

Commissario:



Contraente:



Progettista:



Project & Construction Management & Quality Assurance: Rina Consulting SpA



**VIADOTTO POLCEVERA**  
**PROGETTO ESECUTIVO di 1° LIVELLO**  
**RELAZIONE TECNICA-DESCRITTIVA**

**EMISSIONE PER ENTI**

Contraente	Project & Construction Management & Quality Assurance	Direttore Lavori
Data: _____	Data: _____	Data: _____

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA/DISCIPLINA	PROGR	REV
N G 1 2	0 0	E	0 9	R H	V I 0 0 0 0	C 0 1	A

PROGETTAZIONE							IL PROGETTO
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data
A	Emissione Esecutiva di 1° Livello	F. Bonifacio D. Guerci	25/02/19	F. Bonifacio D. Guerci	25/02/19	A. Perego	25/02/19
B							
C							

ITALFERR S.p.A.  
 U.O. Opere Civili e Gestione delle varianti  
 Dott. Ing. Angelo Vittozzi  
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma  
 N° A20783  
 A. Vittozzi  
 Data: 25/02/19

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
E 09 RH VI0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
2 di 8

## INDICE

1.	PONTE SUL TORRENTE POLCEVERA.....	3
1.1.	DESCRIZIONE GENERALE.....	3
1.1.1.	<i>Soluzione strutturale globale</i> .....	3
1.1.2.	<i>Impalcati a sezione mista</i> .....	4
1.1.3.	<i>Pile</i> .....	6
1.1.4.	<i>Spalle</i> .....	7
1.1.5.	<i>Geotecnica</i> .....	7
1.1.6.	<i>Geotecnica e Fondazioni</i> .....	8

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
E 09 RH VI0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
3 di 8

## 1. PONTE SUL TORRENTE POLCEVERA

### 1.1. Descrizione Generale

#### 1.1.1. Soluzione strutturale globale

La soluzione che si propone per la ricostruzione dell'attraversamento sul Polcevera è un ponte continuo isolato.

L'impalcato principale è una travata continua di lunghezza totale pari a 1067.17 m costituita da 19 campate come di seguito descritte:

14 campate in acciaio-calcestruzzo da 50 m

3 campate in acciaio-calcestruzzo da 100 m;

1 campata in acciaio-calcestruzzo da 40.9 m;

1 campata in acciaio-calcestruzzo da 26.27 m;

Inoltre è strutturalmente connessa, all'impalcato principale, una rampa in acciaio-calcestruzzo di lunghezza complessiva pari a circa 109.91 m a 3 luci (34m + 43.45 m +32.46 m);

Le pile, a sezione ellittica, sono previste in cemento armato a sezione costante per l'intero sviluppo in altezza.

La struttura dell'impalcato è stata prevista isolata rispetto alle pile, tramite l'impiego di isolatori "a pendolo";

Tale soluzione ha consentito l'ottimizzazione delle strutture, delle sottostrutture ed in particolar modo delle fondazioni, limitando le dimensioni delle stesse in un contesto fortemente urbanizzato ed antropizzato.

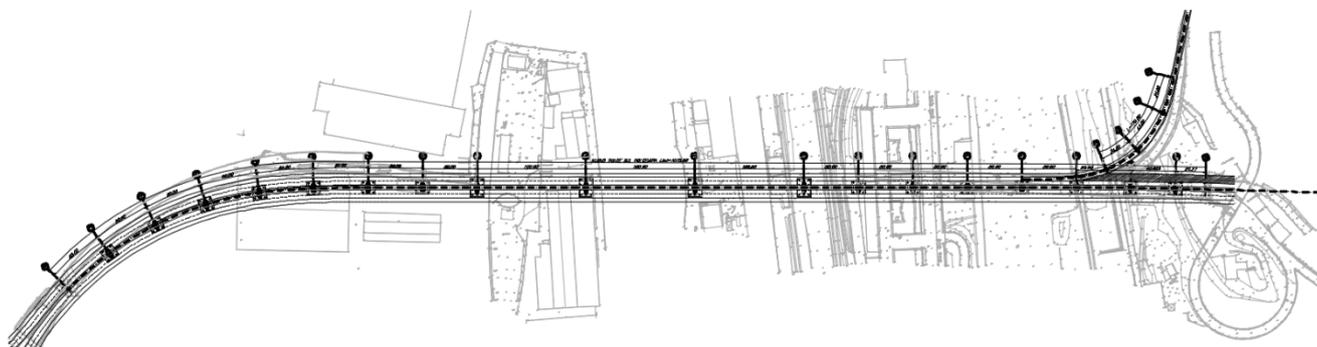


Figura 1.1 – planimetria generale

Contraente



Progettista



Doc. N.

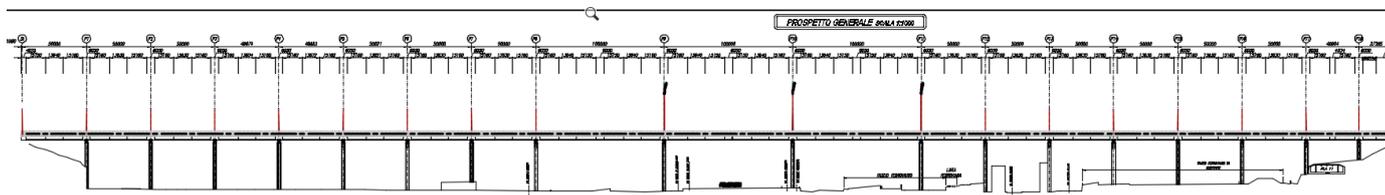
Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
E 09 RH VI0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
4 di 8



**Figura 1.2 – prospetto generale**

### **1.1.2. Impalcati a sezione mista**

Le campate sono tutte previste a struttura mista acciaio-clc con una struttura metallica a cassone centrale a cui vengono connessi i remi laterali in composizione saldata, a completamento della struttura di sostegno delle carreggiate stradali e delle passerelle laterali. La modalità di connessione tra la soletta in cemento armato e la struttura in acciaio viene prevista con pioli Nelson saldati all'estradosso del cassone centrale e dei remi laterali;

Per il sostegno del getto di cemento costituente la soletta delle campate di luce minore (50 m, 40.9 m e 26.27 m) vengono previste predalles prefabbricate in c.a.. Per il sostegno del getto per le campate da 100 m vengono previste invece predalles in acciaio;

Di seguito si riportano alcuni dati geometrici della struttura sopra descritta:

- Altezza massima tra l'intradosso del cassone e l'estradosso della soletta in c.a. per l'impalcato principale è pari a 4,72 m;
- La larghezza della soletta, nel tratto in rettilineo dell'impalcato principale, è pari a 27,20 m (variabile in curva);
- Lo spessore complessivo previsto per la pavimentazione stradale è pari a 12 cm;
- L'interasse dei traversi è previsto costante e pari a 4545 mm;
- L'interasse degli appoggi per l'impalcato principale è previsto pari 7 m;
- L'interasse degli appoggi per l'impalcato della rampa è previsto pari 3.2 m;

Tale soluzione mista rende semplice e veloce la realizzazione in cantiere di più campate in sequenza.

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
E 09 RH VI0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
5 di 8

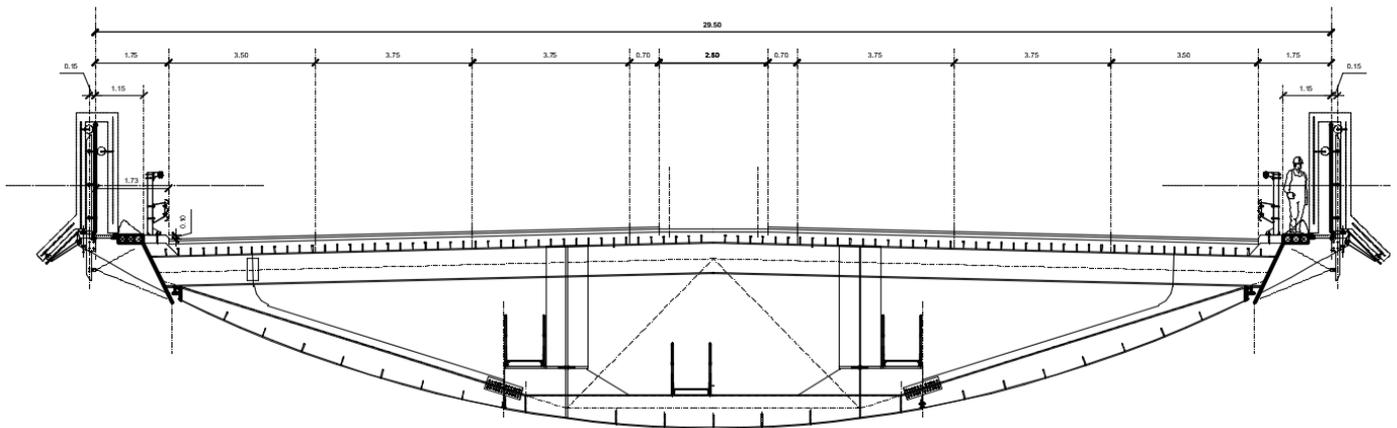


Figura 1.3 – sezione di impalcato tipica

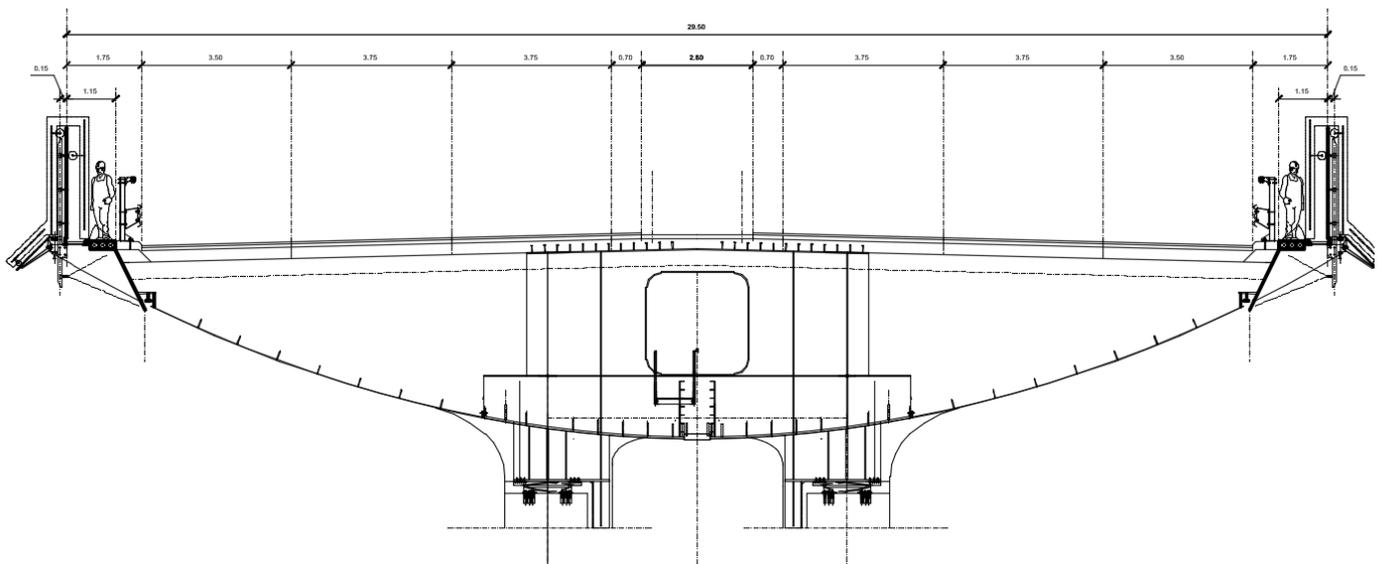


Figura 1.4 – sezione di impalcato tipica di pila

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
E 09 RH VI0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
6 di 8

I conci del cassone centrale sono reciprocamente collegati in opera tramite saldature a piena penetrazione. Le geometrie di tutti i diaframmi interni al cassone ed i passi d'uomo consentono la completa ispezionabilità del ponte in ogni punto.

I "remi" laterali sono costituiti da profili composti saldati preassemblati in officina e collegati al cassone centrale tramite giunti bullonati ad attrito alle estremità per consentire il rapido montaggio direttamente in opera.

Per minimizzare le attività di cantiere e garantire la migliore qualità possibile delle singole lavorazioni e quindi del prodotto finito, i conci della parte inferiore del cassone centrale verranno realizzati in officina (diaframmi interni, irrigidenti...). I due elementi a T adeguatamente irrigiditi verranno prefabbricati anch'essi in officina (completi di pioli) e saldati alla parte inferiore del cassone in cantiere. Infine, il traverso superiore (completi di pioli saldati in officina) verrà bullonato con coprigiunti ad attrito a piè d'opera.

### **1.1.3. Pile**

Le pile sono interamente in cemento armato. La sezione individuata ha una forma ellittica in continuità con il guscio esterno dell'impalcato.

Le dimensioni esterne di 9.00x3.00m sono le stesse sia per le campate da 50 che per quelle da 100m. Tale scelta comporta notevoli vantaggi, tra cui

Uniformità prospettica dell'opera

Velocità di realizzazione dovendo approntare una sola tipologia di cassero esterno

Internamente la pila è costituita da un cassone monocellulare.

Le pile vengono realizzate con l'ausilio di casseri rampanti. Le riprese di getto sono previste a passo 4.5m a partire dall'alto, al fine di averle tutte allineate. L'armatura viene realizzata con gabbie prefabbricate di altezza totale pari a 7.50m, con due ordini di sovrapposizioni.

Particolare cura sarà posta nei confronti della durabilità delle pile. Verrà scelto un opportuno mix design del calcestruzzo, con cementi adatti all'uso in ambiente marino. La stessa attenzione verrà posta nella scelta adeguata dei copriferri per evitare fenomeni di corrosione delle armature.

Quale ulteriore protezione della pila, potranno essere utilizzate resine epossidiche le quali possono conferire anche il colore voluto all'elevazione.

La soluzione proposta per l'elevazione non prevede l'utilizzo di un pulvino propriamente detto, ma la realizzazione di una zona piena in perfetta continuità con il fusto, nel rispetto della cura architettonica dell'opera.

Contraente



Progettista



Doc. N.

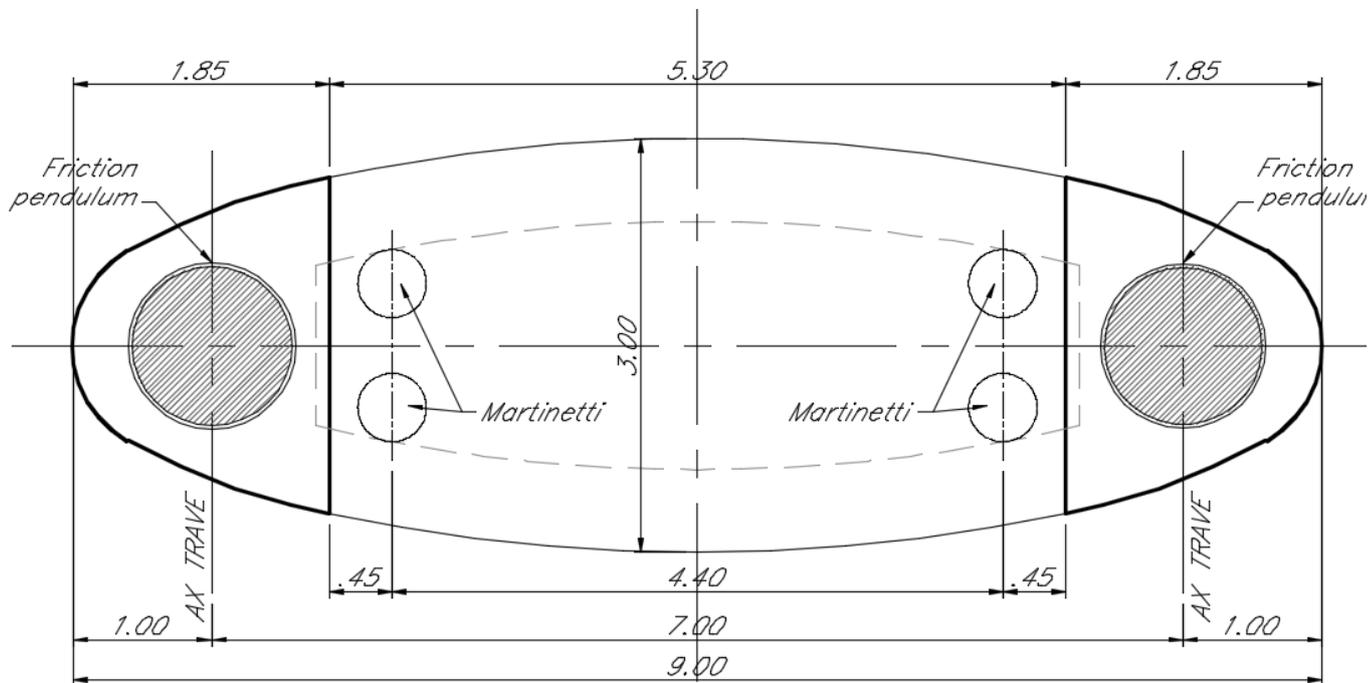
Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
E 09 RH VI0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
7 di 8



**Figura 1.5 – Pianta pulvino**

La soluzione adottata per il sistema di vincolo prevede, per tutte le pile, l'utilizzo di isolatori a scorrimento a superficie curva a singola curvatura (Friction pendulum semplici), mentre per le spalle si adottano e appoggi multidirezionali a calotta sferica e una guida prismatica al centro.

Sul pulvino vengono disposti dei ritegni sismici trasversali, mentre quelli longitudinali sono disposti sulle spalle.

#### **1.1.4. Spalle**

Le spalle saranno realizzate in adiacenza alle spalle esistenti del Ponte Morandi.

Dal punto di vista statico, sono spalle di tipo mobile in direzione longitudinale. Sono vincolate solo trasversalmente al ponte. Tale schema di vincolo, unitamente all'adiacenza con l'esistente, permette di limitare al minimo le forze longitudinali, comprese anche le spinte. Questo fatto consente di limitare gli ingombri delle spalle.

#### **1.1.5. Geotecnica**

La campagna di indagini geognostiche si è svolta attraverso la collaborazione diretta tra le diverse figure professionali coinvolte, con la presenza del progettista in sito. In questo modo, dall'analisi diretta dei carotaggi è stato possibile definire le profondità a cui realizzare le prove in sito, selezionare nell'immediato i campioni da trasferire al laboratorio e stabilire le massime profondità di indagine in funzione delle reali necessità progettuali.

Dall'accurata elaborazione dei risultati delle prove in sito e in laboratorio sarà ricostruito il modello geotecnico attraverso la definizione e la caratterizzazione delle singole unità geotecniche, alle quali verranno attribuiti i parametri meccanici necessari al dimensionamento delle opere.

Le prove in sito e laboratorio richieste permetteranno di definire in modo esaustivo il comportamento sia statico che dinamico dei terreni e delle rocce, al fine di poter analizzare, ed eventualmente risolvere, tutte le possibili

Contraente



Progettista



Doc. N.

Progetto  
NG12

Lotto  
00

Codifica Documento  
E 09 RH VI0000 C01

Rev.  
A

Foglio  
8 di 8

problematiche geotecniche associate al progetto del ponte (amplificazione sismica del sito; suscettibilità alla liquefazione dei terreni alluvionali per effetto del terremoto; cedimenti e rotazioni delle fondazioni; instabilità degli scavi in terreni sotto falda; effetti indotti dagli scavi sulle opere esistenti; instabilità di versanti prossimi all'opera).

Particolare attenzione verrà posta nella caratterizzazione della formazione di base nella quale si prevede di intestare le opere di fondazione del ponte; a tal fine, oltre alle prove in sito (sismiche, dilatometriche e di permeabilità) e in laboratorio (monoassiali, triassiali, velocità onde P e S) sono stati richiesti anche i rilievi geomeccanici sui campioni di roccia necessari ad individuarne in dettaglio lo stato di fratturazione, al fine di una corretta definizione della portanza specifica dell'ammasso.

### **1.1.6. Geotecnica e Fondazioni**

Il nuovo Ponte sarà progettato con fondazioni profonde, in modo da trasferire i carichi provenienti dalle strutture in elevazione alle formazioni di base più rigide. A tale scopo saranno previsti pali trivellati in c.a. di grande diametro, di lunghezza tale da intestarsi efficacemente al di sotto della porzione alterata della formazione di base.

Laddove le nuove fondazioni interferiscono con le fondazioni del ponte esistente, si prevede di adottare configurazioni progettuali ad hoc per le palificate, tenendo conto di possibili effetti di interazione con le strutture fondali esistenti.

Al fine di garantire il requisito di durabilità delle strutture di fondazione definitive si prevede l'utilizzo di materiali e accorgimenti costruttivi (classe dei calcestruzzi, copriferri, tassi di lavoro delle armature, ecc.) ispirati a criteri adeguatamente prudenziali, nel rispetto delle normative nazionali e internazionali.

Per gli scavi di fondazione è previsto l'impiego di opere di presidio (palancolati e/o paratie di pali/micropali), ove necessario per garantire la sicurezza dei lavori e per risolvere eventuali interferenze con opere e servizi adiacenti.

Il progetto delle fondazioni sarà condotto sulla base del modello geotecnico del sottosuolo, a partire dai risultati della campagna di indagini geognostiche. Le indagini sono state condotte attraverso la collaborazione diretta tra le diverse figure professionali coinvolte, con la presenza del progettista in sito. In questo modo, dall'analisi diretta dei carotaggi è stato possibile definire le profondità a cui realizzare le prove in sito, selezionare nell'immediato i campioni da trasferire al laboratorio e stabilire le massime profondità di indagine in funzione delle reali necessità progettuali.

Dall'accurata elaborazione dei risultati delle prove in sito e in laboratorio sarà ricostruito il modello geotecnico attraverso la definizione e la caratterizzazione delle singole unità geotecniche, alle quali verranno attribuiti i parametri meccanici necessari al dimensionamento delle opere.

Le prove in sito e laboratorio richieste permetteranno di definire in modo esaustivo il comportamento sia statico che dinamico dei terreni e delle rocce, al fine di poter analizzare, ed eventualmente risolvere, tutte le possibili problematiche geotecniche associate al progetto del ponte (amplificazione sismica del sito; suscettibilità alla liquefazione dei terreni alluvionali per effetto del terremoto; cedimenti e rotazioni delle fondazioni; instabilità degli scavi in terreni sotto falda; effetti indotti dagli scavi sulle opere esistenti; instabilità di versanti prossimi all'opera).

Particolare attenzione verrà posta nella caratterizzazione della formazione di base nella quale si prevede di intestare le opere di fondazione del ponte; a tal fine, oltre alle prove in sito (sismiche, dilatometriche e di permeabilità) e in laboratorio (monoassiali, triassiali, velocità onde P e S) sono stati richiesti anche i rilievi geomeccanici sui campioni di roccia necessari ad individuarne in dettaglio lo stato di fratturazione, al fine di una corretta definizione della portanza specifica dell'ammasso.