



**Mims**

Ministero delle infrastrutture  
e della mobilità sostenibili

Riparto delle risorse del Fondo complementare al PNRR destinate  
al potenziamento delle ferrovie regionali - D.M. n.363 del 23/09/2021



REGIONE PUGLIA

DIPARTIMENTO MOBILITÀ - DGR 2083 del 13/12/2021



**FERROTRAMVIARIA SpA**

FERROTRAMVIARIA S.P.A. 00162 ROMA P. WINCKELMANN, 12 TEL 06 86210353  
DIVISIONE INFRASTRUTTURA 70122 BARI PIAZZA ALDO MORO 50/B tel. 080/5299111 FAX 080/5235480  
www.ferrovienordbarese.it

## RADDOPPIO DELLA TRATTA ANDRIA - BARLETTA

### PROGETTO DEFINITIVO

#### Progettazione e Coordinamento



**FERROTRAMVIARIA  
ENGINEERING SPA**

FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SPA  
P.IVA 00898931001

SEDE CENTRALE  
00162 ROMA  
P. WINCKELMANN 12

UNITÀ LOCALE  
70123 BARI  
VIA NAPOLI 161

DIRETTORE TECNICO  
ING. ANTONIO DI LEO



PROGETTISTA E COORDINATORE  
DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
ING. ANTONIO DI LEO

COORDINATORE SICUREZZA PROGETTAZIONE  
ING. NICOLA LABARILE

GEOLOGO  
PROF. ING. LUIGI MONTERISI

ARCHEOLOGO  
DOTT. MICHELE SICOLO

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA  
ING. LUIGI B. VERZILLO

## ELABORATI GRAFICI DI INQUADRAMENTO

Relazione Tecnica Generale

# PD 01 EG - RTG 01 A

SCALA			DATA EMISSIONE		
REV.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
A	11/11/2022	Emissione	Arch. E. Lassandro	Arch. E. Lassandro	Ing. A. Di Leo

FILES: PD01EG\_RTG01A.DOC

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA DOCUMENTO</b> PD01EG-RTG01	<b>REV.</b> A

## PROGETTO DEFINITIVO

---

# RADDOPPIO DELLA TRATTA ANDRIA - BARLETTA

## RELAZIONE TECNICA GENERALE

A	11/11/2022	Emissione	LASSANDRO	DI LEO	DI LEO
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>LINEE GENERALI.....</b>	<b>7</b>
2.1	<b>OBIETTIVO DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>7</b>
2.2	<b>INQUADRAMENTO ALL'INTERNO DELLE OPERE DI POTENZIAMENTO IN CORSO DELLA RETE.....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>PROGETTO INFRASTRUTTURALE .....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>ITER AUTORIZZATIVO.....</b>	<b>10</b>
4.1	<b>STATO ITER AUTORIZZATIVO .....</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>12</b>
5.1	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>12</b>
5.1.1	<i>Requisiti di base.....</i>	<i>12</i>
5.1.2	<i>Processo progettuale.....</i>	<i>12</i>
5.2	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>14</b>
5.2.1	<i>Armamento.....</i>	<i>14</i>
5.2.2	<i>Linea di Contatto.....</i>	<i>15</i>
5.2.3	<i>Specifiche Tecniche di Interoperabilità.....</i>	<i>18</i>
5.2.4	<i>Strade.....</i>	<i>18</i>
5.3	<b>CARATTERISTICHE DI PROGETTO .....</b>	<b>19</b>
5.3.1	<i>Requisiti base .....</i>	<i>19</i>
5.3.1	<i>Considerazione sul dimensionamento degli elementi principali della sezione tipo.....</i>	<i>20</i>
5.4	<b>SCELTA DEL TRACCIATO DI PROGETTO .....</b>	<b>21</b>
5.5	<b>SEZIONI TIPO .....</b>	<b>21</b>
5.6	<b>CARATTERISTICHE PLANIMETRICHE DELLA LINEA .....</b>	<b>23</b>
5.7	<b>CARATTERISTICHE ALTIMETRICHE DELLA LINEA.....</b>	<b>25</b>
<b>6.</b>	<b>GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA.....</b>	<b>28</b>
<b>7.</b>	<b>VINCOLI TERRITORIALI ED URBANISTICI.....</b>	<b>29</b>
7.2	<b>P.R.G. ....</b>	<b>40</b>
7.3	<b>ARCHEOLOGIA .....</b>	<b>42</b>
<b>8.</b>	<b>COMPONENTI AMBIENTALI.....</b>	<b>44</b>
8.1.1	<b>Atmosfera.....</b>	<b>44</b>
8.1.1.1	<b>Aria e clima .....</b>	<b>44</b>
8.1.2	<b>Acqua.....</b>	<b>44</b>

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

8.1.2.1	Superficiali e sotterranee .....	44
8.1.3	<b>Suolo e sottosuolo</b> .....	47
8.1.3.1	Land and land use .....	47
8.1.3.2	Geologia e idrogeologia .....	50
8.1.3.3	Geotecnica .....	53
8.1.4	<b>Ecosistemi naturali</b> .....	53
8.1.4.1	Vegetazione e fauna.....	53
8.2	<b>IMPATTO ACUSTICO E VIBRAZIONE</b> .....	55
8.2.1	<b>Impatto acustico in fase di cantiere</b> .....	55
8.2.1.1	Descrizione Sorgente Acustica .....	55
8.2.1.2	Descrizione Recettori Sensibili.....	56
8.2.1.3	Rumore di fondo.....	56
8.2.1.4	Conclusioni .....	59
8.2.2	<b>Impatto da vibrazione in fase di cantiere</b> .....	59
8.2.2.1	Descrizione Sorgente Vibrazioni.....	59
8.2.2.2	Descrizioni Recettori Sensibili.....	60
8.2.2.3	Caratterizzazione vibrazionale preliminare stato ante - operam .....	61
8.2.2.4	Impatto da vibrazioni previsto .....	61
8.2.2.5	Conclusioni .....	66
8.2.3	<b>Impatto acustico post operam</b> .....	66
8.2.3.1	Descrizione della fonte sonora.....	66
8.2.3.2	Descrizione Recettori Sensibili.....	73
8.2.3.3	Rumore di fondo.....	76
8.2.3.4	Conclusioni .....	78
8.2.4	<b>Impatto da vibrazione post operam</b> .....	78
8.2.4.1	<b>Descrizione Sorgente di Vibrazioni</b> .....	78
9.1.1.1	<b>Descrizione Recettori Sensibili</b> .....	81
9.1.1.2	<b>Risultati della Simulazione</b> .....	82
9.1.1.3	<b>Conclusioni</b> .....	84
<b>10.</b>	<b>OPERE IDRAULICHE</b> .....	<b>85</b>
10.1	IDRAULICA DI LINEA.....	86
<b>11.</b>	<b>OPERE CIVILI</b> .....	<b>87</b>
11.1	TOMBINI IDRAULICI.....	87
11.2	PONTE FERROVIARIO SULLA A14 – BOLOGNA-BARI - TRATTA CANOSA-ANDRIA/BARLETTA .....	90
11.3	SOPPRESSIONE PASSAGGI A LIVELLO AL KM 66+009,77, KM 65+141,39, KM 61+796,38, KM 60+627,84 93	
11.1	COMPLANARI .....	95
11.2	STRADE NON ASFALTATE.....	100

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

11.3	DEMOLIZIONE DELLE C.C. N.21 E 22.....	101
<b>12.</b>	<b>TRAZIONE ELETTRICA .....</b>	<b>102</b>
<b>13.</b>	<b>SOTTOSERVIZI INTERFERENTI.....</b>	<b>104</b>
<b>14.</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE E FASI DI REALIZZAZIONE.....</b>	<b>108</b>
14.1	INTERFERENZE AUTOSTRADA A14: FASI DI CANTIERE.....	108
<b>15.</b>	<b>BONIFICA ORDIGNI BELLICI .....</b>	<b>111</b>
<b>16.</b>	<b>ESPROPRI .....</b>	<b>112</b>
16.1	QUADRO NORMATIVO .....	113
<b>17.</b>	<b>CRITERI E MODALITA' DI SVILUPPO DEL PROGETTO ESECUTIVO.....</b>	<b>114</b>
<b>18.</b>	<b>VALUTAZIONI ECONOMICHE.....</b>	<b>118</b>
<b>19.</b>	<b>INTEROPERABILITÀ DEL SISTEMA FERROVIARIO.....</b>	<b>119</b>
19.1	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	119
19.2	VERIFICHE STI .....	120
<b>20.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>124</b>

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 1. PREMESSA

L'intervento in oggetto rientra in un più ampio Programma di intervento per il potenziamento delle linee ferroviarie regionali, finanziato con **D.M. del 23 settembre 2021, n.363**, e relativo alle risorse del **Fondo Complementare al P.N.R.R.** Si tratta di un programma che mira alla transizione green del trasporto pubblico locale attraverso il potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria regionale in concessione, con azioni mirate al potenziamento dell'armamento ferroviario, all'elettificazione delle linee, al completamento dell'installazione del sistema di sicurezza SCMT (Sistema di Controllo Marcia del Treno) e segnalamento, al miglioramento della sicurezza ferroviaria (soppressione PL e opere sostitutive), allo scambio intermodale tra ferro e gomma in corrispondenza dei nodi (stazioni). Il programma ha come obiettivo l'ottenimento, nel medio termine (2020/2023), di infrastrutture più efficienti e sicure attraverso la graduale decarbonizzazione dei trasporti regionali puntando ad una mobilità di nuova generazione volta a migliorare le emissioni di CO<sup>2</sup> nell'atmosfera.

I progetti proposti rispondono ad una mobilità pubblica a impatto ambientale sempre più sostenibile, tesi al miglioramento delle reti ferroviarie pubbliche caratterizzati dalla rapida cantierabilità, in grado di promuovere effetti positivi su un numero elevato di beneficiari (pendolari, turisti, studenti), prevedendo un partenariato pubblico (Regione Puglia)/privato (società ferroviarie), capace di produrre un alto tasso occupazionale e benefici in termini di basso consumo di suolo ed utilizzo efficiente delle risorse naturali.

In particolare, gli interventi previsti per la linea ferroviaria Bari-Barletta contribuiscono a soddisfare la domanda di trasporto, considerata, dalle statistiche, in forte aumento. Il trasporto rapido è in grado di soddisfare le esigenze di mobilità degli utenti pendolari, e incentiva l'utilizzo del mezzo pubblico anziché quello privato, coerentemente con i criteri di sviluppo economico di un territorio che sia anche eco-compatibile.

La presente Relazione Tecnica risponde a quanto richiesto dall'art. 25 del DPR 207/2010 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»".

La relazione fornisce i chiarimenti atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento, il rispetto del prescritto livello qualitativo, dei conseguenti costi e dei benefici attesi.

In particolare, la relazione:

- a) descrive i criteri utilizzati per le scelte progettuali, gli aspetti dell'inserimento dell'intervento sul territorio, le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti, nonché i criteri di progettazione delle strutture e degli impianti;
- b) riferisce in merito a tutti gli aspetti riguardanti la geologia, la topografia, l'idrologia, le strutture e la geotecnica; riferisce, inoltre, in merito agli aspetti riguardanti le interferenze, gli espropri, il paesaggio, l'ambiente e gli immobili di interesse storico, artistico ed archeologico;
- c) indica le cave e discariche autorizzate e in esercizio, che possono essere utilizzate per la realizzazione dell'intervento con la specificazione della capacità complessiva;

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE  FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

- d) indica le soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche;
- e) riferisce in merito all'idoneità delle reti esterne dei servizi atti a soddisfare le esigenze connesse all'esercizio dell'intervento da realizzare;
- f) riferisce in merito alla verifica sulle interferenze delle reti aeree e sotterranee con i nuovi manufatti ed al progetto della risoluzione delle interferenze medesime;
- g) attesta la rispondenza al progetto preliminare ed alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso; contiene le motivazioni che hanno indotto il progettista ad apportare variazioni alle indicazioni contenute nel progetto preliminare;
- h) riferisce in merito alle eventuali opere di abbellimento artistico o di valorizzazione architettonica;
- i) riferisce in merito ai criteri ed agli elaborati che dovranno comporre il progetto esecutivo; riferisce inoltre in merito ai tempi necessari per la redazione del progetto esecutivo e per la realizzazione dell'opera.

Le descrizioni di dettaglio, le specifiche tecniche e le caratteristiche tecnologiche, sono solo accennate in questo documento, ma ampiamente illustrate nelle relazioni specialistiche a corredo del progetto.

*Per quanto attiene il **Regolamento (UE) N. 1299/2014** - Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea - l'opera in progetto, nell'ambito dei parametri di prestazione per il traffico passeggeri, rientra nel Codice di traffico "P5".*

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 2. LINEE GENERALI

Gli interventi di cui al presente progetto rientrano fra quelli compresi nel “Programma di intervento per il potenziamento delle linee ferroviarie regionali”.

Nello specifico trattasi del raddoppio della tratta ferroviaria Andria-Barletta attualmente a binario unico. Tale intervento comprende le opere prettamente legate agli impianti ferroviari, armamento, trazione elettrica e segnalamento, ma anche le opere civili, quali:

- demolizione e adeguamento di tombini idraulici presenti sulla tratta interessata;
- demolizione e realizzazione del nuovo ponte ferroviario sulla A14;
- soppressione di 4 passaggi a livello al km 67+325,23, km 66+009,77, km 61+796,38, km 60+627,84;
- realizzazione di 6 complanari necessarie a garantire l'accessibilità ai fondi, adeguando anche viabilità in parte già esistenti;
- demolizione delle C.C. n.21 e 22.

### 2.1 Obiettivo dell'intervento

L'intervento di cui all'oggetto, si colloca con altri interventi facenti parte del cosiddetto “Grande Progetto” con il fine di *potenziamento dell'offerta trasportistica ed infrastrutturale* operata dalla Ferrotramviaria S.p.A. S.p.A. nei comuni interessati dalla linea delle Ferrovie del Nord Barese.

Qui di seguito si riporta uno schema su base ortofoto dei collegamenti ferroviari delle Ferrovie del Nord Barese già realizzate e in corso di realizzazione.

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica ha quindi l'obiettivo fondamentale di individuare le opere da realizzare, da un punto di vista tecnico ed economico.

Le ipotesi che hanno strutturato la redazione del progetto sono essenzialmente:

- ✓ il contenimento dei tempi e dei costi di realizzazione, nonché di quelli di manutenzione;
- ✓ il minor impatto possibile sulla popolazione locale durante la fase realizzativa ed il miglior ripristino nella configurazione definitiva;
- ✓ l'allineamento con gli obiettivi futuri di potenziamento della linea da parte della Committente;
- ✓ la minimizzazione delle soggezioni all'esercizio ferroviario in fase di realizzazione dell'opera;
- ✓ la massima durabilità delle opere, conformemente alle norme di progettazione di standard europeo (eurocodici), relativamente alla previsione di utilizzo di materiali con determinate caratteristiche, alla regimentazione delle acque ed all'utilizzo di impianti tecnologici di supervisione e controllo;
- ✓ la riduzione ed il controllo dei fattori di rischio per la sicurezza dei viaggiatori;
- ✓ la coerenza con le linee guida dei piani regionali, provinciali e comunali, perseguendo le finalità del PTR.

	<b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>		<b>PROGETTAZIONE</b>			
			 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>			
PROGETTO DEFINITIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 8 di 124



**Linea Bari-Barletta – tratta Andria-Barletta**

## 2.2 Inquadramento all'interno delle opere di potenziamento in corso della rete

Il raddoppio del binario dal km 59+004,39 (giunto scambio su binario dispari) / km 59+009,32 (Binario pari di raddoppio) (dopo la fermata di Andria nord), al km 67+740 in prossimità della Stazione Barletta scalo del tracciato della *Ferrovìa Regionale* esercita delle *Ferrovie del Nord Barese (F.R.)*, è inquadrabile a completamento del “*Grande Progetto*”.

L'intervento in oggetto rientra fra quelli programmati per il potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria regionale della tratta ferroviaria da Andria a Barletta scalo e si integra ai seguenti interventi del *Grande Progetto*:

- ✓ Raddoppio della tratta Corato Andria sud;
- ✓ Nuova Stazione *Andria Sud* (superficiale);
- ✓ Interramento della linea e della stazione nel centro urbano di Andria e costruzione della nuova Fermata *Andria Nord* (interrata);
- ✓ Piazzale di Barletta scalo;
- ✓ Interconnessione con RFI in Barletta;
- ✓ Secondo fronte di stazione di Barletta c.le.

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE  FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 3. PROGETTO INFRASTRUTTURALE

Come precedentemente accennato l'intervento in oggetto comprende, oltre le opere relative agli impianti ferroviari, armamento, trazione elettrica, regimentazione idraulica, legati al raddoppio della sede ferroviaria, anche opere civili:

- demolizione e adeguamento di tombini idraulici presenti sulla tratta interessata: in particolare la tratta è interessata da 21 tombini idraulici, due saranno soppressi (uno di essi con altro appalto), 19 saranno demoliti e ricostruiti;
- demolizione e realizzazione del nuovo ponte ferroviario sulla A14;
- soppressione di 4 passaggi a livello al km 67+325,23, km 66+009,77, km 61+796,38, km 60+627,84;
- realizzazione di 6 complanari necessarie a garantire l'accessibilità ai fondi, adeguando anche viabilità in parte già esistenti;
- demolizione delle C.C. n.21 e 22.

I limiti dei diversi sottosistemi oggetto di modifica sono i seguenti:

- **armamento**: inizio intervento km 59+225,53 – fine intervento km 67+695;
- **trazione elettrica**: inizio intervento km 58+666 binario dispari / km58+979 binario pari – fine intervento km 68+014;
- **opere civili**: inizio intervento km 59+225,53 – fine intervento km 67+740.

Si rimanda al capitolo opere civili per una descrizione sintetica dello stato dei luoghi e delle opere in progetto.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

#### 4. Iter Autorizzativo

1. Con nota prot.12696 del 23/12/2021 e nota prot. 5637 del 25/05/2022 Ferrotramviaria S.p.A. chiedeva parere tecnico preliminare ad Autostrade per l'Italia S.p.A., sul progetto di FTE;
2. Con nota prot. 5198 del 12/04/2022 Ferrotramviaria S.p.A. richiedeva mappatura di sovraservizi e sottoservizi sul progetto di FTE ad Acquedotto Pugliese S.p.A., SNAM SpA, 2i Rete Gas S.p.A., ENI GAS e Luce, ENEL Distribuzioni SpA, E-Distribuzione S.p.A., ITALGAS RETI S.p.A., ITALGAS S.p.A., TIM – Telecomitalia, Wind tre SpA, Fastweb SpA, Open Fiber SpA, Vodafone SpA;
3. In data 16/05/2022 ITALGAS RETI S.p.A comunica di non aver riscontrato alcuna interferenza con le proprie infrastrutture;
4. Con nota prot.5461 dle 19/05/2022 richiedeva mappatura di sovraservizi e sottoservizi sul progetto di FTE a Irideos S.p.A.;
5. In data 23/05/2022 Irideos S.p.A. invia mezzo mail al RUP planimetrie con interferenze presenti con la loro infrastruttura ottica;
6. Con nota prot.1108 del 08/06/2022 Autostrade per l'Italia S.p.A. riscontrava le note prot.12696 del 23/12/2021 e prot. 5637 del 25/05/2022 di Ferrotramviaria S.p.A., esplicitando una serie di condizioni da adottare nello sviluppo progettuale successivo;
7. Con nota prot. 48666 del 02/08/2022 Acquedotto Pugliese S.p.A. riscontrava la nota prot. 5198 del 12/04/2022 di Ferrotramviaria S.p.A., confermando l'interferenza con l'Acquedotto del Locone alla chilometrica 62+300 e segnalando l'interferenza con la condotta idrica  $\Phi$  125 "subdiramazione per Montaltino" alla chilometrica 62+151, in corrispondenza del P.L. sulla S.P. 189;
8. Con nota prot. 15930221 ricevuta il 22/08/2022 TIM S.p.A. inviava documentazione indicativa delle infrastrutture telefoniche di proprietà di Telecom Italia S.p.A. presenti nell'area di intervento;
9. Con nota prot.9286 del 02/09/2022 e nota prot. 9766 del 13/09/2022 Ferrotramviaria S.p.A. richiedeva alla Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia, la verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs 50/2016;
10. Con nota prot.9660 del 13/09/2022 Ferrotramviaria S.p.A. chiedeva la condivisione e l'approvazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica al Comune di Barletta;
11. Con nota prot.9661 del 13/09/2022 Ferrotramviaria S.p.A. chiedeva condivisione ed approvazione del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica al Comune di Andria;
12. Con nota prot.10409 del 30/09/2022 Ferrotramviaria S.p.A. richiedeva alla Regione Puglia, Dipartimento Ambiente, paesaggio e qualità urbana, sezione autorizzazioni ambientali, la valutazione dell'istanza di Avvio del Procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA art. 19 del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.;
13. Con nota prot. 11625 del 25/10/2022 la Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia si esprimeva in merito alla richiesta nota prot.9286 del 02/09/2022 e nota prot. 9766 del 13/09/2022 di Ferrotramviaria S.p.A. sottoponendo l'intervento alle

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

procedure previste dall'art.25 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. e richiedendo la predisposizione di un apposito piano di saggi archeologici preventivi di I fase nell'area di interferenza delle opere in progetto in loc. Villaggio del Fanciullo (corrispondente alle UT1);

14. Con nota prot. 12189 del 9/11/2022 Ferrotramviaria S.p.A. riscontrava la nota prot. 11625 del 25/10/2022 della Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia, esplicitando l'impossibilità ad eseguire i saggi archeologici nell'immediato. Con la stessa la F Ferrotramviaria S.p.A. si impegnava a procedere con la redazione di un piano di saggi archeologici nell'area di interferenza delle opere in progetto in loc. Villaggio del Fanciullo (corrispondente alle UT1) i cui costi verranno inseriti tra le somme a disposizione dell'intervento. Inoltre, contestualmente, si impegnava ad avviare una campagna di prospezioni elettromagnetiche prima di bandire la gara d'appalto, così da meglio finalizzare i saggi archeologici previsti nel progetto definitivo e garantire in fase di progettazione esecutiva la presa in carico delle risultanze degli stessi. Infine, specificava che i saggi archeologici, a motivo della necessità di avere disponibili le relative aree, sarebbero stati realizzati, come in interventi analoghi eseguiti dalla Scrivente, a seguito dell'aggiudicazione della gara d'appalto e dell'immissione in possesso delle aree di intervento.

#### 4.1 Stato iter autorizzativo

ID	Autorizzazione	Ente	Iter concluso	Iter non concluso	Note
1	Verifica preventiva dell'interesse archeologico ai sensi dell'art. 25 del D.Lgs 50/2016	Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia		x	L'ente si è espresso con nota prot. 11625 del 25/10/2022. Si attende riscontro alla nota prot. 12189 del 9/11/2022 di riscontro di Ferrotramviaria S.p.A.
2	Procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA art. 19 del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.	Regione Puglia, Dipartimento Ambiente, paesaggio e qualità urbana, sezione autorizzazioni ambientali		x	In attesa di riscontro
3	Accertamento di compatibilità Paesaggistica art.91 NTA PPTR	Regione Puglia, Dipartimento Ambiente, paesaggio e qualità urbana, sezione autorizzazioni ambientali			A seguito di riscontro VIA si procederà con la presente richiesta.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 5. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

### 5.1 Introduzione

Come precedentemente accennato le opere di cui al presente progetto si collocano su aree ferroviarie, periurbane e sono finalizzate a risolvere contingenti esigenze di esercizio e di potenziamento della tratta in oggetto.

Le opere in oggetto riguardano il raddoppio di circa 9 km di intervento nel territorio fra Andria e Barletta in adiacenza alla tratta a binario unico esistente.

Il progetto prevede la realizzazione del binario di raddoppio in affiancamento a quello esistente mantenendo circa le stesse caratteristiche plano-altimetriche e con l'intento di ridurre, per quanto possibile, le interferenze con il territorio.

L'opera non pone particolari problemi dal punto di vista tecnico, si tratta di un semplice ampliamento dell'attuale sede ferroviaria al fine di poter collocare il nuovo binario di raddoppio e nel contempo rifare la sede di quello esistente adeguandolo alle STI.

Il binario di raddoppio parte dal km 59+225,53 e si dispone a sinistra del binario esistente.

La fattibilità dell'intervento è verificata e confermata attraverso lo studio di fattibilità ambientale, l'esito delle indagini geologiche, geotecniche, idrologiche, idrauliche e sismiche, dei rilievi topografici delle aree interessate, nonché anche attraverso l'esito degli accertamenti in ordine agli eventuali vincoli di natura archeologica e paesaggistica.

#### 5.1.1 Requisiti di base

I requisiti base espressi dal Committente e considerati direttive progettuali nell'elaborazione del progetto, si sintetizzano nei seguenti punti:

- ✓ armamento costituito da rotaie tipo 60E1 con attacco elastico con tecnologia Wossloh W14, posto su traverse in c.a.p. RFI 240 V;
- ✓ linea elettrificata a 3000 V.cc. e di una nuova palificata per il sostegno della linea di contatto a servizio del doppio binario.

L'impianto di segnalamento sarà oggetto di altro appalto, nel presente saranno realizzate le sole predisposizioni cunicolari lungo linea, nonché il piano di isolamento.

#### 5.1.2 Processo progettuale

Il progetto si sviluppa quindi secondo le varie discipline dell'ingegneria, ognuna diffusamente trattata in ossequio alle specifiche normative di riferimento. Sono state sviluppate sia le problematiche tecniche connesse alla specificità ingegneristica dell'opera, sia quelle assai rilevanti della fase esecutiva di realizzazione.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>				
	 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 13 di 124

La funzionalità e la coerenza concettuale dell'intera opera progettata, mediante l'applicazione di un approccio di tipo sistematico e multidisciplinare è inoltre garantita dall'adozione di scelte infrastrutturali ed impiantistiche all'avanguardia, secondo le più recenti applicazioni per opere similari.

Le scelte tecniche delle strutture e degli impianti progettati e quelle delle fasi esecutive di realizzazione sono basate su apposite indagini geognostiche e sulle relative relazioni interpretative, le cui risultanze sono presentate più in dettaglio oltre che nelle relative relazioni tecniche specialistiche, anche nei successivi capitoli.

Gli elaborati di inquadramento generale e quelli di tracciato (planimetrie e profili) sono altresì basati su di un accurato rilievo plano-altimetrico, basato su di una poligonale di precisione, con osservazioni reciproche e due strati di letture angolari, che si snoda lungo il tracciato della ferrovia esistente e dalla quale sono stati poi effettuati i rilievi celerimetrici atti alla restituzione della morfologia dei luoghi. La poligonale è stata agganciata planimetricamente ed altimetricamente agli elementi cartografici presenti sulla cartografia, al fine di rendere i rilievi sovrapponibili con la cartografia stessa. La densità dei punti battuti è non inferiore ai 100 punti per ettaro; in sede di rilievo sono stati adottati tutti gli accorgimenti utili per la corretta rappresentazione cartografica in 3D nella successiva fase di progettazione. Nella campagna di rilievo, è stata inoltre posta particolare cura nella perimetrazione delle pertinenze ed elementi interferenti con la realizzanda opera; tale accorgimento ha consentito, con la sovrapposizione fra le mappe catastali e il rilievo, l'opportuna redazione del piano particellare di esproprio.

La documentazione prodotta, oltre alle varie relazioni tecniche specialistiche, comprende elaborati di inquadramento generale, di tipo progettuale (geometrico di linea, strutturale, architettonico, di risoluzione interferenze, impianti, ecc.), redatti ciascuno nelle opportune scale, che consentono di descrivere pienamente le principali caratteristiche dell'intervento da realizzare. Le sezioni progettuali sviluppate, a parte le necessarie analisi di inquadramento generale della linea ferroviaria, sono le seguenti:

- ✓ Sezione topografia
- ✓ Sezione espropriazioni
- ✓ Sezione geologica, idrogeologica e geotecnica;
- ✓ Sezione ambientale, in cui, fra l'altro, vengono evidenziati anche gli interventi di mitigazione previsti, sia in fase di esecuzione lavori, sia in fase di esercizio definitivo;
- ✓ Sezione variante al PRG;
- ✓ Sezione Opere Civili (formazione sede ferroviaria, muri lungo linea, strade, interferenze pubblici servizi, tombini, case cantoniere, ponte A14, raccolta e smaltimento acque meteoriche);
- ✓ Sezione Strutture (lungo linea, tombini, ponte su A14);
- ✓ Sezione Armamento;
- ✓ Sezione impianti ferroviari (impianti T.E.);
- ✓ Sezioni computi metrici, elenco prezzi;
- ✓ Sezione Coordinamento della Sicurezza.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Nei capitoli a seguire vengono sinteticamente descritte le varie sezioni progettuali sviluppate. Per una descrizione analitica e dettagliata si rimanda alle relazioni tecniche specialistiche, ai disciplinari tecnici e agli elaborati grafici di progetto.

## 5.2 Normative di riferimento

Si riportano di seguito, un elenco, non esaustivo, delle norme più importanti che sono state rispettate nello sviluppo del progetto, suddiviso per macro-argomenti, e meglio dettagliate nelle relazioni specialistiche.

### 5.2.1 Armamento

- Manuale di Progettazione d'Armamento (RETE FERROVIARIA ITALIANA) RFI DTCSI M AR 01 001 1 A del 13.09.2019;
- Istruzione tecnica (RETE FERROVIARIA ITALIANA) RFI TCAR ST AR 07 001 B - Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio;
- Specifica Tecnica di Fornitura (RETE FERROVIARIA ITALIANA) RFI TCAR SF AR 07 005 B Kit completo per sistemi di saldatura alluminotermica;
- Circolare (RETE FERROVIARIA ITALIANA) RFI DI TCAR CI AR 07 001 A del 21/03/2000 Abilitazione per l'esecuzione di saldature alluminotermiche di rotaie per il personale dipendente da imprese appaltatrici;
- allegato 1 alla lettera TC. C/S del 16/04/91 - Standards dei materiali d'armamento per lavori di rinnovamento e/o costruzione di nuovi binari;
- Istruzione Tecnica RFI TC AR IT AR 01 008 C del 12.03.2016 "Costituzione e controllo della lungo rotaia saldata (l.r.s.)";
- tariffa dei prezzi (RETE FERROVIARIA ITALIANA) "RFI" dell'Ente FS;
- circolare (RETE FERROVIARIA ITALIANA) n. L.4.1/344/7.9/120859 del 28/09/1987 "Sicurezza nei confronti dello svio. Valori limite dello sghembo del binario";
- Disposizione (RETE FERROVIARIA ITALIANA) N°27 del 28/06/2007 Standard di Qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 Km/h
- Allegato (RETE FERROVIARIA ITALIANA) N°1 alla Disposizione N°27 del 28/06/2007 Standard di Qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 Km/h
- UNI EN 13674, giugno 2017 - Rotaie per linee ferroviarie - Tipi, dimensioni e tolleranze.
- UNI EN 15273-1, maggio 2017 - Applicazioni ferroviarie - Sagoma - Parte 1: Generalità - Regole comuni per infrastruttura e materiale rotabile.
- UNI EN 15273-2, aprile 2017 - Applicazioni ferroviarie - Sagoma - Parte 2: Profilo degli ostacoli Distanze minime degli ostacoli fissi
- Specifica tecnica di fornitura (RETE FERROVIARIA ITALIANA) RFI TCAR SF AR 02 001 C del 11/03/2014 – Rotaie e barre per aghi;

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE  FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

- Specifica Tecnica di Fornitura (RETE FERROVIARIA ITALIANA) RFI TCAR SF AR 03 002 F del 18/10/2017 - traverse marca RFI-230, RFI-240 e RFI-260 in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso;
- Specifica Tecnica (RETE FERROVIARIA ITALIANA) RFI DTC INC SP IFS 010 B «Pietrisco per massicciata ferroviaria»
- Specifica tecnica di fornitura RFI TCAR SF AR 02 001 C del 11/03/2014 – Rotaie e barre per aghi;
- Specifica Tecnica di Fornitura RFI TCAR SF AR 07 002 E del 20.01.2015 - Kit per la fabbricazione delle giunzioni incollate;
- Specifica Tecnica di Fornitura RFI TCAR SF AR 03 003 D del 30/09/2013 – traversoni e traverse speciali in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario;
- Traverse speciali per giunzioni isolanti in c.a.v.p. tipo RFI 240 2VG, rispondenti alla Specifica RFI STF RFI TCAR SF AR 03 002 F;
- Traverse speciali passacavi in c.a.v.p. tipo RFI 240 GII, rispondenti alla Specifica RFI STF RFI TCAR SF AR 03 002 F;
- Specifica tecnica di fornitura RFI TCAR SF AR 07 008 A del 20/01/2016 – Giunzioni Isolanti Incollate;
- Istruzione Tecnica RFI DPR PS IFS 019 B del 03/06/2010 – Procedura per la regolamentazione delle attività di gestione delle giunzioni provvisorie delle rotaie;
- Specifica/Istruzione Tecnica RFI DMA PS IFS 002 B del 15/06/2005 – Criteri per la valutazione tecnica dei materiali d'armamento tolto d'opera e classificazione come "usato servibile";
- circolare n. L.C.3.1.2/69526/103 N°61 del 24/06/1959 – Istruzioni sulle luci di dilatazione delle rotaie;
- istruzione n. 60-a/1963 - Armamento dei binari - Dispositivi per giunzioni provvisorie;
- Istruzione Tecnica DTC IT SE 01 1 0 del 04.08.2017 Attivazione all'Esercizio dell'Armamento e della Linea di Contatto di Linee e tratti di Linea
- Specifica Tecnica RFI TCAR ST AR 01 002 A – Linee Guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche;

***Devono, in ogni caso, essere considerate, come normative di riferimento, tutte le disposizioni, precisazioni e documenti richiamati nei capitoli NORMATIVE DI RIFERIMENTO emesse da RFI ed espressamente richiamate nei documenti su menzionati.***

## 5.2.2 Linea di Contatto

La progettazione degli impianti T.E. è stata sviluppata nel rispetto delle norme vigenti ed, in particolare, nel rispetto delle prescrizioni emanate da RFI inerenti agli standard impiantistici. Lo sviluppo progettuale è stato costantemente condizionato dal rispetto delle norme di sicurezza vigenti.

Di seguito si elencano le principali norme di riferimento:

- LEGGE 1 MARZO 1968 n.186: "disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature,

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”;

- Norma CEI EN50119 (9.2) ed.2021-01 “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”;
- Norma CEI EN50119/A1 ed. 11.2014 Variante “Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane. Impianti fissi – Linee aeree di contatto per la trazione elettrica”; Capitolato Tecnico T.E. per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kVcc - Ed. 2014 - RFI DTC STS ENE SP IFS TE 210 A;
- Norma CEI EN50122/1 (9.6) ed. 08.2012 “Applicazioni ferroviarie, tramviarie, filoviarie e metropolitane – Impianti fissi –Sicurezza elettrica, messa a terra e circuito di ritorno. Parte 1a: Provvedimenti concernenti la sicurezza elettrica e la messa a terra”;
- Norma CEI EN50125/2 ed. 04.2003 “Applicazioni ferroviarie, tramviarie, filoviarie e metropolitane – Condizioni ambientali per gli equipaggiamenti. Parte 2a: Impianti elettrici fissi.”;
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo”;
- D.M. 17/01/2018 “Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare NTC n.7 del 21 01/2019;
- Eurocodice 3;
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 – “Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14/01/2008”;
- D.Lgs n. 81 del 9 aprile 2008 “Testo unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro” e dalle relative disposizioni correttive, ovvero dal D.Lgs 3 agosto 2009 n. 106 e s.m.i.;
- Legge 191/1974 “Prevenzione degli infortuni sul lavoro nei servizi e negli impianti gestiti dalla Azienda autonoma delle Ferrovie dello Stato”;
- D.Lgs. N. 152 DEL 03.04.2006 gestione dei rifiuti;
- Procedura per la gestione dei materiali provenienti da tolto opera RFI DPR PD IFS 004 A;
- Gestione dei rifiuti RFI SDR SIGS PTA 10 1 0 - D.Lgs n 152/2006 e s.m.i;
- DPR 469/1979 “Regolamento di attuazione della legge 26 aprile 1974, n. 191”;
- Capitolato Tecnico “Capitolato Tecnico per la costruzione delle linee aeree di contatto e di alimentazione a 3 kV del 30-09-2014”;
- N.T. IE TE n°118 Ed. 1983 - “Norme tecniche per la costruzione di condutture di contatto e di alimentazione a 3 kV c.c.”;
- Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101 A: - “Istruzioni per la realizzazione del circuito di terra e di protezione delle linee a 3 kV c.c.” del 14-12-2018;
- I.T. TC.T./TC.C/ES.I-18-605 del 27/10/92 - “Applicazione di connessioni elettriche alle rotaie e agli apparecchi del binario”;
- Circolare IE/11/98.605 del 30.04.1998- “Miglioramento delle condizioni di sicurezza nei lavori alle linee di contatto”;

 <p>FERROTRAMVIARIA SpA</p>	<p>PROGETTAZIONE</p>  <p>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</p>				
	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>PROGETTO</p>	<p>LOTTO</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01</p>	<p>REV. A</p>

- RFI DTC ST E SP IFS TE 060 C – “Specifica tecnica fondazioni pali e tiranti a terra superficiali e profonde”;
- RFI DTC ST E SP IFS TE 147 A Ed. 30-10-2018 - “Cavi elettrici unipolari in rame per l'alimentazione delle linee di trazione a 3 kV c.c. con classificazione di reazione al fuoco ai sensi del regolamento UE 305/2011”;
- RFI DMA IM TE SP IFS 014 A Ed. 2009 - “Isolatore per il sezionamento linea di contatto a 3 e 25 kV (filo di contatto da 100 e 150 mm<sup>2</sup>)”;
- RFI DMA IM TE SP IFS 009 A Ed. 2008 - “Isolatore portante per linee di contatto a 3 kV c.c.”;
- RFI DMA IM TE SP IFS 011 A Ed. 2007 - “Dispositivo di ripresa conduttori ormeggiati per linee a 3 kV c.c. e 25 kV c.a.”;
- RFI DMA IM TE SP IFS 001 B - “Limitatori di tensione per circuiti di terra e di protezione T.E. per linee a 3kV.”;
- RFI DPR IM TE SP IFS 033 A - “Linee guida per la redazione degli elaborati progettuali T.E. 3kV”;
- RFI DPRDIT STF IFS TE 80 A – “Conduttore nudo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø 15,82”;
- RFI DPRIM STF IFS TE 86 A – “Cavo in lega di alluminio ad alta temperatura con portante in acciaio rivestita di alluminio TACSR Ø 19,62”;
- Norme Tecniche T.E. 185/85 - “Fornitura di cartelli monitori e indicatori relativi agli impianti di trazione elettrica”;
- RFI DMA IM TE SP IFS 016 A - “Dispositivi di tensionatura a pulegge per linee aeree di contatto a 3 kV c.c.”;
- RFI DMA IM TE SP IFS 011 A - “Dispositivi per ripresa conduttori ormeggiati per linee aeree di contatto.”;
- RFI-DIN\A0011\P\2009\0000227 9/2/2009: Nota sui materiali a categorico e progressivo di fornitura a cura RFI;
- RFI-DTC\A0011\P\2008\0002252 10/12/2008: Nota per la fornitura di cartelli, targhe e bandierine da applicare sui sostegni e/o sulla corda portante negli impianti di trazione elettrica 3 kV c.c. Allegati: “RFI DMA IM TE SP IFS 0032 A” e disegni;
- Utilizzo del limitatore di tensione di tipo bidirezionale per circuiti di terra di protezione T.E. per linee a 3 kV c.c. (RFI-DMA\A0011\P\2007\0001226 del 11/04/2007);
- Utilizzo del morsetto per corde portanti d.14 mm (dis.70302-specifica tecnica di fornitura-RFI DMAIM TE SP IFS 010A);
- Utilizzo per tutti gli impieghi del nuovo isolatore (cat.773/191) al posto dell'isolatore I621 (cat.773-192) come da nota RFI-DMA\A0011\P\2008\0003403 del 31/11/2008;
- STF-RFI DMA IM TE SP IFS 032 0 e disegni - Norma generale per la fornitura di cartelli, targhe e bandierine da applicare sui sostegni e/o sulla corda portante negli impianti di trazione elettrica 3 kV c.c.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Tutte le Norme Tecniche e di legge richiamate devono intendersi nella loro versione più recente, fermo restando che i dettagli costruttivi non espressamente citati, sono comunque desumibili dagli standard emanati da RFI.

### 5.2.3 Specifiche Tecniche di Interoperabilità

- REGOLAMENTO (UE) N. 1299/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea (Unione Europea 18.11.2014);
- Regolamento (UE) N. 1301/2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea (Unione Europea 18.11.2014) Norme ferroviarie e norme tecniche di settore Opere Civili;
- Manuale di progettazione delle Opere Civili (RFI.DTC.SI.MA.IFS.001 D) in particolare la sezione 5, prescrizione per i marciapiedi e le pensiline delle stazioni ferroviarie a servizio dei viaggiatori- RFI.DTC.SI.CS.MA.IFS. 002.C;
- Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – RFI DTC SI SP IFS OO1 D;
- Distanze minime degli ostacoli fissi – Prescrizione tecnica CIFI;
- Progettazione di piccole stazioni e fermate: dimensionamento e dotazioni degli elementi funzionali - Direzione Produzione - DAMCG - Servizi per le stazioni - Progettazione Stazioni luglio 2014;
- RFI DTC SI PS MA IFS 001 E - Manuale di progettazione delle Opere Civili
- RFI DTC SI PS SP IFS 002 E - Capitolato delle Opere Civili

### 5.2.4 Strade

- D.M. 5 novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
- D.M. 22 aprile 2004 – Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285– Nuovo codice della strada;
- D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495 – Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
- D.Lgs. 15 gennaio 2002 n. 9 – disposizioni integrative e correttive del nuovo codice della strada, a norma dell’articolo 1, comma 1, della L. 22 marzo 2001, n. 85;
- D.L. 20 giugno 2002 n. 121 – disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale;
- L. 1 agosto 2002 n. 168 – conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 20 giugno 2002, n. 121, recante disposizioni urgenti per garantire la sicurezza nella circolazione stradale;
- D.L. 27 giugno 2003 n. 151 – modifiche ed integrazioni al codice della strada;
- L. 1 agosto 2003 n. 214 – conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 27 giugno 2003, n. 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada;

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

- D.M. 30 novembre 1999 n. 557 – Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili;
- Bollettino CNR n. 150 – Norme sull'arredo funzionale delle strade urbane.

### 5.3 Caratteristiche di progetto

Al fine di evidenziare la logica che ha sotteso i dimensionamenti degli elementi principali che costituiscono il corpo stradale ferroviario (interasse dei binari, lunghezza traverse, dimensionamento sede ed elementi costituenti, ecc.) si è inteso di elaborare il presente capitolo. Vengono di seguito descritte le logiche che hanno sotteso al relativo dimensionamento, partendo da quelli che sono stati i requisiti base richiesti a riguardo da FNB e dalle vigenti disposizioni RFI in tema di progettazione delle linee di raddoppio/ doppio binario.

#### 5.3.1 Requisiti base

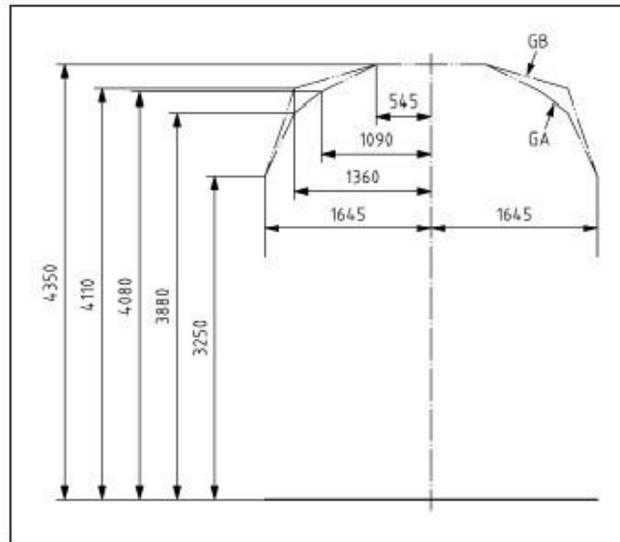
- ✓ Interasse dei binari mt. 3,80 – mt. 4,00;
- ✓ Armamento del tipo 60E1 con traverse RFI 240V;
- ✓ Elettrificazione della linea, con pali LSU e linea di contatto a 320mm<sup>2</sup> con filo e fune regolati;
- ✓ Passaggio da semplice a doppio binario in uscita da Andria (opere a carico di altro appalto);
- ✓ Mantenimento di alcune opere d'arte esistenti, operando in affiancamento con le nuove opere.

Altri elementi fondamentali come input per la progettazione sono i seguenti:

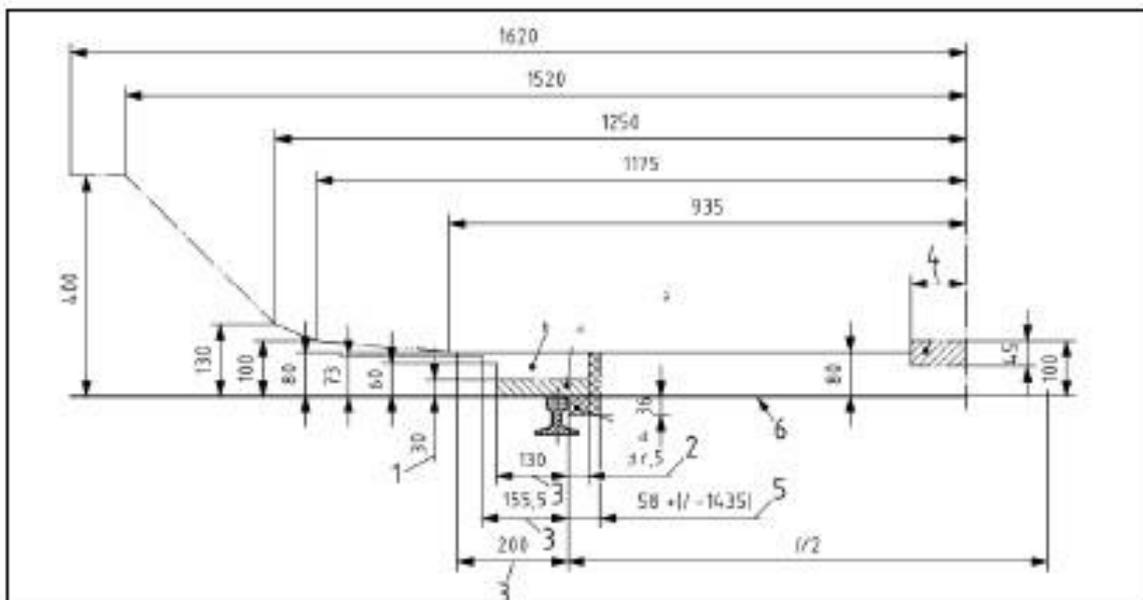
- Lunghezza traverse cm. 240
- Dimensione minima camminamento cm. 50
- Spessore minimo di massicciata cm. 35

Come riportato nelle Linee Guida di RFI, in merito al profilo degli ostacoli di un nuovo impianto relativo al pantografo, comprensivo dei franchi elettrici e agli ostacoli fissi, si fa riferimento alla sagoma GA (seguente figura) per un profilo di traffico P5:

	<b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>		<b>PROGETTAZIONE</b>				
				<b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>			
PROGETTO DEFINITIVO			PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 20 di 124



Profilo di riferimento – sagoma GA



### 5.3.1 Considerazione sul dimensionamento degli elementi principali della sezione tipo

Il progetto prevede il raddoppio in affiancamento del tratto di linea Andria – Barletta, potendo operare in assenza di esercizio, quindi avendo la possibilità di rifare anche la sede attuale per una migliore qualità

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

generale del corpo stradale, evitando ammorsamenti o comunque materiali di diversa compattazione e natura che potrebbero portare nel tempo a cedimenti e/o assestamenti differenti.

Da tale impostazione sono derivate soluzioni progettuali differenziate in relazione alle condizioni al contorno, tutte mirate a non provocare (al limite eliminare) interferenze con preesistenze ai margini dell'attuale sede.

#### 5.4 Scelta del tracciato di progetto

Il tracciato plano-altimetrico di progetto, si sviluppa per un totale di circa 9 chilometri.

L'intervento previsto inizia subito dopo la fermata di Andria nord, esattamente al Km 59+225,53 e non coinvolge il piano di stazione, che verrà quindi realizzato in altro appalto. L'intervento prevede il mantenimento del tracciato planimetrico del binario dispari, tranne in alcuni tratti dove si è ottimizzato il tracciato in curva con inevitabile scostamento dalla sede attuale, sugli allineamenti dell'esistente e la realizzazione del raddoppio sul lato sinistro (lato monte) con interasse di 3.8mt per l'intera tratta ad eccezione del rettilineo di inizio e fine intervento che risulta essere di 4,00 mt.. Per l'attuale binario esistente e previsto il suo rifacimento completo.

Gli standard per la progettazione di tale sub-tratta sono i seguenti:

- \_ Vmin di tratta = 90 km/h
- \_ Vmax di tratta = 100 km/h
- \_ Pmax= 15 ‰.
- \_ Interasse binario = mt. 3.80 – 4.00;
- \_ Anc= 0.6 m/s<sup>2</sup> per Rango A – 0.8 m/s<sup>2</sup> per Rango B - 1.00 m/s<sup>2</sup> per Rango C
- \_ Contraccolpo= 0.35 m/s<sup>3</sup>;
- \_ Rollio =0.038 rad/s
- \_ Rmin= mt. 400

#### 5.5 Sezioni tipo

La sezione tipo utilizzata in piano, rilevato o trincea, è il risultato del coacervo di risultanze e vincoli rivenienti dalle condizioni esistenti, nonché dalle scelte di attrezzaggio della nuova linea.

Si riportano di seguito le tre sezioni tipo adottate per la realizzazione dell'opera:



FERROTRAMVIARIA SpA

PROGETTAZIONE



FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO

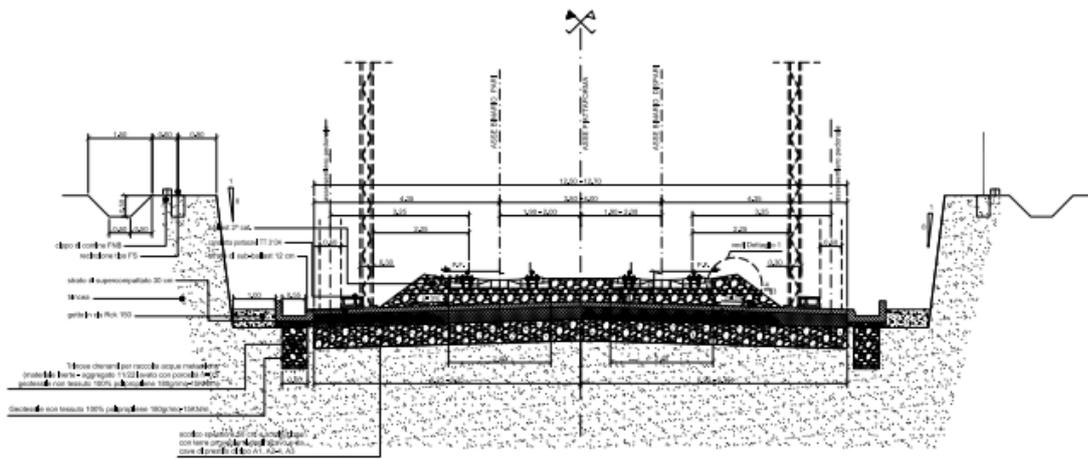
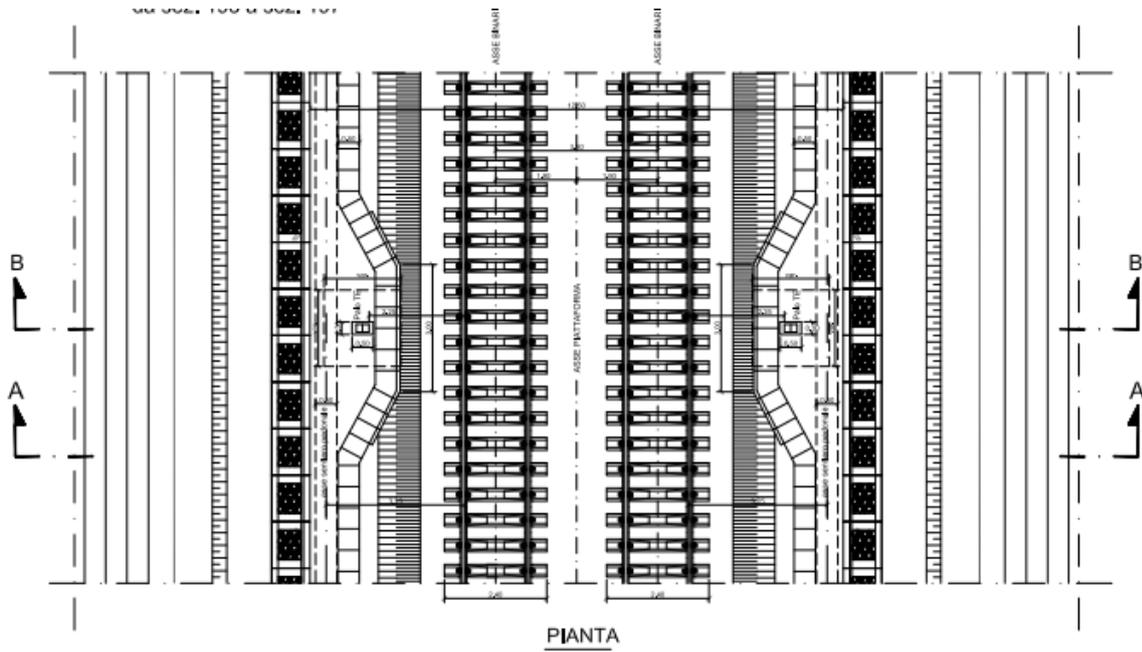
LOTTO

CODIFICA DOCUMENTO  
PD01EG-RTG01

REV.  
A

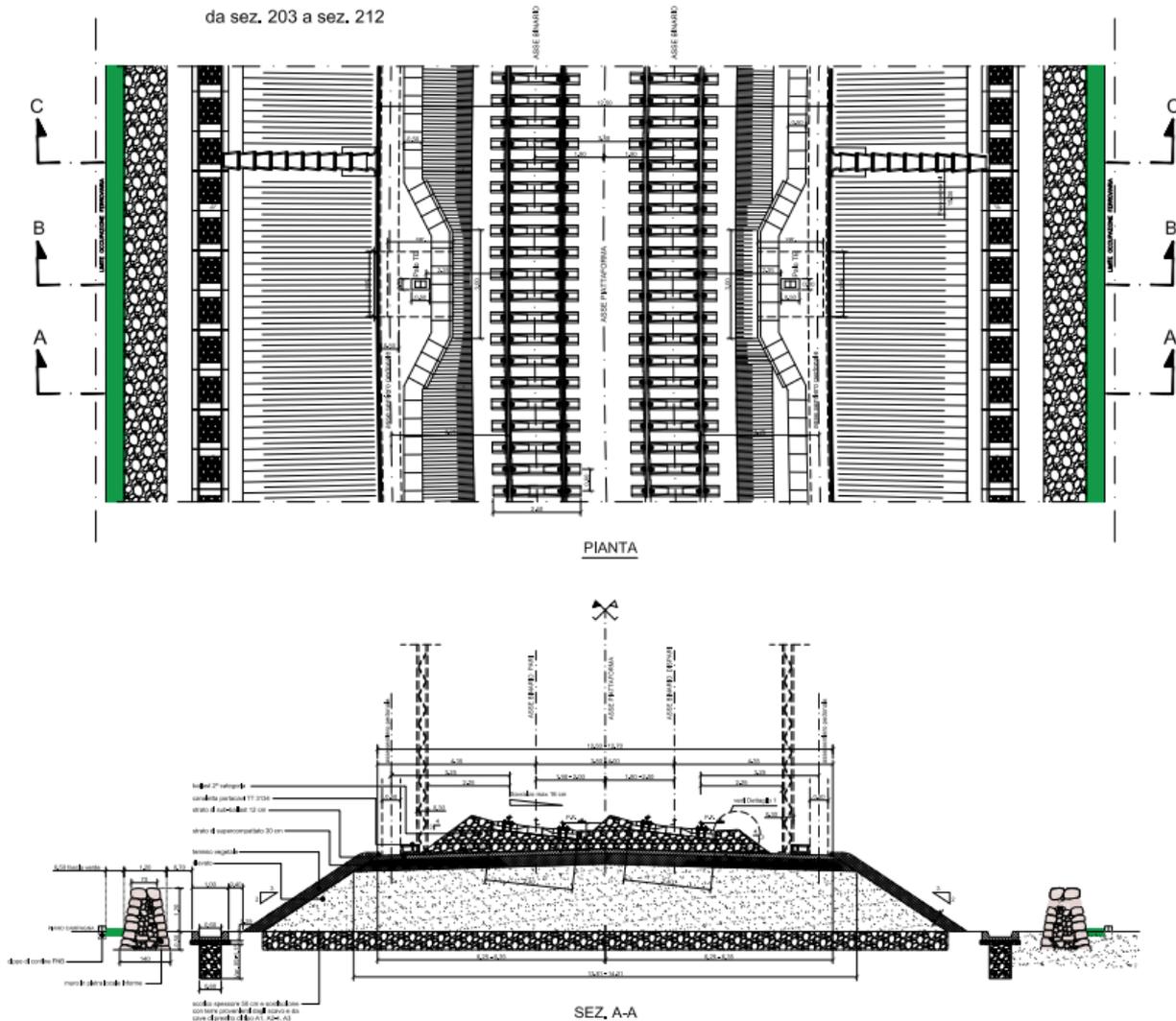
FOGLIO  
22 di 124

**Sezione tipo in trincea**



	<b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>		<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>		
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### Sezione tipo in rilevato



### 5.6 Caratteristiche planimetriche della linea

I tracciati sono composti da tratti rettilinei e curve, di valore compreso tra 400.00 m e 6000.00 m, raccordate ai tratti rettilinei medesimi per mezzo di elementi di parabola cubica.

Nelle tabelle 4.1 e 4.2 sono riassunti i principali elementi geometrici delle curve riferite ai binari pari e dispari. La scelta di utilizzare i raccordi parabolici è strettamente legata all'aumento del livello qualitativo che essi introducono su tutta la linea, sia dal punto di vista del comfort per i passeggeri che da quello della

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

manutenzione dell'armamento e del materiale rotabile. Inoltre, la parabola cubica (con l'approssimazione di considerare lo sviluppo L della curva uguale alla sua proiezione sull'asse delle ascisse).

La metodologia di tracciamento a raggio conservato permette, inoltre, di rispettare le indicazioni dinamiche iniziali.

Nella relazione specialistica si allegano i tabulati di tracciamento, con il relativo schema grafico esplicativo.

### Asse binario treni pari (binario di raddoppio- parametri geometrici)

VERTICE	ANG. VERT.	TANGENTE TOTALE	RAGGIO	BISETTRICE	SVILUPPO TOT. CURVA
1	162.51671	197.8316	486.0000	22.7635	386.6046
2	106.88212	546.1852	552.0000	190.6913	907.7596
3	145.63525	244.9393	403.8000	41.5330	465.9568
4	155.97066	232.8704	506.2000	32.7434	450.5130
5	164.91900	191.4583	498.8000	20.4367	375.2962
6	109.67337	476.9376	496.2000	158.9107	804.4685
7	175.03674	234.4243	1003.8000	19.8148	463.6493
8	199.91560	19.8874	30000.0000	0.0066	39.7748
9	199.92191	36.8000	60000.0000	0.0113	73.6000

**Tabella 5.1 – Caratteristiche geometriche delle curve**

### Asse binario treni dispari (esistente rettificato - parametri geometrici)

VERTICE	ANG. VERT.	TANGENTE TOTALE	RAGGIO	BISETTRICE	SVILUPPO TOT. CURVA
---------	------------	--------------------	--------	------------	------------------------

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA DOCUMENTO</b> PD01EG-RTG01	<b>REV.</b> A

1	162.51592	198.9814	489.8000	22.9279	388.8416
2	106.88211	542.7826	548.2000	189.3932	902.2062
3	145.63526	243.2272	400.0000	41.1757	462.7329
4	155.97067	234.2340	510.0000	32.9756	453.1353
5	164.91901	190.3887	495.0000	20.2948	373.2092
6	109.67335	480.1910	500.0000	160.1101	809.8542
7	175.03671	233.6702	1000.0000	19.7414	462.1599
8	199.91619	19.7484	30000.0000	0.0065	39.4967
9	199.92289	36.3371	60000.0000	0.0110	72.6741

**Tabella 5.2 – Caratteristiche cinematiche delle curve**

## 5.7 Caratteristiche altimetriche della linea

L'inizio dell'intervento è fissato alla progressiva chilometrica 59+225,53 secondo la quota riportata nella afferente Tavola di Profilo Longitudinale.

Tutte le livellette hanno pendenza inferiore o uguale al 15 ‰.

Tutti i raccordi verticali hanno un raggio maggiore o uguale a 3000 m.

Ai fini del comfort dei passeggeri e per rispondere ai requisiti necessari per la manutenzione del binario, è stato curato il coordinamento plano-altimetrico del tracciato, facendo in modo che i raccordi verticali non coincidano mai in corrispondenza delle curve di transizione orizzontali.

Sul binario dispari (esercizio) ci sono alcuni tratti, rilevabili dagli elaborati di riferimento, in cui devono essere eseguiti degli interventi mirati per riportare l'andamento plano-altimetrico a quello in progetto del binario pari, essendoci scostamenti rilevanti dal progetto.

Nella tabella 5 sono riassunti i principali elementi geometrici del tracciato altimetrico, con la precisazione che tutte le progressive fanno riferimento al binario pari:

### ASSE BINARIO TRENI PARI

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA DOCUMENTO</b> PD01EG-RTG01	<b>REV.</b> A

PROGRESSIVA	QUOTA	RAGGIO	NOME VERTICE	TIPO RACCORDO
59009.323	137.246	0.00		CIRCOLARE
59136.984	137.884	3000.00		CIRCOLARE
60223.187	121.566	100000.00		CIRCOLARE
60993.355	110.784	100000.00		CIRCOLARE
62098.848	94.440	1500000.00		CIRCOLARE
64450.641	59.047	1000000.00		CIRCOLARE
65424.724	44.357	5000.00		CIRCOLARE
65997.141	42.200	5000.00		CIRCOLARE
67540.766	19.640	5000.00		CIRCOLARE
67862.257	19.640	5000.00		CIRCOLARE
68102.370	16.500	5000.00		CIRCOLARE
68143.960	16.500	0.00		CIRCOLARE

**Tabella 5.3 – Caratteristiche geometriche dei raccordi verticali (vertice)**

### ASSE BINARIO TRENI DISPARI

Per il binario dispari, sono previsti alcuni interventi che si rendono necessari per mantenere delle caratteristiche plano-altimetriche simili ma non identici tra i due binari, essendo presenti in questi tratti forti differenze, che ovviamente non si possono lasciare nello stato di fatto, ma che necessitano di un intervento.

PROGRESSIVA	QUOTA	RAGGIO	NOME VERTICE	TIPO RACCORDO
58989.371	137.146	0.00		CIRCOLARE
59136.984	137.884	3000.00		CIRCOLARE
60225.488	121.566	100000.00		CIRCOLARE
60995.656	110.784	100000.00		CIRCOLARE
62095.586	94.420	1500000.00		CIRCOLARE

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA DOCUMENTO</b> PD01EG-RTG01	<b>REV.</b> A

64445.586	59.047	1000000.00		CIRCOLARE
65424.141	44.357	5000.00		CIRCOLARE
65995.023	42.200	5000.00		CIRCOLARE
67538.648	19.640	5000.00		CIRCOLARE
67860.141	19.640	5000.00		CIRCOLARE
68100.250	16.500	5000.00		CIRCOLARE
68141.850	16.500	0.00		CIRCOLARE

**Tabella 5.4 – Caratteristiche geometriche dei raccordi verticali**

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 6. GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E GEOTECNICA

Dall'insieme dei dati acquisiti dalle indagini geognostiche eseguite *in situ* e attraverso il rilevamento geologico e geomorfologico di superficie nelle zone di interesse, è possibile evidenziare quanto segue:

- per quanto riguarda le condizioni di stabilità morfologica, la fascia di territorio a cavallo della linea ferroviaria presenta pendenze del tutto trascurabili, compatibili con le opere in progetto;
- dall'analisi delle perimetrazioni P.A.I. elaborate e pubblicate dall'Autorità di Bacino della Puglia, le zone di intervento non ricadono in zone perimetrate a pericolosità e rischio idraulico, né in zone perimetrate a pericolosità e rischio geomorfologico;
- il sottosuolo delle opere in progetto, secondo quanto espresso dalle NTC2018, in base alle indagini eseguite *in situ*, si classifica in Categoria "B".
- sotto il profilo litostratigrafico, si rileva un manto di terreno vegetale e/o materiali di riporto, sostenuto da una copertura di depositi sabbioso-calcarenitici pleistocenici, passanti talora a calcareniti ben cementate, tal'altra a depositi sabbiosi o sabbioso-limosi con rare intercalazioni di limi argillosi verdastri (sondaggio S18); sotto la copertura pleistocenica, di spessore variabile da luogo a luogo e, talora, del tutto erosa e rimossa, si rinviene il basamento calcareo-dolomitico cretaceo, ora scarsamente fessurato, ora marcatamente fratturato e carsificato.
- la profondità di rinvenimento della falda idrica sotterranea nel territorio di Barletta è grossomodo compresa nell'intervallo 3÷5 m s.l.m., sicché la superficie piezometrica si attesta a circa 10 metri dal piano campagna mentre nell'entroterra verso Andria la soggiacenza - s'intende rispetto alla superficie del suolo - aumenta a numerose decine di metri; la circolazione idrica sotterranea, che, infatti, non è stata riscontrata dai piezometri realizzati *in situ*, non interferisce di conseguenza con gli interventi previsti.

Considerate, pertanto, le condizioni generali di stabilità del territorio, la situazione idrogeologica del sottosuolo e l'assenza di elementi di criticità dal punto di vista strutturale o litologico, non si evidenzia alcuna limitazione all'esecuzione delle opere in progetto.

Si rimanda alla Relazioni specialistiche PD04GIG-RTS01/ PD04GIG-RTS02/ PD04GIG-RTS03/ e agli elaborati grafici di riferimento per maggiori dettagli.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 7. VINCOLI TERRITORIALI ED URBANISTICI

### 7.1 Regime vincolistico dell'area

#### 7.1.1 PPTR

Si analizza di seguito il PPTR della Regione Puglia, adottato con DGR n. 1435/2013 e approvato con DGR n. 176 del 16/02/2015 e aggiornato come disposto con successive DGR n. 240 dell'8/03/2016, DGR n. 1162 del 26/07/2016, DGR n. 496 del 07/04/2017, DGR n.2292 del 21/12/2017, DGR n. 623 del 17/04/2018.

Il PPTR adottato definisce, per ogni struttura, i beni paesaggistici e le relative prescrizioni d'uso e gli ulteriori contesti paesaggistici con le relative misure di salvaguardia e utilizzazione.

Con riferimento ai beni paesaggistici, come individuati dal comma 2 dell'art. 38 delle NTA del PPTR adottato, ogni modificazione dello stato dei luoghi è subordinata al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica di cui agli artt. 146 e 159 del Codice.

Con riferimento agli ulteriori contesti di cui ai commi 3 e 4 dell'art. 38 delle NTA, ogni piano, progetto o intervento è subordinato all'accertamento di compatibilità paesaggistica di cui all'art. 89, comma 1, lettera b).

Per la descrizione dei caratteri del paesaggio, il PPTR definisce tre strutture, a loro volta articolate in componenti ciascuna delle quali soggetta a specifica disciplina.

#### Struttura Idrogeomorfologica

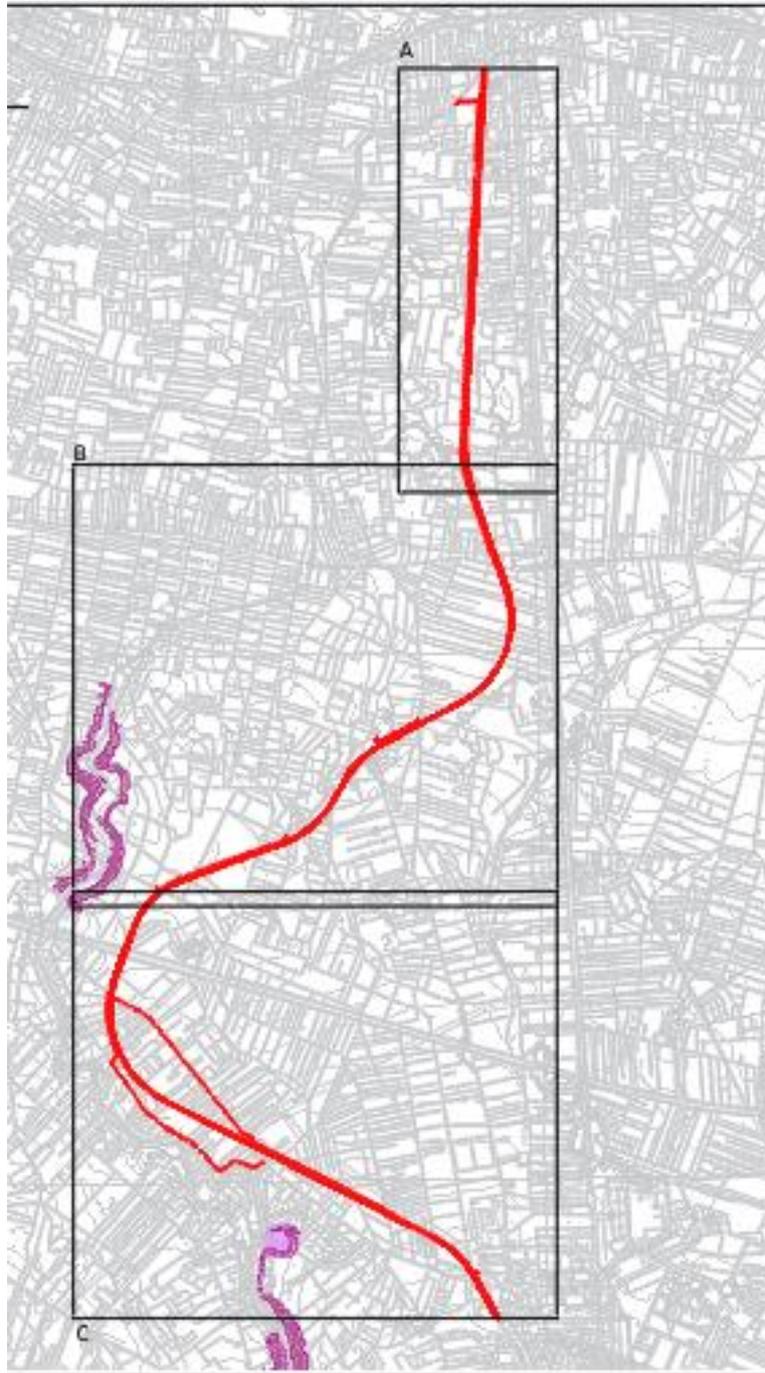
Dall'analisi della tavola del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti

##### Componenti geomorfologiche:

- UCP - Versanti (art. 53)
- UCP - Lame e gravine (art. 54)
- UCP - Doline
- UCP - Grotte (art. 55)
- UCP - Geositi (art. 56)
- UCP - Inghiottitoi (art. 56)
- UCP - Cordoni dunari (art. 56)

Nessuno

	<b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>		<b>PROGETTAZIONE</b>			
				<b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>		
PROGETTO DEFINITIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 30 di 124



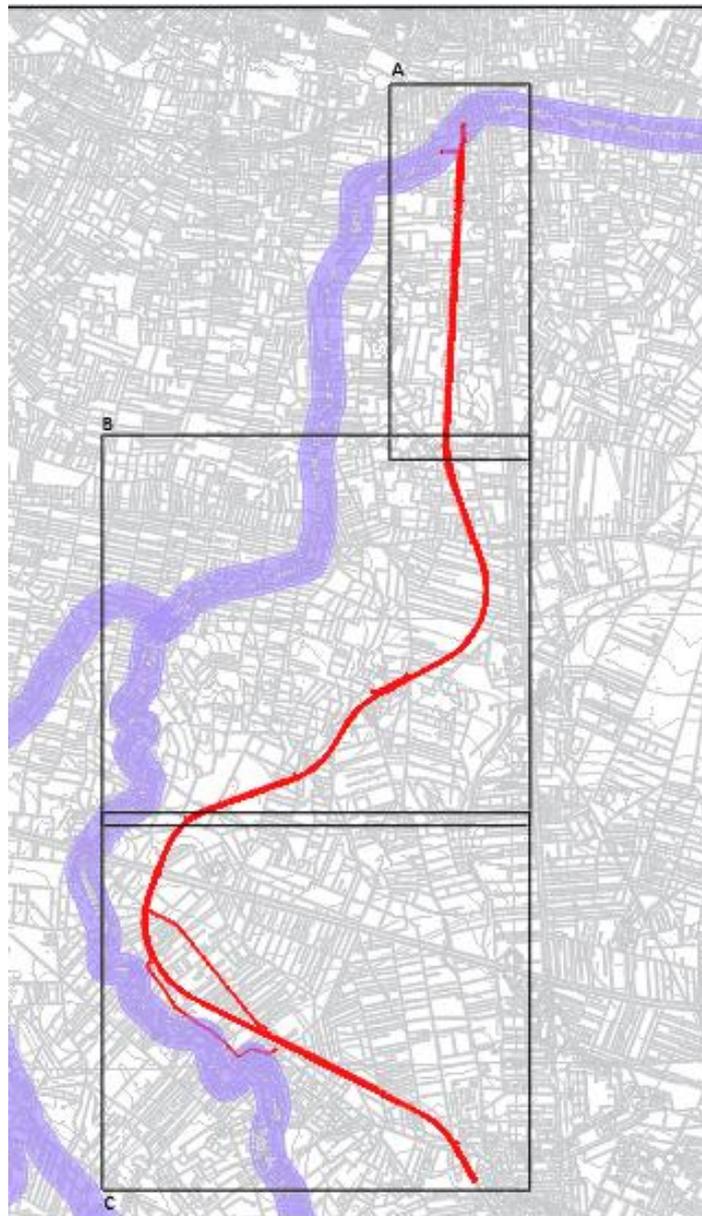
*Stralcio cartografia PPTR : Componenti geomorfologiche*

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Dall'analisi della tavola del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti

**Componenti idrologiche**

- BP - Territori costieri (art. 45)
- BP - Territori contermini ai laghi (art. 45)
- BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (art. 46)
- UCP - Reticolo idrografico di connessione della R.E.R. (art. 47)
- UCP - Sorgenti (art. 48)
- UCP - Aree soggette a vincolo idrogeologico
- Nessuno



*Stralcio cartografia PPTR : Componenti idrologiche*

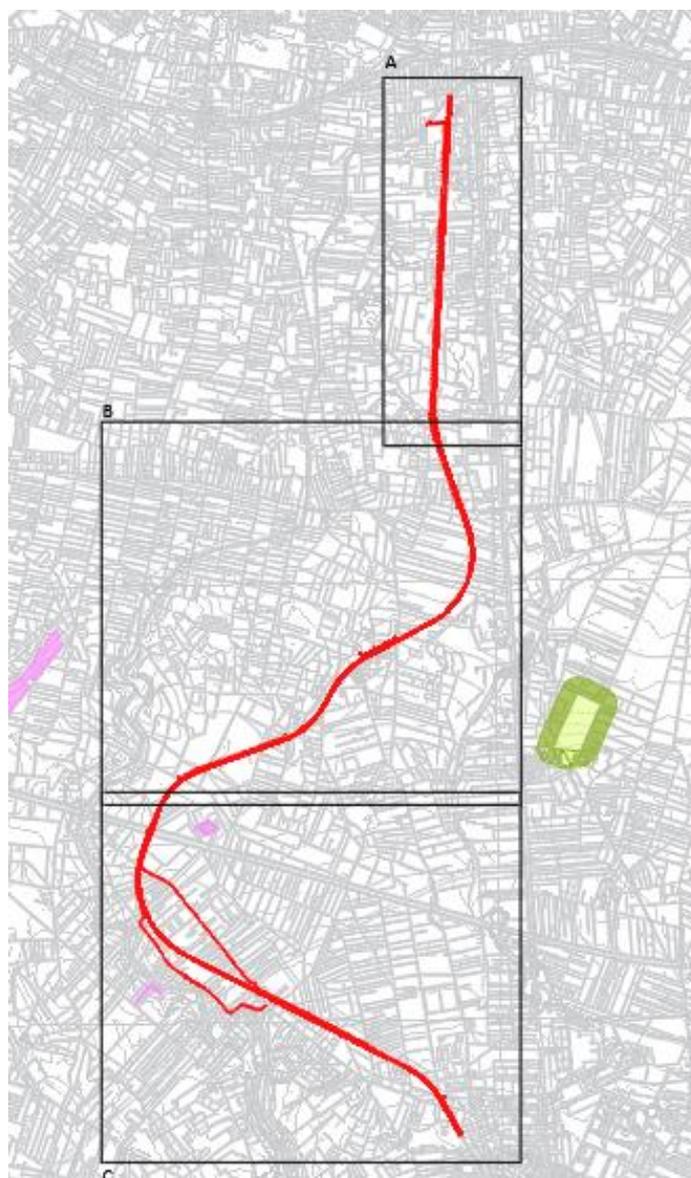
 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### Struttura Ecosistemica - Ambientale

Dall'analisi della tavola del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti

#### Componenti botanico vegetazionali.

- BP - Boschi (art. 62)
- BP - Zone umide Ramsar (art. 64)
- UCP - Aree umide (art. 65)
- UCP - Prati e pascoli naturali (art. 66)
- UCP - Formazioni arbustive in evoluzione naturale (art. 66)
- UCP - Aree di rispetto dei boschi (art. 63)
- Nessuno



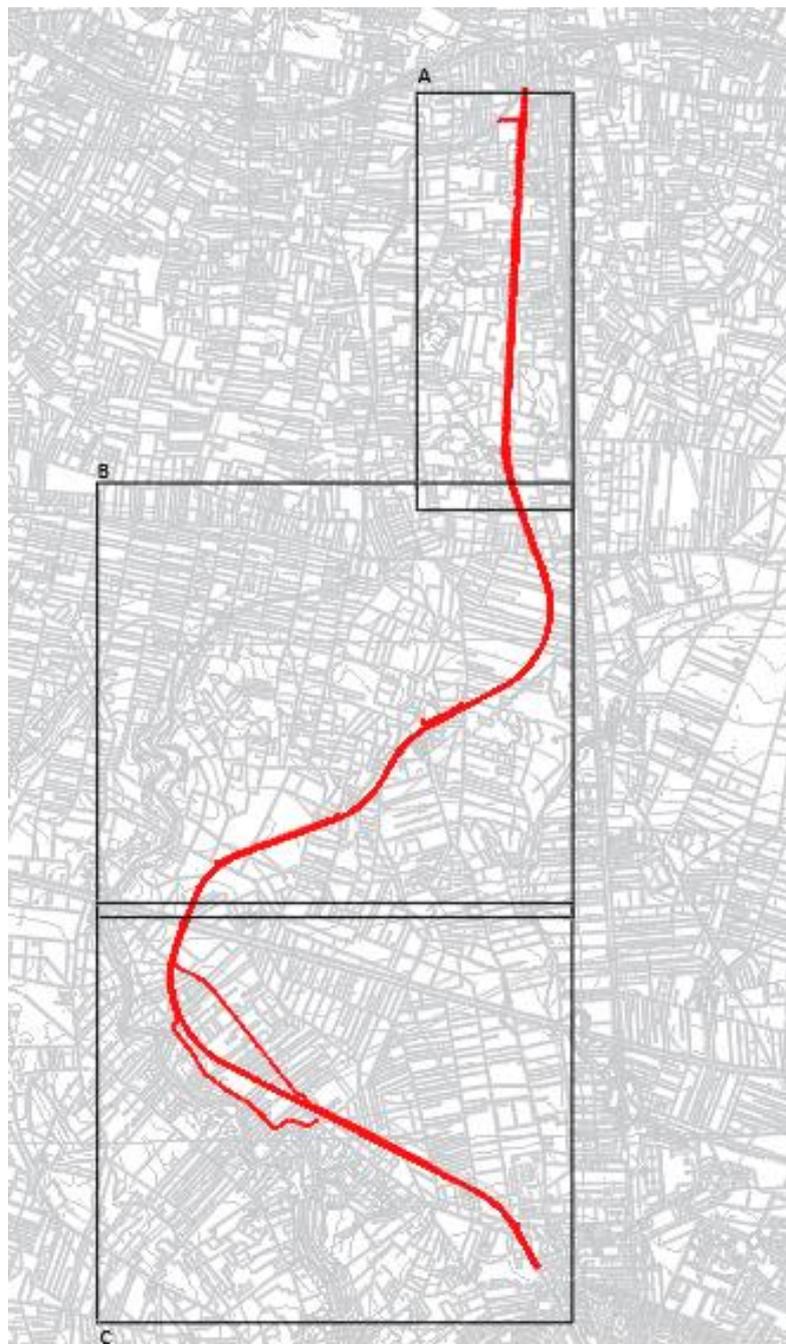
Stralcio cartografia PPTR : Componenti botanico vegetazionali

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Dall'analisi della tavola del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti

**Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici:**

- BP - Parchi e riserve (art. 71)
- UCP - Siti di rilevanza naturalistica (art. 73)
- UCP - Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali (art. 72)
- Nessuno



*Stralcio cartografia PPTR : Componenti delle aree protette e dei siti naturalistici*

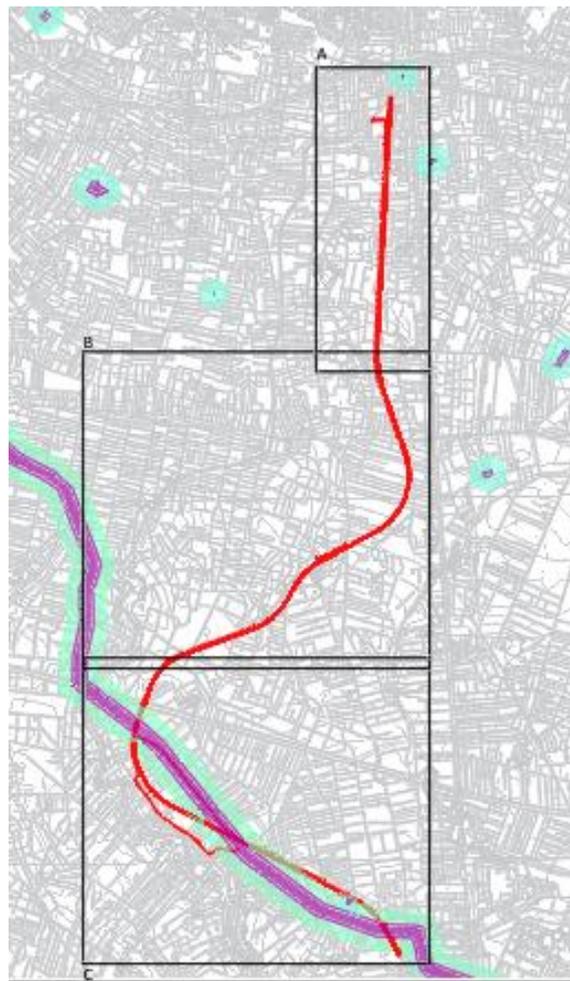
**Struttura Antropica e Storico-Culturale**

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Dall'analisi della tavola del PTTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti

**Componenti culturali e insediative:**

- BP - Immobili e aree di notevole interesse pubblico (art. 79)
- BP - Zone gravate da usi civici
- BP - Zone di interesse archeologico (art. 80)
- UCP - Città Consolidata
- UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa: siti storico-culturali (art. 81)
- UCP - Testimonianze della Stratificazione Insediativa: rete dei tratturi (art. 81)
- UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative: tratturi (art. 82)
- UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative: siti storico culturali (art. 82)
- UCP - Area di rispetto delle componenti culturali e insediative: zone di interesse archeologico (art. 82)
- UCP - Paesaggi rurali (art. 83)
- Nessuno



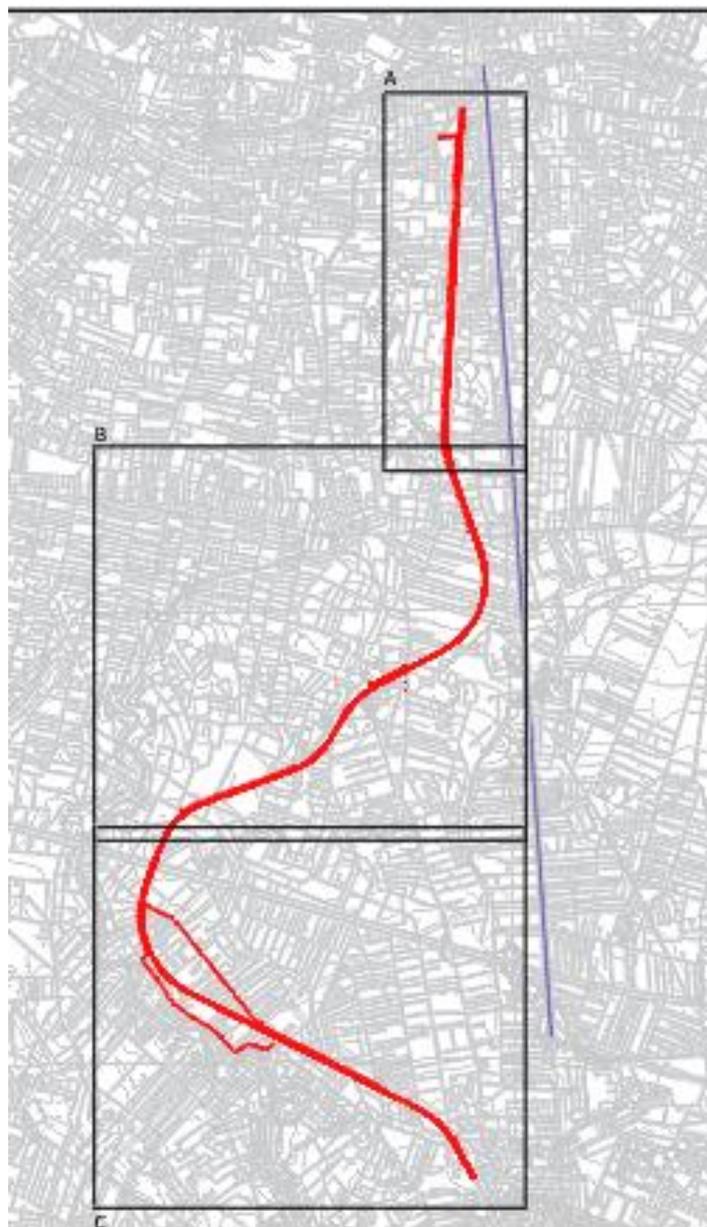
*Stralcio cartografia PPTR : Struttura Antropica e Storico-Culturale*

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Dall'analisi della tavola del PPTR adottato risulta che l'area d'intervento è interessata dalle seguenti

**Componenti dei valori percettivi:**

- UCP - Strade a valenza paesaggistica (art.88)
- UCP - Strade panoramiche (art.88)
- UCP - Luoghi panoramici (art.88)
- UCP - Coni visuali (art.88)
- Nessuno



*Stralcio cartografia PPTR : Componenti dei valori percettivi*

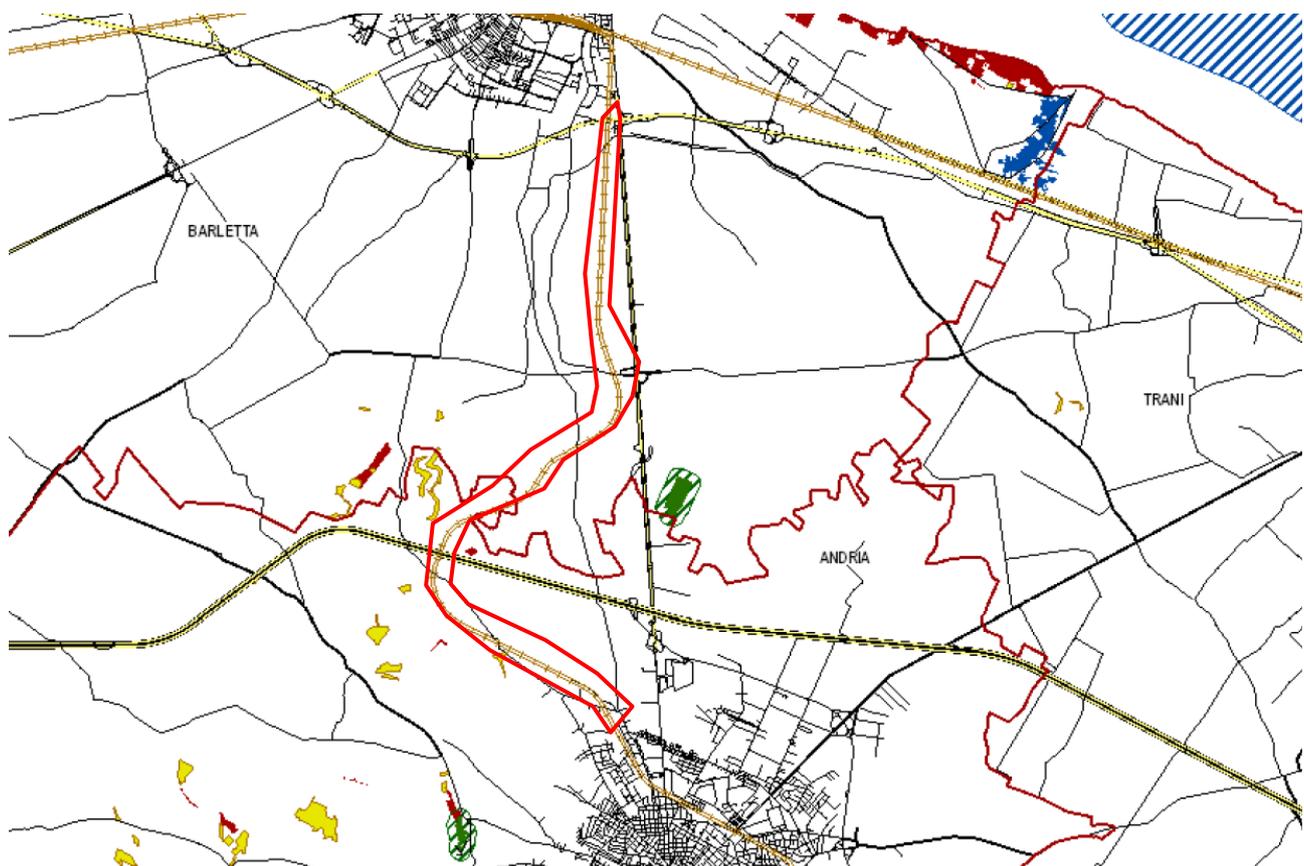
L'intervento oggetto d'esame ricade nell'area vincolate dal PPTR e denominate come:

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

- UCP Reticolo idrografico di connessione della R.E.R.
- UCP Area di rispetto delle componenti culturali e insediative: siti storico culturali e rete tratturi
- UCP Testimonianza della stratificazione insediativa

### 7.1.2 Siti di rilevanza naturalistica

Dal confronto con le planimetrie che riportano l'individuazione dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciale si evince che l'area d'intervento non risulta essere compresa nell' "elenco ufficiale istituito in base alla Legge 394/91, Legge quadro sulle aree protette, 6° aggiornamento, approvato con DM 27/04/2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario n. 115 alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010.



Confini Comunali	SS	Prati e pascoli naturali	SIC
Aeroporti	A	Formazioni arbustive in evoluzione naturale	SIC MARE
Ferrovie	Boschi	Aree e riserve naturali marine	Aree di rispetto dei parchi e delle riserve regionali
Locali	Zone umide Ramsar	Parchi nazionali e riserve naturali statali	
E	Aree di rispetto dei boschi	Parchi e riserve naturali regionali	
SP	Aree umide	ZPS	

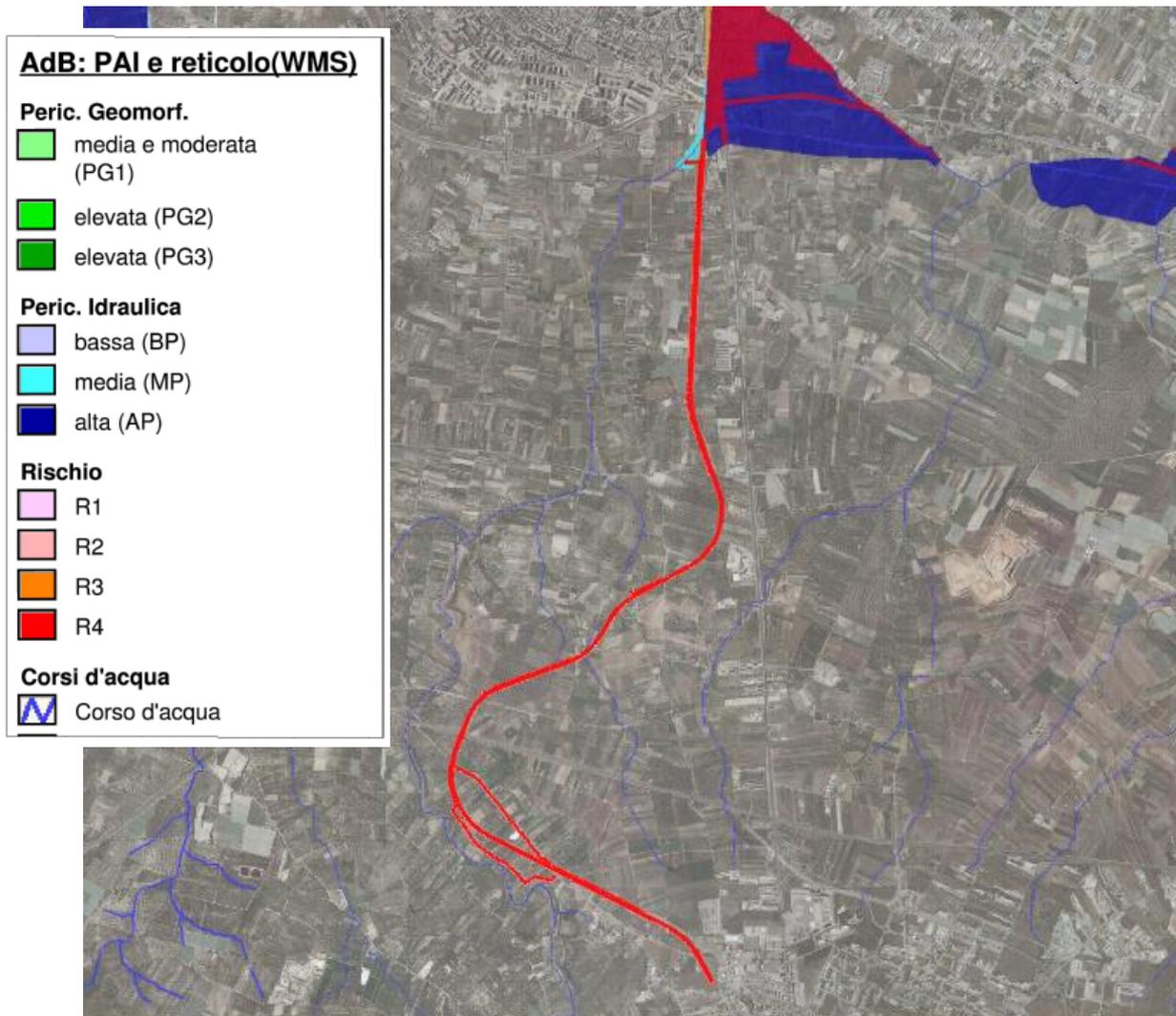
SIC, SIC mare e ZPS

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Si conclude che dal confronto con le planimetrie che riportano l'individuazione dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciale si evince che l'area d'intervento non risulta per nulla interessata da alcuna perimetrazione S.I.C. o Z.P.S. pertanto non sarà necessario espletare la procedura di Valutazione di incidenza Ambientale (V.Inc.A).

### 7.1.3 Vincoli del PAI

Il Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia (P.A.I.), approvato con DCI n. 39 del 28/07/2009 e regolarmente approvato, ai sensi dell'articolo 17 comma 6 ter della legge 18 maggio 1989, n.183, ha valore di piano territoriale di settore e si configura quale "documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di bacino della Puglia".



Stralcio perimetrazioni PAI: pericolosità idraulica e geomorfologica

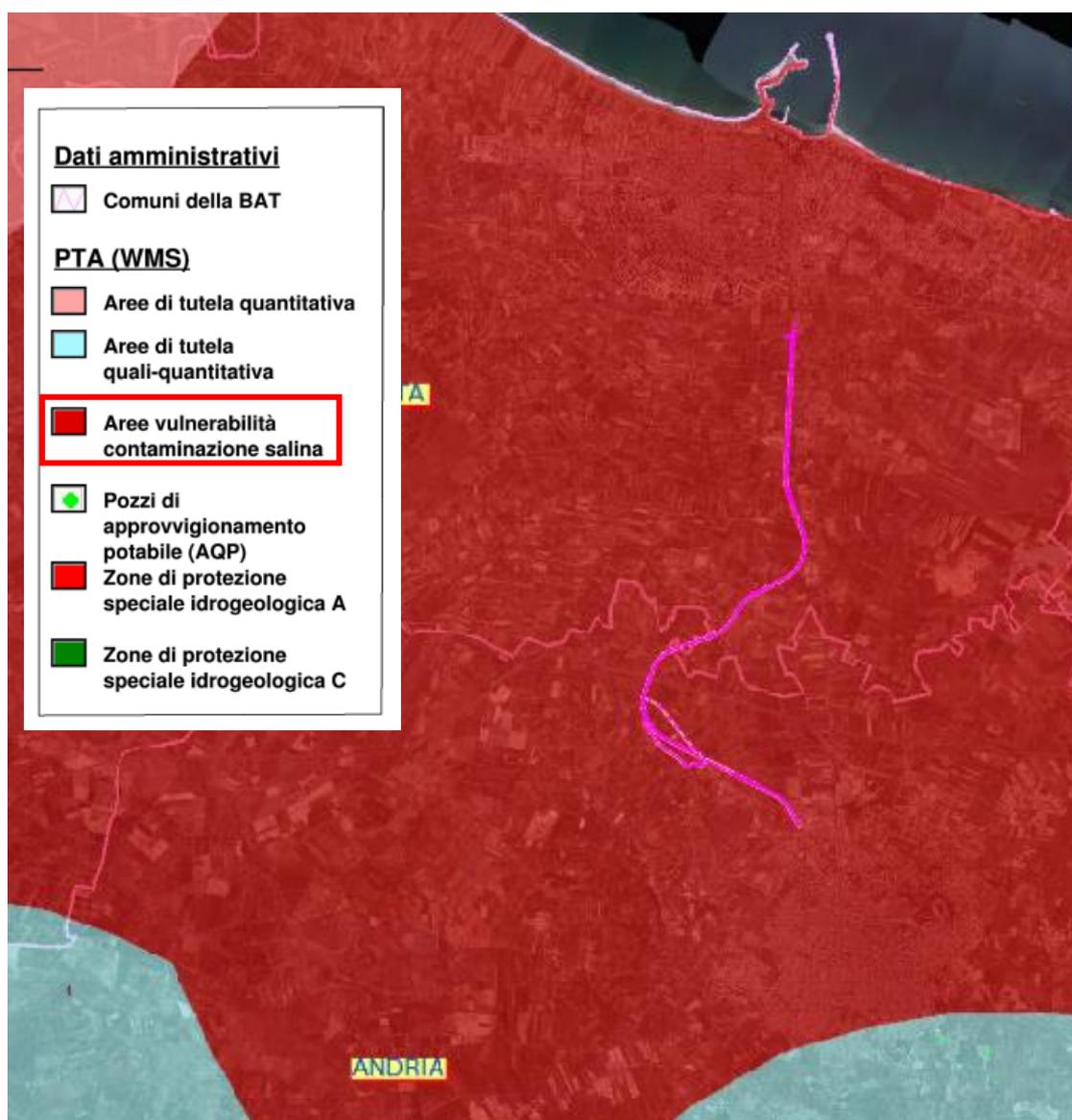
 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

#### 7.1.4 Vincoli del PTA

Il piano di tutela delle acque ha la finalità di tutelare le acque superficiali e sotterranee della Regione Puglia che costituiscono una risorsa da salvaguardare.

Il Piano si colloca come uno strumento programmatico regionale le cui disposizioni hanno carattere vincolante per le amministrazioni, gli enti pubblici e per i soggetti privati.

Il piano di tutela delle acque di seguito aggiornato con DGR n. 1333 del 16/07/2019 – Aggiornamento 2015-2021 del PTA: Adozione della proposta di aggiornamento del PTA ai fini dell'avvio della fase di consultazione pubblica per la VAS ex art. 11 L.R. 44/2012.



Stralcio cartografia del Piano di Tutela delle Acque da PTCP

La progettazione oggetto d'esame risulta ricadere all'interno della perimetrazione delle aree vulnerabili alla contaminazione salina degli acquiferi carsici del Gargano, della Murgia e del Salento.

 <p>FERROTRAMVIARIA SpA</p>	<p>PROGETTAZIONE</p>  <p>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</p>				
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>PROGETTO</p>	<p>LOTTO</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 39 di 124</p>

Nella progettazione si rispetteranno gli indirizzi di tutela previsti dalle NTA del PTA, ed in particolare si prevedrà l'accrescimento artificiale dei corpi idrici sotterranei attraverso l'utilizzo di acque meteoriche rivenienti dalla viabilità del sottopasso e quelle annesse allo stesso, allo scopo recuperate da canalette ad embrice con recapito in trincea drenante o con caditoie a griglia con tubazione immerse sempre in trincea drenante.

L'area oggetto d'intervento non rientra in nessuna perimetrazione di zone di protezione speciale idrogeologica del PTA.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 7.2 P.R.G.

Analizzando le NTA del PRG della città di Barletta emerge che la progettazione in oggetto ricade in diverse aree e zone di seguito riportate:

- ZONA OMOGENEA E - sottozona E NORMALE
- ZONA OMOGENEA C – sottozona C2
- ZONA OMOGENEA A-B-C - aree per URB. SEC. (US)
- Aree ferroviarie (AF)

<p><b>1. AREE RESIDENZIALI</b></p> <p>1.1 ZONA OMOGENEA "A"</p> <p>SOTTOZONA "A" (Art. 2.16)</p> <p>SOTTOZONA "A1" (Art. 2.17)</p> <p>1.2 ZONA OMOGENEA "B"</p> <p>SOTTOZONA "B1.1" (Art. 2.19)</p> <p>SOTTOZONA "B1.2" (Art. 2.19)</p> <p>SOTTOZONA "B1.3" (Art. 2.19)</p> <p>SOTTOZONA "B1.4" (Art. 2.19)</p> <p>SOTTOZONA "B2" (Art. 2.20)</p> <p>SOTTOZONA "B3" (Art. 2.21)</p> <p>SOTTOZONA "B4.1" (Art. 2.22)</p> <p>SOTTOZONA "B4.2" (Art. 2.22)</p> <p>SOTTOZONA "B5" (Art. 2.23)</p> <p>1.3 ZONA OMOGENEA "C"</p> <p>SOTTOZONA "C1.1" (Art. 2.27)</p> <p>SOTTOZONA "C1.2" (Art. 2.27)</p> <p><b>SOTTOZONA "C2" (Art. 2.28)</b></p> <p>1.4 ZONA OMOGENEA "A"-"B"-"C"</p> <p><b>AREE PER URB. SEC. (US)</b> (Art. 2.29)</p> <p>AREA A VERDE ATTREZZATO (VA) (Art. 2.29)</p> <p>EDIFICI TUTELATI (ET) (Art. 2.24)</p>	<p><b>3. AREE PRODUTTIVE</b></p> <p>3.1 ZONA OMOGENEA "D"</p> <p>SOTTOZONA "D1" (Art. 2.13.2)</p> <p>SOTTOZONA "D2" (Art. 2.13.3)</p> <p>3.2 ZONA OMOGENEA "E"</p> <p><b>SOTTOZONA "E" NORMALE</b> (Art. 2.12)</p> <p>AMBITO TERR. ESTESO "A" (Art. 2.11.2)</p> <p>AMBITO TERR. ESTESO "B" (Art. 2.11.3)</p> <p>AMBITO TERR. ESTESO "C" (Art. 2.11.4)</p> <p>AMBITO TERR. ESTESO "D" (Art. 2.11.5)</p> <p><b>4. AREE PER ATTREZZATURE E IMPIANTI DI INTERESSE GENERALE</b></p> <p>4.1 ZONE OMOGENEE "F"</p> <p>SOTTOZONA "F" (Art. 2.04.2)</p> <p>OSPEDALE</p> <p>ISTRUZIONE SUPERIORE</p> <p>PARCO URBANO</p> <p>4.2 AREE PER ATTREZZATURE</p> <p>CIMITERO (Art. 2.04.3)</p> <p>DEPURATORE (Art. 2.04.3)</p> <p>AREE MILITARI (AM)</p>	<p><b>5. AREE PER URBANIZZAZIONI PRIMARIE (UP)</b> (Art. 2.02)</p> <p><b>AREE FERROVIARIE (AF)</b></p> <p>VIABILITA' DI PIANO</p>
---	---	---



 <p style="text-align: center;">FERROTRAMVIARIA SpA</p>	<p>PROGETTAZIONE</p>  <p style="text-align: center;">FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</p>				
	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>PROGETTO</p>	<p>LOTTO</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01</p>	<p>REV. A</p>

Analizzando le NTA del PRG della città di Andria emerge che la progettazione in oggetto ricade in diverse aree e zone di seguito riportate:

- C3 – ZONE RESIDENZIALI ESTENSIVE
- A3 – PREESISTENZE STORICO AMBIENTALI (URBANE)
- E2 – ZONE AGRICOLE COLTIVATE
- E3 – ZONE AGRICOLE VINCOLATE
- Fascia di rispetto stradale

**LEGENDA**

**ZONE PER INSEDIAMENTI A PREVALENZA RESIDENZIALE**

**A - ZONE ANTICHE**

- A1 CENTRO STORICO
- A2 ZONA OTTOCENTESCA DI ELEVATO VALORE AMBIENTALE
- A3 PREESISTENZE STORICO-AMBIENTALI (URBANE)**
- A3 PREESISTENZE STORICO-AMBIENTALI (TERRITORIALI)

**B - ZONE DI COMPLETAMENTO**

- B1-2 ZONE DI IMPIANTO CONSOLIDATO
- B3,4 ZONE DI COMPLETAMENTO URBANO
- B5 ZONE DI COMPLETAMENTO URBANO
- B3pr ZONE DI RECUPERO

**C - ZONE RESIDENZIALI - ESPANSIONE**

- C1 ZONE RESIDENZIALI
- C2 ZONE MISTE-RESIDENZA (75%), TERZIARIO (25%)
- C3 ZONE RESIDENZIALI ESTENSIVE**

**ZONE PRODUTTIVE AGRICOLE, INDUSTRIALI, ARTIGIANALI**

**D - ZONE PRODUTTIVE INDUSTRIALI E ARTIGIANALI**

- D1 ZONE INDUSTRIALI
- D2 ZONE ARTIGIANALI
- D3 ZONE TRASFORMAZIONE PRODOTTI AGRICOLI
- D4 ZONA FIERISTICA
- D5 ZONE DIREZIONALI

**E - ZONE AGRICOLE**

- E1 ZONE A CONDIZIONE AGRICOLA
- E2 ZONE AGRICOLE COLTIVATE**
- E3 ZONE AGRICOLE VINCOLATE**

**ZONE PUBBLICHE DI INTERESSE GENERALE**

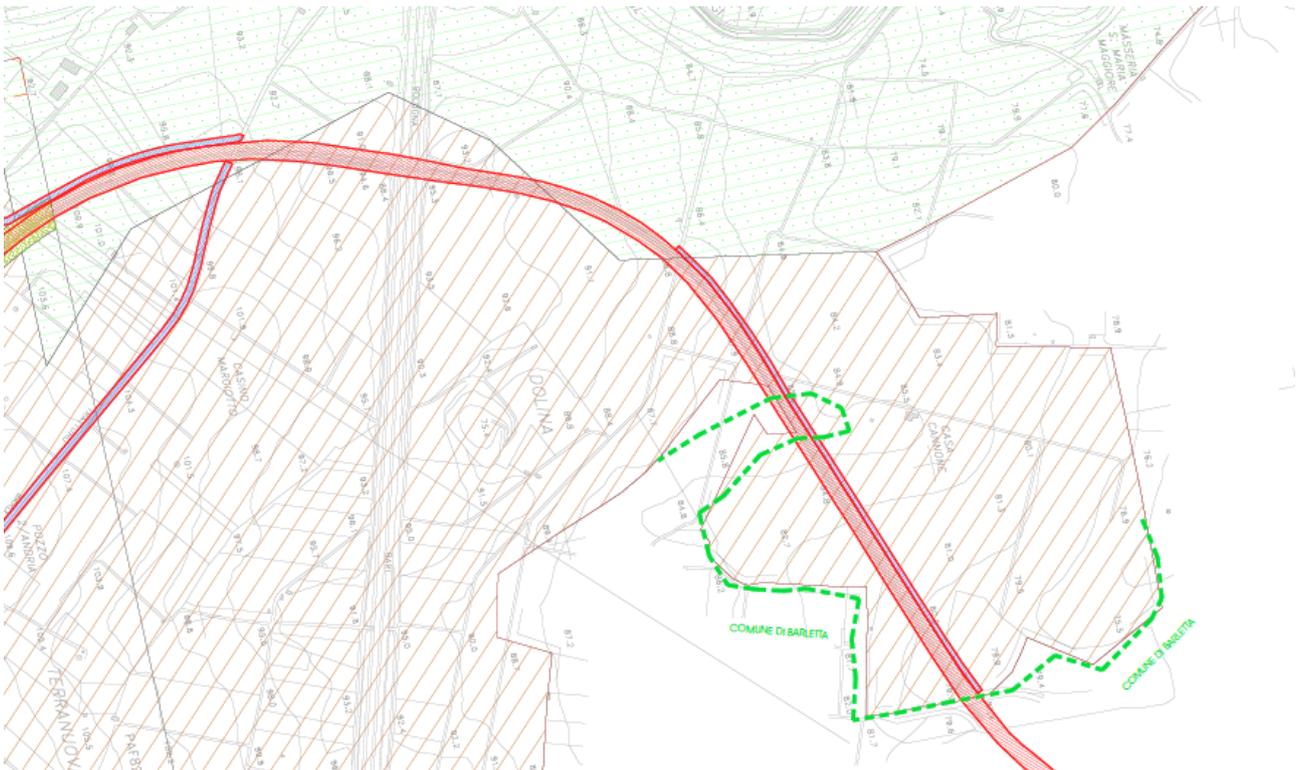
**F - ZONE PUBBLICHE DI INTERESSE GENERALE**

- F1 STANDARD 1: ASILO NIDO, SCUOLA MATERNA, ELEMENTARE, MEDIA
- F2 STANDARD 2: RELIGIOSE, CULTURALI, SOCIALI, ASSISTENZIALI, SANITARIE, AMMINISTRATIVE, PUBBLICI SERVIZI
- F3 STANDARD 3: VERDE - SPORT -TEMPO LIBERO
- F4 STANDARD 4: PARCHEGGI FUORI TERRA, PARCHEGGI INTERRATI, PARCHEGGI A RASO
- F5 ZONA SCUOLE SUPERIORI
- F6 ZONA OSPEDALI, CENTRI MEDICI
- F7 ZONA PARCHI TERRITORIALI-SPORT
- F8 1.VERDE PUBBLICO ATTREZZATO - 2.ZONA SPAZI TECNOLOGICI - 3.ZONA CIMITERIALE
- F9 ZONA FERROVIA
- F10 ZONA ELIPORTO
- F11 ZONA AUTOPORTO
- F12 ZONE PUBBLICHE DI INTERESSE NATURALE
- X STANDARD E ZONE F ESISTENTI

**VINCOLI E PERIMETRI**

- 1a DELIMITAZIONI P.d.Z. (C1 di P.d.F.)
- 1b DELIMITAZIONI P.d.Z. (C2 di P.d.F.)
- 1c DELIMITAZIONI P.d.Z. (C3 di P.d.F.)
- 2 DELIMITAZIONI P.I.P.
- 3 DELIMITAZIONE IMPIANTO ORIGINARIO (P.d.F.)
- 4 FASCIA DI RISPETTO CIMITERIALE
- 5 FASCIA DI RISPETTO STRADALE**
- 6 ISOLATO 24
- 7 EMERGENZA MORFOLOGICA

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA DOCUMENTO</b> PD01EG-RTG01	<b>REV.</b> A



### 7.3 Archeologia

L'area non rientra nelle aree descritte nella relazione storico- archeologica di Andria e Barletta inoltre le ricognizioni estensive condotte nelle aree previste dal progetto ( durante il mese di Gennaio e Aprile 2022) non hanno evidenziato in superficie la presenza di frammenti ceramici di interesse archeologico, per tale motivo a tutte le aree interessate dal progetto si attribuisce un fattore di Rischio Archeologico Basso, tranne l'estremo S-O della complanare ferrovia prevista da progetto in direzione Barletta, al quale si è attribuito un fattore di Rischio Archeologico Alto, in quanto ricade, anche se in un'area già intercettata dal vecchio tracciato ferroviario, nel sito denominato 'Villaggio del Fanciullo' relativo ad una villa rustica probabilmente di età tardo repubblicana. Il progetto prevede in quel punto un allargamento e adeguamento della strada complanare, inoltre il raddoppio ferroviario andrà comunque ad intercettare la sezione e l'estradosso derivante dal precedente scavo del tracciato ferroviario che di fatto taglia l'area di interesse archeologico. Lo stesso indicatore di Rischio Archeologico Alto viene attribuito al tracciato stradale previsto nel progetto presso Andria, nel tratto che ripercorre il tracciato del Tratturo n18



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 8. COMPONENTI AMBIENTALI

### 8.1.1 Atmosfera

#### 8.1.1.1 Aria e clima

Il territorio in esame è caratterizzato da inverni miti e piovosi ed estati calde. La temperatura media difficilmente scende al di sotto di 10°C, con pochissimi giorni in cui si avvicina a 0°C, e le estati calde portano temperature medie intorno a 30°C che raramente superano i 40°C.

Le precipitazioni annuali sono pari a circa 650 mm con circa 60 giorni piovosi, abbondanti nei mesi di novembre e dicembre con diminuzione graduale fino a luglio, il mese in cui si registrano i valori minimi è agosto.

Il regime pluviometrico, da considerarsi regolare nella zona in esame, è di tipo mediterraneo con estati calde ed inverno freddo-umido. Le precipitazioni sono rilevanti nel periodo tardo-autunnale ed invernale; prolungata siccità, salvo sporadici rovesci di notevole intensità e breve durata, nel corso del periodo estivo.

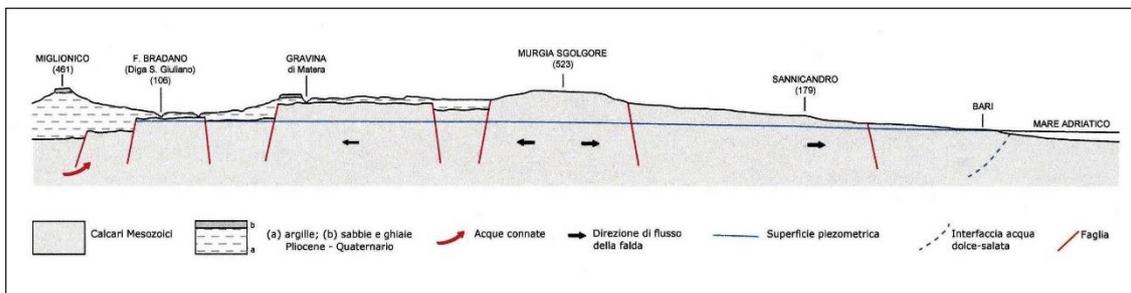
I venti sono variabili con predominanza di quello *grecale* da nord-est che apporta aria secca e fresca. In estate i venti di *scirocco* provenienti da sud-est e quelli di *libeccio* provenienti da sud portano aria umida e calda. Infine, frequenti sono in inverno i venti di *maestrale* provenienti da nord.

### 8.1.2 Acqua

#### 8.1.2.1 Superficiali e sotterranee

Dal punto di vista morfologico l'area oggetto di studio possiede tutte le caratteristiche morfologico-strutturali che identificano il rilievo murgiano.

L'unità idrogeologica della Murgia, come mostra la sezione idrogeologica generale della figura seguente, è a contatto sul lato adriatico con acqua marina di intrusione continentale e con argille pliopleistoceniche sul lato bradanico.



Sezione idrogeologica attraverso le Murge

L'acquifero murgiano carsico è, quindi, da considerarsi di tipo "costiero", in cui l'acqua di mare rappresenta la "base" su cui galleggiano le acque dolci a causa della minore densità di queste ultime.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>				
	 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 45 di 124

Tale Unità costituisce una idrostruttura di elevata capacità e potenzialità idrica, dove le acque sotterranee circolano secondo livelli idrici preferenziali, irregolarmente distribuiti nello spazio, in accordo con il forte grado di anisotropia che caratterizza l'acquifero.

La natura carsica dei terreni che contraddistingue il territorio murgiano, solo parzialmente ricoperto per trasgressione da sedimenti quaternari di natura sabbioso-argillosa e calcarenitici, condiziona le modalità di alimentazione/deflusso delle acque sotterranee ed i lineamenti dell'idrografia superficiale.

Le modalità di infiltrazione e ruscellamento delle acque meteoriche sono quindi legate sia all'intensità e distribuzione delle discontinuità e cavità che interessano il substrato calcareo, sia all'eventuale presenza, in queste, di materiale di riempimento, che costituisce un ostacolo al libero drenaggio e deflusso delle acque in profondità.

In generale, la principale ricarica dell'acquifero murgiano avviene ad opera di una serie di bacini imbriferi di tipo endoreico, posti nelle parti più interne e topograficamente più elevate, che raccolgono le acque degli eventi meteorici, convogliandole, mediante inghiottitoi, verso il sistema dei reticoli carsici sotterranei.

La falda idrica si muove, quindi, sotto un carico piezometrico elevato e tende a dirigersi verso mare in maniera diffusa attraverso la rete carsica disarticolata da faglie e fratture.

Le quote delle zone di maggior ricarica sono all'incirca comprese tra 300 e 600 m s.l.m., dove le altezze di pioggia raggiungono anche i 750 mm/anno.

Va comunque detto che le zone di alimentazione della falda acquifera sono strettamente dipendenti dal grado di permeabilità delle rocce affioranti.

Infatti, l'assorbimento è maggiore nei punti interessati da un carsismo più accentuato e con scarsa o nulla vegetazione, rispetto a zone in cui il substrato carbonatico si presenta in affioramento compatto e omogeneo o dove sia presente vegetazione.

L'idrografia superficiale dell'area è pressoché inesistente. Essa è rappresentata da solchi erosivi (Lame) che durante i periodi di precipitazioni assicurano il drenaggio delle acque superficiali al mare.

Pur non esistendo corsi d'acqua perenni, sono ben individuabili gli alvei, organizzati in reticoli netti e a luoghi gerarchizzati, infatti si collegano, procedendo verso l'interno del territorio, alle lame. Tali solchi erosivi, generalmente con fondo piatto e sponde mediamente inclinate, hanno origine nelle aree più interne occidentali e incidendo perpendicolarmente i ripiani di abrasione marina arrivano fino al mare. In generale hanno andamento da SO a NE.

In tutto il territorio in esame è presente una cospicua falda idrica sotterranea (falda di base o falda principale) contenuta nelle rocce calcareo-dolomitiche mesozoiche delle Murge, permeabili per fessurazione e carsismo.

Il grado di permeabilità è molto variabile in funzione dello stato di fratturazione e della distribuzione delle facies calcaree e dolomitiche, la cui litologia può favorire o inibire il verificarsi del fenomeno carsico. Rilevante è l'esistenza di livelli di calcari poco fratturati e carsificati, praticamente impermeabili, che hanno un ruolo importante nel condizionare la circolazione idrica sotterranea.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Per la presenza di questi livelli impermeabili, infatti, la falda circola in pressione, generalmente a notevole profondità al di sotto del livello del mare, frazionata in più livelli idrici sovrapposti.

La zona di alimentazione della falda si situa principalmente in corrispondenza delle parti più interne ed elevate delle Murge, dove sono presenti ampie aree caratterizzate dalla esistenza di forme carsiche superficiali (inghiottitoi, doline, ecc..) che favoriscono una rapida infiltrazione delle acque di pioggia.

L'infiltrazione delle acque meteoriche avviene tanto in forma diffusa che concentrata; il prevalere dell'una o dell'altra forma dipende dalla frequenza delle fessure e dall'intensità dei fenomeni di dissoluzione carsica.

I dati idrogeologici relativi alla zona oggetto di studio sono stati ricavati prevalentemente dalla documentazione bibliografica esistente.

Secondo i dati, forniti da Piano di Risanamento delle Acque della Regione Puglia (1984) sulla **superficie piezometrica**, in questa zona risulterebbe posta ad una quota compresa tra i 5 e i 30 m s.l.m e quindi posizionata ad una **profondità variabile tra i 140 e i 180 m dal piano campagna**.

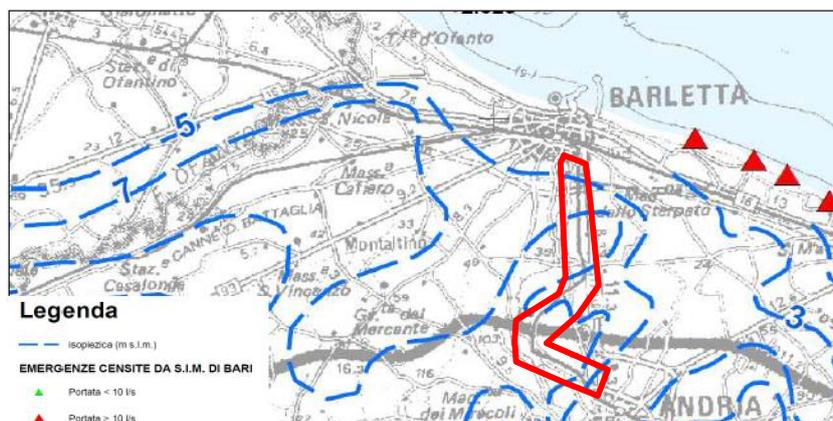
La falda si rinviene generalmente in pressione al di sotto del livello marino, per la presenza di livelli calcarei poco fratturati e carsificati, che creano le condizioni per l'esistenza di una falda confinata

Nel tipo di acquifero in considerazione, le variazioni stagionali del livello piezometrico, determinano oscillazioni dell'ordine di pochi metri. In un arco di tempo di un decennio può invece essere anche di alcune decine di metri.

Conformemente con la direzione complessiva di deflusso della falda, il flusso idrico si manifesta in direzione N - NE, pressoché perpendicolarmente alla linea di costa, concordemente con le direttrici regionali.

La direzione di flusso delle acque sotterranee è verso NE, con cadenti piezometriche generalmente elevate. Il recapito finale delle acque di falda è rappresentato dal mare, dove la falda scaturisce attraverso sorgenti situate lungo costa o, più di frequente direttamente in mare.

In prossimità della fascia costiera delle Murge è evidente il rapporto di sovrapposizione delle acque dolci di falda su quelle marine di intrusione continentale. Il grado di contaminazione salina è quindi variabile in funzione della distanza dalla costa: molto basso nelle aree interne (circa 0.5 g/l), elevato in prossimità del mare (circa 10 g/l).



Stralcio carta "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi della Murgia" contenuta negli allegati del Piano di Tutela delle Acque – Regione Puglia.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 8.1.3 Suolo e sottosuolo

#### 8.1.3.1 Land and land use

Dall'osservazione della carta di uso del suolo (Figura riportata di seguito) messa a disposizione dall'Ufficio Cartografico della Regione Puglia è stato rilevato che l'area della progettazione ricade, in aree dedicate alle colture permanenti quali Oliveti (Livello UDS 223), comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza dell'olivo.

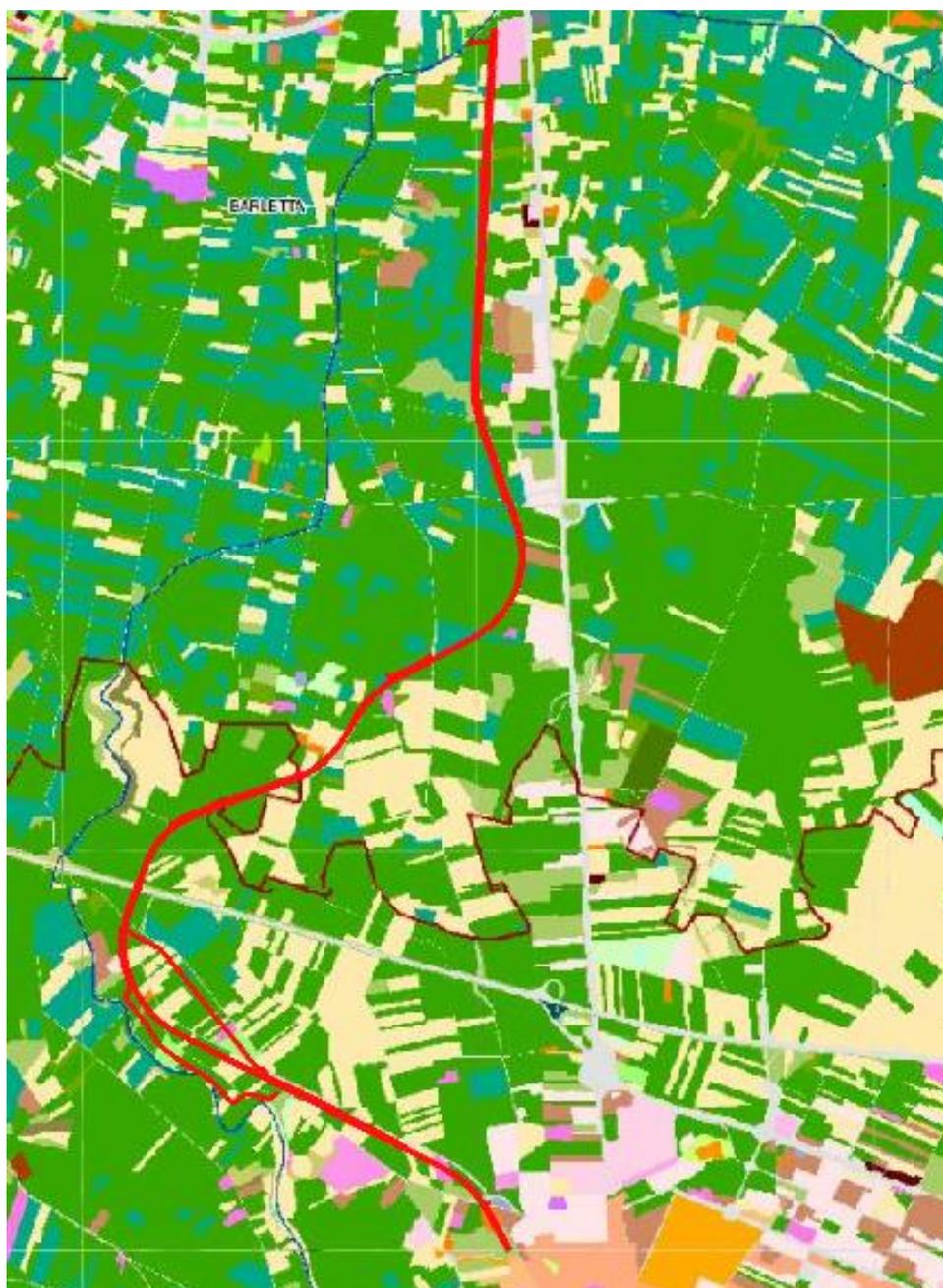




Fig. Stralcio carta dell'uso del suolo (fonte sito [www.sit.puglia.it](http://www.sit.puglia.it))

Dall'osservazione della carta di uso del suolo (Figura riportata di seguito) messa a disposizione dall'Ufficio Cartografico della Regione Puglia è stato rilevato che l'area della progettazione ricade, in diverse aree così classificate:

221 vigneti: superfici piantate a vite in qualsiasi forma di allevamento

223 oliveti: comprese particelle a coltura mista di olivo e vite, con prevalenza dell'olivo

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>				
	 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA DOCUMENTO</b> PD01EG-RTG01	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 49 di 124

242 sistemi colturale e particellari complessi: mosaico di appezzamenti singolarmente non cartografabili con varie colture temporanee, prati stabili e colture permanenti occupanti ciascuno meno del 50% della superficie dell'elemento cartografato.

1221 reti stradali e spazi accessori (svincoli, stazioni di servizio, aree di parcheggio) Comprende tutte le reti stradali accessori (caselli autostradali). Larghezza minima da considerare 10 m. non sono da comprendere le reti stradali facenti parte del tessuto urbano.

1222 reti ferroviarie comprese le superfici annesse: comprende le reti ferroviarie e le superfici annesse (stazioni, smistamenti, depositi, terrapieni ecc), reti ferroviarie più larghe di 10 metri anche all'interno dell'insediamento urbano.

2111 seminativi semplici in aree non irrigue: sono da considerare perimetri non irrigui quelli dove non siano individuabili per fotointerpretazione canali o strutture di pompaggio. Vi sono inclusi tutti i seminativi semplici (cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, prati temporanei, coltivazioni industriali, erbacee, radici commestibili e maggesi), compresi gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e le colture foraggere (prati artificiali), ma non prati stabili.

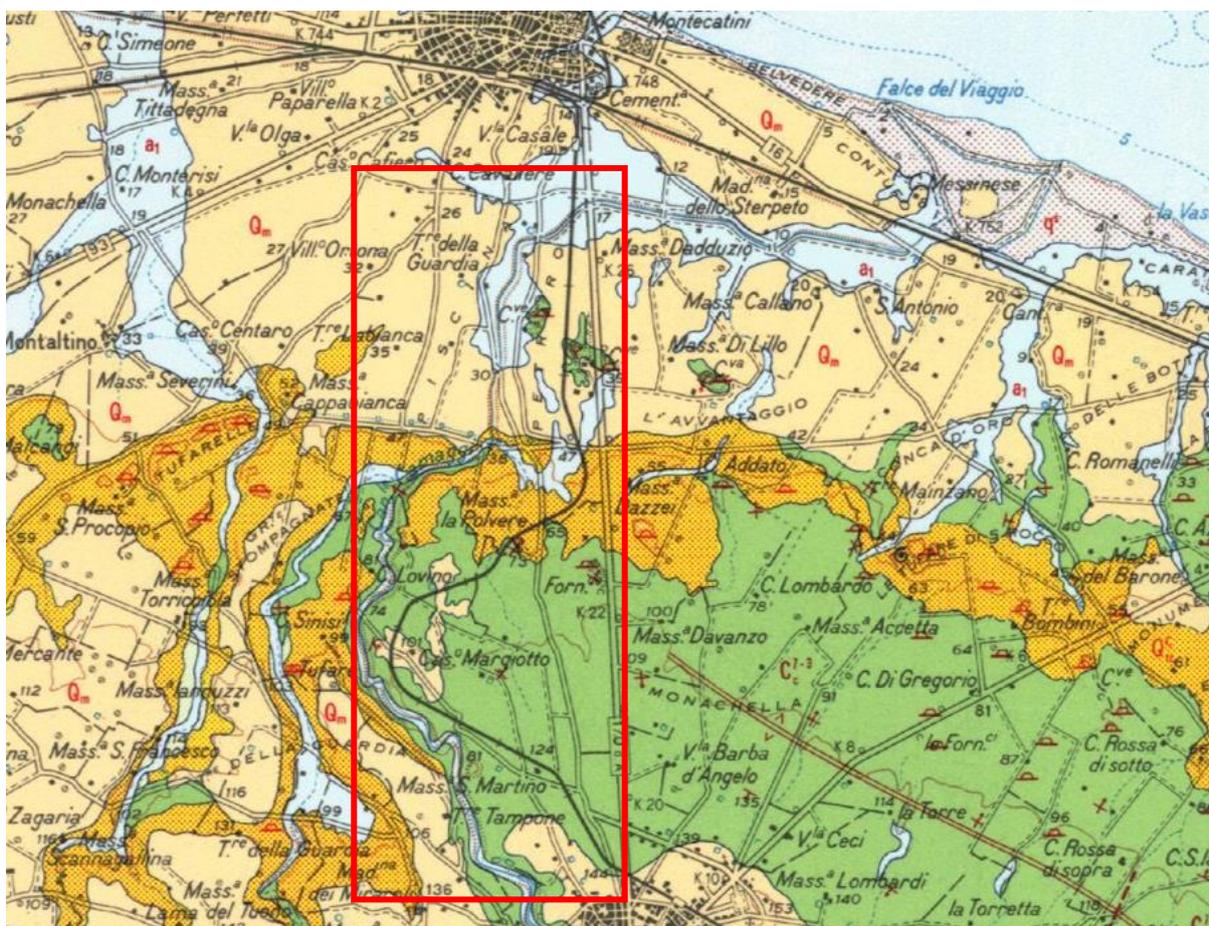
5111 fiumi, torrenti e fossi: Corsi d'acqua naturali che servono per il deflusso delle acque; vengono incluse le zone ripali. Larghezza minima 20 metri.

La fauna selvatica presente nel territorio è rappresentata da pochi esemplari, poiché l'area risulta quasi completamente antropizzata. Gli animali più comuni sono: il riccio, il rospo, la lepre, la volpe, la rana, la lucertola, il ramarro, l'orbettino, la donnola, il topo campagnolo, la mosca olearia. Tra gli uccelli troviamo: l'allodola, il tordo, il falco, il barbagianni, la civetta, l'anitra.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 8.1.3.2 Geologia e idrogeologia

Il quadro geologico stratigrafico lo si può evincere dalla Carta Geologica d'Italia Foglio 176 "Barletta", il cui stralcio è mostrato nella figura riportata di seguito.



La ricostruzione del modello geologico del sottosuolo è avvenuta attraverso il rilevamento geologico dell'area e con l'ausilio dei risultati delle indagini geognostiche dirette eseguite per conto della committenza in occasione della campagna di indagini 2014 (zona Barletta scalo) e della campagna di indagini 2019 (zona Camaggi).

Rimandando alla Relazione geologica per la descrizione di dettaglio della geologia delle zone in esame, si riporta di seguito una sintesi dei caratteri lito-stratigrafici di detta zona.

Dall'esame della carta geologica si evince che le principali formazioni geologiche affioranti nella porzione del territorio comunale in cui ricadono le opere in progetto sono rappresentate da:

a) Depositi Marini Terrazzati (Pleistocene Medio e Superiore): fanno riferimento ad una formazione sabbioso argillosa, rinvenibile in corrispondenza del centro abitato di Barletta e nelle zone immediatamente a sud e sud-ovest dello stesso. I depositi marini terrazzati poggiano in trasgressione sui Conglomerati di Irsina. La stratigrafia di detti depositi, per l'area in esame, si riassume in sabbie bianco-giallastre quarzose e sabbie calcaree, sovrapposte ad argille sabbiose grigio-verdastre. Le sabbie, a stratificazione incrociata e granulometria variabile, appaiono eteropiche con livelli calcarenitici centimetrici piuttosto tenaci. La frazione

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>				
	 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 51 di 124

superiore dei depositi è interessata, generalmente, da concrezioni carbonatiche più competenti. Nella parte inferiore della formazione, invece, si rinvencono argille sabbiose di colore grigio-verde, mediamente consistenti. Lo spessore dei termini della sequenza non risulta costante; analogamente, anche lo spessore complessivo della formazione appare variabile da zona a zona, variando da pochi metri sino a poche decine di metri.

b) Depositi Alluvionali (Pleistocene sup.–Olocene): sono osservabili sul fondo e sui fianchi di solchi erosivi e sono costituiti da ciottolame calcareo e da materiale terroso derivante da disgregazione e dilavamento dei Calcari di Bari e dei Tufi delle Murge. I depositi alluvionali affiorano a sud del centro abitato di Barletta, in corrispondenza dell'alveo del Canale Camaggi.

c) Sabbie delle spiagge attuali: fanno riferimento ai depositi di spiagge attuali, costituite, in gran parte, da elementi quarzosi e, subordinatamente, pirossenico-magnetitici. Queste sabbie presentano spessori che variano da pochi metri sino ad oltre dieci metri in corrispondenza dei cordoni di dune. Le sabbie delle spiagge attuali affiorano a nord del centro abitato di Barletta.

Dal punto di vista morfologico l'area oggetto di studio si presenta sub-pianeggiante. Essa è caratterizzata dalla presenza della copertura plio-pleistocenica (Depositi alluvionali) che maschera, in gran parte, la tettonica ed i piegamenti associati alle diverse fasi di sollevamento dell'avampaese apulo.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame, va subito detto che per la peculiarità dei depositi affioranti e per la variabilità estrema delle facies sia in senso verticale che laterale, in tali terreni è possibile la presenza di falde idriche superficiali di varia natura anche stratificate. Al di sotto di tali falde superficiali, si rinviene in profondità l'acquifero profondo localizzato nei Calcari delle Murge, tipici dell'Avampaese Apulo.

Dal punto di vista morfologico l'area oggetto di studio possiede le caratteristiche morfologico-strutturali che identificano la zona di transizione Murge–Fossa Bradanica. Tale zona è caratterizzata dalla presenza della copertura plio-pleistocenica (Depositi alluvionali) che maschera, in gran parte, la tettonica ed i piegamenti associati alle diverse fasi di sollevamento dell'avampaese apulo. Risultano altresì obliterate dalla presenza dei depositi marini terrazzati, tutte le forme carsiche che caratterizzano così ampiamente gli ammassi rocciosi dello stesso avampaese.

Tali territori, però, sono caratterizzati da una successione di superfici pianeggianti variamente estese, digradanti verso mare tramite piccoli gradini a quote topografiche diverse, con andamento uniforme e sub parallelo alla linea di costa. Tutto ciò risulta comunque poco visibile nelle zone oggetto di studio, a causa della fortissima urbanizzazione dell'area. Ciò viene altresì confermato dall'analisi di foto aeree e da prospezione geomorfologica di superficie, in cui risulta estremamente difficoltoso riconoscere tali orli di scarpate. Poco diffusi sono, inoltre, le importanti linee di impluvio note come "lame" che si riconoscono solo nella parte meridionale del territorio comunale. Le lame, sono corsi d'acqua a regime del tutto torrentizio lungo i quali, solo in occasione di precipitazioni di particolare intensità, si raccolgono e defluiscono le acque di ruscellamento. Morfologicamente tali solchi sono contraddistinti da fondo piatto e fianchi mediamente acclivi. La costituzione di questi brevi e rapidi deflussi è dovuta principalmente all'intasamento ed ostruzione

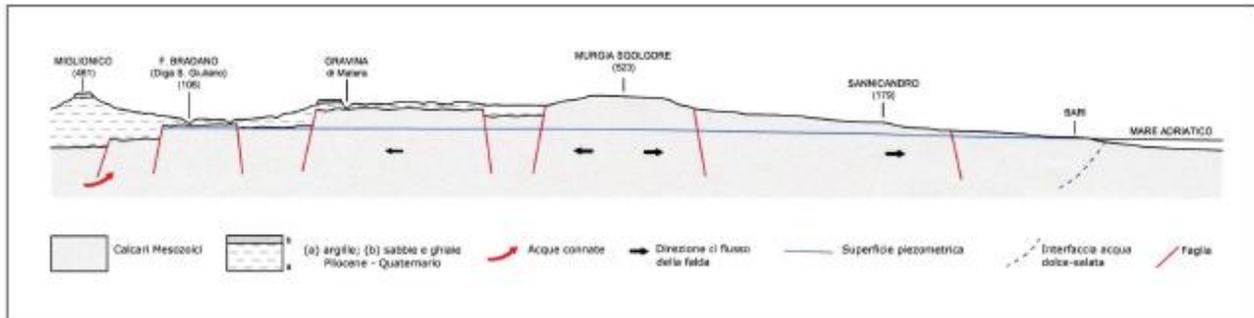
 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

delle numerose fratture e fessure che interessano la roccia calcarea e che, come detto, risultano essere facili vie d'accesso delle acque in profondità.

Quindi, in riferimento all'area oggetto di studio, è possibile specificare quanto segue.

L'abitato di Barletta, risulta possedere i caratteri geomorfologici tipici di un sistema litorale. Risultano poco diffusi, invece, quei solchi erosivi localmente noti come lame, presenti solamente nelle aree immediatamente a sud dello stesso centro abitato.

L'unità idrogeologica della Murgia, risulta essere delimitata a sud dall'allineamento ideale Taranto-Brindisi e a nord dal fiume Ofanto. Essa inoltre, come mostra la sezione idrogeologica generale della figura 3.1 seguente, è a contatto sul lato adriatico con acqua marina di intrusione continentale, e con argille plio-pleistoceniche sul lato bradanico (Maggiore e Pagliarulo, 2004).



*Sezione idrogeologica attraverso le Murge (da Maggiore M. & Pagliarulo P., 2004)*

L'acquifero murgiano carsico è, quindi, da considerarsi di tipo "costiero" in cui l'acqua di mare rappresenta la "base" su cui galleggiano le acque dolci a causa della minore densità di queste ultime. Tale Unità costituisce una idrostruttura di elevata capacità e potenzialità idrica, dove le acque sotterranee circolano secondo livelli idrici preferenziali, irregolarmente distribuiti nello spazio, in accordo con il forte grado di anisotropia che caratterizza l'acquifero.

La natura carsica dei terreni che contraddistingue il territorio murgiano, solo parzialmente ricoperto per trasgressione da sedimenti quaternari di natura sabbioso-argilloso e calcarenitici, condiziona le modalità di alimentazione/deflusso delle acque sotterranee ed i lineamenti dell'idrografia superficiale. Le modalità di infiltrazione e ruscellamento delle acque meteoriche sono quindi legate sia all'intensità e distribuzione delle discontinuità e cavità che interessano il substrato calcareo, sia all'eventuale presenza in queste di materiale di riempimento che costituisce un ostacolo al libero drenaggio e deflusso delle acque in profondità.

In generale, la principale ricarica dell'acquifero murgiano avviene ad opera di una serie di bacini imbriferi di tipo endoreico posti nelle parti più interne e topograficamente più elevate, che raccolgono le acque degli eventi meteorici convogliandole, mediante inghiottitoi, verso il sistema dei reticoli carsici sotterranei (Maggiore e Pagliarulo, 2004). La falda idrica si muove, quindi, sotto un carico piezometrico elevato e tende a dirigersi verso mare in maniera diffusa attraverso la rete carsica disarticolata da faglie e fratture.

L'idrografia superficiale del territorio di Barletta appare irregolare e poco sviluppata. Si riconoscono una serie di reticoli idrografici superficiali ("lame") che si estendono principalmente in senso N-S ed E-W, rispetto al centro abitato confluenti verso la linea di costa.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Il comune di Barletta si trova a circa 5 km a SE dalla foce dell'Ofanto. Dall'analisi delle isopieze si può notare come nel territorio di Barletta (Fig.3.2) la quota piezometrica oscilla tra i 3 e i 5 m. s.l.m. e quindi la profondità di rinvenimento della falda si colloca a circa 10 metri dal piano campagna. (I triangoli di colore rosso, lungo la linea di costa, indicano la presenza di pozzi che hanno portate d'acqua maggiori di 10 litri/s in corrispondenza delle località "Ariscianne" e "Boccardo" principali emergenze del potente acquifero carbonatico costiero delle Murge Nord-Occidentali).

#### 8.1.3.3 Geotecnica

I risultati delle prove geotecniche di laboratorio sono riportati nelle tabelle riportate nelle relazioni specialistiche relative al capitolo *Geologia, idrogeologia e Geotecnica*.

Dall'esame dei risultati delle prove di laboratorio si evince che il sottosuolo delle opere in esame è granulometricamente costituito da litotipi limosi-argillosi debolmente sabbiosi alternati a litotipi costituiti da sabbie e ghiaie in matrice limoso-argillosa.

### 8.1.4 Ecosistemi naturali

#### 8.1.4.1 Vegetazione e fauna

L'area interessata dall'intervento in questione che comprende la fascia di territorio annessa alla linea ferroviaria si presenta non fortemente antropizzata, in quanto ricade in aree poco urbanizzate e distanti dal centro del comune di Barletta. E' un'area caratterizzata per lo più dalla presenza di insediamenti industriali, artigianali ed agricoli.

L'area entro cui si intende realizzare il cavalcavia ferroviario e i servizi intermodali annessi, non presenta insediamenti di ulivi di pregio naturalistico elevato, né altre specie vegetative di rilevanza ma come già accennato, è principalmente coperta da suoli rimaneggiati ed artefatti o al più da aree seminative semplici non irrigue, vigneti e uliveti.

Attualmente nei dintorni, solo le aree ricadenti all'interno del canale Ciappetta - Camaggio sono adibite a pascolo naturale, praterie, incolti e su queste non sono di norma presenti limiti di particelle (siepi, muri, recinti), intesi a circoscriverne e localizzarne l'uso. Sempre in area interessata dai lavori non si riscontrano essenze arboree e/o florovegetative rare, così come non risultano individuati ambiti distinti o specie protette dal Piano Paesaggistico Territoriale Tematico.

Anche le aree a ridosso della linea ferroviaria non risultano coltivate e risultano caratterizzate da vegetazione spontanea tipica delle aree di piana costiera murgiana: costituita da arbusti sempre verdi e da piante che hanno scarsa esigenza di acqua, con foglie piccole per limitare l'evaporazione. Si tratta di una vegetazione con spiccate caratteristiche di alofilia, generalmente caratterizzata da elevata crassulenza e pruinosità (*Inula crithmoides*, *Crithmum maritimum*, *Suaeda fruticosa*).

Si osservano inoltre specie adattate a severe condizioni di insolazione, a forti escursioni termiche. Le specie a ciclo perenne posseggono adattamenti simili a quelli delle piante del deserto, con lunghi e tenaci apparati radicali che ancorano la pianta al suolo e si spingono in profondità alla ricerca dell'acqua.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

La fauna presente è quella tipica delle aree agricole fortemente antropizzate e infrastrutturate, per cui per quanto attiene alla nidificazione e alla frequentazione, gli episodi rimangono marginali e ordinari per l'ambiente descritto.

Per l'avifauna si annovera quindi la presenza di passeriformi e gazze, e per quella terrestre quelle tipiche delle zone agricole a uliveto.

La fauna selvatica presente nel territorio è rappresentata da pochi esemplari, poiché l'area è piuttosto antropizzata, quindi l'uomo ha trasformato l'ambiente, alterando il loro equilibrio. Tra i mammiferi è possibile riconoscere la volpe comune, il riccio di campagna, la talpa, le donnole e diversi roditori. Tra i rettili vi sono bisce, vipere, ramarri, gechi e lucertole. Diverse specie d'insetti e uccelli popolano la campagna. Tra gli uccelli ci sono specie stanziali e migratorie. Sono diffuse le gazze (tra cui la specie *Pica pica*), le tortore, le cornacchie (*Corvus corone*), il *Passer domesticus* e rapaci notturni quali barbagianni, civette e gufi. In primavera fanno la loro comparsa le rondini (*Hirundo rustica*) e l'upupa (*Upupa epops*), mentre svernano abitualmente il pettirosso (*Erithacus rubecula*), il fringuello, l'allodola e il merlo. Sui campi è consuetudine osservare le evoluzioni del gheppio (*Falco tinnunculus*), piccolo rapace predatore dall'imponente apertura alare che, causa la forte antropizzazione, non è quasi più presente. Per quanto concerne gli insetti, le popolazioni rimangono quelle ordinarie legate alla presenza di aree seminative spontanee.



Le zone SIC ZPS e le IBA risultano essere, come ben visibile dallo stralcio di cartografia sopra riportato, lontane dall'area oggetto d'intervento.

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE  FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 8.2 Impatto acustico e vibrazione

Si riporta di seguito uno stralcio relativo allo studio di impatto acustico e vibrazionale in fase di cantiere e post-operam. Si rimanda alle relazioni specialistiche per un maggiore approfondimento.

### 8.2.1 Impatto acustico in fase di cantiere

#### 8.2.1.1 Descrizione Sorgente Acustica

Dalla analisi delle opere a realizzarsi e dei luoghi di intervento, nella fase di cantiere la fase di lavoro maggiormente impattante dal punto di vista acustico, anche in relazione alla distanza dai possibili recettori, è stata individuata nelle opere civili necessarie per la realizzazione del raddoppio, e nell'ambito di tale opere la situazione più sfavorevole viene individuata in corrispondenza della sezione al km 59+594 nel territorio di Comune di Andria, laddove si è verificata la presenza di fabbricati in prossimità della linea ferroviaria (vedi paragrafi successivi).

Al fine della previsione dell'impatto acustico nella fase di cantiere per le attività di realizzazione del nuovo tronchino è stata considerata una macchina escavatrice con un **valore di potenza sonora pari a 105,0 dB**.

Analizzando l'area oggetto di intervento, che si trova in una zona al di fuori del centro abitato, si è constatato che la sorgente acustica si troverà a circa 12 m di distanza da strutture esistenti.

Tra le principali fonti individuate come ausilio nella caratterizzazione delle sorgenti si possono citare:

- la norma tecnica inglese British Standard BS-5228, che riporta i livelli di potenza sonora dei principali macchinari da cantiere in funzione della potenza (kW) e del tipo di attività svolta
- le tabelle del rumore del Suva, azienda autonoma di diritto pubblico nel campo dell'assicurazione obbligatoria contro gli infortuni in Svizzera, che ha redatto degli elenchi in cui sono riportati i livelli equivalenti dell'ambiente di lavoro secondo la tipologia di industria o di lavorazione nel campo dell'edilizia. Sono valori che si riferiscono alla valutazione del rumore ai fini della sicurezza dei lavoratori che possono al contempo essere utili per la ricostruzione dei livelli di potenza sonora di alcuni macchinari;
- i valori suggeriti dalle banche dati istituzionali (es. Portale Agenti Fisici);
- i dati empirici derivanti da misure fonometriche dirette di macchinari durante le specifiche lavorazioni che possono essere interpolati con la formula di attenuazione geometrica in funzione della distanza.

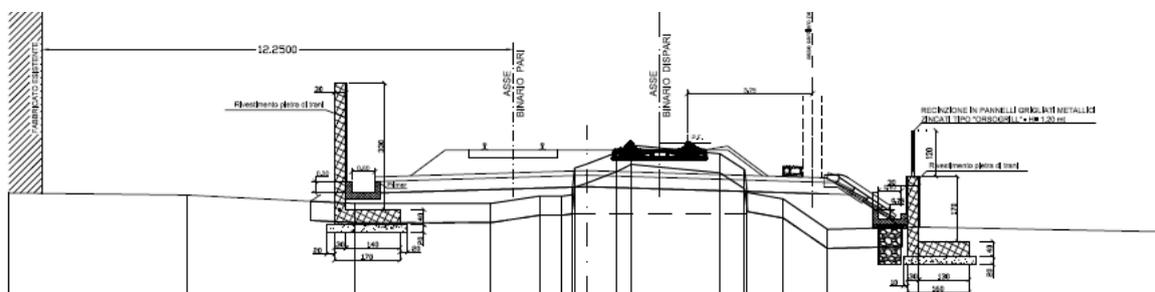
Si esclude l'ipotesi dell'utilizzo contemporaneo in area ravvicinate di altre attrezzature per questioni di sicurezza.

Eventuali altri sorgenti di rumore presenti, ascrivibili alle attività in cantiere eventualmente temporalmente e spazialmente compatibili con le attività di trivellazione, non vengono considerate in virtù del principio acustico del mascheramento, che sancisce l'ininfluenza del contributo delle sorgenti a più bassa emissione acustica rispetto al rumore totale.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 8.2.1.2 Descrizione Recettori Sensibili

I recettori maggiormente sfavoriti dal punto di vista acustico rispetto alle opere previste sono sicuramente i fabbricati che si affacciano in prossimità dell'area oggetto di intervento in corrispondenza della sezione 12 al km 59+594 nel territorio di Comune di Andria riportati nei grafici che seguono.



### 8.2.1.3 Rumore di fondo

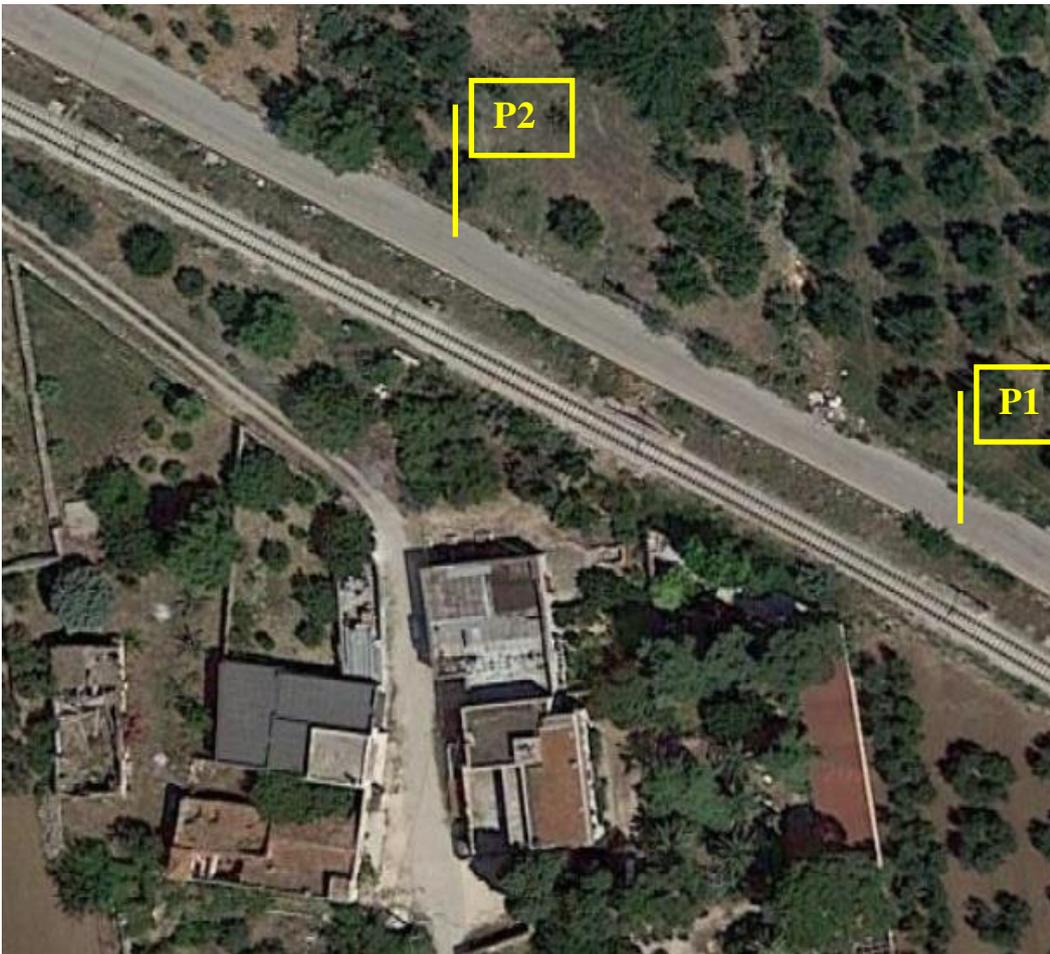
Per la valutazione del rumore di fondo sono state effettuate delle indagini strumentali i cui dati (rif. All. IV DM 16/03/1998) sono riportati nel seguito.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

I rilievi sono stati condotti in conformità a quanto previsto dal D.M. 16/03/1998 (si riportano in allegato copia del certificato di taratura degli strumenti utilizzati e copia della documentazione attestante i titoli dei tecnici che hanno effettuato le misure).

a1) data: 28-29/07/2022

a2) luogo: nei pressi del recettore sensibile,



a3) ora del rilevamento: nella tabella dei risultati delle indagini strumentali si riporta per ogni rilievo effettuato l'orario di inizio della misura,

a4) descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento: cielo sereno, vento inferiore a 5 m/s

b1) Tempo di Riferimento (TR): le emissioni sonore sono previste nell'orario notturno pertanto è stato verificato il rispetto dei soli limiti relativi a tale periodo di riferimento;

b2) Tempo di Osservazione (TO): dalle 23:00 alle 02.00 per il periodo notturno;

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

b3) Tempo di Misura (TM): ogni misurazione ha avuto durata minima di 10 minuti.

c) catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, e del certificato di verifica della taratura:

- analizzatore di spettro in tempo reale Larson Davis tipo 831 (serie n. 0004073)
- microfono per campo libero Larson Davis tipo L&D PRM 831 (serie n. 036925)
- calibratore di precisione Larson Davis tipo L&D CAL 200 (serie n. 12680)
- preamplificatore L&D PRM 831 (serie n. 036925)
- Tripode

d) i livelli di rumore rilevati: vengono riportati nella tabella nel seguito,

e) classe di destinazione d'uso alla quale appartiene il luogo di misura: come indicato nei paragrafi precedenti (vedi par. "Valori Limite"),

f) le conclusioni: indicate nelle pagine seguenti,

g) modello, tipo, dinamica e risposta in frequenza nel caso di utilizzo di un sistema di registrazione o riproduzione: non impiegato

h) elenco nominativo degli osservatori che hanno presenziato alla misurazione: ing. Michele Lanciano, ZETA VU Società di Ingegneria s.r.l.

i) identificativo e firma leggibile del tecnico competente che ha eseguito le misure: TCAA ing. Luigi Verzillo (che sottoscrive la presente relazione).

#### *Livelli di Rumore rilevati*

Tempo di riferimento: periodo Notturno (dalle ore 22.00 alle ore 06.00)

Rilievi	Posizione	Data - Ora	Tempo di misura [min]	Livello misurato LA [dBA] (*)
R1	P1	28/07 - 23.45	10	41.0
R2	P2	29/07 - 00.10	10	41.5

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

#### 8.2.1.4 Conclusioni

Da quanto innanzi riportato si riscontra che le attività superano in corrispondenza della facciata dei fabbricati prospicienti le aree di lavorazione i limiti stabiliti dalla normativa.

Considerando l'eccezionalità dell'evento acustico, ossia la sua temporaneità e la durata limitata a qualche giorno e considerando che la simulazione è stata condotta assumendo quali elementi in ingresso le attività che in assoluto hanno il maggior impatto acustico, al fine di mitigare l'impatto acustico del cantiere verranno assunte le seguenti ulteriori misure di miglioramento:

- utilizzo di attrezzature e macchinari adeguatamente mantenuti ed a ridotto impatto acustico;
- monitoraggio periodico delle immissioni acustiche;
- richiesta di deroga al Comune interessato, con indicazione dei giorni in cui è previsto il superamento dei valori limite.

Eventuali simulazioni dei lavori sulla linea avrebbero risultati confrontabili con quelli previsti per le opere civili per la realizzazione del tronchino, essendo le attività svolte con macchine similari o comunque aventi valori di potenza sonora confrontabili.

Per tali ragioni per tutta la durata dei lavori, che avanzando lungo la linea possono essere ritenute eccezionali nelle varie aree di riferimento, dovranno essere messe in atto le medesime misure di miglioramento elencate nei punti precedenti.

### 8.2.2 Impatto da vibrazione in fase di cantiere

#### 8.2.2.1 Descrizione Sorgente Vibrazioni

Gli impatti dovuti alle vibrazioni in fase di cantiere possono derivare da emissioni dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissioni di rumore a bassa frequenza.

Nel caso specifico le attività in esame sono quelle relative alle opere civili per la realizzazione del raddoppio. Per tali opere si renderanno necessarie attività di movimento terra con le relative attrezzature.

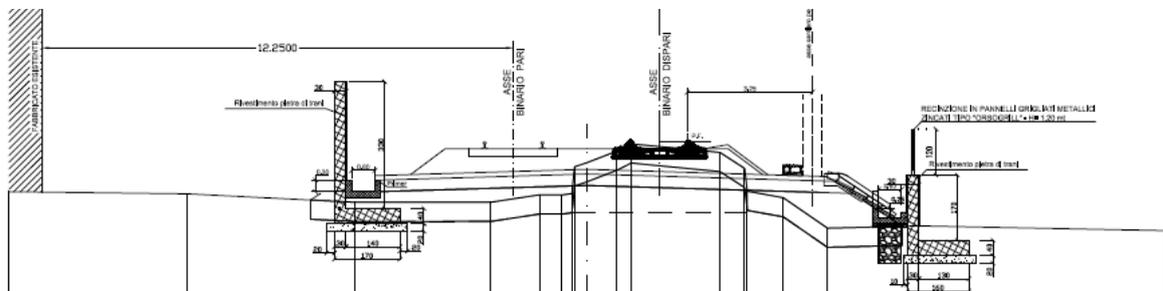
È stata considerata una distanza dell'attrezzatura dal limite di cantiere pari a 3 m. Si esclude l'ipotesi dell'utilizzo contemporaneo in area ravvicinate di altre attrezzature per questioni di sicurezza.

Il potenziale impatto delle attività correlate con l'utilizzo dei mezzi è sostanzialmente determinato dalla geometria sorgente-ricettore, dal mezzo geolitologico e dal mezzo utilizzato. In presenza di caratteristiche geolitologiche simili nell'area di lavoro e a parità di attrezzatura utilizzata, l'impatto vibroacustico dipende dalla distanza del fronte in fase di lavorazione dalle fondazioni degli edifici.

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE  FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 8.2.2.2 Descrizioni Recettori Sensibili

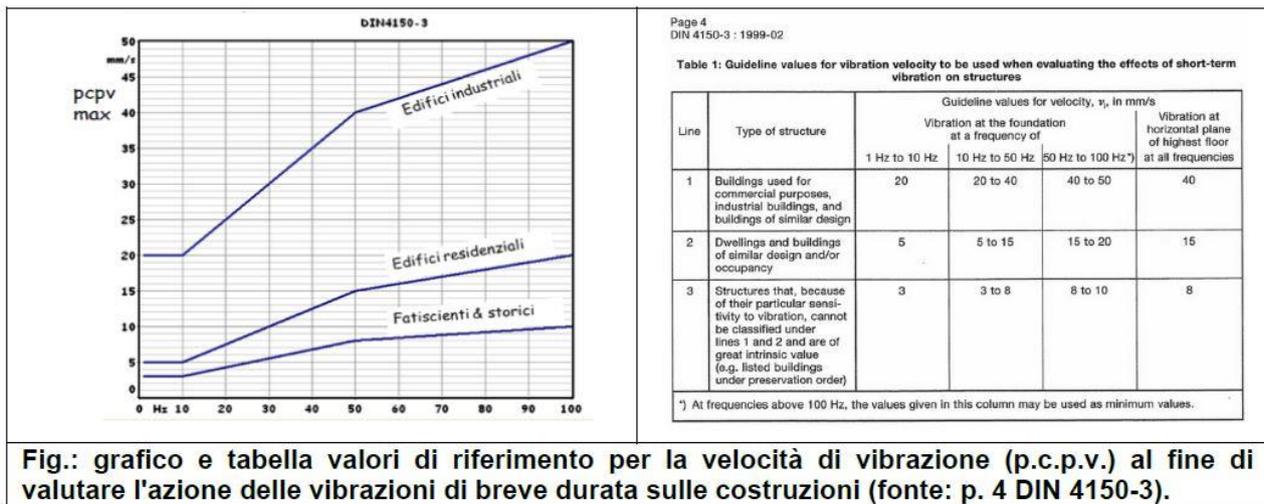
I recettori maggiormente sfavoriti dal punto di vista acustico rispetto alle opere previste sono sicuramente i fabbricati che si affacciano in prossimità dell'area oggetto di intervento in corrispondenza della sezione 12 al km 59+594 nel territorio di Comune di Andria riportati nei grafici che seguono.



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 8.2.2.3 Caratterizzazione vibrazionale preliminare stato ante - operam

In relazione alla sensibilità alle vibrazioni dei ricettori presenti, si può fare riferimento alle classi stabilite, sulla base della mera destinazione d'uso dell'immobile, in conformità con la Norma DIN 4150-3, a prescindere da considerazioni di dettaglio, derivanti da rilievo per singolo fabbricato e relative a stato di conservazione e/o tipologia costruttiva .



Il punto recettore considerato è rappresentata da edificio con piani fuori terra.

Il contesto si caratterizza già per un carico emissivo di tipo vibrazionale principalmente legato al traffico stradale, composto da veicoli leggeri e alla linea ferroviaria.

### 8.2.2.4 Impatto da vibrazioni previsto

Gli impatti dovuti alle vibrazioni in fase di cantiere possono derivare da emissioni dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissioni di rumore a bassa frequenza.

Le emissioni dirette di vibrazioni sono principalmente correlate all'utilizzo di mezzi d'opera quali gli escavatori.

Le caratteristiche delle sorgenti vibratorie, la complessità dei fenomeni di interazione tra sorgente e terreno, la complessità dei fenomeni di propagazione della vibrazione nel terreno e negli edifici fanno sì che i soli metodi disponibili per la previsione del livello di vibrazione indotta da tali attività all'interno delle abitazioni maggiormente esposte siano di natura empirica.

I dati di input utilizzati dal modello sono: gli spettri di vibrazioni delle macchine di cantiere, la tipologia del terreno, la tipologia degli edifici, la distanza degli edifici dalle aree di cantiere.

Nelle aree di cantiere ove sono presenti gli impianti fissi (betonaggio, lavorazioni di dettaglio su eventuali prefabbricati prima della loro posa in opera, etc...) le emissioni di vibrazioni risultano usualmente più contenute rispetto a quelle presenti sul fronte avanzamento lavori poiché la natura stessa delle lavorazioni determina minori sollecitazioni meccaniche sul terreno e, di conseguenza, minore trasmissione di energia

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

meccanica verso i potenziali ricettori sensibili. Nel caso specifico tali aree verranno organizzate in zone distanti dai fabbricati esistenti minimizzando l'impatto complessivo da vibrazioni.

Nel caso specifico le attività a maggior impatto sono le opere civili necessarie per la realizzazione del tronchino a mezzo di escavatori.

Come noto l'attenuazione di un campo vibrazionale in un mezzo con la distanza è funzione dell'effetto combinato dei seguenti fenomeni:

- l'attenuazione geometrica legata alla propagazione dell'energia vibratoria entro volumi di terreno crescenti con la distanza dalla sorgente;
- l'attenuazione materiale del mezzo, legata alle caratteristiche dissipative del mezzo all'interno del quale avviene la propagazione di energia vibratoria, in questo caso il deposito di terreno.

L'attenuazione materiale è un fenomeno complesso risultante dall'interazione di diversi meccanismi, tra cui quelli più importanti sono le perdite di energia per attrito tra le particelle di terreno e le perdite dovute al moto relativo tra fase solida e fluida del terreno.

In questo studio la modellazione del fenomeno di attenuazione del campo vibratorio con la distanza, per distanze inferiori a 30 m dall'area di cantiere, è stata compiuta utilizzando un approccio di tipo empirico.

La relazione utilizzata fornisce l'attenuazione in ampiezza delle vibrazioni in funzione della distanza dalla sorgente:

$$\Delta L = k \log_{10} \frac{(R - R_0) f}{V}$$

dove:

- $\Delta L$  è l'attenuazione espressa in dB;
- $k$  è un parametro che dipende dal tipo di terreno (Sabbia asciutte e bagnate - 10, Depositi alluvionali - 11, Sabbie asciutte - 12, Argilla satura 14, Argilla - 20);
- $R$  e  $R_0$  sono le distanze dalla sorgente dei due punti tra i quali viene valutato il livello di attenuazione;
- $V$  è la velocità di propagazione delle onde di superficie (in questo caso delle onde di Rayleigh);
- $f$  è la frequenza centrale della banda considerata.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

<b>Tipo di Terreno</b>	<b>Velocità di propagazione onde di superficie [m/s]</b>
Argilla Saturata	100 ÷ 250
Sabbia fine e media	120 ÷ 200
Sabbia densa	200 ÷ 400
Ghiaia	300 ÷ 600
Arenaria	700 ÷ 1500
Marna	600 ÷ 1500

La relazione anzidetta per distanze ( $R - R_0$ ) inferiori ad una lunghezza d'onda predice valori negativi dell'attenuazione e cioè amplificazione del livello vibrazionale. Tale previsione è attribuibile all'effetto combinato del campo vicino e della dispersione geometrica legata all'eterogeneità del mezzo.

Per la caratterizzazione della propagazione delle vibrazioni negli edifici si è proceduto alla valutazione dell'attenuazione/amplificazione del livello di vibrazione dall'esterno dell'edificio al piano interrato (effetto dell'accoppiamento terreno-fondazioni) e dal piano interrato al primo piano abitato (effetto della risposta della struttura verticale dell'edificio).

Pertanto per determinare i livelli di vibrazione prodotti durante la fase di lavorazione e per verificare il rispetto delle accelerazioni massime consentite dalle norme UNI 9614 è stato utilizzato un modello in grado di valutare i livelli di vibrazione all'interno dell'edificio maggiormente impattato.

La procedura di indagine dei livelli di vibrazione si articola secondo le seguenti fasi:

1. determinazione degli spettri di sorgente dei mezzi impiegati sul terreno;
2. identificazione delle caratteristiche geotecniche del terreno;
3. calcolo dei livelli di vibrazione;
4. confronto dei risultati con i limiti massimi imposti dalla normativa.

Per quanto riguarda, invece, gli impatti connessi con il transito dei mezzi d'opera sulla rete stradale occorre mettere in evidenza che misure eseguite in ricettori impattati dal traffico di mezzi di cantiere, nell'ambito di altri cantieri, hanno messo in luce che ad una distanza di circa 20 metri le vibrazioni indotte da vari mezzi di cantiere gommati non hanno superato la soglia di percezione, pertanto si possono ritenere trascurabili gli effetti in termini di vibrazioni indotte relativi al traffico dei mezzi di cantiere.

Come spettri di sorgente dei macchinari sono stati utilizzati quelli relativi di un escavatore ritenuta simile a quella che verrà impiegata in cantiere, rilevati a qualche metro di distanza dalla sorgente.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### Spettro di emissione dei livelli di vibrazione per escavatori

Frequenza	Attenuazione curva UNI9614 postura non nota o variabile	$L_i^{(*)}$
Hz	dB	dB
1	0	50
1,25	0	48
1,6	0	48
2	0	40
2,5	2	48
3,2	4	48
4	6	48
5	8	48
6,3	10	48
8	12	48
10	14	58
12,5	16	62
16	18	80
20	20	81
25	22	82
31,5	24	81
40	26	80
50	28	85
63	30	90
80	32	75

(\*) si intendono i livelli di emissione in termini di vibrazioni corrispondentemente alla frequenza centrale di banda.

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE				
	 FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 65 di 124

Dall'analisi dell'accelerazione in terzi di ottava nell'intervallo 1-80 Hz, il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza ( $L_w$ ) sarà dato dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log_{10} \sum_i 10^{L_{i,w}/10}$$

dove:  $L_{i,w}$  sono i livelli rilevati per terzi di ottava ponderati in frequenza come anzidetto.

Valutando il termine di attenuazione del terreno

$$A_T = k \cdot \log_{10} \frac{(R - R_0) V}{r}$$

tra la sorgente e un punto distante 20 metri dal cantiere, con velocità di propagazione di 400 m/s e considerando che in presenza di edifici dalla struttura complessa, collegati al terreno mediante sistemi di fondazione di vario genere, accade che i livelli di accelerazione riscontrabili all'interno degli edifici stessi possono presentare sia attenuazioni sia amplificazioni rispetto ai livelli stimati sul terreno.

In letteratura si assume l'attenuazione delle fondazioni pari a 0 dB per le fondazioni a platea, a 3 dB per fondazioni su trave rovesce in cls ed a 5 dB nel caso di fondazioni in muratura o comunque nel caso di fondazioni che non abbiano capacità di ammorsamento. Nel presente studio si è assunto l'attenuazione per fondazioni a trave rovesce (termine di attenuazione AED).

Le misure di Ishii e Tachibana mostrano un'attenuazione interpiano che varia da 3 dB ai piani bassi sino a 1 dB negli ultimi piani di un edificio a dieci piani con struttura in cls armato e acciaio per cui si assume prudenzialmente una riduzione di 1 dB per ogni piano al di sopra del piano terra (termine di attenuazione  $A_{SL}$ ).

Il livello di vibrazione al ricevitore ( $L$ ) si ottiene come somma dello spettro di sorgente e dei livelli di attenuazione sopra descritti:

$$L = L_E - (A_T + A_{ED} + A_{SL})$$

dove:

$L_E$  è il livello di vibrazione del macchinario;

$A_T$  è l'attenuazione dovuta al suolo;

$A_{ED}$  è l'attenuazione fra esterno edificio e piano fondazioni;

$A_{SL}$  è l'attenuazione di interpiano.

I risultati del calcolo previsionale evidenziano criticità per distanza delle aree di lavoro di 10 m, come si evince dai fogli di calcolo in allegato.

Gli unici impatti attesi sono quelli legati alle lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'intervento in progetto piuttosto che quelli connessi alle attività di approvvigionamento del cantiere legati alla movimentazione dei mezzi pesanti.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Come detto i macchinari utilizzati in fase di cantiere possono costituire sorgenti vibranti in grado di interferire con gli edifici presenti in prossimità delle aree operative.

Infatti, dall'analisi delle valutazioni effettuate per il disturbo alle persone (UNI 9614), si evince che la distanza di influenza tutto attorno al macchinario di cantiere impiegato per le attività maggiormente impattanti ed entro cui si risentono degli effetti delle vibrazioni indotte dalle lavorazioni stesse risulta essere pari a circa 20 metri. Pertanto in linea generale le maggiori criticità vanno ricercate nelle aree di attenzione a ridosso delle aree di lavoro.

Per il caso in esame gli interventi di maggiore entità verranno effettuati in corrispondenza delle sezioni a distanza superiore con quella di attenzione.

È da evidenziare che ad oggi statisticamente gli impatti dovuti a vibrazione nelle fasi di cantiere, non sono mai stati così notevoli da poter danneggiare edifici/ricettori nei pressi delle attività. Inoltre attualmente non vi è un metodo di calcolo oggettivo per poter valutare numericamente l'impatto da vibrazioni in fase di cantiere.

#### 8.2.2.5 Conclusioni

Tenendo conto della caratterizzazione preliminare del contesto, degli impatti potenzialmente generabili, anche con riferimento alle distanze relative sorgente-ricettore, di seguito sono individuate le principali misure di mitigazione finalizzate alla riduzione degli impatti residui da applicare in fase di cantiere .

Le misure sono principalmente riferibili e coerenti con la norma DIN 4150-3 (Appendix B.1.5 Measures against vibration generated by construction work):

- impostazione delle lavorazioni tramite martello pneumatico solo ad alta frequenza (es. 30-33 Hz) in modo che questa sia lontana dalla frequenza di risposta delle strutture poste in prossimità
- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature
- utilizzo di macchinari conformi alla normativa UE.

Affiancare ad ulteriori misure gestionali quali:

- l'adeguata scelta dei macchinari e delle tecniche di lavorazione;
- il controllo costante dello stato dei ricettori e dei livelli di disturbo.

Tale monitoraggio sarà svolto durante le fasi di lavorazioni ritenute più critiche con l'ausilio di analizzatore a otto canali e terne accelerometriche per la valutazione del disturbo per la popolazione (norma UNI 9614).

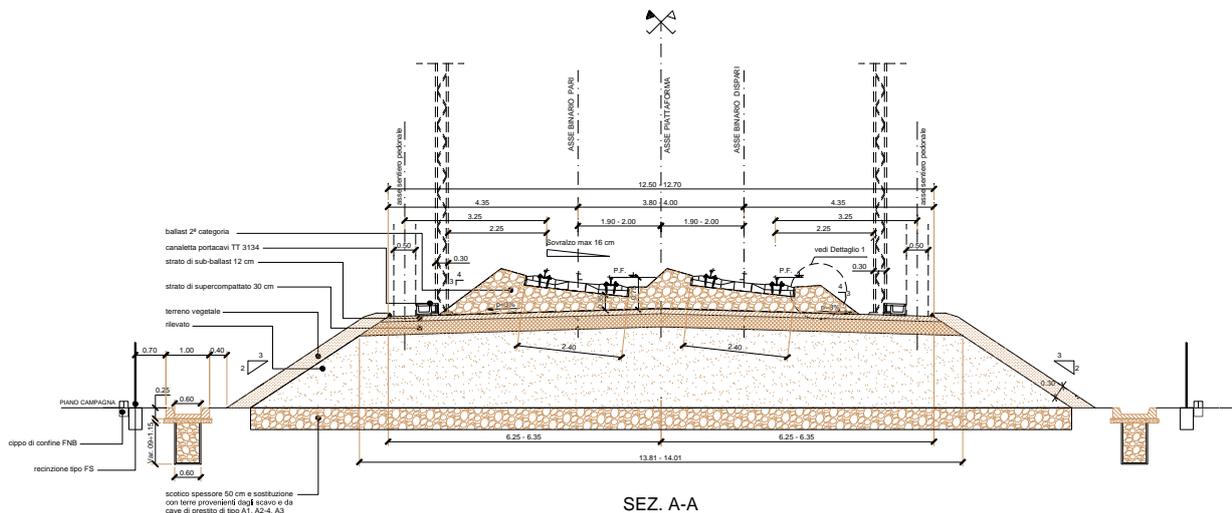
### 8.2.3 Impatto acustico post operam

#### 8.2.3.1 Descrizione della fonte sonora

La presente relazione ha l'obiettivo di prevedere l'impatto acustico del traffico ferroviario in seguito al raddoppio della tratta ferroviaria Andria - Barletta. La tratta oggetto di intervento riguarda una parte del tracciato ferroviario al di fuori dell'abitato

	<b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>		<b>PROGETTAZIONE</b>			
			 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>			
PROGETTO DEFINITIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 67 di 124

Nel seguito si riporta la sezioni tipo della linea ferroviaria interessata dalle opere, in corrispondenza del recettore situato alla distanza inferiore su tutta la linea e sul quale verranno effettuati gli studi oggetto della presente relazione, come descritto nei paragrafi successivi.



Le altre sezioni della linea sono simili a quella in figura a differenza del muro perimetrale della linea ferroviaria che non è presente su tutta la tratta.

Si rimanda per la descrizione dettagliata delle opere alla documentazione progettuale.

I treni che verranno utilizzati sono del tipo costruzione STADLER denominati FLIRT serie ETR 342, le cui caratteristiche peculiari sono:

- Lunghezza aggancio frontale compreso: 74,078 m
- Lunghezza motrice: 20,939 m
- Lunghezza rimorchiata: 16,100 m
- Larghezza del veicolo: 288 cm
- Passo dei carrelli: 2,700 m
- Altezza del veicolo: 4,275 m
- Massa da frenare a vuoto: 123 ton
- Massa da frenare a carico massimo: 153 ton
- Massa frenata a vuoto: 177 ton
- Massa frenata a carico massimo: 218 ton
- Diametro delle ruote motrici: 86 cm
- Diametro delle ruote portanti: 75 cm
- Usura massima delle ruote: 3 cm
- Tensione di alimentazione: 3 kvcc
- Velocità massima: 160 km/h
- Velocità massima in esercizio: 110 km/h
- Accelerazione massima: 1,2 m/sec<sup>2</sup>

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

- Potenza massima alla ruota: 2600 kW
- Potenza continuativa alla ruota: 2000 kW

La sorgente sonora è stata posta pari a quella del “treno medio” così come descritto di seguito.

### c) Descrizione Recettori Sensibili

I recettori maggiormente sfavoriti dal punto di vista acustico rispetto alle opere previste sono sicuramente i fabbricati che si affacciano in prossimità dell'area oggetto di intervento.

Nello specifico sono state attenzionate 3 situazioni:

- sezione n. 11 al km 59+596,
- sezione n. 52 al km 61+445,
- sezione n. 196 al km 67+246.







FERROTRAMVIARIA SpA

PROGETTAZIONE



FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA

PROGETTO DEFINITIVO

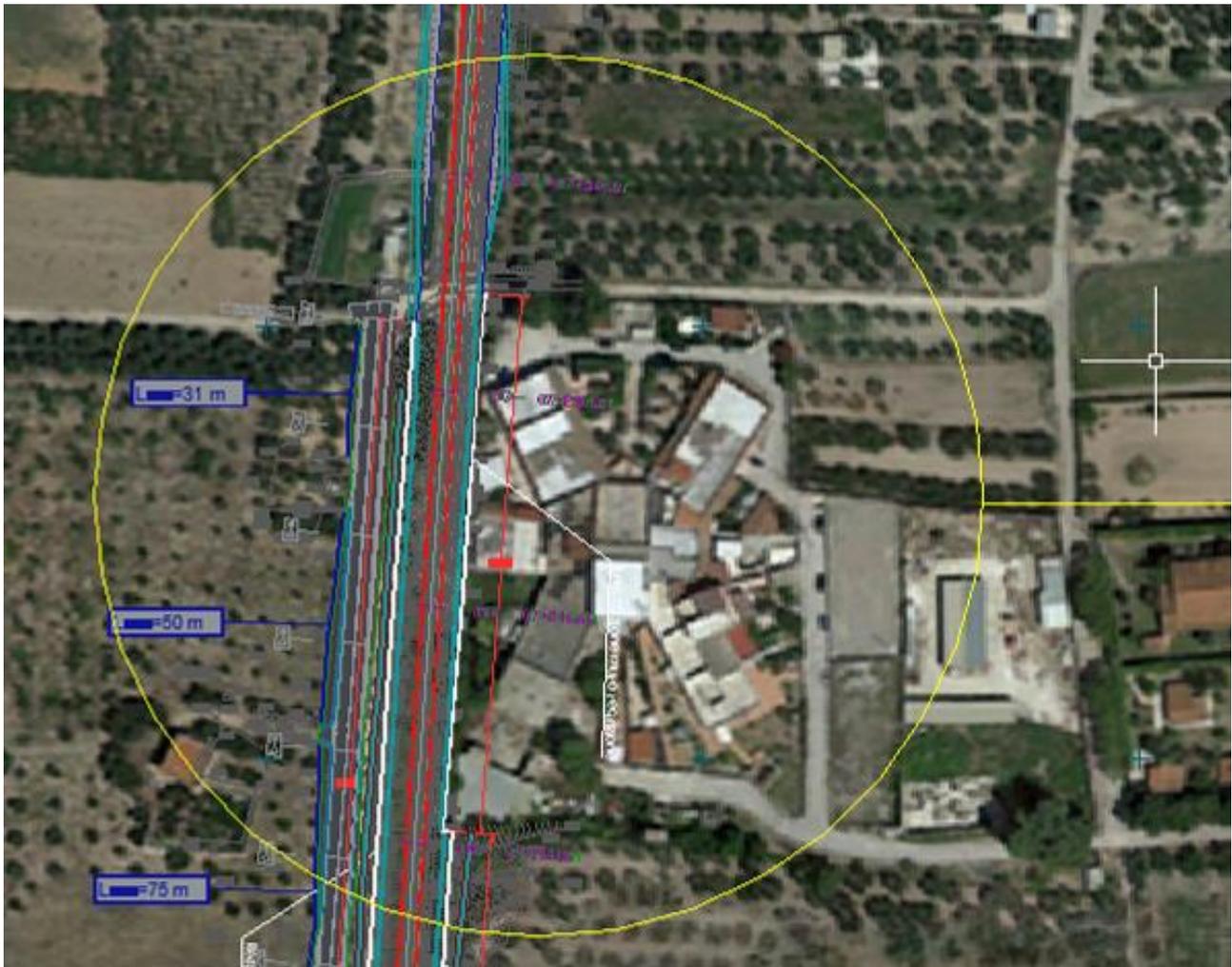
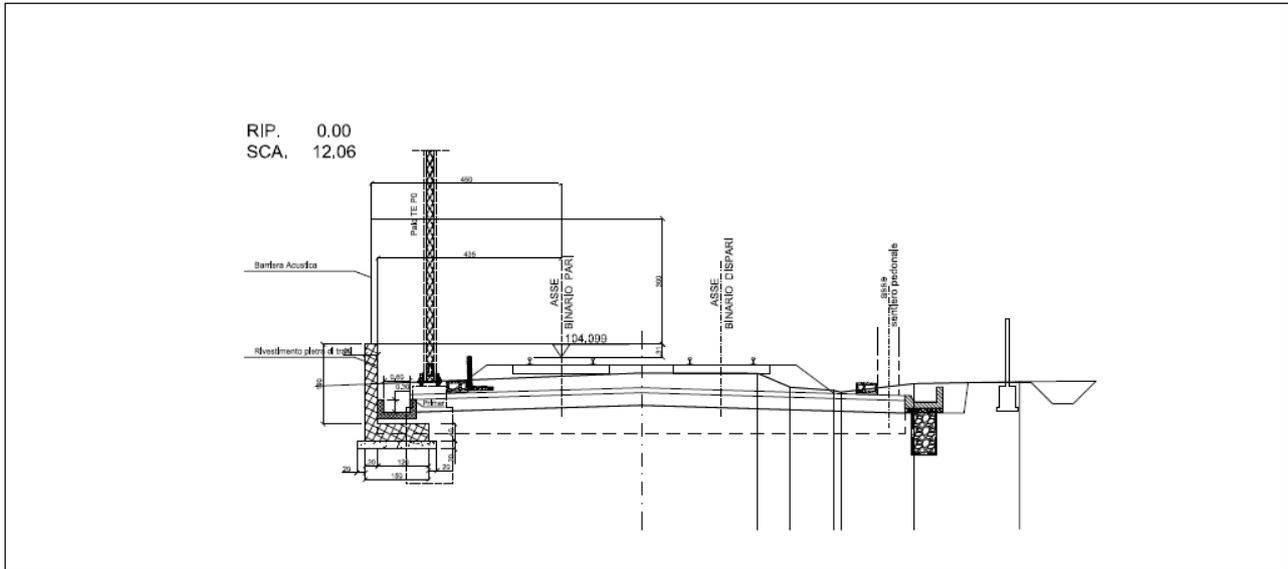
PROGETTO

LOTTO

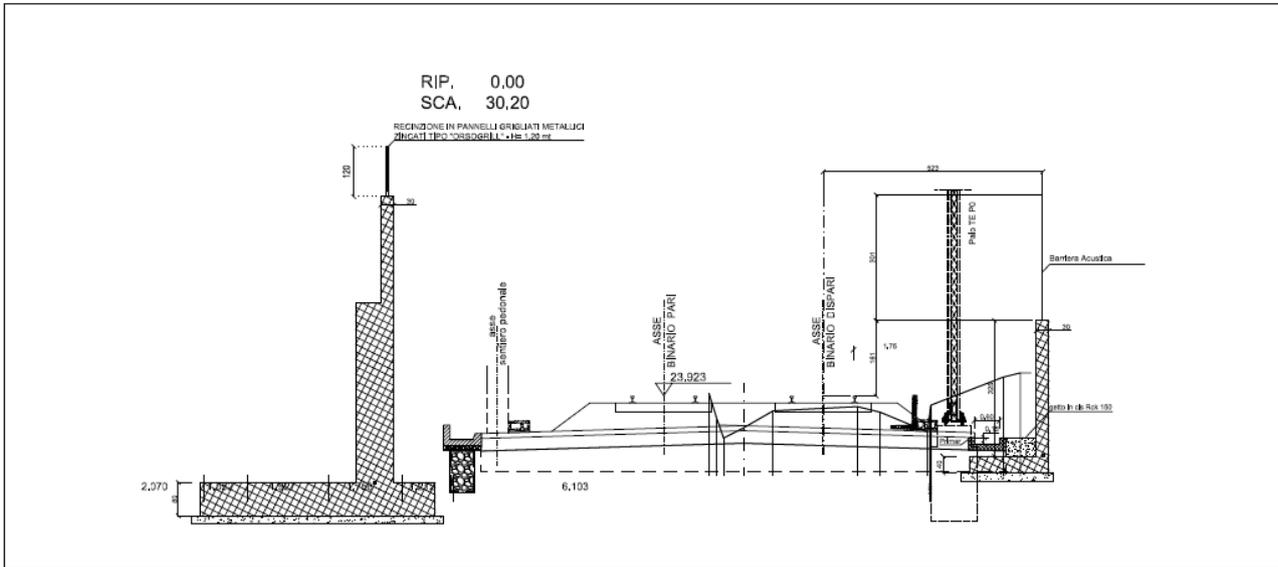
CODIFICA DOCUMENTO  
PD01EG-RTG01

REV.  
A

FOGLIO  
70 di 124



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A



Eventuali altri recettori si trovano a distanze superiori lungo la tratta, e si tratta prevalentemente di fabbricati non destinati a civili abitazioni.

#### d) Modello di emissione - Categorie dei treni

Nel seguito vengono raggruppati 30 tipologie commerciali di treni (riportate in Tabella 1) nelle 11 classi di treni omogenei per emissione sonora descritte in Tabella 2.

Attraverso misure sperimentali sono stati determinati, per ognuna di tali classi, i livelli di potenza sonora per metro lineare di infrastruttura normalizzati alla velocità di riferimento di 100 km/h ed espressi in dB(A)/m, sia in termini globali che in spettri di bande d'ottava: i primi dati sono stati utilizzati per verificare la congruenza delle nuove misure con i dati già in possesso; i secondi, unitamente ai dati sulla composizione, entità e velocità del traffico, costituiscono invece l'input di caratterizzazione sonora della sorgente per il modello di simulazione. Dalla Tabella 2, in cui si riportano i risultati dell'indagine effettuata, si evidenzia che alcune delle 11 classi di treni omogenei per emissione sonora sono state dedicate a treni che si differenziano per la loro particolare composizione: treni a trazione diesel (Aln668\*3 e D445+4), treni EUROSTAR ITALIA (ETR450/460/480/500), treni metropolitani (Treni Alta Frequenzazione, Ale724).

00 REGIONALE STRAORD.	10 MERCI RAPIDO	20 LOCOMOTIVA ISOLATA
01 REGIONALE	11 MERCI RAPIDO SPEC.LE	21 CARRI MERCI VUOTI
02 DIRETTO	12 TRENI COMBINATI SPEC.LI	22 CORSETTA PERSONALE
03 ESPRESSO	13 EUROP UNIT CARGO	23 NON CLASSIFICATO
04 METROPOLITANO	14 TRENI EUROPEI COMBINATI	24 EURONOTTE
05 INTERREGIONALE	15 TRENI COMBINATI	25 STRAORDINARIO MILITARE
06 EUROCIITY	16 MERCI RAPIDO VUOTO	26 MERCI RAPIDO INTERNALE
07 INTERCITY	17 TRADOTTA	27 MERCI INTERZONALE
08 MERCI DIRETTO	18 MERCI POSTALE	28 MERCI TERMINALE
09 MERCI CELERE	19 INVIO MATERIALE VIAG.	29 EUROSTAR ITALIA

Tabella 1: Tipologie commerciali dei treni circolanti sulla rete ferroviaria italiana e relativi codici

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

classi acustiche di treni	codici commerciali dei treni	livelli globali	livelli in bande d'ottava							
			63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1K Hz	2K Hz	4K Hz	8K Hz
1 Aln 668	trazione diesel	62.7	30.0	37.6	47.2	57.3	58.7	55.0	51.5	42.5
2 DIR/IR	2,5,22,23,25	66.3	33.4	39.1	51.2	55.5	60.3	62.6	57.1	47.8
3 E/EN	3,24	70.1	37.0	49.3	58.3	63.9	64.2	64.4	61.0	52.0
4 ETR450/460/480	ETR450/460/480	61.5	28.4	32.7	41.4	45.1	49.9	59.2	55.0	44.0
5 ETR 500	ETR 500	62.5	29.7	33.7	44.2	48.6	53.7	60.3	54.3	43.7
6 IC	6,7	66.9	33.3	37.6	48.5	52.7	59.4	64.4	58.2	48.1
7 REG	0,1	64.4	33.5	39.7	51.0	55.5	58.0	59.9	55.8	47.7
8 REG-MET	TAF	60.2	28.4	37.0	46.4	52.3	54.6	54.2	52.0	45.8
9 MERCI	8-18,21,26-28	75.6	40.2	50.2	60.3	68.5	70.5	69.6	65.6	56.0
10 D445	trazione diesel	69.6	35.5	47.9	58.7	63.6	65.4	62.1	57.7	47.2
11 Ale 724	4	66.5	35.3	44.5	54.5	58.8	61.6	60.3	57.6	49.4

Tabella 2: Livelli globali e in bande d'ottava della potenza sonora emessa per metro lineare di infrastruttura [Lw/m in dB(A)/m] da un treno alla velocità di 100 km/h

#### e) Calcolo dell'emissione

Il calcolo dell'emissione viene effettuato mediante la seguente espressione in funzione della banda di ottava, della velocità del treno e della sua categoria:

$$L_{w,i,c} = a_{i,c} + 20 \text{Log}(v_e / 100) + 10 \text{Log}(N_c)$$

dove:

$L_{w,i,c}$  l'emissione per unità di lunghezza di linea per banda di ottava e categoria di treno,

$a_{i,c}$  valore di emissione del singolo treno per banda di ottava e per categoria alla velocità di riferimento di 100 km/h,

$v_c$  velocità media per categoria di treno,

$N_c$  numero di treni per categoria nel periodo di riferimento.

Nel caso in esame per la caratterizzazione della sorgente sonora sono stati assunti i seguenti riferimenti

- classe acustica di treni: 5
- numero di treni periodo diurno: 50
- numero di treni periodo notturno: 20
- velocità massima treni: 110 km/h

Tutti i riferimenti assunti sono stati scelti

**Treno Medio – Periodo di Riferimento: Diurno**

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Frequenza (Hz)	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	47,5	51,5	62,0	66,4	71,5	78,1	72,1	61,5

#### Treno Medio – Periodo di Riferimento: Notturmo

Frequenza (Hz)	62.5	125	250	500	1000	2000	4000	8000
dB	43,5	47,5	58,0	62,4	67,5	74,1	68,1	57,5

#### 8.2.3.2 Descrizione Recettori Sensibili

I recettori maggiormente sfavoriti dal punto di vista acustico rispetto alle opere previste sono sicuramente i fabbricati che si affacciano in prossimità dell'area oggetto di intervento.

Nello specifico sono state attenzionate 3 situazioni:

- sezione n. 11 al km 59+596,
- sezione n. 52 al km 61+445,
- sezione n. 196 al km 67+246.







FERROTRAMVIARIA SpA

PROGETTAZIONE



FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO

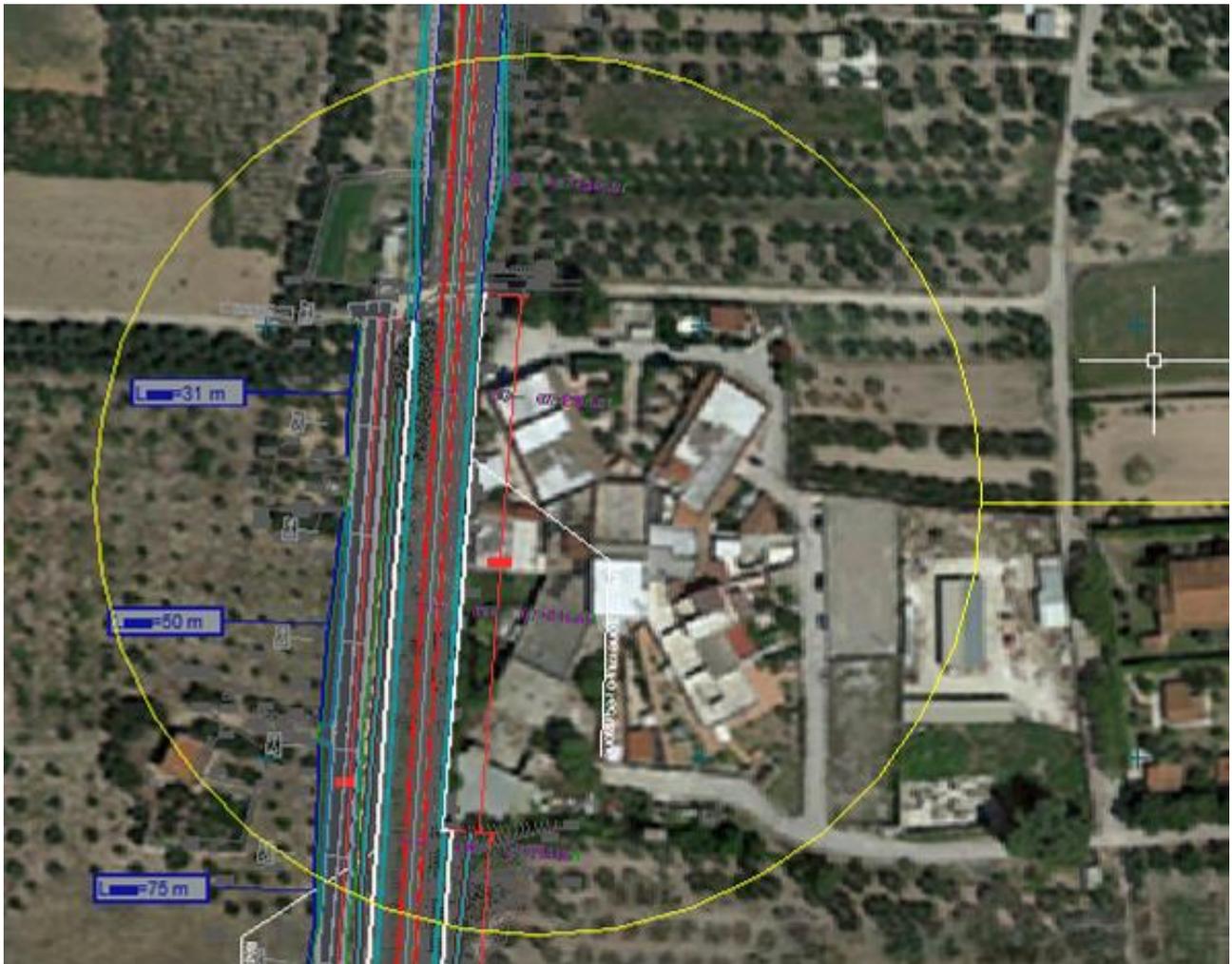
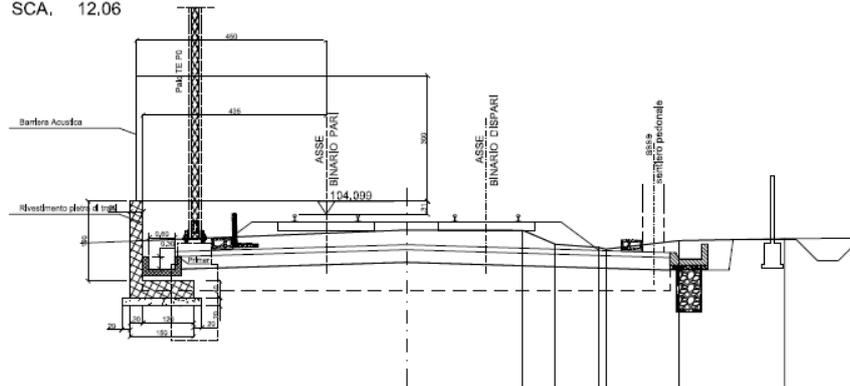
LOTTO

CODIFICA DOCUMENTO  
PD01EG-RTG01

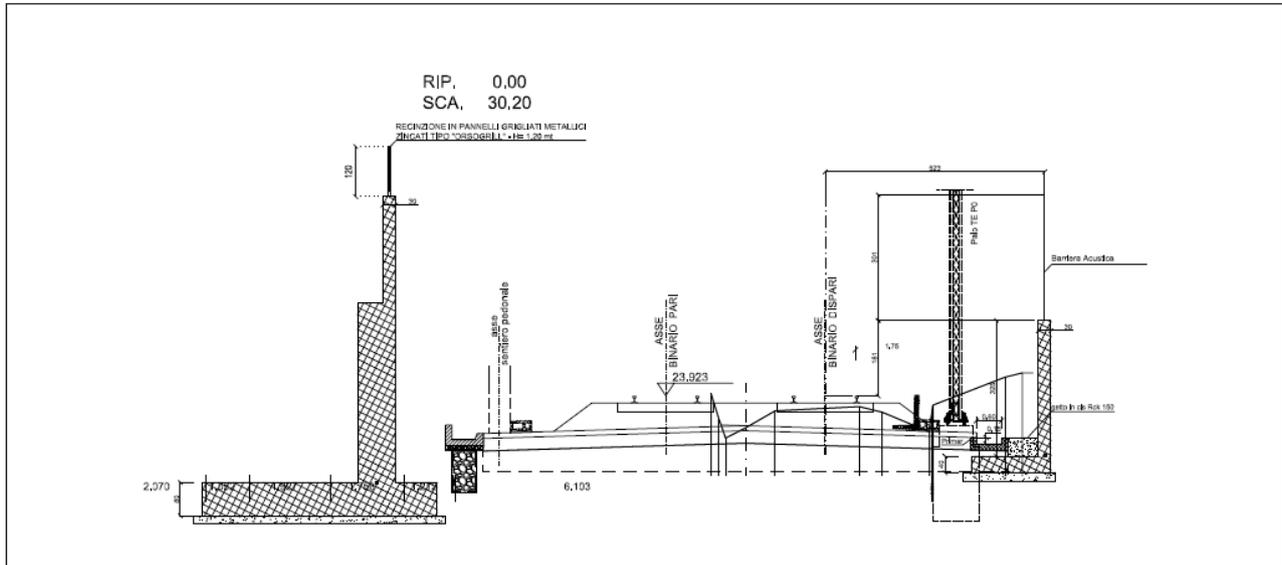
REV.  
A

FOGLIO  
75 di 124

RIP. 0.00  
SCA. 12.06



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A



Eventuali altri recettori si trovano a distanze superiori lungo la tratta, e si tratta prevalentemente di fabbricati non destinati a civili abitazioni.

### 8.2.3.3 Rumore di fondo

Per la valutazione del rumore di fondo sono state effettuate delle indagini strumentali i cui dati (rif. All. IV DM 16/03/1998) sono riportati nel seguito.

I rilievi sono stati condotti in conformità a quanto previsto dal D.M. 16/03/1998 (si riportano in allegato copia del certificato di taratura degli strumenti utilizzati e copia della documentazione attestante i titoli dei tecnici che hanno effettuato le misure).

a1) data: 28-29/07/2022

a2) luogo: nei pressi del recettore sensibile nei punti P1 e P2 indicati nella planimetria nel seguito,

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A



a3) ora del rilevamento: nella tabella dei risultati delle indagini strumentali si riporta per ogni rilievo effettuato l'orario di inizio della misura,

a4) descrizione delle condizioni meteorologiche, velocità e direzione del vento: cielo sereno, vento inferiore a 5 m/s

b1) Tempo di Riferimento (TR): periodo diurno e periodo notturno;

b2) Tempo di Osservazione (TO): dalle 9.00 alle 11.00 per il periodo diurno e dalle 23:00 alle 02.00 per il periodo notturno;

b3) Tempo di Misura (TM): ogni misurazione ha avuto durata minima di 10 minuti.

c) catena di misura completa, precisando la strumentazione impiegata e relativo grado di precisione, e del certificato di verifica della taratura:

- analizzatore di spettro in tempo reale Larson Davis tipo 831 (serie n. 0004073)
- microfono per campo libero Larson Davis tipo L&D PRM 831 (serie n. 036925)

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>			
	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A
PROGETTO DEFINITIVO				

- calibratore di precisione Larson Davis tipo L&D CAL 200 (serie n. 12680)
- preamplificatore L&D PRM 831 (serie n. 036925)
- Tripode

#### *Livelli di Rumore rilevati*

Rilievi	Posizione	Data - Ora	Tempo di misura [min]	Livello misurato LA [dBA]
R1	P1	28/07 - 23.45	10	41.0
R2	P2	29/07 - 00.10	10	41.5
R3	P1	29/07 - 09.10	10	43.2
R4	P2	29/07 - 10.00	10	42.8

#### 8.2.3.4 Conclusioni

Lo studio condotto, evidenzia che l'opera realizzata come da progetto, nei limiti dello studio previsionale condotto consente il rispetto dei limiti stabiliti dalla normativa in corrispondenza dei recettori considerati e lungo lo sviluppo della linea nell'area oggetto di analisi.

#### 8.2.4 Impatto da vibrazione post operam

##### 8.2.4.1 Descrizione Sorgente di Vibrazioni

La presente relazione ha l'obiettivo di prevedere l'impatto da vibrazioni del traffico ferroviario in seguito al raddoppio della tratta ferroviaria Andria - Barletta. La tratta oggetto di intervento riguarda una parte del tracciato ferroviario al di fuori dell'abitato

Nel seguito si riporta la sezioni tipo della linea ferroviaria interessata dalle opere, in corrispondenza del recettore situato alla distanza inferiore su tutta la linea e sul quale verranno effettuati gli studi oggetto della presente relazione, come descritto nei paragrafi successivi.



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Potenza continuativa alla ruota: 2000 kW

La sorgente sonora è stata posta pari a quella del “treno medio” così come descritto di seguito.

Al fine della valutazione del livello di vibrazioni generato dal passaggio del treno sul suolo circostante sono state fatte le scelte di seguito descritte.

La attribuzione dei valori dei parametri è stata effettuata considerando sempre il peggiore dei casi.

9.	Simbolo	Grandezza	Unità di Misura	Valore numerico
	<b>M</b>	Massa totale del treno	Kg	$177 \cdot 10^3$ (1)
	<b>T</b>	Lunghezza del treno	m	75 (1)
	<b>s</b>	Massimo spostamento verticale ammesso per la rotaia in seguito al passaggio del treno	m	$1 \cdot 10^{-2}$ (2)
	<b>v<sub>T</sub></b>	Velocità del treno	m s <sup>-1</sup>	30.6 (1)
	<b>i</b>	Distanza tra due traversine consecutive	m	0.60 (1)
	<b>α</b>	Costante di dissipazione del suolo	m <sup>-1</sup>	0.06 (2)
	<b>ρ</b>	Densità del suolo	Kg m <sup>-3</sup>	$1.8 \cdot 10^3$ (2)
	<b>ρ<sub>s</sub></b>	Densità superficiale del suolo	Kg m <sup>-2</sup>	$1.25 \cdot 10^3$ (2)
	<b>ν</b>	Rapporto di Poisson del suolo	adimensionale	0.2 (2)
	<b>E</b>	Modulo di Young	Pa	$90 \cdot 10^6$ (2)

(1): Valori forniti dalla Committenza

(2): La previsione è stata effettuata assumendo che la linea ferroviaria sia realizzata su un suolo compresso ad alta densità, le cui caratteristiche si suppone siano  $E=90 \cdot 10^6$  Pa,  $\rho=1.8 \cdot 10^3$  Kg/m<sup>3</sup> e  $\alpha=0.06$  m<sup>-1</sup> [26]; tale ipotesi è stata assunta in virtù del fatto che è possibile mostrare che i risultati forniti dal modello dipendono molto debolmente dal valore del rapporto di Poisson (l'errore massimo in termini di livello di vibrazione è inferiore a 0.2 dB se si assume  $\nu=0.3$  invece che  $\nu=0.18$ ); perciò, si può affermare che l'errore di stima dovuto ad una errata scelta del valore del rapporto di Poisson è trascurabile assumendo  $\nu=0.2$  [27].

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

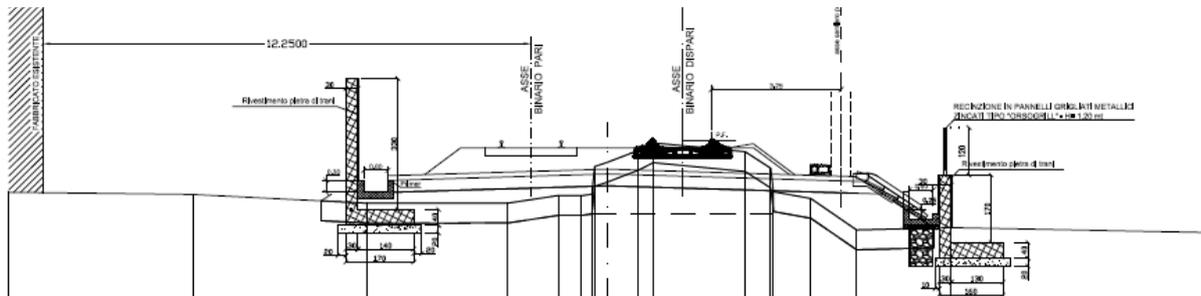
Per la soluzione della Eq.(13) si è proceduto utilizzando il software Analsys ed impiegando il metodo di risoluzione degli integrali denominato “Formula dei Trapezi composti” con interpolazione a tratti di ordine 1, 1 nodo per passo, per 1000 passi.

#### 9.1.1.1 Descrizione Recettori Sensibili

I recettori maggiormente sfavoriti dal punto di vista acustico rispetto alle opere previste sono sicuramente i fabbricati che si affacciano in prossimità dell’area oggetto di intervento in corrispondenza della sezione al km 59+596 nel territorio di Comune di Andria riportati nei grafici che seguono.



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A



Eventuali altri recettori si trovano a distanze superiori lungo la tratta, e si tratta prevalentemente di fabbricati non destinati a civili abitazioni.

#### 9.1.1.2 Risultati della Simulazione

Nelle tabelle che seguono si riportano i valori della velocità delle particelle del suolo, definiti nella Eq. (16), e dei livelli assoluti di vibrazione  $L$  [dB], definiti nella Eq. (17):

$u$ [mm s <sup>-1</sup> ] Velocità delle particelle del suolo	
Distanza dalla ferrovia [m]	Velocità del treno [Km h <sup>-1</sup> ]
	<b>110</b>
1,0	0,44
2,0	0,38
4,0	0,31
6,0	0,28
8,0	0,25
10,0	0,22
12,0	0,19
14,0	0,18
16,0	0,16
18,0	0,15
20,0	0,13
22,0	0,12
24,0	0,10

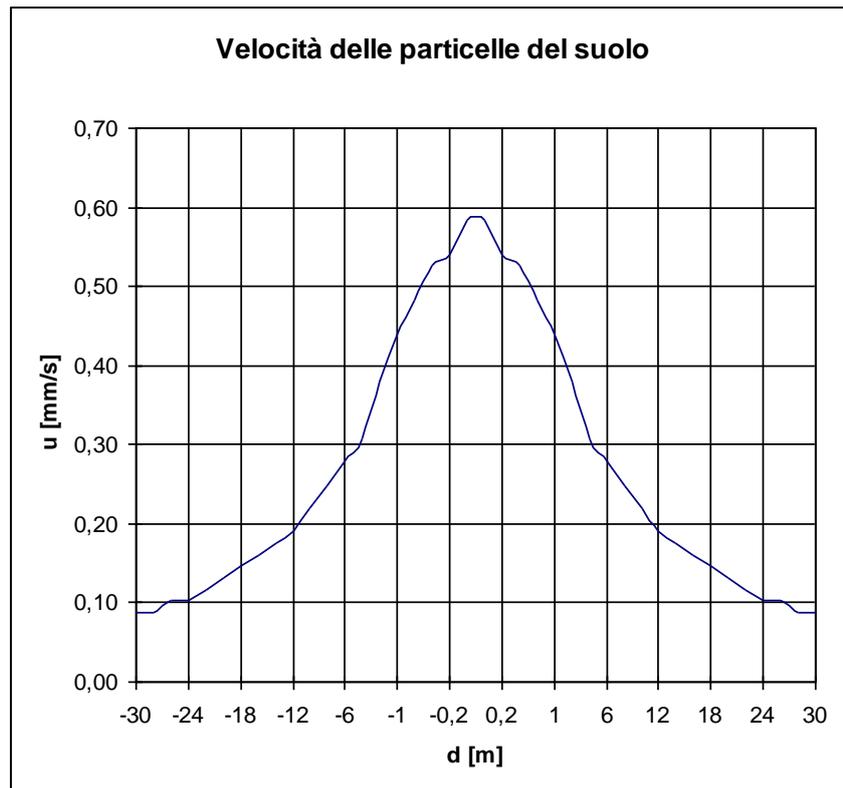
 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

<b>u [mm s<sup>-1</sup>]</b> <b>Velocità delle particelle del suolo</b>	
<b>Distanza dalla ferrovia [m]</b>	<b>Velocità del treno [Km h<sup>-1</sup>]</b>
<b>26,0</b>	0,10
<b>28,0</b>	0,09
<b>30,0</b>	0,09

Di seguito si riportano gli andamenti della velocità delle particelle del suolo,  $u$  [mm s<sup>-1</sup>] al variare della distanza dalla mezzeria della sede ferroviaria per velocità del treno pari a  $v_T = 110$  Km/h.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Andamento della velocità delle particelle del suolo e del livello assoluto di vibrazione in funzione della distanza dalla mezzeria della tratta ferroviaria per  $v_T = 110 \text{ Km/h}$



### 9.1.1.3 Conclusioni

Il presente lavoro si basa su un modello matematico avvalorato da studi e valutazioni di situazioni reali. Sulla scorta di tali considerazioni possiamo ritenere i dati ottenuti corretti pur riservando la necessaria comparazione con indagini su campo a lavori ultimati.

I risultati della simulazione risultano compatibili con i valori limite richiamati nell'allegato B della ISO 9916 ed in particolare dalla DIN 4150/3 e dal Building Research Establishment Digest n. 278 dell'ottobre 1983 nonché dal prospetto IV riportato nella stessa ISO 9916, nel caso più restrittivo.

Non essendo allo stato dell'arte possibile valutare in modo attendibile il fenomeno esprimendolo come accelerazione, non è possibile quantificare il fenomeno in termini di disturbo per i soggetti esposti.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 10. OPERE IDRAULICHE

La relazione idrologica e la relazione idraulica illustrano gli elementi più significativi dell'assetto idrologico delle aree interessate dal progetto, al fine di individuare le caratteristiche idrologiche dei corsi d'acqua che interferiscono con il tracciato e adeguare le opere di attraversamento esistenti con i necessari interventi di sistemazione idraulica.

Il potenziamento della tratta prevede un ampliamento dell'attuale sede ferroviaria; dunque, il nuovo tracciato presenta le stesse interferenze idrauliche che interessano attualmente la linea storica.

In particolare, il reticolo idrografico superficiale interseca il tracciato in 21 attraversamenti, costituiti da tombini ferroviari, prevalentemente di piccole dimensioni, a singola, doppia e tripla canna ed alcuni ad arco.

Le opere di progetto sono state dimensionate in maniera opportuna in funzione delle caratteristiche del reticolo individuato, ripristinando la continuità idraulica superficiale e tali da avere una capacità di deflusso non inferiore a quella delle opere esistenti.

Dallo studio effettuato a partire dalle informazioni geomorfologiche disponibili attraverso il sistema informativo territoriale della Regione Puglia (<http://sit.puglia.it>), integrato con rilievi plano-altimetrici di dettaglio, è stato possibile definire i relativi bacini e successivamente stimare le portate critiche in base a quanto riportato nel PAI.

Dal punto di vista geologico, i bacini oggetto di studio insistono su di un'area caratterizzata dal passaggio dalla Murgia verso la costa Adriatica, con litotipi affioranti di tipo prevalentemente calcareo (Calcarea di Bari – Cretaceo) nella zona murgiana, a cui subentrano, in affioramento, formazioni prevalentemente Plio-Pleistoceniche, di tipo calcarenitico (Calcareniti di Gravina – Pliocene sup. Pleistocene inf.) per i bacini scolanti verso i tombini posti a circa metà tracciato, mentre prevalgono affioramenti sabbiosi e/o alluvionali recenti (Pleistocene sup. – Olocene), per i bacini prossimi all'abitato di Barletta.

Pertanto, i bacini interessati dallo studio presentano valori di permeabilità superficiale abbastanza variabili, influenzati dai litotipi affioranti e dalla presenza, nelle zone dove affiorano i calcari, di fratture che possono determinare percorsi preferenziali di deflusso.

Con la determinazione delle portate critiche e dei tempi di corrivazione per ogni bacino, con le ipotesi adottate per la verifica idraulica e con l'applicazione di un tempo di ritorno di 200 anni (secondo le prescrizioni PAI e delle NTC 2018), è stata eseguita la verifica idraulica delle opere esistenti e l'adeguamento delle stesse.

Gli interventi previsti di adeguamento dei tombini esistenti sono tali da migliorare o comunque non aggravare le condizioni di sicurezza del territorio e non costituiscono elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti. Inoltre, gli attraversamenti di progetto privilegiano, ove possibile, tecniche a basso impatto ambientale e di ingegneria naturalistica.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 10.1 Idraulica di linea

Il sistema di smaltimento delle acque meteoriche afferenti la piattaforma ferroviaria di progetto di fatto non integra, ne sostituisce il sistema di drenaggio precedente, in quanto la situazione attuale non presenta elementi idraulici di smaltimento delle acque di pioggia.

Alla luce della precedente considerazione la rete di drenaggio di seguito progettata non ha sempre dei veri e propri ricettori naturali dove si scaricano i volumi di pioggia raccolti. La situazione attuale, infatti, non prevede sistemi di raccolta e raduno delle acque, che sono smaltite a dispersione direttamente dalla piattaforma non impermeabile e dal terreno esistente.

La nuova sistemazione permette di regimentare le acque e convogliarle, sia nei tratti in trincea che in rilevato, in apposite trincee drenanti rettangolari 0,60x1,00 metri, che corrono parallelamente alla sede ferroviaria.

Tali trincee raccoglieranno le acque meteoriche periodicamente, scaricandole per gravità verso gli strati superficiali del sottosuolo (sfruttando le particolari caratteristiche del terreno), e comunque eventuali eccessi in esubero verranno comunque recapitati presso i tombini limitrofi.

Le trincee disperdenti avranno uno sviluppo orizzontale, seguendo laddove possibile la pendenza pari a quella della linea, e saranno costituite da materiale inerte (misto di cava lavato - aggregato 11/22) avvolto in geotessile non tessuto 100% polipropilene, di grammatura > 300 g/mq.

Le acque s'immetteranno nella trincea attraverso la sua parte superiore, venendo convogliate attraverso una canaletta prefabbricata in cls, a sezione trapezia, con base e altezza variabile e a fondo aperto direttamente a contatto (previo allettamento in pietrisco compattato pezzatura 10-20) con il cielo della trincea.

Nei tratti in trincea le eventuali acque provenienti dai terreni limitrofi saranno scaricate nei fossi di guardia posti al ciglio della trincea per una maggiore protezione della sede ferroviaria.

Infine, nella zona a ridosso del confine comunale di Andria e Barletta, a seguito della particolare criticità presente, è stato dimensionato un canale di scolo in cls per far defluire le acque provenienti dal lato Andria verso valle.

In particolare, in questa area, a testimonianza di eventi passati, le acque che defluiscono a seguito di un evento piovoso invadono la sede ferroviaria, diventando questa la via di deflusso preferenziale delle acque.

Nella relazione tecnica specialistica (PD 09 OC RSA LL - RTS 01 A) sono riportate tutte le verifiche dei diversi elementi idraulici, quali le trincee drenanti e il canale di scolo.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 11. OPERE CIVILI

### 11.1 Tombini idraulici

Sulla tratta interessata dalle opere di raddoppio sono presenti 21 attraversamenti idraulici, frequentemente di piccole dimensioni, a singola, doppia e tripla luce ed alcuni ad arco.

Gli interventi inerenti il raddoppio, prevedono la necessità di realizzare nuovi tombini idraulici sotto la sede ferroviaria in relazione ad una portata bicentenaria, gestendo lo smaltimento delle acque meteoriche e ripristinando la continuità del reticolo idraulico superficiale.

Nello specifico, a causa delle modifiche antropiche delle aree circostanti e di alcune criticità riscontrate (confine comunale Andria-Barletta), alcuni tombini verranno soppressi o spostati, e pertanto alcuni non sono stati oggetto di studio idrologico.

Quindi gran parte dei tombini verranno demoliti e ricostruiti, coerentemente con le nuove caratteristiche progettuali ed ai vincoli idraulici.

Nelle fasi di rilievo si sono riscontrate differenti progressive chilometriche per quasi tutti i tombini, pertanto di seguito un elenco dettagliato relativo a ciascun tombino con l'indicazione della progressiva chilometrica storica e della nuova progressiva di progetto.

N°	Progressive storiche	Nuove progressive
1	Km 59 + 580,35	Km 59 + 532,95
2	Km 59 + 816,42	Km 59 + 814,12
3	Km 60 + 795,65	Km 60 + 793,47
4	Km 61 + 335,30	Km 61 + 353,97
5	Km 61 + 845,62	Km 61 + 845,43
6	Km 61 + 903,61	Km 61 + 903,79
7	Km 62 + 558,84	Km 62 + 589,20
8	Km 62 + 865,85	Km 62 + 866,17
9	Km 63 + 238,49	Km 63 + 238,61
10	Km 63 + 267,57	Km 63 + 267,33
11	Km 63 + 611,66	Km 63 + 610,66
12	Km 63 + 894,13	Km 63 + 893,43
13	Km 64 + 025,14	Km 64 + 024,52
14	Km 64 + 182,68	Km 64 + 182,12
15	Km 64 + 493,71	Km 64 + 492,27
16	Km 64 + 835,24	Km 64 + 832,11
17	Km 65 + 141,39	Km 65 + 137,07
18	Km 65 + 646,42	Km 65 + 642,60
19	Km 66 + 959,20	Km 66 + 955,75
20	Km 67 + 729,24	Km 67 + 675,66
21	Km 67+873,23	/

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

I tombini idraulici, in muratura e in c.a., sono stati oggetto di uno studio idraulico approfondito, al termine del quale è emersa la necessità, per la maggior parte di essi, di un nuovo dimensionamento.

Di seguito alcune immagini rappresentative dello stato dei luoghi; si precisa che lo studio idraulico ha riguardato anche il tombino al pk storica 67 + 873,23, che sarà soppresso con altro appalto.



Vista da valle del Tombino al Km 59 + 532,95 (pk storica 59 + 580,35)



Vista da monte del Tombino al Km 59 + 814,12 (pk storica 59 + 816,42)



Vista da valle del Tombino al Km 59 + 814,12 (pk storica 59 + 816,42)

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>				
	 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 89 di 124



**Vista da monte del Tombino al Km 60 + 793,47 (pk storica 60 + 795,65)**



**Vista da monte del Tombino al Km 61 + 353,97 (pk storica 61 + 335,30)**

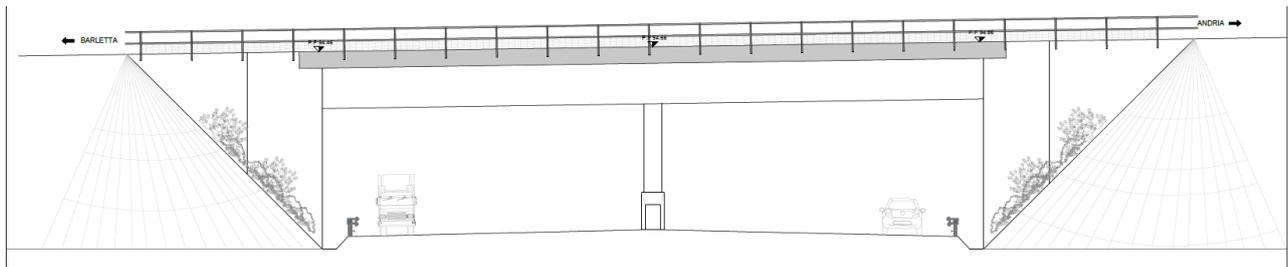
 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 11.2 Ponte ferroviario sulla A14 – Bologna-Bari - tratta Canosa-Andria/Barletta

In merito alla sostituzione del ponte che attualmente sovrappassa l'autostrada A14 alla progressiva km 624+572 (progr. Ferroviaria km62+029,51), si è ottemperato ai contenuti del riscontro fornito da Autostrade per l'Italia (protocollo ASPI/T8/2022/0001108/EU 08/06/2022) a seguito della richiesta di parere tecnico preliminare inviato da FERROTRAMVIARIA S.p.A. in data 23/12/2021.

Attualmente, l'attraversamento della A14 avviene con un cavalcavia a due luci caratterizzate da una larghezza netta di ciascuna campata pari a 12,50 m ca., con due fossi di guardia in calcestruzzo larghi 1,30 m ai margini laterali della piattaforma e un franco verticale libero di 5,00 m ca.

Il raddoppio della linea ferroviaria "Andria-Barletta" prevede la demolizione dell'attuale cavalcavia in c.a. a due luci e la sua sostituzione con un ponte ad unica campata, con conseguente demolizione della pila centrale (oggi protetta da manufatto in c.a.) e posa in opera di barriera NJ monofilare in continuità del resto della tratta. Il nuovo ponte è stato predisposto per il futuro allargamento della sede della A14 da due a tre corsie per senso di marcia.



**Ponte Ferroviario A14 – Stato dei luoghi**



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

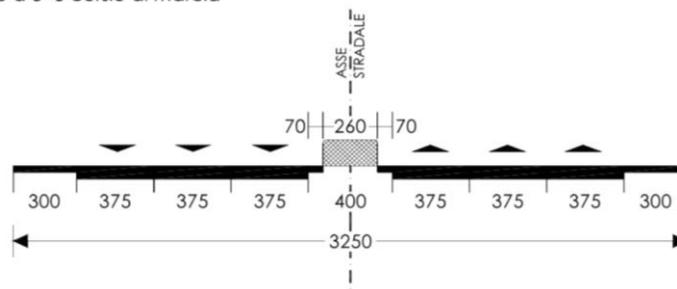


**Ponte Ferroviario A14 – Stato dei luoghi**

La sezione della A14 considerata per il dimensionamento del cavalcavia è stata progettata ottemperando a quanto previsto dal D.M.6792/2001. Nella figura successiva si mostra lo stralcio della soluzione a 3 + 3 corsie per le strade di tipo A, tratto dallo stesso strumento normativo. In particolare, la sezione è costituita da:

- N. 3 corsie, per ciascun senso di marcia, aventi, ciascuna, larghezza pari a 3,75 m;
- N. 1 corsia d'emergenza, per ciascun senso di marcia, avente larghezza pari a 3,00 m;
- N. 1 spartitraffico avente larghezza pari a 2,60 m;
- N. 1 banchina in sinistra, per ciascun senso di marcia, avente larghezza pari a 0,70 m.

Soluzione a 3+3 corsie di marcia



Gli arginelli stradali sono stati ipotizzati di larghezza pari a 1,75 m, in grado di ospitare dispositivi di ritenuta bordo laterale di classe H3-W5.

Per consentire l'alloggiamento ed il funzionamento delle barriere laterali e delle opere di collettamento idraulico, la campata dell'opera di scavalco, misurata in retto e considerata simmetricamente rispetto all'asse della A14 per tutta l'estensione di attraversamento, è stata portata a 40,00 m.

Il franco verticale nella nuova soluzione, inoltre, risulta almeno pari a 5,20 m per un'ampiezza di 37,00 m a cavallo autostradale.

La sezione successiva mostra la sezione tipologica della A14 in ampliamento; in magenta, è rappresentata la sagoma limite da garantire libera da qualsiasi elemento strutturale dell'opera di scavalco, avente altezza pari a 5,20 m in corrispondenza dell'asse autostradale e una larghezza pari a 37,00 m a cavallo dello stesso asse.



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 11.3 Soppressione passaggi a livello al km 66+009,77, km 65+141,39, km 61+796,38, km 60+627,84

Al fine di migliorare la sicurezza ferroviaria e delle aree prospicienti la ferrovia, si è provvista la chiusura dei 4 passaggi a livello, interessati dalle opere in oggetto, ovvero al km 66+009,77, km 65+141,39, km 61+796,38, km 60+627,84.



Passaggio a Livello da sopprimere km 60+627,84



Passaggio a Livello da sopprimere km 61+796,38

	<b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>		<b>PROGETTAZIONE</b>			
			 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>			
PROGETTO DEFINITIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 94 di 124



**Passaggio a Livello da sopprimere km 65+141,39**



**Passaggio a Livello da sopprimere km 66+009,77**

	<b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>		<b>PROGETTAZIONE</b>			
			 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>			
PROGETTO DEFINITIVO		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 95 di 124

## 11.1 Complanari

A seguito della chiusura dei pl si dovrà garantire l'accessibilità a tutte le proprietà prospicienti la linea ferroviaria, con la realizzazione di viabilità complanari che riconnetteranno tratti di viabilità attualmente non in comunicazione. Nello specifico saranno realizzate cinque viabilità, di nuova realizzazione e di adeguamento



 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

di viabilità esistenti.

All'interno del territorio comunale di Andria vi sono:

- La Complanare "A" è estesa circa 1.861 m ed è caratterizzata da piattaforma stradale bitumata larga 6 m. Essa giace, per circa 1.075 m, su una strada locale esistente che non affianca la linea ferroviaria, caratterizzata da una larghezza di piattaforma bitumata variabile da 4,5 a 5,5 m, per circa 126 m, su una strada locale in misto stabilizzato in affiancamento alla linea ferroviaria, caratterizzata da una larghezza di piattaforma pari a circa 2,5 m, e per circa 660 m su nuovo sedime, in affiancamento al rilevato ferroviario, fino ad innestarsi su viabilità locale esistente bitumata (Raccordo E).
- La Complanare "B" è estesa circa 1.456 m ed è caratterizzata da piattaforma stradale bitumata larga 6 m. Essa giace, per circa 324 m, su nuovo sedime, in affiancamento al rilevato ferroviario, per altri 70 m su nuovo sedime che non affianca la linea ferroviaria, e per gli ulteriori 1.062 m su una strada locale in misto stabilizzato che non affianca la linea ferroviaria, caratterizzata da una larghezza di piattaforma variabile da 4 a 5 m.
- Il Raccordo "E", sito nel territorio di Andria (BT), è esteso circa 55 m ed è caratterizzato da piattaforma stradale bitumata larga 6 m. Esso è stato progettato sia per connettere al meglio la Complanare A con quelle esistente bitumata, sia per ottimizzare un guado esistente a valle del rilevato ferroviario, comportando una sua modifica altimetrica.

All'interno del territorio comunale di Barletta vi sono:

- La Complanare "C" è estesa circa 2.160 m ed è caratterizzata da piattaforma stradale bitumata larga 6 m. Essa giace, per circa 1.625 m, in affiancamento e, in alcuni casi in sovrapposizione, con una strada locale in misto stabilizzato in affiancamento alla linea ferroviaria, caratterizzata da una larghezza variabile da 3 a 4 m, e per i restanti 535 m su nuovo sedime, in affiancamento alla linea ferroviaria, fino ad innestarsi sulla SP 189.
- La Complanare "D" è estesa circa 266 m ed è caratterizzata da piattaforma stradale bitumata larga 6 m. Essa giace in affiancamento ed in parziale sovrapposizione su una strada locale esistente, in affiancamento alla linea ferroviaria, caratterizzata da una piattaforma bitumata larga circa 6 m, che risulta necessario ripristinare a causa degli ingombri del nuovo rilevato ferroviario.
- La Complanare "G" è estesa circa 420 m ed è caratterizzata da piattaforma stradale bitumata larga 6 m. Essa giace per gran parte in affiancamento alla linea ferroviaria, per poi curvare in sinistra (nella parte nord della stessa) e ricollegarsi alla viabilità esistente.

A cavallo del territorio dei due comuni:

- La Complanare "F" è estesa circa 751 m ed è caratterizzata da piattaforma stradale bitumata larga 6 m. Essa giace in affiancamento ed in parziale sovrapposizione su una strada locale esistente, in

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>				
	 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA DOCUMENTO</b> PD01EG-RTG01	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 97 di 124

affiancamento alla linea ferroviaria, caratterizzata da una piattaforma bitumata larga circa 5,5 m, che risulta necessario ripristinare a causa degli ingombri del nuovo rilevato ferroviario.

È necessario premettere che, nel caso in esame, la funzione e la localizzazione delle complanari in progetto consentono di definirle come “Strade a destinazione particolare”, così come contemplato dal D.M. 05/11/2001 n. 6792 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”. Le complanari, infatti, hanno mera funzione di accesso ai fondi agricoli, ad alcuni villini ed a limitate attività presenti nell’area in oggetto e per le stesse si prevedono carichi di traffico modesti, come descritto nell’elaborato PD 09 OC ST RTS 02. Esse sono state assimilate a strade di servizio con intervallo di velocità 25-40 km/h.

Per tale tipologia di infrastrutture stradali le regole geometriche e di inserimento rappresentate dal D.M.2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” rappresentano delle indicazioni a cui tendere, ove possibile, e non costituiscono regole perentorie di progettazione. Considerazione analoga deve applicarsi per il D.M. 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali” che si applica alle nuove intersezioni stradali. Nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti, lo stesso Decreto Ministeriale costituisce il riferimento cui la progettazione deve tendere. Infatti, tutte le intersezioni in progetto costituiscono adeguamento di accessi esistenti o di innesti a viabilità locali a basso traffico esistenti.

Nell’ottica di ottemperare, per quanto possibile, ai dettami normativi vigenti, la progettazione delle infrastrutture stradali è tesa a garantire le regole principali di composizione geometrica e sicurezza stradale, quali l’inserimento di curve di transizione e la verifica della visibilità per l’arresto lungo tutti i tracciati stradali, oltre che la corretta composizione planimetrica ed altimetrica, come descritto nei successivi paragrafi.

Nelle immagini successive si mostrano le sezioni stradali tipologiche individuate per la presente progettazione.



FERROTRAMVIARIA SpA

PROGETTAZIONE



FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA

PROGETTO DEFINITIVO

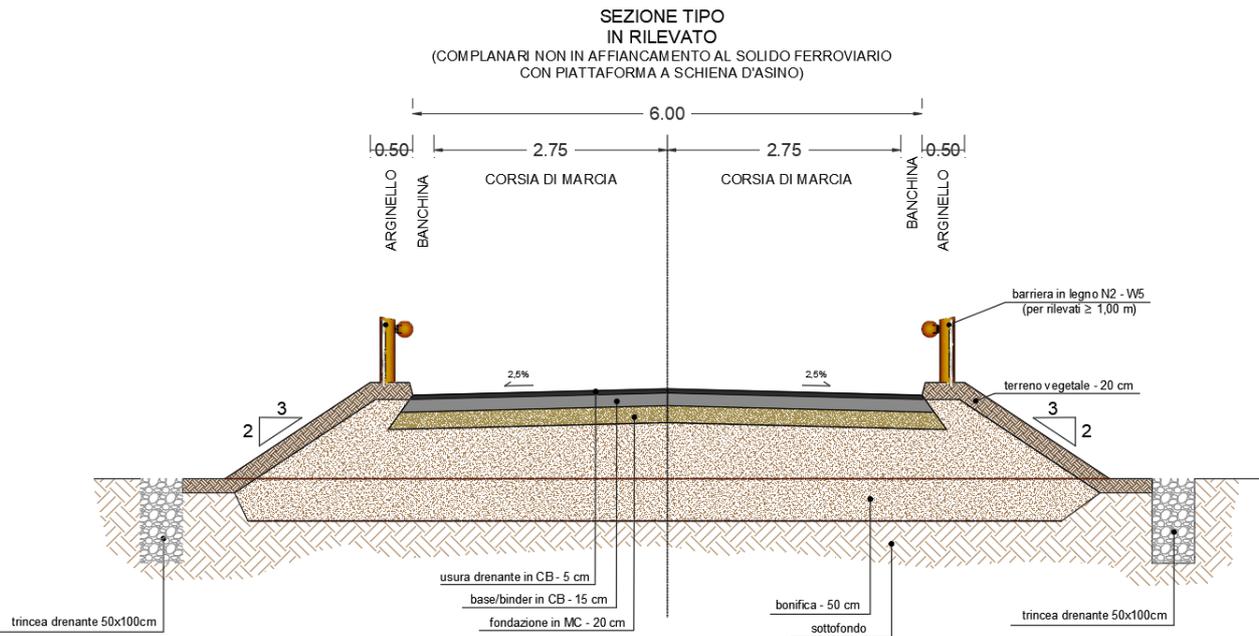
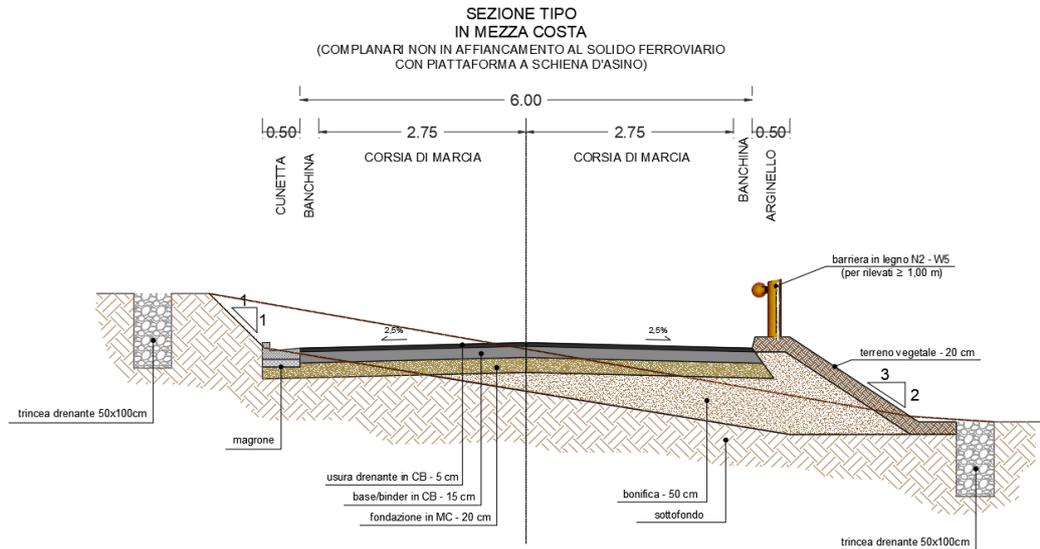
PROGETTO

LOTTO

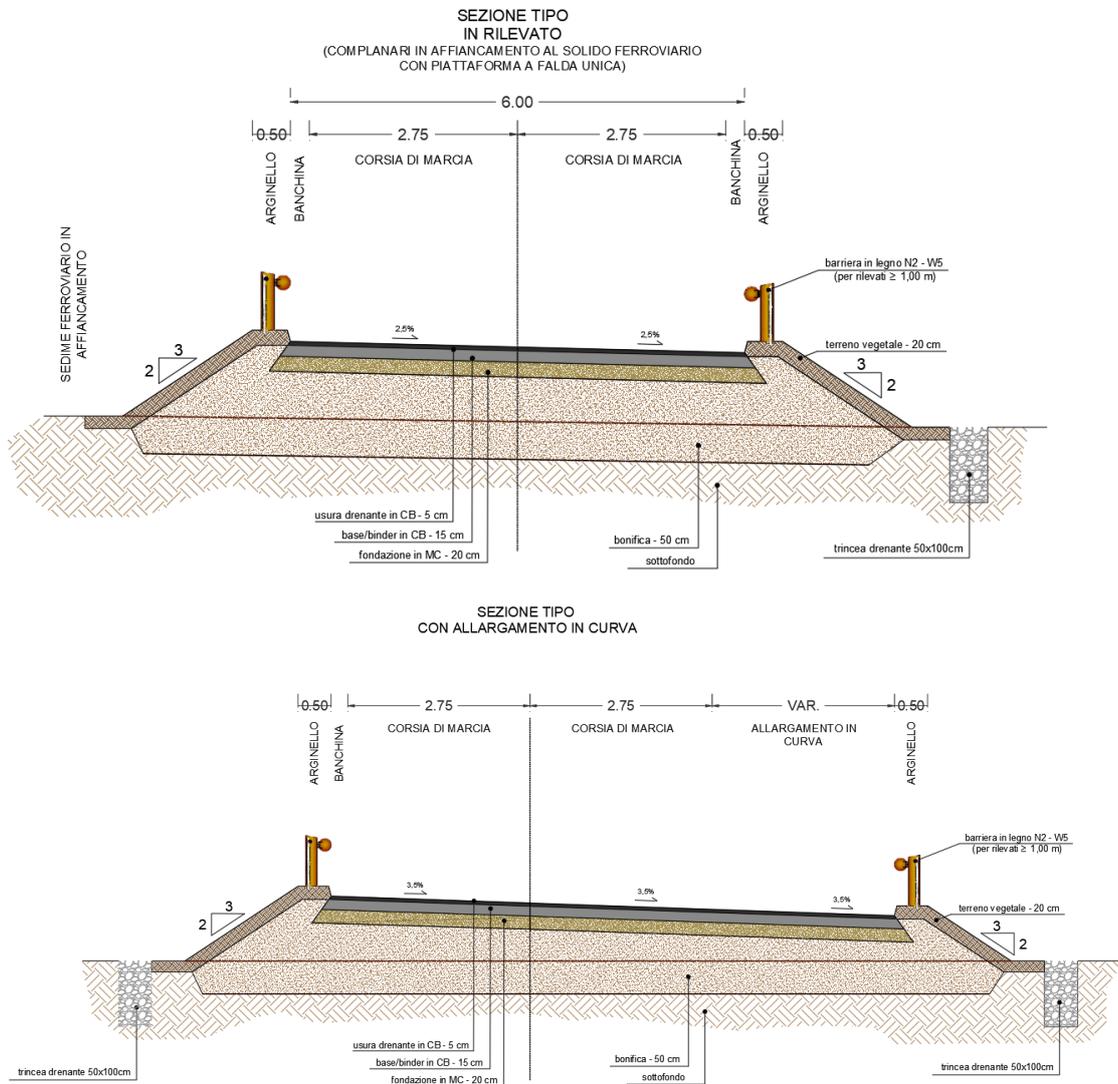
CODIFICA DOCUMENTO  
PD01EG-RTG01

REV.  
A

FOGLIO  
98 di 124



	<b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>				<b>PROGETTAZIONE</b>				<b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>	
	PROGETTO DEFINITIVO				PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 99 di 124	



La piattaforma stradale sarà costituita da:

- una corsia per senso di marcia avente larghezza di 2,75 m;
- banchine in destra aventi larghezza di 0,50 m;
- per le sezioni in rilevato, arginelli in terra vegetale aventi larghezza di 0,50 m;
- per le sezioni in trincea, cunette triangolari (alla francese) in c.l.s. aventi larghezza di 0,50 m;
- per le sezioni in rilevato, scarpate in terra vegetale (20 cm) con inclinazione 2 a 3;
- per le sezioni in trincea, scarpate con inclinazione 1 a 1.

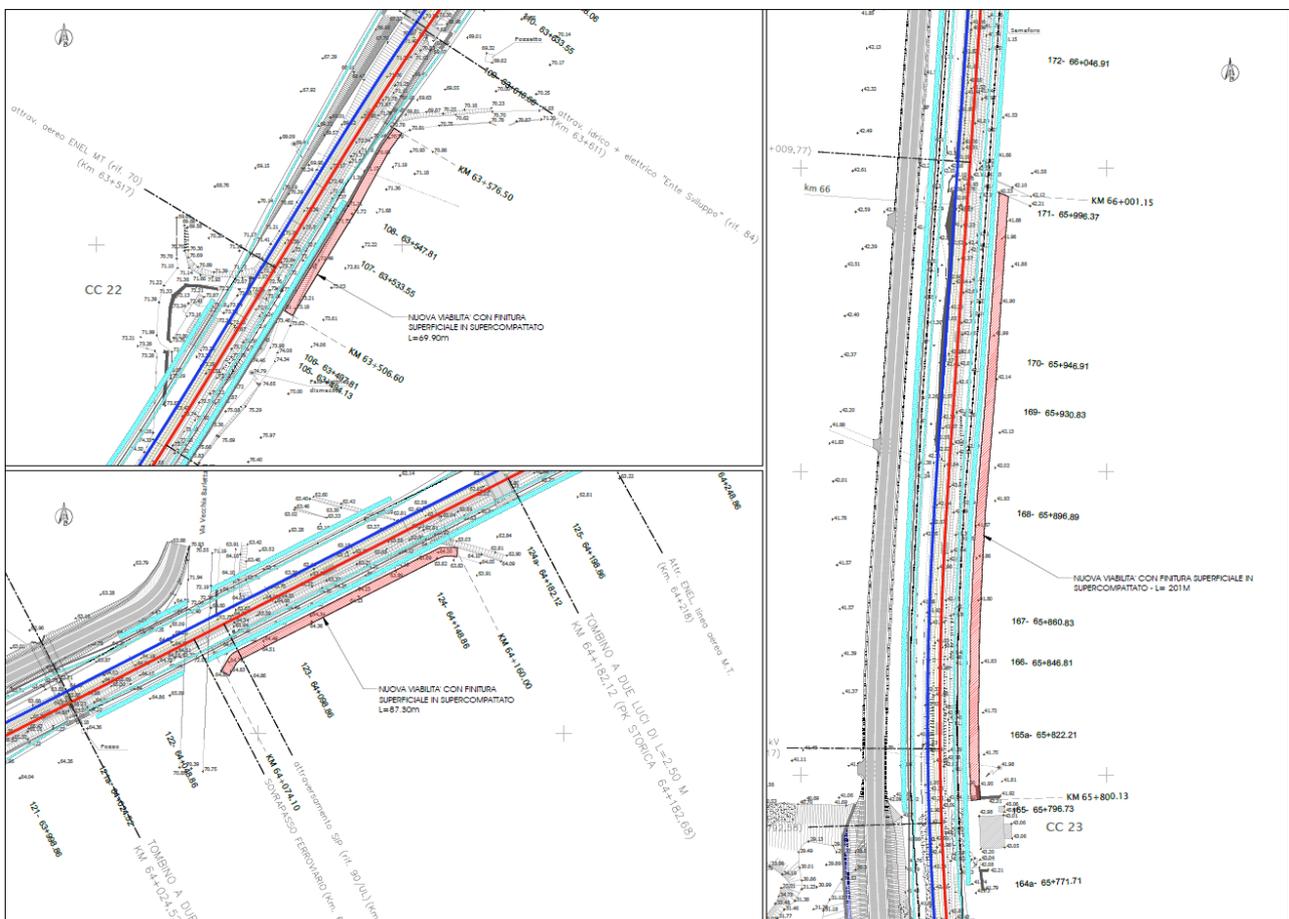
La pendenza trasversale delle piattaforme è stata progettata:

- a schiena d'asino per le viabilità che non affiancano i rilevati ferroviari, con pendenza minima pari al 2,5%;
- a falda unica rivolta verso la parte opposta rispetto ai rilevati ferroviari, con pendenza minima pari al 2,5%.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 11.2 Strade non asfaltate

Il progetto prevede la realizzazione di tre viabilità non asfaltate ricadono nel territorio di Barletta. Nell'elaborato progettuale PD 09 OC ST BT PLA 22 (di cui si riporta uno stralcio) è possibile individuare la collocazione delle stesse nonché l'estensione e le caratteristiche dimensionali. Trattasi di brevi tratti di strade interpoderali che saranno ripristinate a seguito della variazione degli ingombri ferroviari, al fine di mantenere l'attuale assetto viabilistico.



Stralcio elaborato PD 09 OC ST BT PLA 22 "Viabilità non asfaltate"

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 11.3 Demolizione delle C.C. n.21 e 22

Le opere di raddoppio interferiranno con due delle Case Cantoniere presenti lungo la tratta. Per questo motivo si procederà con la demolizione delle stesse, per consentire la realizzazione del binario di raddoppio lato monte.



Casa Cantoniera n°21 – Stato dei Luoghi



Casa Cantoniera n°22 – Stato dei Luoghi

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 12. TRAZIONE ELETTRICA

Per consentire la realizzazione delle opere infrastrutturali inerenti al raddoppio della tratta Andria-Barletta è necessario procedere, in prima istanza, alla demolizione dell'impianto T.E. a 3 kV c.c. esistente dalla Pk 58+913 (Andria Nord) fino alla Pk 67+762 (travata metallica in prossimità della stazione di Barletta Scalo)., come rappresentato nelle planimetrie PD 15 TE - PLA 01 - PD 15 TE - PLA 02 - PD 15 TE - PLA 03 – PD 15 TE - PLA 04 e come di seguito illustrato.

Atteso che l'impianto di T.E. esistente è privo della linea di contatto e risulta costituito da sostegni collegati tra loro mediante una corda di terra e dalle sospensioni T.E. che sostengono il trefolo ceraunico, di seguito si rappresentano i principali interventi:

- demolizione della linea T.E. esistente;
- rimozione delle protezioni P.L. da eliminare;
- realizzazione delle nuove linee di contatto;
- realizzazione del circuito di ritorno e di protezione T.E.;
- realizzazione delle protezioni P.L.

Per quanto concerne i nuovi impianti di trazione elettrica, i lavori si sviluppano a partire dal portale interno della nuova stazione di Andria estesa Pk 59+282 fino al portale interno della stazione di Barletta Pk 68+014 con le specifiche sotto riportate:

- nella stazione di Andria Nord l'impianto di T.E. risulta già realizzato, fino al portale esterno, ad esclusione delle linee di contatto e del circuito di protezione T.E. provenienti dalla tratta;
- nella stazione di Barletta l'impianto di T.E. risulta già realizzato, fino al portale esterno, ad esclusione delle linee di contatto provenienti dalla tratta. I pali T.E. di tratta risultano posati dal portale esterno della stazione di Barletta Scalo fino ai pali 377 e 378 della tratta.

Nell'ambito dei lavori di raddoppio della tratta Andria-Barletta non sono previste modifiche alle alimentazioni T.E., in quanto oggetto di specifica realizzazione con Appalti separati.

Si fa presente che la rimozione dei binari esistenti dovrà essere preventivamente concordata con il Gestore dell'Infrastruttura; parimenti l'allaccio dei nuovi binari di tratta a quelli esistenti, dovrà essere preventivamente concordata con il Gestore dell'Infrastruttura.

La linea di contatto risulta già rimossa, sarà rimosso il trefolo ceraunico e la corda di terra; saranno rimosse tutte le apparecchiature per le sospensioni della linea di contatto, per gli ormeggi fissi e regolati delle condutture, compresi tutti i sostegni T.E., unitamente a quelli utilizzati per le protezioni P.L.

Come previsto dal paragrafo 2.1.6 e 2.1.7 del Capitolato Tecnico saranno realizzate le fondazioni:

- per sostegni LSU come da dis E 64865 f;
- per tiranti a terra come da dis E 64881 e.

Come previsto nel Capitolato Tecnico saranno utilizzati pali tralicciati tipo "LSU"; i sostegni "LSU" saranno ancorati ai blocchi di fondazione mediante flange e tirafondi completi di boccole e rondelle isolanti. La massima differenza di lunghezza tra due campate successive sarà pari a 10 metri.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

L'attrezzaggio dei sostegni sarà realizzato in conformità al disposto del Capitolato Tecnico del 30.09.2014, come di seguito specificato:

- Mensole orizzontali in acciaio Ø 76 mm;
- Tiranti mensola-palo con tondo di acciaio Ø 16 mm;
- Isolatori in VR rivestiti di materiale composito silicico.

Saranno posati in opera i dispositivi di R.A. e di ormeggio in conformità al Capitolato Tecnico del 30.09.2014 (taglie con dispositivo di blocco di sicurezza e ormeggi con dispositivo di ripresa dei conduttori ove previsto). Oltre ai dispositivi di tensionatura con taglie e contrappesi saranno utilizzati anche dispositivi a molla tipo Tensorex C+. Saranno realizzati punti fissi di tipo elastico con stralli in Kevlar come da disegno E 5600-2s-g - E65035b – E65037b- E73201e.

#### Binari di corsa:

- linea di contatto avente sezione complessiva di 320 mm<sup>2</sup>, costituita da una fune in rame da 120 mm<sup>2</sup> regolata al tiro di 1375 daN e da due fili di contatto in rame-ag da 100 mm<sup>2</sup> regolati al tiro di 1000 daN ciascuno;
- altezza della linea di contatto 5,00 metri dal piano del ferro;
- altezza della linea di contatto in corrispondenza dei P.L. 5,30 metri dal piano del ferro come disposto al punto 8.1 del Capitolato Tecnico del 30.09.2014;
- raccordo altimetrico 2‰.
- Pendinatura per linee con fune regolata, formata con pendino conduttore e collegamenti elettrici come da tipologico RFI.

È prevista la realizzazione della discesa di alimentazione sulla linea di contatto del binario pari dell'alimentatore n.2 della stazione di Barletta. La discesa di alimentazione del binario dispari risulta già predisposta. Tutte le discese di alimentazione saranno realizzate con due corde di rame da 230 mm<sup>2</sup> su linee T.E. da 320 mm<sup>2</sup>.

L'alimentazione elettrica prevista nell'impianto è caratterizzata da una tensione nominale di 3 kV c.c.

Fermo restando che in ogni fase operativa dovrà essere sempre garantita la continuità del circuito di ritorno T.E., prima di procedere all'allaccio dei binari dovranno essere concordate le specifiche modalità di esecuzione con il Gestore dell'Infrastruttura. Il circuito di ritorno sarà costituito da rotaie isolate e connessioni induttive.

Il circuito di protezione è costituito nel rispetto di quanto previsto dalla CEI EN 50122 – 1, realizzato con picchetti di terra e collegamenti fra i sostegni con due corde di terra in TACSR da 170 mm<sup>2</sup>, in ossequio al disposto dal Capitolato Tecnico.

I collegamenti della palificata al circuito di ritorno T.E. saranno realizzati mediante dispositivi bidirezionali. Tutte le strutture metalliche comunque rientranti nella zona del captatore o della linea aerea di contatto saranno collegate al circuito di ritorno T.E. come previsto dalla norma CEI EN 50122-1 e della Specifica Tecnica RFI DTC ST E SP IFS TE 101.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Le linee di contatto dei binari pari e dispari sono separate meccanicamente ed elettricamente tra loro. L'alimentazione delle condutture T.E. di tratta è di tipo bilaterale, alimentata quindi mediante i sezionatori ai portali lato Andria e con le linee di alimentazione della SSE di Barletta.

Nell'area interessata dai lavori, dovrà essere posata in opera la segnaletica T.E. in conformità alla "Guida per l'Applicazione della segnaletica TE" RFI DMA LG IFS 8.

I parametri climatici della zona sono quelli definiti da RFI in ottemperanza alla norma CEI EN50119 (9.2) e alle Norme NTC 2018.

Si rimanda alle relazioni illustrative e specialistiche del capitolo Trazione Elettrica per maggiori dettagli in merito.

### 13. SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

Le interferenze sono state individuate mediante la cartografia e i rilievi disponibili, con l'effettuazione di opportuni sopralluoghi e utilizzando l'elenco delle convenzioni disponibili. Le tavole di rappresentazione delle interferenze sono:

PD	09	OC	INT	PAR	01
PD	09	OC	INT	PAR	02
PD	09	OC	INT	PAR	03
PD	09	OC	INT	PAR	04
PD	09	OC	INT	PAR	05

Nella tabella seguente si riporta il censimento dei sottoservizi, contenente per ciascuna interferenza informazioni riguardanti l'ubicazione, la tipologia del servizio e le opere civili interferite ed eventuali corrispondenze con sottoservizi già convenzionati.

TIPOLOGIA	PROGRESSIVA km	CONTRAENTE	OGGETTO Della Convenzione	POSIZIONE secondo il DM 449/88 e il DM 04/04/2014
IDRICO	59+215	Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese	attraversamento sotterraneo collettore fogna nera in cemento-amianto $\Phi$ 300 mm al km 59+215	INTERRATO
IDRICO	59+215	Comune di Andria	Attraversamento con condotta di fogna nera $\Phi$ 1280 mm	INTERRATO
ELETTRICO	59+218	ENEL	Attraversamento con tre tubi in PEAD $\Phi$ 160 mm di cui due a MT e uno BT - P.L. km 215,18 strada Regio Tratturo Grumo-Barletta	INTERRATO
OPERA CIVILE	59+270	Comune di Andria	CAVALCAVIA VEICOLARE IN C.A.	SUPERIORE
ELETTRICO	59+580	ENEL	Attraversamento elettrico inferiore con linea in cavo b.t. interrato sotto la luce del manufatto ferroviario	INFERIORE
IDRICO	59+910	Ente Autonomo per l'Acquedotto Pugliese	Attraversamento idrico	-
ELETTRICO	60+393	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea a 65 kV (A.T.) con conduttori	AEREO

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

IDRICO	60+500	Comune di Andria	Attraversamento con condotta di fognatura bianca Φ 2400 mm	INTERRATO
ELETTRICO	60+503	ENEL	attraversamento linea elettrica aerea a 20 kV al Km. 60+503	AEREO
ELETTRICO	60+610	ENEL	Attraversamento elettrico superiore con linea aerea a 150 kV	AEREO
IDRICO	60+635	D'AVANZO Riccardo	Attraversamento interrato con condotta idrica per irrigazione in acciaio del Φ 80 mm	INTERRATO
IDRICO	60+639	Consorzio di Bonifica Terre D'Apulia	Sottoattraversamento con due condotte idriche in acciaio DN 300 e DN 400	INTERRATO
ELETTRICO	60+640	ENEL	Attraversamento elettrico superiore con linea aerea a 150 kV	AEREO
ELETTRICO	61+420	ENEL	Attraversamento con una linea elettrica aerea a 20 kV	AEREO
ELETTRICO	61+530	ENEL	Attraversamento superiore con una linea elettrica aerea 150 kV	AEREO
OPERA CIVILE	62+029,51	Autostrade Concessione e Costruzioni Autostrade S.p.A.	Sottovia Autostrada Napoli - Bari	INFERIORE
IDRICO	62+300	Acquedotto Pugliese S.p.A.	Attraversamento idrico con condotta in acciaio Φ 1600 mm	INTERRATO
IDRICO	62+559	Ditta Quacquarelli Vincenzo	Attraversamento inferiore con condotta irrigua Φ 110 mm in corrispondenza dell'acquedotto da 1,00 m esistente	INFERIORE
OPERA CIVILE	63+126	Comune di Barletta	CAVALCAVIA VEICOLARE IN C.A.	SUPERIORE
ELETTRICO	63+199	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea a 65 kV con conduttori	AEREO
ELETTRICO	63+517	ENEL	attraversamento linea elettrica aerea a 20Kv al Km. 63+517	AEREO
ELETTRICO	63+611	Ente per lo sviluppo dell'irrigazione e la trasformazione fondiaria in Puglia e Lucania	Attraversamento inferiore con 2 condotte idrica in acciaio per irrigazione del Φ 200 e 250 mm e un cavo per trasporto energia elettrica a 48 V interrati in corrispondenza del manufatto al km 64+025	INFERIORE
IDRICO	64+025	Ente per lo sviluppo dell'irrigazione e la trasformazione fondiaria in Puglia e Lucania	Attraversamento inferiore con 1 condotta idrica in acciaio per irrigazione del Φ 150 mm e un cavo per trasporto energia elettrica a 48 V interrati in corrispondenza del manufatto al km 64+025	INFERIORE
OPERA CIVILE	64+070	Comune di Barletta	CAVALCAVIA VEICOLARE IN C.A.	SUPERIORE
TELEFONICO	64+081,40	S.I.P.	Attraversamento con 4 tubi in PVC Φ 140 mm bloccati con cls per infilaggio fibra ottica - P.L. Km 64+081,40	INFERIORE
ELETTRICO	64+218	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea M.T. con conduttori.	AEREO
ELETTRICO	64+267	Società Cementeria Meridionale	attraversamento condutture elettriche Km. 64+267	INTERRATO
GAS	65+077,50	SNAM S.p.A.	Attraversamento con un gasdotto in acciaio saldabile	INTERRATO

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

TELEFONICO	65+141	S.I.P.	Attraversamento di un cavo telefonico e un tubo in PVC $\Phi$ 125 mm di riserva	INTERRATO
ELETTRICO	65+215	ENEL	Attraversamento aereo BT per potenziamento rete elettrica e all'acciamento al cliente ENEL Vurchio Savino.	AEREO
ELETTRICO	65+280	TELAT?	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea a 220 kV con conduttori	AEREO
ELETTRICO	65+817	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea a 20 kV con conduttori.	AEREO
ELETTRICO	66+587	ENEL	Attraversamento con una linea elettrica aerea a 20 kV	AEREO
ELETTRICO	66+681	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea A.T. con conduttori.	AEREO
ELETTRICO	67+196	ENEL	Attraversamento linea elettrica aerea a b.t. al Km. 67+196	AEREO
ELETTRICO	67+592	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea M.T. con conduttori.	AEREO
ELETTRICO	67+597	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea 150 kV con conduttori	AEREO
ELETTRICO	67+651	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea M.T. con conduttori	AEREO
ELETTRICO	67+661	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea 60 kV con conduttori.	AEREO
ELETTRICO	67+685	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea M.T. con conduttori	AEREO
ELETTRICO	67+694	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea M.T. 20 kV) con conduttori	AEREO
ELETTRICO	67+782	ENEL	Attraversamento elettrico superiore di linea aerea M.T. (20 kV) con conduttori	AEREO

Il censimento non deve intendersi esaustivo, non potendo escludere che l'informazione ricevuta dagli Enti Terzi coinvolti sia incompleta. Si rimanda alla successiva fase di progettazione di dettaglio la conferma e l'eventuale integrazione.

Nel presente progetto definitivo si prevede il censimento ed in parte la risoluzione delle interferenze degli acquedotti gestiti da "Acquedotto Pugliese" oltre che da altri gestori; atteso che il progetto di risoluzione, come previsto da convenzioni in essere, spetta al gestore, questi, a sua volta, lo deve presentare alla Ferrotramviaria S.p.A. per convenzionarsi.

Per la risoluzione di alcune interferenze con le viabilità di progetto, sono state previste opere di protezione in c.a. con struttura a telaio, le cui dimensioni sono state definite in funzione delle caratteristiche geometriche della viabilità interferente e della tubazione da proteggere. Nella successiva fase di progettazione esecutiva si sottolinea la necessità di procedere con tutti gli studi, accertamenti, rilievi e indagini di maggior dettaglio o verifica, rispetto al PD, al fine di pervenire ad una corretta e completa definizione dell'andamento plano-altimetrico delle condotte interferite e ad eventuali affinamenti della risoluzione prevista.

 <p>FERROTRAMVIARIA SpA</p>	<p>PROGETTAZIONE</p>  <p>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</p>				
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>PROGETTO</p>	<p>LOTTO</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 107 di 124</p>

In ogni caso, le interferenze saranno gestite in fase di realizzazione delle opere secondo le modalità tecniche, burocratiche ed economiche previste nello schema di contratto. Pertanto, esse non influenzeranno il corretto andamento dei lavori e saranno concordate operativamente e direttamente dall'appaltatore con gli enti gestori e trattate come oneri extra contrattuali e cmq risolti prima dell'inizio dei lavori.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica.

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE  FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 14. CANTIERIZZAZIONE E FASI DI REALIZZAZIONE

La realizzazione dell'opera in progetto sarà organizzata su un unico cantiere lineare che investe tutta la tratta fasizzando opportunamente tutti i piccoli cantieri propedeutici a quello generale. Per maggiori dettagli sulla fasatura dei vari interventi si faccia riferimento al cronoprogramma che riporta le varie fasi di lavorazione che ancorché interferenti temporalmente sono sfasate nello spazio svolgendosi in luoghi differenti; casi che richiedono particolari attenzioni saranno affrontati con verbali di coordinamento puntuali. Nel piano particellare e nelle planimetrie di cantiere sono state individuate opportune aree che saranno utilizzate per il ricovero dei mezzi, per lo stoccaggio dei materiali e per l'alloggiamento dei baraccamenti. È evidente che, laddove l'impresa ha necessità di maggiori aree da adibire a cantierizzazione (atteso che queste aree siano già interessate dalla pubblica utilità), si potrà occuparne altre ribaltando i maggiori costi all'impresa.

### 14.1 Interferenze Autostrada A14: Fasi di cantiere

L'interferenza della linea ferroviaria con il ponte dell'autostrada sarà affrontata con la demolizione del ponte esistente (unitamente alle spalle ed alla pila centrale) e successivamente varata la nuova struttura assemblata fuori opera in area adiacente.

In generale, la demolizione delle strutture prevede obbligatoriamente, ai sensi del D.Lgs. 81/08, la redazione di un "**piano di demolizione**" allegato al **POS** dell'impresa specializzata, nel quale devono essere definite il tipo di attrezzature utilizzate, le operazioni da effettuare, la loro sequenza e le conseguenti misure di prevenzione, rispettando gli articoli della **sezione VIII del D.Lgs. 81/08 – sezione Demolizione**.

Secondo quanto innanzi descritto, di seguito si descrivono le operazioni di demolizione nei due scenari indicati:

- *Scenario 1*: totale chiusura dell'autostrada;
- *Scenario 2*: in presenza di traffico veicolare con chiusura parziale delle caregiate in modo alternato.

#### ❖ **SCENARIO 1: Demolizione integrale di strutture in c.a. (ponte, impalcato, spalle)**

La demolizione deve avvenire con la massima cautela e con l'utilizzo di martello demolitore su escavatore oppure utilizzando pinze oleodinamiche e braccio meccanico.

Rivolgere massima attenzione all'obbligo di sezionamento tra parti in demolizione rispetto ad aree non interessate. Tale fase è sempre da considerare altamente delicata; necessaria la messa in sicurezza delle aree di lavoro (delimitazioni) e vietare il passaggio nelle zone sottostanti e/o interessate dalle demolizioni. Deve sempre essere garantita la piena efficienza dei punti di appoggio delle strutture restanti per mantenere la staticità dell'insieme. Il mezzo sarà posto sempre in situazione di sicurezza mantenendo adeguato franco dalle strutture stesse.

Questa fase di demolizione avverrà quindi per frantumazione delle singole parti con la massima cautela verificando la presenza di materiali contenenti amianto e attivazione della procedura di

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE  FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

bonifica. In questa fase l'intervento di personale a terra è assolutamente vietato. Non è ammesso l'abbandono dell'area di demolizione con strutture staticamente deboli. Le demolizioni devono proseguire senza sosta fino alla messa in sicurezza del cantiere. Obbligo di costante innaffiamento delle macerie.

❖ **SCENARIO 2: Smontaggio impalcato**

Nelle operazioni di smontaggio degli impalcati è di estrema importanza che le strutture portanti (travi), vengano rimosse integre con autogrù dopo le operazioni di demolizione della sovrastruttura e sghisaggio sugli appoggi delle stesse.

*Operazioni preliminari:*

- Obbligo di creazione di scale di servizio (ponteggio o torre scala) alle estremità della zona di lavoro.
- Predisposizione di passerelle provvisorie.
- Obbligo di posizionamento di life-line di sicurezza orizzontale temporanea. Gli operatori devono operare con imbracatura di sicurezza anticaduta. Obbligo di utilizzo di dissipatore di energia con avvolgitore e casco specifico per lavori in altezza con chiusura sottogola.
- Gli operatori devono essere collegati via radio.
- Utilizzo di autogrù ubicate in zona sicura.
- Interdizione area sottostante operazioni di demolizione.
- Verifica possibile presenza materiali contenenti amianto e attivazione procedura di bonifica.

*Smontaggio impalcato:*

La rimozione delle travi dell'impalcato deve avvenire previa delimitazione dell'area. Completate le operazioni di demolizione delle testate e disgiungimento delle travi, il personale, operando sul lato rampa e non sulle travi dell'impalcato, provvederà al fissaggio della trave alle funi dell'autogrù. Una volta imbragate, l'autogrù provvederà al sollevamento ed al trasporto a terra degli elementi nella zona adiacente le spalle.

La demolizione delle spalle e della pila centrale segue le indicazioni valide per lo scenario 1. Il materiale di risulta sarà conferito per entrambe le ipotesi alle pubbliche discariche.

❖ **Varo nuova struttura**

Le operazioni di varo, ultimato il pre-assemblaggio delle strutture in acciaio, si potranno effettuare previa chiusura dell'autostrada tra i caselli di Canosa di Puglia e Andria - Barletta in un fine settimana (venerdì ore 22:00 - lunedì mattina ore 06:00 - evitando periodi estivi di grande traffico e festività). Il varo si svolgerà utilizzando un numero adeguato di autogrù in base alla portata della nuova struttura.

 <p>FERROTRAMVIARIA SpA</p>	<p>PROGETTAZIONE</p>  <p>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</p>				
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>PROGETTO</p>	<p>LOTTO</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 110 di 124</p>

Ad operazioni ultimate verrà ripristinata la normale viabilità per la successiva riapertura al traffico avendo cura di ripristinare la sede autostradale e la relativa segnaletica (orizzontale e verticale).

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 15. BONIFICA ORDIGNI BELLICI

L'attività di bonifica preventiva da ordigni esplosivi residuati bellici ha lo scopo di accertare ed eliminare la presenza di ordigni esplosivi sul suolo e sottosuolo delle aree interessate dai lavori.

La Bonifica Bellica deve essere eseguita attuando tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando a tale scopo le vigenti disposizioni in materia di sicurezza nonché le norme tecniche riportate nel "Disciplinare tecnico per l'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre".

Il progetto della Bonifica da Ordigni Esplosivi residuati bellici interrati è stato redatto sulla base dei dettami della Legge 01/10/2012, n. 177 recante "Modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici", del D.Lvo. 09/04/2008, n.81 e in relazione alle seguenti direttive di riferimento:

- Direttiva Bonifica Bellica Sistemica Terrestre GEN-BST-001 Edizione 2017 del Ministero della Difesa;
- Circolare MD/GGEN/03437 del 8/6/2011
- Capitolato Ministero Difesa Esercito ed. 1984

Le prescrizioni di legge prevedono che detti lavori di bonifica siano eseguiti da imprese regolarmente iscritte, oltre che all'Albo Nazionale dei Costruttori, all'Albo dei Fornitori del Ministero della Difesa e che il personale impiegato debba essere munito di brevetto di specializzazione B.C.M., anch'esso rilasciato dal Ministero della Difesa.

L'Autorità Militare, peraltro, interviene anche nell'autorizzazione all'utilizzo di procedure ed attrezzature di ricerca e rimozione.

La procedura tecnico-amministrativa per il rilascio del Parere Vincolante all'esecuzione della bonifica bellica da parte degli Organi Esecutivi Periferici (OEP) di Forza Armata competenti sul territorio, sarà a carico dell'appaltatore.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 16. ESPROPRI

L'opera pubblica in oggetto dovrà essere necessariamente localizzata anche in aree in proprietà privata, da acquisire, pertanto, a mezzo di procedimento di espropriazione per Pubblica Utilità.

Come noto, ai sensi dell'articolo 8 del DPR 327/2001, la conformità urbanistica dell'opera, l'apposizione del vincolo urbanistico preordinato all'esproprio, nonché la dichiarazione di Pubblica Utilità dell'opera, sono condizioni per poter espropriare.

Si è provveduto preliminarmente a localizzare l'opera in argomento secondo la migliore tecnica progettuale e cercando di limitare il più possibile il sacrificio dei proprietari, utilizzando principalmente le aree funzionali già adibite al trasporto su gomma, ovvero sovrapponendo il tracciato ferroviario nuovo rispetto a quello attualmente esistente.

Il piano particellare di esproprio è parte integrante del progetto definitivo e, pur nella consapevolezza che la non completa copertura economica, per giurisprudenza consolidata, non è causa di illegittimità amministrativa, si è cercato di prevedere una quantificazione dei costi derivanti dal procedimento espropriativo che tenesse in considerazione ogni ipotesi di maggiorazione.

Il progetto è stato corredato con tavole denominate "Piano Particellare", redatte nel progetto definitivo secondo le risultanze catastali aggiornate in base ai tipi di frazionamento definitivamente approvati dall'Agenzia del territorio, non considerando eventuali variazioni di consistenza patrimoniale non riportate sulle mappe ufficiali. È stato altresì presentato un elaborato grafico predisposto in scala 1:1000.

L'individuazione delle aree soggette ad esproprio e/o occupazione è stata ottenuta mediante la sovrapposizione del tracciato di progetto, sulla cartografia di base come sopra predisposta, al fine di individuarne, quantificarne e classificarne i valori metrici nonché economici.

Il particellare grafico di esproprio evidenzia come, l'andamento planimetrico del tracciato di progetto, interseca e/o si sovrappone, in più parti alla viabilità esistente. Laddove le opere, interessano zone di proprietà privata, si è provveduto a definire la nuova fascia di occupazione (temporanea e definitiva), determinandone la quantità distinta per foglio e particella ed allibrandola sotto la corrispondente ditta proprietaria. È stato necessario localizzare l'intervento di realizzazione del raddoppio della sede ferroviaria in argomento su area in proprietà privata, motivo per cui si dovrà attivare la procedura di espropriazione per Pubblica Utilità.

Si è cercato, pertanto, per quanto possibile, di limitare il sacrificio dei soggetti privati e altresì di posizionare la *realizzanda* opera pubblica in aree agricole, al fine di limitare gli importi da corrispondere ai proprietari a titolo di indennità di espropriazione. Tuttavia, pur se, dalla consultazione del vigente P.R.G. dei comuni interessati, emerge che l'intervento insisterà essenzialmente su area agricola, su cui vige il rispetto ferroviario.

Si è provveduto alla predisposizione del piano particellare di espropriazione, allegato al progetto definitivo, e alla stima progettuale delle indennità calcolate secondo i criteri previsti dal DPR 8 giugno 2001 n. 327 s.mi. (Testo Unico sull'Espropriazione per Pubblica Utilità).

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

### 16.1 Quadro normativo

I riferimenti normativi che disciplinano il procedimento espropriativi sono:

- Il D.P.R. n. 327 del 8/6/2001 s.m.i., Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per Pubblica Utilità, d'ora in poi anche T.U.
- La Legge Regionale Puglia n° 3 del 22/02/2005 s.m.i.

A seguito dell'intervento della Corte Costituzionale, con le sentenze n° 348 del 24/10/2007 e n° 181 del 7/6/2011, ai sensi dell'art. 37 del DPR 327/01, così come sostituito dal comma 89 dell'art. 2 della L. n° 244 del 24/11/2007, e dell'art. 40 del DPR 327/01, così come modificato a seguito della predetta Sentenza della C. Cost. n° 181/2011, la quantificazione delle indennità di esproprio deve avvenire secondo il criterio del valore di mercato.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA DOCUMENTO</b> PD01EG-RTG01	<b>REV.</b> A

## 17. CRITERI E MODALITA' DI SVILUPPO DEL PROGETTO ESECUTIVO

Le modalità di prosecuzione dell'appalto, nonché i tempi per la redazione del progetto esecutivo saranno gestite nello schema di contratto.

Il progetto esecutivo sarà redatto nel pieno rispetto del progetto definitivo e sarà concepito almeno dai documenti sottoelencati, a titolo indicativo e non esaustivo:

a) Relazione generale che dove descrive in dettaglio, anche attraverso specifici riferimenti agli elaborati grafici e alle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto, i criteri utilizzati per le scelte progettuali esecutive, per i particolari costruttivi e per il conseguimento e la verifica dei prescritti livelli di sicurezza e qualitativi.

La relazione generale deve contenere l'illustrazione dei criteri seguiti e delle scelte effettuate per trasferire sul piano contrattuale e sul piano costruttivo le soluzioni spaziali, tipologiche, funzionali, architettoniche e tecnologiche previste dal progetto definitivo approvato; la relazione deve contenere inoltre la descrizione delle indagini, rilievi e ricerche effettuati al fine di ridurre in corso di esecuzione la possibilità di imprevisti.

La relazione deve illustrare altresì la struttura dell'organizzazione prevista per l'attuazione del progetto di monitoraggio ambientale, la definizione delle figure responsabili, nonché l'organizzazione, le modalità ed il programma stabilito per l'adozione del sistema di gestione ambientale dei cantieri e l'eventuale certificazione ISO 14001 o registrazione EMAS o altri sistemi asseverati dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio. Deve contenere, inoltre, l'attestazione della rispondenza al progetto definitivo e alle eventuali prescrizioni dettate in sede di approvazione dello stesso, con particolare riferimento alla compatibilità ambientale ed alla localizzazione dell'opera; deve contenere le motivazioni che hanno indotto il progettista alla variazione delle indicazioni contenute nel progetto preliminare stesso.

b) Relazioni specialistiche: Il progetto esecutivo deve prevedere almeno le medesime relazioni specialistiche contenute nel progetto definitivo, che illustreranno puntualmente le eventuali indagini integrative, le soluzioni adottate e le modifiche rispetto al progetto definitivo. Le relazioni devono contenere l'illustrazione di tutte le problematiche esaminate e delle verifiche analitiche effettuate in sede di progettazione esecutiva.

c) Elaborati grafici comprensivi anche di quelli delle strutture, degli impianti e di ripristino e miglioramento ambientale devono essere costituiti da:

- elaborati che sviluppano nelle scale ammesse o prescritte, tutti gli elaborati grafici del progetto definitivo;
- elaborati che risultino necessari all'esecuzione delle opere o dei lavori sulla base degli esiti, degli studi e di indagini eseguite in sede di progettazione esecutiva;
- elaborati di tutti i particolari costruttivi;
- elaborati atti ad illustrare le modalità esecutive di dettaglio;
- elaborati di tutte le lavorazioni che risultano necessarie per il rispetto delle prescrizioni disposte dagli organismi competenti in sede di approvazione dei progetti preliminari, definitivi o di approvazione di specifici aspetti dei progetti;

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>				
	 <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A	FOGLIO 115 di 124

- elaborati di tutti i lavori da eseguire per soddisfare l'esigenze di cui all'articolo 11, comma 6, del presente allegato;
- elaborati atti a definire le caratteristiche dimensionali, prestazionali e di assemblaggio dei componenti prefabbricati.

Gli elaborati devono essere redatti in scala non inferiore al doppio di quelle del progetto definitivo, e comunque in modo da consentire all'esecutore una sicura interpretazione ed esecuzione dei lavori in ogni loro elemento.

d) Calcoli esecutivi delle strutture e degli impianti: devono consentire la definizione e il dimensionamento delle stesse in ogni loro aspetto generale e particolare, in modo da escludere la necessità di variazioni in corso di esecuzione. I calcoli esecutivi degli impianti devono essere eseguiti con riferimento alle condizioni di esercizio, alla destinazione specifica dell'intervento e devono permettere di stabilire e dimensionare tutte le apparecchiature, condutture, canalizzazioni e qualsiasi altro elemento necessario per la funzionalità dell'impianto stesso, nonché consentire di determinarne il prezzo. La progettazione esecutiva delle strutture e degli impianti deve essere effettuata unitamente alla progettazione esecutiva delle opere civili al fine di prevedere esattamente ingombri, passaggi, cavedi, sedi, attraversamenti e simili e di ottimizzare le fasi di realizzazione.

Il progetto esecutivo delle strutture deve comprendere:

a) gli elaborati grafici di insieme (carpenterie, profili e sezioni) in scala non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio in scala non inferiore ad 1:10, contenenti fra l'altro:

- 1) per le strutture in cemento armato o in cemento armato precompresso: i tracciati dei ferri di armatura con l'indicazione delle sezioni e delle misure parziali e complessive, nonché i tracciati delle armature per la precompressione;
- 2) per le strutture metalliche o lignee: tutti i profili e i particolari relativi ai collegamenti, completi nella forma e spessore delle piastre, del numero e posizione di chiodi e bulloni, dello spessore, tipo, posizione e lunghezza delle saldature;
- 3) per le strutture murarie, tutti gli elementi tipologici e dimensionali atti a consentire l'esecuzione;

b) la relazione di calcolo contenente:

- 1) l'indicazione delle norme di riferimento;
- 2) la specifica della qualità e delle caratteristiche meccaniche dei materiali e delle modalità di esecuzione qualora necessarie;
- 3) l'analisi dei carichi per i quali le strutture sono state dimensionate;
- 4) le verifiche statiche.

Nelle strutture che si identificano con l'intero intervento, quali ponti, viadotti, pontili di attracco, opere di sostegno delle terre e simili, il progetto esecutivo deve essere completo dei particolari esecutivi di tutte le opere integrative.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

Il progetto esecutivo degli impianti deve comprendere:

- a) gli elaborati grafici di insieme, in scala ammessa o prescritta e comunque non inferiore ad 1:50, e gli elaborati grafici di dettaglio, in scala non inferiore ad 1:10, con le notazioni metriche necessarie;
- b) l'elencazione descrittiva particolareggiata delle parti di ogni impianto con le relative relazioni di calcolo;
- c) la specificazione delle caratteristiche funzionali e qualitative dei materiali, macchinari ed apparecchiature.

e) Piani di manutenzione dell'opera e delle sue parti: Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, e deve essere costituito dai seguenti documenti operativi:

- il manuale d'uso;
- il manuale di manutenzione;
- il programma di manutenzione.

Il manuale d'uso deve contenere le seguenti informazioni:

- la collocazione nell'intervento delle parti menzionate;
- la rappresentazione grafica;
- la descrizione;
- le modalità di uso corretto.

f) Piani di sicurezza e di coordinamento;

I piani di sicurezza e di coordinamento sono i documenti complementari al progetto esecutivo che prevedono l'organizzazione delle lavorazioni atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. La loro redazione comporta, con riferimento alle varie tipologie di lavorazioni, individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi intrinseci al particolare procedimento di lavorazione connessi a congestione di aree di lavorazione e dipendenti da sovrapposizione di fasi di lavorazioni.

I piani sono costituiti da una relazione tecnica contenente le coordinate e la descrizione dell'intervento e delle fasi del procedimento attuativo, la individuazione delle caratteristiche delle attività lavorative con la specificazione di quelle critiche, la stima della durata delle lavorazioni, e da una relazione contenente la individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi in rapporto alla morfologia del sito, alla pianificazione e programmazione delle lavorazioni, alla presenza contemporanea di più soggetti prestatori d'opera, all'utilizzo di sostanze pericolose e ad ogni altro elemento utile a valutare oggettivamente i rischi per i lavoratori. I piani sono integrati da un disciplinare contenente le prescrizioni operative atte a garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e per la tutela della salute dei lavoratori e da tutte le informazioni relative alla gestione del cantiere. Tale disciplinare comprende la stima dei costi per dare attuazione alle prescrizioni in esso contenute.

g) manuale di gestione ambientale dei cantieri;

 <p>FERROTRAMVIARIA SpA</p>	<p>PROGETTAZIONE</p>  <p>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</p>				
<p>PROGETTO DEFINITIVO</p>	<p>PROGETTO</p>	<p>LOTTO</p>	<p>CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 117 di 124</p>

h) progetto di monitoraggio ambientale e Piano di Utilizzo delle Terre;

i) computo metrico estimativo.

Il computo metrico-estimativo del progetto esecutivo costituisce l'aggiornamento del computo metrico estimativo del progetto definitivo, per le sole parti d'opera computate a misura che avessero subito modifiche, rispetto al progetto definitivo, a seguito di eventuali indagini integrative ovvero per le parti di opera computate a corpo soggette a variazioni a termini di contratto.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 18. VALUTAZIONI ECONOMICHE

Stante la natura dei lavori oggetto del presente appalto, si è proceduto alle valutazioni economiche con Prezzari il più possibile attinenti alle opere da realizzare. In prima istanza, pertanto, si è utilizzato il "Bollettino Ufficiale della Regione Puglia", nella revisione infrannuale approvata con Deliberazione della Giunta Regionale n° 1090 del 28.07.2022.

In subordine, qualora le voci del citato listino non fossero idonee o del tutto esaustive, si è ricorso all'applicazione di voci di tariffa proveniente dal listino DEI Nuove Costruzioni 2° semestre 2022, dal listino DEI Impianti Elettrici 1° semestre 2022, dal listino ANAS Nuove Costruzioni Manutenzione Programmata – Rev. 2/2022 e dal listino ANAS Manutenzione Ricorrente Rev. 2/2022.

I lavori di natura ferroviaria, relativamente ai capitoli Armamento e Trazione Elettrica, sono stati valutati con l'applicazione delle "Tariffe dei Prezzi" RFI del 27.05.2022.

Tutti i listini utilizzati recepiscono gli aggiornamenti impartiti con il D.L. 17 maggio 2022 n° 50 (decreto "Aiuti").

Per le opere e le forniture le cui caratteristiche non erano perfettamente riconoscibili nei prezzari sopra descritti, invece, si è eseguita apposita indagine, atta ad individuare il prezzo di mercato. Da questo, considerati i costi aggiuntivi e sommati spese generali ed utile d'impresa, è stato ricavato il prezzo di applicazione.

Tali voci sono quindi da intendersi riferite a lavori completi ed eseguiti a perfetta regola d'arte, e comprendono la fornitura dei materiali occorrenti, i trasporti, le movimentazioni nell'ambito del cantiere, le prestazioni della mano d'opera e delle attrezzature necessarie sia alle movimentazioni che alla posa, la posa in opera stessa ed i cablaggi degli impianti. Sono altresì compresi e compensati tutti gli oneri quali le assistenze murarie, gli accessori d'uso e pezzi speciali, i tiri in alto dei materiali nonché, ove previsto, la fornitura alla Direzione Lavori delle certificazioni di origine e di qualità dei materiali.

Infine, si intende che nell'esecuzione delle opere sia compresa l'osservanza delle disposizioni del D.M. n° 37 del 22.01.2008 oltre a tutti gli oneri occorrenti per assicurare la sicurezza e la salute fisica dei lavoratori, ai sensi del D.Lgs. 81/08 e successive modificazioni.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 19. INTEROPERABILITÀ DEL SISTEMA FERROVIARIO

### 19.1 Riferimenti normativi

L'opera in oggetto dovrà entrare a far parte della rete ferroviaria europea; pertanto, il progetto prevede il rispetto dei requisiti tecnici e funzionali dei regolamenti della commissione europea relativi alle specifiche tecniche di interoperabilità (STI) del sistema ferroviario europeo.

L'analisi degli interventi fornisce l'interpretazione data dal Progettista circa l'ottemperanza progettuale ai requisiti di interoperabilità. Si evidenzia che, in ogni caso, la formale certificazione a tali requisiti può essere fornita esclusivamente da un Organismo Notificato così come definito dalla vigente normativa applicabile (rif. DLgs 57/2019).

Il progetto in esame, in relazione al campo di applicazione (Regolamento delegato (UE) 849/2017), prevede l'utilizzo della sagoma UIC505-1 e carico per asse 20 tonnellate.

In relazione al campo geografico di applicazione e in funzione delle modifiche previste a progetto, la tratta all'interno della quale ricadono gli interventi può essere classificata, ai sensi del §4.2.1 della STI Infrastruttura, nella categoria P5 per il traffico passeggeri.

In merito al codice di traffico si significa che per il resto della linea sociale si adotta un codice di traffico P6 fondamentalmente per una limitazione data dal peso asse pari a 18t/asse, mentre la P5 prevede 20 t/asse; pertanto, questo nuovo tratto, al fine di non limitare l'infrastruttura si adotta un codice di traffico **P5**.

P5	GA	20 (**)	80-120	50-200
P6	G1	12 (**)	n.d.	n.d.

Si precisa che mentre i parametri "sagoma limite" e "carico per asse" devono essere considerati come requisiti minimi e vincolanti alla tipologia del materiale rotabile che può circolare sulla linea, i restanti parametri "velocità della linea", "lunghezza utile del marciapiede" e "lunghezza del treno" sono solo indicativi e non impongono restrizioni al traffico che può circolare sulla linea.

Si riportano di seguito le STI in vigore, che risultano parte integrante della normativa fin qui citata.

- **Regolamento (UE) N. 1299/2014** Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Infrastruttura» del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- **Regolamento (UE) N. 1301/2014** Specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema «Energia» del sistema ferroviario dell'Unione europea.
- **Regolamento (UE) N. 1303/2014** Specifica tecnica di interoperabilità concernente la "sicurezza nelle gallerie ferroviarie" del sistema ferroviario dell'Unione europea.

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

- **Regolamento (UE) N. 1300/2014** Specifiche tecniche di interoperabilità per l'accessibilità del sistema ferroviario dell'Unione per le persone con disabilità e le persone a mobilità ridotta.
- **Decisione 2012/88/UE** modificata dalla **Decisione 2012/696/UE** relativa alla specifica tecnica di interoperabilità per i sottosistemi «controllo-comando e segnalamento» del sistema ferroviario transeuropeo.

## 19.2 Verifiche STI

La presente verifica STI riguarda il sottosistema di natura strutturale "Infrastruttura". In particolare, il campo di applicazione della presente STI include i seguenti aspetti del sottosistema infrastruttura:

- Tracciato delle linee;
- Parametri dei binari;
- Dispositivi di armamento;
- Resistenza del binario ai carichi applicati;
- Resistenza delle strutture ai carichi applicati;
- Qualità geometrica del binario e limiti dei difetti isolati;
- Marciapiedi;
- Salute, sicurezza ed ambiente;
- Disposizioni in materia di esercizio;
- Impianti fissi per la manutenzione dei treni.

In relazione a quanto definito nel "Regolamento 2017/849/UE sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti", a seguito dell'emissione della Specifica Tecnica di Interoperabilità "Infrastruttura" (rif. Regolamento 1299/2014/UE), per l'intervento in esame le categorie di linee prese a riferimento sono P6.

Per il sottosistema Infrastruttura, l'analisi di rispondenza è stata effettuata in considerazione delle "Specifiche funzionali e Tecniche del settore" indicate nel capitolo 4 della Regolamento 1299/2014/UE del 18/11/2014.

Infine, per i requisiti definiti come "punti in sospeso" nell'Appendice R ed i "casi specifici" della STI Infrastruttura, si farà riferimento alle norme nazionali notificate adottate a copertura dei punti in sospeso e dei casi specifici applicabili che sono presenti nel database che raccoglie le norme tecniche e le norme di sicurezza notificate alla Commissione Europea; tale database è consultabile al seguente indirizzo (database Notif-IT):

<https://webgate.ec.europa.eu/risbd/home.do>.

CONFORMITÀ DEL SOTTOSISTEMA INFRASTRUTTURA (INF)					
PUNTO STI	TITOLO DEL PUNTO STI	ANALISI DEL PROGETTO	ESITO ANALISI	NOTE	NORME NAZIONALI O SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

CONFORMITÀ DEL SOTTOSISTEMA INFRASTRUTTURA (INF)					
PUNTO STI	TITOLO DEL PUNTO STI	ANALISI DEL PROGETTO	ESITO ANALISI	NOTE	NORME NAZIONALI O SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO
<b>4.2.3</b>	<b>TRACCIATO DELLA LINEA</b>				
4.2.3.1	Sagoma limite	X	POSITIVO	PMO 1 Sagoma limite G1	EN 15273-3 Applicazioni ferroviarie — Sagome — parte 3: Profilo limite
4.2.3.2	Interasse dei binari	X	POSITIVO	Valore $\geq$ 3.80m	EN 15273-3 Applicazioni ferroviarie — Sagome — parte 3: Profilo limite
4.2.3.3	Pendenze massime	X	POSITIVO	Pendenza massima: 15‰	
4.2.3.4	Raggio minimo di curvatura orizzontale	X	POSITIVO	Raggio minimo pari a: 381.30m con V=80km/h 876.30m con V=120km/h	
4.2.3.5	Raggio minimo di curvatura verticale	X	POSITIVO	Raggio minimo: 3000m	
<b>4.2.4</b>	<b>PARAMETRI DEI BINARI</b>				
4.2.4.1	Scartamento nominale	X	POSITIVO	Scartamento pari a 1.435 m	
4.2.4.2	Sopraelevazione	X	POSITIVO	Sopraelevazione $\leq$ 160mm	
4.2.4.3	Insufficienza di sopraelevazione	X	POSITIVO	Insufficienza di sopraelevazione l=117 mm	
4.2.4.4	Cambio brusco dell'insufficienza di sopraelevazione	X	POSITIVO	Sui binari di corretto tracciato non sono previsti bruschi cambi di insufficienza di sopraelevazione	
4.2.4.5	Conicità equivalente	X	POSITIVO	Profilo di rotaia 60E1 con profilo di cerchione EPS	EN 13715 Applicazioni ferroviarie — Sale montate e carrelli — Ruote — Profilo di rotolamento delle ruote (con emendamento A1:2010)  EN 15302 Applicazioni ferroviarie — Metodo per specificare la conicità equivalente (con emendamento A1:2022)
4.2.4.6	Profilo del fungo della rotaia per il binario di corsa	X	POSITIVO	Profilo rotaia utilizzati: 60E1	EN 13674-1 Applicazioni ferroviarie — Binario — Rotaia Parte 1: Rotaie ferroviarie Vignole di 46 kg/m e oltre; EN 13674-4 Applicazioni ferroviarie — Binario — Rotaia — parte 4: Rotaie ferroviarie Vignole a partire da 27 kg/m e fino a 46 kg/m (esclusi) (con emendamento A1:2009)
<b>4.2.4.7</b>	<b>INCLINAZIONE DELLA ROTAIA</b>				
4.2.4.7.1	Binario di corsa	X	POSITIVO	La traversa marca "RFI-230" in c.v.a.p., per armamento 60 UIC prevede che la rotaia sia appoggiata su un piano con inclinazione 1/20	
4.2.4.7.2	Requisiti per i dispositivi di armamento	X	POSITIVO	Non sono previsti dispositivi di armamento	
<b>4.2.5</b>	<b>DISPOSITIVI DI ARMAMENTO</b>				

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

CONFORMITÀ DEL SOTTOSISTEMA INFRASTRUTTURA (INF)					
PUNTO STI	TITOLO DEL PUNTO STI	ANALISI DEL PROGETTO	ESITO ANALISI	NOTE	NORME NAZIONALI O SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO
4.2.5.1	Geometria di progetto dei dispositivi di armamento		POSITIVO	Piano di manutenzione del gestore	
4.2.5.2	Utilizzo di deviatori con cuore a punta mobile		N/A	Non sono previsti dispositivi con cuore a punta mobile	
4.2.5.3	Lunghezza massima dello spazio non guidato dei cuori doppi delle intersezioni		N/A	Non sono previsti dispositivi di armamento	
<b>4.2.6</b>	<b>RESISTENZA DEL BINARIO AI CARICHI APPLICATI</b>				
4.2.6.1	Resistenza del binario ai carichi verticali	X	POSITIVO	Il progetto è realizzato rispettando la normativa di RFI che è conforme alle norme EN e quindi alle specifiche STI	EN 14363:2005 Applicazioni ferroviarie — Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia dei veicoli ferroviari — Prova del comportamento di marcia e prove statiche
4.2.6.2	Resistenza longitudinale del binario	X	POSITIVO	Il progetto è realizzato rispettando la normativa di RFI che è conforme alle norme EN e quindi alle specifiche STI	
4.2.6.3	Resistenza laterale del binario	X	POSITIVO	Il progetto è realizzato rispettando la normativa di RFI che è conforme alle norme EN e quindi alle specifiche STI	EN 14363:2005 Applicazioni ferroviarie — Prove per l'accettazione delle caratteristiche di marcia dei veicoli ferroviari — Prova del comportamento di marcia e prove statiche
<b>4.2.7</b>	<b>RESISTENZA DELLE STRUTTURE AI CARICHI DA TRAFFICO</b>				
4.2.7.1	Resistenza di ponti nuovi ai carichi del traffico	X	POSITIVO	Tutte le strutture sono state progettate in ottemperanza al DM del 17/01/2018 (Norme tecniche di costruzione) mediante le verifiche allo stato limite ultimo	EN 1990 Eurocodice — Criteri generali di progettazione strutturale (con emendamento A1: 2005 e rettifica AC:2010) EN 1991-2 Eurocodice 1 — Azioni sulle strutture — parte 2: Carichi da traffico sui ponti (con rettifica AC:2010)
4.2.7.2	Carico verticale equivalente per opere in terra nuove ed effetti di pressione della terra	X	POSITIVO	Tutte le strutture sono state progettate in ottemperanza al DM del 17/01/2018 (Norme tecniche di costruzione) mediante le verifiche allo stato limite ultimo.	EN 1990 Eurocodice — Criteri generali di progettazione strutturale (con emendamento A1: 2005 e rettifica AC:2010) EN 1991-2 Eurocodice 1 — Azioni sulle strutture — parte 2: Carichi da traffico sui ponti (con rettifica AC:2010)

 <b>FERROTRAMVIARIA SpA</b>	<b>PROGETTAZIONE</b>  <b>FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA</b>				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

CONFORMITÀ DEL SOTTOSISTEMA INFRASTRUTTURA (INF)					
PUNTO STI	TITOLO DEL PUNTO STI	ANALISI DEL PROGETTO	ESITO ANALISI	NOTE	NORME NAZIONALI O SPECIFICHE TECNICHE DI RIFERIMENTO
4.2.7.3	Resistenza di strutture nuove sovrastanti i binari o adiacenti ai binari	X	POSITIVO	Tutte le strutture sono state progettate in ottemperanza al DM del 17/01/2018 (Norme tecniche di costruzione) mediante le verifiche allo stato limite ultimo.	EN 1990 Eurocodice — Criteri generali di progettazione strutturale (con emendamento A1: 2005 e rettifica AC:2010) EN 1991-2 Eurocodice 1 — Azioni sulle strutture — parte 2: Carichi da traffico sui ponti (con rettifica AC:2010)
4.2.7.4	Resistenza dei ponti e delle opere in terra esistenti ai carichi del traffico		N/V		EN 1990 Eurocodice — Criteri generali di progettazione strutturale (con emendamento A1: 2005 e rettifica AC:2010)
<b>4.2.9</b>	<b>MARCIAPIEDI</b>				
4.2.9.1	Lunghezza utile dei marciapiedi		N/A	----	----
4.2.9.2	Altezza dei marciapiedi		N/A	----	----
4.2.9.3	Distanza dei marciapiedi		N/A	----	----
4.2.9.4	Tracciato di posa dei binari lungo i marciapiedi		N/A	----	----
<b>4.2.10</b>	<b>SALUTE, SICUREZZA E AMBIENTE</b>				
4.2.10.1	Variazione massima della pressione nelle gallerie		N/A	----	----

 FERROTRAMVIARIA SpA	PROGETTAZIONE  FERROTRAMVIARIA ENGINEERING SpA				
	PROGETTO DEFINITIVO	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA DOCUMENTO PD01EG-RTG01	REV. A

## 20. CONCLUSIONI

Il progetto in oggetto ha il fine principale di potenziare l'offerta trasportistica ed infrastrutturale delle Ferrovie del Nord Barese al fine di poter garantire un servizio adeguato alla domanda di trasporto, considerata dalle statistiche in forte aumento.

Si sottolinea nuovamente che, il programma di interventi proposto dalla Ferrotramviaria S.p.A. consentirà di completare il potenziamento della ferrovia Bari-Barletta che oltre ad attrarre domanda di trasporto sull'intero bacino geografico attraversato, consentirà di attrarre domanda anche dalle zone a nord di Barletta e a sud di Bari grazie agli interventi di interconnessione con la Rete Ferroviaria Italiana soprattutto a motivo della realizzazione del Collegamento ferroviario con l'Aeroporto civile di Bari- Palese.

**Gli interventi in oggetto, assieme agli altri realizzati e in programmazione, renderanno la ferrovia l'asse principale di collegamento dei principali centri urbani attraversati dalla medesima infrastruttura e consentiranno quindi di ridurre il traffico automobilistico con evidenti benefici per le componenti ambientali, in particolare per il sistema aria, e per la popolazione residente, le cui condizioni di vita non potranno che migliorare in funzione della riduzione delle emissioni inquinanti e acustiche, dell'incidentalità, dei costi/consumi di produzione del trasporto privato, nonché del tempo risparmiato per lo spostamento.**