

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:



PROGETTAZIONE:



PROGETTO ESECUTIVO

## RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE

SERVIZI INTERFERENTI

INTERFERENZA 18 Comune di Bari e 21 AQP – Relazione generale

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	SCALA:
DIRETTORE TECNICO Ing. A. DI PALMA, D'Agostino Angelo Antonio Costruzioni Generali s.r.l.	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. M. RASIMELLI  (data e firma)	---

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

**I A 3 S**   **0 1**   **E**   **Z Z**   **R G**   **S I 0 6 0 0**   **0 0 1**   **C**

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	R. Napoli	22/09/2021	G. Di Marco	22/09/2021	M. Rasimelli	23/09/2021	
		L. Flaminio						
B	IA3S-RV-247	R. Napoli	03/01/2022	G. Di Marco	03/01/2022	M. Rasimelli	04/01/2022	
		L. Flaminio						
C	IA3S-RV-443	R. Napoli	04/07/2022	G. Di Marco	05/07/2022	M. Rasimelli	06/07/2022	
		L. Flaminio						

File: IA3S01EZZRGS10600001C

n. Elab.

<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO</b> <b>COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>												
<b>PROGETTISTA:</b> Mandataria: Mandante: <b>RPA srl      Technital SpA      HUB Engineering</b> <b>   Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>												
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b> <b>Interferenza 18 Comune di Bari e 21 AQP – Relazione generale</b>	<table border="0"> <tr> <td><i>PROGETTO</i></td> <td><i>LOTTO</i></td> <td><i>CODIFICA</i></td> <td><i>DOCUMENTO</i></td> <td><i>REV.</i></td> <td><i>FOGLIO</i></td> </tr> <tr> <td><i>IA3S</i></td> <td><i>01</i></td> <td><i>E ZZ RG</i></td> <td><i>SI0600 001</i></td> <td><i>C</i></td> <td><i>2 DI 10</i></td> </tr> </table>	<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>	<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>2 DI 10</i>
<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>								
<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>2 DI 10</i>								

## Sommario

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI E MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE INTERFERENZA 18-21 .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>FASI COSTRUTTIVE.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>VERIFICA TUBO DI PROTEZIONE .....</b>	<b>9</b>

APPALTATORE: <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>												
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: <b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>												
PROGETTO ESECUTIVO: <b>Interferenza 18 Comune di Bari e 21 AQP – Relazione generale</b>	<table border="1"> <tr> <td><i>PROGETTO</i></td> <td><i>LOTTO</i></td> <td><i>CODIFICA</i></td> <td><i>DOCUMENTO</i></td> <td><i>REV.</i></td> <td><i>FOGLIO</i></td> </tr> <tr> <td><i>IA3S</i></td> <td><i>01</i></td> <td><i>E ZZ RG</i></td> <td><i>SI0600 001</i></td> <td><i>C</i></td> <td><i>3 DI 10</i></td> </tr> </table>	<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>	<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>3 DI 10</i>
<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>								
<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>3 DI 10</i>								

## 1 PREMESSA

La presente relazione fa parte del progetto di risoluzione delle interferenze rilevate lungo il tracciato della tratta sud di riassetto del Nodo di Bari.

Le opere di progetto rispetto alle quali sono stati rintracciati e rilevati i sottoservizi interferenti comprendono:

- la variante della tratta ferroviaria Bari C.le – Bari Torre a Mare;
- la realizzazione della nuova Fermata Campus;
- la realizzazione della nuova Stazione Executive;
- la realizzazione della nuova Fermata Triggiano;
- la soppressione di 1 passaggio a livello delle Ferrovie Sud Est;
- la dismissione della linea ferroviaria esistente;
- le opere di mitigazione ambientale e di riambientalizzazione

L'interferenza trattata nella presente Relazione è di seguito ubicata:

<b>Interferenza</b>	<b>km</b>	<b>Coordinate GB</b>	<b>Wbs Interferente</b>
18	1+449.000	4552553.900 2678568.111	IV01 - NV02 - RI02
21	1+497.000	4552555.651 2678566.897	IV01 - NV02 - RI02

Pertanto nel seguito saranno descritte le modalità di risoluzione delle interferenze n. 18 e 21. Dopo l'inquadramento normativo delle modalità di risoluzione dell'interferenza, saranno descritti lo stato attuale e gli interventi di progetto, le fasi realizzative di esecuzione della risoluzione stessa e saranno dimensionate le opere di protezione.

Sono allegati, inoltre, alla relazione:

- Planimetria generale (IA3S01EZZPZSI0600001C);
- Piante, sezioni e particolari costruttivi (IA3S01EZZAZSI0600001C).

APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>												
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>												
PROGETTO ESECUTIVO: <b>Interferenza 18 Comune di Bari e 21 AQP – Relazione generale</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>SI0600 001</td> <td>C</td> <td>4 DI 10</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	SI0600 001	C	4 DI 10
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	SI0600 001	C	4 DI 10								

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI E MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Gli attraversamenti saranno realizzati secondo le seguenti norme:

- Decreto del Ministero n. 137 delle Infrastrutture e dei Trasporti del 04/04/2014: Modifiche alle Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas conferrovie ed altre linee di trasporto e s.m.i.
- Norme tecniche per le costruzioni coordinate con la Circolare Applicative (D.M. 17/01/2018 integrato con la C.M. 21/.1/2019).
- UNI EN 206-1-2016: Calcestruzzo. Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- REGOLAMENTO UE N. 1299/2014 della COMMISSIONE del 18 novembre 2014 e successivo REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2019/776 DELLA COMMISSIONE del 16 maggio 2019.

In via generale le modalità di esecuzione dei lavori saranno le seguenti:

### Tubazioni sotterranee sottopassanti i binari

- o I lavori di scavo, nel caso di binari esistenti, se effettuati a cielo aperto, verranno eseguiti con tutti gli accorgimenti del caso per ridurre al minimo il disturbo al traffico.
- o Le tubazioni verranno disposte, per tutta la larghezza dei binari ad una profondità normale, misurata dal piano del ferro al piano tangente superiore del tubo, non inferiore a metri 1.50 con scavo fatto a cielo aperto.
- o Le tubazioni saranno sfilabile in modo da permettere la sua sostituzione in caso di guasto, senza manomettere la sede ferroviaria

### Linee di acque in pressione sottopassanti i binari

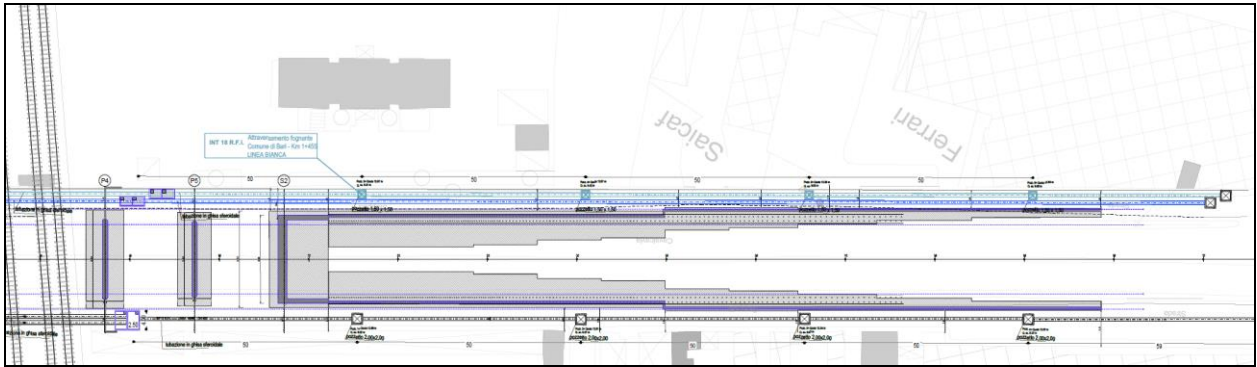
- o La profondità di posa delle tubazioni non sarà inferiore a metri 2.00 tra il piano del ferro e la generatrice superiore dei tubi.
- o I tubi saranno inseriti in appositi cunicoli o tubi camicia calcolati per rispondere alla sollecitazione del carico ferroviario e posati con pendenza minima dello 0.2%.
- o I pozzetti di ispezione delle tubazioni saranno ubicati a non meno di metri 10.00 dalla più vicina rotaia e di metri 3.00 dal piede del rilevato o dal ciglio della trincea, anche se ciò comporti un aumento della lunghezza minima di metri 10.00.

<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO</b> <b>COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>												
<b>PROGETTISTA:</b> Mandatario: <u>          </u> Mandante: <b>RPA srl      Technital SpA      HUB Engineering</b> <b>   Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA</b> <b>BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>												
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b> <b>Interferenza 18 Comune di Bari e 21 AQP –</b> <b>Relazione generale</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>SI0600 001</td> <td>C</td> <td>5 DI 10</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	SI0600 001	C	5 DI 10
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	SI0600 001	C	5 DI 10								

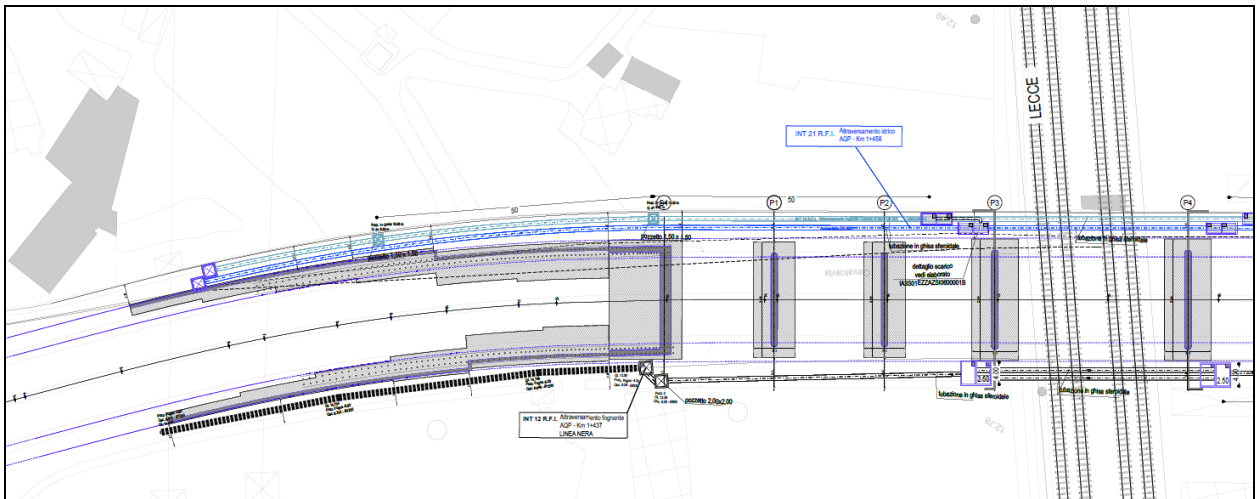
### 3 DESCRIZIONE INTERFERENZA 18-21

L'interferenza 18 è costituita da un attraversamento fognante AQP. Si tratta di una condotta DN 800 di fogna bianca che segue l'asse del collegamento esistente di Via Omodeo. La condotta interferisce con la linea ferroviaria di progetto. La viabilità in oggetto è sottoposta in questa fase alla modifica della quota altimetrica. Precisamente verrà sostituita con un'opera di scavalco in viadotto in modo tale che non interferisca con la ferrovia di progetto.

L'obiettivo dunque è quello di proteggere adeguatamente la tubazione per l'attraversamento ferroviario inferiore ed impedire l'interferenza che questa ha con le fondazioni del Ponte Padre Pio.



*Stralcio 1 planimetrico dell'attraversamento ferroviario dell'interferenza n. 18 – 21.*

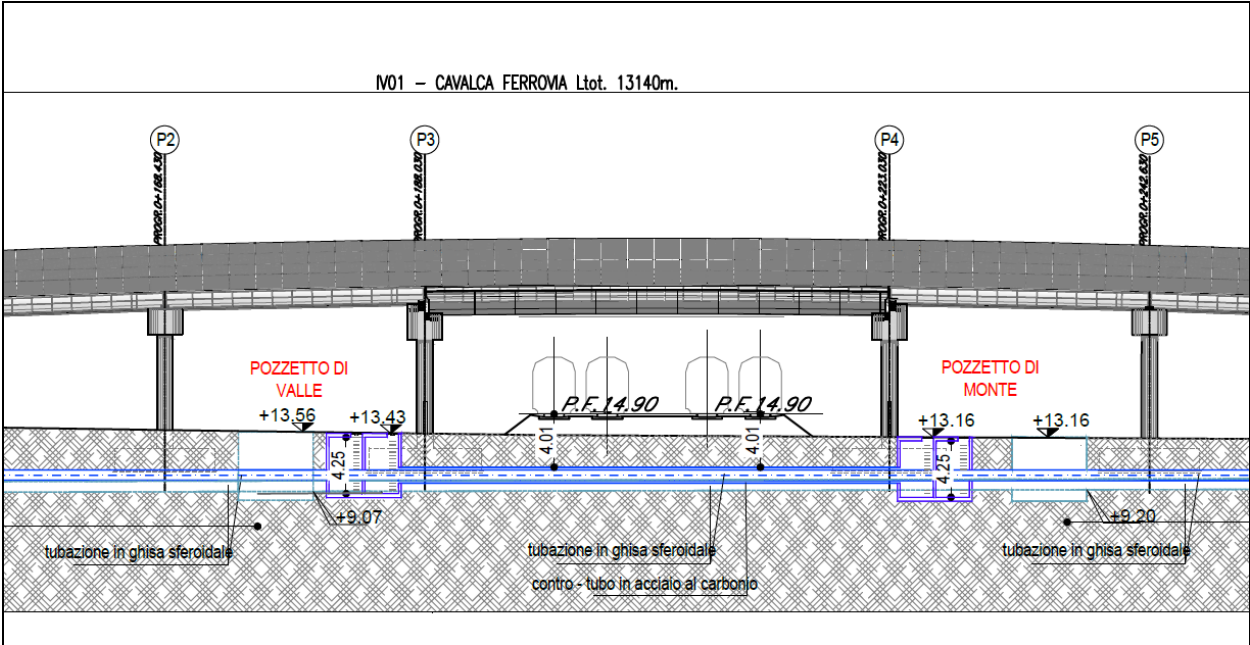


*Stralcio 2 planimetrico dell'attraversamento ferroviario dell'interferenza n. 18 – 21.*

Si prevede dunque di intercettare il DN 800 in un pozzetto di intercettazione sul lato valle, creando un collegamento idraulico tra la condotta esistente ed una nuova condotta DN 800. La nuova condotta sostituirà la precedente per una lunghezza di 422,16 metri. Questa verrà allentata per una lunghezza di 44 metri in una tubazione di protezione di DN1200. La tubazione

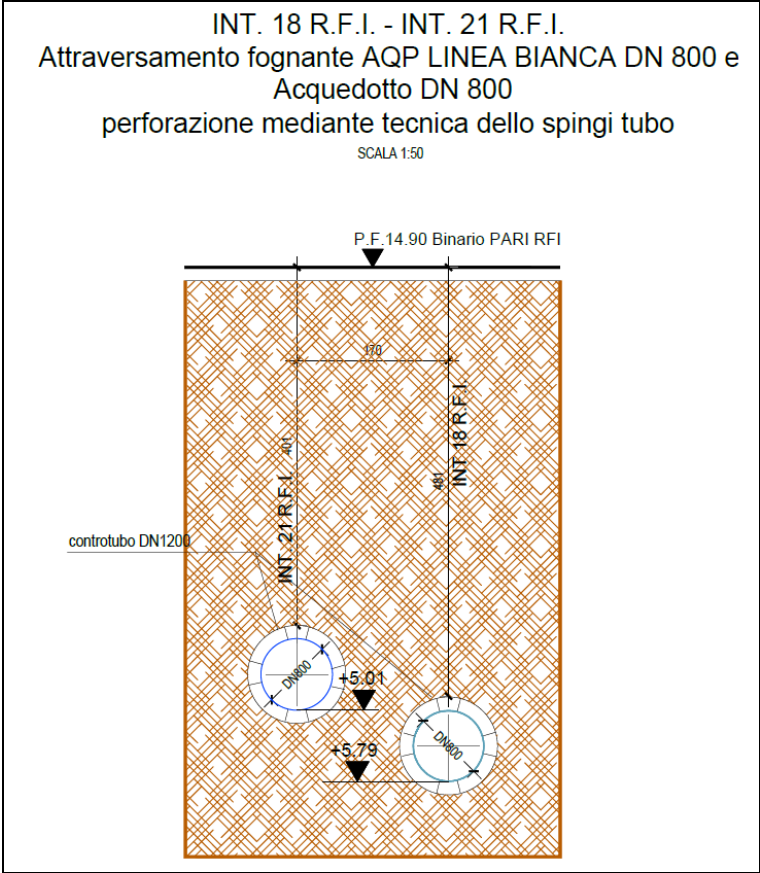
<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO</b> <b>COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>												
<b>PROGETTISTA:</b> Mandatario: Mandante: <b>RPA srl      Technital SpA      HUB Engineering Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>												
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b> <b>Interferenza 18 Comune di Bari e 21 AQP – Relazione generale</b>	<table border="0"> <tr> <td><i>PROGETTO</i></td> <td><i>LOTTO</i></td> <td><i>CODIFICA</i></td> <td><i>DOCUMENTO</i></td> <td><i>REV.</i></td> <td><i>FOGLIO</i></td> </tr> <tr> <td><i>IA3S</i></td> <td><i>01</i></td> <td><i>E ZZ RG</i></td> <td><i>SI0600 001</i></td> <td><i>C</i></td> <td><i>6 DI 10</i></td> </tr> </table>	<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>	<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>6 DI 10</i>
<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>								
<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>6 DI 10</i>								

in acciaio di protezione inizia e termina in un pozzetto spia posto ad almeno 10 metri dalla rotaia più esterna, come prescritto dalla normativa vigente. Questo sistema di intercettazione viene utilizzato anche per l'interferenza 21, che costeggia la condotta fognaria precedentemente descritta. Si tratta di un adduttore idrico di DN 800 il quale, in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario è protetto da un tubo camicia di DN 1500. L'interferenza verrà risolta realizzando una nuova tubazione di DN800 in ghisa sferoidale posizionata all'interno di un tubo camicia di DN 1200 in acciaio che andrà parallelamente all'interferenza 18. Le due tubazioni avranno un pozzetto di monte ed uno di valle sfasato planimetricamente di qualche metro.



Sezione in corrispondenza dell'attraversamento ferroviario dell'interferenza n. 18 – 21

<b>APPALTATORE:</b> <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO</b> <b>CONSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>												
<b>PROGETTISTA:</b> Mandataria: <u>          </u> Mandante: <u>          </u> <b>RPA srl      Technital SpA      HUB Engineering Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>												
<b>PROGETTO ESECUTIVO:</b> <b>Interferenza 18 Comune di Bari e 21 AQP – Relazione generale</b>	<table border="0"> <tr> <td><i>PROGETTO</i></td> <td><i>LOTTO</i></td> <td><i>CODIFICA</i></td> <td><i>DOCUMENTO</i></td> <td><i>REV.</i></td> <td><i>FOGLIO</i></td> </tr> <tr> <td><i>IA3S</i></td> <td><i>01</i></td> <td><i>E ZZ RG</i></td> <td><i>SI0600 001</i></td> <td><i>C</i></td> <td><i>7 DI 10</i></td> </tr> </table>	<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>	<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>7 DI 10</i>
<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>								
<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>7 DI 10</i>								



*Sezione attraversamento fognante dell'interferenza n. 18 – 21 con controtubo DN1200.*

APPALTATORE: <b>D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.</b>	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>												
PROGETTISTA: Mandatario: Mandante: <b>RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl</b>	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>												
PROGETTO ESECUTIVO: <b>Interferenza 18 Comune di Bari e 21 AQP – Relazione generale</b>	<table> <thead> <tr> <th><i>PROGETTO</i></th> <th><i>LOTTO</i></th> <th><i>CODIFICA</i></th> <th><i>DOCUMENTO</i></th> <th><i>REV.</i></th> <th><i>FOGLIO</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>IA3S</i></td> <td><i>01</i></td> <td><i>E ZZ RG</i></td> <td><i>SI0600 001</i></td> <td><i>C</i></td> <td><i>8 DI 10</i></td> </tr> </tbody> </table>	<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>	<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>8 DI 10</i>
<i>PROGETTO</i>	<i>LOTTO</i>	<i>CODIFICA</i>	<i>DOCUMENTO</i>	<i>REV.</i>	<i>FOGLIO</i>								
<i>IA3S</i>	<i>01</i>	<i>E ZZ RG</i>	<i>SI0600 001</i>	<i>C</i>	<i>8 DI 10</i>								

#### **4 FASI COSTRUTTIVE**

La risoluzione di queste interferenze dovrà essere precedente alla realizzazione del viadotto e della ferrovia di progetto, mantenendo attivo il servizio di fogna bianca e di adduzione idrica, almeno fino alla realizzazione dei pozzetti di intercettazione.

Si adopererà la tecnica della pressotrivellazione per le porzioni di tubazione che attraversano la ferrovia esistente; per le restanti parti dell'attraversamento ferroviario si adopererà uno scavo a cielo aperto.

Si partirà dalla porzione di tubazione da porre al di sotto della ferrovia esistente. Questo attraversamento verrà effettuato con la tecnica di pressotrivellazione.

La prima fase consisterà quindi nello scavo della camera di spinta e di quella di arrivo. Dopo aver realizzato i muretti e la platea di protezione in c.a. ed installata la presso trivella si procederà con l'avanzamento dei 2 tubi camicia in acciaio DN1200.

Dopodichè verranno installate le tubazioni in ghisa sferoidale principale DN800 con opportuni distanziatori di materiale isolante. Una volta superata la ferrovia esistente, si completerà il resto dell'attraversamento ferroviario di progetto con uno scavo a cielo aperto per l'installazione del tubo camicia e tubazione principale fino al raggiungimento del punto di installazione del pozzetto di monte. Il pozzetto di valle invece verrà realizzato in corrispondenza della camera di arrivo della presso-trivella.

I pozzetti spia a monte e a valle dell'attraversamento verranno posizionati ad una distanza non inferiore a 10 m dalla rotaia più vicina come prescritto dalla normativa vigente.

La predisposizione di tutta la tubazione verrà effettuata fino agli ultimi pozzetti di progetto, lasciando inconpiuti i tratti terminali della tubazione che serviranno come allaccio alla tubazione esistente. Per quest'ultima fase verranno predisposte due squadre di lavoro per lavorare contemporaneamente a monte e a valle e ridurre il tempo di esecuzione dell'operazione. Inoltre questa fase verrà effettuata nelle ore notturne per evitare disagi agli usufruttori non interrompendo il servizio nelle ore diurne.

Dunque per la linea di fogna bianca verrà effettuata il taglio della tubazione esistente, inserito il pallone otturatore e rimossa la porzione di tubazione necessaria ad operare con facilità.

Per la linea idrica invece dell'Acquedotto pugliese verrà chiusa la valvola del pozzetto di monte e svuotata la tubazione del tratto interessato.

Dopodichè verranno perforati i pozzetti esistenti e verranno inseriti dei pezzi di collegamento idraulico di congiungimento alla tubazione esistente.

A questo punto verrà verificata la tenuta idraulica e collaudata la nuova soluzione progettuale e la vecchia condotta sarà intasata con del calcestruzzo magro fino a rifiuto, con dei fori distanti 1,5 – 2 metri.



APPALTATORE: D'AGOSTINO ANGELO ANTONIO COSTRUZIONI GENERALI s.r.l.	<b>RIASSETTO NODO DI BARI</b>												
PROGETTISTA: Mandataria: Mandante: RPA srl Technital SpA HUB Engineering Scarl	<b>TRATTA A SUD DI BARI – VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE</b>												
PROGETTO ESECUTIVO: Interferenza 18 Comune di Bari e 21 AQP – Relazione generale	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IA3S</td> <td>01</td> <td>E ZZ RG</td> <td>SI0600 001</td> <td>C</td> <td>9 DI 10</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IA3S	01	E ZZ RG	SI0600 001	C	9 DI 10
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IA3S	01	E ZZ RG	SI0600 001	C	9 DI 10								

## 5 VERIFICA TUBO DI PROTEZIONE

### DATI GEOMETRICI

Diametro esterno	De =	1219,2 mm
Spessore	s =	14,2 mm
Diametro interno	Di =	1190,8 mm
Diametro medio	Dm =	1205 mm
Area della sezione trasversale	A =	53756 mm <sup>2</sup>
Area sezione unitaria (lunghezza L = 1000 mm)	a =	14200 mm <sup>2</sup>
Modulo di resistenza (della sezione unitaria)	W =	33607 mm <sup>3</sup>

### DATI MATERIALE

Acciaio tipo Fe	510	
Peso specifico		$\gamma_{sa} = 78,5 \text{ kN/m}^3$
Carico unitario di snervamento (UNI 6363)		$f_y = 355 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente di sicurezza allo snervamento		$\nu = 2$
Tensione ammissibile (D.M. 04/04/2014)		$\sigma_{amm} = 177,5 \text{ N/mm}^2$

### CARATTERISTICHE DEL TERRENO

Peso specifico	$\gamma_t = 19,00 \text{ kN/m}^3$
angolo di attrito interno	$\phi = 23^\circ$
coefficiente di spinta a riposo	$K_a = 0,61$
altezza del terrapieno (sopra la generatrice sup. del tubo)	$ht = 2,00 \text{ m}$

### ANALISI DEI CARICHI

A) Peso proprio della tubazione	$P_{tub} = 4,22 \text{ kN/m}$
Peso terrapieno	$P_{terr} = 38,00 \text{ kN/m}^2$
Peso sovrastruttura	$P_{sovr} = 3,00 \text{ kN/m}^2$
Sovraccarico ferroviario doppio binario	$P_{ferr} = 29,53 \text{ kN/m}^2$
B) Carico verticale superiore sul tubo ( $P_{terr}+P_{sovr}+P_{ferr}$ )	$P_{tot} = 70,53 \text{ kN/m}^2$
C) Carico ripartito laterale (parte rett. del diag. di spinta)	$S_1 = 42,98 \text{ kN/m}^2$
D) Carico ripartito laterale (parte triang. del diag. di spinta)	$S_2 = 14,12 \text{ kN/m}^2$
E) Reazione radiale del terreno di fondaz. (in un settore a 60°)	$R_{terr} = 90,21 \text{ kN/m}$

### AZIONI SOLLECITANTI E VERIFICHE (D.M. 04/04/2014)

	Carichi agenti					Tensioni		
	A	B	C	D	E	M/W	N/a	$\sigma_{ris}=M/W+N/a$
						(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )
M1(Nmm/mm)	202	7665	-3901	-534	-3970	15,96		17,77
N1(N/mm)	0,34	-4,51	25,90	2,66	1,34		1,81	verificato
M2(Nmm/mm)	-231	-7852	3901	641	408	93,23		96,30

