

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMA INVESTIMENTI DIRETTRICE SUD

PROGETTAZIONE:



**CONTRATTO ISTITUZIONALE DI SVILUPPO PER LA REALIZZAZIONE DELLA DIRETTRICE FERROVIARIA NAPOLI-BARI-LECCE-TARANTO**

**U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

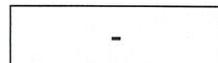
**LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO**

**SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE**

**LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE PL E CONSOLIDAMENTO SEDE**

**OPERE D'ARTE MINORI**

**RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA**



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

I A 0 X    0 2    D    1 1    R G    O C 0 0 0 0    0 0 1    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	A. FORCINA	mar 2015	L. UTZERI	mar 2015	G. LESTINGI	mar 2015	F. SACCHI	mar 2015

U.O. CORPO STRADALE E GEOTECNICA  
 Dot. FRANCESCO SACCHI  
 Ordine degli Ingegneri della Provincia di Foggia  
 A2-72

File IA0X02D11RGOC000001A.doc

n. Elab.:

L2.38

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	4
2.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	4
2.2 ELABORATI PROGETTUALI DI RIFERIMENTO.....	5
3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DEL CORPO STRADALE E DELLE OPERE MINORI .....	6
3.1 OPERE INFRASTRUTTURALI DI NUOVA REALIZZAZIONE .....	6
3.1.1 <i>Rettifiche di tracciato ferroviario – Variante 1 e Variante 2</i> .....	6
3.1.2 <i>Variante 1 e Variante 2 - Sezioni tipo del corpo stradale ferroviario</i> .....	7
3.1.3 <i>Variante 2 - Realizzazione di nuovi tombini idraulici</i> .....	9
3.1.4 <i>Soppressione PL</i> .....	9
3.2 INTERVENTI SULL'INFRASTRUTTURA ESISTENTE - OPERE D'ARTE MINORI.....	10
3.2.1 <i>Analisi degli incrementi di carico sulle opere minori esistenti</i> .....	11
3.2.2 <i>Rifacimento di tombini idraulici e ponticelli esistenti</i> .....	18
3.2.3 <i>Interventi di progetto sulle opere esistenti</i> .....	21
APPENDICE - CENSIMENTO OPERE MINORI.....	40



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO,  
SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE  
LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO IA0X	LOTTO 02	CODIFICA D 11 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV A	FOGLIO 3 di 51
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	----------	-------------------

## 1. PREMESSA

Il progetto di ammodernamento della linea ferroviaria Foggia – Potenza, ed in particolare della tratta tra Cervaro (km 8+650) e Potenza Centrale (km 118+330), è finalizzato a garantire uno standard qualitativo più elevato rispetto allo stato attuale.

La tratta in oggetto ha uno sviluppo di circa 110 km, con piattaforma ferroviaria a binario unico e trazione treni garantita da motori diesel. Nell'ambito del progetto è compresa anche la tratta Rocchetta S. Antonio – San Nicola di Melfi, dello sviluppo di circa 12,2 km, a seguito dell'esito dello studio di fattibilità tecnico/economica richiesto dalla Committenza.

Gli interventi previsti in progetto sono stati raggruppati in due sottoprogetti:

- Sottoprogetto 1 – Adeguamenti a standard e razionalizzazione degli impianti;
- Sottoprogetto 2 – Elettrificazione, Velocizzazione (rettifiche di tracciato), Modifica della Categoria di linea da C3 a D4 e consolidamento delle sede ferroviaria, soppressione PL.

Nell'ambito del sottoprogetto 2 gli interventi in progetto possono essere raggruppati in tre tratte funzionali a seconda dei requisiti di ammodernamento previsti:

- da Cervaro a Rocchetta S.A.: Elettrificazione, Velocizzazione e Modifica della Categoria di linea da C3 a D4
- da Rocchetta S.A. a Potenza C.le: Elettrificazione
- da Rocchetta S.A. a S. Nicola di Melfi: Elettrificazione e Modifica della Categoria di linea da C3 a D4

La progettazione, come da indicazioni della Committenza, è stata articolata nei seguenti lotti:

1. Lotto 1 avente ad oggetto l'elettrificazione della linea esistente, l'abbassamento del p.f. in alcune gallerie e la sola variante di Rocchetta (che si rende necessaria al fine di consentire l'attrezzaggio TE nella galleria S. Venere)
2. Lotto 2 avente ad oggetto due rettifiche di tracciato nella tratta Cervaro – Rocchetta, la ristrutturazione di tombini esistenti e la realizzazione di nuovi tombini idraulici nella tratta Cervaro – Rocchetta e nella tratta Rocchetta - S. Nicola di Melfi, la realizzazione delle opere sostitutive dei PL da sopprimere (già previste nel Progetto Preliminare)
3. Lotto 3 avente ad oggetto la realizzazione di nuovi tombini idraulici in sostituzione di tombini esistenti che risultano "ad rischio elevato" in esito all'analisi di rischio idrologico-idraulico
4. Lotto 4 avente ad oggetto le opere aggiuntive previste per ottemperanza alle prescrizioni ricevute in corso di Conferenza dei Servizi
5. Lotto 5 SCMT con encoder da segnale (eventualmente dedicato ad apposita trattativa privata singola, ovvero eventualmente riassorbibile nell'ambito del Lotto 1 senza impatti sulla numerazione degli altri lotti)

Oggetto della presente relazione sono gli interventi previsti nell'ambito del Lotto 2.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO,  
SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE  
LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO IA0X	LOTTO 02	CODIFICA D 11 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV A	FOGLIO 4 di 51
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	----------	-------------------

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 Normative di riferimento

Si riporta nel seguito l'elenco delle leggi e dei decreti di carattere generale, assunti come riferimento.

- D.M. 14 gennaio 2008 - Norme Tecniche per le Costruzioni
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 - Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

Si riporta, ora, l'elenco delle norme tecniche, delle circolari e delle istruzioni F.S. delle quali si è tenuto conto.

- Circolare n. 168 4.5 del 15/01/1969 "impalcature a travi incorporate in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo";
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 21.12.2011 - "Specificata per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sottobinario";
- Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 002 A del 21.11.2011 - "Specificata per la progettazione e l'esecuzione di cavalcavia e passerelle pedonali sulla sede ferroviaria";
- Istruzione RFI DTC INC CS SP IFS 001 A "Specificata per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie";
- Specifica tecnica - riclassificazione delle linee e circolabilità delle locomotive sui ponti", DI TC/AR MO IFS 001 A;
- Manuale di progettazione ITALFERR.





LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO

SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO  
IA0X

LOTTO  
02

CODIFICA  
D 11 RG

DOCUMENTO  
OC0000 001

REV  
A

FOGLIO  
6 di 51

### 3. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DEL CORPO STRADALE E DELLE OPERE MINORI

Partendo da Cervaro (FG), la linea si sviluppa per circa 41 km con un tracciato pianeggiante e curve di ampio raggio fino a Candela, cui segue l'ansa di Rocchetta che presenta la velocità di tracciato più bassa, per proseguire con andamento tortuoso ed acclive lungo il tratto lucano caratterizzato da una morfologia estremamente variabile. Da Rocchetta a Potenza C.le, su circa 69 km di lunghezza del tratto, sono presenti 39 gallerie, per una lunghezza complessiva di 17 km in sotterraneo.

Gli interventi infrastrutturali previsti per l'ammmodernamento della linea consistono nella realizzazione di varianti al tracciato ferroviario atte ad ottenere curve con raggi di curvatura del tracciato maggiori di quelli esistenti, nello studio dello stato delle opere esistenti a seguito della velocizzazione e dell'aumento della categoria della linea dall'attuale classe C3 (20,0 t/asse) alla futura D4 (22,5 t/asse) e nell'eliminazione di tutti i passaggi a livello presenti nella tratta Cervaro - Rocchetta con la realizzazione di viabilità alternative e/o cavalcaferrovia.

La realizzazione di varianti di tracciato, l'elettrificazione della linea ferroviaria (Lotto 1) e la soppressione dei P.L. hanno come effetto immediato l'aumento della velocità massima di fiancata nei tratti compresi tra Cervaro e Rocchetta Sc. Con conseguente riduzione dei tempi di percorrenza dei tratti in oggetto.

Di seguito viene riportata una descrizione dei principali interventi ricadenti nel Lotto 2 sui tratti di ferrovia in variante di tracciato, sulla sede ferroviaria esistente e sulle nuove viabilità stradali da prevedere a valle della soppressione dei Passaggi a Livello.

Per l'inquadramento geologico, geotecnico ed idrologico e idraulico delle aree interessate dalle opere in progetto si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento.

#### 3.1 Opere infrastrutturali di nuova realizzazione

##### 3.1.1 Rettifiche di tracciato ferroviario – Variante 1 e Variante 2

Le rettifiche di tracciato ferroviario si sviluppano tra Cervaro e Rocchetta Sc., in particolare:

- **variante 1:** dal km 36+556 al km 37+540 – Curva planimetrica con R pari a 600 m da sostituire con una curva R pari a 900 m.  
La prima variante è caratterizzata prevalentemente da tratti in trincea e brevi tratti a raso o in rilevato; il tratto di ferrovia che verrà dismesso non presenta alcun tombino idraulico. Il tracciato non interferisce con opere esistenti, e non necessita di opere di sostegno per limitare scavi in trincea e ingombro dei rilevati.
- **variante 2:** dal km 43+403 al km 45+354 – Curva planimetrica con R pari a 250 da sostituire con curve R pari a 1200 m.  
La seconda variante si sviluppa su un tracciato caratterizzato da un'alternanza di tratti in trincea e in rilevato di media altezza (circa 3÷4 m); il tratto di linea ferroviaria che verrà dismesso è attraversato da diverse aste fluviali. Nel tratto in variante dovrà essere quindi

	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO					
	SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
	LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PROGETTO IA0X	LOTTO 02	CODIFICA D 11 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV A	FOGLIO 7 di 51

garantita la continuità idraulica di dette aste fluviali con la realizzazione di nuovi tombini scatolari sotto binario dimensionati secondo le portate afferenti all'asta fluviale interessata.

### 3.1.2 Variante 1 e Variante 2 - Sezioni tipo del corpo stradale ferroviario

Le sezioni tipo adottate nei tratti di linea ferroviaria in variante (Fig. 1 e Fig. 2) sono a singolo binario con larghezza della piattaforma pari a 8,40, m congruamente agli standard previsti da RFI.

La piattaforma ferroviaria è sagomata a schiena d'asino con pendenza trasversale pari al 3% verso l'esterno; sia nei casi in rilevato sia in quelli in trincea è previsto uno scotico dell'impronta del corpo ferroviario non inferiore a 0,50 m ed un successivo strato di bonifica dello spessore non inferiore a 0,50 m. Nel caso dei rilevati ferroviari la parte del corpo del rilevato a contatto con il terreno (livello piano campagna) presenta uno strato "filtro" contro la risalita dell'umidità denominato anticapillare e che presenta uno spessore pari a 0,50 m.

Sia in trincea sia in rilevato la parte terminale del corpo ferroviario è caratterizzato da uno strato di supercompattato dello spessore pari a 0,30 per la distribuzione dei carichi; l'impermeabilizzazione della piattaforma viene realizzata mediante la posa di uno strato di sub-ballast (conglomerato bituminoso) dello spessore pari a 0,12 m.

La canaletta portacavi, del tipo V318 in analogia a quella presente sull'infrastruttura esistente, è ubicata sulla piattaforma ad una distanza di 2,40 m dall'interno della rotaia più vicina per le sezioni correnti; in corrispondenza del palo T.E., posto a 2,25 m dall'interno della rotaia, la canaletta portacavi aggira il palo, per evitarne l'interferenza, "internamente" lato binario ed è protetta da un apposito muretto paraballast.

L'asse del sentiero pedonale corre di norma alla distanza di 3,15 m dalla rotaia più vicina e presenta una larghezza pari a 0,50 m e rimane in tale posizione anche in corrispondenza del palo T.E. passando sopra il plinto di fondazione.

Al di sotto delle traverse, del tipo RFI230, lo spessore minimo del ballast in corrispondenza della rotaia più bassa deve essere non inferiore a 0,35 m. Il ciglio dell'unghiatra del ballast è a 1,0 m dalla rotaia più vicina, e la pendenza tra il ciglio e piede risulta 3:4.

In relazione alla presenza di terreni compressibili al di sotto del piano di posa dei nuovi rilevati ferroviari, sono previsti interventi atti ad accelerare il decorso dei cedimenti di consolidazione (dreni verticali in sabbia) nei tratti con altezze di rilevato maggiori di 2 metri. Per i dettagli sulle caratteristiche geotecniche dei terreni presenti nelle aree di interesse e per il dimensionamento geotecnico dei dreni si rimanda alle relazioni geotecniche specifiche.

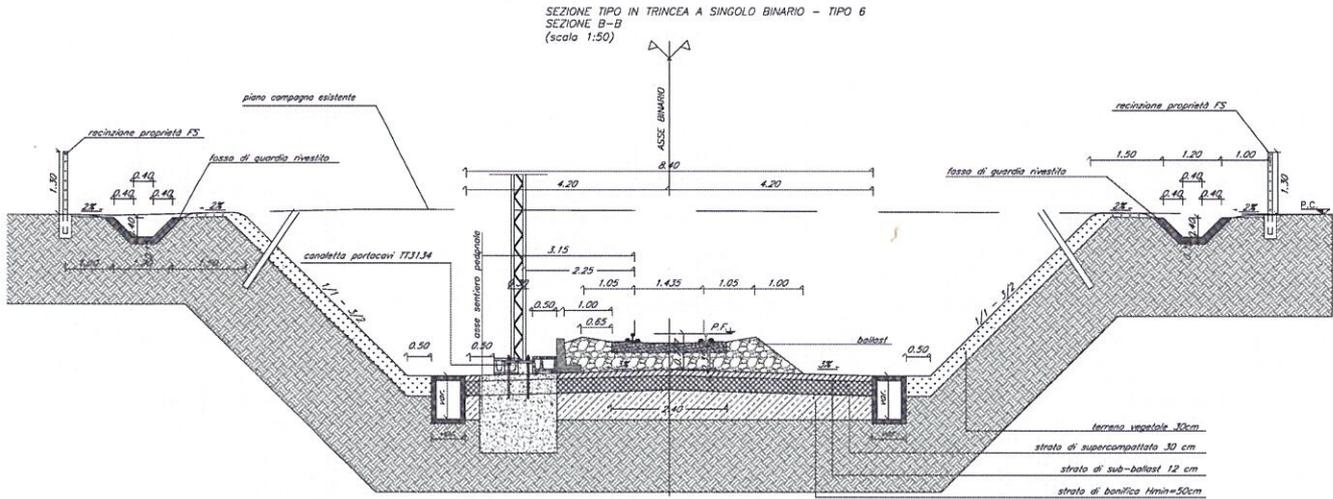


Fig. 1 - Variante di tracciato - Sezione tipo in trincea a singolo binario

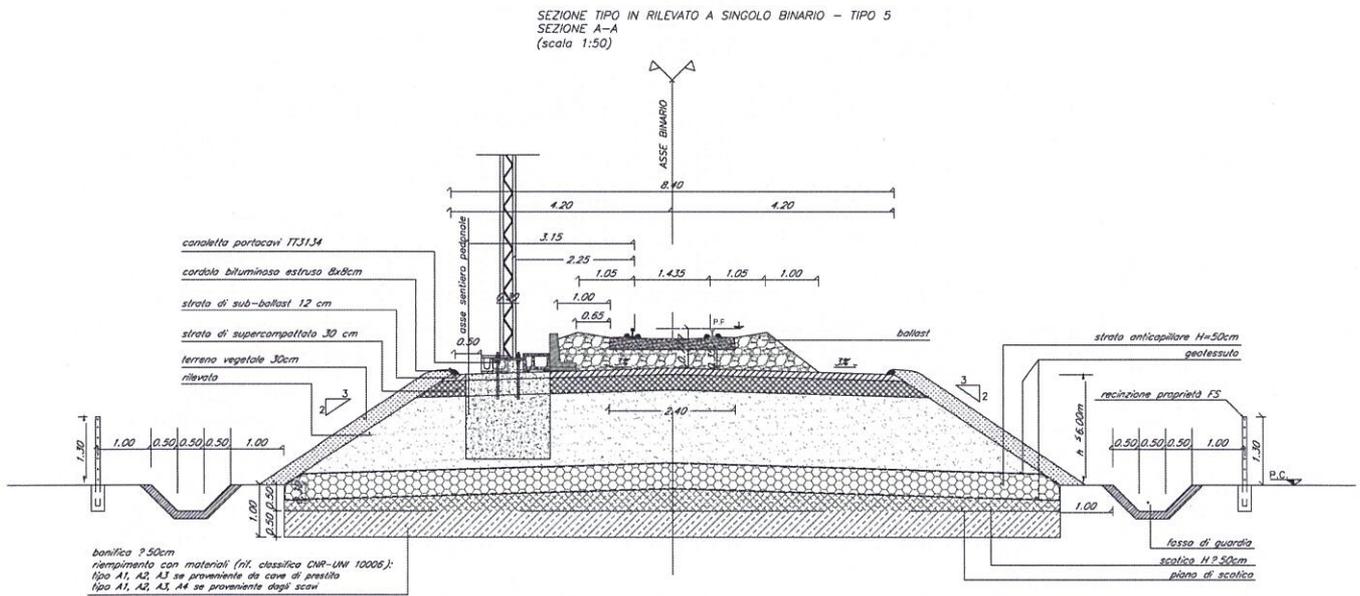


Fig. 2 - Variante di tracciato - Sezione tipo in rilevato a singolo binario

### 3.1.3 Variante 2 - Realizzazione di nuovi tombini idraulici

Nel tratto di linea ferroviaria in variante 2 è necessario prevedere la realizzazione di alcuni tombini idraulici per garantire la compatibilità idraulica tra le aste fluviali e la nuova sede ferroviaria. Si riportano qui di seguito l'elenco dei suddetti tombini:

	<i>pk linea storica</i>	<i>pk variante</i>
1. tombino scatolare 2.0 x 2.0 a doppia canna	(43+805)	0+392,430
2. tombino scatolare 2.0 x 2.0	(44+017)	0+593,216
3. tombino scatolare 1.5 x 1.5	(44+515)	1+025,120
4. tombino scatolare 2.0 x 2.0	(44+736)	1+225,112
5. tombino scatolare 1.5 x 1.5	(44+837)	1+325,137
6. tombino scatolare 3.0 x 2.0 a doppia canna	(44+893)	1+381,451
7. tombino scatolare 2.0 x 2.0 a doppia canna	(45+139)	1+634,890

Dallo studio idraulico svolto sulle aste fluviali interessate, i tombini esistenti sul tratto di linea da dismettere risultano inadeguati al regolare deflusso delle portate afferenti. Essi dovranno quindi essere demoliti e in corrispondenza di essi dovrà essere lasciato un varco nel rilevato esistente al fine di garantire la funzionalità idraulica del nuovo tratto di infrastruttura.

### 3.1.4 Soppressione PL

Nell'ambito del Lotto 2 è prevista la realizzazione di N. 6 cavalcaferrovia e viabilità di ricucitura per la soppressione dei passaggi a livello (PL) nella tratta Cervaro – Rocchetta, al fine di aumentare la regolarità della marcia dei treni e di eliminare il disagio agli utenti della strada:

- soppressione PL al km 11+764 - Cavalcaferrovia al km 11+783 (NV01)
- soppressione PL al km 14+942 - Cavalcaferrovia al km 14+942 (NV02) e viabilità di ricucitura
- soppressione PL al km 17+550 - Cavalcaferrovia al km 17+662 (NV03) e viabilità di ricucitura
- soppressione PL al km 30+356 - Cavalcaferrovia al km 30+394 (NV05) e viabilità di ricucitura
- soppressione PL al km 38+203 - Cavalcaferrovia al km 38+085 (NV06) e viabilità di ricucitura
- soppressione PL al km 44+443 - Cavalcaferrovia al km 0+957 Variante 2 (NV07) e viabilità di ricucitura

Per i dettagli delle opere d'arte e delle rampe di approccio si rimanda agli elaborati specifici.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO,  
SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE  
LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV FOGLIO  
IA0X 02 D 11 RG OC0000 001 A 10 di 51

### 3.2 Interventi sull'infrastruttura esistente - Opere d'arte minori

Nell'ambito del Lotto d'Appalto 2 sono previsti la verifica e l'eventuale adeguamento delle opere d'arte minori sotto binario ricadenti nei tratti funzionali oggetto di incremento di carico attribuibile alla velocizzazione dei treni, alla riclassificazione della linea ferroviaria dalla categoria C3 a D4 e all'adeguamento dell'armamento, lungo la tratta tra Cervaro e Rocchetta, che dai rilievi celerimetrici eseguiti sul corpo ferroviario presenta attualmente uno spessore medio di circa  $0,50 \div 0,55$  m (p.f. – intradosso ballast).

Nella seguente tabella si riassumono sinteticamente le nuove azioni a cui sono soggette le singole tratte funzionali e le opere d'arte in esse ricadenti:

<i>Tratta</i>	<i>Elettificazione (Lotto 1)</i>	<i>Velocizzazione</i>	<i>Aumento categoria C3-D4</i>	<i>Adeguamento armamento</i>
Cervaro - Rocchetta	x	x	x	x
Rocchetta – San Nicola	x		x	

Si fa presente che la sola elettrificazione della linea non comporta un aumento dei carichi sulle opere d'arte esistenti.

Inoltre, gli interventi di adeguamento dell'armamento previsti non comportano modifiche alla livelletta e alla quota del piano del ferro. Ciononostante, ai fini della verifica delle opere d'arte sotto binario si ipotizza il futuro possibile adeguamento della massicciata a standard RFI (spessore sotto traversa pari a 35 cm) con conseguente incremento dei carichi permanenti portati rispetto alle condizioni attuali, come meglio specificato al paragrafo seguente.

In base alle analisi di seguito riportate sono stati definiti interventi strutturali in grado di rendere compatibili le opere esistenti con i nuovi carichi di progetto.

Il dato di base per le opere in esame considera che esse siano staticamente in grado di sopportare i carichi attualmente agenti, non avendo del resto ricevuto segnalazioni di particolari criticità in merito da parte del Gestore della Infrastruttura.

### 3.2.1 Analisi degli incrementi di carico sulle opere minori esistenti

Oggetto del presente paragrafo è l'analisi degli incrementi di carico sulle opere minori esistenti lungo la tratta Cervaro – Rocchetta – San Nicola di Melfi, prodotti dall'aumento di velocità dei convogli circolanti, dall'adeguamento dell'armamento e dalla riclassificazione della linea dalla categoria C3 alla categoria D4.

Gli effetti dell'ammmodernamento della linea possono essere riepilogati nei casi seguenti:

<b>Caso 1 (Velocizzazione) – Incremento dinamico di carico</b>				
<b>(Cervaro - Rocchetta)</b>			<b>Velocità di fiancata</b>	
condizioni attuali	velocità max.	Tratta Cervaro - Candela	90-135	km/h
		Tratta Candela - Rocchetta	65-95	km/h
condizioni di progetto	velocità max.	Tratta Cervaro - Candela	130-150	km/h
		Tratta Candela - Rocchetta	125-130	km/h

<b>Caso 2 (Adeguamento dell'armamento) - Incremento di carico permanente portato</b>				
<b>(Cervaro - Rocchetta - S. Nicola Di Melfi)</b>				
condizioni attuali	$H_{ballast}$	Tratta Cervaro - Rocchetta – S. Nicola	0,55	m
condizioni di progetto	$H_{ballast}$	Tratta Cervaro - Rocchetta – S. Nicola	0,75	m
		Tratta Candela - Rocchetta	0,75	m

<b>Caso 3 (Riclassificazione della linea) - Incremento di carico ferroviario</b>				
<b>(Cervaro - Rocchetta - S. Nicola Di Melfi)</b>				
condizioni attuali	treno di carico:	C3	72	kN/ml
condizioni di progetto	treno di carico:	D4	80	kN/ml

Secondo quanto prescritto nel DM2008, par. 8.4.1, è obbligatoria la valutazione della sicurezza della struttura e, qualora necessario, l'adeguamento della costruzione alle nuove norme sismiche, se la variazione di classe e/o di destinazione d'uso comporta un incremento dei carichi globali in fondazione superiore al 10%.

In tutti i casi si procede quindi alla valutazione dell'incremento di carico in fondazione. Ai fini delle analisi sono di interesse i pesi propri delle strutture e i carichi permanenti portati. Si precisa che per la definizione delle dimensioni delle strutture (impalcati e piedritti) sono state assunte con sufficiente grado di cautela geometrie sulle buone norme di progettazione, laddove non disponibili dati diretti desunti dai sopralluoghi. Per gli impalcati a travi incorporate si sono inoltre considerati i dati ricavati dalle normative di progettazione vigenti all'epoca della costruzione dell'opera (Azienda Autonoma Ferrovie dello Stato – Servizio lavori e Costruzioni - Circolare n. 168 4.5 del 15/01/1969 “Impalcature a travi incorporate in ferro a doppio T incorporate nel calcestruzzo”), integrati con i dati ricavati dalle ispezioni effettuate lungo linea.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO,  
SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE  
LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO IA0X	LOTTO 02	CODIFICA D 11 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV A	FOGLIO 12 di 51
------------------	-------------	---------------------	-------------------------	----------	--------------------

Per quanto riguarda i carichi permanenti portati, è stato ipotizzato uno spessore attuale dell'armamento, ricavato dai rilievi effettuati puntualmente su alcune sezioni di linea, pari a 50-55cm (caso 2), mentre per quanto riguarda il ricoprimento, è stato assunto nullo sui ponti a travi incorporate e variabile (30-50-60 cm) per gli impalcati con solettone in c.a.

Per quanto riguarda la velocizzazione (caso 1) occorre innanzitutto verificare che al passaggio dei convogli, per la velocità di progetto, si raggiungano valori dell'accelerazione verticale in mezzera dell'opera minori di  $3,5 \text{ m/s}^2$ . La verifica della massima accelerazione di picco deve infatti essere considerata un requisito essenziale per la sicurezza del traffico in quanto necessaria a prevenire l'instabilità del binario per decompattazione del ballast e il suddetto valore costituisce il limite superiore oltre il quale tale requisito si considera non più soddisfatto.

Tale verifica è stata sviluppata per le sole opere realizzate con impalcati semplicemente appoggiati, della tipologia a solettone in c.a. e travi incorporate, non risultando significativa per le opere ad arco.

Secondo quanto previsto dall'istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 A (p.to 1.4.2.6) il valore massimo dell'accelerazione verticale dell'impalcato alla generica velocità  $V$  deve rispettare il suddetto limite di  $3,5 \text{ m/s}^2$  nel campo di frequenze compreso tra 0 e 30Hz. Ai fini della valutazione degli effetti dinamici è quindi necessario conoscere la frequenza naturale di vibrazione associata al primo modo di vibrare flessionale. A tale scopo, si è utilizzata la formula semplificata proposta dall'istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 A (p.to 1.4.2.4) secondo cui per una trave semplicemente appoggiata la prima frequenza flessionale può valutarsi come:

$$n_0 = \frac{17.75}{\sqrt{\delta_0}} \quad (3.2.5a)$$

dove:

$\delta_0$  rappresenta la freccia, espressa in mm, valutata in mezzera e dovuta alle azioni permanenti calcolata assimilando l'opera ad un solido monodimensionale; la freccia in mezzera si valuta quindi con la seguente espressione:

$$\delta_0 = \frac{5}{384} \frac{qL^4}{E_c I_{tot}} \quad (3.2.5b)$$

con

$Q$  = carico a metro lineare;

$E_c$  = modulo elastico del cls;

$I_{tot}$  = inerzia totale della sezione omogenizzata.

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi dei calcoli della frequenza propria per ogni tipologia di impalcato.

**struttura con solettone e scatolare**

luce	largh. Piattaforma	peso ballast	h ballast	carico ballast	peso rinterro	h rinterro	carico rinterro	peso struttura	spess. Soletta sup.	inerzia	carico soletta	tot. Carichi perm. Portati	massa impalcato	modulo elastico struttura	freccia	freq. NO	periodo vibrazione
(m)	(m)	kN/mc	(m)	kN/m	kN/mc	(m)	kN/m	kN/mc	(m)	(m <sup>4</sup> )	kN/m	kN/m	t/m	t/mq	(mm)		
3	5	18	0,55	49,5	18	0,3	27	25	0,45	0,0380	56,25	132,75	13,55	2500000	0,151	45,7526	0,0219
3	5	18	0,55	49,5	18	0,6	54	25	0,45	0,0380	56,25	159,75	16,30	2500000	0,181	41,7073	0,0240
3	5	18	0,55	49,5	18	0,3	27	25	0,4	0,0267	50	126,5	12,91	2500000	0,204	39,2788	0,0255
3	5	18	0,55	49,5	18	0,6	54	25	0,4	0,0267	50	153,5	15,66	2500000	0,248	35,6574	0,0280
2	5	18	0,55	49,5	18	0,3	27	25	0,3	0,0113	37,5	114	11,63	2500000	0,086	60,4680	0,0165
2	5	18	0,55	49,5	18	0,6	54	25	0,3	0,0113	37,5	141	14,39	2500000	0,107	54,3712	0,0184
1	5	18	0,55	49,5	18	0,3	27	25	0,2	0,0033	25	101,5	10,36	2500000	0,016	139,5302	0,0072
1	5	18	0,55	49,5	18	0,6	54	25	0,2	0,0033	25	128,5	13,11	2500000	0,020	124,0080	0,0081

**struttura con impalcato a travi incorporate**

luce	largh. Piattaforma	peso ballast	h ballast	carico ballast	peso cls	spess. Soletta sup.	trave ipe	peso trave ipe	num. Travi ipe	inerzia trave ipe	inerzia impalcato	carico soletta	tot. Carichi perm. Portati	massa impalcato	modulo elastico struttura	freccia	freq. NO	periodo vibrazione
(m)	(m)	kN/mc	(m)	kN/m	kN/mc	(m)		kg/m	(n)	(m <sup>4</sup> )	(m <sup>4</sup> )	kN/m	kN/m	t/m	t/mq	(mm)		
3	5	18	0,55	49,5	25	0,30	ipe240	30,7	13	3,89E-05	1,18E-02	41,491	90,991	9,28	2500000	0,333	30,75	0,0325
3	5	18	0,55	49,5	25	0,24	ipe180	18,8	26	1,32E-05	6,10E-03	34,888	84,388	8,61	2500000	0,595	25,00	0,0435
3	5	18	0,55	49,5	25	0,28	ipe220	26,2	13	2,77E-05	9,51E-03	38,406	87,906	8,97	2500000	0,398	20,15	0,0355
3	5	18	0,55	49,5	25	0,26	ipe200	22,4	17	1,94E-05	7,65E-03	36,308	85,808	8,76	2500000	0,483	25,55	0,0391
2	5	18	0,55	49,5	25	0,22	ipe160	15,8	17	8,69E-06	4,58E-03	30,186	79,686	8,13	2500000	0,148	46,17	0,0217
2	5	18	0,55	49,5	25	0,2	ipe140	12,9	24	5,41E-06	3,46E-03	28,096	77,596	7,92	2500000	0,191	40,67	0,0246
1	5	18	0,55	49,5	25	0,16	ipe100	8,1	23	1,71E-06	1,75E-03	21,863	71,363	7,28	2500000	0,022	120,43	0,0083
1	5	18	0,55	49,5	25	0,16	ipe100	8,1	27	1,71E-06	1,75E-03	22,187	71,687	7,32	2500000	0,022	120,40	0,0083

Tabelle di calcolo della frequenza propria degli impalcati a travi appoggiate

Per i ponticelli con solettone in c.a. non risultano frequenze flessionali minori di 30 Hz, pertanto la verifica della massima accelerazione di picco di cui al punto 1) risulta automaticamente soddisfatta.

Gli impalcati a travi incorporate IPE 180, 200 e 220 di luce pari a 3,00 m presentano una frequenza flessionale compresa tra 0 e 30Hz. Su questi impalcati è stata conseguentemente sviluppata una verifica semplificata in condizioni di risonanza.

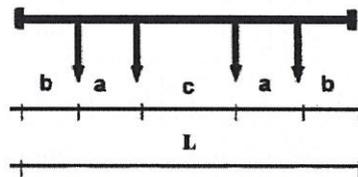
Dal censimento dei tombini presenti sulla linea, si evince che nel tratto oggetto di velocizzazione (Cervaro-Rocchetta) è presente un solo ponte a travi incorporate di luce 3,00 m al **km 24+063**.

A questa progressiva, le condizioni attuali di circolazione treni permettono una velocità massima di 90 km/h per il rango A (treni merci cat. C3). Le condizioni di progetto, invece, permettono una velocità massima della linea di 150 km/h e, per il rango A, una velocità massima di 130km/h. Per la categoria D4, però, la velocità è limitata a 100 km/h, come prescritto nella "specifica tecnica - riclassificazione delle linee e circolabilità delle locomotive sui ponti", DI TC/AR MO IFS 001 A.

Alla luce di quanto riportato sopra, si analizzano qui di seguito gli effetti, in termini di coefficiente di amplificazione dinamica ed accelerazione verticale, indotti dal transito dei convogli tipo C3 e D4, costituiti da 20 carri. Per la situazione attuale, è stata verificata l'accelerazione verticale alla velocità di 90 km/h per treni di cat. C3, mentre, per la situazione di progetto, l'accelerazione verticale alla velocità di 130 km/h per treni di cat. D4.

Di seguito viene esplicitata la successione di assi relativi ai convogli:

Categoria	Carico		a [m]	b [m]	c [m]	L [m]
	per asse P <sub>a</sub> [kN]	per ml p [kN/m]				
A	160	48	1.8	1.5	6.75	13.35
B1	180	50	1.8	1.5	7.80	14.40
B2	180	64	1.8	1.5	4.65	11.25
C2	200	64	1.8	1.5	5.90	12.50
C3	200	72	1.8	1.5	4.50	11.10
C4	200	80	1.8	1.5	3.40	10.00
D2	225	64	1.8	1.5	7.45	14.05
D3	225	72	1.8	1.5	5.90	12.50
D4	225	80	1.8	1.5	4.65	11.25
E4	250	80	1.8	1.5	5.9	12.50
E5	250	88	1.8	1.5	4.75	11.35



Si trascura, nell'ambito dell'analisi, l'interazione tra le masse dell'impalcato e dei convogli e si considerano velocità variabili dalla quasi statica ( $v_0 = 20$  km/h) alla massima prevista con intervalli di velocità pari a 5 km/h.

Si adotta un valore del rapporto di smorzamento  $z = 0,04$ , come indicato con riferimento a ponti con armamento su ballast al p.to 1.4.2.6.3.1 (tabella 1.4.2.6.3.1-1) dell'Istruzione RFI DTC INC PO SP IFS 001 A.

L'analisi è svolta utilizzando un programma che calcola la risposta nel tempo, ad una determinata ascissa e per una data velocità, dell'impalcato soggetto all'azione dinamica dei convogli. Il programma è stato testato secondo i test-cases indicati nell'Allegato 2 della succitata istruzione.

Si riportano di seguito i dati di input dell'analisi dinamica, svolta per i tre tipi di impalcato con IPE 180-200-220:

Lunghezza ponte	3	(m)
Smorzamento	0,04	
Incrementi Velocità	5	(Km)
Analisi Modale	periodo	massa
	(s)	(ton/m)
Modo1 – caso a	0,0355	8,970
Modo1 – caso b	0,0391	8,760
Modo1 – caso c	0,0435	8,610

Il calcolo consente di determinare l'andamento dell'accelerazione verticale e del coefficiente di incremento dinamico al variare della velocità e del tipo di convoglio. In particolare, il coefficiente di incremento dinamico è valutato come rapporto tra l'abbassamento massimo ad una data velocità e l'abbassamento massimo a 20 km/h (condizione quasi statica). Si riportano, di seguito, i risultati ottenuti, dove  $a$  è l'accelerazione alla velocità indicata (90 km/h per C3 e 100 km/h per D4) e  $V_{crit}$  la velocità per la quale si raggiunge il limite massimo dell'accelerazione verticale, ossia  $3,5\text{m/s}^2$ .

Analisi Modale	periodo	massa	Treno C3		Treno D4	
			$a$ (90km/h)	$V_{crit.}$	$a$ (100km/h)	$V_{crit.}$
			( $\text{m/s}^2$ )	(km/h)	( $\text{m/s}^2$ )	(km/h)
	(s)	(ton/m)				
<b>Modo1 – caso a</b>	0,0355	8,970	4,88	60	6,70	60
<b>Modo1 – caso b</b>	0,0391	8,760	6,30	55	5,60	55
<b>Modo1 – caso c</b>	0,0435	8,610	5,10	50	4,56	50

Il ponticello in esame raggiunge l'accelerazione critica per valori di velocità minori della massima di esercizio e quindi non soddisfa i requisiti di sicurezza per il traffico ferroviario. Inoltre, dai calcoli di seguito riportati risulta un incremento di carico in fondazione di poco superiore al 10%. Considerando che dai sopralluoghi eseguiti (cfr. Fig. 3) l'opera non si presenta in un buono stato di conservazione, specialmente se si considera il forte degrado riscontrato sul cordolo di appoggio dell'impalcato, si può concludere che essa non garantisce i requisiti prestazionali richiesti a seguito dell'ammmodernamento della linea. Si prevede quindi la sua demolizione e la costruzione di una nuova struttura scatolare in c.a.



Fig. 3 – Dettaglio del tombino idraulico al km 24+063

Per quanto riguarda la velocizzazione della linea (caso 1), occorre inoltre valutare l'incremento dell'effetto dinamico dovuto alla maggiore velocità di rango, ai fini della determinazione dell'aumento di carico in fondazione. Cautelativamente, è stata considerata come velocità di progetto 130 km/h per il treno di carico D4. I valori dei coefficienti dinamici sono stati valutati con il programma di calcolo utilizzato per la determinazione dell'accelerazione verticale in mezzera per le strutture ad impalcato in c.a. o a travi incorporate. Per quanto riguarda le opere ad arco in muratura, studi specifici eseguiti su opere sotto binario nell'ambito di altri progetti hanno evidenziato che i coefficienti dinamici dei carichi, a seguito dell'incremento della velocità dei convogli, aumentano di pochi punti percentuali. Pertanto, per tali opere è stato adottato cautelativamente un incremento del coefficiente dinamico pari a +5% delle condizioni attuali.

Di seguito si riportano i risultati complessivi del calcolo degli incrementi di carico in fondazione ottenuti per sovrapposizione degli effetti dell'aumento dello spessore del ballast (20 cm) per l'adeguamento dell'armamento (caso 2), dell'aumento dei carichi ferroviari per la riclassificazione della linea dalla categoria C3 alla categoria D4 (caso 3) e dell'aumento del coefficiente dinamico per la velocizzazione della linea (caso 1).



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO,  
 SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE  
 LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
 CONSOLIDAMENTO SEDE

PROGETTO IA0X LOTTO 02 CODIFICA D 11 RG DOCUMENTO OC0000 001 REV A FOGLIO 17 di 51

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

strutture a solettone e scatola

ante post	luce (m)	largh. Piattaforma (m)	peso ballast (KN/mc)	h ballast (m)	carico ballast (KN/m)	peso rintro (KN/mc)	h rintro (m)	carico rintro (KN/m)	peso struttura (KN/mc)	spess. Soletta sup. (m)	carico soletta (KN/m)	tot. Carichi perm. Portati (KN/m)	carico del treno		coeff. dinamico	carico traffico treno (KN/m)	TOT. CARICHI (KN)	incremento di carico sulla soletta superiore		altezza interna (m)	spess. Medio Piedritti (m)	peso spalle (KN)	incremento di carico in fondazione	
													KN/mc	KN/m				carico ante	incr %				carico ante	incr %
ante	1	5	18	0,55	49,5	18	0,5	45	25	0,4	50	144,5	72	1,05	75,6	220,1	2,0	1,138	13,8%	1,5	0,7	262,5	1,063	6,3%
post	2	5	18	0,75	67,5	18	0,5	45	25	0,4	50	162,5	80	1,1	88	250,5	2	1,131	13,1%	1,5	0,7	262,5	1,070	7,0%
ante	3	5	18	0,55	49,5	18	0,5	45	25	0,5	62,5	157	72	1,05	75,6	465,2	2	1,140	14,0%	2	0,8	400	1,077	7,7%
post	4	5	18	0,75	67,5	18	0,5	45	25	0,6	75	169,5	72	1,15	82,8	756,9	2,5	1,133	13,3%	2,5	0,975	609,375	1,073	7,3%

strutture a travi incorporate

ante post	luce (m)	largh. Piattaforma (m)	peso ballast (KN/mc)	h ballast (m)	carico ballast (KN/m)	peso struttura (KN/mc)	spess. Soletta sup. (m)	trave ipe	trave ipe (m)	peso trave ipe (kg/m)	num. Travi ipe (n)	carico soletta (KN/m)	tot. Carichi perm. Portati (KN/m)	carico del treno		coeff. dinamico	carico traffico treno (KN/m)	TOT. CARICHI (KN)	incremento di carico sulla soletta superiore		altezza interna (m)	spess. Medio Piedritti (m)	peso spalle (KN)	incremento di carico in fondazione	
														KN/mc	KN/m				carico ante	incr %				carico ante	incr %
ante	1	5	18	0,55	49,5	25	0,16	ipe100	8,1	27	27	22,187	71,687	72	1,05	75,6	147,287	2	1,206	20,6%	2	0,6	300	1,068	6,8%
post	2	5	18	0,75	67,5	25	0,16	ipe100	8,1	27	27	22,187	89,687	80	1,1	88	177,687	2	1,198	19,8%	2	0,7	350	1,092	9,2%
ante	3	5	18	0,55	49,5	25	0,2	ipe140	12,9	28	28	28,612	96,112	80	1,1	88	368,224	2,5	1,203	20,3%	2,5	0,775	484,4	1,105	10,5%
post	4	5	18	0,75	67,5	25	0,3	ipe240	30,7	13	13	41,491	104,991	80	1,25	100	521,373	3	1,188	18,8%	3	0,95	712,5	1,096	9,6%

strutture ad arco

ante post	luce (m)	largh. Piattaforma (m)	peso ballast (KN/mc)	h ballast (m)	carico ballast (KN/m)	peso rintro (KN/mc)	h rintro media (m)	carico rintro (KN/m)	peso struttura (KN/mc)	spess. Soletta sup. (m)	carico arco superiore (KN/m)	tot. Carichi perm. Portati (KN/m)	carico del treno		coeff. dinamico	carico traffico treno (KN/m)	TOT. CARICHI (KN)	altezza interna (m)	spess. Medio Piedritti (m)	peso spalle (KN/m)	incremento di carico in fondazione	
													KN/mc	KN/m							carico ante	incr %
ante	1	5	18	0,55	49,5	18	0,6	54	24	0,5	60	163,5	72	1,05	75,6	239,1	2	0,7	336	1,053	5,3%	
post	2	5	18	0,75	67,5	18	0,6	54	24	0,5	60	181,5	80	1,1	88	269,5	2	0,8	336	1,069	6,9%	
ante	3	5	18	0,55	49,5	18	0,6	54	24	0,6	72	175,5	72	1,05	75,6	502,2	2	0,975	384	1,066	6,6%	
post	4	5	18	0,75	67,5	18	0,6	54	24	0,6	72	193,5	80	1,1	88	565	2,5	1,15	585	1,063	6,3%	

Tabelle di calcolo dell'incremento di carico in fondazione

Come si evince dai risultati, solo per i ponticelli/tombini con impalcato a travi incorporate di luce pari a 3,00 m ed altezza interna inferiore a 3,00 m, l'incremento di carico in fondazione è di poco maggiore del 10%. Come sopra rilevato, lungo la tratta Cervaro-Rocchetta, dove sono in progetto tutti e tre gli ammodernamenti previsti dai casi studiati, è presente solamente il tombino alla progressiva **km 24+063** con queste caratteristiche. Per tale opera, come detto, è prevista la demolizione e la sostituzione con un nuovo scatolare in c.a. di opportune dimensioni determinate in base alla funzionalità idraulica.

Per le opere in cui l'incremento di carico in fondazione risulta inferiore al 10% non è richiesto un intervento di adeguamento strutturale ai sensi del DM2008. Tuttavia, in base ai rilievi dello stato di conservazione dei manufatti effettuati durante i sopralluoghi, alcune opere presentano caratteristiche strutturali e/o uno stato di conservazione non compatibili con il potenziamento della linea. Anche per questi tombini si prevede quindi la demolizione e la ricostruzione in sede, come riportato in dettaglio al paragrafo seguente. Per le rimanenti opere sono invece previsti interventi di ristrutturazione localizzati finalizzati a garantirne la durabilità nel tempo, come descritto e illustrato al paragrafo successivo.

### 3.2.2 Rifacimento di tombini idraulici e ponticelli esistenti

In funzione di quanto detto nel paragrafo precedente, e a seguito delle ispezioni effettuate lungolinea, sono stati identificati i seguenti tombini che presentano caratteristiche strutturali e/o uno stato di conservazione non compatibili con il potenziamento della linea. Per questi tombini si prevede quindi la demolizione e la ricostruzione in sede. Le dimensioni di progetto indicate derivano dallo studio idraulico delle portate afferenti ai singoli tombini, a cui si rimanda per i dettagli.

Le chilometriche delle opere riportate nel seguito si riferiscono alle progressive storiche.

*Causa accelerazione in mezzeria  $> 3.5 \text{ m/s}^2$  + carichi in fondazione  $> 10\%$  + stato di conservazione inadeguato*

1. km 24+063      ponticello con impalcato a travi incorporate  $L \approx 2.90 \text{ m}$   
opera di progetto: tombino scatolare a doppia canna 3,00 x 2,00 m al km 23+842

*Causa caratteristiche strutturali e/o stato di conservazione inadeguati - Tratta Cervaro-Rocchetta:*

2. km 12+595      tombino ad impalcato in c.a.  $L \approx 1.00 \text{ m}$   
opera di progetto: n. 4 tombini scotolari 1.2 x 1.2 m
3. km 39+503      tombino ad impalcato in lastre di pietra  $L \approx 1.10 \text{ m}$   
opera di progetto: n. 1 tombino scatolare a doppia canna 2.0 x 2.0 m
4. km 40+848      tombino ad impalcato in lastre di pietra  $L \approx 0.80 \text{ m}$   
opera di progetto: n. 1 tombino scatolare 1.5 x 1.5 m

- |     |           |  |
|-----|-----------|--|
| 5.  | km 41+829 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L $\approx$ 1.10 m<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare 1.5 x 1.5 m                                     |
| 6.  | km 42+169 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L $\approx$ 1.10 m<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare 1.5 x 1.5 m                                     |
| 7.  | km 42+443 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L $\approx$ 1.25 m<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare 1.5 x 1.5 m                                     |
| 8.  | km 43+117 | tombino ad impalcato in c.a. L non rilevabile<br>opera di progetto: n. 2 tombini scatolari 1.2 x 1.2   |
| 9.  | km 45+776 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L $\approx$ 1.08 m<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare 1.5 x 1.5 m                                     |
| 10. | km 45+851 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L $\approx$ 1.08 m<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare 1.5 x 1.5 m                                     |
| 11. | km 45+895 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L $\approx$ 1.08 m<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare 1.5 x 1.5 m                                     |
| 12. | km 45+951 | ponticello ad impalcato a due luci in lastre di pietra L $\approx$ 1,00 + 1,00 m<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare a doppia canna 2.0 x 2.0 m |
| 13. | km 47+590 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L non rilevabile<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare 1.5 x 1.5 m                                       |

*Causa caratteristiche strutturali e/o stato di conservazione inadeguati - Tratta Rocchetta-S.N. di Melfi:*

- |     |          |   |
|-----|----------|---|
| 14. | km 1+831 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L $\approx$ 0.80 m<br>opera di progetto: n. 5 tombini scatolari 1.2 x 1.2                  |
| 15. | km 3+052 | tombino ad impalcato in lastre di pietra L $\approx$ 0.50 m<br>opera di progetto: n. 1 tombino scatolare a doppia canna 2.0 x 2.0 m |

Al fine di limitare le soggezioni all'esercizio, i nuovi tombini scatolari saranno realizzati fuori sede, con l'esercizio attivo. Successivamente, in interruzione di esercizio, verrà spinto il monolite in posizione finale, previo taglio del binario, demolizione del manufatto esistente e sbancamento del rilevato. Infine, dopo ripristino del rilevato e dell'armamento e la riattivazione dell'esercizio, verrà completato il tombino con muri d'ala, sistemazioni idrauliche e finiture.

Si precisa che per il solo tombino esistente al km 24+063, essendo il nuovo attraversamento ubicato al km 23+842 per motivi di funzionalità idraulica, in questa fase progettuale non si ipotizza la demolizione con successiva ricostituzione di un tratto di nuovo rilevato, ma si prevede l'intasamento con un getto di cls magro, che risulta una soluzione meno onerosa e costruttivamente più semplice.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO					
	SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE					
LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE						
RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA	PROGETTO IA0X	LOTTO 02	CODIFICA D 11 RG	DOCUMENTO OC0000 001	REV A	FOGLIO 21 di 51

### 3.2.3 Interventi di progetto sulle opere esistenti

In questo paragrafo vengono descritti gli interventi sulle strutture esistenti finalizzati a garantire il mantenimento nel tempo del livello prestazionale delle opere a seguito dell'ammmodernamento della linea. Alcune delle lavorazioni previste e di seguito descritte sono da realizzarsi in regime di interruzione di esercizio.

Per esigenze di omogeneizzazione delle lavorazioni, le opere esistenti sono state classificate secondo i seguenti gruppi che ne definiscono la tipologia strutturale:

- Tipologia A: archi in mattoni e spalle in mattoni o pietra squadrata – rif. elaborato IA0X02D11BZIN0000001A
- Tipologia B: archi in pietra squadrata (ribassati, “a tutto sesto” o con volta rivestita con malta) e spalle in mattoni o pietre - rif. elaborato IA0X02D11BZIN0000002A
- Tipologia C: impalcati in c.a. e spalle in mattoni o pietra squadrata (per omogeneità degli interventi, in questo gruppo sono state inserite anche le seguenti tipologie: tubi in c.a., archi in c.a., scatolari in c.a. e travi in c.a.) - rif. elaborato IA0X02D11BZIN0000003A
- Tipologia D: impalcati a travi incorporate e spalle in mattoni o pietra squadrata - rif. elaborato IA0X02D11BZIN0000004A

La valutazione della tipologia e dell'estensione dei diversi interventi di risanamento è stata fatta sulla base delle informazioni acquisite tramite ispezione visiva dello stato di conservazione delle opere esistenti e coerentemente con i requisiti di ammodernamento della linea nella varie tratte.

Di seguito si descrivono nel dettaglio i principali interventi di recupero per tutte le tipologie strutturali di opera. Le chilometriche delle opere indicate nel seguito si riferiscono alle progressive storiche.

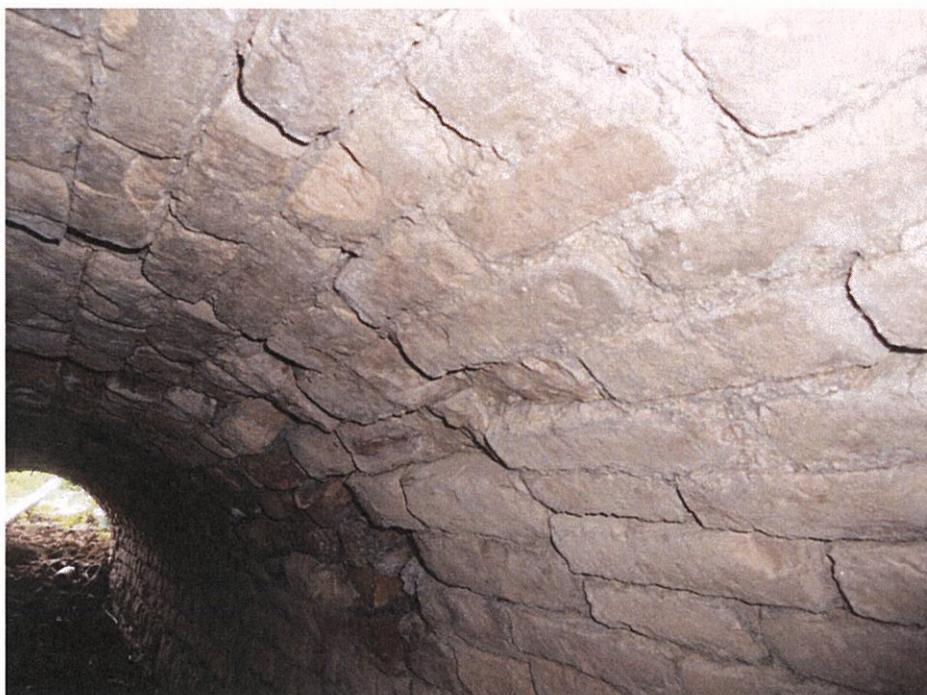
#### 1) Sigillatura giunti delle murature

Il restauro superficiale delle murature in mattoni o pietra è previsto mediante stuccatura e stilatura con apposito ferro dei giunti delle facce viste. Tale lavorazione è prevista, per un'estensione espressa come percentuale dell'intera superficie degli elementi strutturali, nei casi in cui dalle ispezioni visive sono stati rilevati:

- degrado delle malte esistenti con svuotamento dei giunti
- sfaldoni delle murature dovuti agli effetti dei cicli di gelo-disgelo.
- efflorescenze



*Tombino sulla tratta Cervaro-Rocchetta alla progressiva 12+005: degrado delle malte nei giunti ed efflorescenze sulla volta*

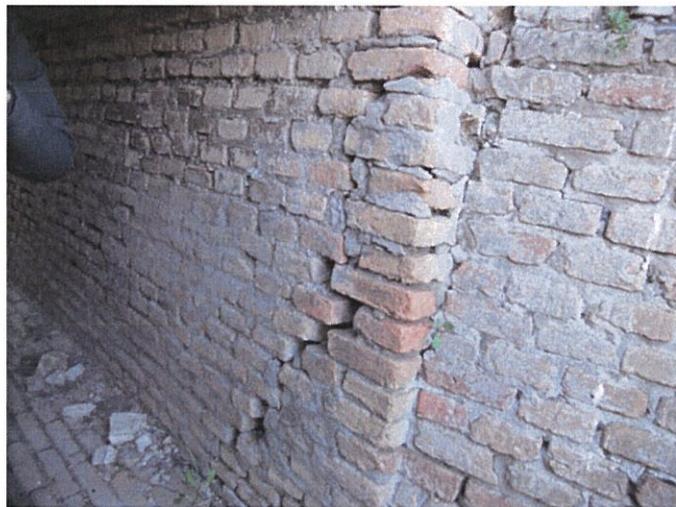


*Tombino sulla tratta Rocchetta - S.N. di Melfi alla progressiva 4+687: degrado delle malte nei giunti e sfaldoni per gelo-disgelo*

## 2) Scuci - Cuci delle murature

La riparazione delle fessure delle murature in mattoni o pietra è prevista in funzione dell'ampiezza della fessura. Pertanto, si procede ad una semplice stuccatura, alla sarcitura, fino allo scuci-cuci nel caso di fessure passanti ovvero al ricambio di mattoni o pietre, quanto più possibile uguali per dimensioni e caratteristiche a quelli esistenti. In dipendenza dello sviluppo lineare della fessura, la riparazione avviene per tratti alternati procedendo dall'alto verso il basso per una fascia muraria ambo lati non inferiore allo spessore della parete interessata. Inoltre la superficie interessata dallo scuci-cuci dovrà avere margini irregolari pari ad almeno una volta lo spessore della parete per aumentare l'ammorsatura ed evitare superfici preferenziali di rottura. Tale lavorazione è prevista, per un'estensione espressa come percentuale dell'intera superficie degli elementi strutturali, nei casi in cui dalle ispezioni visive sono stati rilevati:

- lesioni strutturali degli elementi
- distacchi/allentamenti di mattoni/pietre



*Tombino sulla tratta Cervaro -Rocchetta alla progressiva 10+009: lesione strutturale sul ritto*

## 3) Risanamento delle superfici in c.a. e delle armature

La riparazione superficiale degli elementi in c.a. è prevista mediante idrodemolizione e ripristino con malta tipo "Emaco" dello strato corticale di cls previa spazzolatura e protezione delle armature. Tale lavorazione è prevista, per un'estensione espressa come percentuale dell'intera superficie degli elementi strutturali, nei casi in cui dalle ispezioni visive sono stati rilevati:

- esposizioni dei ferri di armatura
- distacchi/rigonfiamenti nel calcestruzzo
- efflorescenze



*Sottovia sulla tratta Cervaro -Rocchetta alla progressiva 34+193: distacchi del cls ed esposizione armature sulle travi in c.a.*

#### 4) Protezione delle travi metalliche

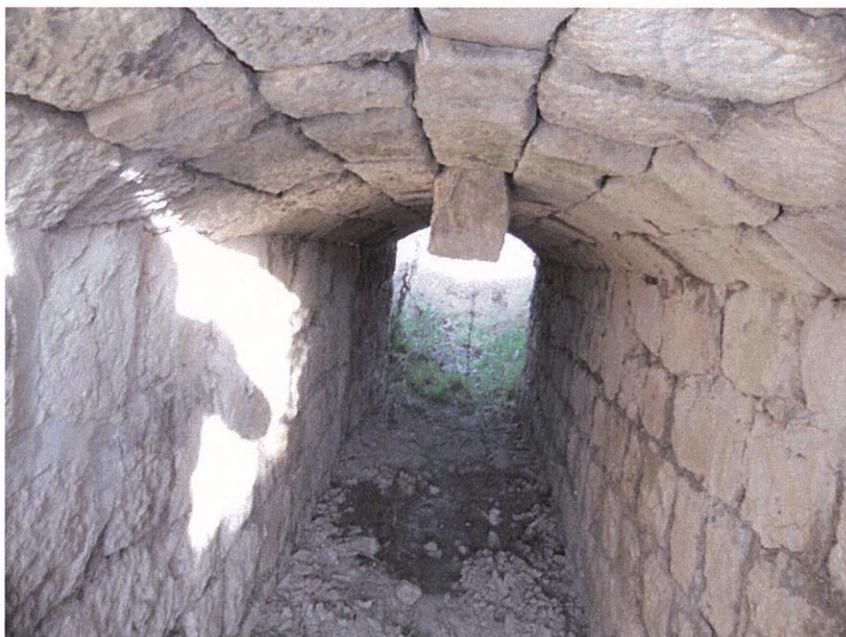
Il risanamento delle travi metalliche degli impalcati a travi incorporate è previsto mediante spazzolatura, sabbiatura e verniciatura delle ali inferiori con particolare attenzione alle zone di appoggio. Tale lavorazione è prevista per tutte le travi metalliche degli impalcati a travi incorporate.



*Tombino sulla tratta Cervaro -Rocchetta alla progressiva 24+290: ossidazione delle ali inferiori delle travi metalliche*

5) Rinforzo strutturale per volte di archi in pietra

Si prevede la realizzazione di una calotta di spessore  $s=5\text{cm}$  e armata con rete elettrosaldata sull'estradosso della volta esistente di alcuni tombini ad arco in pietra. Tale lavorazione è prevista, per tutta l'estensione della volta, nei casi in cui dalle ispezioni visive sono stati rilevati distacchi o dislocamenti di mattoni o pietre in chiave, previa riallocazione dei mattoni dislocati e rinzaffo di malta ad intradosso, di cui alla lavorazione descritta al punto 1.



*Tombino sulla tratta Cervaro -Rocchetta alla progressiva 39+281: distacco pietre in chiave alla volta*

6) Rinforzo strutturale per solette in c.a.

Il rinforzo strutturale delle solette in c.a. è da effettuarsi mediante un ribassamento dell'intradosso dell'impalcato mediante realizzazione di una soletta in c.a. di spessore  $s=5\text{cm}$  armata con rete elettrosaldata all'interno della quale posizionare barre di armatura integrative inghisate nella soletta esistente. Tale lavorazione è prevista, per tutta l'estensione della soletta, nei casi in cui dalle ispezioni visive sono state rilevate esiguità dei copriferrì esistenti e profonda alterazione delle armature esistenti.



*Tombino sulla tratta Cervaro -Rocchetta alla progressiva 42+111: profonda alterazione delle armature della soletta*

#### 7) Rifacimento impermeabilizzazione e ripristino del sistema di smaltimento delle acque

L'impermeabilizzazione dell'estradosso di tutti gli impalcati/volte successivamente alla rimozione del riempimento, è prevista a mezzo di manto impermeabile sintetico eseguito con membrana continua ed omogenea realizzata in opera, previa preparazione con pulizia delle superfici e spalmatura del primer aggrappante bicomponente poliuretano. Tale lavorazione è estesa a tutta la superficie dell'estradosso della copertura di ciascun manufatto e abbinata al ripristino del sistema di drenaggio delle acque, al fine di limitare la possibilità che si instaurino in futuro infiltrazioni d'acqua provenienti dalla piattaforma ferroviaria. Mediante le ispezioni visive è stato possibile rilevare infatti le seguenti forme di degrado:

- percolamenti d'acqua attraverso le volte in muratura
- tracce di umidità sulle superfici delle strutture in c.a.
- efflorescenze



*Tombino sulla tratta Rocchetta-S.N. di Melfi alla progressiva 1+352: tracce di umidità sulla volta*



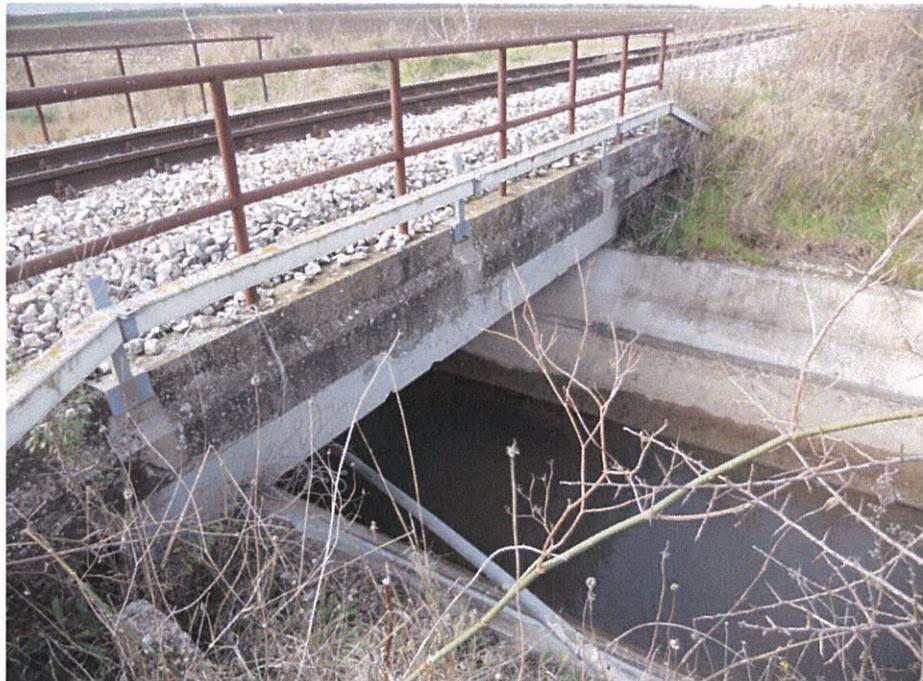
*Tombino sulla tratta Cervaro -Rocchetta alla progressiva 10+000: tracce di umidità ad intradosso della soletta in c.a.*

8) Sostituzione del riempimento sulle volte di tombini ad arco

In corrispondenza delle volte dei tombini ad arco in mattoni o pietra, si prevede la sostituzione del materiale di riempimento dell'arco. Tale materiale andrà rimosso fino all'estradosso della parte cementata (rinfianco) e sostituito con materiale arido da cava (sabbia e ghiaia). Tale lavorazione è prevista, lungo tutta la volta di ciascun manufatto ad arco, al fine di consentire l'applicazione dell'impermeabilizzazione all'estradosso della volta stessa.

9) Adeguamento dei cordoli in c.a. per contenimento ballast e sostituzione dei parapetti

I cordoli insufficienti al contenimento del ballast andranno rialzati e ristrutturati oppure demoliti e ricostruiti in funzione delle condizioni strutturali. In entrambe le situazioni andranno installati nuovi parapetti realizzati in acciaio zincato a caldo con montati in travi IPE100 e tubolari passanti. Si prevede di realizzare la predisposizione per il contenimento ballast, nelle fasi precedenti alla realizzazione del nuovo cordolo, mediante installazione di una lamiera metallica profilata a "L" se è prevista la sopraelevazione e ristrutturazione del cordolo esistente oppure mediante installazione di una bandella metallica fissata ai timpani se è prevista la realizzazione di un nuovo cordolo esterno.



*Ponticello sulla tratta Rocchetta – S.N. di Melfi alla progressiva 9+455: insufficienza dell'altezza del cordolo esistente*



*Tombino sulla tratta Cervaro - Rocchetta alla progressiva 39+462: insufficienza strutturale del cordolo esistente*

Gli interventi di recupero per ciascuna tipologia strutturale di opera, sono stati organizzati secondo diverse fasi esecutive come mostrato in seguito.

Successivamente, per ciascuna opera (identificata tramite le progressive di linea lungo i tratti di linea Cervaro - Rocchetta Sc. e Rocchetta Sc. - San Nicola di Melfi), vengono riportate le estensioni in percentuale degli interventi su ciascuna parte strutturale, nelle tabelle degli interventi.

In particolare, sono state definite lavorazioni per le quali l'esecuzione deve avvenire necessariamente durante le fasi di interruzione dell'esercizio della linea e altre lavorazioni che possono essere effettuate in presenza di esercizio ferroviario in fasi precedenti e successive all'interruzione.

Come riportato nelle tabelle degli interventi, sono state rilevate anche opere a struttura mista ovvero tombini realizzati per una parte dello sviluppo come archi in muratura e la restante parte come scatolari in c.a. In questi casi sono stati definiti interventi specifici per ciascuna parte, con riferimento alle tipologie sopra individuate.

In altri casi, lo stato delle opere al momento dei sopralluoghi e dei rilievi effettuati per lo sviluppo del presente Progetto Definitivo, è stato tale da non consentire l'ispezione parziale o totale del tombino a causa di occlusione dello stesso o inaccessibilità dovuta alla vegetazione.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO

SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO  
IA0X

LOTTO  
02

CODIFICA  
D 11 RG

DOCUMENTO  
OC0000 001

REV  
A

FOGLIO  
30 di 51

## Fasi esecutive di intervento sui tombini esistenti

### Fase 1 in presenza di esercizio

- ✓ interventi di cucì e scucì sulle parti a vista delle murature e sigillatura dei giunti di malta o ricostruzione completa in caso di forti danneggiamenti
- ✓ predisposizione per il contenimento ballast nelle fasi precedenti alla realizzazione del nuovo cordolo, dove previsto
- ✓ ribassamento dell'intradosso, dove previsto per solette in c.a., per rinforzo strutturale
- ✓ idrodemolizione e ripristino con malta tipo Emaco dello strato corticale di cls all'intradosso dell'impalcato e spazzolatura, sabbiatura e verniciatura delle ali inferiori delle travi metalliche, per impalcato a travi incorporate

### Fase 1 in interruzione di esercizio

- ✓ spostamento provvisorio canaletta portacavi
- ✓ rimozione tratto interessato di rotaie e traverse
- ✓ rimozione ballast
- ✓ svuotamento degli archi mediante rimozione del riempimento
- ✓ realizzazione, dove previsto per archi in pietra, della calotta sull'estradosso dell'arco esistente
- ✓ rifacimento dell'impermeabilizzazione
- ✓ ripristino del sistema di smaltimento delle acque

### Fase 2 in interruzione di esercizio

- ✓ posa in opera nuovo riempimento (solo per tombini ad arco)
- ✓ predisposizione per il contenimento ballast nelle fasi precedenti alla sopraelevazione cordolo, dove previsto
- ✓ ripristino ballast e binari
- ✓ ripristino canaletta portacavi

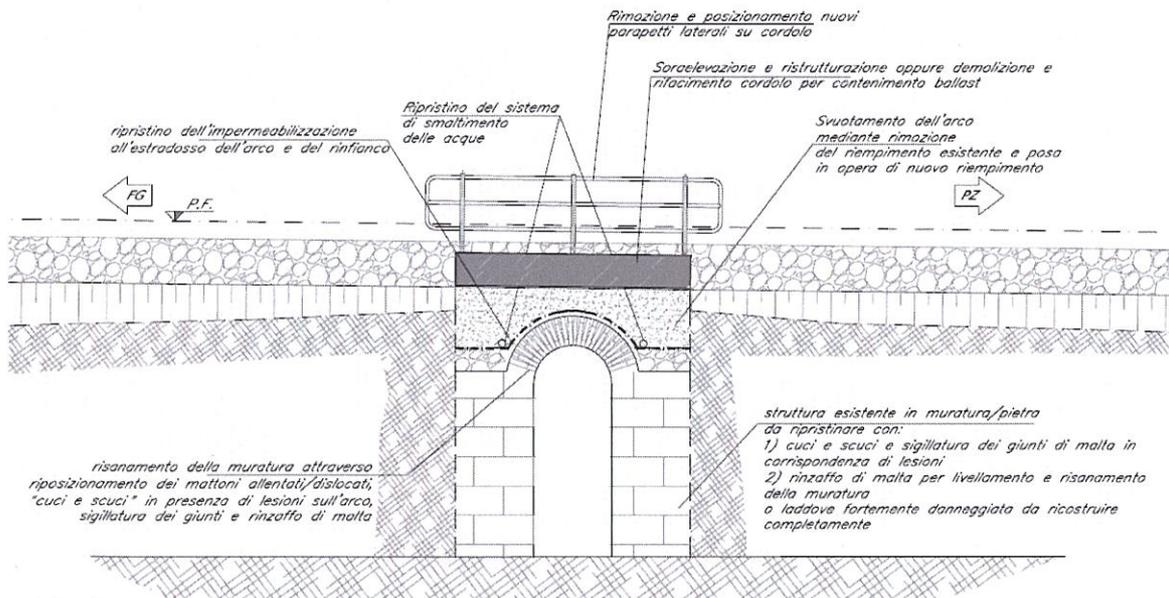
### Fase 2 in presenza di esercizio

- ✓ rimozione parapetti esistenti
- ✓ sopraelevazione e ristrutturazione oppure demolizione e rifacimento dei cordoli, dove previsto
- ✓ posa in opera nuovi parapetti, dove previsto

**Nota:** La rimozione del riempimento esistente sugli archi/impalcato andrò effettuata mediante scavo assistito al fine di consentire la Bonifica Superficiale da Ordigni Esplosivi.

## Interventi su opere appartenenti alla tipologia A – Tombini ad arco in mattoni

La tipologia di interventi sui tombini ad arco in mattoni vengono sinteticamente rappresentati di seguito:



Interventi su manufatti ad arco in mattoni

L'estensione degli interventi su ciascuna opera vengono riportati nelle seguenti tabelle:

		INTERVENTI SU TOMBINI TIPO "A" (Archi in mattoni)							
		Volta		Ritti		Muri d'ala e andatori		Cordolo paraballast	
Progressiva storica tombino	Luce [m]	Sigillatura giunti e rinzaffo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sigillatura giunti e rinzaffo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sigillatura giunti e rinzaffo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sopraelevazione cordolo + sostituzione parapetto	Rifacimento cordolo [%] (con sostituzione parapetto)

## TRATTA CERVARO - ROCCHETTA

9+032*	1,50	10		10		10			
12+005	4,40	10				10		x	
18+282	1,00	50						x	
19+687	2,00	10		10		10			100
20+743	1,50	10		10		10		x	
21+233**	1,00	10		10					
23+208**	0,95	10		10					
25+430**	1,00	10		10					
25+452**	0,60	10		10					
29+025**	1,00	10		10					50
29+427***	2,00	10		10		10	10	x	50
30+941*	1,10	10							100
31+507	1,50	50	10	10	10	10	10		
32+146****	2,00	10	10	10	10	10	10		25
32+776	1,50								
34+213	3,00	10		10		10			
36+253	1,40	10		10		10			100
37+655	1,00	10		10		10		x	50
40+374	5,00	10		10		10			
41+645	4,30	10	10	10	10	10			100
43+281	2,00	10	10	10	10	10	10	x	25
48+807*	1,00	50		25		25	10	x	
49+029*	1,30	50	10	10		25		x	
49+173	1,50	50	25	50	25	50	25		100

## Note

 (\*) Tombini realizzati per una parte dello sviluppo in muratura (arco) e la restante parte in c.a. (scatolare).  
 Le percentuali di intervento si riferiscono alla parte in muratura.

(\*\*) Tombini con muri d'ala in c.a.

(\*\*\*) Tombino costituito da due archi affiancati ciascuno di luce paria 2m. Quasi totalmente occluso.

(\*\*\*\*) Tombino quasi totalmente occluso.

		INTERVENTI SU TOMBINI TIPO "A" (Archi in mattoni)							
		Volta		Ritti		Muri d'ala e andatori		Cordolo paraballast	
Progressiva storica tombino	Luce [m]	Sigillatura giunti e rinzafo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sigillatura giunti e rinzafo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sigillatura giunti e rinzafo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sopraelevazione cordolo + sostituzione parapetto	Rifacimento cordolo [%] (con sostituzione parapetto)

**TRATTA ROCCHETTA - SAN NICOLA DI MELFI**

0+648	3,20	10	10	10	10	10	10		
2+806	0,90	10		10			10		
3+346	1,00	10		10		10			100
3+542	4,00	10							
3+682	1,00	25	10	25	10	25	10		100
4+098	4,00	10		10		25	10		
4+274	1,00	50	10	50	10	50	25		
4+479	1,10	10	10	10	10	10	10		
4+687	2,00	50	10	50	10	50	25		
4+801	1,00	10	10	10		10			
5+896	2,00	10	10	10	10	10	10		
6+072	1,00	10	10	10	10	10	10		
6+347	3,50	10	10	10	10	10	10		
6+790	1,40	10		10		10			
7+242	2,90	10	10	10	10	10	10		
7+461	1,00	25	10	25					
8+407	1,00	10	10	10	10				
9+003	1,00	10	10	10	10				
10+813	3,00								

**Note**

(\*) Tombini realizzati per una parte dello sviluppo in muratura (arco) e la restante parte in c.a. (scatolare).  
Le percentuali di intervento si riferiscono alla parte in muratura.

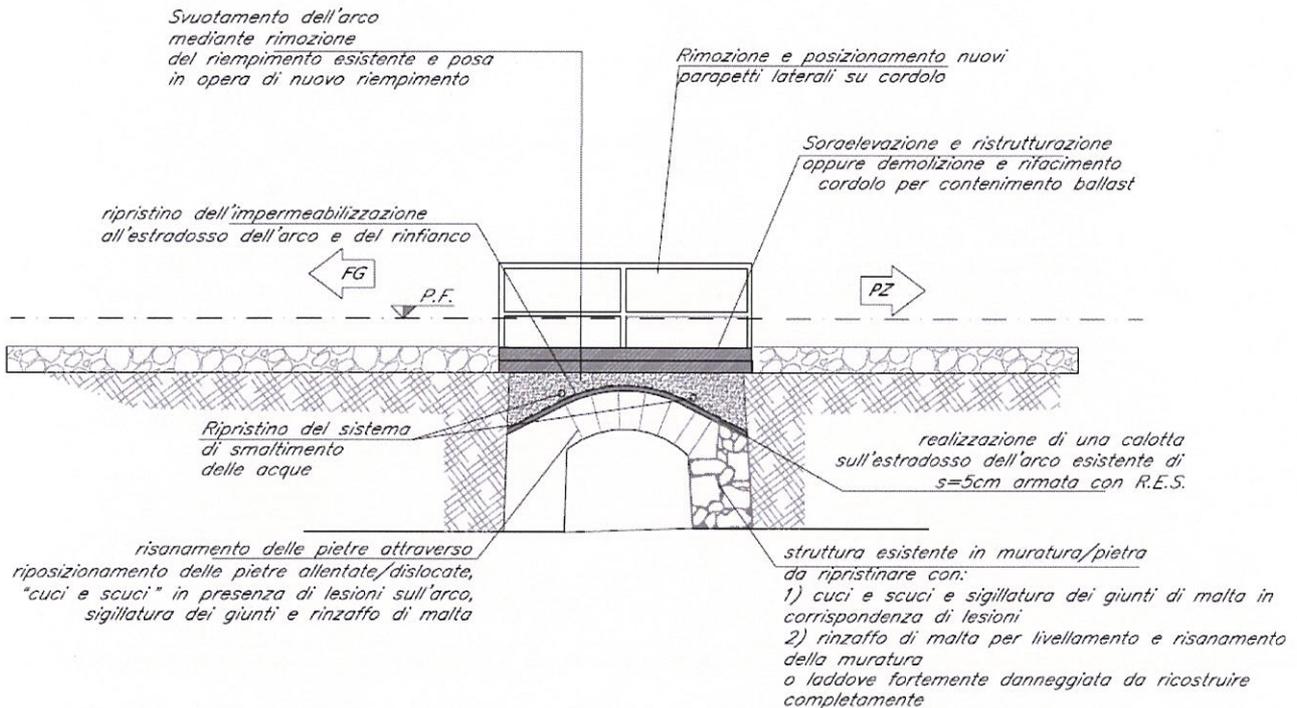
(\*\*) Tombini con muri d'ala in c.a.

(\*\*\*) Tombino costituito da due archi affiancati ciascuno di luce paria 2m. Quasi totalmente occluso.

(\*\*\*\*) Tombino quasi totalmente occluso.

## Interventi su opere appartenenti alla tipologia B – Tombini ad arco in pietra squadrata

La tipologia di interventi sui tombini ad arco in pietra vengono sinteticamente rappresentati di seguito:



Interventi su manufatti ad arco in pietra

L'estensione degli interventi su ciascuna opera vengono riportati nelle seguenti tabelle:

			INTERVENTI SU TOMBINI TIPO "B" (Archi in pietra)								
			Volta			Ritti		Muri d'ala e andatori		Cordolo paraballast	
Progressiva storica tombino	Luce [m]	Tipologia	Sigillatura giunti e rinzafto malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Realizzazione calotta a estradosso arco	Sigillatura giunti e rinzafto malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sigillatura giunti e rinzafto malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sopraelevazione cordolo + sostituzione parapetto	Rifacimento cordolo [%] (con sostituzione parapetto)

## TRATTA CERVARO - ROCCHETTA

15+855	2,00	arco muratura rivestito	10			10		10			
39+111	1,25	arco pietra (ribassato)	50		x	25		25	25		100
39+239	1,50	arco pietra (ribassato)	50	10	x	25		25	25		100
39+281	1,20	arco pietra (ribassato)	50	10	x	25		25	25		100
39+462	1,10	arco pietra (ribassato)	50		x	25		25	25		100
39+818	1,00	arco pietra (ribassato)	10		x	10		10	10	x	
39+986	1,10	arco pietra (ribassato)	50	10	x	25		25	25		100
40+654*	1,00	arco pietra	50			25					100
41+258	1,20	arco pietra (ribassato)	50	10	x	25	10		25		100
41+991	1,10	arco pietra (ribassato)	50		x	25		10			100
43+348	1,20	arco pietra (ribassato)	25		x	25		10	10		100
43+805	1,50	arco pietra (2 luci) (ribassato)	10	10	x	10	10	10	10	x	
44+511	1,30	arco pietra (ribassato)	10	10	x	10	10	10	10	x	
44+736	1,00	arco pietra						10			
47+007	1,70	arco pietra	10			10		10	10		
47+207	0,85	arco pietra	10			10		10			
47+289	1,00	arco pietra	10			10		50	25		
47+328	1,00	arco pietra	10			10		10	10		
47+439	1,00	arco pietra + tubo	10			10		10			
48+212**	1,40	arco muratura rivestito	10			10					100
48+473	2,40	arco pietra	10			10		50	25		
48+523	2,40	arco pietra	50	25		50	25	50	25		

## TRATTA ROCCHETTA - SAN NICOLA DI MELFI

1+270**	1,15	arco muratura rivestito	10			10		10			
1+352**	4,00	arco muratura rivestito	10					10	25		
1+474**	3,00	arco muratura rivestito	10			10		10			
1+592**	1,15	arco muratura rivestito	10					10			100
1+690**	1,00	arco muratura rivestito	10					10			100
1+958**	3,00	arco muratura rivestito							25		
5+364**	3,20	co muratura rivestito (ribassat	10					10	10		100

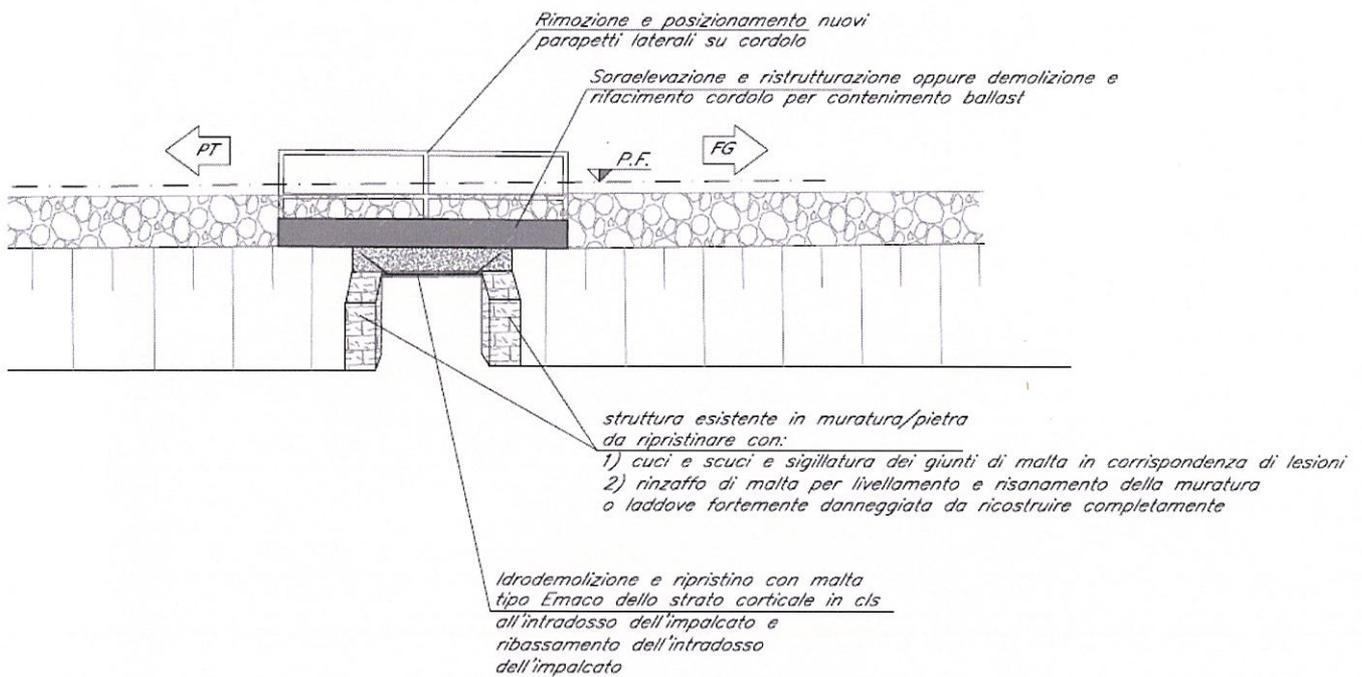
## Note

(\*) Tombini con muri d'ala in c.a

(\*\*) Per gli archi che presentano un rivestimento interno della volta, la percentuale di estensione della lavorazione si intende riferita alla seguente lavorazione: "Idrodemolizione strato corticale, protezione armature e ripristino con malta"

### Interventi su opere appartenenti alla tipologia C – Tombini ad impalcato in c.a.

La tipologia di interventi sui tombini con impalcato in c.a. vengono sinteticamente rappresentati di seguito:



*Interventi su manufatti con impalcato in c.a.*

L'estensione degli interventi su ciascuna opera vengono riportati nelle seguenti tabelle:

			INTERVENTI SU TOMBINI TIPO "C" (Impalcati in c.a.)							
			Soletta		Ritti		Muri d'ala e andatori		Cordolo parabolast	
Progressiva storica tombino	Luce [m]	Tipologia	Idrodemolizione strato corticale, protezione armature e ripristino con malta [%]	Realizzazione soletta di consolidamento	Sigillatura giunti e rinforzo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sigillatura giunti e rinforzo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sopraelevazione cordolo + sostituzione parapetto	Rifacimento cordolo [%] (con sostituzione parapetto)

**TRATTA CERVARO - ROCCHETTA**

9+032***	1,50	arco mattoni + scatolare c.a.	10							
10+009	1,00	solettone c.a.	25		10	10	10	10		25
13+606	1,00	solettone c.a.	10		10		10			
15+450	2,80	solettone c.a.	25		10		10			
18+776**	2,30	scatolare c.a.								
26+976	Ø1000	tubo in c.a.					10		x	
30+941***	1,10	arco mattoni + scatolare c.a.	10							100
34+193	6,00	travi c.a.	10							
38+803	1,50	solettone c.a.	10		25		10			100
38+892	1,20	solettone c.a.			10		25	25		100
39+157	1,00	solettone c.a.	50		25		10			100
41+019*	0,80	solettone c.a.	10		10	10				
41+526	Ø600	tubo in c.a.							x	
42+111	1,00	solettone c.a.	50	x	25		25	25		100
42+833**	1,80	scatolare c.a.	10							
43+021**	1,00	scatolare c.a.	10							
44+837	Ø1000	tubo in c.a.					10			
45+139	2,50	arco c.a.	10		10		25		x	
46+747	2 Ø500	tubi in c.a.					10			
47+537*	1,00	solettone c.a + tubo	50	x	50	25				
48+012	2 Ø500	tubi in c.a.								
48+807***	1,00	arco mattoni + scatolare c.a.	10						x	
48+845**	1,00	scatolare c.a.							x	
49+029***	1,30	arco mattoni + scatolare c.a.	10						x	

**TRATTA ROCCHETTA - SAN NICOLA DI MELFI**

12+302**	1,50	scatolare	10		10		10			
----------	------	-----------	----	--	----	--	----	--	--	--

**Note**

(\*) Tombini con muri d'ala in c.a

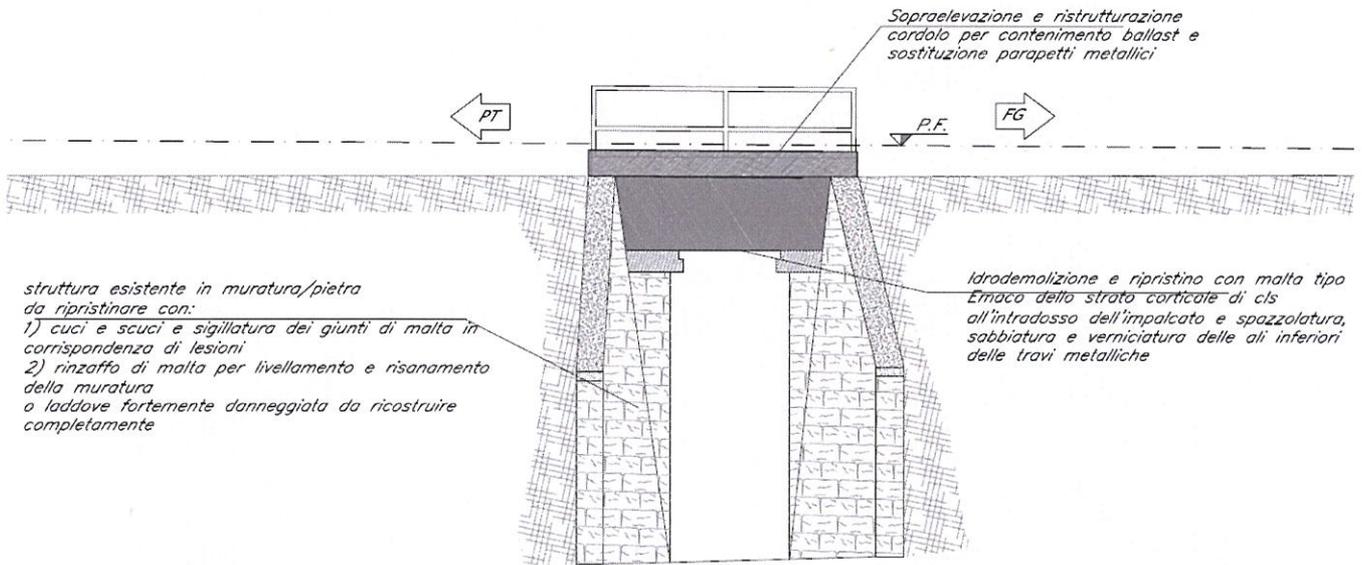
(\*\*) Tombini con ritti e muri d'ala in c.a

(\*\*\*) Tombini realizzati per una parte dello sviluppo in muratura (arco) e la restante parte in c.a. (scatolare).

Le percentuali di intervento si riferiscono alla parte in c.a.

### Interventi su opere appartenenti alla tipologia D

La tipologia di interventi sui tombini con impalcato a travi incorporate vengono sinteticamente rappresentati di seguito:



*Interventi su manufatti con impalcato a travi incorporate*

L'estensione degli interventi su ciascuna opera vengono riportati nelle seguenti tabelle:

		INTERVENTI SU TOMBINI TIPO "D" (Impalcato a travi incorporate)							
		Impalcato		Ritti		Muri d'ala e andatori		Cordolo paraballast	
Progressiva storica tombino	Luce [m]	Idrodemolizione strato corticale e ripristino con malta [%]	Protezione di tutte le ali inferiori delle travi metalliche	Sigillatura giunti e rinzafo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sigillatura giunti e rinzafo malta [%]	Ripristino con cucì e scuci [%]	Sopraelevazione cordolo + sostituzione parapetto	Rifacimento cordolo [%] (con sostituzione parapetto)
<b>TRATTA CERVARO - ROCCHETTA</b>									
20+933	2,00		x	10					50
21+601	2,00	25	x	10		10			
24+290	0,85	25	x	10					25
40+457	1,00	10	x	10		10			
44+017	1,40	10	x	10	10			x	25
44+893	1,40	10	x	10		10			
<b>TRATTA ROCCHETTA - SAN NICOLA DI MELFI</b>									
9+455	4,30	25	x					x	

## APPENDICE - CENSIMENTO OPERE MINORI

Il censimento delle opere minori esistenti è stato eseguito sulla base dei dati ricavati dal database di RFI InRete2000 ed dei sopralluoghi effettuati lungolinea.

Le opere minori ricadenti nelle tratte sopra dette sono state identificate con i seguenti codici:

- TO.010: tombini/ponticelli di luce  $L \leq 1,00\text{m}$ ;
- TO.015: tombini/ponticelli di luce  $1,00 < L \leq 1,50\text{m}$ ;
- TO.020: tombini/ponticelli di luce  $1,50 < L \leq 2,00\text{ m}$ ;
- TO.030: tombini/ponticelli di luce  $2,00 < L \leq 3,00\text{ m}$ ;
- PO.040: ponti di luce  $3,00 < L \leq 4,00\text{ m}$ ;
- SV.040: sottovia di luce  $3,00 < L \leq 4,00\text{ m}$ ;
- SP.040: sottopassi di luce  $3,00 < L \leq 4,00\text{ m}$ .

Nell'intera estensione delle tratte di progetto risultano:

	TOTALI	TRATTA CERVARO- ROCCHETTA	TRATTA ROCCHETTA- POTENZA	TRATTA ROCCHETTA - S.N. DI MELFI
<b>TO.010</b>	<b>160</b>	32	111	17
<b>TO.015</b>	<b>37</b>	35	2	0
<b>TO.020</b>	<b>26</b>	9	11	6
<b>TO.030</b>	<b>38</b>	8	24	6
<b>PO.040</b>	<b>5</b>	1	3	1
<b>SP.040</b>	<b>5</b>	0	5	0
<b>SV.040</b>	<b>18</b>	0	16	2
<b>Tot. opere minori</b>	<b>289</b>	<b>85</b>	<b>172</b>	<b>32</b>

Le chilometriche riportate nel seguito si riferiscono alle progressive storiche.

**Tratta Cervaro – Rocchetta**

TOMBINI LUCE <1,00m			tot.		32		
COD.A		km inizio	luce retto	luce obl.	tipologia	materiale impalcato	
TO.010	Tombino- Km. 10+009	10,009	1,00	1,00	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino - Km. 12+595	12,595	1,00	1,00	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino - Km. 13+606	13,606	1,00	1,00	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino - Km. 21+233	21,233	0,90		ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino - Km. 23+208	23,208	0,90	0,90	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino - Km. 24+290	24,290	0,92	0,92	SOLETTONE	TRAVI INCORPORATE	
TO.010	Tombino - Km. 25+452	25,452	0,60	0,60	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino - Km. 29+025	29,025	1,00		ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino- Km. 36+253	36,253	1,00	1,00	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino- Km. 37+655	37,655	1,00	1,00	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino- Km 38+803	38,803	1,02	1,02	ARCO	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Ponticello- Km 38+892	38,892	1,00	1,00	ARCO	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino- Km 39+157	39,157	1,00	1,00	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino- Km 40+457	40,457	0,99	0,99	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino- Km 41+019	41,019	0,95	0,95	SOLETTONE	MURATURA	
TO.010	Tombino- Km 41+526	41,526	0,60	0,60	CIRCOLARE	CALCESTRUZZO	
TO.010	Tombino- Km 42+111	42,111	1,00	1,00	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino- Km 43+021	43,021	1,03	1,03	SCATOLARE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino- Km 43+117	43,117	1,00	1,00	SCATOLARE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino- Km 44+736	44,736	1,00	1,00	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino- Km 44+837	44,837	1,00	1,00	CIRCOLARE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino- Km 46+747	46,747	1,00	1,00	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino ad arco - Km. 46,998	46,998	0		ARCO	n.d.	
TO.010	Tombino- Km 47+207	47,207	1,00	1,00	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino- Km 47+289	47,289	1,00	1,00	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino- Km 47+328	47,328	1,00	1,00	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino- Km 47+439	47,439	1,00	1,00	ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino Km 47+537	47,537	0,85	0,85	SCATOLARE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Tombino Km 47+590	47,590	1,00	1,00	SOLETTONE	MURATURA	
TO.010	Tombino Scatolare - Km.48,807	48,807	1,00		ARCO	MURATURA	
TO.010	Tombino Scatolare - Km.48,845	48,845	1,00		SCATOLARE	CEMENTO ARMATO	
TO.010	Ponticello - Km. 48+999	48,999	0			n.d.	

**TOMBINI 1,00m<LUCE<1,50m**
**tot.**
**35**

COD.A		km inizio	luce retto	luce obliquo	tipologia	materiale impalcato
TO.015	Ponticello- Km. 9+032	9,032	1,50	1,50	ARCO	MURATURA
TO.015	Ponticello Km. 20+743	20,743	1,50		ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino - Km. 25+430	25,430	1,20	1,20	CIRCOLARE	CALCESTRUZZO
TO.015	Ponticello - Km. 26+976	26,976	1,50	1,50	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino Km. 30+941	30,941	1,13		ARCO	STRUTTURA MISTA
TO.015	Ponticello- Km. 31+507	31,507	1,50	1,50	ARCO	MURATURA
TO.015	Ponticello Km. 32+776	32,776	1,50		ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 39+111	39,111	1,15	1,15	ARCO	MURATURA
TO.015	Ponticello- Km 39+239	39,239	1,50	1,50	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 39+281	39,281	1,16	1,16	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 39+462	39,462	1,15	1,15	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 39+503	39,503	1,10	1,10	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 39+818	39,818	1,20	1,20	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 39+986	39,986	1,20	1,20	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 40+654	40,654	1,50	1,50	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 40+848	40,848	1,07	1,07	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 41+258	41,258	1,10	1,10	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 41+829	41,829	1,10	1,10	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 41+991	41,991	1,13	1,13	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 42+169	42,169	1,10	1,10	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 42+443	42,443	1,50	1,50	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Ponticello- Km 43+281	43,281	1,50	1,50	ARCO	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 43+348	43,348	1,17	1,17	ARCO	MURATURA
TO.015	Ponticello- Km 43+805	43,805	1,57	1,57	ARCO	MURATURA
TO.015	Ponticello- Km 44+017	44,017	1,50	1,50	SOLETTONE	TRAVI INCORPORATE
TO.015	Tombino- Km 44+515	44,515	1,17	1,17	ARCO	MURATURA
TO.015	Ponticello- Km 44+893	44,893	1,50	1,50	SCATOLARE	TRAVI INCORPORATE
TO.015	Tombino- Km 45+776	45,776	1,08	1,08	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 45+861	45,861	1,08	1,08	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Tombino- Km 45+895	45,895	1,08	1,08	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Ponticello- Km 45+951	45,951	1,08	1,08	SOLETTONE	MURATURA
TO.015	Ponticello- Km 47+007	47,007	1,50	1,50	ARCO	MURATURA



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO

SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO IA0X LOTTO 02 CODIFICA D 11 RG DOCUMENTO OC0000 001 REV A FOGLIO 43 di 51

TO.015	Ponticello-	Km 48+012	48,012	1,50	1,50	CIRCOLARE	CEMENTO ARMATO
TO.015	Ponticello-	Km 48+212	48,212	1,50	0,00	ARCO	MURATURA
TO.015	Ponticello	Km 49+029	49,029	1,50		ARCO	STRUTTURA MISTA

TOMBINI 1,50m<LUCE<2,00m			tot.				9	
COD.A		km inizio	luce retto	luce obl.	tipologia	materiale impalcato		
TO.020	Ponticello -	Km. 15+855	15,855	2,00		ARCO	MURATURA	
TO.020	Ponticello -	Km. 18+776	18,776	2,00	2,00	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO	
TO.020	Ponticello -	Km. 19+687	19,687	2,00	2,00	ARCO	MURATURA	
TO.020	Ponticello -	Km. 20+933	20,933	2,00	2,00	SOLETTONE	TRAVI INCORPORATE	
TO.020	Ponticello -	Km. 21+650	21,650	1,95		SOLETTONE	TRAVI INCORPORATE	
TO.020	Ponticello -	Km. 29+427	29,427	2,00	2,00	ARCO	MURATURA	
TO.020	Ponticello-	Km. 32+146	32,146	2,00	2,00	ARCO	MURATURA	
TO.020	Tombino-	Km 42+833	42,833	1,78	1,78	SCATOLARE	CEMENTO ARMATO	
TO.020	Ponticello	Km 49+173	49,173	2,00	2,00	ARCO	MURATURA	

TOMBINI 2,00<LUCE<3,00m			tot.				8	
COD.A		km inizio	luce retto	luce obl.	tipologia	materiale impalcato		
TO.030	Ponticello -	Km. 15+450	15,450	3,00	3,00	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO	
TO.030	Ponticello -	Km. 18+282	18,282	2,26	2,26	SCATOLARE	CEMENTO ARMATO	
TO.030	Ponticello -	Km. 24+063	24,063	3,09	3,09	SOLETTONE	TRAVI INCORPORATE	
TO.030	Ponticello-	Km. 34+213	34,213	3,00	3,00	ARCO	MURATURA	
TO.030	Ponticello-	Km 41+645	41,645	2,95	4,06	ARCO	MURATURA	
TO.030	Ponticello-	Km 45+139	45,139	2,50	2,50	ARCO	MURATURA	
TO.030	Ponticello-	Km 48+473	48,473	2,52	2,52	ARCO	MURATURA	
TO.030	Ponticello	Km 48+523	48,523	2,50	2,50	ARCO	MURATURA	

PONTI 3,00<LUCE<4,00m			tot.				1	
COD.A		km inizio	luce retto	luce obl.	tipologia	materiale impalcato		
PO.040	Ponte	Km 12+005	12,003	4,0	4,36	PONTE AD ARCO	n.d	

**Tratta Rocchetta – San Nicola di Melfi**

<b>TOMBINI LUCE &lt;1,00m</b>				<b>tot.</b>	<b>17</b>
		<b>km inizio</b>	<b>luce retto</b>	<b>tipologia</b>	<b>materiale impalcato</b>
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 0,915	0,915	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 1,27	1,270	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 1,592	1,592	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 1,69	1,690	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 1,831	1,831	0,6	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 2,806	2,806	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 3,052	3,052	0,6	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 3,346	3,346	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 3,682	3,682	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 4,274	4,274	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 4,479	4,479	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 4,801	4,801	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 6,072	6,072	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 6,79	6,790	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 7,461	7,461	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 8,407	8,407	1	ARCO	n.d
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 9,003	9,003	1	ARCO	n.d

<b>TOMBINI 1,50m&lt;LUCE&lt;2,00m</b>				<b>tot.</b>	<b>6</b>
<b>COD.A</b>	<b>km inizio</b>	<b>km inizio</b>	<b>luce retto</b>	<b>tipologia</b>	<b>materiale impalcato</b>
<b>TO.020</b>	Ponticello Km 1,031	1,031	2,00	n.d.	n.d.
<b>TO.020</b>	Ponticello Km 1,352	1,352	2,00	n.d.	n.d.
<b>TO.020</b>	Ponticello Km 5,896	5,896	2,00	n.d.	n.d.
<b>TO.020</b>	Ponticello Km 7,242	7,242	2,00	n.d.	n.d.
<b>TO.020</b>	Ponticello ad Arco - Km. 4,687	4,687	2,00	ARCO	n.d
<b>TO.020</b>	Ponticello Scatolare - Km. 12,302	12,302	2,00	SCATOLARE	n.d

<b>TOMBINI 2,00&lt;LUCE&lt;3,00m</b>				<b>tot.</b>	<b>6</b>
<b>COD.A</b>	<b>km inizio</b>	<b>km inizio</b>	<b>luce retto</b>	<b>tipologia</b>	<b>materiale impalcato</b>
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 0,648	0,648	3,00	ARCO	n.d
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 1,474	1,474	3,00	n.d.	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 1,958	1,958	3,00	ARCO	n.d



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE  
 LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV FOLGIO  
 IA0X 02 D 11 RG OC0000 001 A 45 di 51

<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 5,364	5,364	3,00	ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 6,347	6,347	3,00	ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 10,813	10,813	3,00	ARCO	n.d.

PONTI 3,00<LUCE<4,00m				tot.	1
COD.A		km inizio	luce retto	tipologia	materiale impalcato
<b>PO.040</b>	Ponte - Km. 9,547	9,547	4,00	ARCO	n.d.

SOTTOVIA 3,00<LUCE<4,00m				tot.	2
COD.A		km inizio	luce retto	tipologia	materiale impalcato
<b>SV.040</b>	Sottovia Km 3,542	3,542	4,00	n.d.	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia Km 4,098	4,098	4,00	n.d.	n.d.

#### Tratta Rocchetta – Potenza

TOMBINI LUCE <1,00m				tot.	111	
COD.A		km inizio	luce retto	luce obl.	tipologia	materiale impalcato
<b>TO.010</b>	Tombino Km 49+374	49,374	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 50+220	50,220	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino - km 51+033	51,033	0,60			n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino - km 51+576	51,576	0,50			n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino Km 51+843	51,843	1,00		SOLETTONE	STRUTTURA MISTA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 52+086	52,086	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 52+788	52,788	1,00			n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino - km 53+244	53,244	0,60		SOLETTONE	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 53+458	53,458	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 53+873	53,873	1,00		SOLETTONE	CEMENTO ARMATO
<b>TO.010</b>	Tombino Km 54+474	54,474	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 57+334	57,334	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 57+946	57,946	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 58+600	58,600	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 58+749	58,749	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 58+826	58,826	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino - km 60+195	60,195	0,80		SOLETTONE	MURATURA

<b>TO.010</b>	Tombino Km 62+422	62,422	1,00			n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino Km 62+780	62,780	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 62+942	62,942	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 63+863	63,863	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 64+078	64,078	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 64+322	64,322	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino - km 64+541	64,541	0,80		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 64+906	64,906	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino - km 64+954	64,954	0,80		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 65+119	65,119	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 65+513	65,513	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 65+667	65,667	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 66+049	66,049	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino - km 66+996	66,996	0,30		SOLETTONE	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 67+748	67,748	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 72+822	72,822	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 72+999	72,999	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 73+344	73,344	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 73+614	73,614	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino Km 73+780	73,780	1,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 75,209	75,209	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 75,539	75,539	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Ponticello ad Arco - Km. 76,200	76,200	0		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 76,623	76,623	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 76,914	76,914	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 77,12	77,120	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 77,422	77,422	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 77,674	77,674	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 77,892	77,892	0,80		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino Scatolare - Km. 78,081	78,081	0,60		SCATOLARE	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 79,328	79,328	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 79,505	79,505	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 80,162	80,162	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 80,39	80,390	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 81,410	81,410	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 82,427	82,427	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 82,619	82,619	1,00		ARCO	n.d.
<b>TO.010</b>	Tombino ad Arco - Km. 82,709	82,709	1,00		ARCO	n.d.

TO.010	Tombino ad Arco - Km. 82,820	82,819	1,00		ARCO	n.d.
TO.010	Tombino ad Arco - Km. 82,953	82,953	1,00		ARCO	n.d.
TO.010	Tombino ad Arco - Km. 83,109	83,109	1,00		ARCO	n.d.
TO.010	Tombino - Km. 83+116	83,116	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino - Km. 83+828	83,828	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 84+232	84,232	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino - Km. 84,300	84,300	0,80	0,80	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 85+341	85,341	1			n.d.
TO.010	Tombino Km 85+880	85,880	1			n.d.
TO.010	Tombino Km 85+961	85,961	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 86+050	86,050	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 86+536	86,536	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 86+642	86,642	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 87+574	87,574	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 87+920	87,920	1,00	1,00	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO
TO.010	Tombino Km 89+060	89,060	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 89+885	89,885	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 90+329	90,329	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 90+915	90,915	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 91+667	91,667	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 91+785	91,785	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 92+066	92,066	0,80	0,80	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 93+556	93,556	0,80	0,80	TRAVI	MURATURA
TO.010	Tombino Km 93+954	93,954	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 94+316	94,316	0,80	0,80	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 94+538	94,538	0,60	0,60	SOLETTONE	CEMENTO ARMATO
TO.010	Tombino Km 95+083	95,083	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 95+227	95,227	0,60	0,60	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 95+414	95,414	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Ponticello - Km 95+471	95,470	1,00	2,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 95+664	95,664	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 95+843	95,843	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 96+043	96,043	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 98+564	98,564	0,80	0,80	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 99+316	99,316	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 104+135	104,135	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 104+565	104,565	1,00	1,00	ARCO	MURATURA



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO

SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO IA0X LOTTO 02 CODIFICA D 11 RG DOCUMENTO OC0000 001 REV A FOGLIO 48 di 51

TO.010	Tombino Km 104+869	104,869	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 106+071	106,071	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 106+775	106,775	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 106+881	106,881	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 107+138	107,138	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 107+331	107,331	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 107+431	107,431	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 107+802	107,802	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 107+894	107,894	0,80	0,80	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 107+951	107,951	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 108+247	108,247	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 108+629	108,629	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 109+388	109,388	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 109+604	109,604	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 109+997	109,997	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 110+283	110,283	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino Km 113+604	113,604	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino - Km 114+728	114,728	1,00	1,00	ARCO	MURATURA
TO.010	Tombino - Km 117+980	117,980	0,50	0,50	ARCO	MURATURA

TOMBINI 1,00m<LUCE<1,50m			tot.		2	
COD.A		km inizio	luce retto	luce obl.	tipologia	materiale impalcato
TO.015	Ponticello - Km 96+321	96,321	1,50	1,50	ARCO	MURATURA
TO.015	Ponticello - Km 104+376	104,376	1,50	1,50	ARCO	MURATURA

TOMBINI 1,50m<LUCE<2,00m			tot.		11	
COD.A		km inizio	luce retto	luce obl.	tipologia	materiale impalcato
TO.020	Ponticello - Km 50+337	50,336	2,00		ARCO	MURATURA
TO.020	Ponticello - Km 50+842	50,841	2,00		ARCO	MURATURA
TO.020	Ponticello Km 51+130	51,130	2,00		ARCO	n.d.
TO.020	Ponticello - km 52+359	52,358	2,00		ARCO	MURATURA
TO.020	Ponticello - km 54+981	54,980	2,00		ARCO	MURATURA
TO.020	Ponticello - km 56+381	56,380	2,00		ARCO	MURATURA
TO.020	Ponticello - km 62+553	62,552	2,00		ARCO	MURATURA
TO.020	Ponticello - km 87,245	87,244	2,00			n.d.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO

SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO  
IA0X

LOTTO  
02

CODIFICA  
D 11 RG

DOCUMENTO  
OC0000 001

REV  
A

FOGLIO  
49 di 51

<b>TO.020</b>	Ponticello - Km. 93+891	93,890	2,00	2,00	ARCO	MURATURA
<b>TO.020</b>	Ponticello - Km 105+562	105,561	2,00	2,00	ARCO	MURATURA
<b>TO.020</b>	Ponticello - Km 114+479	114,478	2,00	2,00	ARCO	MURATURA

<b>TOMBINI 2,00&lt;LUCE&lt;3,00m</b>		<b>tot.</b>			<b>24</b>	
<b>COD.A</b>		<b>km inizio</b>	<b>luce retto</b>	<b>luce obl.</b>	<b>tipologia</b>	<b>materiale impalcato</b>
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 49+949	49,948	3,00	3,00	ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 52+516	52,516	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 52+912	52,912	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 55+393	55,392	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 55+673	55,673	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 57+437	57,436	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 63+357	63,356	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 65+268	65,267	2,50		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 67+708	67,707	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 67+926	67,925	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 70+166	70,165	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 72+254	72,253	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 72+504	72,503	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 74+474	74,473	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 76,731	76,731	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 78,284	78,284	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 78,732	78,732	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 79,769	79,769	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 80,662	80,662	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello ad Arco - Km. 81,79	81,790	3,00		ARCO	n.d.
<b>TO.030</b>	Ponticello - Km. 93+203	93,202	3,00		ARCO	MURATURA
<b>TO.030</b>	Ponticello - Km 105+705	105,704	3,00	3,00	ARCO	MURATURA
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 108+826	108,825	3,00	3,00	ARCO	MURATURA
<b>TO.030</b>	Ponticello Km 110+801	110,800	3,00	2,60	ARCO	MURATURA

<b>PONTI 3,00&lt;LUCE&lt;4,00m</b>		<b>tot.</b>			<b>3</b>	
<b>COD.A</b>		<b>km inizio</b>	<b>luce retto</b>	<b>luce obl.</b>	<b>tipologia</b>	<b>materiale impalcato</b>
<b>PO.040</b>	Sottovia - Km 84+813	84,811	3,0	3,00	PONTE AD ARCO	n.d



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO  
 SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO,  
 SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE  
 LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E  
 CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO IA0X    LOTTO 02    CODIFICA D 11 RG    DOCUMENTO OC0000 001    REV A    FOGLIO 50 di 51

<b>PO.040</b>	Sottovia - Km 90+668	90,667	3,0	3,00	PONTE AD ARCO	n.d
<b>PO.040</b>	Sottovia - Km 114+075	114,074	3,0	3,00	PONTE AD ARCO	n.d

<b>SOTTOPASSI LUCE&lt;4,00m</b>		<b>tot.</b>		<b>5</b>		
<b>COD.A</b>		<b>km inizio</b>	<b>luce retto</b>	<b>luce obl.</b>	<b>tipologia</b>	<b>materiale impalcato</b>
<b>SP.040</b>	Sottovia - km 63+587	63,586	3,0	3,00	sottopasso ad arco	n.d.
<b>SP.040</b>	Sottovia - km 87+042	87,042	1,0	3,00	sottopasso ad arco	n.d.
<b>SP.040</b>	Sottovia - Km 109+216	109,214	4,0	4,00	sottopasso ad arco	n.d.
<b>SP.040</b>	Sottovia - Km 110+137	110,136	3,0	3,00	sottopasso ad arco	n.d.
<b>SP.040</b>	Sottovia - Km 110+610	110,608	4,0	4,00	sottopasso ad arco	n.d.



LINEA POTENZA - FOGGIA - AMMODERNAMENTO

SOTTOPROGETTO 2: ELETTRIFICAZIONE, RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

LOTTO 2 - RETTIFICHE DI TRACCIATO, SOPPRESSIONE P.L. E CONSOLIDAMENTO SEDE

RELAZIONE TECNICO-DESCRITTIVA

PROGETTO  
IA0X

LOTTO  
02

CODIFICA  
D 11 RG

DOCUMENTO  
OC0000 001

REV  
A

FOGLIO  
51 di 51

<b>SOTTOVIA 3,00&lt;LUCE&lt;4,00m</b>		<b>tot.</b>		<b>16</b>		
<b>COD.A</b>		<b>km inizio</b>	<b>luce retto</b>	<b>luce obl.</b>	<b>tipologia</b>	<b>materiale impalcato</b>
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km. 76+162	76,162	0,0	3,00	sottovia	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia Km 84+609	84,608	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - km 86+168	86,167	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 89+209	89,208	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 90+062	90,061	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 90+470	90,469	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 91+227	91,226	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 91+517	91,515	3,0	3,00	sottovia ad impalcato	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia- km 94+654	94,652	4,0	4,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 95+824	95,823	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 95+926	95,925	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 105+879	105,878	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 106+294	106,293	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia - Km 115+513	115,512	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia- Km 116+056	116,055	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.
<b>SV.040</b>	Sottovia- Km 117+241	117,240	3,0	3,00	sottovia ad arco	n.d.