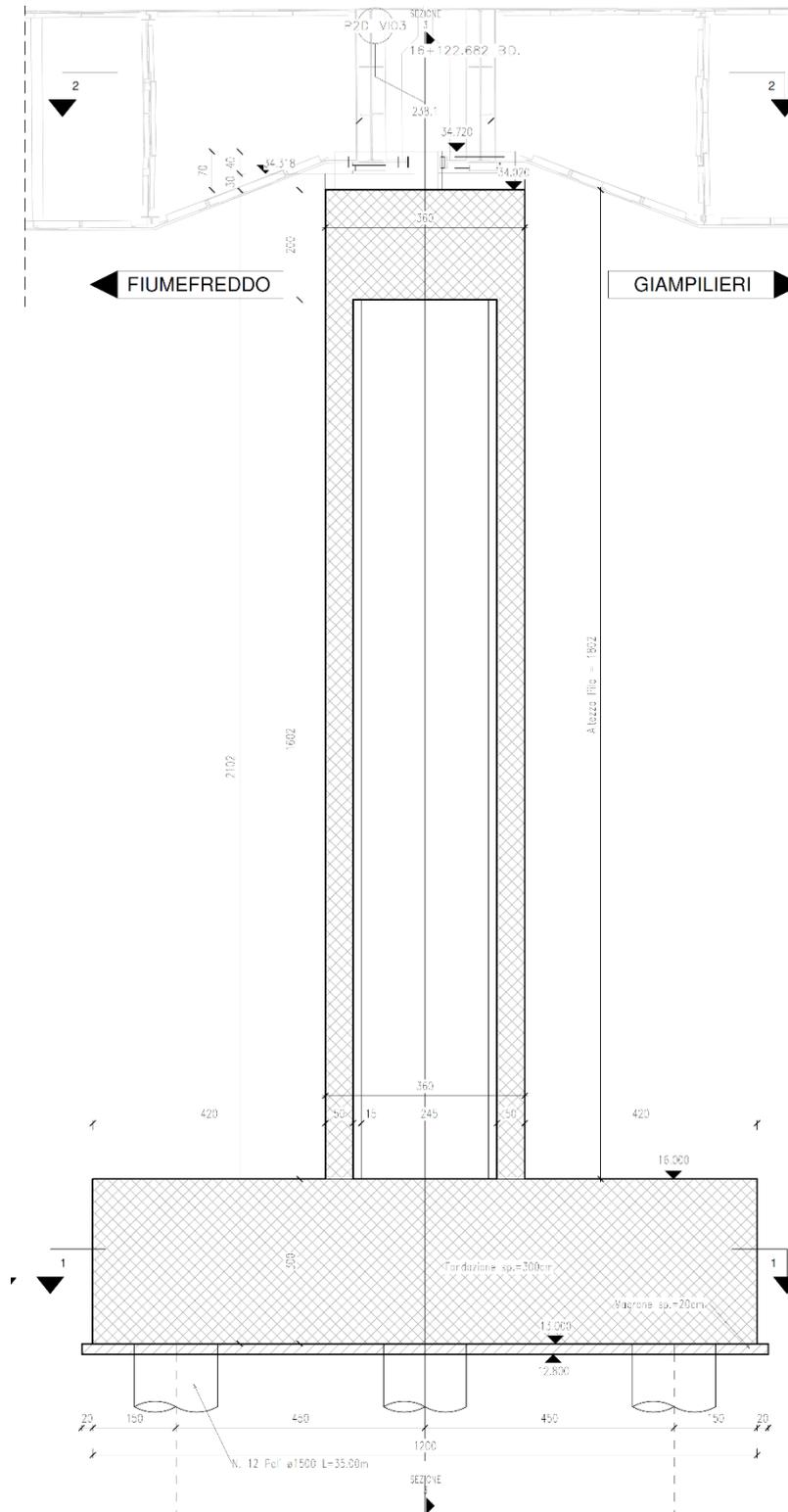
<b>VIADOTTO VI 03 BINARIO PARI</b>						
		<i>Interasse</i>	<i>Hsx pila</i>	<i>Hdx pila</i>	<i>Lunghezza pila</i>	<i>Larghezza pila</i>
SA	P1	34.00	13.18	13.18	10.0	3.6
P1	P2	50.00	17.51	17.51	10.0	3.6
P2	P3	50.00	10.40	10.40	10.0	3.6
P3	P4	50.00	12.00	12.00	10.0	3.6
P4	P5	35.00	13.85	14.55	10.0	3.6
P5	SB	23.90				
<b>VIADOTTO VI 03 BINARIO DISPARI</b>						
		<i>Interasse</i>	<i>Hsx pila</i>	<i>Hdx pila</i>	<i>Lunghezza pila</i>	<i>Larghezza pila</i>
SA	P1	23.90	13.69	14.39	10.0	3.6
P1	P2	50.00	18.02	18.02	10.0	3.6
P2	P3	50.00	11.10	11.10	10.0	3.6
P3	P4	50.00	14.35	15.05	10.0	3.6
P4	P5	25.00	15.10	15.10	10.0	3.6
P5	SB	23.90				

Di seguito viene riportata: la sezione trasversale e longitudinale della pila 2 sul binario dispari, valida tipologicamente anche per le altre; le sezioni di pianta delle pile in corrispondenza della mezzeria del fusto e in corrispondenza dei tratti pieni.

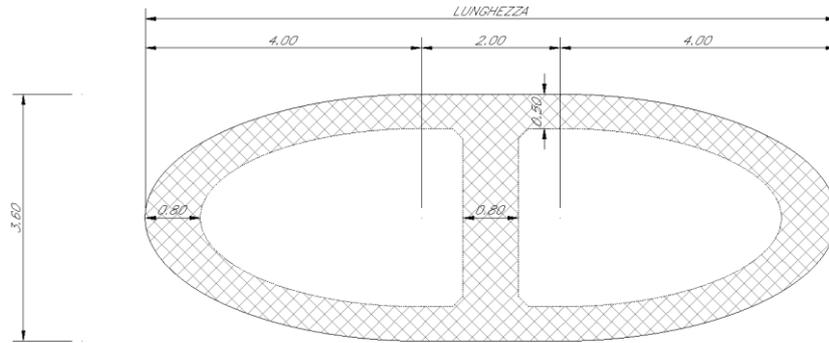
Le spalle sono gettate in opera.



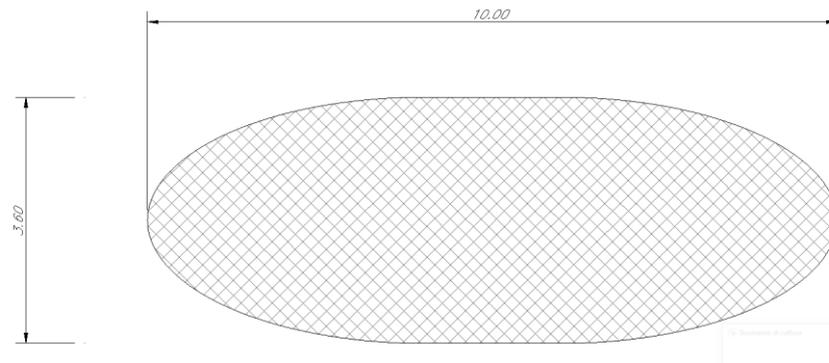
**Figura 5-2 – Sezione trasversale pila 2**



**Figura 5-3 – Sezione longitudinale pila P2**



a) *Sezione tipo AA'*



b) *Sezione tipo BB'*

**Figura 5-4 –VI03 Pianta pila 2 a) sezione cellulare; b) sezione piena in corrispondenza del pulvino**

	<b>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</b> <b>Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)</b>					
<b>RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA</b> <b>SOTTOSTRUTTURE</b>	COMMESSA RS50	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ	DOCUMENTO RGVI000001	REV. A	PAG. 17/58

### 5.1.2 *Aspetti legati alle opere di fondazione*

Le fondazioni del *Viadotto Letojanni - VI03*, sono costituite da plinti di fondazione su pali di diametro 1.5m. In corrispondenza della pila P2 sia per l'impalcato lato binario pari sia per il binario lato binario dispari, in relazione alle luci degli impalcati, alla natura dei terreni attraversati, e all'entità dello scalzamento previsto per la massima piena di progetto si è previsto di abbassare il plinto di fondazione ad una quota di estradosso inferiore al massimo scalzamento atteso, con conseguente allungamento del fusto della pila, come sarà meglio illustrato al paragrafo 6.2.

Il plinto di fondazione in corrispondenza delle pile 1 e 5 ha dimensioni complessive pari a 12.00x12.00x2.50m ed è impostato su una palificata di 9 pali.

Il plinto di fondazione in corrispondenza delle pile 2, 3 e 4 ha dimensioni complessive pari a 12.00x16.50x3.00m ed è impostato su una palificata di 12 pali.

Per la realizzazione delle fondazioni, in relazione ai livelli idrici previsti durante le fasi di cantiere, si è reso necessario impermeabilizzare le pareti e il fondo dello scavo mediante colonne compenstrate di jet-grouting.

	<b>LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA</b> <b>RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO</b> <b>Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)</b>					
	<b>RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA</b> <b>SOTTOSTRUTTURE</b>	COMMESSA RS50	LOTTO 02	CODIFICA E ZZ	DOCUMENTO RGV1000001	REV. A

## 5.2 PONTE SUL TORRENTE FONDACO PARRINO - VI04

### 5.2.1 Inquadramento e descrizione

L'attraversamento del torrente Fondaco Parrino e di un suo affluente è risolto con due ponti in affiancamento a semplice binario. Il *Ponte sul Torrente Fondaco Parrino - VI04*, così costituito, si estende per il binario pari dal km 20+190.611 al km 20+280.411 e per il binario dispari dal km 20+194.760 al km 20+284.560 del *Raddoppio della tratta Giampileri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) - Giampileri (e)* per uno sviluppo complessivo di 90.000m sul binario pari e 89.800m sul binario dispari ed è costituito da 3 campate isostatiche per ciascun binario di cui:

- ✓ Binario pari:
  - n°1 campata a singolo binario (tra la pila P1 e tra la pila P2) di luce  $L=50,00\text{m}$  (asse pila-asse pila): l'impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°2 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=48,00\text{m}$  disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza variabile. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.
  - n°2 campate a singolo binario (tra la spalla A e la pila P1 e tra la pila P2 e la spalla B e) di luce  $L=20,80\text{m}$  (asse pila-asse giunto spalla): ciascun impalcato è costituito da n°10 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=19,00\text{m}$  incorporate in un solettone in c.a. gettato in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.
- ✓ Binario dispari:
  - n°1 campata a singolo binario (tra la pila P1 e tra la pila P2) di luce  $L=50,00\text{m}$  (asse pila-asse pila): l'impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°2 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=48,00\text{m}$  disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza variabile. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.
  - n°2 campate a singolo binario (tra la spalla A e la pila P1 e tra la pila P2 e la spalla B e) di luce  $L=20,80\text{m}$  (asse pila-asse giunto spalla): ciascun impalcato è costituito da n°10 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=19,00\text{m}$  incorporate in un solettone in c.a. gettato in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m.

L'adozione di "campate speciali" (50,00m) per lo scavalco del Torrente Fondaco Parrino e di un suo affluente è stata dettata da motivazioni di carattere idraulico legate in primo luogo al rispetto di quanto prescritto dal *DM 14 Gennaio 2008* in termini di compatibilità idraulica (cfr. § 5.2.1.2 "...la luce minima tra pile contigue, misurata ortogonalmente al filone principale della corrente, non dovrà esser inferiore a 40metri..."), nonché dall'esigenza di garantire il rispetto dei franchi idraulici minimi sul livello di piena di progetto.

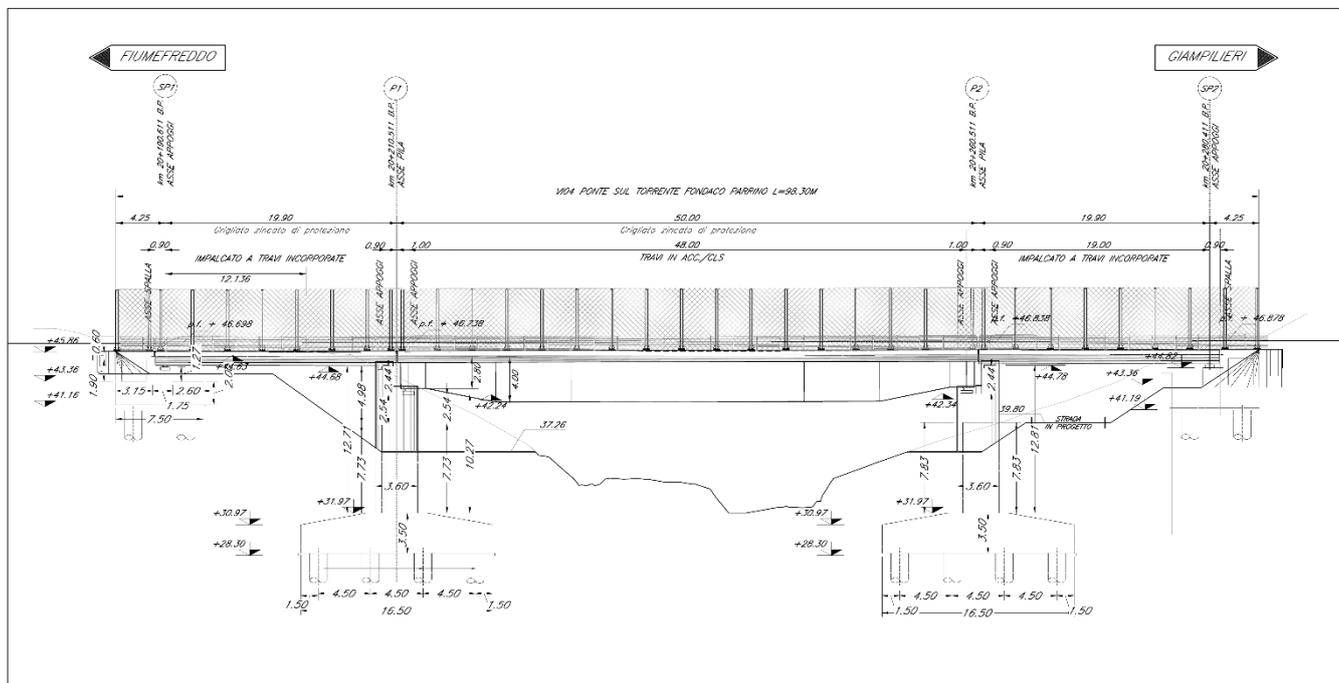
Le pile P1 e P2 di ciascuno dei due viadotti sono costituite da un singolo fusto a sezione rettangolare centralmente e ellittica alle estremità. Complessivamente le pile hanno dimensione trasversale (rispetto all'asse del viadotto) pari a 10.0 m e dimensione longitudinale pari a 3.60 m, ossia appartengono alla stessa tipologia illustrata con riferimento al viadotto 3. L'altezza delle pile è variabile tra 12.5 m a 21.5 m. L'altezza delle pile è pari a 10.37 m lungo il binario pari ed è pari a 12.70 m lungo il binario dispari.

Lungo il fusto della pila si distingue una prima parte a sezione piena, di altezza pari a 2 m, che ne costituisce il pulvino e una restante porzione cava, bicellulare. Lo spessore delle pareti è pari a 50 cm, ad eccezione dei setti centrali e delle due estremità ellittiche da 80 cm.

La tabella di seguito riportata fornisce un riepilogo degli interassi tra le pile e delle dimensioni complessive di ciascuna pila:

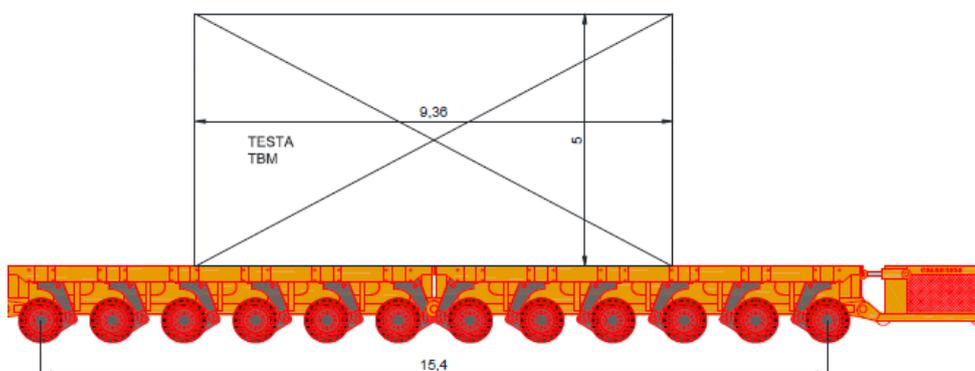
VIADOTTO VI 04 BINARIO PARI						
		Interasse	Hsx pila	Hdx pila	Lunghezza pila	Larghezza pila
SA	P1	19.90	12.58	10.27	10.0	3.6
P1	P2	50.00	10.37	12.68	10.0	3.6
P2	SB	19.90				
VIADOTTO VI 04 BINARIO DISPARI						
		Interasse	Hsx pila	Hdx pila	Lunghezza pila	Larghezza pila
SA	P1	19.90	14.91	12.61	10.0	3.6
P1	P2	50.00	12.70	15.01	10.0	3.6
P2	SB	19.90				

Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.





Si evidenzia che all'uscita della galleria Forza D'Agrò la TBM n.3 deve essere trasportata lungo il tracciato di progetto fino all'imbocco nord della successiva galleria Letojanni. In questo tratto è presente il viadotto sul torrente Fondaco Parrino VI04. È previsto lo smontaggio della TBM in componenti di peso contenuto e la traslazione sulle opere realizzate in asse binario. È stato ipotizzato di utilizzare dei carrelloni con 12 assi di peso complessivo pari a 57 ton. I carrelloni sono stati ipotizzati posizionati centrati rispetto alla sezione trasversale come nelle immagini seguenti:



*Figura 5-6– Passaggio della TBM sul viadotto VI04*

### **5.2.2 Aspetti legati alle opere di fondazione**

Le fondazioni delle pile P1 e P2, su entrambe le piattaforme, sono costituite da plinti di fondazione aventi dimensioni 16.50m x 12.00m x 3.50m, su 12 pali di diametro 1.5m per entrambi i binari. Per la realizzazione delle fondazioni, in relazione ai livelli idrici previsti durante le fasi di cantiere, si è reso necessario impermeabilizzare le pareti e il fondo dello scavo mediante colonne compenstrate di jet-grouting; per le campate di scavalco sono stati previsti scavi confinati da paratie di pali in c.a. contrastate da più livelli di puntoni metallici.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	22/58

### 5.3 VIADOTTO FIUMARA D'AGRÒ - VI05

#### 5.3.1 Inquadramento e descrizione

L'attraversamento della fiumara è risolto con due lunghi viadotti a doppio binario con banchina di stazione: il *Viadotto Fiumara D'Agrò - VI05*, così costituito, si estende per il binario pari dal km 23+142.109 al km 23+481.705 per il binario dispari dal km 23+160.549 al km 23+498.146 del *Raddoppio della tratta Giampileri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) - Giampileri (e)* per uno sviluppo complessivo di 339.600 m sul binario pari e 337.600 m sul binario dispari. Entrambi i viadotti sono a doppio binario e ciascuno di essi è costituito da 9 campate isostatiche di cui:

- ✓ Binario pari:
  - n°3 campate a doppio binario (tra le pile P2 e P3, P3 e P4, P4 e P5) di luce L=50,00m (asse pila-asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°6 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=48,00m disposte ad un interasse di 2,80m e di altezza variabile. Completano l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 18,00m e una banchina di stazione (quota finito +0.55m dal P.F.).
  - n°4 campate a doppio binario (tra la spalla A e la pila P1, tra la pila P1 e la pila P2, tra la pila P5 e la pila P6, tra la pila P6 e la pila P7) di luce L=35,00m (asse pila – asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°6 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=33,00m disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza pari a 2,60m. Completano l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 18,00m e una banchina di stazione (quota finito +0.55m dal P.F.).
  - n°1 campata a doppio binario (tra la pila P7 e la pila P8) di luce L=32,00m (asse pila – asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°6 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=30,00m disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza pari a 2,60m. Completano l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 18,00m e una banchina di stazione (quota finito +0.55m dal P.F.).
  - n°1 campata (tra la pila P8 e spalla B) di luce L=19,05m (asse pila-asse giunto spalla): l'impalcato è costituito da n°32 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=18,00m incorporate in un solettone in c.a. gettato in opera di larghezza complessiva pari a 18,00m. Completa l'impalcato una banchina di stazione (quota finito +0.55m dal P.F.).
  
- ✓ Binario dispari:
  - n°3 campate a doppio binario (tra le pile P2 e P3, P3 e P4, P4 e P5) di luce L=50,00m (asse pila-asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°6 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=48,00m disposte ad un interasse di 2,80m e di altezza variabile. Completano l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 18,00m e una banchina di stazione (quota finito +0.55m dal P.F.).
  - n°4 campate a doppio binario (tra la spalla A e la pila P1, tra la pila P1 e la pila P2, tra la pila P5 e la pila P6, tra la pila P6 e la pila P7) di luce L=35,00m (asse pila – asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°6 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=33,00m disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza pari a 2,60m. Completano l'impalcato

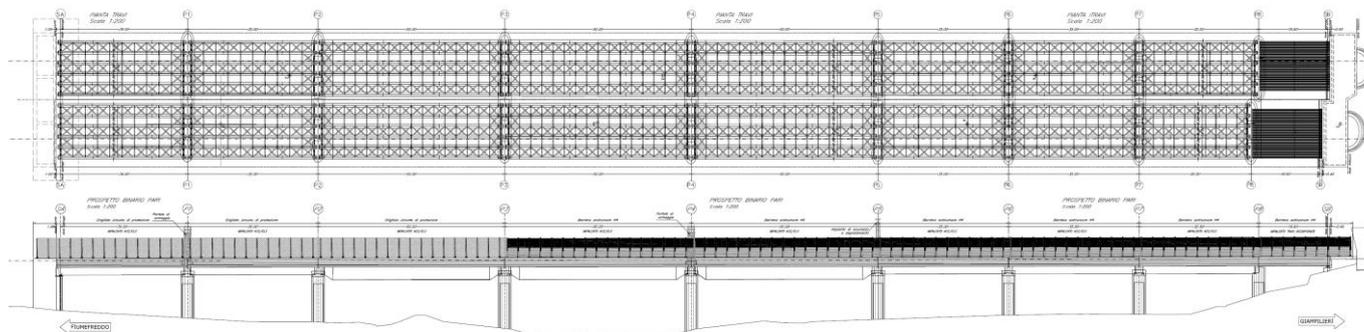
una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 18,00m e una banchina di stazione (quota finito +0.55m dal P.F.).

- o n°1 campata a doppio binario (tra la pila P7 e la pila P8) di luce L=32,00m (asse pila – asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°6 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=30,00m disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza pari a 2,60m. Completano l’impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 18,00m e una banchina di stazione (quota finito +0.55m dal P.F.).

- o n°1 campata (tra la pila P8 e spalla B) di luce L=19,05m (asse pila-asse giunto spalla): l’impalcato è costituito da n°32 travi in acciaio di luce di calcolo Lc=18,00m incorporate in un solettone in c.a. gettato in opera di larghezza complessiva pari a 18,00m. Completa l’impalcato una banchina di stazione (quota finito +0.55m dal P.F.).

o

L’adozione di “campate speciali” (50,00m) per lo scavalco della *Fiumara D’Agrò* è stata dettata da motivazioni di carattere idraulico legate in primo luogo al rispetto di quanto prescritto dal *DM 14 Gennaio 2008* in termini di compatibilità idraulica (cfr. § 5.2.1.2 “...la luce minima tra pile contigue, misurata ortogonalmente al filone principale della corrente, non dovrà esser inferiore a 40metri...”), nonché dall’esigenza di garantire il rispetto dei franchi idraulici minimi sul livello di piena di progetto.



**Figura 5-7– Viadotto fiumara d’Agrò: pianta e prospetto**

SEZIONE TIPICA CAMPATA 50m  
 Scala 1:100

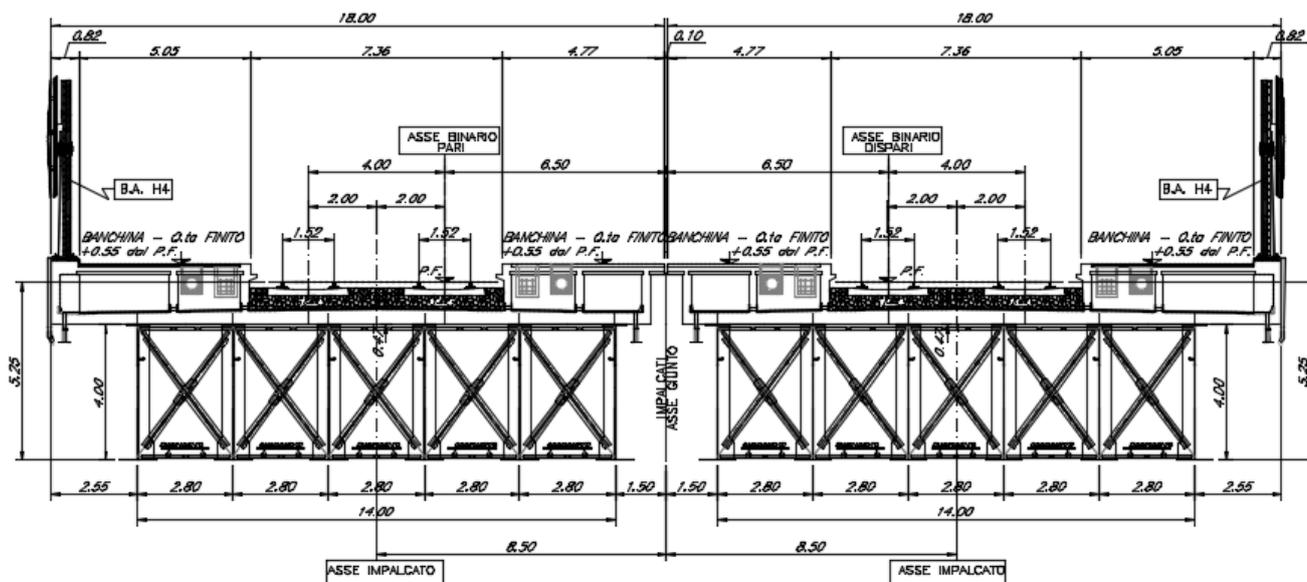


Figura 5-8– Viadotto fiumara d’Agrò: sezione trasversale

Le pile dalla P1 alla P7 sono costituite da un singolo fusto a sezione rettangolare centralmente e ellittica alle estremità. Complessivamente le pile dalla P1 alla P7 hanno dimensione trasversale (rispetto all’asse del viadotto) pari a 35.4 m e dimensione longitudinale pari a 3.60 m. L’altezza delle pile è variabile tra 12.5 m a 21.5 m. L’altezza massima corrisponde alle pile 3 e 4. Lungo il fusto della pila si distingue una prima parte a sezione piena, di altezza pari a 2 m, che ne costituisce il pulvino e una restante porzione cava, pluricellulare. La sezione pluricellulare delle pile da P1 a P7 comprende sei cavità interne; lo spessore delle pareti è pari a 50 cm, ad eccezione dei setti centrali e delle due estremità ellittiche da 80 cm. Unicamente per le pile 3 e 4, si prevede alla base del fusto un tratto a sezione piena di altezza pari a 6 metri a partire dall’intradosso plinto.

La pila 8 è costituita da due fusti separati. I due fusti hanno la medesima sezione che, analogamente alla precedente, è rettangolare centralmente con estremità ellittiche. Le dimensioni complessive di ciascun fusto sono pari a 17.70x3.60 m. L’altezza dei fusti è pari a 9 m sul lato sinistro (lato Fiumefreddo) e 11.08 m sul lato destro (lato Giampilieri). L’altezza del pulvino è pari a 2 m, come per le precedenti pile.

La sezione centrale della pila è tricellulare; lo spessore delle pareti è pari a 50 cm, ad eccezione dei setti centrali e delle due estremità ovoidali da 80 cm.

La tabella di seguito riportata fornisce un riepilogo degli interassi tra le pile e delle dimensioni complessive di ciascuna pila:

		Interasse	H pila	Lunghezza pila	Larghezza pila
SA	P1	34	13.5	35.4	3.6
P1	P2	35	14.5	35.4	3.6
P2	P3	50	21.5	35.4	3.6
P3	P4	50	21.5	35.4	3.6
P4	P5	50	13.5	35.4	3.6
P5	P6	35	12.5	35.4	3.6

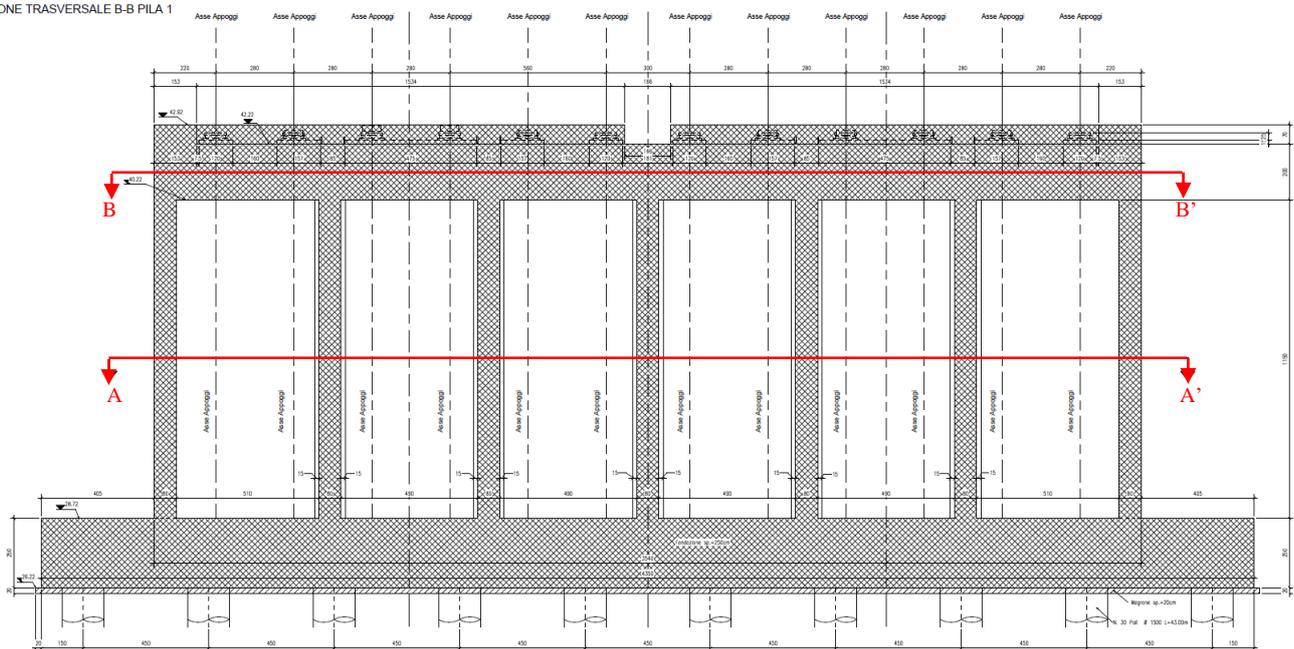
**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	25/58

P6	P7	35	12.5	35.4	3.6
P7	P8	32 sx 30 dx	9 sx – 11.08 dx	17.70+17.70	3.6
P8	SB	18.6	-	-	-

Di seguito vengono riportate le sezioni longitudinale e trasversale della pila 1 (valida tipologicamente anche per le pile 2, 5, 6 e 7)

SEZIONE TRASVERSALE B-B PILA 1  
1:50



**Figura 5-9 – VI05 Sezione trasversale pila P1**





**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	27/58

Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	28/58

### **5.3.2 Aspetti legati alle opere di fondazione**

Le fondazioni del *Viadotto Fiumara D'Agrò - VI05*, sono previste su pali in c.a. di grande diametro per entrambi i binari. In corrispondenza della pila P3 e P4 sia per l'impalcato lato binario pari sia per il binario lato binario dispari, in relazione alle luci degli impalcati, alla natura dei terreni attraversati, e all'entità dello scalzamento previsto per la massima piena di progetto si è previsto di abbassare il plinto di fondazione ad una quota di estradosso inferiore al massimo scalzamento atteso, con conseguente allungamento del fusto della pila, come sarà meglio illustrato al paragrafo 6.2.

I plinti di fondazione si differenziano in relazione alla posizione e alla tipologia di pila nonché in base alla lunghezza della campata. Si possono individuare tre tipologie di fondazione:

- I plinti di fondazione relativi alle pile P1 – P6 – P7 – P8 aventi dimensioni 43.50m x 12.00m x 2.50m, su 30 pali di diametro 1.5m
- I plinti di fondazione relativi alle pile P2 – P3 – P4 – P5 aventi dimensioni 43.50m x 16.50m x 3.0m, su 40 pali di diametro 1.5m.

I plinti di fondazione relativi alle pile P3 - P4 presentano una fondazione su pali con plinto approfondito, al di sotto della quota di scalzamento prevista in alveo, a circa 5 m dal piano campagna

Per la realizzazione delle fondazioni, in relazione ai livelli idrici previsti durante le fasi di cantiere, si è reso necessario impermeabilizzare le pareti e il fondo dello scavo mediante colonne compenstrate di jet-grouting.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	29/58

## 5.4 VIADOTTO FIUMEDINISI - VI06

### 5.4.1 Inquadramento e descrizione

Il Viadotto Fiumedinisi - VI06, è un lungo viadotto inizialmente composto da due impalcati a singolo binario. Nella parte terminale i due binari convergono fino a ricostituire una sezione a doppio binario. Sulle prime 7 campate (dalla spalla A alla pila P7) incidono ai lati esterni le banchine di fermata. Il viadotto, così costituito, si estende per il binario pari dal km 32+870.893 al km 33+418.848 B.P.e per il binario dispari dal km 32+860.699 al km 33+408.499 del *Raddoppio della tratta Giampilieri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) - Giampilieri (e)* per uno sviluppo complessivo di 549.060 m sul binario pari e 559.290m sul binario dispari ed è costituito da 12 campate isostatiche a singolo binario e 6 campate isostatiche a doppio binario di cui:

✓ Binario pari:

- n°8 campate a singolo binario (tra la spalla A e la pila P1, tra la pila P1 e la pila P2, tra la pila P2 e la pila P3, tra la pila P7 e la pila P8, tra la pila P8 e la pila P9, tra la pila P9 e la pila P10, tra la pila P10 e la pila P11, tra la pila P11 e la pila P12) di luce  $L=25,00m$  (asse pila-asse pila/asse pila-asse giunto spalla): l'impalcato è costituito da n°2 travi a cassoncino in c.a.p. di luce di calcolo  $L_c=22,80m$  disposte ad un interasse di 3,10m e collegate trasversalmente da n°4 trasversi in c.a.p. con cavi post-tesi. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 8,56m e una banchina di fermata (quota finito +0.55m dal P.F.) sul lato esterno del viadotto per le campate incluse dalla spalla A alla pila 7.

- n°4 campate a singolo binario (tra le pile P3 e P4, tra le pile P4 e P5, tra le pile P5 e P6 e tra le pile P6 e P7) di luce  $L=50,00m$  (asse pila-asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°4 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=48,00m$  disposte ad un interasse di 2,50m e di altezza variabile. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m. larghezza complessiva pari a 11,30m e una banchina di fermata (quota finito +0.55m dal P.F.) sul lato interno ed esterno del viadotto per le campate incluse dalla spalla A alla pila 7.

✓ Binario dispari:

- n°8 campate a singolo binario (tra la spalla A e la pila P1, tra la pila P1 e la pila P2, tra la pila P2 e la pila P3, tra la pila P7 e la pila P8, tra la pila P8 e la pila P9, tra la pila P9 e la pila P10, tra la pila P10 e la pila P11, tra la pila P11 e la pila P12) di luce  $L=25,00m$  (asse pila-asse pila/asse pila-asse giunto spalla): l'impalcato è costituito da n°2 travi a cassoncino in c.a.p. di luce di calcolo  $L_c=22,80m$  disposte ad un interasse di 3,10m e collegate trasversalmente da n°4 trasversi in c.a.p. con cavi post-tesi. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 8,56m e una banchina di fermata (quota finito +0.55m dal P.F.) sul lato esterno del viadotto per le campate incluse dalla spalla A alla pila 7.

- n°4 campate a singolo binario (tra le pile P3 e P4, tra le pile P4 e P5, tra le pile P5 e P6 e tra le pile P6 e P7) di luce  $L=50,00m$  (asse pila-asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°4 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=48,00m$  disposte ad un interasse di 2,50m e di altezza variabile. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 9,70m. larghezza complessiva pari a 11,30m e una banchina di fermata (quota finito +0.55m dal P.F.) sul lato interno ed esterno del viadotto per le campate incluse dalla spalla A alla pila 7.

Dalla Pila P12 alla spalla B i due binari convergono fino a ricostituire una sezione a doppio binario, nel dettaglio:

- o n°6 campate a doppio binario (tra la pila P12 e la pila P13, tra la pila P13 e la pila P14, tra la pila P14 e la pila P15, tra la pila P15 e la pila P16, tra la pila P16 e la pila P17, tra la pila P17 e la spalla B) di luce  $L=25,00\text{m}$  (asse pila- asse pila / asse pila - asse giunto spalla): l'impalcato è costituito da n°4 travi a cassoncino in c.a.p. di luce di calcolo  $L_c=22,80\text{m}$  disposte ad un interasse variabile e collegate trasversalmente da n°4 trasversi in c.a.p. con cavi post-tesi. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza variabile e una banchina di fermata (quota finito  $+0,55\text{m}$  dal P.F.) sul lato esterno del viadotto.

L'adozione di "campate speciali" (50,00m) per lo scavalco dell'attraversamento dell'alveo inciso è stata dettata da motivazioni di carattere idraulico legate in primo luogo al rispetto di quanto prescritto dal *DM 14 Gennaio 2008* in termini di compatibilità idraulica (cfr. § 5.2.1.2 "...la luce minima tra pile contigue, misurata ortogonalmente al filone principale della corrente, non dovrà esser inferiore a 40metri..."), nonché dall'esigenza di garantire il rispetto dei franchi idraulici minimi sul livello di piena di progetto.



Figura 5-12– Viadotto Fiumedinisi: prospetto

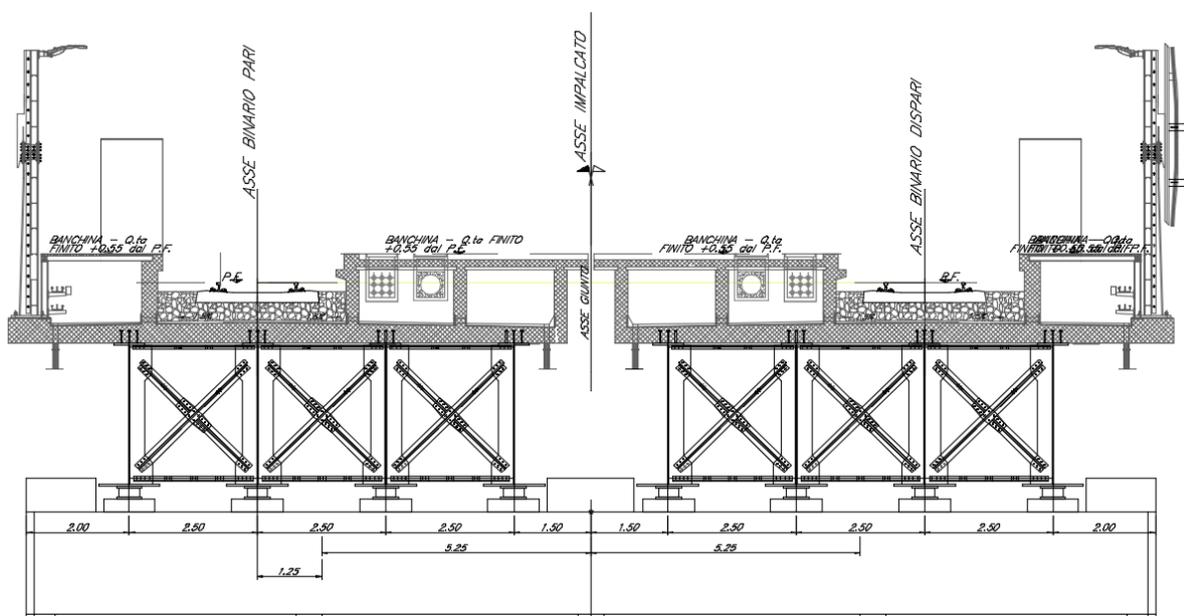
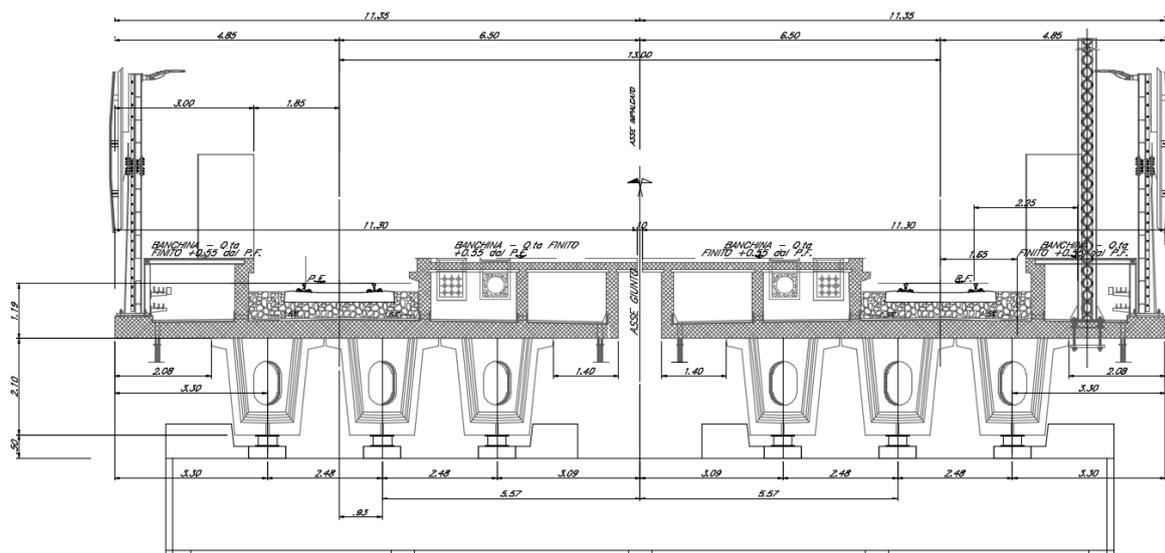


Figura 5-13– Sezione trasversale in corrispondenza della pila P3



**Figura 5-14– VI06 Sezione trasversale in corrispondenza della pila P2**

Tutte le tipologie di impalcato sono sostenute da una pila unica, di forma semi-ellissoidale e di dimensioni variabili in direzione trasversale. Le pile sono bi-cellulari (Tipo 1), tri-cellulari (Tipo 2) e quadri-cellulari (Tipo 3).

**Tabella 5-1 – Riepilogo caratteristiche geometriche delle pile**

	SA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	SB
<b>Tipo</b>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	-
<b>Interasse</b>	23.9	25.0	25.0	47.4	50	50	52.6	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	25	23.9
<b>H pila</b>	10.5	11.3	12	17.7	16.8	16.7	11	12.6	13.7	14.3	14.7	10.3	7.5	6.9	5.8	10.8	5.7	-
<b>Lunghezza pila</b>	21.0	21.0	22.0	27.0	27.0	27.0	22.0	21.0	20.0	19.4	17.2	16.6	15.2	14.8	13.7	13.2	13.2	-
<b>Larghezza pila</b>	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	-

Le pile P4, P5 e P6 – in alveo – presentano una rotazione dell’asse trasversale di circa 22° rispetto all’asse trasversale dell’impalcato .

Tutte le pile sono costituite da un singolo fusto a sezione rettangolare nella parte centrale e ellittica alle estremità. L’altezza delle pile è variabile tra 5.70 m a 17.7 m. L’altezza massima corrisponde alla pila 4 e la minima alla pila 17.

Lungo il fusto della pila si distingue una prima parte a sezione piena, di altezza pari a 2 m, che ne costituisce il pulvino e una restante porzione cava, pluricellulare.

- La sezione pluricellulare delle pile da P1 a P10 comprende 4 moduli interni;
- La sezione pluricellulare delle pile da P11 a P14 comprende 3 moduli interni;
- La sezione pluricellulare delle pile da P15 a P17 comprende 2 moduli interni.





**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	33/58

#### **5.4.2 Aspetti legati alle opere di fondazione**

Le fondazioni sono costituite da plinti su pali di diametro 1500 mm e lunghezza variabile tra i 15 m e i 43 m per entrambi i binari. In corrispondenza delle pile P4, P5, P6 sia per l'impalcato lato binario pari sia per il binario lato binario dispari, in relazione alle luci degli impalcati, alla natura dei terreni attraversati, e all'entità dello scalzamento previsto per la massima piena di progetto si è previsto di abbassare il plinto di fondazione ad una quota di estradosso inferiore al massimo scalzamento atteso, con conseguente allungamento del fusto della pila, come sarà meglio illustrato al paragrafo 6.2.

Le fondazioni si differenziano in relazione alla posizione e alla tipologia di pila nonché in base alla lunghezza della campata. Si possono individuare 5 tipologie di fondazione:

- I plinti di fondazione relativi alle pile P1 – P2 – P3 aventi dimensioni 25.50 x 12.00m x 2.50m, su 18 pali di diametro 1.5m;
- I plinti di fondazione relativi alle pile P4 – P5 – P6 aventi dimensioni 34.50m x 16.50m x 3.0m, su 32 pali di diametro 1.5m;
- Il plinto di fondazione della pila P7 avente dimensioni 25.50m x 16.50m x 3.0m, su 24 pali di diametro 1.5m;
- I plinti di fondazione relativi alle pile P8 – P9 – P10 aventi dimensioni 12.0m x 21.0m x 2.5m, su 15 pali di diametro 1.5m;
- I plinti di fondazione relativi alle pile P11-P12-P13-P14-P15-P16-P17 aventi dimensioni 12.0m x 16.5m x 2.5m, su 12 pali di diametro 1.5m.

Per la realizzazione delle fondazioni, in relazione ai livelli idrici previsti durante le fasi di cantiere, si è reso necessario impermeabilizzare le pareti e il fondo dello scavo mediante colonne compenstrate di jet-grouting; per le campate di scavalco sono stati previsti scavi confinati da paratie di pali in c.a. contrastate da più livelli di puntoni metallici.

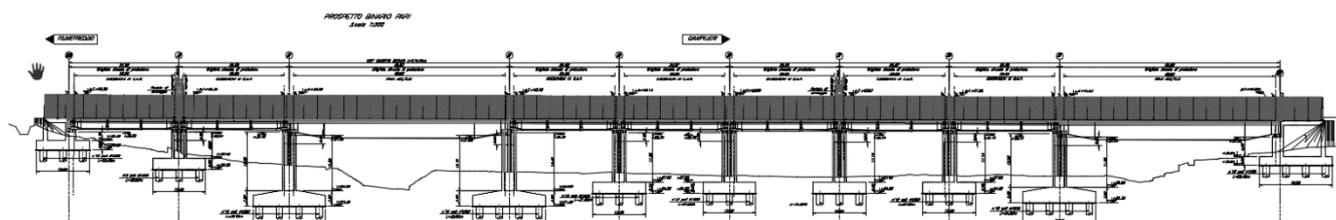
## 5.5 VIADOTTO SATANO - VI07

### 5.5.1 Inquadramento e descrizione

Il *Viadotto Satano - VI07*, a doppio binario, si estende dal km 33+983.882 al km 34+256.423 (binario pari) del *Raddoppio della tratta Giampilieri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) - Giampilieri (e)* per uno sviluppo complessivo di 272.546 m ed è costituito da 7 campate isostatiche di cui:

- n°7 campate a doppio binario (tra la pila spalla A e la pila P1, tra le pile P1 e P2, P3 e P4, P4 e P5, P5 e P6, P6 e P7, P7 e P8) di luce  $L=25,00\text{m}$  (asse giunto spalla-asse pila/ asse pila-asse pila): ciascun impalcato è costituito da n°4 travi a cassoncino in c.a.p. di luce di calcolo  $L_c=22,80\text{m}$  disposte ad un interasse di 2,48m e collegate trasversalmente da n°4 trasversi in c.a.p. con cavi post-tesi. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 13,70m.
- n°2 campate a doppio binario (tra le pile P2 e P3, e tra la pila P8 e la spalla B) di luce  $L=50,00\text{m}$  (asse pila-asse pila/asse pila-asse giunto spalla): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°2 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=48,00\text{m}$  disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza variabile. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 13,70m.

L'adozione di "campate speciali" (50,00m) per lo scavalco dell'attraversamento Satano è stata dettata da motivazioni di carattere idraulico legate in primo luogo al rispetto di quanto prescritto dal DM 14 Gennaio 2008 in termini di compatibilità idraulica (cfr. § 5.2.1.2 "...la luce minima tra pile contigue, misurata ortogonalmente al filone principale della corrente, non dovrà esser inferiore a 40metri..."), nonché dall'esigenza di garantire il rispetto dei franchi idraulici minimi sul livello di piena di progetto.



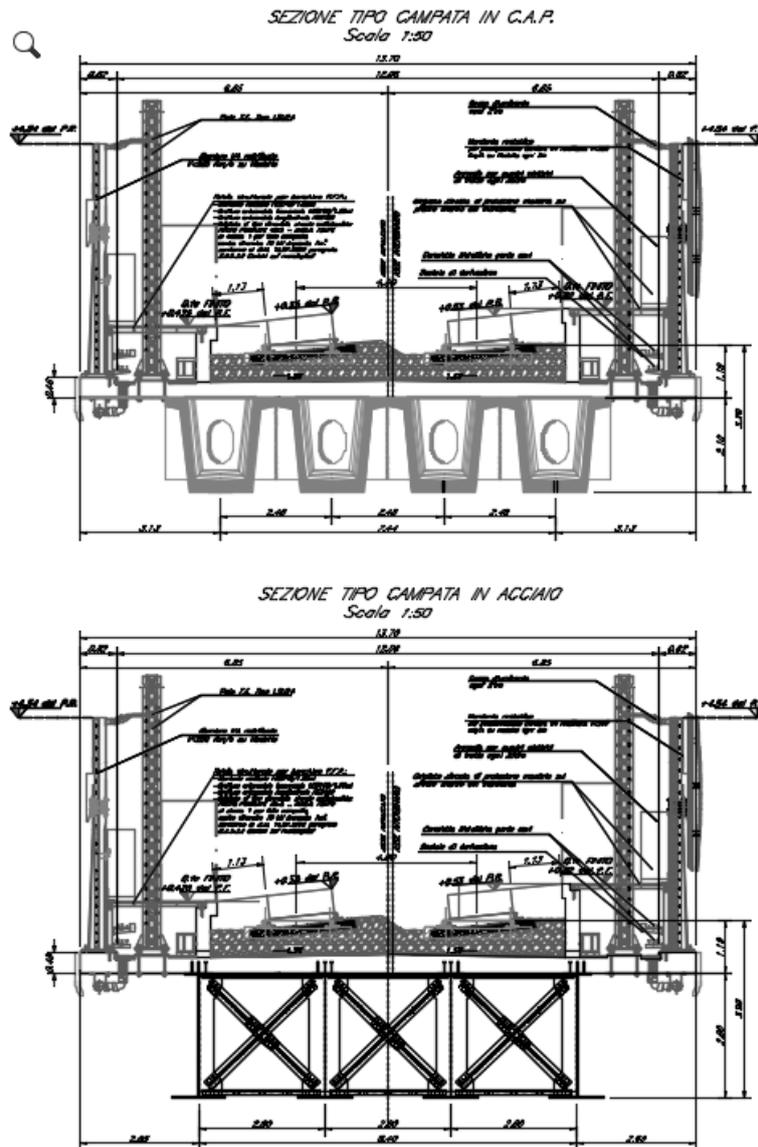


Figura 5-17– Viadotto Satano: sezione trasversale e prospetto binario pari

Le pile di forma semi-ellissoidale e di dimensioni variabili in direzione trasversale.

Le pile sono bi-cellulari di larghezza pari a 3.6 m e di lunghezza pari a 12, 13.6 e 13 m (Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3).

Tabella 5-2 - Riepilogo Caratteristiche geometriche delle pile

	SA	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	SB
Tipo	1	2	2	1	1	1	1	3	-
Interasse	24.98	24.96	49.93	24.96	24.97	24.95	24.97	24.96	49.96

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	36/58

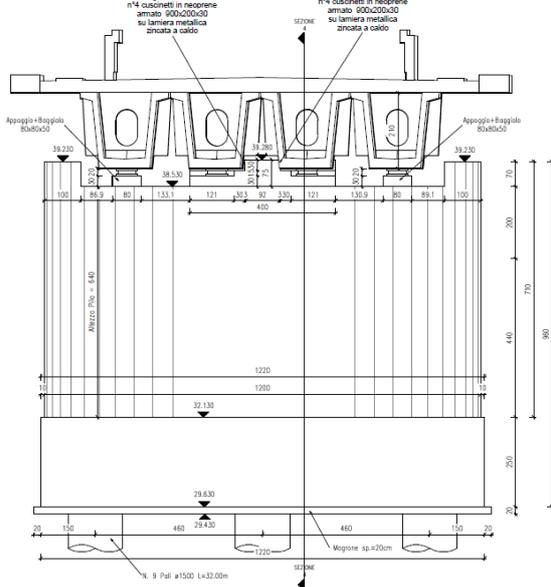
<i>H ricoprimento</i>	1.60	5.95	4.46	2.12	1.43	1.22	1.50	2.50	-
<i>H pila</i>	6.90	12.80	12.70	11.29	11.28	11.19	11.14	11.58	-
<i>Lunghezza pila</i>	12.00	13.60	13.60	12.00	12.00	12.00	12.00	13.00	-
<i>Larghezza pila</i>	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	-

Tutte le pile sono costituite da un singolo fusto a sezione rettangolare nella parte centrale e ellittica alle estremità.

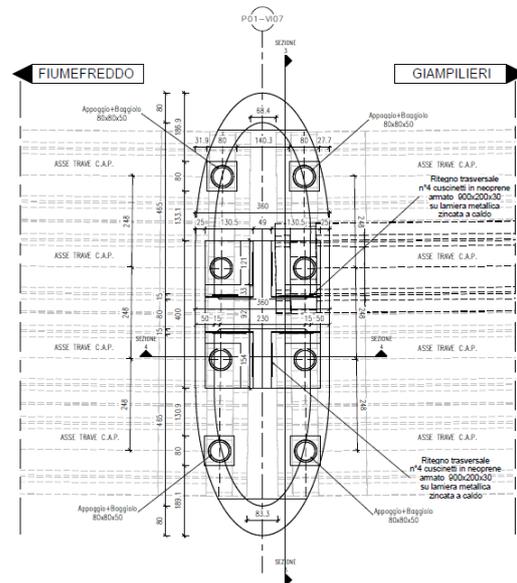
L'altezza delle pile è variabile tra 6.90 m a 12.8 m.

Lungo il fusto della pila si distingue una prima parte a sezione piena, di altezza pari a 2 m, che ne costituisce il pulvino e una restante porzione cava, bi-cellulare. Lo spessore delle pareti è pari a 50 cm, ad eccezione dei setti centrali e delle due estremità ellittiche da 80 cm.

Nelle immagini a seguire sono riportate le carpenterie, vista trasversale e pianta appoggi, della pila 1:



a)



b)

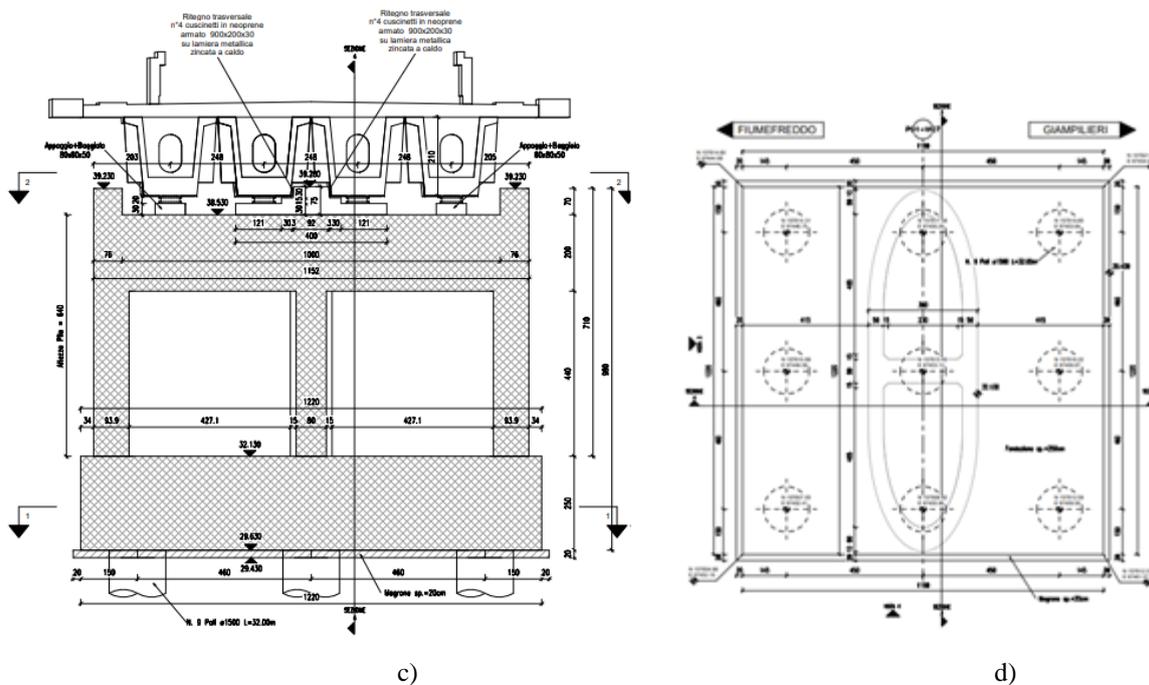


Figura 5-18– VI07 Pila 1: a) Vista trasversale, b) Pianta appoggi c) Sezione trasversale e d) Sezione orizzontale

Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	38/58

### **5.5.2 Aspetti legati alle opere di fondazione**

Le fondazioni sono costituite da plinti su pali di diametro 1500 mm e profondità variabile tra i 27.0 m e i 33.0 m.

I plinti di fondazione si differenziano in relazione alla posizione e alla tipologia di pila nonché in base alla lunghezza della campata. Si possono individuare tre tipologie di fondazione:

- Plinto di fondazione della pila P1 avente dimensioni 11.90m x 12.20m x 2.50 m, su 9 pali di diametro 1.5m;
- I plinti di fondazione relativi alle pile P2 – P3 e P8, di spessore variabile, aventi dimensioni 16.50m x 16.50m x (2.5 m ÷ 3.5 m), su 16 pali di diametro 1.5m ;
- I plinti di fondazione relativi alle pile P4 – P5 – P6 – P7 aventi dimensioni 12.00m x 16.50m x 2.50 m, su 12 pali di diametro 1.5m.

Per la realizzazione delle fondazioni, in relazione ai livelli idrici previsti durante le fasi di cantiere, si è reso necessario impermeabilizzare le pareti e il fondo dello scavo mediante colonne compenstrate di jet-grouting; per le campate di scavalco sono stati previsti scavi confinati da paratie di pali in c.a. contrastate da più livelli di puntoni metallici.

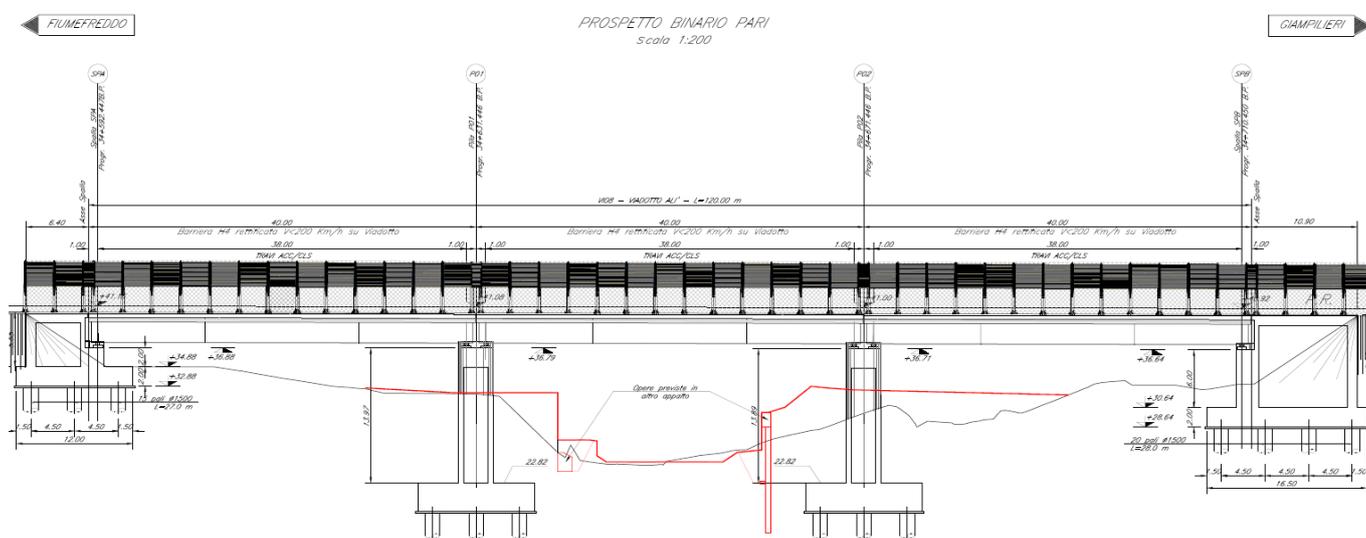
## 5.6 VIADOTTO ALI - VI08

### 5.6.1 Inquadramento e descrizione

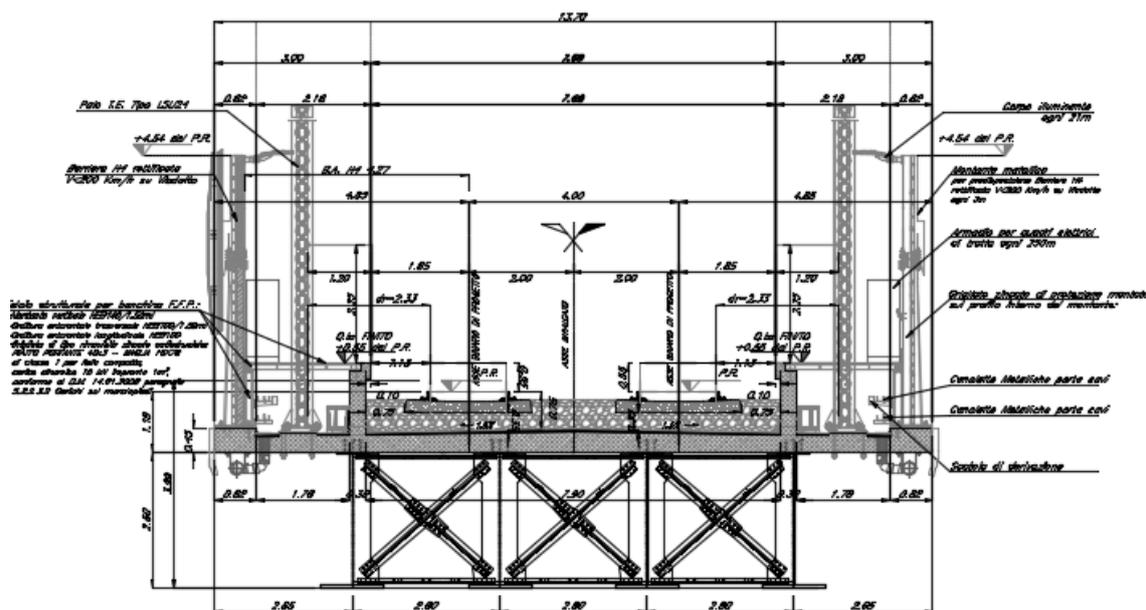
Il Viadotto Ali - VI08, a doppio binario, si estende dal km 34+592.447 al km 34+710.450 (b.pari) del Raddoppio della tratta Giampileri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) - Giampileri (e) per uno sviluppo complessivo di 118,00 m (asse appoggi-asse appoggi) sul ed è costituito da 3 campate isostatiche per ciascun binario di cui:

- o n°3 campate a doppio binario (tra la spalla A e la pila P1, tra pila P1 e pila P2 e tra pila P2 e spalla B) di luce  $L=40,00\text{m}$  (asse giunto spalla/asse pila, asse pila/asse pila): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°4 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=38,00\text{m}$  disposte ad un interasse di 3,60m e di altezza pari a 2,60m. Completa l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 13,70m.

L'adozione di campate da 40 metri è stata necessaria per risolvere l'interferenza idraulica, nonché dall'esigenza di garantire il rispetto dei franchi idraulici minimi sul livello di piena di progetto.



*SEZIONE TIPO*  
*Scala 1:50*



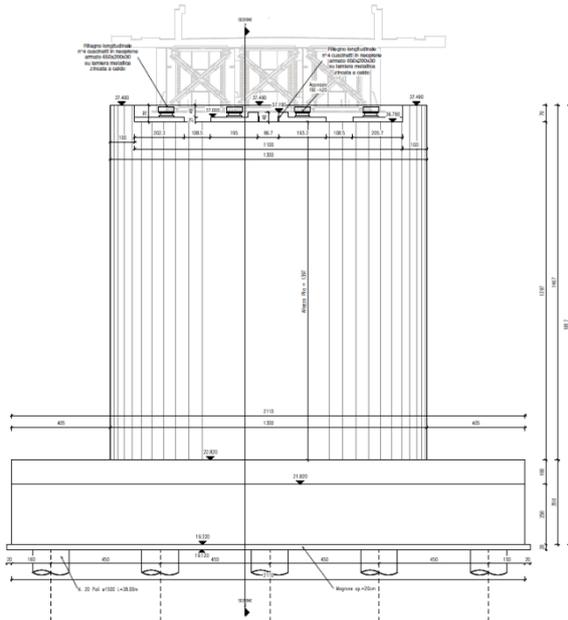
*Figura 5-19– Viadotto Ali: sezione trasversale e prospetto binario pari*

Le pile sono di forma semi-ellissoidale bi-cellulare.

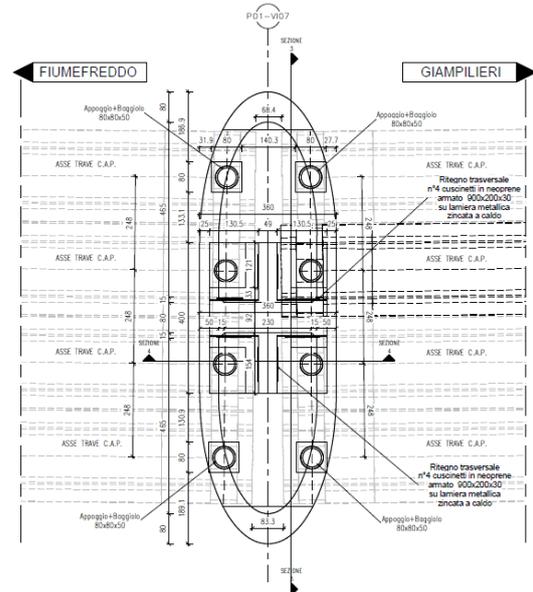
*Tabella 5-3 - Riepilogo caratteristiche geometriche delle pile*

	SA	PI	P2
	PI	P2	SB
<i>Tipo</i>	1	1	-
<i>Interasse</i>	40	40	40
<i>H pila</i>	14.5	14.5	-
<i>Lunghezza pila</i>	13.00	13.00	-
<i>Larghezza pila</i>	3.60	3.60	-

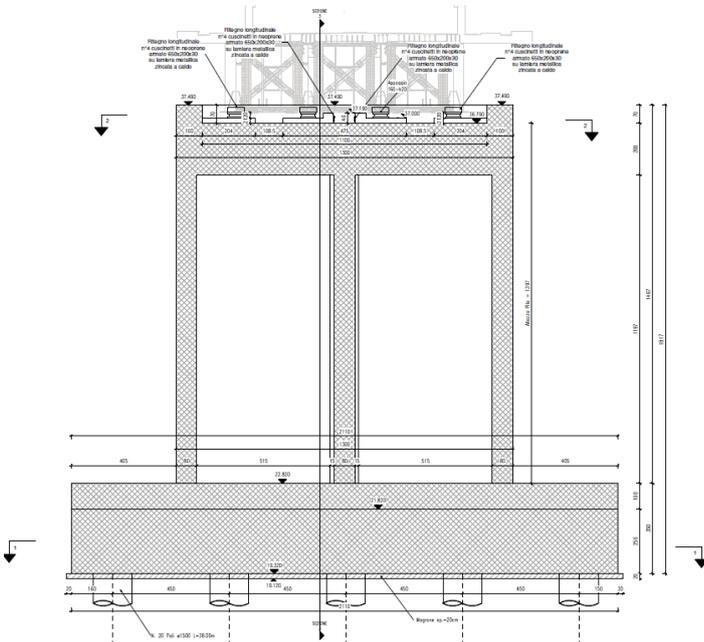
Lungo il fusto della pila si distingue una prima parte a sezione piena, di altezza pari a 2 m, che ne costituisce il pulvino e una restante porzione cava, bi-cellulare. Lo spessore delle pareti è pari a 50 cm, ad eccezione dei setti centrali e delle due estremità ellittiche da 80 cm. Nelle immagini a seguire sono riportate le carpenterie, vista trasversale e pianta appoggi, della pila 1:



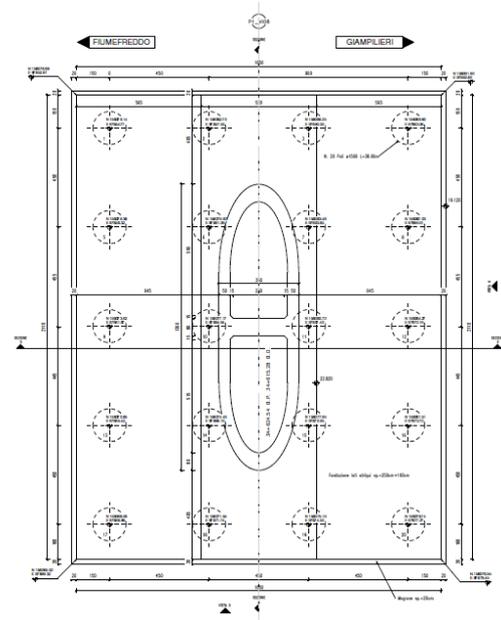
a)



b)



c)



d)

**Figura 5-20 – VI08 Pila 1: a) Vista trasversale, b) Pianta appoggi c) Sezione trasversale e d) Sezione orizzontale**

Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	42/58

### **5.6.2 Aspetti legati alle opere di fondazione**

Le fondazioni sono costituite da plinti, di dimensioni 12 m x 25.5 m x 3 m, su 18 (3 x 6) pali di diametro 1500 mm e profondità pari a 38 m. I plinti presentano una rotazione rispettivamente di 6° (P1) e 12° (P2) rispetto all'asse pila per disporsi parallelamente all'alveo. Tale rotazione è stata apportata in sede di progetto e scutiva per tenere conto delle opere di inalveamento e difesa spondale previste nel progetto in corso di realizzazione da parte del Comune di Ali.

Per la realizzazione delle fondazioni, in relazione ai livelli idrici previsti durante le fasi di cantiere, si è reso necessario impermeabilizzare le pareti e il fondo dello scavo mediante colonne compenstrate di jet-grouting; per le campate di scavalco sono stati previsti scavi confinati da paratie di pali in c.a. contrastate da più livelli di puntoni metallici.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	43/58

## 5.7 VIADOTTO ITALIA – SCALETTA - VI09

### 1.1.1 *Inquadramento e descrizione*

L'attraversamento della fiumara è risolto con due impalcati a semplice binario obliqui affiancati di 25 m di luce con banchina di fermata ad isola e giuntata in mezzeria.

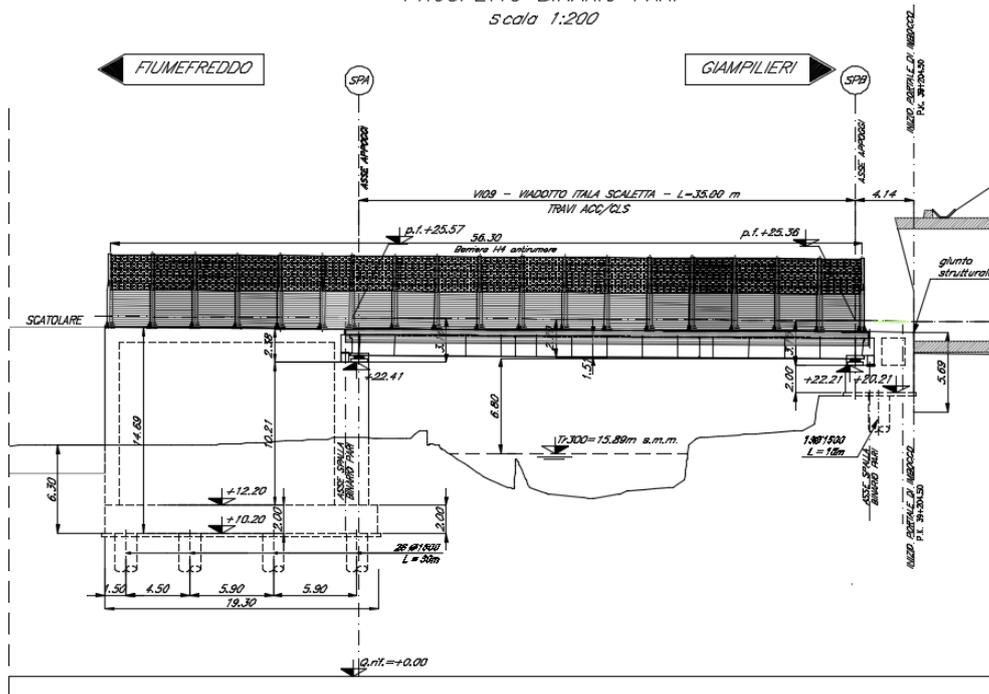
Il *Viadotto Itala – Scaletta - VI09*, così costituito, si estende per il binario pari dal km 39+165.721 al km 39+200.721 per il binario dispari dal km 39+145.486 al km 39+180.440 del *Raddoppio della tratta Giampileri – Fiumefreddo - Lotto 2: Taormina (e) - Giampileri (e)* per uno sviluppo complessivo di 25.00 m sul binario pari e 25.00 m sul binario dispari ed è costituito da 1 campata isostatiche per ciascun binario di cui:

- ✓ Binario pari:
  - n°1 campata a singolo binario (tra la spalla A e spalla B) di luce  $L=35.00\text{m}$  (in asse appoggi): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°6 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=35.00\text{m}$  disposte ad un interasse di 1.70m e di altezza 1.51m. Completano l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 12.20m e una banchina di fermata ad isola e giuntata in mezzeria sul lato interno
- ✓ Binario dispari:
  - n°1 campata a singolo binario (tra la spalla A e spalla B) di luce  $L=35.00\text{m}$  (in asse appoggi): ciascun impalcato è a sezione mista acciaio-calcestruzzo, costituito da n°6 travi in acciaio di luce di calcolo  $L_c=35.00\text{m}$  disposte ad un interasse di 1.70m e di altezza 1.51m. Completano l'impalcato una soletta in c.a. gettata in opera di larghezza complessiva pari a 12.20m e una banchina di fermata ad isola e giuntata in mezzeria sul lato interno

L'adozione di campate da 35 metri è stata necessaria per risolvere l'interferenza idraulica, nonché dall'esigenza di garantire il rispetto dei franchi idraulici minimi sul livello di piena di progetto.

Le spalle sono realizzate in c.a. gettato in opera.

PROSPETTO BINARIO PARI  
Scala 1:200



SEZIONE TIPO  
Scala 1:50

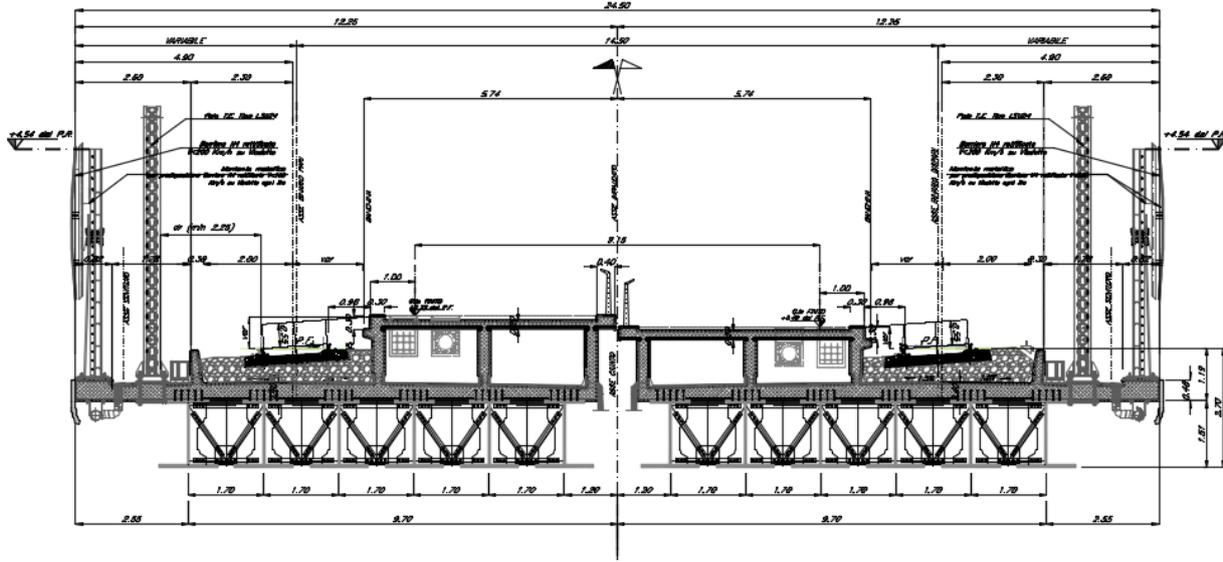
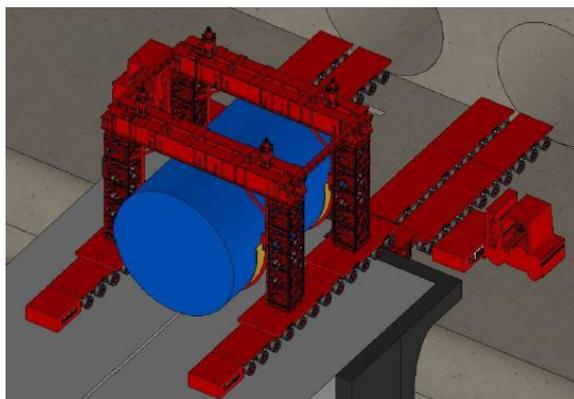
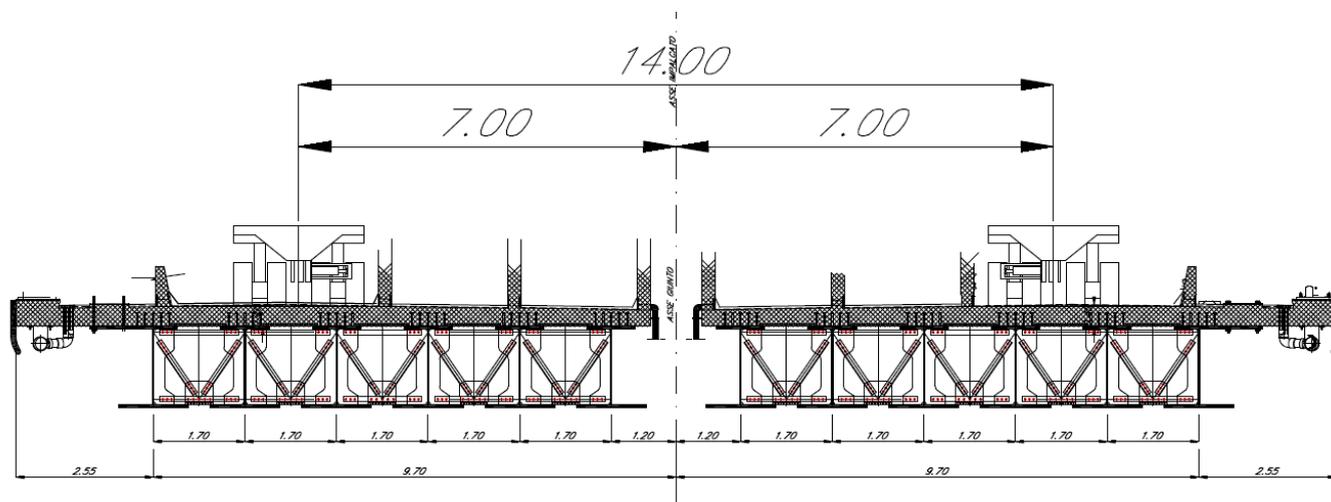


Figura 5-21– Viadotto Itala Scaletta: sezione trasversale e prospetto binario pari

Si evidenzia che nel tratto compreso tra l'imbocco sud della galleria Scaletta e l'imbocco nord della galleria Quali si prevede la traslazione della TBM n.1. Il tratto in esame è interessato anche dalla presenza del viadotto Itala-Scaletta VI09, oltre che di uno scatolare di fermata e di un sottovia di attraversamento della stazione. La traslazione della TBM avviene mediante carrelli speciali laterali, come raffigurato nella seguente immagine:



I carrelloni da utilizzare sono composti da 12 assi per lato e sormontati da una struttura metallica reticolare che serve per sostenere la TBM. I carrelloni che transitano sul viadotto VI09 sono stati ipotizzati posizionati centrati rispetto all'asse dei due impalcati affiancati ad interasse pari a 14 m. Ognuno di essi percorre l'impalcato stesso tra i muri paraballast:



*Figura 5-22– Passaggio della TBM sul viadotto VI09*

### 5.7.1 Aspetti legati alle opere di fondazione

Le fondazioni del Viadotto Itala – Scaletta - VI09, sono previste su pali in c.a. di grande diametro per le spalle A e B per entrambi i binari.

Per la realizzazione delle fondazioni, in relazione ai livelli idrici previsti durante le fasi di cantiere, si è reso necessario impermeabilizzare le pareti e il fondo dello scavo mediante colonne compenetranti di jet-grouting; per le campate di scavalco sono stati previsti scavi confinati da paratie di pali in c.a. contrastate da più livelli di puntoni metallici.

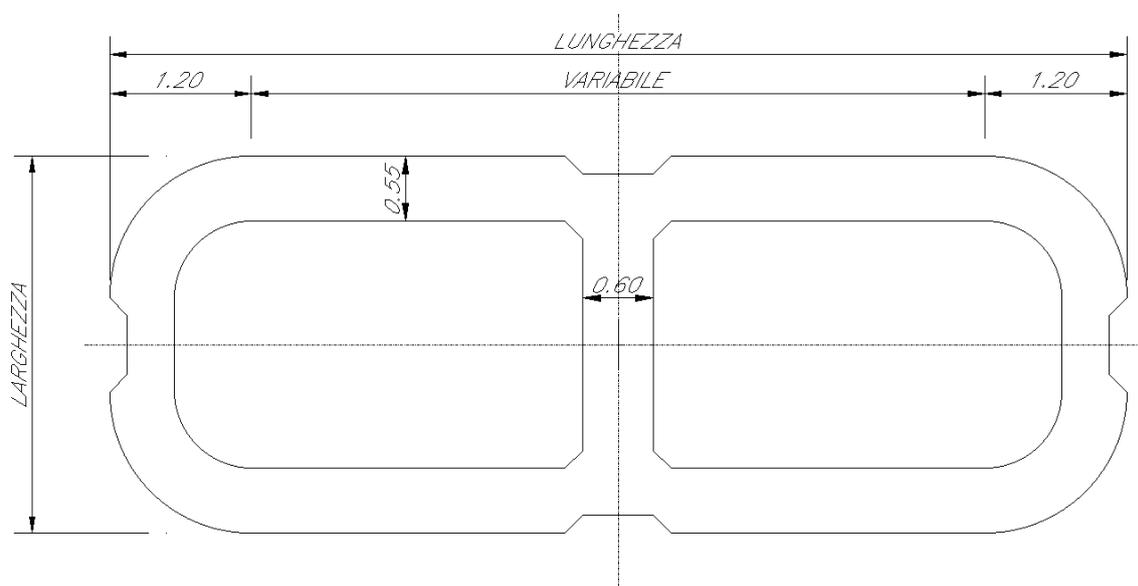
## 6 VARIANTI AL PROGETTO DEFINITIVO

Al presente paragrafo sono illustrate le variazioni apportate dal progetto esecutivo sulle scelte progettuali adottate in sede di definitivo. In particolare le modifiche riguardano:

1. la conformazione planimetrica della totalità delle pile dei viadotti del lotto 2
2. le strutture di fondazione soggette a fenomeni di scalzamento in alveo

### 6.1 GEOMETRIA DELLE PILE

Le pile previste dal progetto definitivo sono costituite da una sezione scatolare cava, di forma subrettangolare arrotondata negli angoli, senza pulvini e snellita da lesene sui quattro lati. La figura di seguito riportata mostra la conformazione tipica adottata dal progetto definitivo, che viene declinata lungo il tracciato variando la lunghezza della porzione centrale rettangolare e, contemporaneamente, il numero di cavità interne.



**Figura 6-1: Pila tipo - Progetto Definitivo**

L' Ordinanza n. 49 del 9 settembre 2020 di approvazione del Progetto Definitivo, riporta le prescrizioni formulate dagli Enti interessati in sede di Conferenza dei Servizi. Tra tali prescrizioni si legge il seguente parere formulato dal Mibact: *Per quanto concerne gli otto viadotti, ....., il progetto esecutivo dovrà prevedere uno studio di dettaglio: del disegno delle pile e degli impalcati e delle loro finiture, che produca un affinamento dell'immagine complessiva, anche ove possibile attraverso un alleggerimento delle sezioni di progetto.*

In ottemperanza alla prescrizione citata, nello sviluppo del PE sono state sviluppate nuove soluzioni per i viadotti che prevedono:

- una forma ovoidale per le pile;
- un *nuovo disegno per le velette laterali*, poste in corrispondenza degli sbalzi, a chiusura dell'impalcato;
- un'ipotesi cromatica che potrà essere *estesa a tutte le opere fuori terra dell'infrastruttura ferroviaria*, affinché dialoghino tra loro e con i viadotti mediante l'utilizzo di materiali di finitura e cromie.

Per quanto riguarda il primo punto, ossia la forma delle pile, è stata esaminata la possibilità di adottare sezioni di forma ellittica o pseudo-ellittica, garantendo in ogni caso una rigidezza non inferiore a quella delle pile del PD.

La figura di seguito riportata mostra la conformazione tipica scelta per le pile del progetto esecutivo.

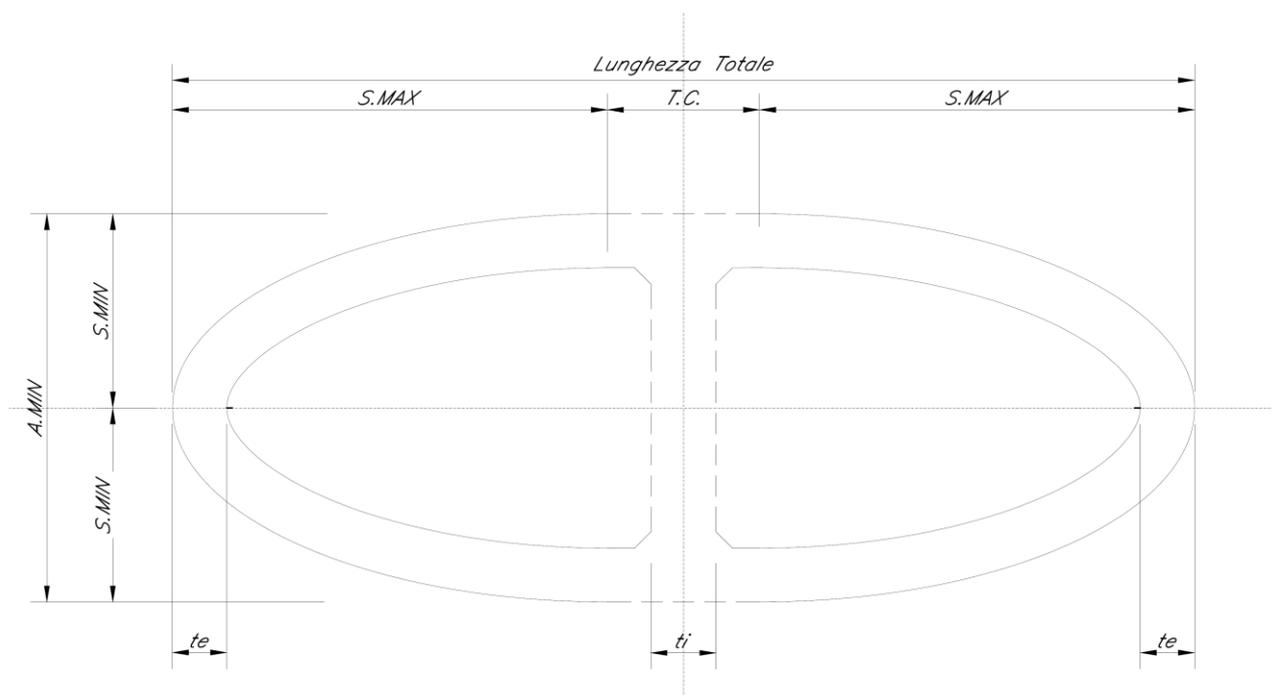
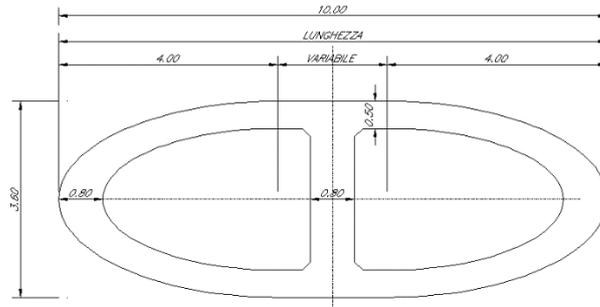


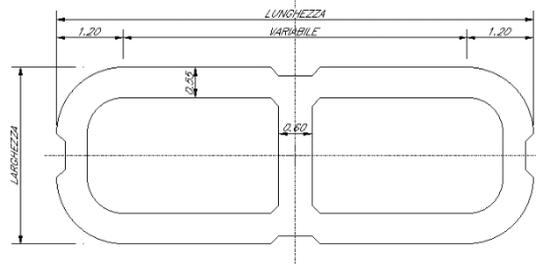
Figura 6-2 – Pila tipo progetto esecutivo

La pila tipo sviluppata dal PE, analogamente al PD, prevede una parte centrale rettangolare di lunghezza variabile ma sostanzialmente ridotta rispetto al progetto definitivo. Le estremità della pila sono costituite da semiellissi. Rispetto al progetto definitivo, che prevedeva un arrotondamento limitato agli spigoli della pila rettangolare, il disegno adottato in sede di esecutivo conferisce una forma curvilinea all'intera parte terminale della pila.

La sezione tipo descritta è stata adattata alle dimensioni complessive delle pile di ciascun viadotto, variando la lunghezza della parte centrale rettilinea e il numero di cavità interne. In funzione del numero di cavità si possono distinguere lungo il tracciato 5 principali tipologie di pila: a 2, 3, 4, 5, 6 cavità. Le 5 tipologie principali sono di seguito rappresentate e confrontate con le corrispondenti del progetto definitivo:

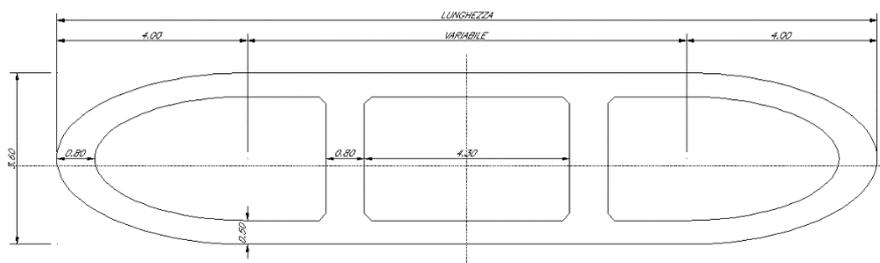


a)

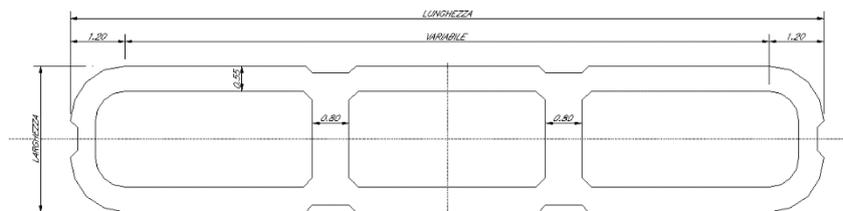


b)

**Figura 6-3: Pile tipo 1 – Sezione bicellulare a) Progetto esecutivo b) Progetto definitivo**

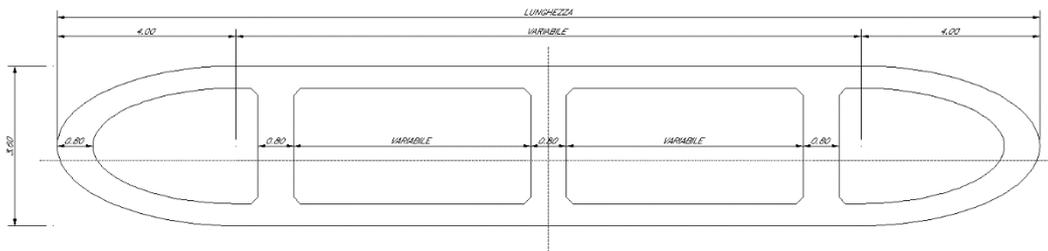


a)

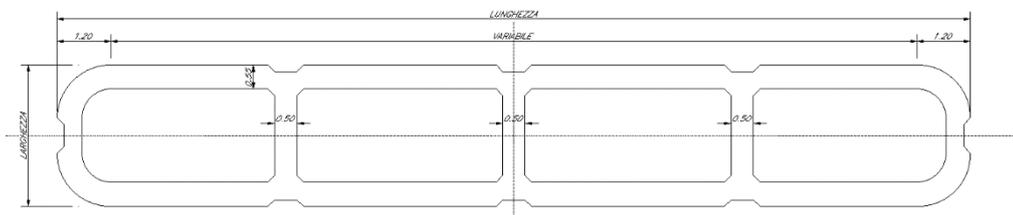


b)

**Figura 6-4: Pile tipo 2 – Sezione tricellulare a) Progetto esecutivo b) Progetto definitivo**

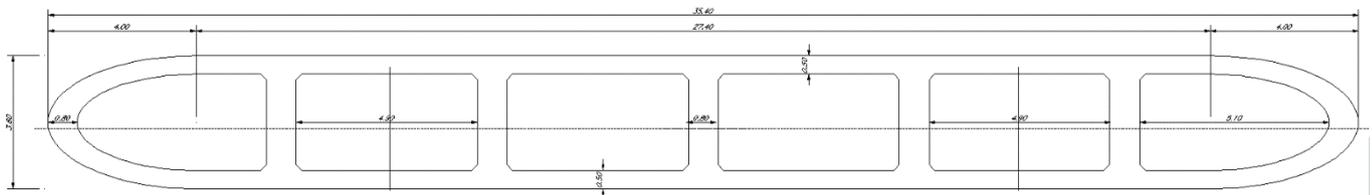


a)

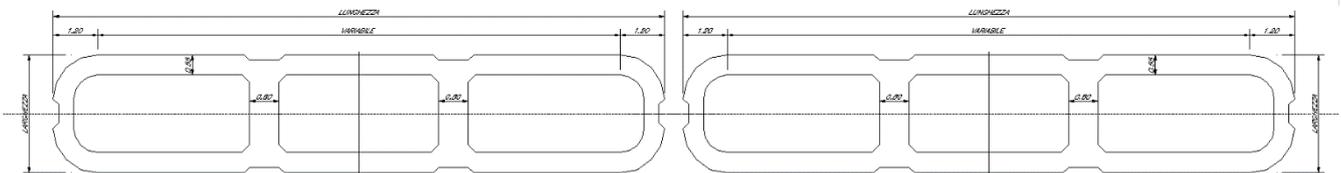


b)

**Figura 6-5: Pile tipo 3 – Sezione a 4 cellule a) Progetto esecutivo b) Progetto definitivo**



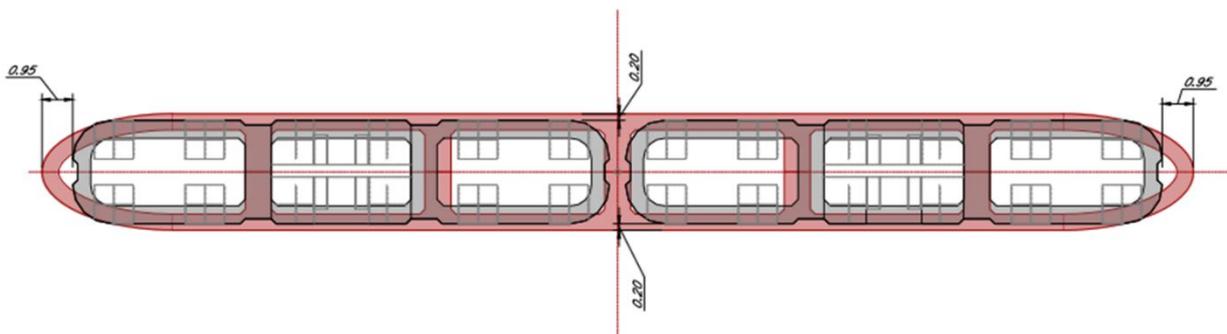
a)



b)

**Figura 6-6: Pile tipo 4 – Sezione a 6 cellule a) Progetto esecutivo b) Progetto definitivo**

Dal confronto tra le pile del PD e quelle del PE emerge che la nuova conformazione sviluppata dal progetto esecutivo comporta dimensioni complessive leggermente incrementate. Per maggiore evidenza si riporta per la pila 1 del viadotto VI05 la sovrapposizione tra disegno di PD e disegno di PE:



Le pile previste dal PD hanno lunghezza, ossia dimensione nella direzione trasversale al viadotto, variabile e larghezza, ossia nella direzione longitudinale al viadotto, costante e pari a 3.20 m.

A seguito dell'adozione di estremità ellittiche, risulta necessario:

a) allungare le pile nella direzione trasversale del viadotto al fine di garantire lo spazio per l'alloggiamento dei dispositivi di appoggio;

b) allargare la pila nella direzione longitudinale del viadotto al fine di consentire la forma ellittica delle parti terminali delle pile.

La dimensione trasversale delle pile del PE è variabile lungo il viadotto ed è incrementata di circa il 5% rispetto alle pile del PD.

La dimensione longitudinale, ossia la larghezza complessiva della pila è costante e pari a 3.60 m., più larga di 40 cm rispetto alle pile del PD. Si evidenzia che il franco idraulico tra pile adiacenti in alveo di 40 m e' comunque sempre rispettato.

Le pile del PE differiscono da quelle del PD anche per lo spessore dei setti. Lo spessore delle pareti perimetrali delle pile di PD è pari a 0.55m, mentre i setti centrali sono 0.60 m. Il progetto esecutivo riduce leggermente i setti perimetrali che assumono spessore pari a 0.50 m e al contrario incrementa lo spessore dei setti interni che diventa pari a 0.80 m.

In allegato alla presente Relazione è riportato l'abaco delle pile, con le dimensioni e caratteristiche delle pile dei singoli viadotti





**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. PAG.  
 RS50 02 E ZZ RGV1000001 A 52/58

			<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>	<i>m</i>
Letojanni	VI03	<b>P2 (x2)</b>	6.64	3.7	4.85	17.2	9.68	13.88
Fiumara D’Agrò	VI05	<b>P3</b>	5.67	5	4.74	16.16	16.44	13.26
		<b>P4</b>						
Torrente Fiumedinisi	VI06	<b>P4</b>	4.65	4.38	4.97	13.36	13.75	12.46
		<b>P5</b>						
		<b>P6</b>						

La soluzione prevista dal PD è costituita da pozzi realizzati con plinti superficiali su diaframmi.

Tale soluzione fondazionale, in condizioni di deflusso di progetto TR 200/300 anni, porta a valori dello scalzamento massimi attesi di circa 13-14 m, tenuto conto delle dimensioni del plinto rettangolare.

Sulla scorta di tale quadro, la proposta di abbassamento del plinto di fondazione ad una quota di estradosso inferiore al massimo scalzamento atteso, calcolato per solo ingombro del fusto pila, è certamente migliorativa sia rispetto ai fenomeni di erosione localizzata sia rispetto al fenomeno di abbassamento generalizzato. Inoltre, tale miglioria garantisce la piena reazione degli strati fondazionali in tutte le condizioni di verifica, sia a breve che a lungo termine.

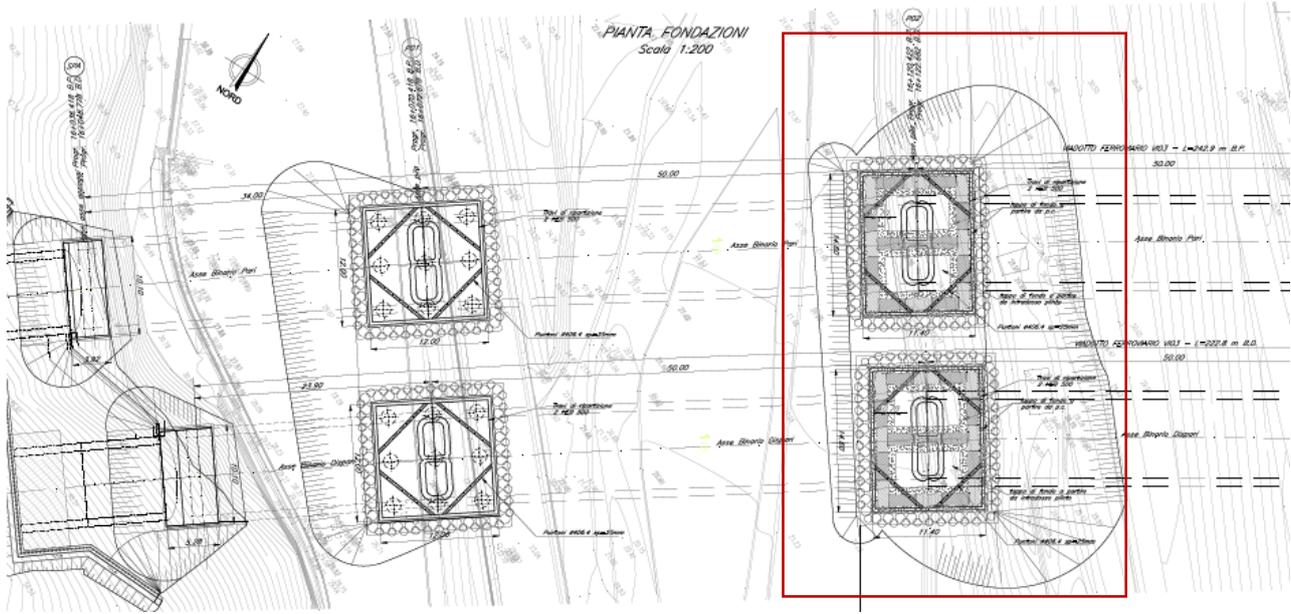
Il PE ha previsto pertanto di adottare fondazioni con plinti su pali, con estradosso plinto a profondità di circa 5-6m dal piano alveo e cioè al di sotto di del massimo livello di scalzamento che si può produrre in condizioni di interferenza del deflusso con la sezione rettangolare sottile della pila.

Nella tabella sottostante sono confrontate la soluzione adottata per la fondazione in PD con la proposta di ottimizzazione in fase di PE. Si evidenziano in tabella le dimensioni delle fondazioni, lunghezza dei diaframmi/pali e la quota di estradosso del plinto di fondazione in PD ed in PE.

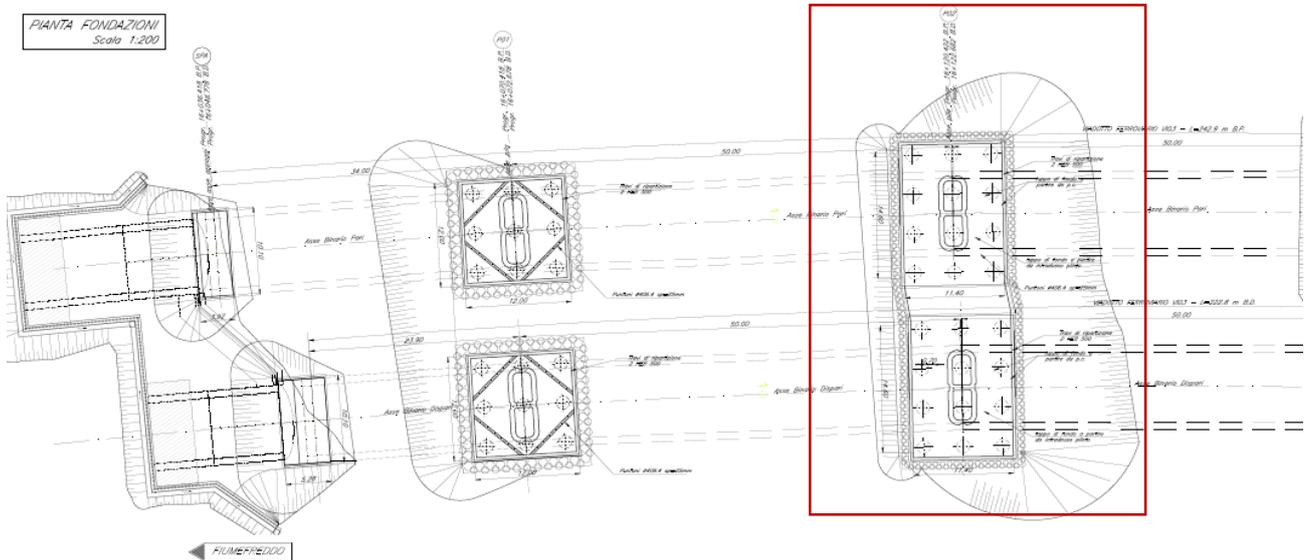
<b>WBS</b>	<b>PILA</b>	<b>SOLUZIONE PD</b>	<b>PD (diaframmi)</b>	<b>PE (pali)</b>
<b>VI03</b>	P2	Dimensioni Plinto	14.60 x 11.40 x 3.00 m	14.60 x 11.40 x 3.00 m
		Dimensioni diaframmi/pali	N. 19 diaframmi 1.20 x 2.80 x 25.00 m	12 pali Φ1500 L 39m
		Quota estradosso plinto	+ 20.50 m	+16.50 m (BP) +16.00 m (BD)
		Altezza pila	13.50 m	17.50 m
		<b>Quota piano alveo</b>	+ 21.50 m	+ 21.50 m
		<b>Quota falda</b>	+19.50 m	+19.50 m
<b>VI05</b>	P3	Dimensioni Plinto	38.40 x 14.60 x 3.00 m	38.40 x 14.60 x 3.00 m
		Dimensioni diaframmi/pali	N.60 diaframmi 1.20 x 2.80 x 25.00 m	40 pali Φ1500 L 41 m

		Quota estradosso plinto	+ 24.82 m	+20.82m
		Altezza pila	17.50 m	21.50m
	P4	Dimensioni Plinto	38.40 x 14.60 x 3.00 m	38.40 x 14.60 x 3.00 m
		Lunghezza diaframmi/pali	N.60 diaframmi 1.20 x 2.80 x 25.00 m	40 pali $\Phi$ 1500 L 41m
		Quota estradosso plinto	+ 24.88 m	+20.88m
		Altezza pila	17.50 m	21.50m
		<b>Quota piano alveo</b>	+26.50 m	+26.50 m
	<b>Quota falda</b>	+27.40 m	+27.40 m	
VI06	P4	Dimensioni Plinto	30.80 x 16.80 x 3.00 m	34.50 x 14.50 x 3.00 m
		Lunghezza diaframmi/pali	N. 52 diaframmi 1.20 x 2.80 x 24.00 m	32 pali $\Phi$ 1500 L32m
		Quota estradosso plinto	+ 26.50 m	+22.50 m
		Altezza pila	13.80	17.70
	P5	Dimensioni Plinto	30.80 x 16.80 x 3.00 m	34.50 x 14.50 x 3.00 m
		Lunghezza diaframmi/pali	N. 52 diaframmi 1.20 x 2.80 x 24.00 m	32 pali $\Phi$ 1500 L32m
		Quota estradosso plinto	+ 27.20 m	+23.20 m
		Altezza pila	12.80	16.80
	P6	Dimensioni Plinto	30.80 x 16.80 x 3.00 m	34.50 x 14.50 x 3.00 m
		Lunghezza diaframmi/pali	N. 52 diaframmi 1.20 x 2.80 x 24.00 m	32 pali $\Phi$ 1500 L32m
		Quota estradosso plinto	+ 27.10 m	+23.10 m
		Altezza pila	12.70	16.70
		<b>Quota piano alveo</b>	+27.70m	+ 27.70 m
		<b>Quota falda</b>	+14.30 m	+14.30 m

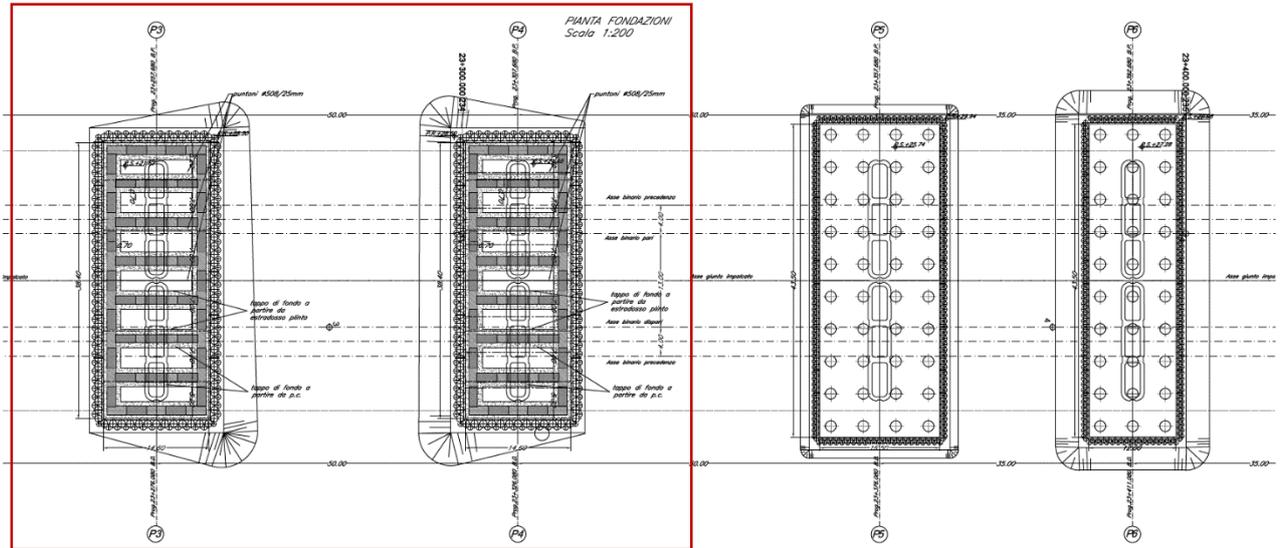
Nelle figure seguenti e nei grafici allegati sono individuate le soluzioni proposte in PD e in PE per le 6 pile interessate.



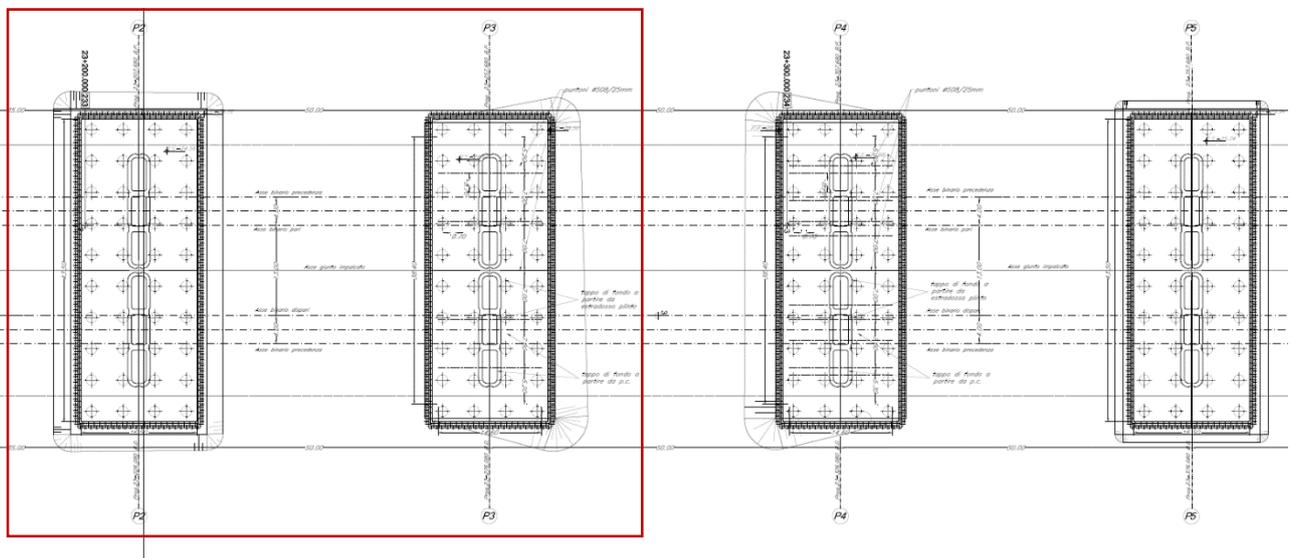
**Figura 6-7: Viadotto VI03 – PD – Pianta scavi fondazioni**



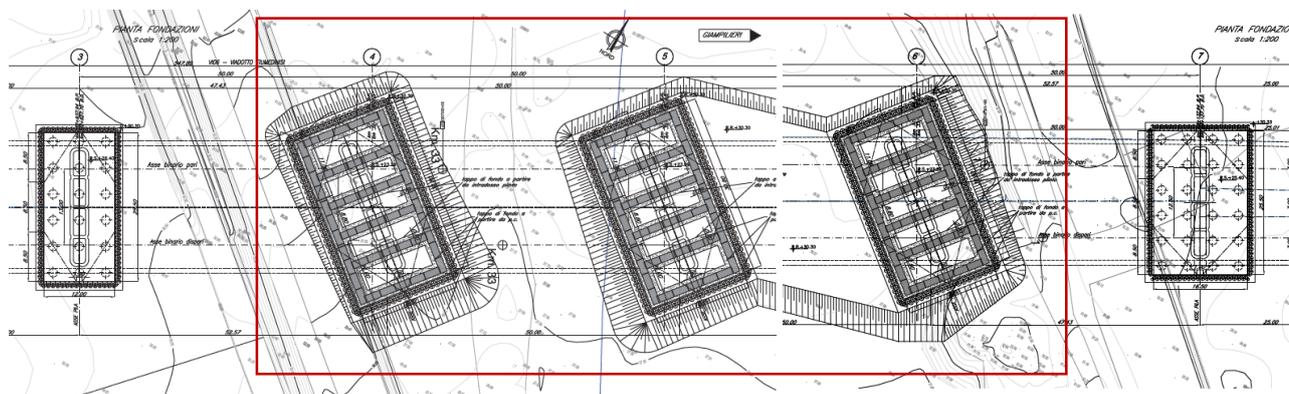
**Figura 6-8: Viadotto VI03 – PE – Pianta scavi fondazioni**



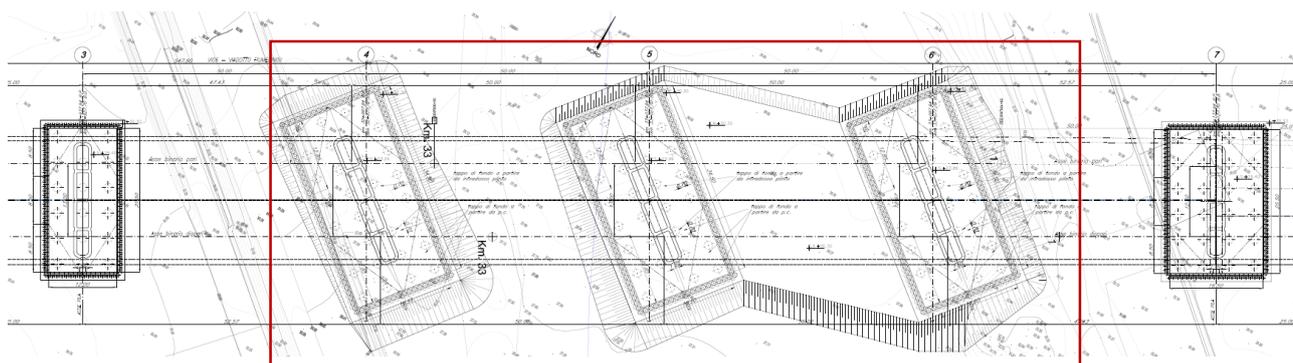
**Figura 6-9: Viadotto VI05 – PD – Pianta scavi fondazioni**



**Figura 6-10: Viadotto VI05 – PE – Pianta scavi fondazioni**



**Figura 6-11: Viadotto VI06– PD – Pianta scavi fondazioni**



**Figura 6-12: Viadotto VI06– PE – Pianta scavi fondazioni**

Si evidenzia che la soluzione proposta comporta un incremento dell'altezza fusto pila di 4 m con conseguente maggiore deformabilità elastica della sezione di testa della pila rispetto alle corrispondenti deformabilità delle pile del PD. Con il PE si prevede, pertanto, di realizzare i primi 6 metri di pila, a partire da estradosso plinto, con sezione piena in calcestruzzo armato in sostituzione della sezione cava adottata per la parte superiore.

Le opere di sostegno previste per lo scavo delle fondazioni in variante sono costituite da paratie di pali in analogia a quelle già previste per le altre fondazioni in PD. Per i viadotti VI03 e VI06 la quota di falda indicata nei grafici risulta compatibile con operazioni di scavo all'aperto in condizione di magra. Per il viadotto VI03 è comunque necessario prevedere un abbassamento della falda di circa 3 m. Per tali viadotti, pertanto, le opere provvisorie possono essere demolite in periodi di magra con scavo fino a quota estradosso plinto. Per il viadotto VI05 la quota falda risulta quasi superficiale e, pertanto, si rende necessario l'intervento aggiuntivo con palancole per consentire la demolizione dall'interno dell'opera di sostegno costituita da paratia di pali.

I dettagli delle opere provvisorie e delle relative fasi realizzative sono illustrate negli elaborati grafici specifici.

La variante proposta risulta significativamente vantaggiosa per la possibilità di ridurre l'entità dello scalzamento per le pile in alveo, con una maggiore altezza del fusto pila di circa 4 m. Le prestazioni statiche della variante risultano comunque non inferiori



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampileri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	57/58

a quelle delle opere del progetto definitivo, in particolare per quanto riguarda la deformabilità in condizioni di esercizio della sezione di testa delle pile.



**LINEA FERROVIARIA CATANIA - MESSINA**  
**RADDOPPIO FERROVIARIO TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO**  
**Lotto 2: Taormina (e) – Giampilieri (e)**

**RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA**  
**SOTTOSTRUTTURE**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
RS50	02	E ZZ	RGVI000001	A	58/58

## **7 SINTESI DATI DIMENSIONALI DEL PE**

Il dimensionamento delle sottostrutture sviluppato con il PE si è basato sui dati contenuti nel PD relativamente a dimensioni geometriche di pile/pulvini, plinti, spalle e pali, e sui quantitativi di acciaio e di armatura indicati nei computi metrici estimativi. A seguito degli approfondimenti e verifiche effettuate si segnalano i seguenti elementi del dimensionamento del PE.

Per quanto riguarda pile, pulvini, spalle e plinti, non si rilevano discostamenti dimensionali ad esclusione delle pile in alveo dei viadotti VI03, VI05 e VI06.

La caratterizzazione geotecnica dei terreni interessati dalle fondazioni è stata approfondita a seguito della campagna di indagini integrativa sviluppata. Sulla base dei dati complessivi disponibili e di approfondimenti di calcolo sono state definitive le curve di portanza dei pali dei singoli plinti di ciascun viadotto e conseguentemente le lunghezze necessarie. Analogamente è stata determinata la capacità di portanza orizzontale dei pali e le armature necessarie per la verifica del taglio di calcolo. Nell'elaborato RS5002EZZTTVI000002A, sono riportati per ciascun plinto la lunghezza dei pali, l'armatura della zona di testa e l'incidenza di armatura per l'intero palo. In particolare i valori dell'incidenza sono dedotti da elaborati grafici specifici per i pali di tutti i viadotti.

Il dimensionamento delle armature dei plinti e delle pile è stato effettuato sulla base delle sollecitazioni ottenute dai modelli di calcolo e i quantitativi di armatura in termini di incidenza sono stati valutati tenendo conto di elaborati grafici e relative tabelle di armatura. Più precisamente per il viadotto VI05 sono stati elaborati i disegni delle armature per tutte le pile e spalle, inclusi le armature dei pulvini e dei baggioli. Per gli altri viadotti è stata redatta l'armatura di un singolo plinto e di una singola pila del viadotto e per comparazione sono state stimate le incidenze delle altre pile e plinti. Nell'elaborato RS5002EZZTTVI000002A, sono riportati i dati di incidenza adottati nei computi metrici.