

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO  
CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

SCALA:

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

I A 7 K 0 0 D 6 9 R G C A 0 0 0 0 0 0 0 2 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	F. Mossari	Gennaio 2021	D. Bensaadi	Gennaio 2021	T. Paoletti	Gennaio 2021	D. Ludovic	Gennaio 2021

ITALFERR S.p.A.  
Dott. Ing. Donato Ludovic  
Ordine degli Ingegneri di Roma  
n. 416319

File: IA7K00D69RGCA0000002A.doc

n. Elab.:

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 2 di 221

## INDICE

<b>PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>5</b>
<b>1 PREMESSA.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....</b>	<b>7</b>
1.2.1 Approccio analitico .....	8
1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali .....	8
1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali .....	10
<b>1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>12</b>
1.3.1 Normativa Nazionale .....	12
1.3.2 Normativa Regionale .....	12
<b>2 INQUADRAMENTO GENERALE .....</b>	<b>13</b>
2.1 Descrizione del progetto .....	13
2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione .....	16
<b>PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI .....</b>	<b>18</b>
<b>3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE.....</b>	<b>19</b>
3.1 Pianificazione territoriale e locale .....	19
3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale.....	20
<b>4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....</b>	<b>22</b>
4.1 Inquadramento demografico.....	22
4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario .....	23
4.2.1 Premessa .....	23
4.2.2 Mortalità .....	24
4.2.3 Morbosità .....	24
4.2.4 Conclusione .....	25
<b>5 RISORSE NATURALI.....</b>	<b>26</b>
<b>5.1 SUOLO.....</b>	<b>26</b>
5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	26
5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	33
5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	41
<b>5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....</b>	<b>41</b>
5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	41
5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	45
5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	53
<b>5.3 BIODIVERSITÀ .....</b>	<b>59</b>
5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	59
5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	67
5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	70
<b>5.4 MATERIE PRIME .....</b>	<b>70</b>

5.4.1	Stima dei fabbisogni .....	70
5.4.2	Gestione dei materiali di fornitura .....	71
5.4.3	Le aree estrattive.....	71
5.4.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	71
<b>6</b>	<b>EMISSIONE E PRODUZIONE .....</b>	<b>72</b>
<b>6.1</b>	<b>DATI DI BASE.....</b>	<b>72</b>
6.1.1	Ricettori .....	72
6.1.2	Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione.....	73
6.1.3	Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari .....	77
6.1.4	Viabilità di cantiere .....	78
<b>6.2</b>	<b>CLIMA ACUSTICO.....</b>	<b>80</b>
6.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	80
6.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	87
6.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	121
<b>6.3</b>	<b>VIBRAZIONI.....</b>	<b>125</b>
6.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	125
6.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	129
6.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	133
<b>6.4</b>	<b>ARIA E CLIMA .....</b>	<b>133</b>
6.4.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	133
6.4.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	147
6.4.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	179
<b>6.5</b>	<b>RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA.....</b>	<b>185</b>
6.5.1	Stima dei materiali prodotti .....	185
6.5.2	Campionamento in corso d'opera dei materiali di risulta prodotti .....	185
6.5.3	Siti di conferimento del materiale prodotto.....	185
6.5.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	185
<b>6.6</b>	<b>SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE.....</b>	<b>186</b>
6.6.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	186
6.6.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	186
6.6.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	187
<b>7</b>	<b>RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO .....</b>	<b>188</b>
<b>7.1</b>	<b>PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....</b>	<b>188</b>
7.1.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	188
7.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	190
<b>7.2</b>	<b>TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....</b>	<b>194</b>
7.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	194
7.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	196
<b>7.3</b>	<b>PAESAGGIO.....</b>	<b>198</b>
7.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	198
7.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	208
7.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	213
<b>8</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI.....</b>	<b>214</b>

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

**ALLEGATI..... 216**

**Allegato 1 – Quadro Normativo**

**Allegato 2 – Mappe diffusionali**

**Allegato 3 – Risultati GRID**

**Allegato 4 – Mappe di rumore ante mitigazione**

**Allegato 5 – Mappe di rumore post mitigazione**

## **PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE**

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 6 di 221

## 1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto l'individuazione degli aspetti ambientali significativi, la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi al Progetto Definitivo del nuovo collegamento ferroviario tra la stazione di Brindisi e la futura stazione dell'aeroporto del Salento.

Sulla base dell'attuale assetto del territorio, il presente progetto definisce i criteri generali del sistema di cantierizzazione individuando la possibile organizzazione e le eventuali criticità di questo; va comunque evidenziato che l'ipotesi di cantierizzazione rappresentata non è vincolante ai fini di eventuali diverse soluzioni che l'Appaltatore intenda attuare nel rispetto della normativa vigente, delle disposizioni emanate dalle competenti Autorità, dei tempi e costi previsti per l'esecuzione delle opere. In tal senso sarà, quindi, onere e responsabilità dell'Appaltatore adeguare/ampliare/modificare tale proposta sulla scorta della propria organizzazione del lavoro e di eventuali vincoli esterni.

### 1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il presente elaborato denominato "Relazione Generale" si compone delle seguenti parti:

- Parte A, la presente, con un inquadramento generale dell'opera e del sistema di cantierizzazione;
- Parte B, contenente l'identificazione, la descrizione e la valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette che si possono generare in fase di costruzione delle opere, nonché l'illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti.

Ad esso sono inoltre correlati i seguenti elaborati:

- IA7K00D69P6CA0000001-9A Planimetria localizzazione interventi di mitigazione;
- IA7K00D69PZCA0000001A Tipologico barriera antirumore/antipolvere di cantiere;
- IA7K00D69STCA0000001A Computo Metrico Estimativo

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 7 di 221

## 1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Per le opere in progetto rientra tra gli oneri dell'Appaltatore l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede in particolare la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l'analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell'impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d'Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

Il predetto documento costituisce quindi un approfondimento del presente, redatto direttamente dall'Appaltatore.

Relativamente al controllo operativo dei cantieri il Sistema di Gestione Ambientale prevede la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta;
- contenimento delle emissioni di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- gestione delle sostanze pericolose;
- gestione scarichi idrici;
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati;
- gestione dei flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica;
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

Tali procedure dovranno essere redatte recependo tutte le indicazioni contenute nel presente elaborato, eventuali prescrizioni degli enti competenti in materia di tutela ambientale nonché le eventuali sopraggiunte normative.

Un ulteriore elemento che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale è il Piano di Controllo e di Misurazione Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 8 di 221

effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

### **1.2.1 Approccio analitico**

La metodologia generale applicata all'interno del presente documento per l'analisi degli aspetti ambientali di progetto (AAPG) e per lo svolgimento del processo di valutazione fa riferimento agli indirizzi dettati dal sistema di gestione ambientale adottato da Italferr S.p.A. in applicazione alla norma UNI-EN ISO 14001:2004.

Gli Aspetti Ambientali di Progetto, identificati secondo le modalità riportate nei paragrafi seguenti, vengono descritti al fine di fornire informazioni relative alle caratteristiche e specificità che essi assumono nel progetto analizzato.

Nella descrizione, che avviene in termini qualitativi e, ove possibile, quantitativi, sono inserite tutte le informazioni necessarie ai fini della successiva identificazione degli Aspetti Ambientali di Processo ed in particolare:

1. Adempimenti legislativi;
2. Descrizione dello stato iniziale - ante operam – dell'aspetto ambientale in termini di consistenza, stato di conservazione, tendenza evolutiva, ecc.
3. Analisi delle possibili interferenze allo stato iniziale dell'aspetto ambientale ipotizzabili per effetto della costruzione e dell'esercizio dell'opera (corso d'opera – post operam).

### **1.2.2 Identificazione degli aspetti ambientali**

Il Sistema di Gestione Ambientale adottato da Italferr S.p.A. ai sensi della norma UNI-EN ISO 14001:2004 ha identificato, relativamente al processo di progettazione, 14 aspetti ambientali (Aspetti Ambientali Iniziali) comuni a tutti i livelli di progettazione.

Gli Aspetti Ambientali in questione sono:

1. Pianificazione e tutela territoriale
2. Popolazione e salute umana
3. Suolo
4. Acque superficiali e sotterranee
5. Biodiversità

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

6. Materie prime
7. Clima acustico
8. Vibrazioni
9. Aria e clima
10. Rifiuti e materiali di risulta
11. Scarichi idrici e sostanze nocive
12. Patrimonio culturale e beni materiali
13. Territorio e patrimonio agroalimentare
14. Paesaggio

Tenendo conto degli aspetti ambientali sopra riportati, nella parte B del presente elaborato sarà effettuata una disamina di quelle tematiche ambientali che, in base a considerazioni sulle caratteristiche del territorio, sulla tipologia dell'opera e delle attività da svolgere ed in funzione del sistema di cantierizzazione previsto, sono considerate di rilievo per la fase di cantiere degli interventi previsti dal presente progetto.

Il metodo utilizzato per l'identificazione degli Aspetti Ambientali Significativi di progetto si basa, quindi, sulla correlazione fra gli elementi tipologici di un'opera (tipologie di opera prevalenti) e gli aspetti ambientali tipologici, individuati in base alla scomposizione della "matrice ambiente", riportata nella Tabella 1-1 "Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera".

Sempre nella stessa tabella, sono state evidenziate le tipologie di opera relative al Progetto a cui si riferisce il presente studio in modo da individuare gli AA interessati.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

**Tabella 1-1: Matrice Correlazione Tipologia Opera – Aspetto Ambientale Processo Progettazione Opera**

TIPOLOGIA OPERA			Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RI -Rilevati		•	•	•	•	•	•	•	•	•		•		•
TR - Trincee		•	•	•	•		•	•	•	•		•		•
VI Viadotti		•		•	•	•	•	•			•	•		•
Viabilità /sottovia in interferenza		•		•		•	•	•	•					•
FV/FA -Stazioni / Fermate / Fabbricati tecnologici		•	•	•	•	•	•		•	•		•		•
Armamento						•								
Trazione Elettrica														
Siti deposito / approvvigionamento	•	•		•		•	•		•			•	•	•
Sistema di cantierizzazione (aree di cantiere, aree di stoccaggio, flussi)	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•

### 1.2.3 Criteri di valutazione degli aspetti ambientali

L'attività condotta nell'ambito delle singole analisi specialistiche documentate nei paragrafi successivi viene effettuata secondo:

- Contestualizzazione della matrice generale di causalità rispetto alle specificità del contesto di localizzazione dell'area di cantiere/lavorazione in esame, al fine di verificare se ed in quali termini gli effetti potenziali ipotizzati possano effettivamente configurarsi

Tale operazione ha consentito di selezionare quegli aspetti che rappresentano i “temi del rapporto Opera – Ambiente”, intesi nel presente studio come quei nessi di causalità

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 11 di 221

intercorrenti tra Azioni di progetto, Fattori causali ed effetti potenziali, che, trovando una concreta ed effettiva rispondenza negli aspetti di specificità del contesto localizzativo, informano detto rapporto.

- Analisi e stima degli effetti attesi, sulla base dell'esame di dettaglio delle Azioni di progetto alla base di detti effetti e dello stato attuale dei fattori da queste potenzialmente interessati. Tale analisi ha consentito, in primo luogo, di verificare se già all'interno delle scelte progettuali fossero contenute soluzioni atte ad evitare e/o prevenire il prodursi di potenziali effetti significativi sull'ambiente, nonché, in caso contrario, di stimarne l'entità e, conseguentemente di prevedere le misure ed interventi di mitigazione/compensazione e di monitoraggio ambientale.

Relativamente alla stima degli effetti, la scala a tal fine predisposta è articolata nei seguenti livelli crescenti di significatività:

- A. Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi
- B. Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione
- C. Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile
- D. Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio
- E. Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

## 1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 1.3.1 Normativa Nazionale

Il Progetto Ambientale della Cantierizzazione è stato redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio, sulla base di quanto riportato nel documento redatto da Italferr in data 20/10/2010 e revisionato in data 19/03/2015 “Quadro Normativo per la progettazione ambientale e archeologica delle opere infrastrutturali”, che raccoglie le principali norme ambientali applicabili alle attività di progettazione, monitoraggio ambientale, realizzazione e collaudo delle opere infrastrutturali (cfr. Allegato 1 alla presente relazione).

Per far fronte alla continua evoluzione della normativa relativa a ciascuna delle matrici ambientali significative sottodescritte, il Gruppo Ferrovie dello Stato, nel rispetto dei requisiti generali previsti dalla norma UNI EN ISO 14001, si è dotato di un presidio normativo, contenente i principali riferimenti a carattere nazionale e regionale, disponibile online all'indirizzo <http://presidionormativo.italferr.it/>.

### 1.3.2 Normativa Regionale

D.G.R N. 2668 del 28/12/2009	<i>“Approvazione dell'Aggiornamento del Piano di Gestione dei rifiuti speciali nella Regione Puglia”</i>
R.R. n. 6 del 12/06/2006	<i>“Regolamento d'applicazione per la gestione dei materiali inerti da scavo”</i>
D.C. delegato emergenza ambientale n. 151 del 08/09/2004	<i>“Modifica parziale del decreto commissariale n. 296/2002 e revoca del decreto commissariale n. 58 del 30.03.2004”</i>
D.C. delegato emergenza ambientale n. 296 del 30/09/2002	<i>“Piano di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree inquinate. Completamento, integrazione e modificazione”</i>
D.C. delegato emergenza rifiuti n. 41 del 06/03/2001	<i>“Piano di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree inquinate”</i>

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 13 di 221

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 Descrizione del progetto

L'intervento in progetto ha ad oggetto la realizzazione del nuovo collegamento ferroviario tra la linea esistente Brindisi – Bari e l'aeroporto di Brindisi, dal km 0+000 (km 64+593 della linea storica) al km 6+208, per una lunghezza complessiva di circa 7,2 chilometri, data dai seguenti principali interventi:

- Collegamento a singolo binario tra la Stazione di Brindisi e la nuova Stazione di Brindisi Aeroporto (Lotto 1)
- Raccordi con il nuovo collegamento e le linee Taranto-Brindisi e Bari-Lecce (Lotto 2), rappresentati dal Raccordo Bari e dal Raccordo Taranto

Unitamente alla realizzazione della nuova tratta sono previsti i seguenti principali interventi:

- Ricucitura SP42
- Adeguamento SS16 (Adeguamento altimetrico della viabilità interferita e relative controstrade per accesso ai terreni privati (NV11))
- Adeguamento della viabilità esistente complanare alla SS379 (NV03)
- Adeguamento e realizzazione nuova rotatoria su SC della Torretta (NV12)
- Adeguamento SS697 e realizzazione nuova rotatoria su SC105 (Nuovo cavalcaferrovia (IV02) e nuova rotatoria (NV07), e variante planimetrica viabilità (NV08))
- Collettori di recapito delle acque di piattaforma, con estensione fino a circa 3 chilometri in ragione dell'assenza di recapiti naturali, ed impianti di trattamento delle acque drenate
- Realizzazione stazione ferroviaria "Aeroporto".

Il collegamento tra la Stazione di Brindisi e la nuova Stazione di Brindisi Aeroporto, avente un'estesa di 6.200 metri circa, sfocchia dalla Linea Adriatica al km 754+94.

Il tracciato, dopo un breve tratto in trincea, si sviluppa sostanzialmente in rilevato basso per la maggior parte della sua estensione, ad eccezione del tratto di scavalco della Sp42 (pk 1+844) e di quello della SS379 (pk 3+664), in corrispondenza dei quali sono rispettivamente previsti il sottovia SL01 ed il viadotto ferroviario VI01; all'altezza di tale ultimo tratto, l'altezza massima assunta dal tracciato è pari a 7.5 metri.

Dopo la progressiva Km 5+500, il tracciato si sviluppa lungo il sedime della SS697 (ex SC10) che, di conseguenza, ha subito una modifica planimetrica, portandosi in stretto affiancamento alla nuova infrastruttura ferroviaria.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 14 di 221

Al fine di limitare l'uso del suolo ed i relativi espropri/demolizioni, la soluzione prevista contempla uno stretto affiancamento tra la linea ferroviaria di progetto ed il nuovo sedime della strada statale, misurabile in 3,00 m nel punto minimo.

Al km 5+610 è previsto il punto di passaggio da singolo a doppio binario per l'ingresso in stazione che prevede una configurazione con due binari, comunicazioni a 60 km/h e marciapiedi di modulo pari a 250 metri.

Il progetto prevede la realizzazione della linea a singolo binario con sezioni tipo come da manuale di progettazione RFIDTCSIMAIFS001C del 21.12.2018 per velocità  $V \leq 200$  km/h.

Le due bretelle di collegamento in direzione Bari e in direzione Taranto si sviluppano sostanzialmente in rilevato basso, ad esclusione dei tratti in affiancamento alla linea storica che si sviluppano in trincea.

Per quanto riguarda le opere d'arte principali, queste sono costituite da un solo viadotto ferroviario (VI01) e un unico sottovia (SL01), nonché da una serie di cavalcaferrovia, le cui caratteristiche essenziali sono sintetizzate nella successiva tabella.

<i>WBS</i>	<i>Descrizione</i>	<i>pk</i>	<i>Principali caratteristiche</i>
VI01	Viadotto ferroviario su su SS379	3+665 - 3+800	Luce complessiva di 160 m, suddivisa in 4 campate di luce 40 m
SL01	Sottovia Sp42	1+835 - 1+855	Struttura scatolare realizzata in conglomerato cementizio gettato in opera, di dimensioni interne 11.50 x 5.83m
IV01	Cavalcaferrovia SS16	2+919	Luce complessiva di 120 m, suddivisa in 4 campate di luce 24.00m
IV02	Cavalcaferrovia Sc 76	5+573	luce complessiva di 122 m, suddivisa in 5 campate di luce 24.00m

*Tabella 2-1 Opere d'arte: Caratteristiche principali*

Per quanto nello specifico concerne il viadotto ferroviario VI01, il posizionamento delle pile è stato studiato per evitare ogni interferenza con la viabilità di Via Egnazia, che sottoattraversa in viadotto ferroviario nella sua terza campata, nonché in modo da risultare compatibile anche con eventuale ampliamento della SS379 con l'inserimento della terza corsia per senso di marcia.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 15 di 221

La Stazione Aeroporto è stata concepita come un landmark all'interno del contesto aeroportuale, che risalterà il nuovo collegamento tra la rete infrastrutturale ferroviaria ed il trasporto aereo nel Salento.

con l'obiettivo di rendere ancora più fruibile quest'area della regione Puglia, che negli ultimi anni sta vivendo un aumento esponenziale dei flussi turistici.

Il complesso di stazione è posto ad una quota maggiore rispetto a quella strada, sfruttando l'altezza del tracciato ferroviario in rilevato che è perfettamente raccordato all'orografia locale mediante un leggero declivio verde. La porzione a verde situata nell'area di testa ospiterà piantumazioni tipiche della regione.

Sotto il profilo dell'organizzazione spaziale e funzionale, il complesso di stazione è dotato di banchine lunghe 250 m, coperte per una lunghezza di 100 m con pensiline.

La pensilina Sud, concepita come uno degli elementi connotativi della nuova stazione, ha un'altezza dal piano di banchina pari a 7 metri e, sotto ad essa, sono raccolte tutte le principali funzioni, tra le quali un volume circolare, totalmente trasparente, che ospita l'attesa/biglietteria automatica.

Il fabbricato di stazione, oltre a contenere i locali tecnologici, ospita i servizi igienici per i viaggiatori ed è rivestito con una parete ventilata in gres che nelle cromie e nella grana riprende i colori delle pietre e delle terre locali; per rompere la rigidità del volume architettonico sono state utilizzate lastre di dimensioni diverse ed è stata inserita una strombatura in corrispondenza dell'ingresso dei bagni.



*Figura 2-1 Stazione di Brindisi Aeroporto: Vista d'insieme*

In riferimento alle opere viarie connesse, volte alla risoluzione delle interferenze con la viabilità esistente ed alla ricucitura della rete viaria locale interrotta dall'opera in progetto, queste sono descritte nella successiva tabella con riferimento alle principali caratteristiche.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 16 di 221

<i>WBS</i>	<i>Descrizione</i>	<i>pk</i>	<i>Principali caratteristiche</i>
NV01	Ricucitura SP42	1+844	Sottovia SL01 ed adeguamento della sezione stradale
NV02	Adeguamento viabilità SS16	2+920	Variante altimetrica della SS16 Sezione stradale con larghezza pari a 9,50 m
NV03	Adeguamento controstrada SS379	3+695	Variante planimetrica della controstrada SS379 Sezione stradale con larghezza pari a 7,00 m
NV04	Adeguamento viabilità Sc della Torretta	4+200	Viabilità di ricucitura di Via della Torretta Sezione stradale con larghezza pari a 9,50 m
NV05	Adeguamento viabilità SC 105	5+500	Variante della Sc 105 fino al riammaglio con la rotonda NV07 Sezione stradale con larghezza pari a 9,50 m
NV06	Ricucitura viabilità	5+575	Viabilità di ricollegamento ai fondi agricoli Sezione stradale con larghezza pari a 7,00 m
NV07	Nuova rotonda su SC105	5+575	Rotonda
NV08	Adeguamento viabilità SS697	5+500	Variante planimetrica della SS697 Sezione stradale con larghezza pari a 10,50 m
NV09	Viabilità di ricucitura	5+800	Viabilità di ricollegamento ai fondi agricoli Sezione stradale con larghezza pari a 8,50 m
NV10	Collegamento Fabbricato tecnologici	1+000	Viabilità di accesso al fabbricato tecnologico FA02 Sezione stradale con larghezza pari a 8,50 m
NV11	Adeguamento controstrada SS16	2+900	Viabilità di accesso ai fondi privati Sezione stradale con larghezza pari a 7,00 m
NV12	Nuova rotonda su SC della Torretta	4+000	Rotonda

*Tabella 2-2 Opere viarie connesse: Principali caratteristiche*

## 2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria.

In particolare, è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- Cantieri base (CB)                   CB.01
- Cantieri Operativi (CO)           CO.01
- Cantiere armamento (CA)       CA.01
- Aree tecniche (AT)                AT.01; AT.02; AT.03; AT.04; AT.05; AT.06; AT.07; AT.08;  
AT.09; AT.10; AT.11
- Aree di stoccaggio (AS)           AS.01; AS.02; AS.03; AS.04; AS.05; AS.06; AS.07; AS.08;  
AS.09;
- Deposito terre (DT)               DT.01

Le aree di cantiere sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

La tabella seguente illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

<i>Codice</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Comune</i>	<i>Superficie [mq]</i>
CB.01	Campo Base	Brindisi	5.000
CO.01	Cantiere Operativo	Brindisi	10.000
CA.01	Cantiere armamento	Brindisi	11.700
AT.01	Area tecnica	Brindisi	2.200
AT.02	Area tecnica	Brindisi	1.500
AT.03	Area tecnica	Brindisi	1.500
AT.04	Area tecnica	Brindisi	2.500
AT.05	Area tecnica	Brindisi	1.100
AT.06	Area tecnica	Brindisi	5.400
AT.07	Area tecnica	Brindisi	3.400
AT.08	Area tecnica	Brindisi	5.000
AT.09	Area tecnica	Brindisi	5.000
AT.10	Area tecnica	Brindisi	1.500
AT.11	Area tecnica	Brindisi	5.000
AS.01	Area stoccaggio	Brindisi	25.000
AS.02	Area stoccaggio	Brindisi	5.000
AS.03	Area stoccaggio	Brindisi	3.600
AS.04	Area stoccaggio	Brindisi	15.000
AS.05	Area stoccaggio	Brindisi	1.500
AS.06	Area stoccaggio	Brindisi	7.000
AS.07	Area stoccaggio	Brindisi	2.000
AS.08	Area stoccaggio	Brindisi	2.000
AS.09	Area stoccaggio	Brindisi	15.000
DT.01	Deposito terre	Brindisi	47.300

*Tabella 2-3 Tabella riepilogativa aree di cantiere*

## **PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI**

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 19 di 221

### 3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

#### 3.1 Pianificazione territoriale e locale

Rimandando a quanto riportato nello Studio di impatto ambientale (IA7K00D22RGSA0001001A) in merito allo stato della pianificazione territoriale e locale, nonché ai relativi contenuti, nell'ambito della presente relazione l'attenzione è stata centrata sullo stato approvativo.

La disamina degli strumenti pianificatori e programmatici vigenti nell'ambito territoriale di studio è stata effettuata con riferimento alle indicazioni fornite dalla disciplina urbanistica e territoriale della regione Puglia, la quale è coordinata secondo tre leggi:

- la LR n. 56 del 31 maggio 1980 "Tutela ed uso del territorio" e smi, che individua come strumenti di pianificazione territoriale:
  - piano urbanistico territoriale regionale e sue articolazioni (PUT),
  - piano regolatore comunale e/o intercomunale (PRG);
- la LR n. 20 del 27 luglio 2001 "Norme generali di governo e uso del Territorio" e smi, che individua come strumenti di pianificazione territoriale:
  - a livello regionale il Documento Regionale di Assetto Generale (DRAG),
  - a livello provinciale il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP),
  - a livello comunale, il Piano Urbanistico Generale (PUG) e i Piani Urbanistici Esecutivi (PUE);
- la LR n. 20 del 7 ottobre 2009 "Norme per la pianificazione paesaggistica" e smi che prevede a livello regionale l'approvazione del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR).

Per quanto concerne il livello regionale, presente il DRAG, così come previsto dalla LR n. 20/2001, il quale rappresenta un insieme di atti amministrativi e di pianificazione, da assumere da parte della Regione, inteso a definire un assetto ottimale del territorio regionale, da prefigurare e disciplinare attraverso gli strumenti della pianificazione territoriale regionale, nonché attraverso indirizzi alla pianificazione provinciale e comunale, che con tali strumenti devono risultare compatibili.

Sempre a livello regionale, la Regione Puglia disponeva già di un Piano per il paesaggio, il PUTT/p (Piano Urbanistico Territoriale Tematico per il Paesaggio) approvato con DGR n. 1748 del 15 dicembre 2000, ma i limiti concettuali operativi di questo piano hanno indotto la giunta regionale a produrre il nuovo PPTR, approvato con DGR n. 176 del 16/02/2015 e successivi aggiornamenti e rettifiche, che ha sostituito il PUTT/p.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 20 di 221

Per quanto riguarda il livello provinciale lo strumento pianificatorio di riferimento è il PTCP di Brindisi, adottato con Deliberazione del Commissario Straordinario con poteri del Consiglio n. 2 del 6/02/2013.

Per quanto concerne la pianificazione urbanistica, il Comune di Brindisi è dotato di PRG, approvato dalla Giunta Regionale con delibere n. 7008 del 22/07/85, n. 05558 del 7/06/88 e n. 10929 del 28/12/88 (resa esecutiva dal Commissario di Governo con decisione n. 1986 del 23/02/89).

Si specifica inoltre che, ad oggi, è in corso il processo di VAS del PUG di Brindisi, per il quale: è stato adottato il Documento Programmatico Preliminare al PUG con DCC n. 61 del 25/08/2011 ed approvata la Definizione delle Invarianti strutturali e dei criteri di applicazione previsti per ogni contesto territoriale finalizzati alla formazione del PUG di Brindisi con DGC n. 22 del 29/01/2016.

Per ulteriori approfondimenti e dettagli riguardo lo stato di pianificazione territoriale e locale si rimanda al documento "IA7K00D22RGSA0001001A *Studio di impatto ambientale – Relazione Generale*".

### **3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale**

Per il progetto in esame, le tipologie di vincoli rispetto ai quali l'opera in progetto è stata oggetto di approfondimento sono le seguenti:

- A. *Beni culturali di cui alla parte seconda del D.lgs. 42/2004 e smi*
- B. *Beni paesaggistici di cui alla parte terza del D.lgs. 42/2004 e smi e segnatamente ex artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico", 142 "Aree tutelate per legge", 143 co. 1 lett. e "Ulteriori contesti"*
- C. *Aree naturali protette, così come definite dalla L. 394/91, ed aree della Rete Natura 2000*
- D. *Vincolo idrogeologico ai sensi del RDL 3267/1923*

Dalle analisi e approfondimenti effettuati per la verifica di interferenze tra le tipologie di vincoli e le aree di cantiere previste per il progetto in esame, si evidenzia l'interferenza delle suddette aree esclusivamente con i beni paesaggistici che rientrano al punto B) del precedente elenco.

La tabella che segue mostra le interferenze tra i beni paesaggistici e le aree di cantiere.

 <b>ITOLFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

<i>Cantiere</i>	<i>Beni paesaggistici</i>	<i>Cantiere</i>	<i>Beni paesaggistici</i>
C.B.01	-	A.T.03	Art. 143 co. 1 lett. e "Strade a valenza paesaggistica"
C.A.01	-		
C.O.01	-	A.T.04	-
A.S.01	-	A.T.05	-
A.S.02	-	A.T.04	-
A.S.03	-	A.T.06	-
A.S.04	-	A.T.07	-
A.S.05	-	A.T.08	-
A.S.06	-	A.T.09	-
A.S.07	Art. 142 co. 1 lett. b	A.T.07	-
A.S.08	-	A.T.10	Art. 142 co. 1 lett. b Art. 143 co. 1 lett. e "Area di rispetto siti storico-culturali"
A.S.09	-		
A.T.01	-		
A.T.02	Art. 143 co. 1 lett. e "Strade a valenza paesaggistica"	A.T.11	-
		D.T.01	-

*Tabella 3-1 Rapporto tra Beni paesaggistici e aree di cantiere fisso*

Come si evince dalla tabella precedente, rispetto alle 26 aree di cantiere fisso previste, solo l'area di stoccaggio A.S.07 e l'area tecnica A.T.10 ricadono nell'ambito di territori gravati da vincolo ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. b del DLgs 42/2004 e smi corrispondenti con i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi. Per quanto attiene agli Ulteriori contesti ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e del DLgs 42/2004 e smi, questi sono interessati esclusivamente dalle aree tecniche A.T.02, A.T.03 e A.T.10.

Per ulteriori approfondimenti circa il quadro vincolistico e tutela ambientale si rimanda al documento "IA7K00D22RGSA0001001A Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 22 di 221

## 4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### 4.1 Inquadramento demografico

Nel presente paragrafo si riporta una sintetica analisi della demografia e della distribuzione della popolazione nell'area in esame in riferimento all'ambito provinciale, regionale e nazionale, per approfondimenti si rimanda al documento "IA7K00D22RGSA0001001A\_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

Lo scopo di tale analisi è verificare se la presenza dell'infrastruttura rappresenterà un fattore enfatizzante sul sistema antropico complessivo del territorio rispetto alla salute della popolazione. Secondo i dati dell'Istat<sup>1</sup>, riferiti all'anno 2018, la popolazione residente nella Regione Puglia è di 4.048.242 abitanti, dei quali 1.967.751 sono uomini e 2.080.491 donne.

Nella tabella seguente si riportano i dati relativi al 2018 delle province della regione Puglia, in termini di numero di residenti, distinti per sesso.

Province	Uomini	Donne	Totale
Bari	613.606	643.914	1.257.520
Lecce	382.596	416.295	798.891
Foggia	306.374	318.937	625.311
Taranto	281.478	298.841	580.319
Brindisi	190.392	204.585	394.977
Barletta-Andria-Trani	193.305	197.919	391.224

*Tabella 4-1 Numero di residenti in Puglia distinti per provincia (fonte: tuttitalia.it 2018)*

Dal confronto con i dati registrati dall'Istat per le varie province pugliesi, la provincia di Bari, con un totale di 1.257.520 abitanti, risulta essere quella con il più alto numero di abitanti, mentre la provincia di Brindisi, presenta un totale di residenti pari a 394.977.

Dal confronto emerge che la popolazione risulta omogeneamente distribuita tra gli uomini e le donne nelle rispettive provincie.

L'intervento in progetto, riguardante il collegamento ferroviario dell'Aeroporto del Salento con la stazione di Brindisi, ricade interamente all'interno del territorio della provincia di Brindisi.

Pertanto, se si analizza la popolazione residente nella provincia di Brindisi, all'annata 2018, si osserva la presenza di circa 394.977 individui, ripartiti in 190.392 uomini e 204.585 donne.

<sup>1</sup> Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a dicembre 2018

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

## 4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario

### 4.2.1 Premessa

Per ottenere un corretto quadro dello stato di salute della popolazione dell'area di studio sono stati analizzati gli ultimi dati disponibili forniti da Istat nell'anno 2016 e 2018.

In particolare, vengono presentate informazioni sulla mortalità nell'anno 2016 e sull'ospedalizzazione nell'anno 2018.

Per ciascuna patologia, sia causa di morte o di morbosità, l'Istat fornisce, oltre al numero di decessi e ricoverati:

- **il tasso grezzo**, ovvero il rapporto tra il numero di morti/ricoveri durante un periodo di tempo e la quantità della popolazione media nello stesso periodo; tale valore misura quindi la frequenza delle morti o dei ricoveri di una popolazione in un arco di tempo;
- **il dato standardizzato**, ovvero una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si osserverebbe nella popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento:

$$Tx_{std} = \frac{\sum_{i=1}^m w_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^m w_i} \cdot k$$

dove:

$T_i = \text{casi}_i / \text{pop}_i$  è il tasso specifico per l'età relativo alla i-ma classe di età nella popolazione in studio;

$\text{casi}_i$  rappresenta il numero di eventi osservati nella popolazione in studio nella classe di età i-ma;

$\text{pop}_i$  rappresenta la numerosità della popolazione in studio nella i-ma classe di età;

$w_i$  rappresenta il peso che ciascuna classe di età assume nella popolazione di riferimento;

$m$  è il numero di classi di età considerate nel calcolo del tasso;

$k$  una costante moltiplicativa che è stata posta pari a 100.000 nella mortalità e pari a 1000 nelle ospedalizzazioni.

Nei paragrafi successivi sono riportati i dati relativi alla mortalità e alla morbosità registrati e calcolati dall'Istat, per la sola provincia di Brindisi.

Per ulteriori dettagli si rimanda al documento "IA7K00D22RGSA0001001A\_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 24 di 221

#### **4.2.2 Mortalità**

Le tre tipologie di tumori analizzati per il presente studio sono:

- Tumori maligni;
- Tumori maligni dell'apparato respiratorio e organi intratoracici;
- Tumori maligni della trachea, bronchi e polmoni.

Per le tre tipologie di tumori, i valori relativi alla provincia di Brindisi, risultano essere in linea con quelli regionali ed in alcuni casi inferiori rispetto i valori nazionali.

Per quanto riguarda i decessi legati alle patologie del sistema cardiovascolare si fa riferimento alle malattie del sistema circolatorio, alle malattie ischemiche del cuore ed ai disturbi circolatori dell'encefalo.

Tra le tre differenti malattie legate al sistema cardiovascolare si evidenzia una netta differenza sia in termini assoluti di decessi, sia in termini di tasso di mortalità, caratterizzata da valori maggiori per le malattie del sistema circolatorio rispetto alle ischemie del cuore e disturbi circolatori dell'encefalo, poiché queste rappresentano una quota parte delle prime. Nonostante questa differenza tra le tre malattie, è invece possibile evincere come i tassi risultino essere abbastanza in linea tra i valori provinciali, regionali e nazionali, per ciascuna malattia.

Per quanto concerne le patologie dell'apparato respiratorio sono state considerate le malattie totali dell'apparato respiratorio e le malattie bronco-pneumopatiche croniche ostruttive (BPCO).

Per entrambe le malattie i valori provinciali risultano essere in linea con i valori regionali e nazionali.

Per quanto riguarda le patologie del sistema nervoso e degli organi di senso sono stati analizzati i valori di mortalità relativi all'anno 2016 avvenuti a causa di malattie del sistema nervoso o a causa di disturbi psichici gravi.

Dall'analisi si evince che per le malattie del sistema nervoso e organi di senso e per disturbi psichici, i valori risultano essere in linea tra di loro e con i livelli regionali e nazionali.

#### **4.2.3 Morbosità**

Per lo studio della morbosità in funzione delle cause di ospedalizzazione, si fa riferimento alle patologie di seguito elencate, coerentemente con quanto analizzato per la mortalità:

- tumori;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

- patologie del sistema cardiovascolare;
- patologie del sistema respiratorio;
- patologie del sistema nervoso.

I dati di morbosità corrispondenti all'ospedalizzazione dei malati di tumore, prendendo in considerazione la totalità dei tumori maligni e i tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni risultano essere pressoché coerenti e inferiori rispetto i valori nazionali.

I valori di morbosità relativi alle patologie del sistema circolatorio, di cui fanno parte le malattie del sistema circolatorio, le malattie ischemiche e i disturbi circolatori dell'encefalo risultano avere tassi in linea con i valori regionali e nazionali, per le prime due tipologie, mentre nell'ultimo caso si riscontrano dei tassi leggermente più elevati nella provincia di Brindisi.

Anche i valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio risultano essere in linea tra le varie province e per entrambe le cause, ovvero malattie dell'apparato respiratorio dalle malattie polmonari croniche ostruttive (BPCO), i valori dei tassi risultano essere in linea rispetto quelli a livello regionale e nazionale.

#### **4.2.4 Conclusione**

Dallo studio del contesto epidemiologico effettuato sui dati messi a disposizione dall'Istat, è stato possibile confrontare lo stato di salute relativo alla Provincia di Brindisi con i valori dell'ambito regionale pugliese e nazionale. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti nella provincia di Brindisi risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni.

Per quanto riguarda le cause di ospedalizzazione quelle che influiscono di più sono le malattie del sistema circolatorio seguite dalle malattie dell'apparato respiratorio e dai tumori maligni.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale nella provincia di Brindisi, non esistono sostanziali differenze tra i valori di mortalità e di ricoveri relativi alle patologie eventualmente collegate alle attività pertinenti con l'opera oggetto di studio. È pertanto possibile escludere fenomeni specifici rispetto all'infrastruttura in esame (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

Per ulteriori approfondimenti e dettagli si rimanda al documento "IA7K00D22RGSA0001001A\_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

## 5 RISORSE NATURALI

### 5.1 SUOLO

#### 5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

##### 5.1.1.1 Inquadramento normativo

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

- D.G.R. n° 1482 del 02/08/2018 - Piano regionale delle bonifiche delle aree inquinate;
- D.G.R. 28 dicembre 2009, n. 2668 - Approvazione dell'Aggiornamento del Piano di Gestione dei rifiuti speciali nella Regione Puglia;
- L. R. 31 dicembre 2009, n. 36 - Norme per l'esercizio delle competenze in materia di gestione dei rifiuti in attuazione del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

##### 5.1.1.2 Inquadramento geologico

Il territorio di Brindisi si colloca nel comprensorio settentrionale della penisola Salentina geologicamente costituita da una successione di rocce calcareo-dolomitiche, calcarenitiche e sabbiosoargillose, la cui messa in posto è avvenuta nell'arco di tempo compreso tra il Mesozoico e il Quaternario.

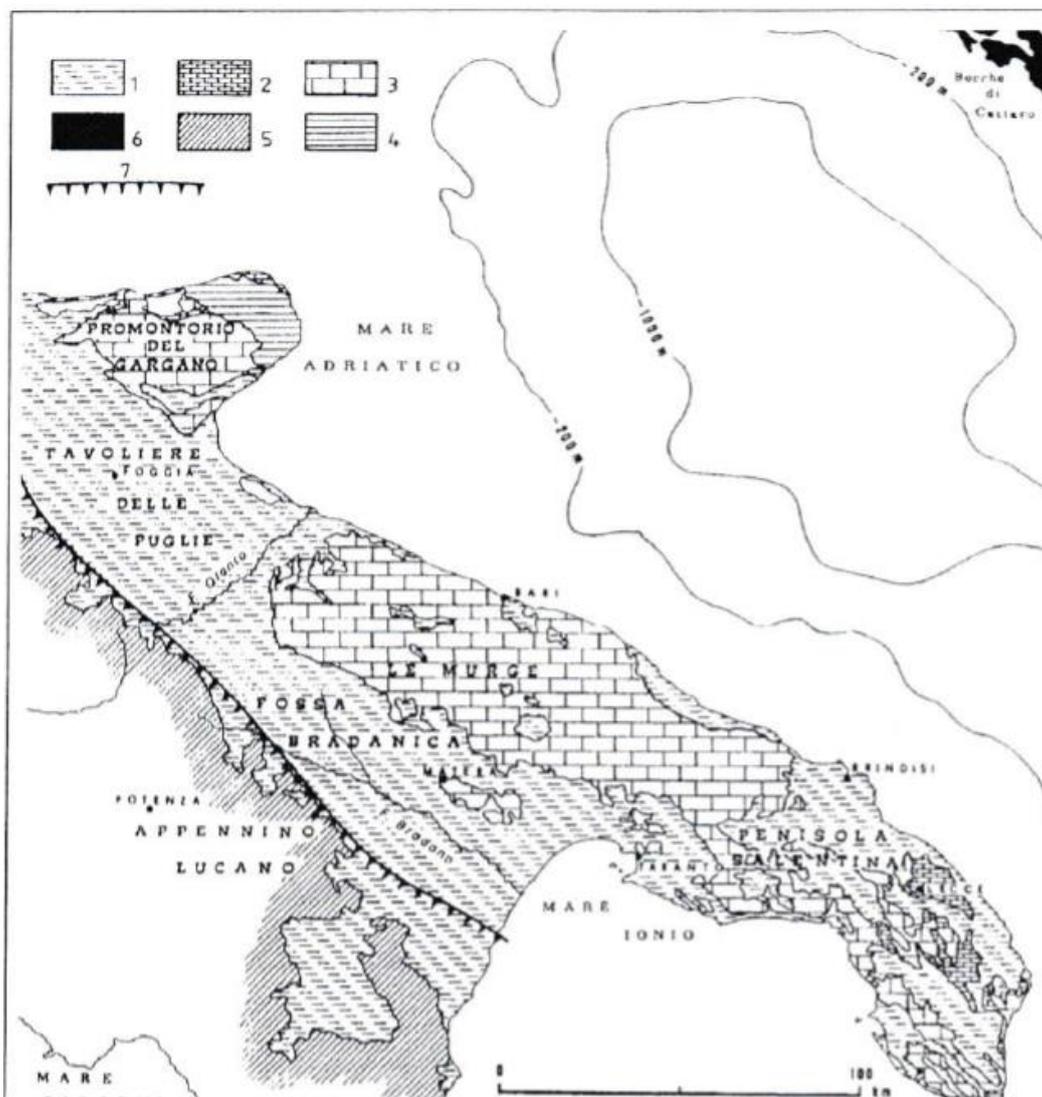
Durante l'orogenesi appenninica, sviluppatasi a partire dall'Olocene Superiore-Miocene Inferiore, con il progressivo accavallamento, da Ovest verso Est, di unità stratigrafico-strutturali mesozoicopaleogeniche e di unità sinorogenetiche di avanfossa, la placca Apula è dapprima stata interessata dalla la formazione di blande pieghe, dovute all'innalzamento dell'Appennino e successivamente da una fase distensiva, che ha interessato tali piegamenti con fagliazioni normali e sub-verticali.

L'area in esame è posta al limite tra l'altopiano delle Murge e la penisola salentina ed è caratterizzata da una serie di *horst* e *graben*, di varie dimensioni, generalmente orientati in direzione appenninica (NO-SE) e legati a fenomeni di tettonica distensiva sopra descritta.

La stratigrafia di questa porzione di Puglia consiste, in massima parte, di una serie carbonaticodolomitica mesozoica, di circa 6000 metri di spessore, poggiante sul basamento paleozoico indisturbato. Quindi la serie stratigrafica locale comprende, sopra il potente complesso calcareo mesozoico, i depositi del ciclo sedimentario plio-pleistocenico della Fossa Bradanica coperti, in trasgressione, da depositi bioclastici terrazzati di ambiente litorale e continentali, olocenici ed attuali.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

In particolare, la Piana di Brindisi corrisponde ad una vasta depressione strutturale (anche detta *graben* della “Conca di Brindisi” ) affacciantesi sulla costa adriatica e costituitasi a seguito del graduale abbassamento del basamento carbonatico mesozoico, che, a seguito di distinte fasi eustaticotettoniche, è stato sepolto dai sedimenti del ciclo della Fossa Bradanica e dai Depositi marini terrazzati del Pleistocene medio - superiore.



– Carta geologica sintetica del territorio pugliese e del margine orientale della Catena appenninica (da Ricchetti, 1981).

Legenda: 1) depositi clastici di copertura (PLIO-PLEISTOCENE); 2) formazioni carbonatiche organogene e clastiche, di margine e di pendio-bacino (PALEOGENE-MIOCENE); 3) formazioni carbonatiche di laguna e di margine di piattaforma (GIURASSICO SUPERIORE-CRETACEO); 4) formazioni silico-carbonatiche di pendio e di bacino (GIURASSICO SUPERIORE-CRETACEO); 5) coltri alloctone appenniniche, arenaceo-marnose (CRETACEO-MIOCENE) e depositi sabbioso-argillosi parautoctoni (PLIOCENE); 6) terraferma balcanica; 7) margine sommerso della Piattaforma Apula dedotto da rilievi sismici a riflessione dell'AGIP Mineraria (1968); 8) fronte sepolto delle coltri alloctone appenniniche; 9) traccia di sezione

Figura 5-1 Carta geologica schematica della Puglia (da guida geologica Puglia e Monte Vulture, 1999)

### 5.1.1.3 Inquadramento geomorfologico

L'area di studio si colloca in un ambito geomorfologico di piana costiera, digradante dolcemente dall'entroterra in direzione del mare, con quote altimetriche passanti da circa 30÷32 m s.l.m. in

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 29 di 221

prossimità del raccordo con la linea ferroviaria esistente Bari-Brindisi agli 11÷13 m s.l.m. nella zona immediatamente retrostante l'Aeroporto.

La blanda morfologia del territorio brindisino presenta, nel suo aspetto tabulare, una serie di incisioni erosive (solchi, lame e canali) che nascono in larga misura nella zona collinare e si sviluppano, assecondando la direzione di maggiore acclività della superficie, principalmente in direzione NE-SW perpendicolarmente alla linea di costa. Tali incisioni, di diversa estensione ed andamento, risultano talora occultati sia da azioni antropiche recenti che da pregressi effetti di "spianamento" dell'abrasione marina in conseguenza alle variazioni eustatiche, anch'esse geologicamente recenti.

#### **5.1.1.4 Sismicità dell'area**

A seguito dell'emanazione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche da parte dello Stato, inseriti prima nell'allegato 1 dell'OPCM 3274/03 e in seguito aggiornati con l'OPCM 3519/06, la Regione Puglia ha individuato le zone sismiche e ha stilato un elenco regionale dei comuni in zona sismica (DGR n.153 del 02/03/2004).

In base a tale classificazione, il Comune di Brindisi risulta classificato in zona "4", risultando pertanto a bassa sismicità.

Al fine di inquadrare dal punto di vista della sismicità storica l'area in esame, si riporta di seguito un riepilogo delle osservazioni macrosismiche di terremoti al di sopra della soglia del danno che hanno interessato storicamente il Comune di Brindisi. Nello specifico, le informazioni riportate di seguito derivano dalla consultazione del DBMI15 (Locati et al., 2016), il database macrosismico utilizzato per la compilazione del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani CPTI15 (Rovida et al., 2016).

In *Tabella 5-1* sono indicati con i seguenti parametri:

- $I_s$ , intensità in sito (MCS);
- Anno, anno: Me, mese: Gi, giorno: Or, ora: Mi, minuto: Se, secondo;
- NMDP, numero di osservazioni macrosismiche del terremoto;
- $I_o$ , intensità massima (MCS);
- $M_w$ , magnitudo momento.

$I_s$	Anno Me Gi Or Mi Se	Area Epicentrale	NMDP	$I_o$	$M_w$
6	1456 12 05	Appennino centro-meridionale	199	11	7,19
5	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	251	10	6,73
6-7	1731 03 20 03	Tavoliere delle Puglie	49	9	6,33
8	1743 02 20	Ionio settentrionale	84	9	6,68

5	1777 06 06 16 15	Tirreno meridionale	9		
2-3	1857 12 16 21 15	Basilicata	340	11	7,12
5	1875 12 06	Gargano	97	8	5,86
4	1889 12 08	Gargano	122	7	5,47
5	1897 05 28 22 40 02.00	Ionio	132	6	5,46
3	1905 09 08 01 43	Calabria centrale	895	10-11	6,95
4	1909 01 20 19 58	Salento	32	5	4,51
NF	1910 06 07 02 04	Irpinia-Basilicata	376	8	5,76
NF	1913 06 28 08 53 02.00	Calabria settentrionale	151	8	5,64
NF	1915 01 13 06 52 43.00	Marsica	1041	11	7,08
F	1930 07 23 00 08	Irpinia	547	10	6,67
NF	1947 05 11 06 32 15.00	Calabria centrale	254	8	5,7
NF	1951 01 16 01 11	Gargano	73	7	5,22
2	1978 09 24 08 07 44.00	Materano	12	6	4,75
5	1980 11 23 18 34 52.00	Irpinia-Basilicata	1394	10	6,81
NF	1984 04 29 05 02 59.00	Umbria settentrionale	709	7	5,62
NF	1990 02 18 20 10 48.71	Adriatico centrale	46		4,24
3-4	1990 05 05 07 21 29.61	Potentino	1375		5,77

*Tabella 5-1 Storia sismica del Comune di Brindisi*

Per quanto riguarda l'azione sismica, questa viene valutata in condizioni di campo libero (cioè in assenza di manufatti), su sito di riferimento rigido (di categoria A), a superficie orizzontale (superficie topografica di categoria T1), riferendosi alla definizione di "pericolosità sismica di base", fornita dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) (cfr Figura 5-2)

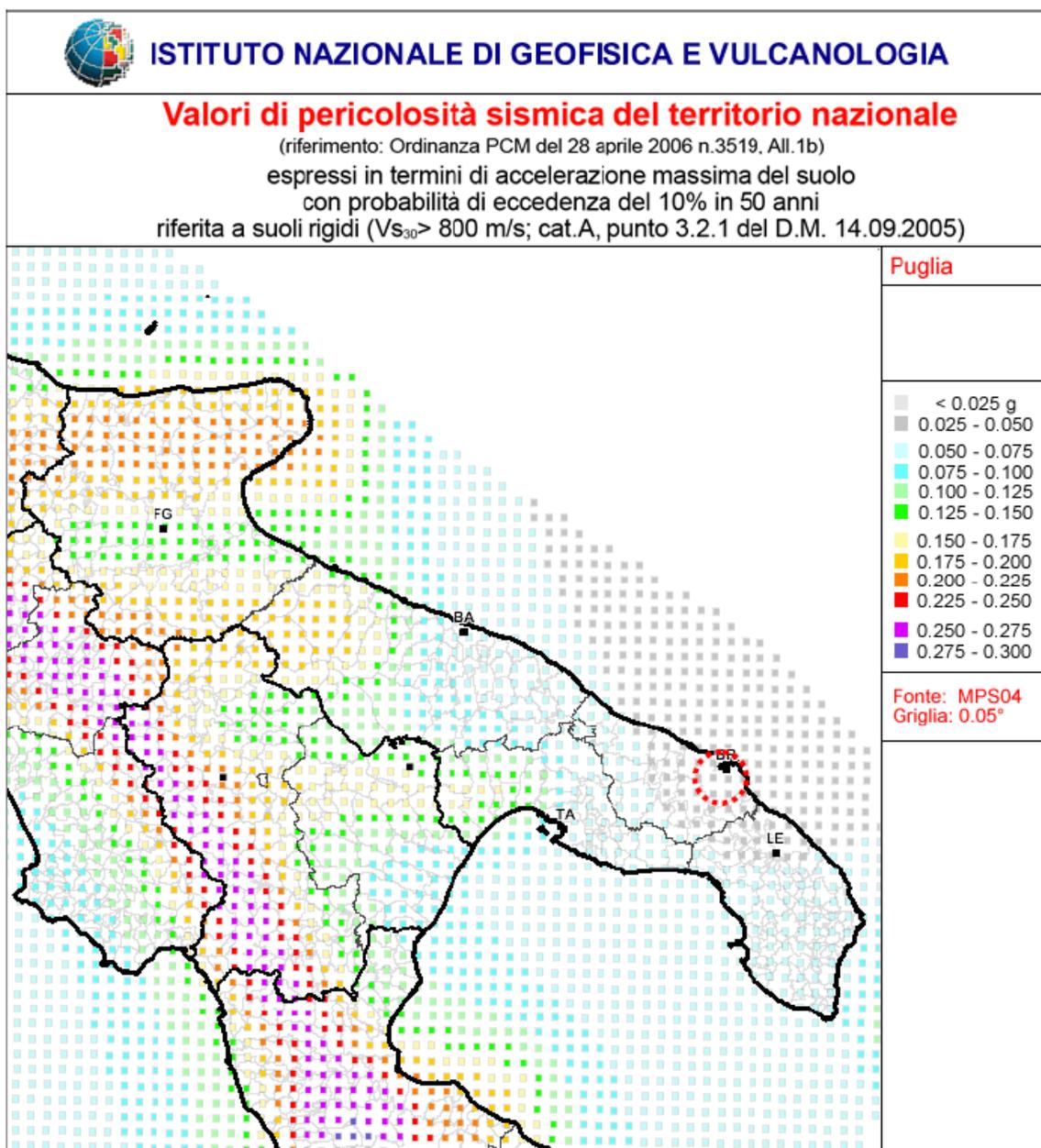


Figura 5-2 Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo ( $a_{max}$ ) con probabilità di eccedenza del 10 % in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ( $V_{S,30} > 800$  m/s) – in tratteggio rosso l'area di studio – (Fonte: INGV)

Relativamente alla pericolosità sismica di base, in riferimento alla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. 28/04/2006 n.3519), con particolare riferimento al territorio della Regione Puglia, il range di accelerazione massima del suolo, con probabile eccedenza del 10% in 50 anni, nell' area in studio è minore di 0.125 g.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Dalla consultazione del database *A compilation of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas* (vers. 3.2.1.), relativo alle potenziali sorgenti sismogenetiche risulta che nei pressi dei siti di studio non sono presenti sorgenti. (cfr. Figura 5-3)



Figura 5-3 Sorgenti sismogenetiche contenute nel "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy" (v. 3.2.1) – in rosso l'area di studio -

Infine, la consultazione del database del progetto ITHACA (ITaly HAZard from CAPable faults) ha permesso di verificare l'eventuale presenza di faglie capaci, definite come lineamenti tettonici attivi che possono potenzialmente creare deformazioni in superficie e produrre fenomeni dagli effetti distruttivi per le opere antropiche. In riferimento allo stralcio cartografico riportato in, nell' area si può escludere la presenza di faglie capaci.



Figura 5-4 Stralcio cartografico dell'area di interesse – in tratteggio verde – con indicazione delle faglie capaci - in rosso – (Fonte: <http://sgi.isprambiente.it/ArcGIS/rest/services/servizi/ithaca/MapServer>)

### 5.1.1.5 Siti contaminati e potenzialmente contaminati nei pressi delle aree di intervento

Si faccia riferimento alla gestione dei materiali di risulta per tutti i dettagli

### 5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

#### 5.1.2.1 Perdita di suolo

Se dal punto di vista ambientale il terreno pedogenizzato (suolo) rappresenta una risorsa indispensabile per lo sviluppo della vegetazione, da quello geotecnico tale tipologia di terreno costituisce un elemento disomogeneo, con presenza di elementi vegetali, spesso alterato e argillificato, soggetto a cedimenti. Tali caratteristiche sono ovviamente incompatibili con una corretta interazione terreno - struttura.

Entrando nel merito del caso in specie, si evidenzia che, come riportato nella "Relazione generale di cantierizzazione" (IA7K00D53RGCA0000001B), il terreno vegetale asportato sarà stoccato in siti idonei e conservato secondo modalità agronomiche specifiche, necessarie per preservarne le caratteristiche chimico fisiche per tutta la durata del cantiere e consentirne il riuso al momento della ricostruzione delle condizioni ante opera prima della riconsegna delle aree temporaneamente espropriate e/o della realizzazione delle opere a verde previste.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Tale prescrizione operativa si configura come scelta progettuale adeguata a prevenire la perdita della risorsa e consente di valutare la cui significatività dell'impatto come trascurabile (Livello di significatività B).

Si rammenta che, al fine di verificare lo stato di conservazione dei cumuli di materiale vegetale depositati nelle aree di cantiere in attesa di sistemazione finale, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (IA7K00D22RGMA0000001A) sono state previste specifiche campagne di indagini, condotte in fase di corso d'opera, segnatamente finalizzate ad individuare le specie reperite sul cumulo, specificando per ciascuna di esse l'eventuale carattere sinantropico-opportunista-ruderale.

#### **5.1.2.2 Consumo di risorse non rinnovabili**

L'effetto in esame è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterri e di opere in terra.

In linea teorica, la significatività di detto effetto discende, in primo luogo, dalle caratteristiche fisiche dell'opera in progetto e dai conseguenti volumi di materie prime, necessari alla sua realizzazione, nonché dalle modalità poste in essere ai fini del soddisfacimento di tali fabbisogni.

Entrando nel merito del caso in esame, come riportato nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo", di seguito PUT, parte del fabbisogno di progetto sarà coperto mediante il riutilizzo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 del materiale da scavo prodotto.

In riferimento agli esuberanti, il quantitativo è da considerarsi al netto dei volumi di terre derivanti dalle attività di scavo dei rilevati ferroviari esistenti, da eseguire nei punti di raccordo tra questi e la linea in progetto al fine di realizzare l'ammorsamento tra i due corpi stradali ferroviari, i quali invece saranno gestiti in regime di rifiuti ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

Assunto che detti tratti di raccordo tra la nuova e le esistenti linee ferroviarie hanno un'estensione modesta, appare evidente come tali quantitativi siano di modesta entità e, come tali, considerabili trascurabili

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, nella tabella seguente si riporta una sintesi delle modalità di gestione dei materiali di risulta dei prodotti nel corso delle lavorazioni in progetto, in funzione di quelli che sono i fabbisogni del progetto.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 35 di 221

*Tabella 5-2 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo*

Produzione complessiva [m <sup>3</sup> ]	Fabbisogno del progetto [m <sup>3</sup> ]	Approvvigionamento			Utilizzo esterno [m <sup>3</sup> ]
		Interno		Esterno [m <sup>3</sup> ]	
		Utilizzo nella stessa WBS [m <sup>3</sup> ]	Utilizzo in altra WBS [m <sup>3</sup> ]		
335.262	547.732	40.106	46.391	461.235	248.765
		86.497			

Con riferimento alla suddetta tabella, i materiali provenienti dagli scavi (ca. 335.262 mc in banco) saranno gestiti totalmente in qualità di sottoprodotti ai sensi del DPR 120/2017, secondo le seguenti modalità:

- il riutilizzo interno all'opera nell'ambito dell'appalto pari a circa 86.497 mc;
- il riutilizzo esterno all'opera per attività di rimodellamento morfologico/recupero di siti esterni pari a circa 248.765 mc.

In termini percentuali, della quota parte dei fabbisogni coperti attraverso l'approvvigionamento esterno e, con essa, del consumo di risorse non rinnovabili risulta complessivamente di circa il 16% del fabbisogno totale (cfr. *Tabella 5-3*).

Fabbisogno [m <sup>3</sup> ]	Approvvigionamenti [m <sup>3</sup> ]	Riduzione % del fabbisogno
547.732	461.235	16 %

*Tabella 5-3 Riduzione del fabbisogno materiali terrigeni*

Tale gestione, come più diffusamente illustrato nel citato PUT, è stata resa possibile dalla scelta di gestire in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 quota parte dei materiali provenienti dagli scavi.

In tal senso, nel corso delle attività di progettazione definitiva sono state eseguite delle analisi di caratterizzazione ambientale dei terreni atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere in progetto.

Le attività di indagine sono state svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e pertanto forniscono un quadro completo ed esaustivo sulle caratteristiche dei materiali che saranno oggetto di scavo e quindi sulla loro possibile gestione.

Si precisa altresì che in ogni caso, oltre alle suddette analisi di caratterizzazione, in corso d'opera si procederà ad eseguire, conformemente a quanto previsto dall'Allegato 9 (Procedure di

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni) del DPR 120/2017, ulteriori campionamenti in cumulo o direttamente sul fronte di avanzamento dei materiali di scavo per i quali si prevede una gestione in qualità di sottoprodotti.

In conclusione, considerato che la scelta di gestire il materiale di scavo in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017, consentendo una riduzione del fabbisogno di circa il 16%, può essere intesa come misura volta a prevenire il consumo di risorse non rinnovabili, pertanto si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile ((cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B)).

### **5.1.2.3 Modifica dell'assetto geomorfologico**

Per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, le informazioni e le considerazioni nel seguito riportate sono tratte dalla "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (IA7K00D69RGGE0001001B) e dagli elaborati cartografici ad essa allegati ed in particolare dalla "Carta geologica e profilo geologico".

L'effetto consiste nel potenziale innesco di movimenti franosi, determinati dall'interazione tra le lavorazioni previste, quali in particolare quelle relative all'esecuzione di scavi di terreno, e le forme e processi gravitativi o legati alla dinamica dei corsi d'acqua, letti in riferimento al loro stato (attivo / quiescente / stabilizzato) e localizzati lungo / in prossimità del tracciato di progetto.

In tal senso, l'effetto è stato indagato, da un lato, considerando le caratteristiche geomorfologiche del contesto territoriale interessato dall'opera in progetto, per come descritte nel Piano di assetto idrogeologico (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia - Variante approvata con il DPCM 19 giugno 2019 - G.U. n. 194 del 20 Agosto 2019) con riferimento ai livelli di pericolosità e per come emerse a seguito degli approfonditi conoscitivi condotti in sede progettuale, e, dall'altro, analizzando l'opera sotto il profilo della tipologia infrastrutturale e del suo andamento plano-altimetrico

Per quanto riguarda le caratteristiche geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, la consultazione della "Carta della pericolosità geomorfologica" del citato Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico, le cui perimetrazioni sono aggiornate al 19.11.2019, ha evidenziato come la totalità delle opere in progetto non interessino aree perimetrate a pericolosità

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

geomorfologica, se non limitatamente all'estremità finale del collettore di scarico IN16 (cfr. Figura 5-5).



*Figura 5-5 Stralcio della carta della pericolosità geomorfologica dell'area interessata dagli interventi in progetto con dettaglio sul collettore di scarico IN16 (in rosso)*

Per quanto specificatamente riguarda il collettore di scarico IN16, questo, limitatamente all'estremità in prossimità della costa, interessa una stretta fascia perimetrata a pericolosità progressivamente variabile da "media a moderata" (PG1) sino ad "elevata" (PG2 e PG3) all'approssimarsi della linea di costa (cfr. Figura 5-5).

In merito a suddette aree perimetrata a pericolosità geomorfologica, si segnala che, nel caso specifico, esse non identificano movimenti gravitativi in atto o potenziali, ma definiscono una fascia di costa potenzialmente interessata da processi erosivi e fenomeni di dissesto corticale connessi alle dinamiche del litorale.

Nella fattispecie, il tratto di costa in oggetto appare stabile da tempo in rapporto ai processi geomorfologici, come emerso anche da analisi aerofotogrammetrica multi-temporale, condotta a controllo e verifica delle indicazioni fornite dallo P.S.A.I.

L'analisi è stata effettuata mediante studio e confronto di fotogrammi aerei della e relativi agli anni 1988, 1994, 2000, 2006, 2012, 2018 e 2019.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 38 di 221

Con riferimento alle aree interessate dalle perimetrazioni in esame, dal confronto delle diverse riprese aeree si evince come l' area non mostri, negli ultimi 30 anni circa, sostanziali mutamenti morfologici, né segni ed evidenze di dissesti macroscopici.



*Figura 5-6 Ortofoto dell'area di interesse – in rosso -  
(1988)*



*Figura 5-7 Ortofoto dell'area di interesse – in rosso -  
(1994)*



*Figura 5-8 Ortofoto dell'area di interesse – in rosso -  
(2000)*



*Figura 5-9 Ortofoto dell'area di interesse – in rosso -  
(2006)*



*Figura 5-10 Ortofoto dell'area di interesse – in rosso  
- (2012)*



*Figura 5-11 Ortofoto dell'area di interesse – in  
rosso - (2018)*



*Figura 5-12 Ortofoto dell'area di interesse – in rosso  
- (2019)*

In considerazione della tipologia dell'opera da realizzare e dell'entità del tratto interessato (ca. 40 m) e in riferimento a quanto sopra riportato si ritiene che il collettore di scarico IN16 in progetto sia compatibile con l'assetto geomorfologico del territorio.

Considerato che la totalità dell'opera in progetto non interessa aree a pericolosità geomorfologica ed alla luce di quanto desunto dalle analisi condotte con riferimento al tratto terminale del collettore di scarico IN16, gli effetti possono essere stimati trascurabili (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 41 di 221

### **5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Gli impatti sul presente fattore ambientale non costituiscono impatti “certi” e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

Per tale motivo non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti su tale componente ambientale.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono state dettagliate al paragrafo 5.2.3.

## **5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE**

### **5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale**

#### **5.2.1.1 Inquadramento normativo**

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, si riporta di seguito l'elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

- D.G.R. n. 1333 del 16 luglio 2019 - Piano di Tutela delle Acque Aggiornamento 2015-2021;
- D.G.R. n.1441/2009 - Modifiche e Integrazioni al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia;
- D.G.R. 23 giugno 2009, n. 1085 - Individuazione e perimetrazione degli agglomerati urbani della Regione Puglia ai sensi e per gli effetti della Direttiva Comunitaria 91/271/CEE, artt. 3, 4 e 5 e del D. Lgs. n.152/2006, art.74, comma 1, lettera “n”, art. 101, commi 1 e 9 e artt. 105 e 106.

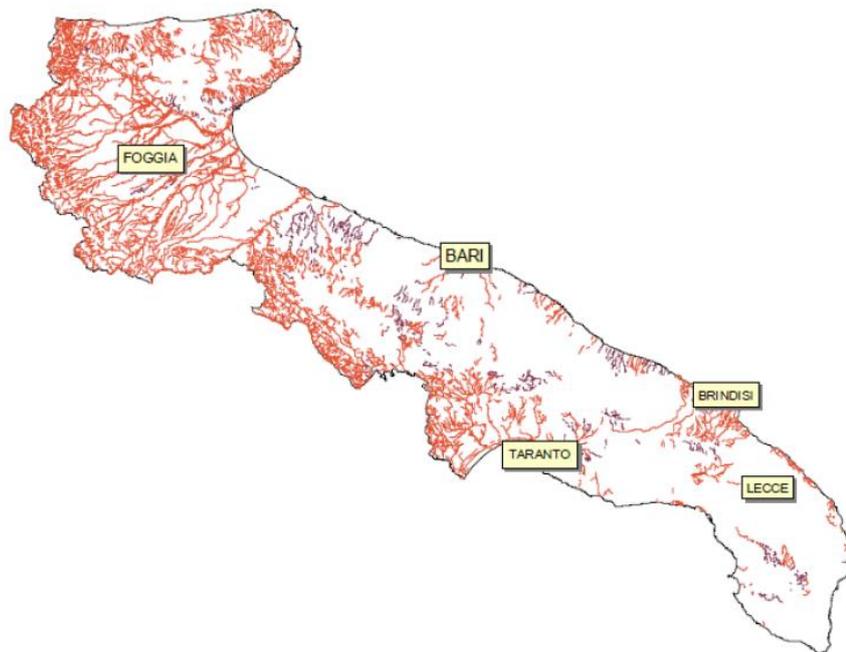
#### **5.2.1.2 Reticolo idrografico**

Come riportato nella Relazione generale del previgente Piano Tutela Acque di Regione Puglia, la regione Puglia, in virtù della natura dei terreni di natura calcarea che interessano gran parte del territorio, è interessata dalla presenza di corsi d'acqua significativi solo nell'area della provincia di Foggia (cfr. Figura 5-13).

I corsi d'acqua, caratterizzati comunque da un regime torrentizio, ricadono nei bacini interregionali dei fiumi Saccione, Fortore e Ofanto e nei bacini regionali dei torrenti Candelaro, Cervaro e Carapelle. Di minore importanza risultano il canale Cillarese e Fiume Grande, nell'agro brindisino e,

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

nell'arco jonico tarantino occidentale, i cosiddetti Fiumi Lenne, Lato e Galasso (o Galaso), che traggono alimentazione da emergenze sorgentizie entroterra.



*Figura 5-13 Reticolo idrografico della Regione Puglia (Fonte: PAI Regione Puglia)*

Per quanto riguarda nello specifico la penisola salentina, i caratteri di elevata permeabilità dei litotipi affioranti limitano il deflusso delle acque di origine meteorica verso il mare, consentendo altresì una cospicua alimentazione degli acquiferi. Si rinviene, però, un cospicuo numero di bacini delimitati completamente da spartiacque di esigua altitudine: si tratta di bacini endoreici, ossia privi di sbocco a mare, che, in molti casi, data la presenza di coperture argillose anche di discreto spessore, danno origine a zone di allagamento nei punti più depressi.

In generale, in tutto il territorio in esame i corsi d'acqua presenti, piuttosto modesti e poco gerarchizzati, evidenziano uno scarso sviluppo della rete idrografica, imputabile sia alla dinamica delle acque marine nel corso dei tempi geologici che alle citate caratteristiche di permeabilità dei suoli.

I bacini di un certo rilievo presenti nel comparto geografico salentino sono rappresentati dal bacino del fiume Grande, piuttosto stretto ed allungato in direzione Nord-Est in corrispondenza della città di Brindisi, mentre nel settore in esame il sistema idrografico principale è rappresentato da diversi canali che costituiscono le principali vie di deflusso delle acque meteoriche, tra i quali il già citato canale Cillarese.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato *specialistico* "IA7K00D69RGGE0001001B – Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica".

### 5.2.1.3 Inquadramento idrogeologico

L'assetto geologico-strutturale della Piana di Brindisi determina la geometria e le caratteristiche dei corpi idrici sotterranei, influenzando sia sulle modalità di circolazione e di efflusso a mare, sia sulle caratteristiche quantitative e qualitative delle acque sotterranee.

Per il territorio brindisino è possibile distinguere un acquifero profondo, avente sede nell'ammasso carbonatico fessurato e carsificato e sostenuto alla base dall'acqua marina di invasione continentale; segue quindi al tetto un acquifero superficiale, avente sede nella formazione sabbioso-calcarenitica del Pleistocene medio-superiore (Depositi marini terrazzati) e sostenuto alla base dalla Formazione delle Argille subappennine.

Falda superficiale e falda profonda, tranne alcune eccezioni, risultano tra loro idraulicamente separate dal banco di Argille subappennine, considerabile ai fini idrogeologici praticamente impermeabile. L'acquifero superficiale presenta in genere modeste potenzialità idriche, sicché le portate da esso emungibili con i pozzi sono modeste.

In base alle informazioni bibliografiche disponibili, la falda profonda trova direttamente recapito nel Mare Adriatico, verso cui defluisce con pendenze piezometriche piuttosto modeste. Secondo la carta della distribuzione media dei carichi piezometrici dell'acquifero carsico del Salento, la falda profonda, in corrispondenza di tutta la zona in esame, si rinviene ad una profondità di 1÷2 m rispetto al livello del mare.

L'acquifero superficiale assume spesso carattere di acquifero multistrato, con una serie di falde superficiali, che si rinvengono a profondità molto variabili dal piano campagna (comprese fra pochi metri fino a 10 e 30 m), ovunque la presenza di livelli impermeabili vada a costituire uno sbarramento; quest'ultime sono delimitate verso il basso da livelli impermeabili costituiti a luoghi dalle terre rosse a luoghi da successioni limoso-argillose basali delle stesse formazioni.

La falda superficiale viene alimentata direttamente dagli eventi pluviali, ha ciclo stagionale e ha valenza economica locale; in funzione della morfologia del terreno che la ospita e del tetto dello strato argilloso delle Argille subappennine varia i suoi carichi idraulici pur mantenendo modeste le portate e ben definite le direttrici di deflusso preferenziale.

Per la bassa permeabilità dei terreni costituenti l'acquifero superficiale, la mobilità della falda è molto limitata; inoltre la bassa porosità determina durante gli eventi piovosi di notevole intensità, ma di breve durata, ampie zone di allagamento.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Per la caratterizzazione idrogeologica dei terreni interessati dalle opere in progetto sono disponibili i dati delle prove di permeabilità, di tipo Lefranc sia a carico variabile sia costante, eseguite in foro di sondaggio nel corso della campagna indagini a supporto della presente fase progettuale. Per un maggior approfondimento circa i risultati delle prove Lefranc si rimanda all'elaborato specialistico "Relazione Geologica, Geomorfologica e Idrogeologica" (IA7K00D69RGGE0001001B).

In funzione delle prove di permeabilità e delle caratteristiche litologiche delle formazioni, nell' area sono stati individuati quattro complessi idrogeologici, intesi come corpi litologici simili caratterizzati da un prevalente tipo di circolazione idrica ed un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazione generalmente ristretto.

Di seguito, vengono descritti i caratteri peculiari dei diversi complessi individuati, seguendo uno schema basato sull'assetto geologico e litostratigrafico dell'area di intervento.

#### Complesso idrogeologico sabbioso limoso argilloso (SLA)

Tale complesso è costituito dai terreni di copertura rappresentati dai depositi continentali eluviali (de) e dai depositi lagunari - palustri recenti (s). Si tratta in particolare di ripetute intercalazioni di sabbie, sabbie argillose, argille sabbiose e limi. La permeabilità di tali depositi è per porosità e risulta variabile da bassa a molto bassa. A questo complesso è stato attribuito un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $1 \cdot 10^{-8}$  e  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s.

#### Complesso sabbioso limoso e calcarenitico (SLC)

Appartengono a tale complesso i depositi marini terrazzati del calabriano (Q1s, Q1c). Si tratta di sabbie limose e limi sabbiosi, debolmente argillosi, con intercalazioni di banchi arenacei e calcarenitici ben cementati. Sono sede di un acquifero multistrato, con una serie di falde superficiali, che si rinvencono a profondità molto variabili dal piano di campagna. La permeabilità, per porosità, è in generale bassa. Sulla base delle numerose prove Lefranc disponibili, al complesso in questione è stato attribuito un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $1 \cdot 10^{-7}$  e  $1 \cdot 10^{-5}$  m/s.

#### Complesso idrogeologico argilloso-marnoso (AGM)

Questo complesso è formato dai termini litologici dell' unità delle Argille subappennine (ASP). Si tratta di argille limose, argille sabbiose ed argille marnose, con orizzonti e lenti sabbiose, in strati da sottili a molto spessi; la porzione al tetto dell'unità presenta una discreta quantità di sabbia e limo.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 45 di 221

Costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente e/o lateralmente e, nello specifico contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano un acquiclude di notevole importanza che sostiene l'acquifero freatico, ospitato entro i depositi marini terrazzati, che caratterizza la piana di Brindisi

La permeabilità, per porosità, è variabile da molto bassa a bassa. A tale complesso si può attribuire un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $3 \cdot 10^{-9}$  e  $3 \cdot 10^{-6}$  m/s.

#### Complesso idrogeologico calcarenitico (CAL)

Questo complesso è formato dai termini litologici delle Calcareniti di Gravina (GRA). Si tratta di calcareniti e calciruditi bioclastiche, passanti a materiali sabbiosi con inclusi ciottoli che si rinvencono in spessori molto esigui. La permeabilità è essenzialmente per porosità ed è variabile da media a bassa. Solo in corrispondenza dei livelli macrofossiliferi la permeabilità diventa medio-alta a causa delle numerose vie preferenziali che l'acqua incontra tra i macrofossili. A tale complesso è stato attribuito un coefficiente di permeabilità  $k$  compreso tra  $1 \cdot 10^{-6}$  e  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s.

### **5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

#### **5.2.2.1 Modifica delle caratteristiche qualitative delle acque**

La modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee consiste in una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, seppur nel loro insieme ascrivibili alla fase costruttiva, presentano fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

In buona sostanza, procedendo per schematizzazioni, è possibile distinguere i fattori causali secondo due categorie.

La prima categoria si configura nei casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti sia strettamente funzionale al processo costruttivo, cioè sia intrinsecamente legata ai processi di realizzazione delle opere in progetto. Detta circostanza si può sostanziare, ad esempio, nel caso dell'uso di sostanze additivanti ai fini della realizzazione delle fondazioni indirette, al fine principale di sostenere le pareti delle perforazioni dei pali di fondazione.

In tal caso, i parametri che concorrono a configurare l'effetto in esame sono schematicamente individuabili, sotto il profilo progettuale, nelle tecniche di realizzazione delle palificazioni di fondazione delle opere d'arte e nelle loro caratteristiche dimensionali, mentre, per quanto concerne le caratteristiche del contesto d'intervento, detti parametri possono essere identificati nella

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 46 di 221

vulnerabilità degli acquiferi e nei diversi fattori che concorrono a definirla (soggiacenza, conducibilità idraulica, acclività della superficie topografica, etc.).

La seconda categoria di fattori causali attiene ai casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti all'origine dell'effetto in esame, discenda da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni o, più in generale, dalle attività di cantiere.

Dette cause possono essere così sinteticamente individuate:

- Produzione di acque che possono veicolare nei corpi idrici ricettori e/o nel suolo eventuali inquinanti, distinguendo tra:
  - Produzione delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate delle aree di cantiere fisso, quali ad esempio quelle realizzate in corrispondenza dei punti di stoccaggio di sostanze potenzialmente inquinanti.
  - Produzione di acque reflue derivanti dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere, quali lavaggio mezzi d'opera e bagnatura cumuli.
- Produzione di liquidi inquinanti derivanti dallo sversamento accidentale di olii o altre sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera.

Relativamente alla seconda categoria di fattori (Dilavamento delle superfici pavimentate; Produzione acque reflue; Sversamenti accidentali), oltre ai succitati parametri di contesto, per quanto concerne quelli progettuali un ruolo dirimente ai fini del potenziale configurarsi dell'effetto in esame è rivestito dalle tipologie di misure ed interventi previsti nell'apprestamento delle aree di cantiere e per la gestione delle attività costruttive e, più in generale, di cantiere.

Entrando nel merito delle caratteristiche del contesto interessato dalla realizzazione dell'opera in progetto, come riportato nella "Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica" (IA7K00D69RGGE0001001B), l'interpretazione di dettaglio della struttura idrogeologica in essa contenuta discende dalla consultazione di una pluralità di dati, desunti da fonti istituzionali e/o da specifiche campagne di indagine.

In particolare, i dati raccolti durante lo studio di carattere geologico ed idrogeologico condotto hanno permesso di definire le caratteristiche generali dell'area e di individuare il regime di deflusso idrico sotterraneo proprio dei settori di interesse. Si sottolinea che le ricostruzioni della superficie piezometrica in profilo derivano da un'analisi approfondita dei dati di monitoraggio strumentale a disposizione, opportunamente integrati con tutte le informazioni raccolte circa l'assetto idrogeologico e stratigrafico strutturale dell'area.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Nel dettaglio, gli studi eseguiti hanno consentito di definire, con buona accuratezza, la superficie piezometrica nel settore d'interesse progettuale e quindi di definire, poi, le eventuali interferenze con l'opera. In particolare, per quanto concerne i dati strumentali, le ricostruzioni sono state effettuate utilizzando i livelli piezometrici registrati durante la campagna di monitoraggio condotta tra il 2019 e il 2020.

Sulla scorta dei valori massimi di ogni singolo piezometro, è stato quindi possibile ricostruire l'andamento della superficie piezometrico per l'intera tratta in progetto, con valori della soggiacenza che oscillano da un minimo di – 0,85 m ad un massimo di – 5,22 metri.

Di seguito si riportano una serie di stralci delle Sezioni Idrogeologiche riguardanti le principali opere d'arte previste in progetto.



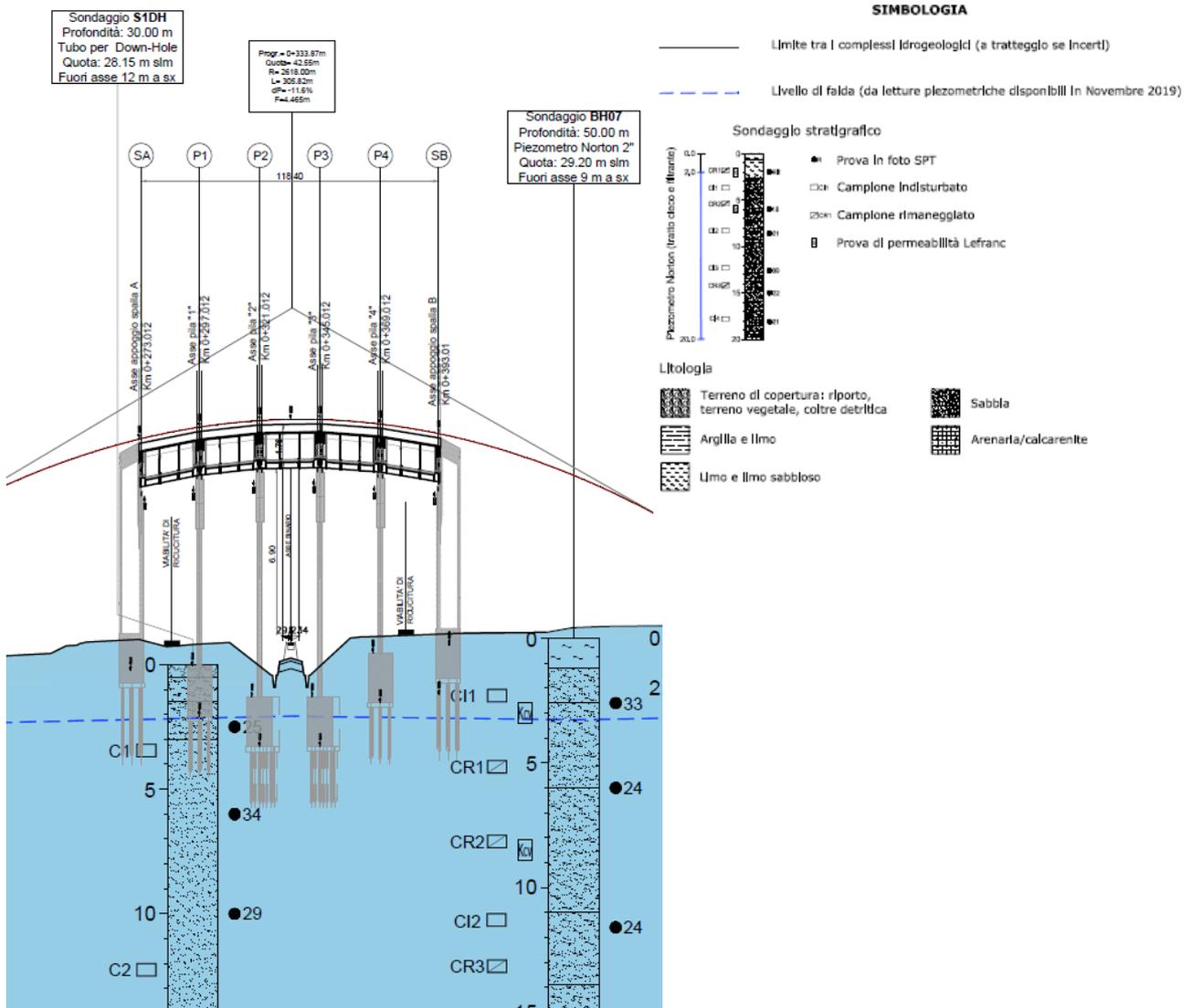


Figura 5-15 Stralcio Sezione Idrogeologica del Cavalcaferrovia IV01 (IA7K00D69FZGE0002003B\_Sezioni idrogeologiche di dettaglio in corrispondenza delle opere – Tav. 2 di 2)

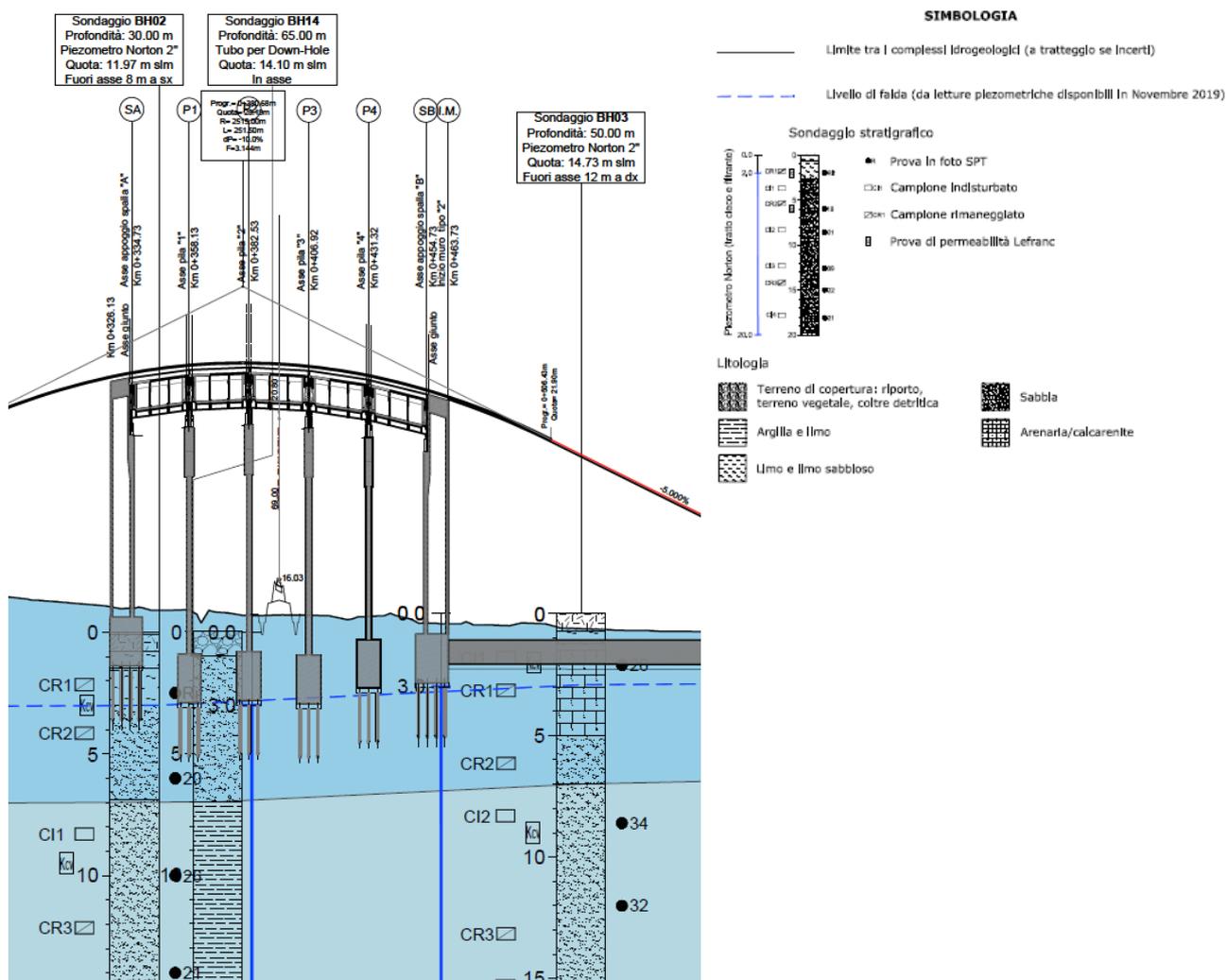


Figura 5-16 Stralcio Sezione Idrogeologica del Cavalcaferrovia IV02 (IA7K00D69FZGE0002003B\_Sezioni idrogeologiche di dettaglio in corrispondenza delle opere – Tav. 2 di 2)

Sulla base delle risultanze del monitoraggio piezometrico (cfr. IA7K00D69RHGE0005001A\_Monitoraggio piezometrico – Letture da Novembre 2019 a Gennaio 2020) di seguito si riporta la tabella riepilogativa con le letture piezometriche relativi all'opere precedentemente individuate.

Opera	Piezometro	18-11-2019		30-01-2020	
		Soggiacenza [m]	Quota Falda [mslm]	Soggiacenza [m]	Quota Falda [mslm]
VI01	BH05	-1,00	24,681	-0,85	24,831
IV01	BH07	-3,63	25,571	-3,67	25,531
IV02	BH02	-3,00	10,975	-2,96	11,015

Tabella 5-4 Monitoraggio piezometrico per le opere in progetto (IA7K00D69RHGE0005001A\_Monitoraggio piezometrico – Letture da Novembre 2019 a Gennaio 2020)

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 51 di 221

Per quanto precede, ne consegue che la realizzazione delle fondazioni delle principali opere d'arte ed in particolare quelle del viadotto ferroviario IV01 e dei cavalcaferrovie IV01 e IV02, previste con pali in cemento armato a diametro ( $\Phi 1200 \div 1500$ ) e lunghezza ( $36 \div 46$  metri) variabile, potrà presentare una potenziale interazione con l'acquifero.

In tal senso, al preciso fine di prevenire la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, si ritiene che dovrà essere prestata particolare attenzione nella scelta dei componenti costituenti il fluido utilizzato nel corso della realizzazione dei pali di fondazione, ossia nella definizione e nel dosaggio degli additivi utilizzati. La scelta degli additivi per la preparazione del fluido di perforazione dovrà essere rivolta a conseguire una miscela che, non solo, presenti caratteristiche coerenti con le tipologie di terreni da attraversare e, quindi, in grado di garantire elevate prestazioni tecniche – ad esempio – in termini di velocità di avanzamento, protezione da franamenti, lubrificazione degli utensili di scavo; al contempo, la miscela utilizzata dovrà essere tale da conseguire una minima contaminazione delle falde e, in tal senso, è fondamentale l'utilizzo di sostanze biodegradabili.

Per quanto concerne la seconda categoria di fattori causali, ossia la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti derivante da cause correlate (e non funzionali) alle lavorazioni, e, in particolare, la produzione di acque meteoriche di dilavamento, sulla scorta di quanto previsto negli elaborati Relazione generale di Cantierizzazione (IA7K00D53RGCA0000001B), si evidenzia che, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere, saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche, a valle della quale è prevista la presenza di una vasca di prima pioggia.

Nello specifico, le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglierà tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico.

Inoltre, per quanto riguarda le zone delle aree di cantiere adibite a deposito di lubrificanti, olii e carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, sempre in ragione di quanto previsto dalle citate relazioni di cantierizzazione, dette zone saranno dotate di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

L'insieme di tali tipologie di interventi si configura come scelta progettuale atta ad evitare il prodursi di qualsiasi modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché del suolo, per effetto del dilavamento delle acque meteoriche.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 52 di 221

Relativamente al prodursi di eventi accidentali in esito ai quali possa prodursi una fuoriuscita di sostanze inquinanti provenienti dagli organi meccanici e/o dai serbatoi dei mezzi d'opera e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali, tale circostanza genericamente riguarda le lavorazioni che avverranno in corrispondenza di aree non pavimentate o di attraversamenti di corsi d'acqua e, in particolare, laddove è prevista una maggiore concentrazione di mezzi d'opera ed automezzi di trasporto.

Come premesso, la significatività degli effetti derivanti da detta tipologia di circostanze è correlata, da un lato, alle caratteristiche del contesto ed in particolare alla permeabilità dei terreni, e, dall'altro, al complesso delle misure gestionali previste al fine di scongiurare il determinarsi di eventi accidentali e di limitarne la portata.

Nel caso in specie, per quanto concerne le caratteristiche del contesto, il grado di bassa permeabilità che interessa i complessi idrogeologici sui quali insistono le aree di cantiere<sup>2</sup>, consente un rallentamento naturale di infiltrazioni di sostanze liquide provenienti da eventuali sversamenti.

Relativamente alle misure gestionali, occorre in primo luogo sottolineare che il determinarsi di detti eventi accidentali presenta un livello di probabilità e di frequenza che dipende in modo pressoché diretto dallo stato manutentivo dei mezzi d'opera e dell'applicazione delle relative procedure di mantenimento in efficienza.

In tal senso, sarà necessario predisporre specifici protocolli operativi di manutenzione dei mezzi d'opera e di controllo del loro stato di efficienza, così da prevenire il determinarsi di eventi accidentali. Un ulteriore aspetto che concorre a definire tali effetti e, nello specifico, la loro portata, è rappresentato dalla preventiva predisposizione di misure e sistemi da attivare in casi di eventi accidentali. A tal riguardo, al fine di limitare gli effetti derivanti da detti eventi, sarà necessario predisporre istruzioni operative in cui siano dettagliate le procedure da seguire, nonché dotare le aree di cantiere di appositi kit di emergenza ambientale, costituiti da materiali assorbenti quali sabbia o sepiolite, atti a contenere lo spandimento delle eventuali sostanze potenzialmente inquinanti.

Stante quanto riportato, è possibile concludere che l'effetto derivante dalla realizzazione delle opere di fondazione indiretta o delle attività di scavo, in termini di modifica delle caratteristiche qualitative

<sup>2</sup> Secondo quanto riportato nella "Carta idrogeologica" (IA7K00D69G5GE0002001B), il complesso idrogeologico sul quale insiste l'intera opera in progetto e, con essa, le relative aree di cantiere fisso e di lavoro, è costituito da un Complesso sabbioso limoso e calcarenitico (SLC) la cui permeabilità, per porosità, è in generale bassa (grado di permeabilità compreso tra  $10^{-7}$  e  $10^{-5}$ ).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 53 di 221

delle acque, dovrà essere verificato attraverso una costante attività di monitoraggio durante le attività di cantiere (Livello di significatività D).

In tale prospettiva, nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale (IA7K00D22RGMA0000001A) sono state previste 4 coppie di punti di monitoraggio, per un totale di 8 postazioni di rilievo, la cui localizzazione è stata operata considerando le opere e lavorazioni più significative sotto il profilo della potenziale modifica delle caratteristiche delle acque e posizionando ciascuna coppia di punti secondo il criterio monte-valle rispetto alla direzione di deflusso della falda, così da poter avere precisa contezza di ogni eventuale variazione dei parametri qualitativi delle acque sotterranee dipendente dalla realizzazione dell'opera in oggetto e da poter tempestivamente porre in essere le misure necessarie a rimuoverne le cause e/o a contenerne gli effetti.

### **5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Gli impatti sull'ambiente idrico sotterraneo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi.

Di seguito sono illustrate una serie di procedure operative che dovranno essere seguite a questo scopo dall'impresa esecutrice nel corso dei lavori.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscono direttamente verso una canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Costruzione di fondazioni e interventi di consolidamento dei terreni di fondazioni - La contaminazione delle acque sotterranee durante le attività di realizzazione degli interventi di consolidamento dei terreni può essere originata da:

- danneggiamento di sottoservizi esistenti, sia in maniera diretta per perforazione degli stessi, sia in maniera indiretta a causa di cedimenti indotti dal peso dei macchinari impiegati per la perforazione;
- perdite dei fanghi di perforazione e/o di miscela cementizia all'interno dei terreni permeabili;
- contaminazione per dilavamento incontrollato delle acque dal sito di cantiere;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

- perdite di oli e carburante da parte dei macchinari impiegati nei lavori.

In generale tali rischi possono essere evitati tramite un'accurata organizzazione dell'area di cantiere, comprendente: un rilievo accurato dei sottoservizi e dei manufatti interrati esistenti nell'area di lavoro, la realizzazione di fossi di guardia intorno all'area di lavoro e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

Operazioni di cassetatura a getto - Le cassetture da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le cassetture debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Per l'appalto in esame è previsto l'approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Alterazione del ruscellamento in fase di costruzione - Durante la fase di costruzione riveste particolare importanza garantire il deflusso della rete idrica, anche secondaria nelle aree interessate dai lavori; a tale scopo saranno realizzati gli opportuni sistemi per il convogliamento e il rallentamento dei flussi superficiali delle acque.

Impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo - Si prevede l'impiego di diversi tipi di materiali per l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo. Le strutture in sottoterraneo a contatto con il terreno ed i materiali di riempimento potranno essere impermeabilizzate mediante emulsioni bituminose applicate con pennello. I materiali impermeabilizzanti impiegati per tali operazioni devono essere conservati in contenitori ben chiusi e stoccati in aree sicure opportunamente individuate nell'ambito dell'area di cantiere e non sul sito di costruzione, e comunque lontano dai corsi d'acqua. Al sito di costruzione i materiali devono essere trasportati solo in occasione del loro utilizzo, prevedendo le dovute precauzioni al fine di evitare sversamenti accidentali. I contenitori vuoti devono essere stoccati nelle aree apposite predisposte nell'area di cantiere prima del loro conferimento agli impianti di smaltimento. L'impermeabilizzazione delle superfici fuori terra della struttura può avvenire attraverso l'applicazione a spruzzo di sostanze impregnanti (additivi a penetrazione osmotica o altro). Le operazioni di applicazione di sostanze a spruzzo devono essere condotte in assenza di vento ed in giorni di tempo stabile e asciutto. Occorre eseguire le operazioni con estrema cura al fine di evitare che le sostanze impermeabilizzanti percolino nel terreno e che gli aerosol possano raggiungere i corpi idrici superficiali.

Per le modalità di gestione dei contenitori si rimanda alle indicazioni che seguono con riferimento alle emulsioni bituminose.

Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno.

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti – al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni generali contenute nella Delibera 27 luglio 1984 smaltimento rifiuti "Disposizioni per la prima applicazione dell'articolo 4 del DPR 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento dei rifiuti".

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 57 di 221

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue - I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento - Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

È necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 59 di 221

## 5.3 BIODIVERSITÀ

### 5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 5.3.1.1 Inquadramento vegetazionale e floristico

L'analisi della vegetazione reale presente nell'area indagata è stata effettuata mediante la consultazione delle seguenti fonti conoscitive istituzionali:

- Regione Puglia, Portale Puglia.con, Carta dell'uso del suolo (2011);
- ISPRA, Portale cartografico geoviewer, Carta degli habitat (scala 1:25.000), facente parte della Carta della Natura basata sulla classificazione del corine biotopes;
- Regione Puglia, Portale Puglia.con, Distribuzione di habitat e specie animali e vegetali presenti nel territorio della Regione Puglia, approvata con DGR n. 2442/2018,
- ed integrate mediante ortofoto satellitari (google maps 2020).

La analisi della composizione floristica delle fitocenosi riscontrate nella piana di Brindisi mette in evidenza come i tipi di vegetazione presenti possano essere attribuiti al Quercion ilicis e questo anche in aree dove la forte degradazione ha portato all'instaurarsi di una macchia-gariga ricca in specie dell'Oleo Ceratonion che può tuttavia far riconoscere una diversità tassonomica delle componenti arboree ed arbustive. Il territorio di Brindisi era noto in passato anche per la diffusione di diversi boschi a dominanza di sughera che con il tempo sono scomparsi lasciando il posto alle sole leccete.

Le formazioni naturali si sono conservate in corrispondenza dell'area più prossima alla costa e in particolare in alcune aree che si sono preservate in quanto divenute aree tutelate come ad esempio il Parco regionale "Dune costiere da Torre Canne a Torre San Leonardo", il Parco Naturale Regionale "Saline di Punta della Contessa" o la ZSC della Foce del Canale Giancola.

Per quanto riguarda il territorio indagato, i processi di antropizzazione hanno portato ad una vistosa modificazione dell'assetto vegetazionale, causando un forte incremento delle superfici agricole, con una notevole diffusione di seminativi, oliveti e vigneti ed un'espansione delle aree cittadine a discapito della copertura vegetale naturale, che ha subito una drastica rarefazione.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A



Figura 5-17 Presenza di leccio tra la linea ferroviaria attuale e l'invaso del Cillarese

In particolare, le leccete, che costituivano il tipo forestale prevalente, oggi si rinvengono isolate e frammentate come nel caso della lecceta del Bosco del Compare, situato a circa 2 km a nord dell'area indagata, oppure come fascia al contorno del bacino Cillarese.

Oltre alle leccete le altre superfici assimilabili a boschi presenti sono da ritrovarsi nei lembi di macchia mediterranea residuali presenti lungo la costa nelle quali si possono ritrovare il lentisco (*Pistacia lentiscus*), l'ilatro (*Phillyrea latifolia*), il leccio (*Quercus ilex*), il cisto (*Cistus creticus*), il timo (*Thymus capitatus*), il rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), la santoreggia pugliese (*Satureja cuneifolia*), il camedrio polio (*Teucrium polium*), l'asparago selvatico (*Asparagus acutifolius*) e l'asfodelo (*Asphodelus microcarpus*).

Tra la vegetazione delle aree umide, la specie dominante di queste formazioni è la *Phragmites australis*, che colonizza sia i suoli inondati che quelli asciutti con un livello di falda a poca profondità rispetto al piano campagna. Si rinvengono inoltre *Cladium mariscus* e le specie differenziali della subassociazione halophylum, quali *Juncus maritimus* e *Aster tripolium*.

Allontanandosi dalla costa, il canneto viene sostituito da una vegetazione riparia subnitrofila che colonizza le sponde dei bacini e dei canali e che può essere genericamente ricondotta all'alleanza del Paspalo-Agrostidion. Nel dettaglio dell'invaso Cillarese si rinvengono una componente vegetale di ripa più articolata con arbusti di olivo selvatico (*Olea europea*), pero mandolino (*Pyrus amygdaliformis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) e ginestra (*Spartium junceum*), oltre a qualche esemplare arboreo di olmo campestre (*Ulmus minor*) e di eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*) nelle aree inondate. Tra le piante diffusamente presenti vi sono la canna di palude (*Phragmites australis*), il rovo (*Rubus ulmifolius*), il finocchio selvatico (*Foeniculum vulgare*) e l'enula cepitoni (*Inula viscosa*).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 61 di 221

### 5.3.1.2 Inquadramento faunistico ed ecosistemico

Nella provincia di Brindisi le bonifiche condotte nell'ultimo secolo, associate ad un esteso sviluppo dell'attività agraria, hanno modificato e impoverito notevolmente la naturalità del territorio e portato ad una banalizzazione degli ecosistemi e del popolamento faunistico. Questo effetto è dovuto inoltre all'elevata frammentazione a livello ecologico, che si ripercuote anche sulla distribuzione delle specie.

Tali modificazioni hanno ridotto soprattutto il numero delle specie stanziali, mentre resta discreto il numero delle specie a maggiore mobilità.

Con specifico riferimento all'ambito territoriale oggetto di analisi, si possono segnalare le seguenti specie:

- per la classe degli anfibi e dei rettili: la raganella (*Hyla intermedia*) e il rospo smeraldino (*Bufo viridis*), la testuggine palustre (*Emys orbicularis*), il colubro leopardiano (*Zamenis situla*) e il gecko di Kotschy (*Cyrtopodion kotschy*);
- per i mammiferi: il tasso (*Meles meles*) data la sua maggior valenza ecologica;
- per la classe degli uccelli: tra le specie nidificanti possono essere segnalate la moretta tabaccata (*Aythya nyroca*), il fraticello (*Sterna albifrons*), l'occhione (*Burhinus oedicnemus*); il moriglione (*Aythya ferina*), il mestolone (*Anas clypeata*), la folaga (*Fulica atra*); la garzetta (*Egretta garzetta*), l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) e lo svasso (*Podiceps cristatus*). Occasionalmente sono stati osservati anche l'airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*) e l'airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*). Tra i rapaci vanno infine segnalati il falco pescatore (*Pandion haliaetus*) e l'albanella minore (*Circus pygargus*).

Per quanto attiene agli ecosistemi, nel seguito sono descritti quelli che caratterizzano l'area oggetto di indagine.

#### *Ecosistema agricolo*

Il sistema agricolo rappresenta l'ecosistema più diffuso nell'area di studio. La componente faunistica che si ritrova in questo ecosistema è costituita da specie ad ampia valenza ecologica e diffusione, legate ad ambienti aperti ed opportuniste e generaliste, adattate a continui stress come sono ad esempio i periodici sfalci, le arature, le concimazioni e l'utilizzo di pesticidi ed insetticidi.

#### *Ecosistema delle aree arboree e arbustive*

Questo è un ecosistema caratterizzato dalla foresta mediterranea e, a causa del degrado, dalla macchia alta o bassa. La fauna presente è quella tipica degli ambienti boschivi con buona presenza in termini di avifauna, mammalofauna ed erpetofauna.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

### *Ecosistema delle aree umide*

In un ecosistema di questo tipo, le piante acquatiche tendono a distribuirsi sui fondali e lungo la riva in base alla profondità dell'acqua, andando così a occupare nicchie differenti. Tipici degli ambienti acquatici di questo tipo sono alcuni pesci teleostei, rettili quali la testuggine palustre (*Emys orbicularis*) e la biscia dal collare (*Natrix natrix*), anfibi come rospo smeraldino o la raganella (*Hyla arborea*), molteplici specie di uccelli appartenenti a diverse famiglie come per esempio Ardeidi, Anatidi, Rallidi. Ascrivibile a questo ecosistema troviamo il Canale Giancola, situato lungo il litorale nord di Brindisi, e l'Invaso artificiale del Cillarese, posto alle spalle della città di Brindisi.

Con riferimento alla presenza e distribuzione di habitat, la Regione Puglia, mediante DGR n. 2442/2018, ha approvato gli strati informativi costituenti la individuazione di Habitat e Specie vegetali e animali di interesse comunitario nella regione Puglia.

Da tale lavoro è stato possibile individuare e cartografare gli habitat presenti in Puglia che, nel caso dell'area oggetto di analisi, mostrano la presenza di habitat legati principalmente all'ambiente costiero, quali: Habitat 9340 "Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia", Habitat 5420 "Frigane a Sarcopoterium spinosum" ed Habitat 1170 "Scogliere".

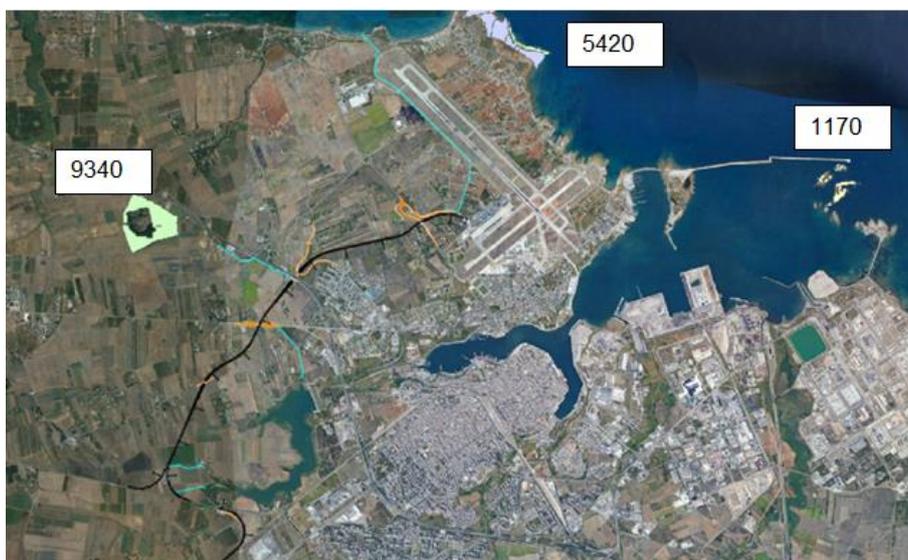


Figura 5-18 Tracciato di progetto su foto aerea (in nero l'asse ferroviario, arancio le opere viarie connesse e in ciano le opere idrauliche) con riportati gli habitat presenti (Fonte: Portale Puglia.com)

### **5.3.1.3 Aree di interesse ambientale e connessioni ecologiche**

Nell'ambito del presente studio, con il termine di aree di interesse ambientale si è inteso riferirsi all'insieme di aree la cui importanza sotto il profilo naturalistico sia stata riconosciuta dalla loro designazione quali aree della Rete Natura 2000 e/o aree naturali tutelate sotto varie forme.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Successivamente sono state analizzate le reti ecologiche per come individuate dai documenti prodotti dalle fonti istituzionali e/o dagli strumenti pianificatori.

Per quanto riguarda le aree di interesse ambientale, le fonti conoscitive alle quali si è fatto riferimento ai fini della loro individuazione sono state, in primo luogo, il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato-Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010, nonché il geoportale nazionale (<http://www.pcn.minambiente.it>).

Inoltre, anche ai fini della loro descrizione, sono stati consultati il Portale della Regione Puglia, i Formulare Standard dei siti Natura 2000, il “Manuale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE” consultabile sul sito web <http://vnr.unipg.it/habitat/index.jsp> e le fonti bibliografiche reperite online.

Per quanto specificatamente riguarda le aree di interesse ambientale, quelle presenti all'interno di un ambito di studio di ampiezza pari a 5 chilometri dall'asse della linea di progetto, sono le seguenti:

- la ZSC IT9140009 “Foce Canale Giancola” distante circa 3,6 km;
- la ZSC IT9140005 “Torre Guaceto e Macchia S.Giovanni” a circa 3,1 km;
- il Parco Naturale Regionale “Salina di Punta della Contessa” (EUAP0580) a circa 4,3 km;
- la Riserva Naturale Regionale orientata “Boschi di Santa Teresa e dei Lucci” (EUAP0543) a circa 4,6 km dall'asse ferroviario in progetto.



Figura 5-19 Tracciato di progetto su foto aerea (in nero l'asse ferroviario e le opere viarie connesse e in blu le opere idrauliche) con riportati i siti appartenenti alla Rete Natura 2000 e le aree EUAP

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Ancorché non ascrivibili alla categoria delle aree di interesse ambientale nei termini sopra specificati, ai fini di una più esaustiva illustrazione del contesto di localizzazione dell'opera in progetto si è ritenuto opportuno affrontare il tema delle "Oasi di protezione" che costituiscono un istituto definito dalla L 157/1992 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" e individuate dai Piano faunistico venatori.

Regione Puglia, con LR 27/1998 e smi, ha recepito la normativa statale e, assunto che il Piano faunistico-venatorio regionale è il coordinamento dei Piani faunistico-venatori di ogni provincia e che con DCR 217/2009 è stato approvato il Piano faunistico-venatorio 2009/2014, per quanto specificatamente riguarda il contesto in esame di si è fatto riferimento al Piano della Provincia di Brindisi.

Con specifico riferimento alla porzione territoriale di localizzazione dell'opera in progetto, le Oasi di protezione indicate nel citato Piano sono rappresentate da quella "Cillarese", classificata nel citato Piano come già istituita con DPGR n.376 del 6 agosto 1992, e quella "Apani – Punta Patedda", individuata nel Piano come da istituire. Si citano tali aree, in particolare, dell'Invaso artificiale del Cillarese data la sua vicinanza con l'intervento.



*Figura 5-20 Tracciato di progetto (in nero l'asse ferroviario, arancio le opere viarie connesse e in ciano le opere idrauliche) su Oasi di protezione faunistica*

Per quanto concerne l'analisi delle reti ecologiche, si è fatto riferimento ai documenti prodotti dalle fonti istituzionali e/o agli strumenti pianificatori. In tal senso, sono state prese in esame:

- Rete Ecologica Regionale contenuta nel Piano Paesaggistico Territoriale Regionale – PPTR (Regione Puglia, Assessorato all'Assetto del Territorio, approvato con DGR 176/2015), per quanto riguarda il livello regionale

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 65 di 221

- Rete ecologica ricompresa nei documenti del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Brindisi – PTCP (Adottato con deliberazione del Commissario Straordinario con poteri del Consiglio n. 2 del 06/02/2013), Tavola 6P.

Entrando nel merito della Rete ecologica di livello regionale, nella logica del PPTR questa costituisce uno dei cinque progetti territoriali di rilevanza strategica per il paesaggio regionale, collocati all'interno del Titolo IV "Lo scenario strategico" ed «hanno valore di direttiva ai sensi dell'art. 6, comma 3», ossia di «disposizioni che definiscono modi e condizioni idonee a garantire la realizzazione degli obiettivi generali e specifici del PPTR negli strumenti di pianificazione, programmazione e/o progettazione [e che], pertanto, devono essere recepite da questi ultimi secondo le modalità e nei tempi stabiliti dal PPTR nelle disposizioni che disciplinano l'adeguamento dei piani settoriali e locali [...]».

Chiarito il quadro concettuale e la valenza normativa all'interno del quale si inquadra la Rete Ecologica regionale definita dal PPTR, per quanto specificatamente attiene agli aspetti progettuali questa è articolata in due livelli:

- Rete ecologica della biodiversità (REB), che valorizza tutti gli elementi ad elevata naturalità in termini di fauna, flora e aree protette; in pratica tratta di un sistema di aree che hanno il ruolo di nodi e aree centrali della rete. Essa considera anche le principali linee di connessione ecologiche (Corridoi fluviali a naturalità diffusa o residuale o ad elevata antropizzazione; corridoi terrestri a naturalità residuale, costieri, discontinui, ciechi; aree tampone (buffer); nuclei naturali isolati).
- Schema direttore della rete ecologica polivalente (REP), che assume gli elementi essenziali della precedente Rete per la Biodiversità, integrandoli con gli altri contenuti del Piano Paesistico-Territoriale in grado di svolgere una funzione ecosistemica significativa. Lo Schema costituisce uno degli scenari di riferimento dalla pianificazione regionale di area vasta.

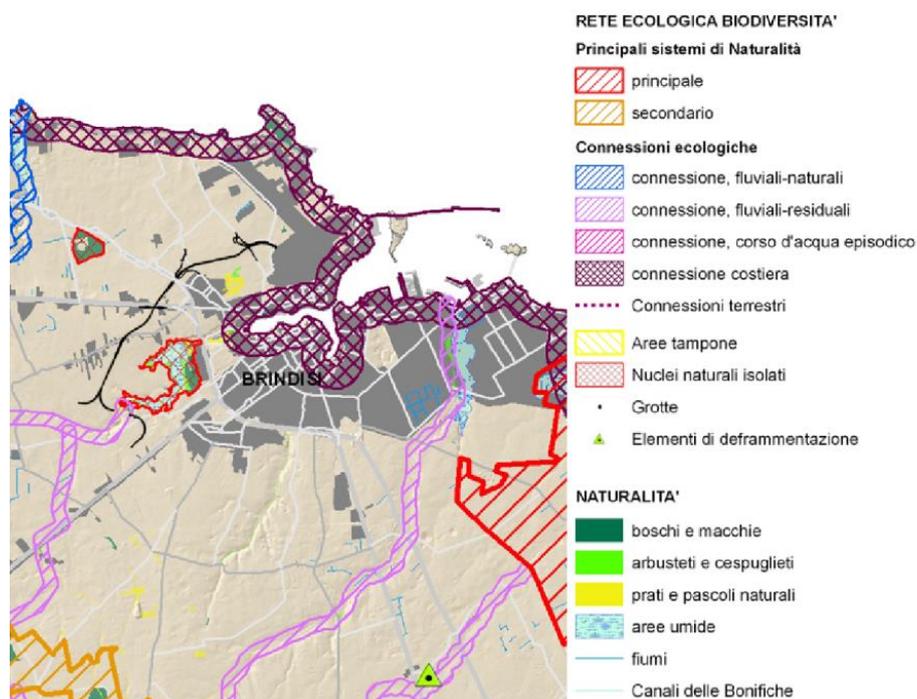


Figura 5-21 Rete Ecologica della Biodiversità (REB), in nero il tracciato di progetto. Fonte PPTR, 2015

L'obiettivo prioritario della tutela, della conservazione, del miglioramento e della valorizzazione del paesaggio naturale, degli ecosistemi e della biodiversità, riconducibili al territorio provinciale sono affidati alla rete ecologica del PTCP della Provincia di Brindisi, definita in coerenza con l'allora istituendo PPTR.

Il PTCP concepisce lo sviluppo della rete ecologica provinciale, quale strumento di riferimento per la definizione e per lo sviluppo di reti ecologiche di livello locale.

Fanno parte della rete ecologica:

1. le aree ad elevata naturalità (nodi complesso e nodi semplici), cioè l'insieme dei parchi, delle riserve, dei siti Natura 2000 e dei biotopi;
2. i corridoi ecologici, comprendenti sistemi forestali, agricoli e rurali provvisti di elevato interesse naturalistico e di valore paesaggistico;
3. le aree di transizione (aree tampone o aree di connessione naturalistica), che svolgono il ruolo di riequilibrio tra aree naturali ed antropizzate e sono caratterizzate generalmente da bassa biopermeabilità;
4. gli elementi della rete idrica superficiale con le relative aree di tutela degli alvei fluviali;
5. gli interventi previsti secondo le indicazioni dell'istituendo PPTR, quali: i progetti del patto città campagna (ristretti, parchi agricoli multifunzionali, progetti CO2), i progetti della mobilità dolce (in via esemplificativa: strade parco, grande spina di attraversamento ciclopedonale nord sud, pendoli), la riqualificazione e la valorizzazione integrata dei paesaggi costieri (in via esemplificativa: paesaggi costieri ad alta valenza naturalistica, sistemi dunali).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> <b>IA7K</b>	<b>LOTTO</b> <b>00 D 69</b>	<b>CODIFICA</b> <b>RG</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>CA0000002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

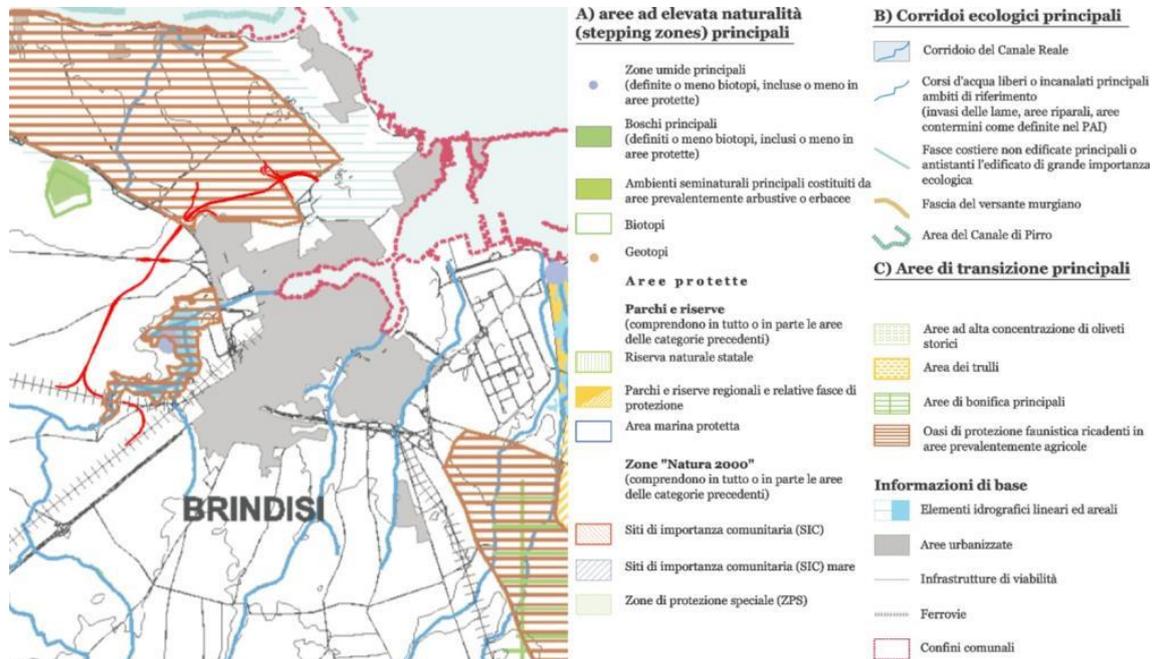


Figura 5-22 Rete Ecologica Provinciale di Brindisi, in rosso il tracciato di progetto. Fonte PTCP Provincia di Brindisi

### 5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Prima di entrare nel merito delle specifiche metodologiche sulla base delle quali è stato condotto lo studio dell'effetto in esame e delle risultanze alle quali questo ha condotto, si ritiene necessario condurre alcune precisazioni atte a meglio inquadrarlo sotto il profilo teorico.

L'effetto in esame consiste nella sottrazione di habitat e biocenosi, ossia nella perdita di specie vegetali e di lembi di habitat, nonché – conseguentemente - di possibili siti di nidificazione, riposo, alimentazione, ecc. per la fauna, ed è determinato dalle operazioni di taglio ed eradicazione della vegetazione, che si rendono necessarie ai fini dell'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.

In tal senso, l'azione di progetto all'origine dell'effetto in esame è rappresentata dall'approntamento delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro e, come tale, detta azione è ascrivibile alla fase di cantierizzazione.

Le analisi nel seguito riportate sono l'esito della consultazione delle seguenti fonti conoscitive istituzionali:

- Regione Puglia, Portale Puglia.con, Carta dell'uso del suolo (2011);

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

- ISPRA, Portale cartografico geoviewer, Carta degli habitat (scala 1:25.000), facente parte della Carta della Natura basata sulla classificazione del corine biotopes;
- Regione Puglia, Portale Puglia.con, Distribuzione di habitat e specie animali e vegetali presenti nel territorio della Regione Puglia, approvata con DGR n. 2442/2018.
- Immagini satellitari disponibili sul web e, particolare, quelle consultabili attraverso “google maps” aggiornate al 2020

Per quanto concerne le aree di cantierizzazione e, in particolare, le aree di cantiere fisso, le analisi condotte evidenziano il sostanziale interessamento di vegetazione seminaturale costituita essenzialmente da aree agricole, il cui livello di naturalità è valutabile basso. Nello specifico, la totalità delle aree di cantiere fisso ricadenti su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche) ammonta a circa 173.890 m<sup>2</sup> e sono costituite esclusivamente da aree ad uso agricolo: prevalentemente seminativi (98,9%) e in minima parte oliveti (1,1%).

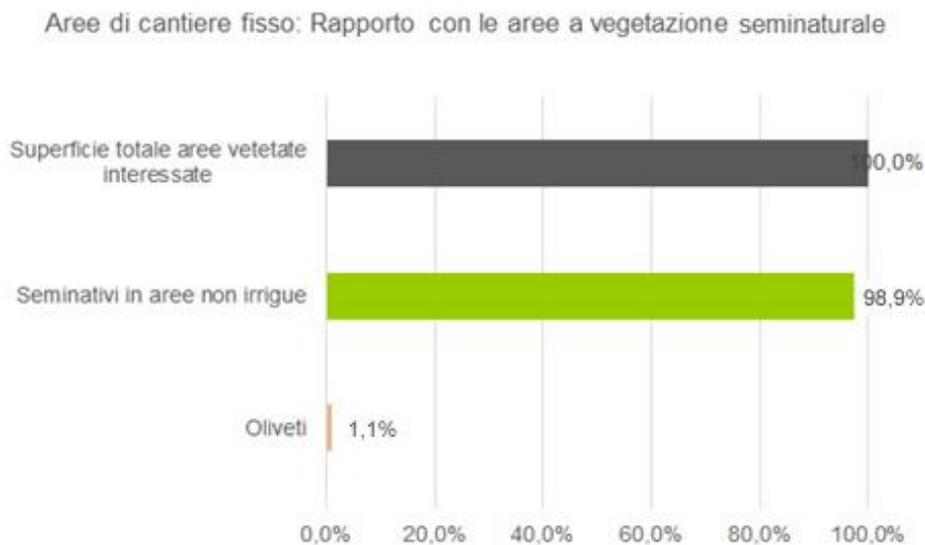


Figura 5-23 Aree di cantiere fisso: Quadro riepilogativo tipologie vegetazionali interessate

Visto il basso livello di naturalità proprio di pressoché la totalità della vegetazione interessata dalle aree di cantiere fisso ed in considerazione che, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno restituite al loro stato originario, l'effetto può essere considerato trascurabile (Livello di significatività B).

Relativamente agli effetti dovuti alla presenza dell'opera, ossia alla sottrazione definitiva di habitat e biocenosi, anche rispetto a tale profilo di analisi emerge che la quota parte più consistente della vegetazione interessata, pari a circa l'89% del totale delle aree vegetate coinvolte dall'opera, presenta un basso livello di naturalità, essendo per la maggior parte costituita da coltivi. La restante

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 69 di 221

quota parte di vegetazione classificabile come naturale, pari quindi all'11%, è rappresentata da "cespuglieti e arbusteti" e "aree a pascolo naturale, praterie, incolti".

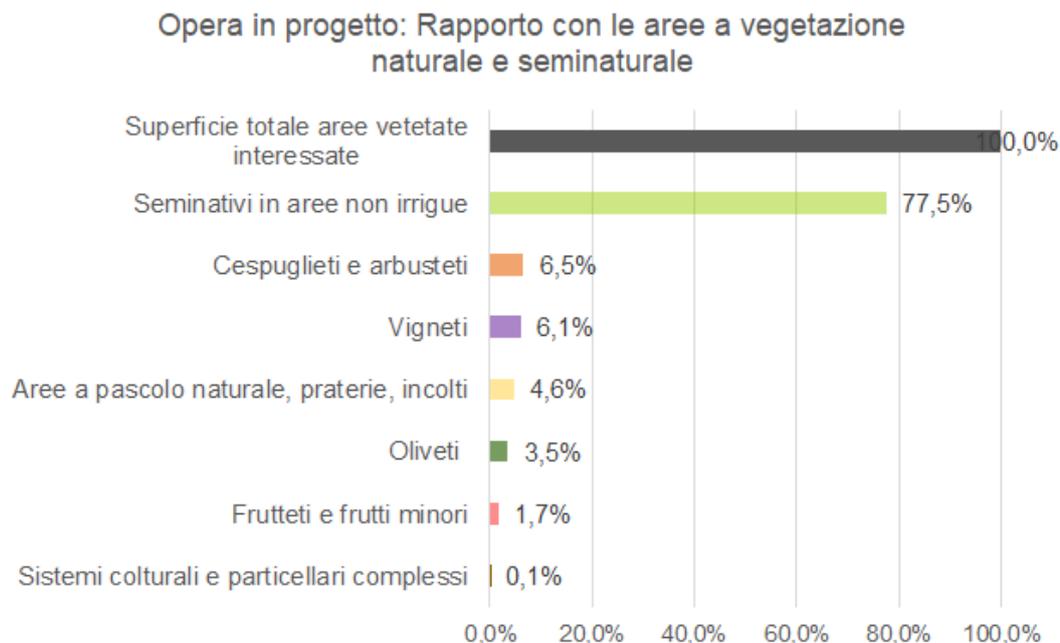


Figura 5-24 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto

Rispetto a tale complessiva situazione, per quanto specificatamente riguarda le aree a vegetazione naturale, le situazioni rilevate riguardano in gran parte ex coltivi e pascoli dominati da vegetazione erbacea e in alcuni casi da presenza di riaffermazione della componente arbustiva. In termini di vegetazione arborea le uniche casistiche si verificano in corrispondenza di vegetazione sinantropica al margine della viabilità esistente.

Un ulteriore aspetto di cui tenere conto è rappresentato dagli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale previsti in fase progettuale che, mediante la predisposizione di opere a verde, non solo andranno a compensare la dotazione vegetazionale interessata in modo permanente, quanto anche ad incrementare la naturalità dei luoghi mediante la piantumazione di specie autoctone adeguatamente selezionate

In tale prospettiva, sono stati sviluppati una serie di interventi a verde per una estensione pari a circa 48.500 mq, a fronte dei circa 15.230 mq di vegetazione naturale sottratta in modo permanente; detti interventi, sempre in termini complessivi, comportano un incremento delle aree a vegetazione naturale che risulta pari a più del doppio di quelle interessate dalle opere in progetto.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> <b>IA7K</b>	<b>LOTTO</b> <b>00 D 69</b>	<b>CODIFICA</b> <b>RG</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>CA0000002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

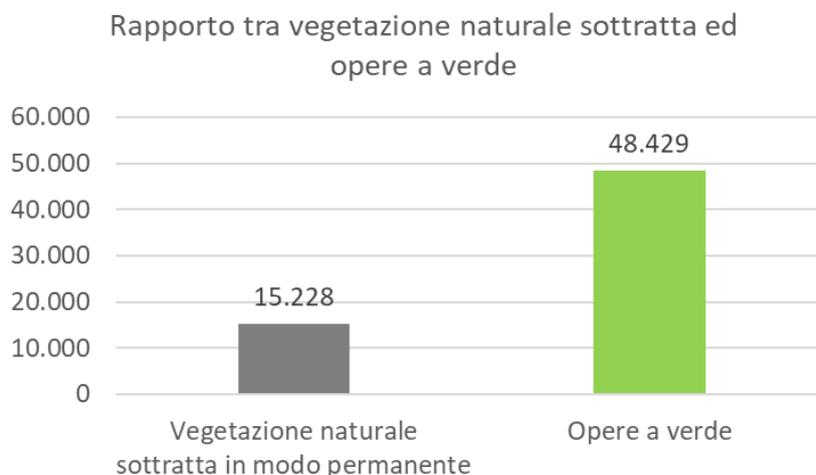


Figura 5-25 Elementi vegetazionali sottratti in maniera permanente dalla presenza dell'opera in progetto

In sintesi, considerando le aree di intervento nella loro totalità, la composizione floristica delle specie oggetto di sottrazione, la loro naturalità e rappresentatività sul territorio e considerati gli interventi di mitigazione, facenti parte integrante del progetto, si può ritenere trascurabile l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

Per ulteriori approfondimenti e dettagli si rimanda al documento "IA7K00D22RGSA0001001A\_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

### 5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Lo studio delle mitigazioni dell'impatto dei cantieri sulle componenti naturalistiche viene rivolto sia a contenere il fenomeno dell'alterazione della qualità visiva indotto dall'impianto dei cantieri sia il danno o l'alterazione alle componenti naturalistiche.

Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno oggetto di interventi di ripristino della situazione ante – operam.

Per quanto riguarda il disturbo generato dalle polveri e dal rumore si rimanda alle misure di mitigazione descritte nei rispettivi paragrafi.

## 5.4 MATERIE PRIME

### 5.4.1 Stima dei fabbisogni

Per tutti i dettagli si faccia riferimento al Piano di Utilizzo.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

#### **5.4.2 Gestione dei materiali di fornitura**

Premesso che il periodo di deposito in cantiere del materiale di fornitura sarà limitato nel tempo, ovvero che lo stesso sarà impiegato nell'immediato, è comunque previsto l'impiego di un telo di protezione del terreno.

#### **5.4.3 Le aree estrattive**

Per tutti i dettagli si faccia riferimento all'elaborato specialistico.

#### **5.4.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

Come si evince dai quantitativi riportati al precedente paragrafo 5.4.1, a fronte di un fabbisogno di materiali terrigeni pari a 534.916 m<sup>3</sup>, in ragione delle previste modalità di gestione delle terre di scavo (gestione in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017; cfr. *Piano di Utilizzo dei materiali di scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017 - Relazione generale*), l'approvvigionamento esterno è stimato in 450.709 m<sup>3</sup>, con ciò evitando un consumo di risorse non rinnovabili per 84.207 m<sup>3</sup>, pari al 16% del fabbisogno totale.

Per quanto invece concerne l'offerta di siti estrattivi, la ricognizione condotta e documentata nell'elaborato "Siti approvvigionamento e smaltimento" (IA7K00D69RGCA0000001C), tutti i siti identificati in via preliminare sono dotati di titolo autorizzativo con scadenza variabile dall'anno 2020 all'anno 2031 e sono posti entro un raggio massimo di distanza dall'area di interventi di 63 chilometri, nonché – come ovvio – coerenti sotto il profilo delle tipologie di materiali estratti.

Considerata la consistente riduzione dei fabbisogni e l'esistenza di offerta pianificata/autorizzata di siti estrattivi, l'effetto concernente l'uso di materie prime può essere ritenuto trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

## 6 EMISSIONE E PRODUZIONE

### 6.1 DATI DI BASE

#### 6.1.1 Ricettori

Il tracciato di progetto di lunghezza pari a circa 6,22 km collega la linea ferroviaria esistente Brindisi – Bari con l'aeroporto di Brindisi. Il territorio attraversato risulta mediamente urbanizzato con la presenza di diversi ricettori contermini le aree di lavorazione e quindi del nuovo asse ferroviario in particolare in prossimità del nuovo Fabbricato Viaggiatori previsto nei pressi dell'aeroporto.

Per il presente studio è possibile individuare e definire due diversi contesti ambientali nella quale sono localizzate le principali aree di cantiere fisse e/o mobili:

1. Presenza di ricettori isolati in prossimità delle aree di cantiere di tipo fisso e/o mobile;
2. Contesto mediamente urbano in prossimità delle aree di cantiere di tipo fisso e/o mobile.

In riferimento alle due tipologie di contesti ambientali individuati si riportano una serie di stralci planimetrici.



Figura 6-1 Stralcio planimetrico dell'opera oggetto di studio nel primo contesto ambientale



*Figura 6-2 Stralcio planimetrico dell'opera oggetto di studio nel secondo contesto ambientale*

### **6.1.2 Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione**

Sulla scorta delle valutazioni avanzate nel precedente paragrafo è possibile identificare le aree di cantiere fisso e/o mobile, che potrebbero interferire in termini di emissioni acustiche, vibrazionali e atmosferiche con i ricettori contermini.

L'analisi del contesto ambientale 1 (ricettori isolati) e contesto ambientale 2 (contesto mediamente urbano) ha portato alla definizione di tre scenari di simulazione, comuni ai fattori ambientali che verranno analizzati successivamente.

Gli scenari di massimo impatto così identificati vengono di seguito approfonditi.

#### Primo scenario di simulazione

Sotto il profilo della tipologia di attività e di lavorazioni il primo scenario rappresenta certamente il più complesso tra quelli di progetto, in quanto in esso sono previste le attività connesse alla realizzazione del corpo del rilevato ferroviario (RI.01B) e la realizzazione del nuovo cavalcaferrovia (IV.01).

Inoltre, dalla Pk 3+500 alla Pk 4+200, risultano localizzate le seguenti aree di cantiere:

- Area Tecnica - AT.04 (area a supporto delle lavorazioni previste per la realizzazione del nuovo cavalcaferrovia – IV01);
- Area Tecnica – AT.05 (area a supporto delle lavorazioni previste per la realizzazione del nuovo cavalcaferrovia – IV01);
- Area Tecnica – AT.06 (area a supporto delle lavorazioni previste per la realizzazione del nuovo cavalcaferrovia – IV01);
- Area di stoccaggio AS.04;
- Cantiere operativo CO.01;
- Cantiere base CB.01;
- Deposito terre DT.01.

Analoga complessità è riscontrabile anche dal punto di vista delle condizioni del territorio circostante. Come si evince dalle successive immagini, l'area in questione è localizzata all'interno di un ambito prevalentemente urbano.

Con riferimento a dette aree di cantiere ed interventi, nel seguito si riportano stralci planimetrici ai fini della presente analisi.



*Figura 6-3 Localizzazione delle aree di cantiere e attività di lavorazione*

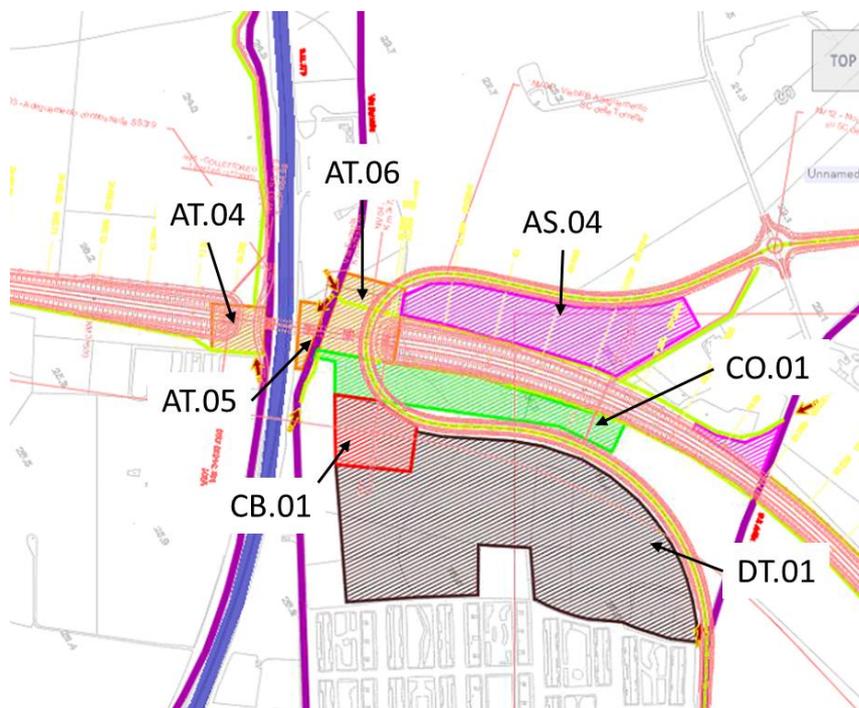


Figura 6-4 Localizzazione delle aree di cantiere e attività di lavorazione

### Secondo scenario di simulazione

Il secondo scenario di simulazione è situato nei pressi dell'aeroporto di Brindisi ed in esso sono previste le attività connesse alla realizzazione del corpo del rilevato ferroviario (RI.02) e la realizzazione del nuovo cavalcaferrovia (IV.02).

Inoltre, dalla Pk 5+100 alla Pk 6+200, ovvero fino a fine intervento, risultano localizzate le seguenti aree di cantiere:

- Realizzazione delle fondazioni del nuovo Cavalcaferrovia – IV.02;
- Realizzazione dei pali del nuovo Cavalcaferrovia – IV.02;
- Scavo per la realizzazione del rilevato – RI.02;
- Area di stoccaggio – AS.06;
- Area tecnica – AT.07;
- Scavo sbancamento per la realizzazione del nuovo Fabbricato Viaggiatori – F.V.01 distribuito su le aree tecniche AT.08 e AT.09.

Con riferimento a dette aree di cantiere ed interventi, nel seguito si riportano stralci planimetrici ai fini della presente analisi.

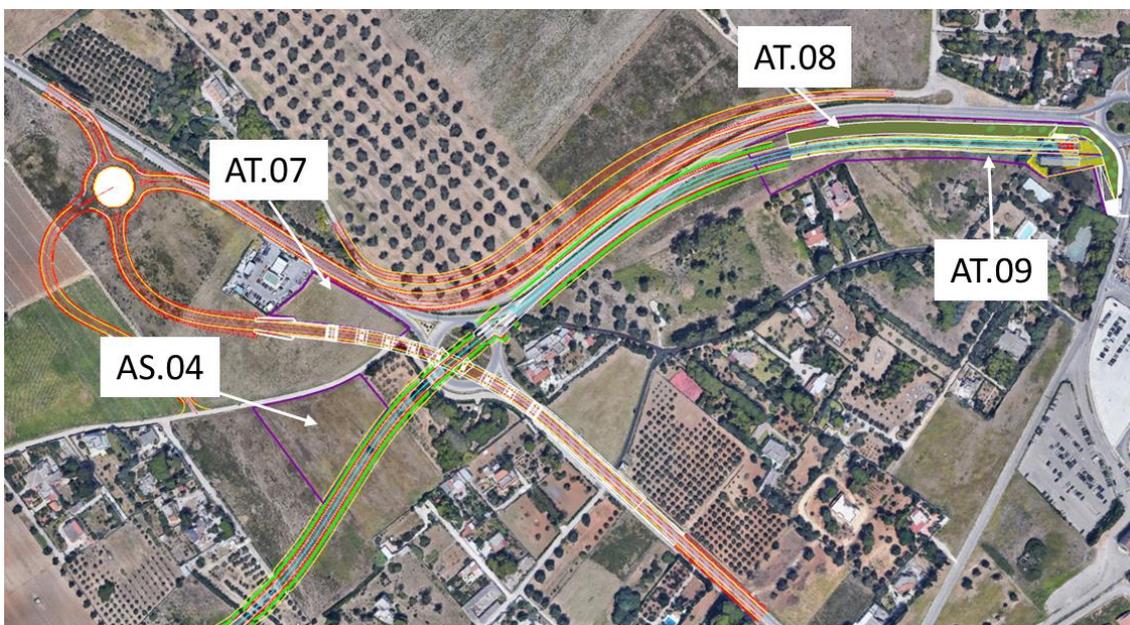


Figura 6-5 Localizzazione delle aree di cantiere e attività di lavorazione

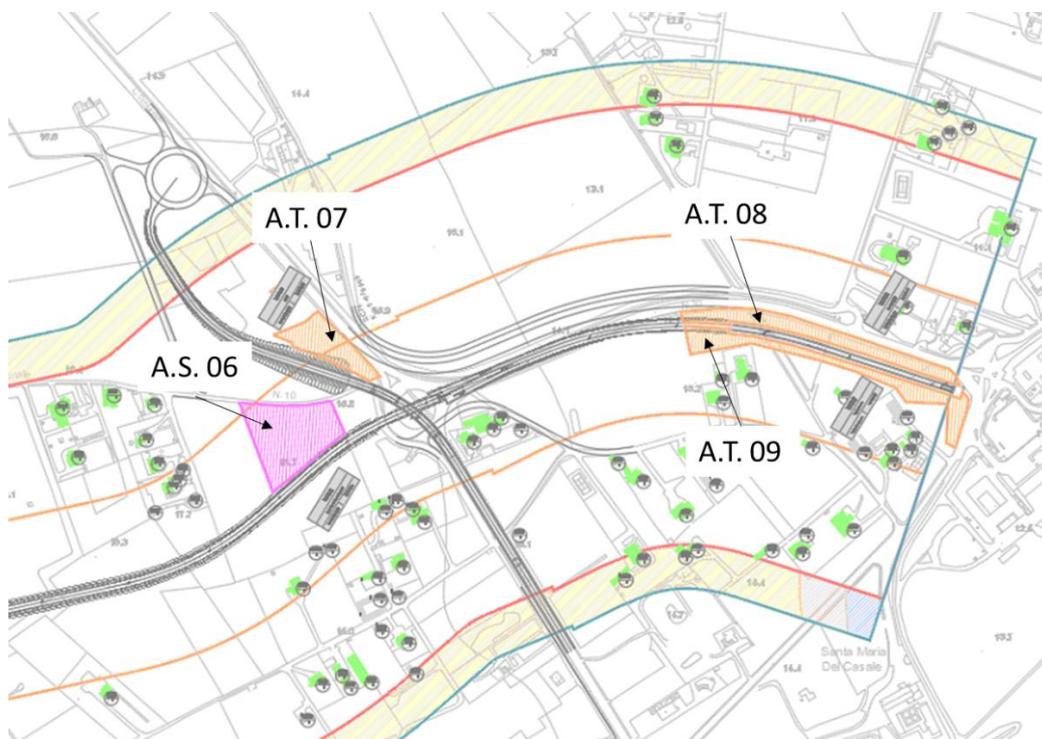


Figura 6-6 Localizzazione delle aree di cantiere e attività di lavorazione

Terzo scenario di simulazione

Questa fase è finalizzata all'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori. Per rappresentare le condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento,

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 77 di 221

lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile, è possibile considerare un cantiere tipologico. Il cantiere tipo considera tutte le attività necessarie per la realizzazione delle opere in progetto.

Nello specifico, è stato definito un cantiere mobile considerando quale attività principale quella relativa alla realizzazione del corpo del rilevato. Tale scelta è stata determinata tenendo conto della totalità delle lavorazioni previste e scegliendo quella più significativa sia dal punto di vista delle emissioni acustiche sia dalla ridotta distanza tra l'attività di lavorazione considerata e diversi ricettori abitativi.

### **6.1.3 Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari**

Per le analisi acustiche e atmosferiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione delle due componenti, di ciascuna tipologia di cantiere considerate, comprendenti il tipo e il numero di mezzi operativi utilizzati all'interno dell'area di cantiere oggetto di simulazione.

Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative e pertanto a favore di sicurezza.

Si riportano di seguito il numero e la tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno delle aree di lavorazione.

*Tabella 6-1 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno di un'Area di stoccaggio*

Numero	Macchinari
1	Escavatore
1	Gruppo elettrogeno
2	Pala meccanica

*Tabella 6-2 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno di un'Area tecnica*

Numero	Macchinari
2	Escavatore
2	Gruppo elettrogeno
2	Pala gommata
2	Gru cingolata
1	Pompa aggotamento acque

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 78 di 221

*Tabella 6-3 Numero e tipologia di mezzi di cantiere utilizzati all'interno di un Cantiere operativo*

Numero	Macchinari
1	Impianto drenaggio acque
1	Gruppo elettrogeno
1	Impianto aria compressa

Si precisa che nel presente paragrafo sono state indicate il numero e la tipologia dei macchinari. Tuttavia, nei paragrafi specifici "Clima Acustico", "Vibrazioni" e "Aria e Clima" verranno riportate le caratteristiche tecniche relative alle emissioni acustiche, vibrazionali e atmosferiche.

#### **6.1.4 Viabilità di cantiere**

In riferimento agli scenari di simulazione precedentemente individuati si è ritenuto opportuno considerare ai fini delle simulazioni modellistiche i traffici di cantieri.

Il traffico di cantiere circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è stato stimato in funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato, rispetto alla WBS analizzata, e in funzione del tipo di automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali che per le simulazioni effettuate è stato ipotizzato l'impiego di autocarri con carico massimo di 15 mc.

Di seguito si riportano i traffici di cantiere e le viabilità considerate, per ogni scenario di simulazione.

##### Primo scenario di simulazione

Per quanto riguarda il primo scenario di simulazione sono stati ipotizzati un totale di 102 veicoli al giorno suddivisi nel seguente modo:

- 72 v/g per la realizzazione del rilevato RI.01B;
- 30 v/g suddivisi equamente tra i cantieri restanti, ovvero 5 v/g per cantiere.

Di seguito è riportato lo stralcio con i flussi di traffico.

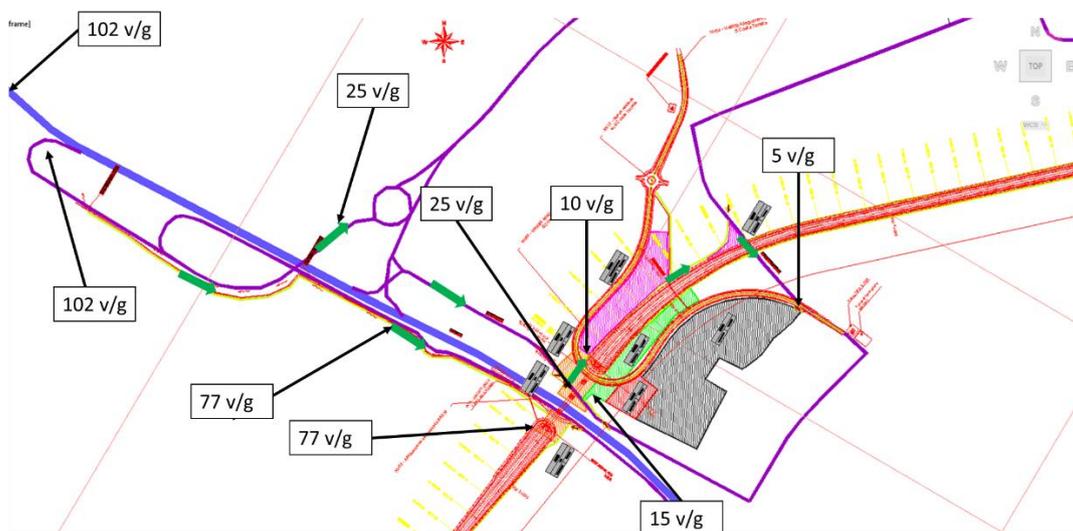


Figura 6-7 Flussi di traffico primo scenario di simulazione

### Secondo scenario di simulazione

Per quanto riguarda il secondo scenario di simulazione sono stati ipotizzati un totale di 58 veicoli al giorno suddivisi nel seguente modo:

- 46 v/g per la realizzazione del rilevato RI.02;
- 12 v/g suddivisi equamente tra i cantieri restanti, ovvero 3 v/g per cantiere.

Di seguito è riportato lo stralcio con i flussi di traffico.

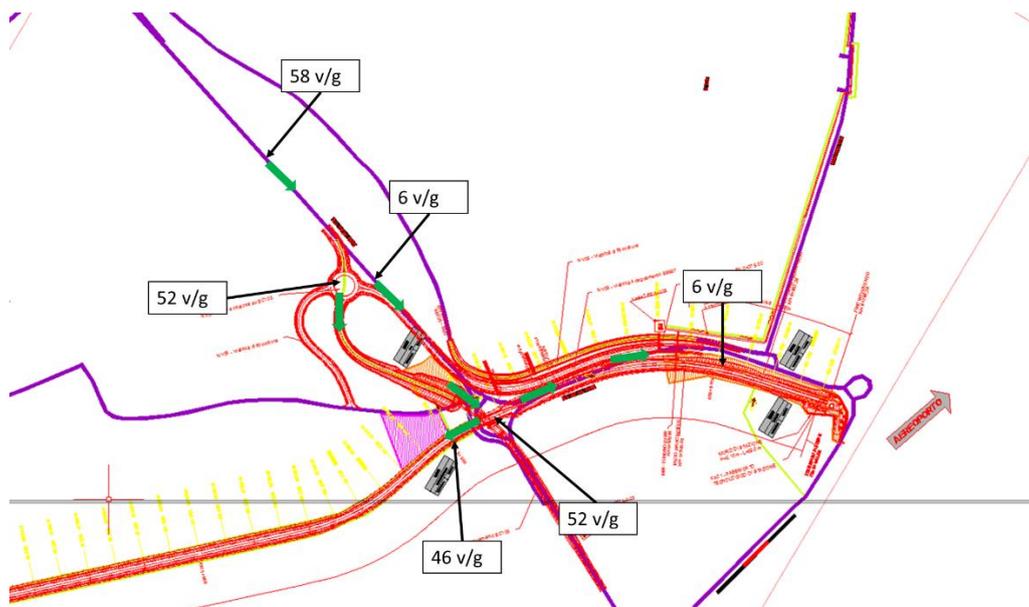


Figura 6-8 Flussi di traffico secondo scenario di simulazione

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> <b>IA7K</b>	<b>LOTTO</b> <b>00 D 69</b>	<b>CODIFICA</b> <b>RG</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>CA0000002</b>	<b>REV.</b> <b>A</b>

## 6.2 CLIMA ACUSTICO

### 6.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 6.2.1.1 Inquadramento normativo

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, si evidenzia che il regolamento Comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto, si attribuisce, alle diverse aree del territorio comunale, la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1 Marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Tabella 6-4: Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

Classe	Are
I	<i>Are particolarmente protette:</i> rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc
II	<b>Are destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
III	<b>Are di tipo misto:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
IV	<b>Are di intensa attività umana:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
V	<b>Are prevalentemente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	<b>Are esclusivamente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 81 di 221

*Tabella 6-5: Valori limite di emissione - Leq in dBA*

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

*Tabella 6-6: Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA*

Classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento, fermo restando che per le aree di pertinenza ferroviaria valgono i limiti stabiliti dal D.P.R. 459/98 riportati nella seguente tabella.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A	<b>FOGLIO</b> 82 di 221

Tabella 6-7: Valori limite assoluti di immissione previsti dal DPR 459/98

		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE (dB(A))	
		Periodo diurno (6÷22)	Periodo notturno (22÷6)
Velocità di progetto non superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia A (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	70	60
	Fascia B (come definita alla lettera a del punto 1.3.1.1 delle presenti N.d.A.)	65	55
Velocità di progetto superiore a 200 km/h	scuole, ospedali, case di cura e case di riposo	50	40 (non si applica alle scuole)
	Fascia (come definita alla lettera b del punto 1.3.1.1 delle N.d.A.)	65	55

Con riferimento agli aspetti acustici che verranno trattati nei successivi paragrafi, il contesto ambientale e territoriale è descritto dal Piano di Zonizzazione Acustica del comune interessato dalle attività di lavorazione che si svolgeranno all'interno dei cantieri fissi e/o mobili. Per tali ragioni si riporta nella successiva tabella lo stato della pianificazione acustica, in riferimento al presente studio.

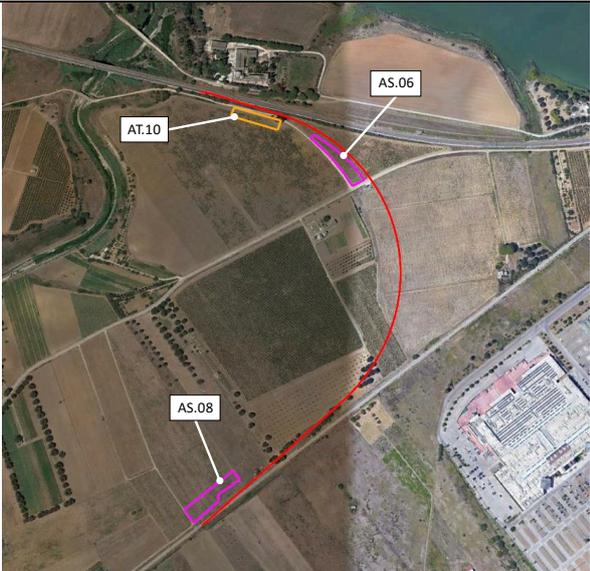
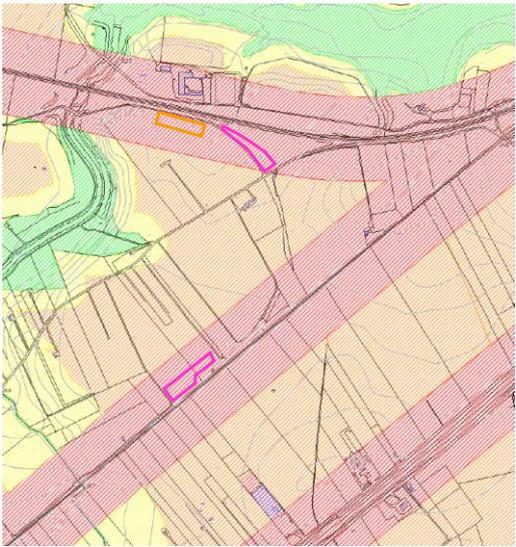
Tabella 6-8 Stato della pianificazione acustica nei Comuni di localizzazione delle aree di cantiere

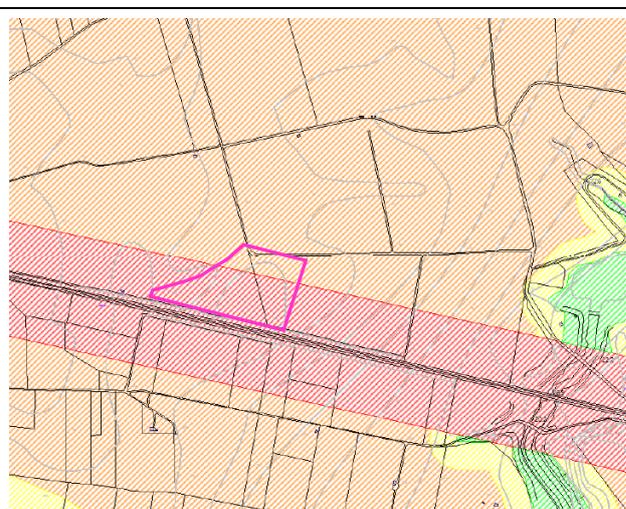
Codice	Tipologia	Superficie [mq]	Localizzazione	PCCA
C.B.01	Cantiere Base	5.000	Brindisi	Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale - D.G.P. n. 17 del 13/02/2007 – Variante alla Zonizzazione Acustica
C.A.01	Cantiere Armamento	11.700		
C.O.01	Cantiere Operativo	10.000		
A.S.01	Area Di Stoccaggio	25.000		
A.S.02	Area Di Stoccaggio	5.000		
A.S.03	Area Di Stoccaggio	3.600		
A.S.04	Area Di Stoccaggio	15.000		
A.S.05	Area Di Stoccaggio	1.500		
A.S.06	Area Di Stoccaggio	7.000		
A.S.07	Area Di Stoccaggio	2.000		
A.S.08	Area Di Stoccaggio	2.000		
A.S.09	Area Di Stoccaggio	15.000		
A.T.01	Area Tecnica	2.200		
A.T.02	Area Tecnica	1.500		
A.T.03	Area Tecnica	1.500		

Codice	Tipologia	Superficie [mq]	Localizzazione	PCCA
A.T.04	Area Tecnica	2.500		
A.T.05	Area Tecnica	1.100		
A.T.06	Area Tecnica	5.400		
A.T.07	Area Tecnica	3.400		
A.T.08	Area Tecnica	5.000		
A.T.09	Area Tecnica	5.000		
A.T.10	Area Tecnica	1.500		
A.T.11	Area Tecnica	5.000		
D.T.01	Deposito Terre	47.300		

Con riferimento al quadro pianificatorio in materia di classificazione sopra riportato, nella Tabella 6-9 sono indicate le classi acustiche in cui ricadono ciascuna delle aree di cantiere.

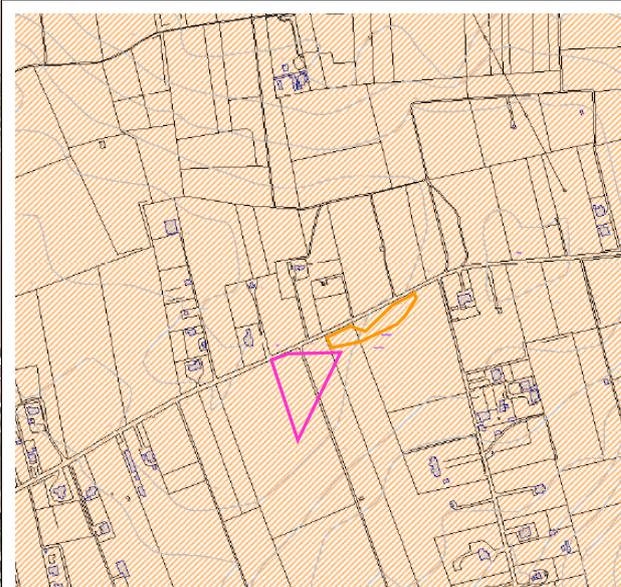
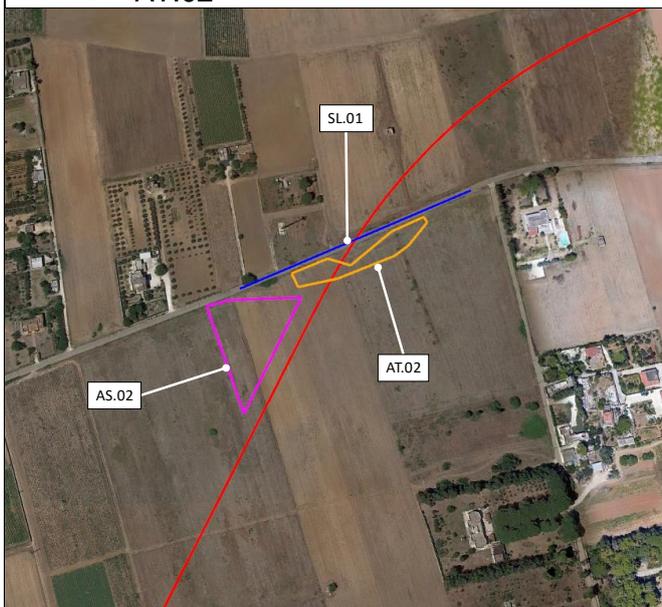
*Tabella 6-9 Localizzazione aree di cantiere rispetto alle classi dei Piani di classificazione acustica comunale*

Area di Cantiere	Comune	Classe acustica
<ul style="list-style-type: none"> <li>AS.06</li> <li>AS.08</li> <li>AT.10</li> </ul>		IV
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>AS.01</li> </ul>		III - IV



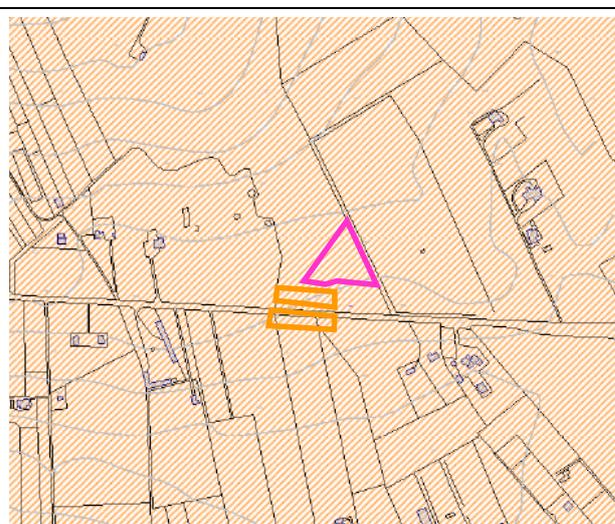
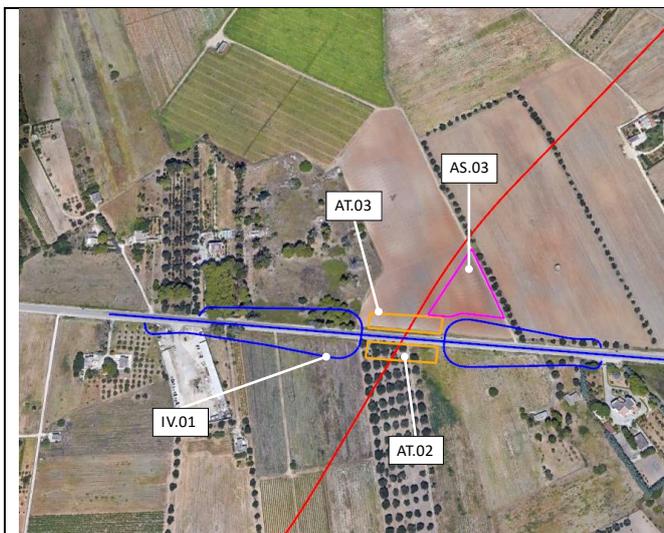
- AS.02
- AT.02

III



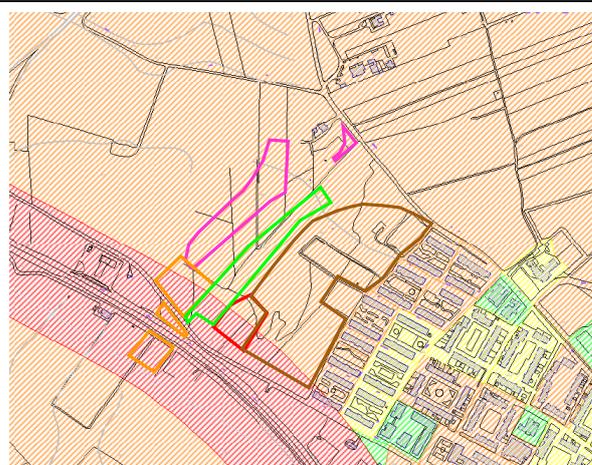
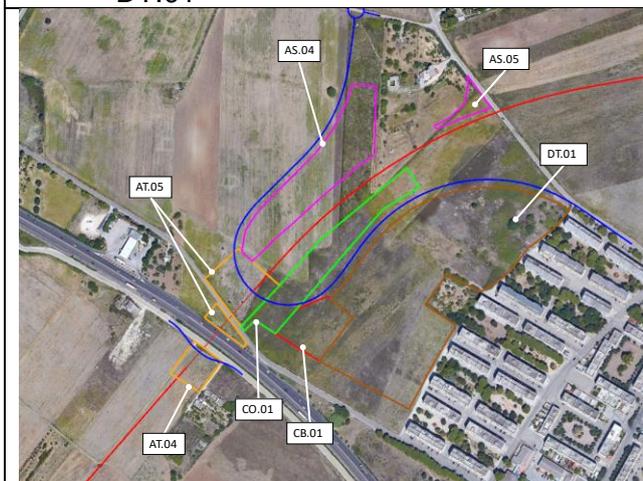
- AS.03
- AT.02
- AT.03

III



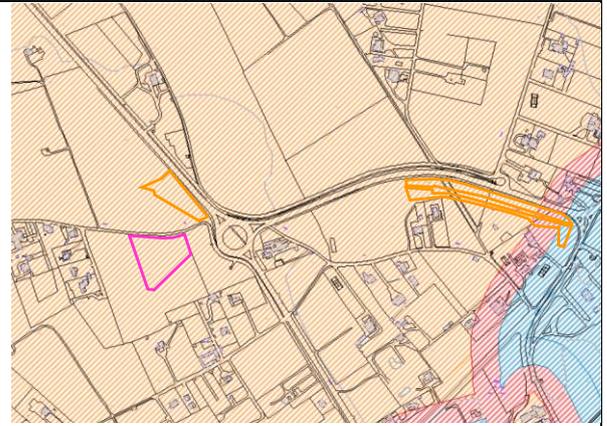
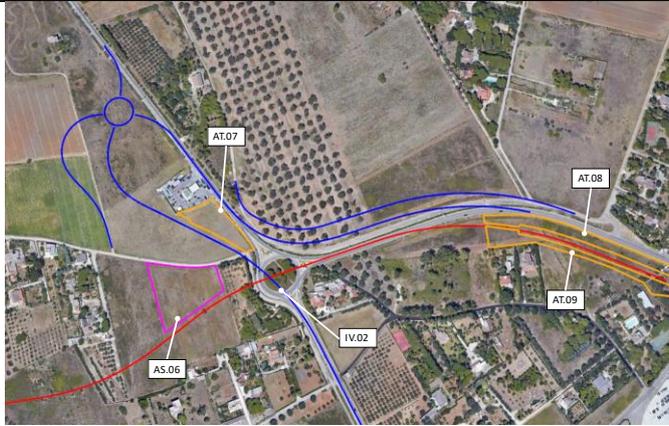
- AS.04
- AS.05
- AT.04
- AT.05
- DT.01

III-IV



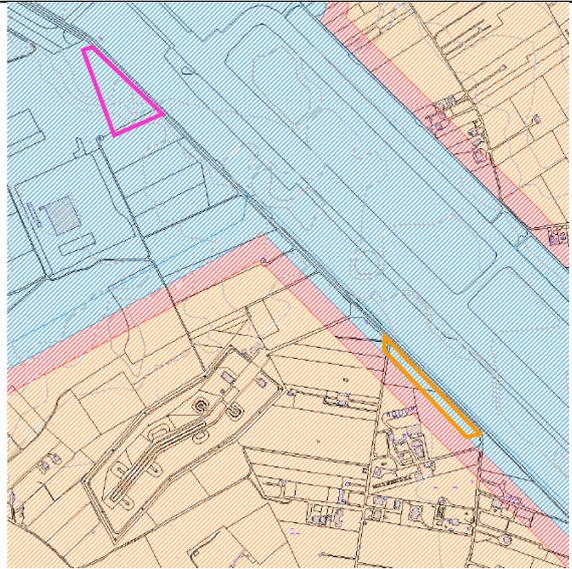
- AS.06
- AT.07
- AT.08
- AT.09

III - IV - VI



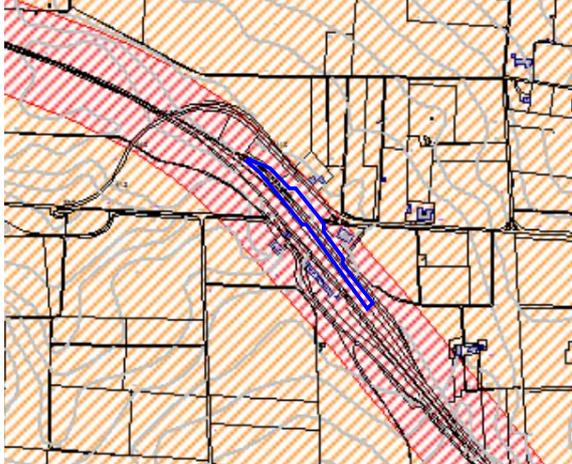
- AS.09
- AT.11

VI



- CA.01

IV



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 87 di 221

## 6.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

### 6.2.2.1 Descrizione degli impatti potenziali

#### Caratteristiche fisiche del rumore

Il rumore è un fenomeno fisico, definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione  $p$ , la seguente espressione:

$$L_p = 10 \log (P/p_0)^2 \text{ dB} = 20 \log (P/p_0) \text{ dB}$$

dove  $p_0$  indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal, mentre  $P$  rappresenta il valore RMS della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono, però, sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorose da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare. In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A,  $Leq$ , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \cdot \text{Log} \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \left( \frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right]$$

essendo:

$p(t)$  = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;

$p_0$  = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;

$T$  = intervallo di tempo di integrazione.

Il  $Leq$  costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale in un certo intervallo di tempo.

Il  $Leq$  non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area;
- il livello massimo (Lmax), connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico;
- il livello minimo (Lmin), consente di valutare l'entità del rumore di fondo ambientale;
- il SEL rappresenta il livello sonoro di esposizione ad un singolo evento sonoro.

### Cenni sulla propagazione

Nella propagazione del suono avvengono più fenomeni che contemporaneamente provocano l'abbassamento del livello di pressione sonora e la modifica dello spettro in frequenza.

Principale responsabile dell'abbassamento del livello di pressione sonora è la divergenza del campo acustico, che porta in campo libero (propagazione sferica) ad una riduzione di un fattore quattro dell'intensità sonora (energia per secondo per unità di area) per ogni raddoppio della distanza. Di minore importanza, ma capace di grandi effetti su grandi distanze, è l'assorbimento dovuto all'aria, che dipende però fortemente dalla frequenza e dalle condizioni meteorologiche (principalmente dalla temperatura e dall'umidità).

Vi sono poi da considerare l'assorbimento da parte del terreno, differente a seconda della morfologia (suolo, copertura vegetativa e altimetria) dell'area in analisi, inoltre l'effetto dei gradienti di temperatura, della velocità del vento ed effetti schermanti vari causati da strutture naturali e create dall'uomo.

La differente attenuazione delle varie frequenze costituenti il rumore da parte dei fattori citati e la contemporanea tendenza all'equipartizione dell'energia sonora tra le stesse portano ad una modifica dello spettro sonoro "continua" all'aumentare della distanza da una sorgente, specialmente se questa è complessa ed estesa come una struttura stradale o ferroviaria.

### Influenza dell'orografia sulla propagazione sonora

La presenza di ostacoli modifica la propagazione teorica delle onde sonore generando sia un effetto di schermo e riflessione, sia un effetto di diffrazione, ovvero di instaurazione di una sorgente secondaria. Quindi, come è nell'esperienza di tutti, colli o, in alcuni casi, semplici dossi o trincee sono in grado di limitare sensibilmente la propagazione del rumore, o comunque di variarne le caratteristiche. Tale attenuazione aumenta al crescere della dimensione dell'ostacolo e del rapporto

 <b>ITALFERR</b> <small>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</small>	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 90 di 221

tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricettore; in particolare le metodologie di analisi più diffuse utilizzano il cosiddetto "numero di Fresnel" che prende in considerazione parametri come la lunghezza d'onda del suono e la differenza del cammino percorso dall'onda sonora in presenza o meno dell'ostacolo.

Infine si segnala tra gli altri, il fenomeno della concentrazione dell'energia sonora che può essere determinato da riflessioni multiple su ostacoli poco fonoassorbenti. Tipicamente tale fenomeno può creare un effetto di amplificazione con le sorgenti poste nelle gole.

#### Metodologia per la valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione SoundPlan

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN 8.1 della soc. Braunstein + Bernt GmbH.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Per quanto riguarda i cantieri per la realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, non essendo al momento possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall'organizzazione propria dell'appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard.

#### **6.2.2.2 Caratterizzazione acustica degli scenari di riferimento**

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari ed attrezzature utilizzate in cantiere.

L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e, dunque, delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo.

Muovendo da tali considerazioni e sulla scorta del quadro conoscitivo riportato precedentemente, si è proceduto all'individuazione delle situazioni ritenute più significative sotto il profilo del potenziale impatto acustico, anche in ragione dei seguenti criteri:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Classe acustica, se presente, nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta su tutti quegli scenari ritenuti significativi in termini di emissioni rumorose. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori. Nello specifico, l'analisi è stata articolata in due fasi successive: la prima dedicata alla selezione di quelle situazioni che, in ragione dei criteri sopracitati, possono essere considerate rilevanti ai fini dell'individuazione di effetti significativi; la seconda fase atta all'approfondimento delle situazioni potenzialmente più rilevanti individuate nella fase precedente.

Per quanto riguarda la prima fase di individuazione e analisi delle aree si rimanda al par. 6.1.

Lo studio si compone di tre scenari di simulazione: i primi due scenari entrambi simulati in prossimità di alcuni nuclei abitativi del comune di Brindisi che dal punto di vista territoriale e di opere da realizzare rappresentano le situazioni tra le più complesse e critiche ed infine un terzo ed ultimo scenario che simula un cantiere lungo linea per la realizzazione del rilevato.

#### Scenario di simulazione 1 – Viadotto VI01

Per i dati di input del modello di simulazione sono state scelti quelli che tra le diverse lavorazioni ed attività sono maggiormente gravose dal punto di vista acustico; in tal senso sono state assunte le seguenti attività:

- Realizzazione corpo rilevato -RI.01B - (fase di scavo);
- Realizzazione pali – VI01-;
- Movimentazione terre all'interno dell'area di stoccaggio – AS.04;
- Attività di supporto alla realizzazione del nuovo Viadotto previste nelle aree tecniche - AT.04, T.05 e AT.06;
- Attività all'interno del cantiere operativo – CO.01;
- Attività all'interno del cantiere base – CB.01;
- Movimentazione terre all'interno del deposito terre – DT:01.

#### *Caratterizzazione acustica dello scenario di simulazione 1*

Per le analisi acustiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate, comprendenti:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 92 di 221

- La natura della sorgente di rumore;
- La potenza sonora attribuita alla sorgente;
- Il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- La percentuale di impiego;

Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo, né tantomeno lo è la potenza sonora dei macchinari (che dipende dal modello, dallo stato di manutenzione, dalle condizioni d'uso, ecc.) si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività soprariportate, sono state effettuate le seguenti ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata, e per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

La determinazione dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.1 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

#### Mezzi operativi all'interno dell'area di stoccaggio: AS.04

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

Numero	Macchinari	Lw [dB(A)]	% di attività effettiva	% impiego	Lw [dB(A)]
2	Pala meccanica	102,6	50 %	100 %	99,6
1	Escavatore	106	50 %	100 %	103

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 93 di 221

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
1	Gruppo elettrogeno	99,4	100 %	100 %	99,4

#### Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.04, AT.05 e AT.06

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
1	Gru cingolata	103	50 %	100 %	100
1	Pala gommata	110	50 %	100 %	107
1	Escavatore	106	50 %	100 %	103
1	Gruppo elettrogeno	99,4	100 %	100 %	99,4
1	Pompa aggotamento acque	99,4	100 %	100 %	99,4

#### Mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato - RI.01B

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>L<sub>w</sub> [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>L<sub>w</sub> [dB(A)]</i>
2	Pala gommata	110	50 %	100 %	107
2	Escavatore	106	50 %	100 %	103

#### Mezzi operativi all'interno del Cantiere Operativo - CO.01

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>L<sub>w</sub> [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>L<sub>w</sub> [dB(A)]</i>
1	Impianto drenaggio acque	99,4	100 %	100 %	99,4
1	Impianto aria compressa	99,4	100 %	100 %	99,4
1	Gruppo elettrogeno	99,4	100 %	100 %	99,4

#### Mezzi operativi utilizzati per la realizzazione dei pali - VI01

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>L<sub>w</sub> [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>L<sub>w</sub> [dB(A)]</i>
2	Palificatrice	105	70 %	100 %	103,5

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 95 di 221

#### Mezzi operativi all'interno del cantiere base – CB.01

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
2	Gruppo elettrogeno	99,4	100 %	100 %	99,4

#### Mezzi operativi all'interno del Deposito Terre – DT.01

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
2	Pala meccanica	102,6	50 %	100 %	99,6
2	Escavatore	106	50 %	100 %	103
1	Gruppo elettrogeno	99,4	100 %	100 %	99,4

Per tutte le attività è prevista la contemporaneità delle diverse attività lavorative, come previsto da cronoprogramma.

Inoltre, per il presente scenario si considera quale ulteriore fonte emissiva sonora, il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali. Pertanto, l'analisi modellistica considera i

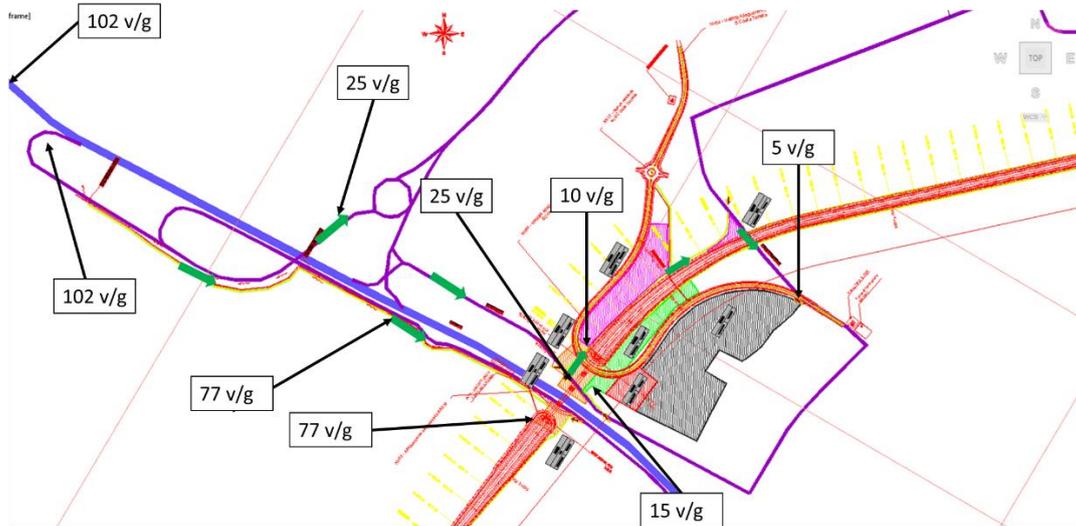
 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

transiti dei mezzi lungo la viabilità esistente e le piste di cantiere individuate, secondo le ipotesi avanzate nel paragrafo 6.1.4.

La stima dei traffici circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è avvenuta in funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato.

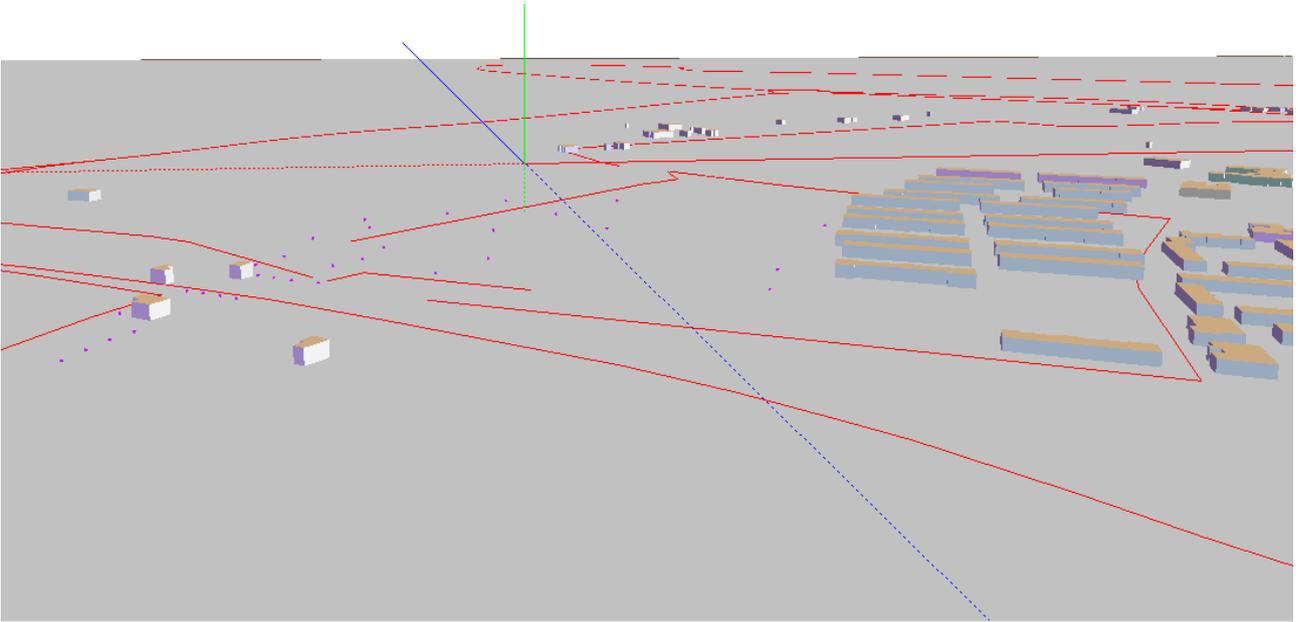
Pertanto, nello scenario oggetto di simulazione modellistica, costituito da sei aree di cantiere e due aree di lavoro, il flusso medio totale risulta pari a 102 veicoli/giorno bidirezionali.

Si riporta di seguito la ripartizione dei traffici implementati all'interno del modello di simulazione.

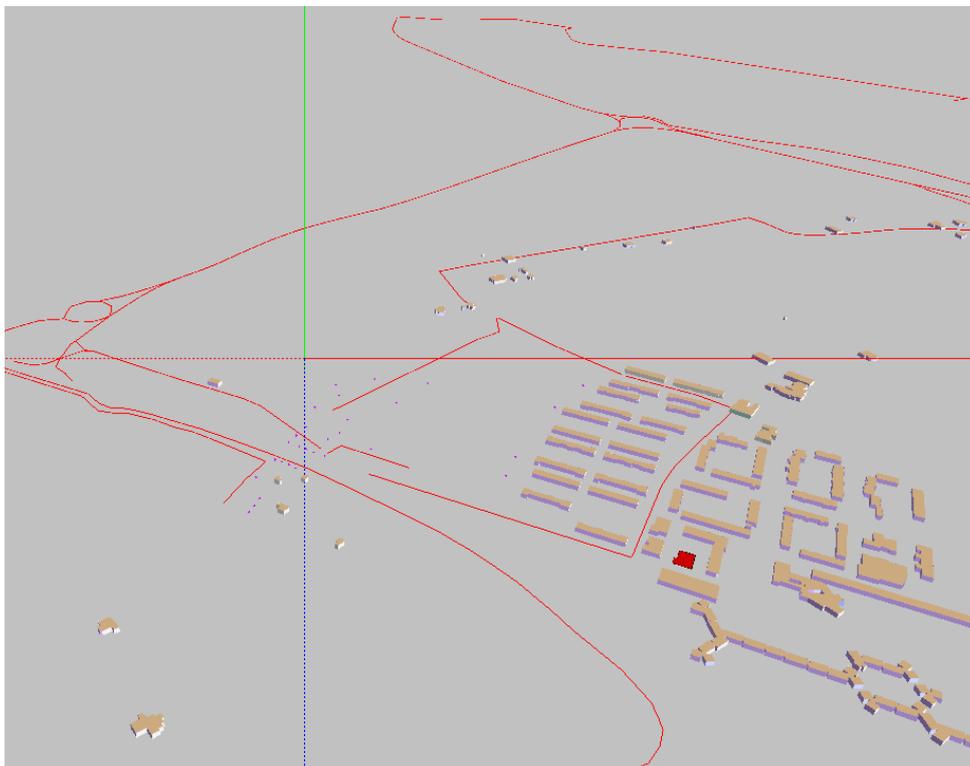


*Figura 6-9 Flussi di traffico di cantiere per lo scenario di simulazione 1*

Di seguito si riporta la ricostruzione in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan. La modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model) attraverso il software è stata costruita tramite punti quota, linee di elevazione, infrastrutture esistenti e gli edifici prossimi alle aree di lavorazione.



*Figura 6-10 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa i mezzi di cantiere.*



*Figura 6-11 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa i mezzi di cantiere.*

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 98 di 221

### Scenario di simulazione 2 – Cavalcaferrovia IV02 e Fabbricato Viaggiatori F.V.01

Per i dati di input del modello di simulazione sono state scelti quelli che tra le diverse lavorazioni ed attività sono maggiormente gravose dal punto di vista acustico. In tal senso sono state assunte le seguenti attività:

- Realizzazione delle fondazioni del nuovo Cavalcaferrovia – IV.02;
- Realizzazione dei pali del nuovo Cavalcaferrovia – IV.02;
- Realizzazione del rilevato – RI.02;
- Area di stoccaggio – AS.06;
- Area tecnica – AT.07;
- Scavo sbancamento per la realizzazione del nuovo Fabbricato Viaggiatori – F.V.01 distribuito sulle aree tecniche AT.08 e AT.09.

### *Caratterizzazione acustica dello scenario di simulazione 1*

Per le analisi acustiche nelle tabelle seguenti sono illustrati i dati identificativi, ai fini della caratterizzazione acustica, di ciascuna delle tipologie di cantiere considerate, comprendenti:

- La natura della sorgente di rumore;
- La potenza sonora attribuita alla sorgente;
- Il numero di macchinari ipotizzati all'interno del cantiere;
- La percentuale di impiego;

Poiché la definizione del numero di macchinari non è in questa fase un dato certo, né tantomeno lo è la potenza sonora dei macchinari (che dipende dal modello, dallo stato di manutenzione, dalle condizioni d'uso, ecc.) si è operato in maniera quanto più realistica nel ricostruire i vari scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative.

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività soprariportate, sono state effettuate le seguenti ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno della attività considerata, per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

La determinazione dei livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.1 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 99 di 221

#### Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.07

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
1	Gru cingolata	103	50 %	100 %	100
1	Pala gommata	110	50 %	100 %	107
1	Escavatore	106	50 %	100 %	103
1	Gruppo elettrogeno	99,4	100 %	100 %	99,4
1	Pompa aggotamento acque	99,4	100 %	100 %	99,4

#### Mezzi operativi utilizzati per la realizzazione delle fondazioni del Cavalcaferrovia – IV.02

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
2	Pompa cls	100	90 %	100 %	99,5
2	Autobetoniera	100	90 %	100 %	99,5

#### Mezzi operativi utilizzati per la realizzazione dei pali del Cavalcaferrovia – IV.02

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
2	Palificatrice	105	70 %	100 %	103,5

#### Mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato – RI.02

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
2	Pala gommata	110	50 %	100 %	107
2	Escavatore	106	50 %	100 %	103

#### Area di stoccaggio – AS.06

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
2	Pala meccanica	102,6	50 %	100 %	99,6
1	Escavatore	106	50 %	100 %	103
1	Gruppo elettrogeno	99,4	100 %	100 %	99,4

Mezzi operativi utilizzati per lo scavo di sbancamento per la realizzazione del nuovo Fabbricato Viaggiatori – F.V.01 distribuito sulle aree tecniche AT.08 e AT.09

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono posizionati all'interno dell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
1	Pala gommata	110	50 %	100 %	107
1	Escavatore	106	50 %	100 %	103
1	Gruppo elettrogeno	99,4	100 %	100 %	99,4
1	Pompa aggottamento acque	99,4	100 %	100 %	99,4

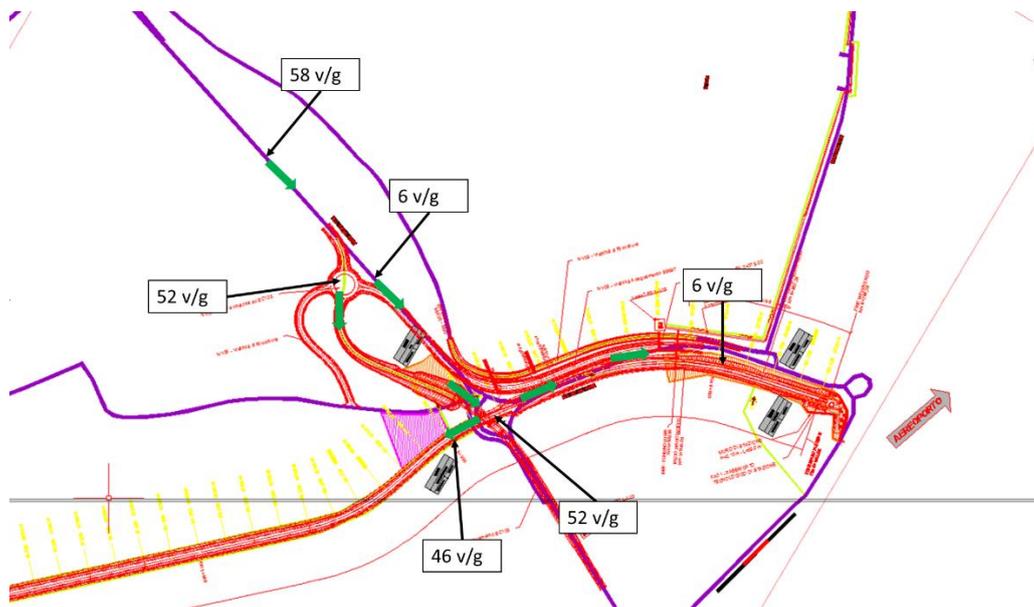
Per tutte le attività è prevista la contemporaneità delle diverse attività lavorative, come previsto da cronoprogramma.

Inoltre, per il presente scenario si considera quale ulteriore fonte emissiva sonora, il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali. Pertanto, l'analisi modellistica considera i transiti dei mezzi lungo la viabilità esistente e le piste di cantiere individuate, secondo le ipotesi avanzate nel paragrafo 6.1.4.

La stima dei traffici circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è avvenuta in funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato.

Pertanto, nello scenario oggetto di simulazione modellistica, il flusso medio totale risulta pari a 58 veicoli/giorno bidirezionali.

Si riporta di seguito la ripartizione dei traffici implementati all'interno del modello di simulazione.



*Figura 6-12 Flussi di traffico di cantiere per il secondo scenario di simulazione*

Di seguito si riporta la ricostruzione e in 3D all'interno del modello di simulazione acustico SoundPlan. La modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model) attraverso il software è stata costruita tramite punti quota, linee di elevazione, infrastrutture esistenti e gli edifici prossimi alle aree di lavorazione.

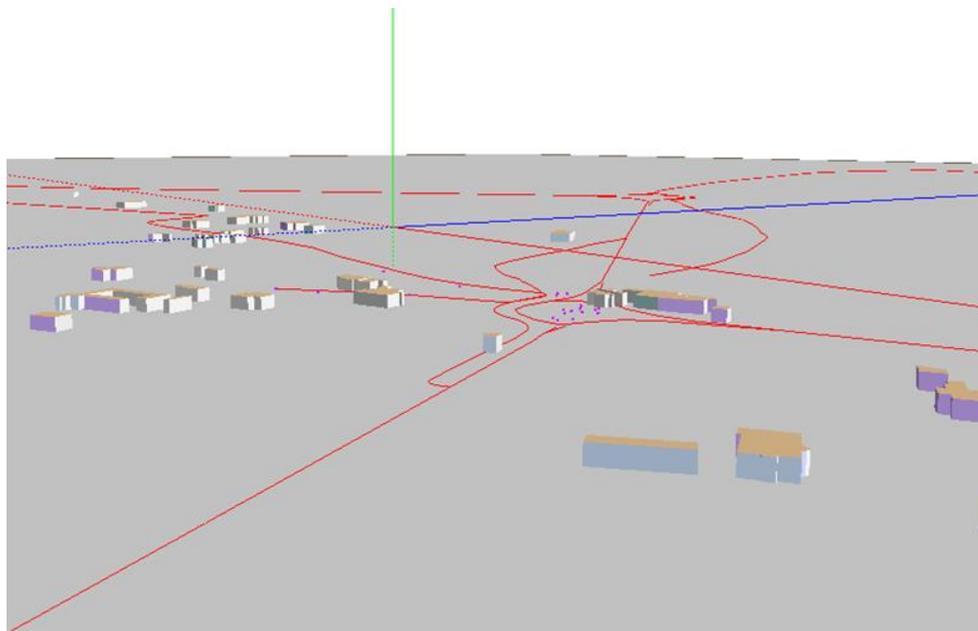


Figura 6-13 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa i mezzi di cantiere.

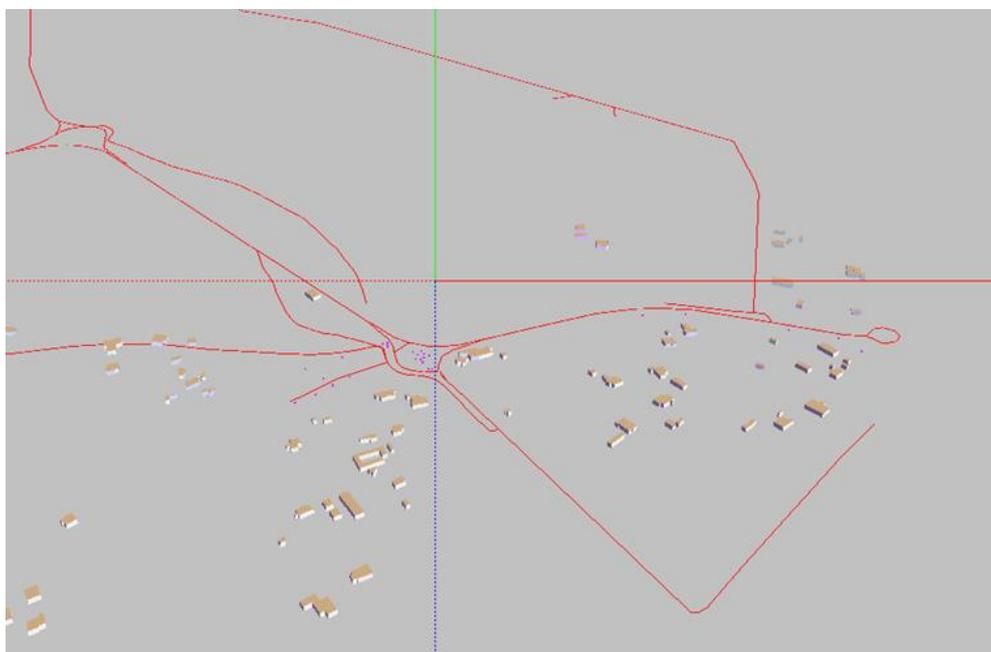


Figura 6-14 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa i mezzi di cantiere.

### Scenario di simulazione 3 – Realizzazione rilevato

Questa fase è finalizzata all'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori. Per rappresentare le condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile, è possibile

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

considerare un cantiere tipologico. Il cantiere tipo considera tutte le attività necessarie per la realizzazione delle opere in progetto.

Nello specifico, è stato definito un cantiere mobile considerando quale attività principale quella della realizzazione del rilevato. Tale scelta è stata determinata tenendo conto della totalità delle lavorazioni previste e scegliendo quella più significativa dal punto di vista delle emissioni acustiche.

Pertanto, analogamente a quanto fatto in precedenza, per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari e dalle attrezzature utilizzate in cantiere. L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e dunque delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo

Con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.1 della soc. Barunstein + BerntGmbH, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di realizzazione del rilevato.

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività sopra riportate, sono state effettuate le seguenti ipotesi di lavoro, intendendo per percentuale di impiego la potenza con cui la macchina è impegnata all'interno dell'attività considerata, e per percentuale di attività effettiva la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del loro periodo di impiego. Dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia sono stati desunti i dati di potenza sonora delle macchine o da dati tecnici delle macchine laddove diversamente specificato.

#### Cantiere di tipo mobile connesso alla realizzazione del rilevato

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di attività effettiva, la percentuale di impiego e il livello di potenza sonora per ogni singola macchina. Le macchine, all'interno del modello di simulazione, sono poste ad un'altezza pari a 1,5 metri dal suolo. I valori di potenza sonora vengono associati ai macchinari presenti nell'area di cantiere, ipotizzandoli come una sorgente puntuale. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno (8 ore).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

<i>Numero</i>	<i>Macchinari</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>	<i>% di attività effettiva</i>	<i>% impiego</i>	<i>Lw [dB(A)]</i>
2	Rullo	105	100 %	50 %	102
2	Pala gommata	110	100 %	50 %	107
2	Escavatore	106	100 %	50 %	103

Si precisa che per tutte le attività ipotizzate è prevista la loro contemporaneità.

### **6.2.2.3 Risultati delle simulazioni acustiche**

Nel paragrafo precedente sono stati descritti gli input per la modellazione degli scenari di simulazione ed in questo paragrafo si analizzeranno i risultati di tali simulazioni, valutando la necessità di effettuare eventuali misure di mitigazioni per il contenimento dei livelli acustici per ogni singola tipologia di scenario.

#### Scenario di simulazione 1 – Viadotto VI01

Dalle simulazioni effettuate secondo i dati precedentemente descritti si sono ricavate le mappe isofoniche, calcolate a 4 metri di altezza dal piano campagna. Di seguito si riportano gli stralci delle suddette mappe.

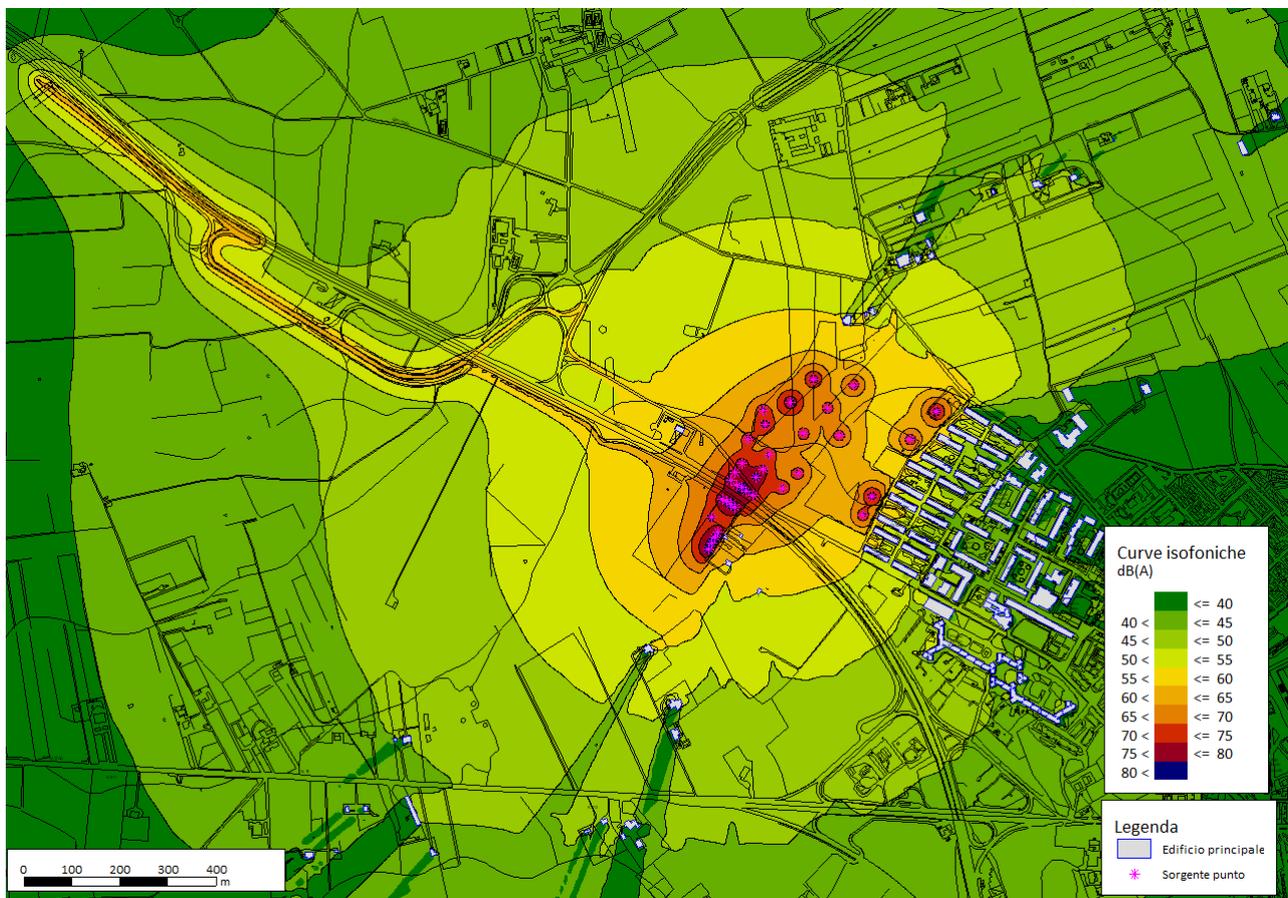
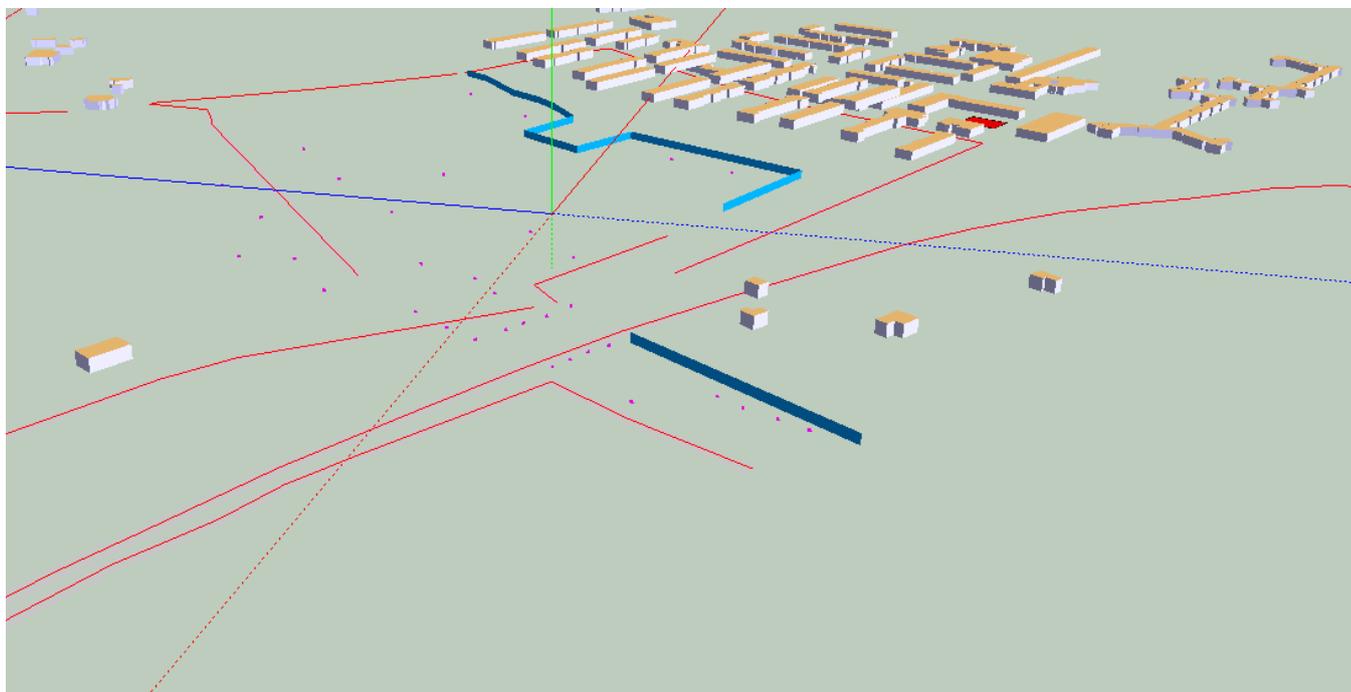


Figura 6-15 Output del modello di simulazione in planimetria

Si precisa che le aree oggetto di simulazione ricadono nel comune di Brindisi che risulta dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica. Per tali ragioni, al fine di verificare il rispetto del limite normativo, si è verificato in che classe acustica ricadesse lo scenario analizzato.

Da tale verifica si è riscontrato che lo scenario ricade all'interno della classe acustica III, con limite, nel periodo diurno, pari a 60 dB.

Pertanto, dall'analisi delle simulazioni effettuate si è osservato che nel corso di dette lavorazioni si verificano superamenti dei limiti normativi e per tali ragioni si ritiene opportuno posizionare barriere acustiche di altezza pari a 5 m, che consentiranno di ridurre i livelli di pressione sonora. Si riporta la modellazione tridimensionale dello scenario in presenza delle barriere antirumore.



*Figura 6-16 Modellazione tridimensionale in presenza di interventi di mitigazione acustica*

Di seguito si riporta uno stralcio della mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna della pressione sonora simulata in presenza delle barriere antirumore.

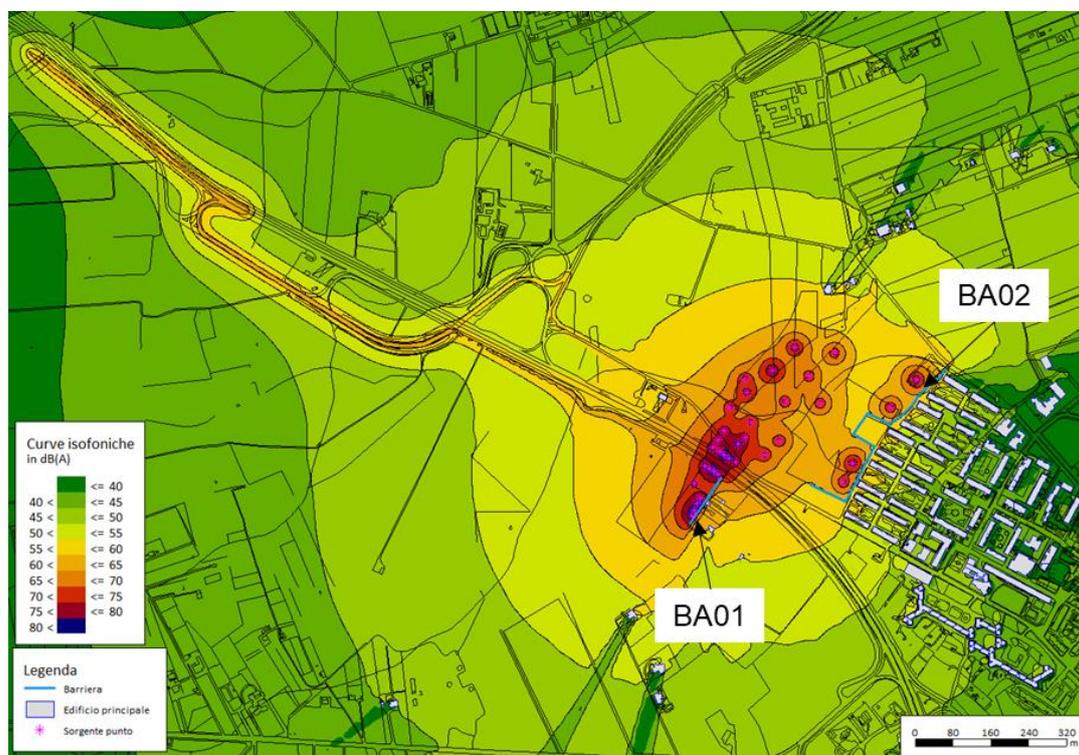


Figura 6-17 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

Tabella 6-10 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA01	AT.04 – RI01B	120	5
BA02	DT.01	540	5

Per quanto riguarda le tipologie di barriere utilizzate per contenere i livelli acustici si precisa che la barriera BA01 è costituita in parte da una barriera di tipo mobile, circa 70 metri, nei pressi dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato R.I01B, mentre sarà di tipo fisso in corrispondenza dell'area tecnica AT.04, circa 50 metri. Entrambe le barriere hanno un'altezza pari a 5 metri. La tipologia di barriere scelte per il contenimento dei livelli acustici indotti dai macchinari presenti all'interno del deposito terre DT.01 sono di tipo fisso con altezza pari a 5 metri.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Scenario di simulazione 2 – Cavalcaferrovia IV02 e Fabbricato Viaggiatori F.V.01

Dalle simulazioni effettuate secondo i dati precedentemente descritti si sono ricavate le mappe isofoniche, calcolate a 4 metri di altezza dal piano campagna. Di seguito si riportano gli stralci delle suddette mappe.

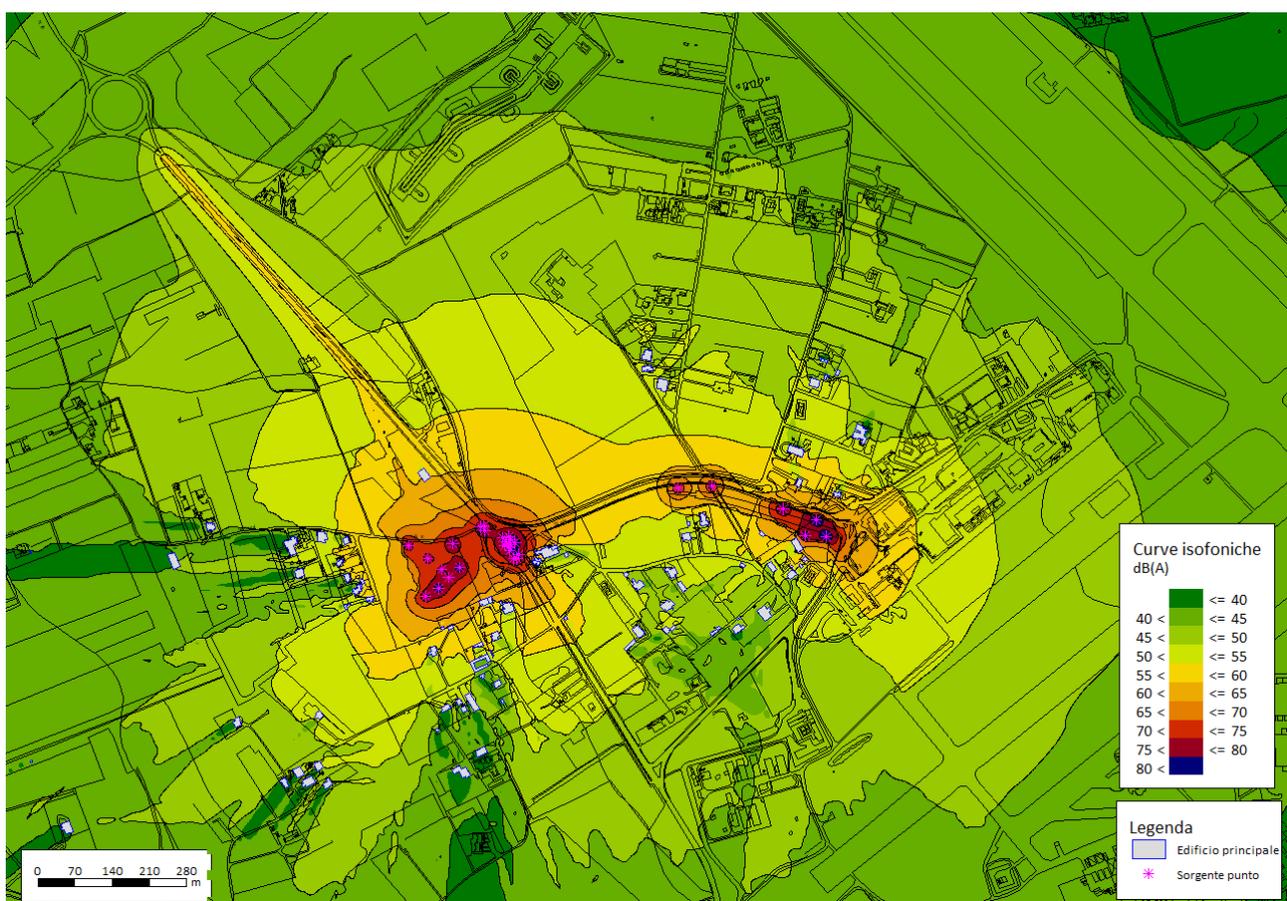


Figura 6-18 Output del modello di simulazione in planimetria

Si precisa che le aree oggetto di simulazione ricadono nel comune di Brindisi che risulta dotato di un Piano di Zonizzazione Acustica. Per tali ragioni, al fine di verificare il rispetto del limite normativo, si è verificato in che classe acustica ricadesse lo scenario analizzato.

Da tale verifica si è riscontrato che lo scenario ricade all'interno della classe acustica III, con limite, nel periodo diurno, pari a 60 dB.

Pertanto, dall'analisi delle simulazioni effettuate si è osservato che nel corso di dette lavorazioni si verificano superamenti dei limiti normativi e per tali ragioni si ritiene opportuno posizionare barriere acustiche di altezza pari a 5 m, che consentiranno di ridurre i livelli di pressione sonora. Si riporta la modellazione tridimensionale dello scenario in presenza delle barriere antirumore.

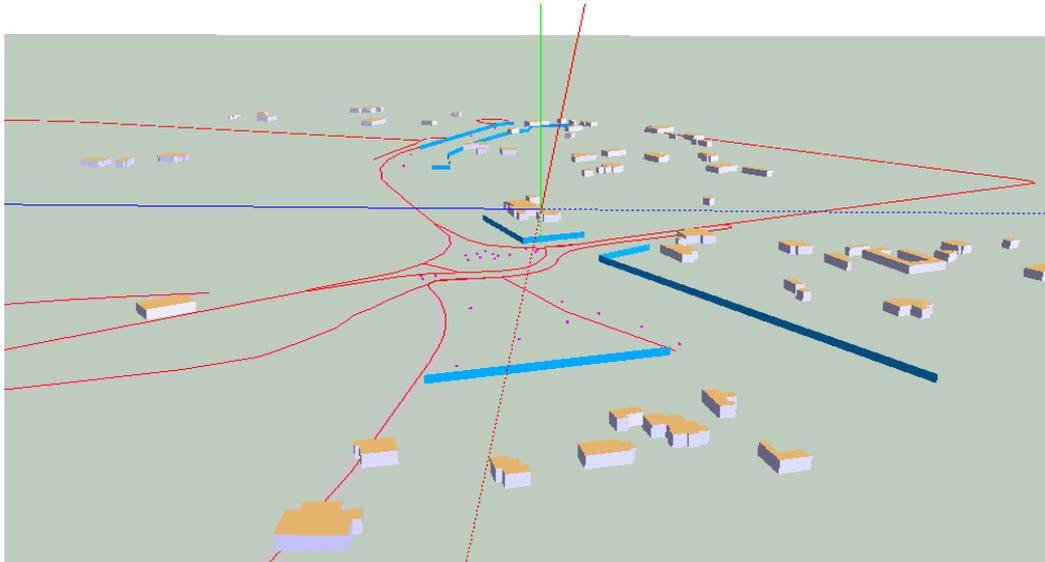


Figura 6-19 Modellazione tridimensionale in presenza di interventi di mitigazione acustica

Di seguito si riporta uno stralcio della mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna della pressione sonora simulata in presenza delle barriere antirumore.

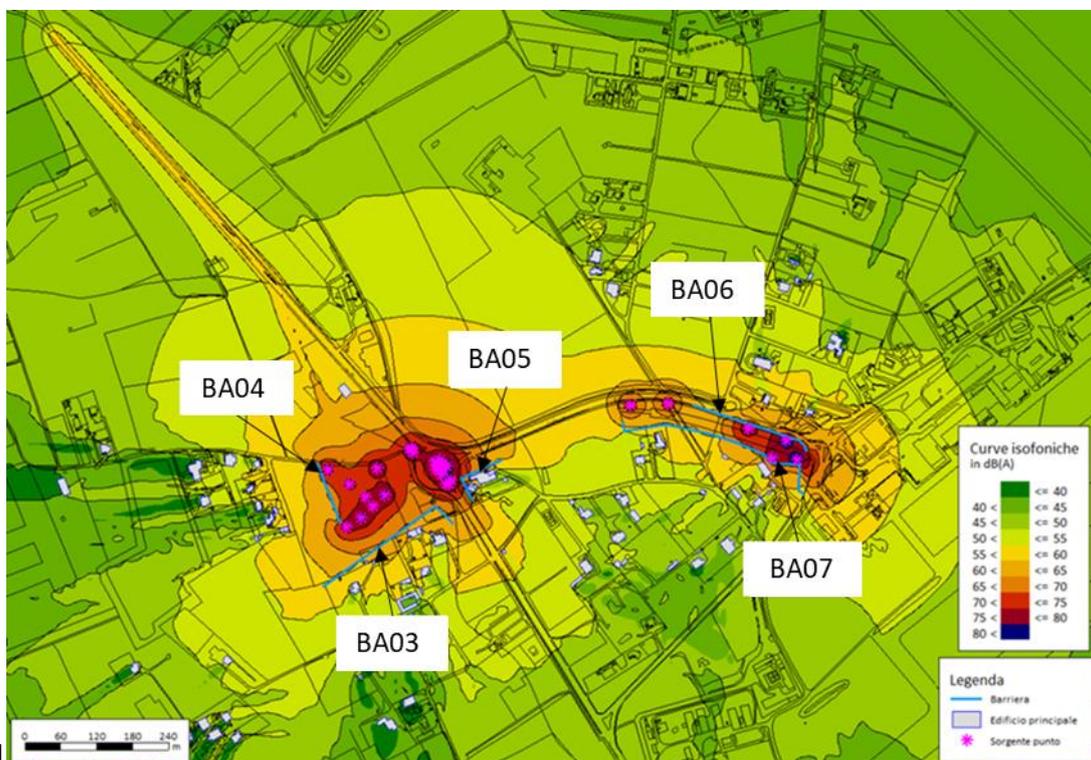


Figura 6-20 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

In tabella si riportano le caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate al fine di contenere i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere.

*Tabella 6-11 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore*

<i>Codice Barriera</i>	<i>Area di Cantiere/Lavoro</i>	<i>Lunghezza Barriera [m]</i>	<i>Altezza Barriera [m]</i>
BA03	RI.02	275	5
BA04	AS.06	110	5
BA05	IV.02	117,5	5
BA06	AT.08	215	5
BA07	AT.09	380	5

Per quanto riguarda le tipologie di barriere utilizzate per contenere i livelli acustici si precisa che la barriera BA03 è costituita da una barriera di tipo mobile nei pressi dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato RI02 con altezza pari a 5 metri. È prevista una barriera di tipo fisso (BA06) in corrispondenza dell'area di stoccaggio AS.06 di altezza pari a 5 metri. La tipologia di barriere scelte per il contenimento dei livelli acustici indotti dai macchinari presenti all'interno dell'area di lavoro per la realizzazione del nuovo calvalcaferrovia IV.02 sono di tipo mobile con altezza pari a 5 metri (BA05). Sia per l'area tecnica AT.08 che per l'area tecnica AT.09 sono previste barriere di tipo fisso (BA06 e BA07), con altezza pari a 5 metri.

### Scenario di simulazione 3 – Realizzazione rilevato

Dalle simulazioni effettuate secondo i dati precedentemente descritti si sono ricavate le mappe isofoniche, calcolate a 4 metri di altezza dal piano campagna. Di seguito si riportano gli stralci delle suddette mappe.



Figura 6-21 Output del modello di simulazione in planimetria

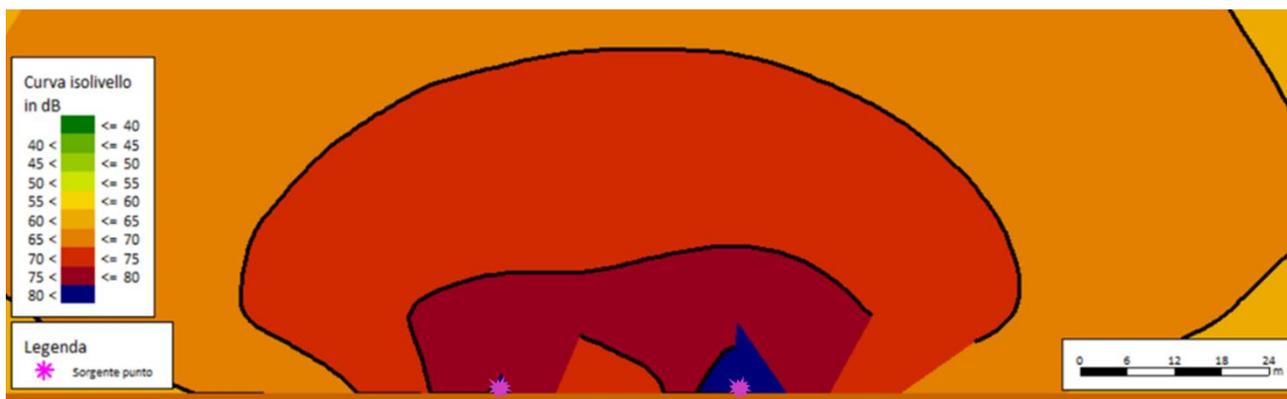


Figura 6-22 Output del modello di simulazione in sezione

Per il cantiere mobile tipologico connesso alla realizzazione del rilevato è stata definita la distanza che intercorre tra il fronte dell'area e il valore limite, che per le aree ricadenti nel comune di Brindisi corrisponde alla isolivello dei 60 dB(A). Tale distanza risulta pari a 65 metri. Successivamente sono stati individuati gli edifici che ricadono all'interno di questa fascia, che rappresenta il superamento del limite normativo.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Di seguito si riportano i ricettori potenzialmente interferiti.

*Tabella 6-12 Ricettori potenzialmente interferiti*

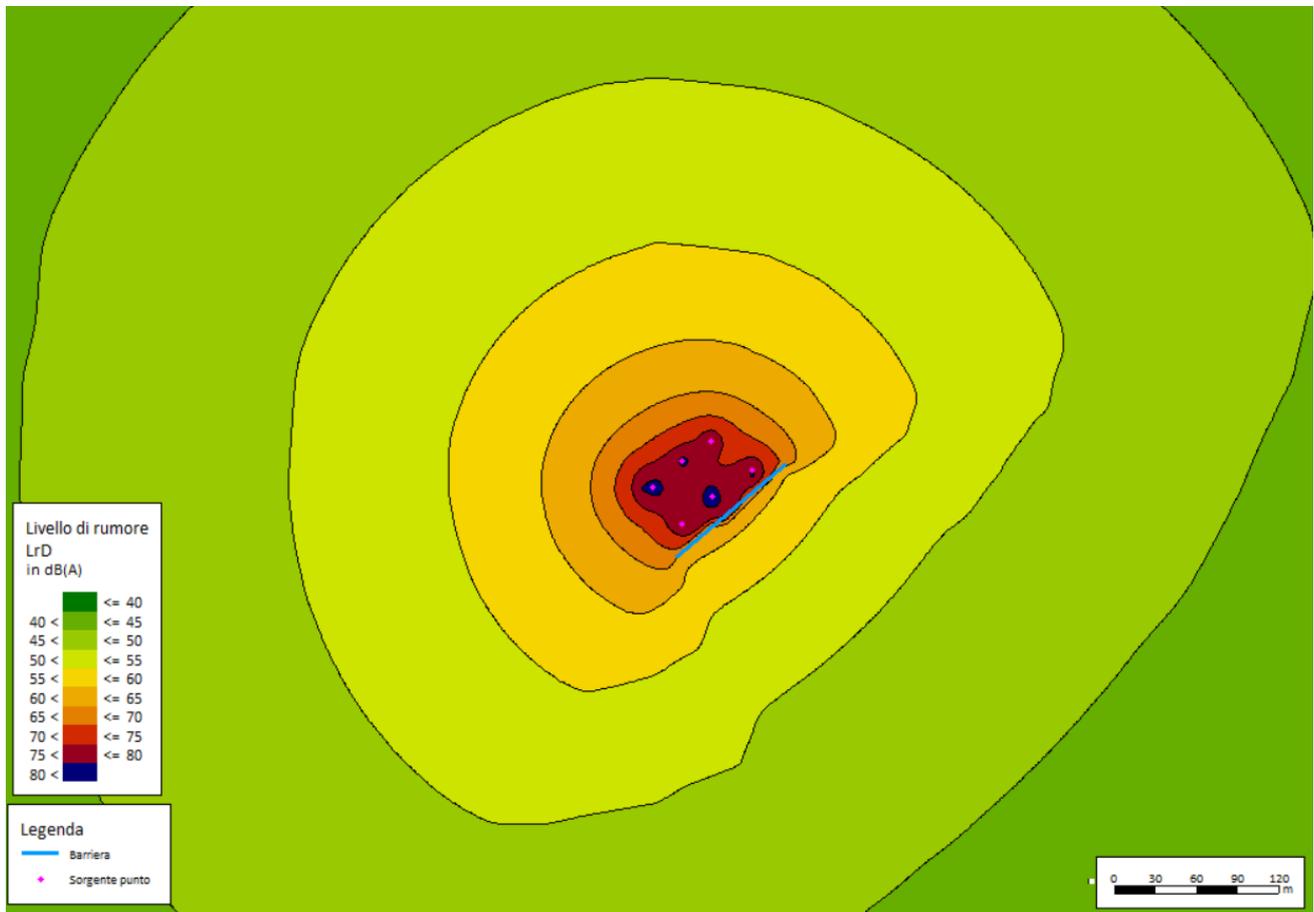
<i>pk</i>	<i>Codice ricettore potenzialmente interferito</i>	<i>Distanza fronte di cantiere - ricettore</i>
0+400	1002a-d	27 m
3+300	1004	45 m

Dall'analisi precedente si evince come sussistano alcune condizioni di superamento del livello limite dei 60 dB(A) nel periodo diurno. Per questi è necessario ricorrere ad opere di mitigazione acustiche. All'interno del modello di calcolo, le barriere antirumore di tipo mobile sono state computate con un'altezza di 5 m posizionate lungo la recinzione delle aree di lavorazione. Si riporta nella tabella seguente le caratteristiche, in termini di lunghezza, delle barriere computate all'interno del modello.

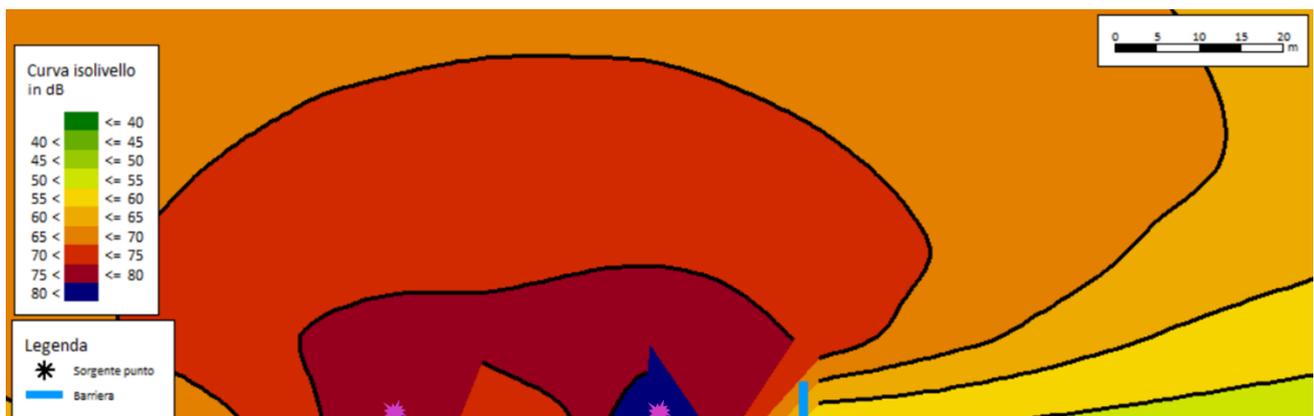
*Tabella 6-13 Lunghezza barriera antirumore adottata in funzione della tipologia di cantiere*

<i>Cantiere tipologico</i>	<i>Lunghezza barriera antirumore</i>
Attività di realizzazione del rilevato	105 m

Di seguito si riporta uno stralcio della mappa isolivello in planimetria, calcolata a 4 metri di altezza dal piano campagna, e in sezione, della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate e quindi in presenza di misure di mitigazione acustica.



*Figura 6-23 Mappatura acustica in planimetria: cantiere mobile connesso alla realizzazione del rilevato in presenza di barriera antirumore*



*Figura 6-24 Mappatura acustica in sezione verticale: cantiere mobile connesso alla realizzazione del rilevato in presenza di barriera antirumore*

Per il cantiere mobile connesso alla realizzazione del rilevato è stata definita la distanza che intercorre tra il fronte dell'area e il valore limite della isolivello dei 60 dB(A) in presenza della barriera

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

antirumore. In tabella si riporta la distanza tra il fronte dei lavori e il limite della curva di isolivello dei 60 dB(A) nel caso di assenza o presenza di barriera antirumore.

*Tabella 6-14 Distanza che intercorre tra il fronte di cantiere mobile e il limite della curva di isolivello dei 60 dB(A), in presenza di barriera antirumore*

<i>Cantiere mobile</i>	<i>Distanza fronte di cantiere – Isolivello 60 dB(A)</i>	
	<i>Assenza barriera</i>	<i>Presenza barriera</i> <i>5 m</i>
Attività di realizzazione rilevato	65 m	25 m

Successivamente si è verificata la presenza di ricettori all'interno di tale fascia, che rappresenta il superamento dei limiti normativi.

#### **6.2.2.4 Conclusione**

Per valutare il rumore prodotto durante la realizzazione degli interventi in fase di cantiere è indispensabile individuare le tipologie di lavorazioni svolte, i macchinari impiegati, le loro modalità di utilizzo e l'entità dei livelli sonori da essi prodotti.

L'analisi dell'impatto acustico delle attività di cantiere è in generale complessa. La molteplicità delle sorgenti, degli ambienti e delle posizioni di lavoro, unitamente alla variabilità delle macchine impiegate e delle lavorazioni effettuate dagli addetti, nonché alla variabilità dei tempi delle diverse operazioni rendono infatti molto difficoltosa la determinazione dei livelli di pressione sonora.

Le macchine utilizzate nel cantiere possono essere distinte in tre categorie: semoventi, fisse o carrellabili, portatili o condotte a mano.

Le macchine semoventi possono essere suddivise in mezzi di trasporto (camion, carrelli elevatori, betoniere, ecc.), macchine di movimentazione terra (escavatori, pale meccaniche, perforatrici, ecc.) e macchine per finiture (rulli, vibrofinitrici, ecc.).

Per quanto riguarda le macchine fisse o carrellabili, esse sono numerose e di diversa tipologia (compressori, gruppi elettrogeni, betoniere, seghe circolari da banco, gru, ecc.).

Ancor più numerose sono le macchine portatili o condotte a mano (martelli demolitori, smerigliatrici, cannelli ossiacetilenici, motoseghe, ecc.).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Nelle attività di cantiere il rumore è dovuto non solo alle macchine, ma anche a svariate lavorazioni manuali che vengono eseguite con diversi attrezzi (badili, mazze, mazzette, scalpelli, picconi, ecc.). Dall'analisi di numerosi cantieri si è osservato che nel corso di dette lavorazioni l'andamento dei livelli sonori nel tempo è privo di componenti impulsive e lo spettro in frequenza rilevato ortogonalmente alle macchine è generalmente privo di componenti tonali a partire da 5 m di distanza dalla sorgente e si presenta completamente piatto a partire da una distanza massima di 30 m dalle macchine.

Con più macchine in lavorazione contemporaneamente le caratteristiche dell'emissione della singola macchina vengono a confondersi e, all'aumentare della distanza, il rumore appare come un rombo indistinto.

Le attività in corso nel cantiere cambiano con l'avanzamento dello stato dei lavori, e conseguentemente cambiano continuamente il tipo ed il numero dei macchinari impiegati contemporaneamente, generalmente in maniera non standardizzabile.

Nel caso in oggetto, l'analisi svolta ha riguardato la definizione e la valutazione dei potenziali effetti acustici indotti dalle aree di cantiere e di lavorazione previste per la realizzazione delle opere in progetto.

Nello specifico, a seguito di un'analisi di contesto che ha preso in considerazione la localizzazione delle aree di cantiere in relazione alla presenza e densità di ricettori abitativi/sensibili, nonché la classificazione secondo il Piano di Zonizzazione Acustica, sono stati identificati tre diversi scenari potenzialmente significativi.

Nello specifico, i criteri assunti alla base dello scenario di riferimento, nel seguito riportati:

- Tipologia delle attività e delle lavorazioni previste;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità a tessuti o ricettori residenziali e/o sensibili;
- Classe acustica nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

Sulla base di tali criteri sono stati identificati i seguenti scenari di riferimento, ossia quelli ritenuti più significativi sotto il profilo acustico, e le relative attività di lavorazione:

- Scenario 1 – Viadotto VI01:
  - Realizzazione del nuovo cavalcavia IV.01;
  - Realizzazione rilevato RI.01;
  - Area Tecnica – AT.04;
  - Area Tecnica – AT.05;

- Area Tecnica - AT.06;
- Area di stoccaggio AS.04;
- Cantiere operativo CO.01;
- Cantiere base CB.01;
- Deposito terre DT.01;
- Scenario 2 – Cavalcaferrovia IV02 e Fabbricato Viaggiatori F.V.01:
  - Realizzazione delle fondazioni del nuovo Cavalcaferrovia – IV.02;
  - Realizzazione dei pali del nuovo Cavalcaferrovia – IV.02;
  - Realizzazione del rilevato – RI.02;
  - Area di stoccaggio – AS.06;
  - Area tecnica – AT.07;
  - Scavo sbancamento per la realizzazione del nuovo Fabbricato Viaggiatori – F.V.01 distribuito su le aree tecniche AT.08 e AT.09.
- Scenario 3 – Cantiere lungo linea:
  - Realizzazione rilevato;

Per tutti gli scenari individuati, con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.1, sono stati determinati i livelli di rumore indotti dalle attività di cantiere sopracitate, operando in maniera quanto più realistica nel ricostruire i diversi scenari, con ipotesi adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche  
Nell'ambito delle diverse attività e lavorazioni previste per le opere in progetto, sono state appositamente scelte quelle che, in ragione della potenza sonora dei macchinari utilizzati, risultavano le più critiche.
- Contemporaneità delle lavorazioni  
Lo studio modellistico condotto ha considerato, oltre alle attività di lavorazione lungo linea, anche l'attività delle aree di cantiere fisso e il traffico dei mezzi utilizzati per la movimentazione dei materiali.
- Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati  
Non essendo possibile nella presente fase progettuale avere una chiara definizione del numero e delle caratteristiche tecniche dei mezzi d'opera che saranno impiegati, si è proceduto con ipotesi adeguatamente cautelative.
- Percentuali di impiego e di attività effettiva

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Anche la scelta delle percentuali di impiego, mai inferiore al 50 %, e di attività effettiva, sempre pari al 100 %, è stata improntata a fini cautelativi.

- Localizzazione delle sorgenti emmissive

Il loro posizionamento risulta sempre prossima ai ricettori abitativi.

- Traffici di cantiere

L'entità dei traffici di cantiere è stata improntata ai fini cautelativi. Inoltre, per gli scenari di simulazione 1 e 2, è stata ipotizzata la contemporaneità dei traffici di cantiere e le attività lavorative delle aree di cantiere fisse e/o mobili.

In merito alle risultanze dello studio modellistico, è emerso che, per gli scenari considerati, l'opportuna adozione di barriere antirumore ha ridotto considerevolmente i livelli acustici di tutti i ricettori potenzialmente interferiti dai valori di immissione acustica generati dalle attività in progetto.

Per quanto riguarda lo scenario di simulazione 1, l'inserimento di due barriere antirumore di tipo fisso, poste in prossimità delle aree di cantiere AT.04 e DT.01, ed una barriera di tipo mobile, posta in prossimità dell'area di lavorazione RI.01B, hanno permesso di riportare i livelli acustici entro i limiti normativi, ad eccezione di un ricettore di tipo residenziale, localizzato nelle immediate vicinanze dell'area tecnica AT.04 e del rilevato RI.01B, che presenta superamenti seppur di lieve entità.

Tali risultanze vanno lette alla luce di due considerazioni, di ordine generale e specifico per lo scenario in esame.

In primo luogo, giova ricordare che, stanti le succitate ipotesi cautelative assunte nella costruzione dello studio modellistico, i risultati ottenuti sono rappresentativi delle condizioni maggiormente critiche che potranno ragionevolmente determinarsi.

In secondo luogo, occorre considerare che, nello studio condotto, le sorgenti sonore sono state modellate come fisse e posizionate contemporaneamente davanti a ciascun ricettore. Appare evidente come tale scelta metodologica, in particolar modo per il Deposito Terre DT.01, si configuri come ulteriore ipotesi cautelativa, dal momento che – nel corso della normale operatività di cantiere – le pale meccaniche e gli escavatori operanti in detto deposito si muoveranno allontanandosi via via dal fronte più vicino alle abitazioni. Oltre a ciò, si precisa che il Deposito Terre DT.01 sarà attivo solo in caso di necessità, mentre per il presente scenario è stata ipotizzata la sua completa operatività, operando sempre a favore di sicurezza.

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle barriere e dagli altri accorgimenti riportati nel successivo paragrafo, qualora non risulti possibile ridurre il

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune di Brindisi, che risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica approvato con D.G.P. n. 17 del 13.02.2007, una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

In funzione di tali considerazioni è stata predisposta una specifica attività di monitoraggio volta a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste e l'entità dell'effetto residuo per tali ricettori.

Per quanto concerne lo scenario di simulazione 2, l'inserimento di tre barriere antirumore di tipo fisso, poste in prossimità delle aree di stoccaggio AS.06 e delle due aree tecniche AT.08 e AT.09, e di due barriere di tipo mobile, per la realizzazione del rilevato RI02 e del nuovo cavalcaferrovia IV02, hanno permesso di riportare i livelli acustici entro i limiti normativi, ad eccezione di 7 ricettori di tipo residenziale localizzati nelle immediate vicinanze delle aree tecniche AT.08 e AT.09, nei pressi dell'area di stoccaggio AS.04 e nell'area limitrofa all'area di cantiere finalizzata alla realizzazione delle pile per il nuovo cavalcaferrovia IV.02, per i quali si registrano dei superamenti.

Analogamente a quanto prima evidenziato, si ricorda che detti risultati sono l'esito dell'insieme delle ipotesi cautelative prima descritte (tipologie di lavorazioni considerate; contemporaneità delle lavorazioni e considerazione del traffico veicolare di cantierizzazione; tipologia, numero e percentuali di impiego dei mezzi; localizzazione delle sorgenti) e che, conseguentemente, debbono essere intesi come rappresentativi delle situazioni maggiormente critiche che potranno ragionevolmente determinarsi.

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle barriere e dagli altri accorgimenti riportati nel successivo paragrafo, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune di Brindisi, che risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica approvato con D.G.P. n. 17 del 13.02.2007, una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

In funzione di tali considerazioni è stata predisposta una specifica attività di monitoraggio volta a confermare l'efficacia delle barriere antirumore previste e l'entità dell'effetto residuo per tali ricettori.

Per quanto riguarda lo scenario di simulazione 3, detto scenario ha preso in considerazione il fronte di avanzamento dei lavori, considerando quale attività principale quella di realizzazione del rilevato. La scelta di simulare tale attività è stata assunta tenendo conto della totalità delle lavorazioni previste e scegliendo quella più significativa sia dal punto di vista delle emissioni acustiche sia dalla ridotta distanza tra l'attività di lavorazione considerata e diversi ricettori abitativi. Anche in questo caso, lo studio condotto ha considerato le condizioni più gravose dal punto di vista acustico, determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle sorgenti all'interno del cantiere mobile.

Operativamente, una volta individuata, attraverso lo studio modellistico, la distanza dal fronte di lavoro a partire dalla quale i livelli sonori prodotti dalle attività di cantiere sono compresi entro i valori limite relativi alle diverse zone acustiche individuate dal Piano di classificazione comunale ed interessate dal fronte di avanzamento lavori, sono stati identificati i ricettori abitativi ricadenti entro la fascia così determinata.

Tale attività ha condotto all'identificazione di soli due ricettori per i quali è stato verificato che l'adozione di barriere antirumore di tipo mobile consentirà di riportare entro i limiti normativi i valori di immissione acustica generati dalle attività in progetto dei ricettori potenzialmente interferiti.

In sintesi, rispetto ai tre scenari di riferimento considerati, gli effetti in termini di superamento dei limiti di immissione sono stati verificati con il ricorso a barriere antirumore, registrando per i primi due scenari superamenti di modesta entità che coinvolgono un numero esiguo di ricettori.

In tal senso, nell'ambito della definizione del progetto di monitoraggio ambientale, sono stati appositamente previsti dei punti di controllo atti a verificare l'esistenza dei superamenti stimati, così da poter prontamente prevedere eventuali misure/interventi mitigativi.

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come "oggetto di monitoraggio" (cfr. par. 1.2.3 – livello di significatività D).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

### 6.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione

#### 6.2.3.1 Barriere antirumore in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere

In relazione alle considerazioni cautelative effettuate al par. 6.2.2 vi è la necessità di installare barriere antirumore. Infatti, a seguito della modellazione e simulazione acustica dei tre scenari di riferimento, i livelli di pressione non sono risultati entro i limiti previsti.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa degli interventi di mitigazione acustica adottati.

*Tabella 6-15 Localizzazione e caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate per le aree di cantiere e/o di lavoro scenario 1*

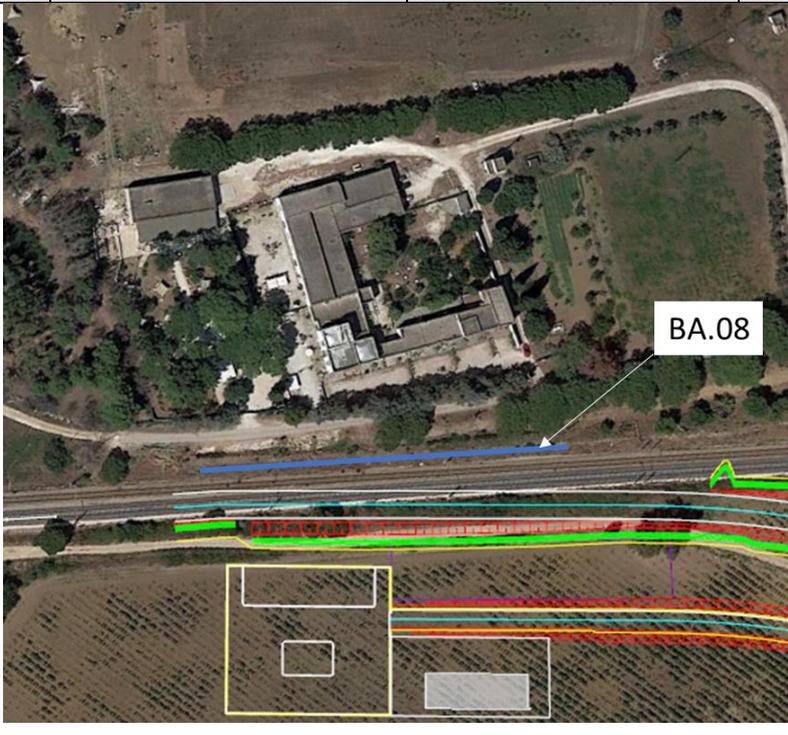
Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA01	AT.04 – RI.01B	120	5
BA02	DT.01	540	5

*Tabella 6-16 Localizzazione e caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate per le aree di cantiere e/o di lavoro scenario 2*

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA03	RI.02	275	5
BA04	AS.06	110	5
BA05	IV.02	117,5	5
BA06	AT.08	215	5
BA07	AT.09	380	5

*Tabella 6-17 Localizzazione e caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate per le aree di cantiere e/o di lavoro scenario 3*

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA08	Realizzazione rilevato	105	5

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
			

<i>Codice Barriera</i>	<i>Area di Cantiere/Lavoro</i>	<i>Lunghezza Barriera [m]</i>	<i>Altezza Barriera [m]</i>
BA09	Realizzazione rilevato	105	5



La localizzazione planimetrica di tutti gli interventi di mitigazione, quali barriere di tipo fisso e mobile, è osservabile nell'elaborato grafico "IA7K00D69P6CA0000001-9A\_Planimetria localizzazione interventi di mitigazione".

### **6.2.3.2 Procedure operative**

Durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate generiche procedure operative per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere. In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, sarà importante effettuare una verifica puntuale sui ricettori più vicini mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo quando possibile sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere sintetizzati come di seguito:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti ed in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

In particolare i macchinari e le attrezzature utilizzate in fase di cantiere saranno silenziate secondo le migliori tecnologie per minimizzare le emissioni sonore in conformità al DM 01/04/04 "Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale": il rispetto di quanto previsto dal D.M. 01/04/94 è prescrizione operativa a carico dell'Appaltatore.

Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...).

### **6.2.3.3 Deroga**

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, costituiti dalle barriere e dagli altri accorgimenti riportati nel successivo paragrafo, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'Appaltatore potrà richiedere al Comune una deroga ai valori limite dettati dal D.P.C.M. 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'Appaltatore a seguito di ulteriori approfondimenti in fase esecutiva, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro, del programma lavori e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

## **6.3 VIBRAZIONI**

### **6.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale**

#### **6.3.1.1 Inquadramento normativo**

Norma UNI 9614 – Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo

Le norme tecniche di riferimento sono le DIN 4150 (tedesca) e la UNI 9614 che definiscono:

- i tipi di locali o edifici,
- i periodi di riferimento,
- i valori che costituiscono il disturbo,
- il metodo di misura delle vibrazioni immesse negli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne.

- Le vibrazioni immesse in un edificio si considerano:
- di livello costante: quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s) varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB
- di livello non costante: quando il livello suddetto varia in un intervallo di ampiezza superiore a 5 dB
- impulsive: quando sono originate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

La direzione lungo le quali si propagano le vibrazioni sono riferite alla postura assunta dal soggetto esposto. Gli assi vengono così definiti : asse z passante per il coccige e la testa, asse x passante per la schiena ed il petto, asse y passante per le due spalle. Per la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante, i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, corrispondenti ai più elevati riscontrati sui tre assi, possono essere confrontati con i valori di riferimento riportati nelle tabelle: *Tabella 6-18* e *Tabella 6-19*; tali valori sono espressi mediante l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza  $a(w)$  e del suo corrispondente livello  $L(w)$ . Quando i valori delle vibrazioni in esame superano i livelli di riferimento, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto. Il giudizio sull'accettabilità (tollerabilità) del disturbo oggettivamente riscontrata dovrà ovviamente tenere conto di fattori quali la frequenza con cui si verifica il fenomeno vibratorio, la sua durata, ecc.

*Tabella 6-18 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse z*

	a (m/s <sup>2</sup> )	La,w (dB)
aree critiche	5.0 10 <sup>-3</sup>	74
abitazioni (notte)	7.0 10 <sup>-3</sup>	77
abitazioni (giorno)	10.0 10 <sup>-3</sup>	80
uffici	20.0 10 <sup>-3</sup>	86
fabbriche	40.0 10 <sup>-3</sup>	92

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Tabella 6-19 - Valori e livelli di riferimento delle accelerazioni ponderate in frequenza validi per l'asse x e y

	a (m/s <sup>2</sup> )	La,w (dB)
aree critiche	3.6 10 <sup>-3</sup>	71
abitazioni (notte)	5.0 10 <sup>-3</sup>	74
abitazioni (giorno)	7.2 10 <sup>-3</sup>	77
uffici	14.4 10 <sup>-3</sup>	83
fabbriche	28.8 10 <sup>-3</sup>	89

#### Norma UNI 9916 – Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici

Fornisce una guida per la scelta di appropriati metodi di misura, di trattamento dei dati e di valutazione dei fenomeni vibratorii allo scopo di permettere anche la valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, con riferimento alla loro risposta strutturale ed integrità architettonica. Altro scopo della norma è quello di ottenere dati comparabili sulle caratteristiche delle vibrazioni rilevate in tempi diversi su uno stesso edificio, o su edifici diversi a parità di sorgente di eccitazione, nonché di fornire criteri di valutazione degli effetti delle vibrazioni medesime. Per semplicità, la presente norma considera gamme di frequenza variabili da 0,1 a 150 Hz. Tale intervallo interessa una grande casistica di edifici e di elementi strutturali di edifici sottoposti ad eccitazione naturale (vento, terremoti, ecc.), nonché ad eccitazione causata dall' uomo (traffico, attività di costruzione, ecc.). In alcuni casi l'intervallo di frequenza delle vibrazioni può essere più ampio (per esempio vibrazioni indotte da macchinari all' interno degli edifici): tuttavia eccitazioni con contenuto in frequenza superiore a 150 Hz non sono tali da influenzare significativamente la risposta dell'edificio. Gli urti direttamente applicati alla struttura attraverso macchine industriali, gli urti prodotti dalle esplosioni, dalla battitura dei pali e da altre sorgenti immediatamente a ridosso dei ristretti limiti della struttura non sono inclusi nella gamma di frequenza indicata, ma lo sono i loro effetti sulla struttura. In appendice A della norma stessa è riportata la classificazione degli edifici.

Nell'Appendice B della norma, che non costituisce parte integrante della norma stessa, sono indicate nel Prospetto IV le velocità ammissibili per tipologia di edificio, nel caso particolare di civile abitazione i valori di riferimento sono riportati nella Tabella 6-20.

Tabella 6-20 - Valori di riferimento delle velocità

	<b>Civile abitazione</b>
--	--------------------------

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

	Fondazione	Pavimento		
frequenza	< 10 Hz	10-50 Hz	50 -100 Hz	diverse freq.
velocità (mm/s)	5	5-15	15-20	15

Norma UNI 11048 – Vibrazioni meccaniche ed urti – Metodo di misura delle vibrazioni negli edifici al fine della valutazione del disturbo

La norma, sperimentale, definisce i metodi di misurazione delle vibrazioni e degli urti trasmessi agli edifici ad opera di sorgenti esterne o interne agli edifici stessi, al fine di valutare il disturbo arrecato ai soggetti esposti. Essa affianca la UNI 9614. La norma non si applica alla valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, in relazione a possibili danni strutturali o architettonici, per la quale si rimanda alla UNI 9916.

### 6.3.1.2 Modello di calcolo

Il modello di propagazione impiegato, valido per tutti i tipi di onde, si basa sull'equazione di Bornitz che tiene conto dei diversi meccanismi di attenuazione a cui l'onda vibrazionale è sottoposta durante la propagazione nel suolo.

$$w_2 = w_1 \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^n e^{-a(r_2 - r_1)}$$

dove  $w_1$  e  $w_2$  sono le ampiezze della vibrazione alle distanze  $r_1$  e  $r_2$  dalla sorgente,  $n$  è il coefficiente di attenuazione geometrica e dipende dal tipo di onda e di sorgente,  $a$  è il coefficiente di attenuazione del materiale e dipende dal tipo di terreno.

Il primo termine dell'equazione esprime l'attenuazione geometrica del terreno. Questa oltre ad essere funzione della distanza, dipende dalla localizzazione e tipo di sorgente (lineare o puntuale, in superficie o in profondità) e dal tipo di onda vibrazionale (di volume o di superficie). Il valore del coefficiente  $n$  è determinato sperimentalmente secondo i valori individuati da Kim-Lee e, nel caso specifico in esame, equivale a 1 in quanto la sorgente è puntiforme e posta in profondità (le onde di volume sono predominanti).

Il secondo termine dell'equazione fa riferimento invece all'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno indotto dai fenomeni di dissipazione di energia meccanica in calore. Il coefficiente di attenuazione  $a$  è esprimibile secondo la seguente formula:

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

$$a = \frac{2\pi\eta f}{c}$$

dove  $f$  è la frequenza in Hz,  $c$  è la velocità di propagazione dell'onda in m/s e  $\eta$  il fattore di perdita del terreno. Questi dipendono dalle caratteristiche del terreno e i loro valori sono stati determinati dalla letteratura in ragione della natura del terreno. Nel caso in studio, il tratto oggetto interessato dalla realizzazione del nuovo cavalcaferrovia (IV.02) risulta essere un terreno costituito da depositi marini terrazzati (limi sabbiosi, sabbie limose ecc.). (cfr. Relazione Geologica, Geomorfologia e Idrogeologica, elaborato IA7K00D69RGGE0001001B, e Carta geologica con elementi di geomorfologia, elaborato IA7K00D69G5GE0001001B).

Di seguito i valori assunti per la determinazione del coefficiente di attenuazione  $a$ :

- $\eta$  (fattore di perdita): 0,1;
- $c$  (velocità di propagazione): 1650 m/s.

Utilizzando tale metodologia, nota l'emissione vibrazionale del macchinario e la distanza tra ricettore-sorgente è possibile calcolare l'entità della vibrazione in termini accelerometrici in corrispondenza del potenziale edificio interferito.

Per quanto riguarda i valori di emissione, si è fatto riferimento a dati sperimentali desunti in letteratura.

La caratterizzazione delle emissioni di vibrazioni da parte di mezzi operativi non è soggetta alle stringenti normative e disposizioni legislative che normano invece l'emissione del rumore. Pertanto, in questo caso non si ha una caratterizzazione dell'emissione in condizioni standardizzate, ed una garanzia del costruttore a non superare un preciso valore dichiarato. Non si hanno nemmeno valori limite da rispettare per quanto riguarda i livelli di accelerazione comunicati ai recettori, e quindi ovviamente non è possibile specificare la produzione di vibrazioni con lo stesso livello di dettaglio con cui si è potuto operare per il rumore.

### **6.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

#### **6.3.2.1 Valutazione degli scenari**

Prima di entrare nel merito delle risultanze, si sottolinea che per quanto riguarda le tipologie di attività/aree prese in esame, sono state prese in considerazione tutte le aree di lavoro interessate dalle operazioni di palificazione, comprese quelle previste per la realizzazione delle pile in progetto.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Come già precedentemente illustrato, le analisi effettuate nei riguardi delle singole aree di cantiere hanno messo in luce un contesto localizzativo prettamente agricolo.

Pertanto, per quanto riguarda le potenziali interferenze vibrazionali indotte durante le attività di realizzazione delle opere, l'analisi è stata limitata alla fase di palificazione e realizzazione delle pile tra la pk 5+500 e la pk 5+650 in quanto ritenuto lo scenario più critico tra quelli analizzati poiché localizzato in un contesto ambientale mediamente urbano.

Tale scenario così identificato è di seguito approfondito.



*Figura 6-25 Attività di palificazione e realizzazione pile per la realizzazione del cavalcaferrovia IV.02*

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa alla palificazione e realizzazione delle pile, che nello specifico si è considerata la palificatrice, si è fatto riferimento ai dati sperimentali desunti in letteratura e riferiti ad un rilievo ad una distanza di 5 m dalla sorgente.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Tabella 6-21 Spettro emissivo assunto per la caratterizzazione emissiva vibrazionale palificatrice calcolata a 5 m dalla sorgente

Hz	mm/s <sup>2</sup>
1	1,6
1,25	1,6
1,6	1,6
2	1,6
2,5	1,6
3,15	1,5
4	17,2
5	17,2
6,3	16,6
8	16
10	23,2
12,5	13,3
16	3
20	3,1
25	3,7
31,5	3,9
40	22,4
50	28
63	111
80	52,7

Attraverso la metodologia individuata, opportunamente tarata in funzione della localizzazione della sorgente e del terreno caratterizzante l'ambito di studio specifico, ed utilizzando la curva di ponderazione  $w_m$  secondo quanto previsto dalla normativa UNI 9614, è stato calcolato il livello di accelerazione complessivo in dB indotto dal macchinario a diverse distanze dal fronte di lavorazione.

Tabella 6-22 Livelli delle accelerazioni in dB in funzione della distanza dalla sorgente emissiva

Distanza	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m	75 m	100 m
$L_w$	86,1	82,8	79,4	77,4	75,8	74,6	72,3	70,5

Inoltre, la norma UNI 9614 definisce i valori limite per il livello totale delle accelerazioni di tipo vibratorio, in funzione della tipologia dei fabbricati e del loro utilizzo. Si noti come i valori presenti

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

nella norma si riferiscono a sorgenti di tipo continuo e risultano dunque conservativi rispetto ad una sorgente di tipo intermittente o addirittura transitoria quale costituita dalle attività di cantiere. I valori limite indicati nella UNI 9614 sono riportati nella tabella che segue:

*Tabella 6-23 Norma UNI 9614 - Valori limite*

<i>Luogo</i>	<i>L [dB]</i>
Aree critiche	71
Abitazione (notte)	74
Abitazione (giorno)	77
Uffici	83
Fabbriche	89

Lo scenario in esame è stato definito avendo come prima finalità quella di fornire i risultati sufficientemente cautelativi. Per tali ragioni si è ipotizzato che le attività di palificazione e realizzazione delle pile è avvenuta nel periodo diurno per sette ore consecutive.

Con il supporto delle Tabella 6-22 e Tabella 6-23, si evince che per tali attività occorre verificare l'effettivo livello di disturbo generato dalle lavorazioni su tutti i ricettori che si trovano a distanza inferiore a circa 30 m dalla sorgente emissiva.

Dall'analisi previsionale e con il supporto della Figura 6-25 si evince che il ricettore, posto a circa 20 metri, dall'area di lavorazione più prossima risulta interferito dalle emissioni vibrazionali indotte dalla palificatrice. Tuttavia tale condizione si verifica solo per questa area che risulta essere l'unica posta ad una distanza di 20 metri: infatti la successiva area risulta essere ad oltre 40 metri e pertanto i livelli vibrazionali non interferiscono con il ricettore in esame.

Nell'ambito della definizione del progetto di monitoraggio ambientale, è stato appositamente previsto un punto di controllo atti a verificare l'esistenza dei superamenti stimati, così da poter prontamente prevedere eventuali misure/interventi mitigativi.

Stante quanto sopra sintetizzato, l'effetto in questione può essere complessivamente considerato come "oggetto di monitoraggio" (cfr. par. 1.2.3 – livello di significatività D).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

### 6.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti, dal momento che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo nel territorio limitrofo.

Tuttavia, al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

## 6.4 ARIA E CLIMA

### 6.4.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 6.4.1.1 Inquadramento normativo

Per quanto riguarda strettamente la trattazione si riporta di seguito i principali strumenti legislativi che compongono la cornice giuridica in materia atmosfera:

D.Lgs. n.250 del 24.12.2012	<i>Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;</i>
D.Lgs. n.155 del 13.08.2010	<i>Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;</i>
D.Lgs n.152 del 03.04.2006	<i>Norme in materia ambientale. Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;</i>

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

D.Lgs n.133 del 11.05.2005      *Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.*

A livello regionale, il principale riferimento è rappresentato da:

L.R. n. 52 del 30/11/2019      *Piano regionale per la qualità dell'aria N° 52/2019*  
DGR n. 2979 del 29/12/2011      *Zonizzazione del territorio regionale e classificazione di cui all'art. 3 e art. 4 del D.Lgs 155/2010 delle zone e agglomerati ai fini della redazione del programma di valutazione, aggiornamento*

#### **6.4.1.2 Stato qualità dell'aria**

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). La Regione Puglia ha adottato il Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale e la relativa classificazione con la D.G.R. 2979/2012, ricevendo riscontro positivo del MATTM con nota DVA-2012-0027950 del 19/11/2012. La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone:

- 1) ZONA IT1611: zona collinare;
- 2) ZONA IT1612: zona di pianura;
- 3) ZONA IT1613: zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;
- 4) ZONA IT1614: agglomerato di Bari.

Le 4 zone sono rappresentate nella figura seguente:

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

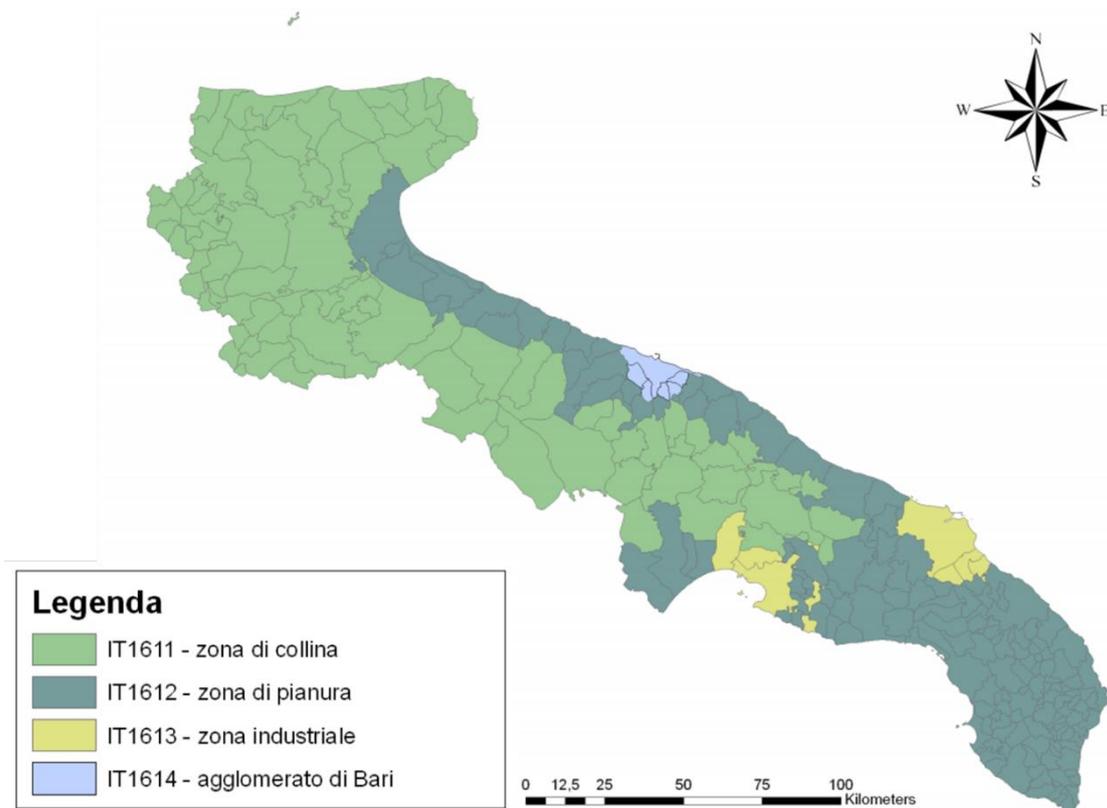


Figura 6-26 Zonizzazione della regione Puglia (Fonte: Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia - Anno 2018)

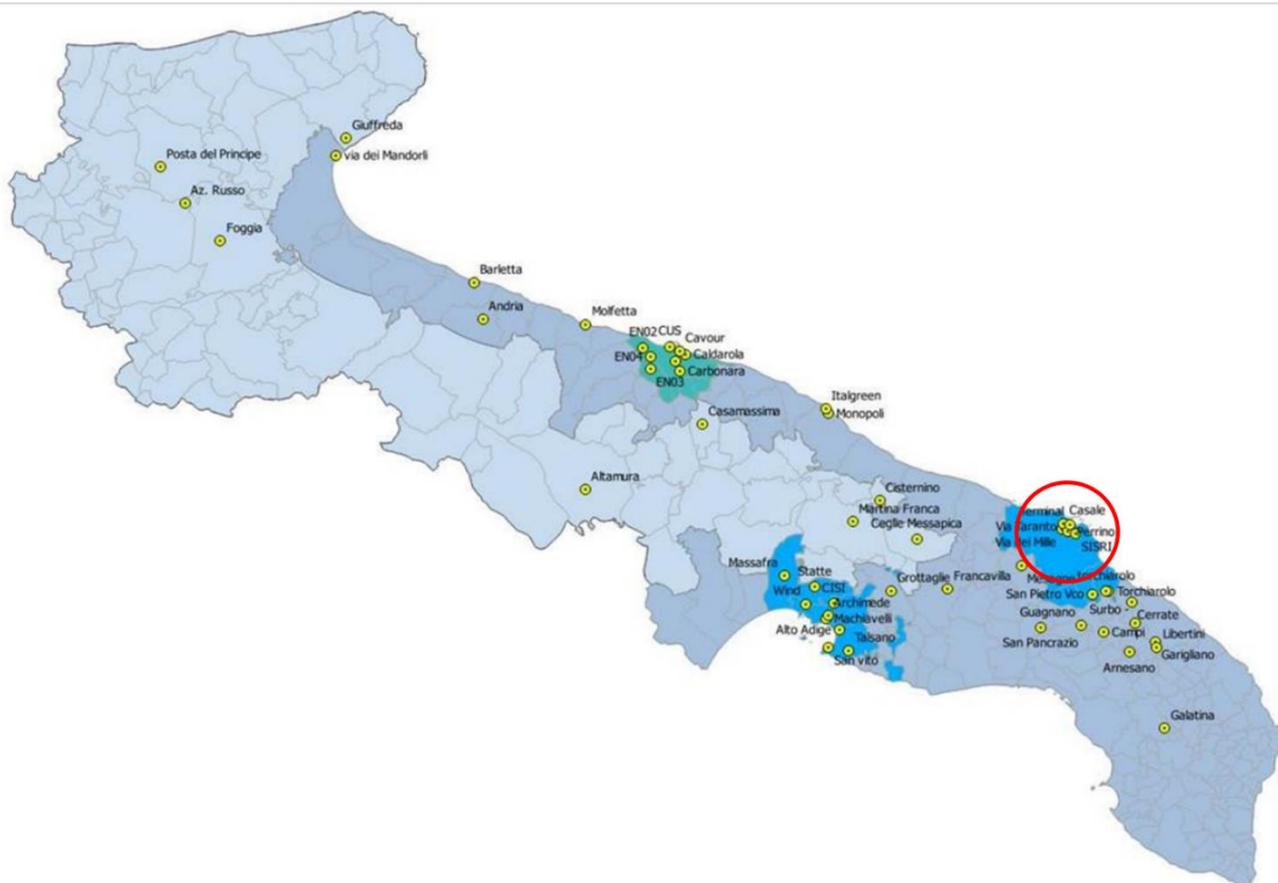
In particolare, l'intervento in oggetto, si colloca all'interno della zona IT1613 – zona industriale.

L'art. 4, comma 2, del D. Lgs. 155/10 prevede che la classificazione delle zone e degli agglomerati sia riesaminata almeno ogni cinque anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti di cui all'articolo 1, comma 2. L'art. 5 del D. Lgs. 155/10 prescrive invece che le Regioni e le Province Autonome adeguino la propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria alle disposizioni di legge. La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA) è stata approvata dalla Regione Puglia con D.G.R. 2420/2013 ed è composta da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale). Si ricorda che la Decisione 2001/752/CE definisce:

- Fondo: stazioni che rilevano livelli di inquinamento non direttamente influenzato da una singola sorgente ma riferibili al contributo integrato di tutte le sorgenti presenti nell'area (in particolare quelle sopra vento);
- Traffico: stazioni situate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni provenienti da strade limitrofe;

- Industriali: stazioni che rilevano il contributo connesso alle attività produttive limitrofe al sito in cui la stazione è inserita.

La figura che segue riporta la collocazione delle 53 stazioni di monitoraggio della RRQA.



*Figura 6-27 Disposizione delle stazioni considerate nella classificazione del territorio (Fonte: Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia - Anno 2018) e in rosso, l'area di interesse*

La tabella che segue riporta il quadro sinottico della RRQA, con l'indicazione dei siti di misura, della loro collocazione e degli inquinanti monitorati in ciascuno di essi.

PROV	COMUNE	STAZIONE	RETE	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	C6H6	CO	SO2	
BA	Bari	Bari - Caldarola	RRQA	traffico	658520	4553079	x	x	x		x	x		
		Bari - Carbonara	COMUNE BARI	Fondo	654377	4598816	x		x					
		Bari - Cavour	COMUNE BARI	Traffico	657197	4554020	x	x	x			x	x	
		Bari - CUS	COMUNE BARI	Traffico	654877	4555353	x		x	x				
	Bari - Kennedy	COMUNE BARI	Fondo	656105	4551478	x		x	x					
	Altamura	Altamura	PROVINCIA BARI	Fondo	631558	4520820	x	x	x	x				
	Casamassima	Casamassima	PROVINCIA BARI	Fondo	661589	4535223	x	x	x	x				
			Modugno - EN02	SORGENIA	Industriale	648305	4555516	x	x	x	x		x	
			Modugno - EN03	SORGENIA	Industriale	649647	4549969	x		x			x	
			Modugno - EN04	SORGENIA	Industriale	650120	4553064	x		x			x	
Molfetta	Molfetta Verdi	RRQA	traffico	634595	4562323	x		x						
Monopoli	Monopoli - Aldo Moro	PROVINCIA BARI	Traffico	692701	4535752	x	x	x			x	x		
	Monopoli - Italgreen	ITALGREEN	Traffico	692229	4537004	x	x	x			x			
BAT	Andria	Andria - via Vaccina	PROVINCIA BARI	Traffico	609209	4565364	x	x	x		x	x		
	Barletta	Barletta - Casardi	COMUNE BARLETTA	Fondo	607646	4574709	x	x	x	x	x			
BR		Brindisi - Casale	ARPA	Fondo	748879	4504259	x	x	x	x				
		Brindisi - Perrino	ENIPOWER	Fondo	749892	4502036	x		x			x	x	
		Brindisi - SISRI	ARPA	Industriale	751700	4501449	x		x			x	x	
		Brindisi - Terminal Passeggeri	ENEL/EDIPOWER	Industriale	750422	4503838	x	x	x	x	x	x	x	
		Brindisi - Via dei Mille	ARPA	Traffico	748464	4502808	x		x			x		
	Brindisi - via Taranto	RRQA	Traffico	749277	4503418	x	x	x			x	x		
	Ceglie Messapica	Ceglie Messapica	ENEL	Fondo	712432	4502847	x	x	x		x	x	x	
	Cisternino	Cisternino	ENEL	Fondo	703972	4513011	x		x	x			x	
	Francavilla	Francavilla Fontana	PROVINCIA BRINDISI	Traffico	719236	4489711			x			x		
	Mesagne	Mesagne	RRQA	Fondo	737714	4494370	x		x					
FG	San Pancrazio Salentino	San Pancrazio	RRQA	Fondo	741444	4478597	x		x					
	San Pietro V.co	San Pietro V.co	RRQA	Industriale	754781	4486042	x		x					
	Torchiarolo	Torchiarolo - Don Minzoni	RRQA	Industriale	758842	4486404	x	x	x		x	x	x	
	Torchiarolo	Torchiarolo - via Fanin	ENEL	Industriale	758263	4486545	x	x	x				x	
	Foggia	Foggia - Rosati	RRQA	Fondo	545819	4589475	x	x	x				x	
LE	Manfredonia	Manfredonia - Mandorli	RRQA	Traffico	575770	4609022	x		x		x	x		
	Monte S. Angelo	Monte S. Angelo	RRQA	Fondo	578692	4613137	x		x	x				
	San Severo	San Severo - Az. Russo	ENPLUS	Fondo	537644	4599559	x	x	x	x				
	San Severo	San Severo - Municipio	ENPLUS	Fondo	532294	4609076	x	x	x	x			x	
	Lecce	Lecce - P.zza Libertini	COMUNE LECCE	Traffico	769785	4471666	x	x	x			x	x	
TA	Lecce	Lecce - S.M. Cerrate	RRQA	Fondo	764242	4483446	x	x	x	x				
		Lecce - Via Garigliano	COMUNE LECCE	Traffico	769536	4473048	x	x	x			x	x	
		Arnesano	Arnesano - Riesci	RRQA	Fondo	762876	4470790	x			x			
	Campi S.na	Campi S.na	PROVINCIA LECCE	Fondo	756857	4476277	x	x	x					
	Galatina	Galatina	PROVINCIA LECCE	Industriale	770356	4451121	x	x	x	x			x	
	Guagnano	Guagnano - Villa Baldassarre	RRQA	Fondo	751513	4478431	x		x					
	Surbo	Surbo - via Croce	ENEL	Industriale	764807	4478158	x		x				x	
TA	Taranto	Taranto - Archimede	RRQA	Industriale	689238	4485033	x	x	x			x	x	
		Taranto - Machiavelli	RRQA	Industriale	688642	4484370	x	x	x			x	x	
		Taranto - CISI	ARPA	Industriale	690889	4488018	x	x	x			x	x	
		Taranto - San Vito	RRQA	Fondo	688778	4477122	x		x	x		x	x	
		Taranto - Talsano	ARPA	Fondo	693783	4475985	x		x	x			x	
		Taranto - Via Alto Adige	RRQA	Traffico	691924	4481337	x	x	x			x	x	
	Statte	Statte - Ponte Wind	ARPA	Industriale	684114	4488423	x		x				x	
		Statte - via delle Sorgenti	RRQA	Industriale	686530	4492525	x		x				x	
	Grottaglie	Grottaglie	ARPA	Fondo	705279	4490271	x		x	x				
	Martina Franca	Martina Franca	ARPA	Traffico	697012	4508162	x		x			x		
Massafra	Massafra	ARPA	Industriale	679111	4495815	x		x			x	x		

Tabella 6-24 Centraline della Regione Puglia

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Nelle aree limitrofe a quelle di intervento, sono presenti alcune stazioni di monitoraggio, site nella provincia di Brindisi. In particolare, le centraline che possono essere ritenute più significative in termini di localizzazione risultano:

- 1) Brindisi Casale;
- 2) Brindisi Perrino;
- 3) Brindisi SISRI;
- 4) Brindisi Terminal Passeggeri,
- 5) Brindisi Via dei Mille;
- 6) Brindisi via Taranto.

Esse risultano essere tutte prospicienti all'area di intervento, con una distanza massima di circa 2 km dall'asse di progetto.

In relazione alla Tabella 6-24, a valle di una prima analisi sulle centraline di monitoraggio della qualità dell'aria e sulla loro tipologia, è stata scelta quale centralina di riferimento quella di "Brindisi Casale" (fondo urbano), localizzata ad una distanza inferiore ad 1 km dall'origine dell'intervento e pertanto ritenuta rappresentativa dell'area in esame.

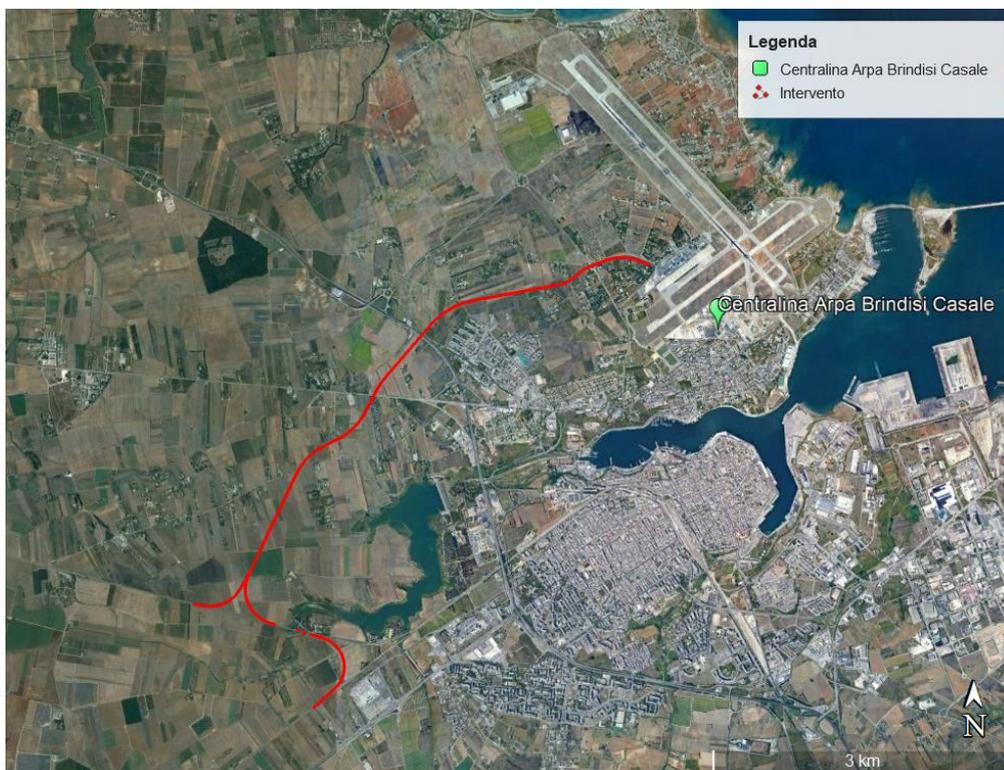


Figura 6-28 Localizzazione della centralina "Brindisi – Casale" in relazione all'intervento

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Gli inquinanti rilevati dalla centralina sono PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e SO<sub>2</sub>.

Qui di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei valori di concentrazione media annua di PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub> (i due inquinanti considerati nella presente analisi) registrati nell'anno 2019 dalla centralina di Brindisi Casale.

Comune	Stazione	Tipo	PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>
			Media annua 2018 [µg/m <sup>3</sup> ]	Numero superamenti giornalieri 2018 [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua 2018 [µg/m <sup>3</sup> ]
Brindisi	Brindisi - Casale	FONDO URBANO	20	4	11

Tabella 6-25 Valori di concentrazione registrati dalla centralina di Brindisi - Casale nel 2019 (Fonte: Elaborazioni dati Arpa Puglia)

#### 6.4.1.3 Meteorologia

In primo luogo, al fine di caratterizzare la componente aria e clima da un punto di vista meteorologico, è stata condotta un'analisi di area vasta. Per tale analisi si è fatto riferimento al documento fornito dall'ISPRA "Gli indicatori del clima in Italia nel 2018 – Anno XIV", dal quale è stato possibile valutare le temperature e le precipitazioni medie annue registrate nell'anno 2018 relative all'intero territorio nazionale.

##### Regime Termico

Il primo indicatore climatico analizzato è rappresentato dalla Temperatura. In merito al territorio regionale della Regione Puglia, le temperature medie annue registrate nell'anno 2018 (ultimo anno disponibile) si attestano tra i 13 ed i 20 °C ed in particolare in prossimità della zona di Brindisi, le temperature medie registrate si aggirano nell'intorno dei 16-19 °C, come si osserva in Figura 6-29.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

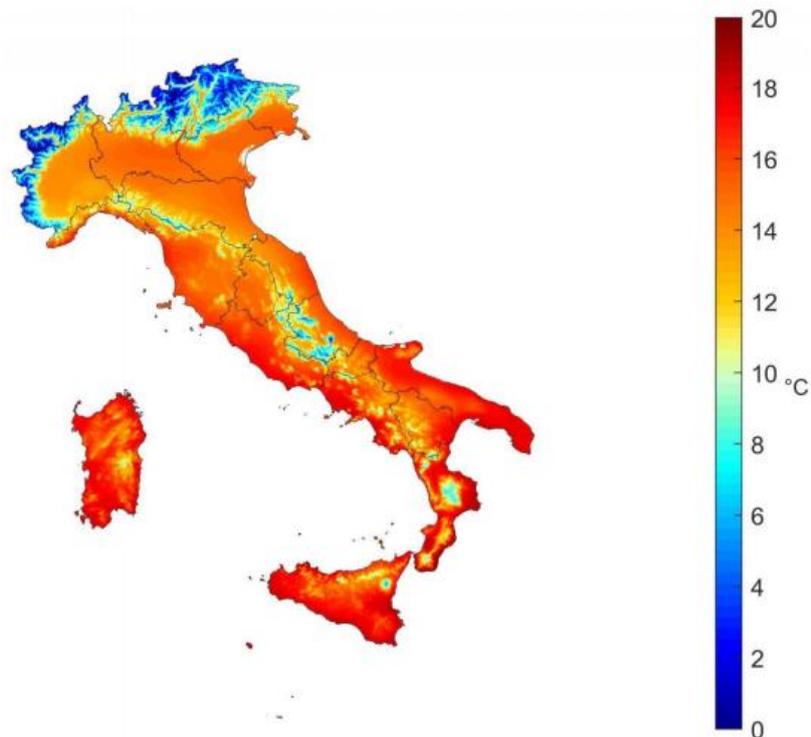


Figura 6-29: Temperatura Media annua (Fonte: documento ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia nel 2018 – Anno XIV”)

### Regime Pluviometrico

In relazione alle precipitazioni registrate nell'anno 2018, rilevate dalle stazioni ricadenti sul territorio nazionale è possibile far riferimento alla seguente figura. Nello specifico, per quanto attiene la Regione Puglia le precipitazioni non molto abbondanti hanno registrato un valore cumulato compreso tra i 500 mm e i 1200 mm.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

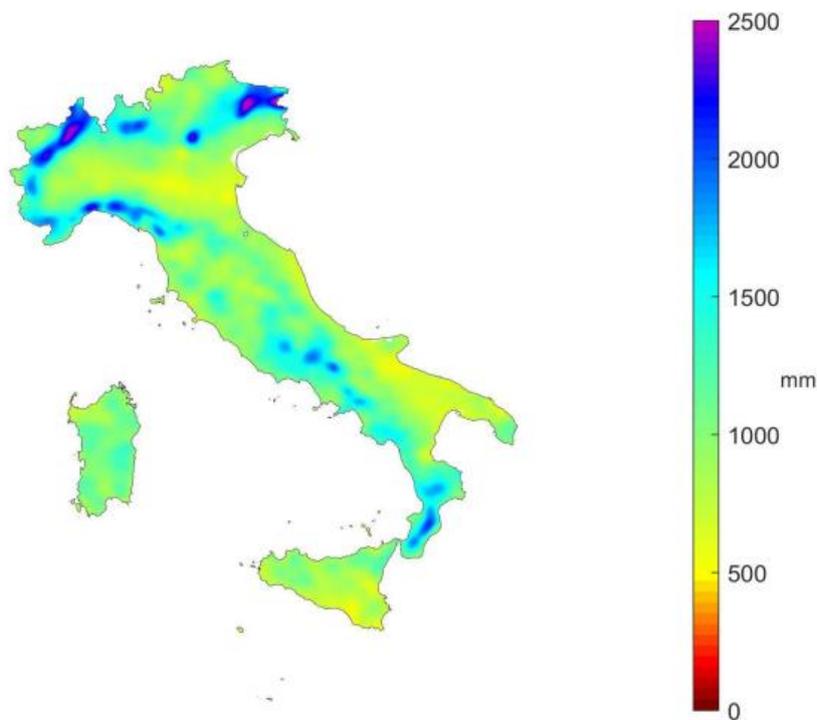


Figura 6-30: Precipitazione cumulata annua (Fonte: documento ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia nel 2018 – Anno XIV”)

### Dati meteorologici

In secondo luogo, è stata condotta un’analisi a scala locale dei parametri micrometeorologici nell’area di interesse.

Per la valutazione della qualità dell’aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l’accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell’atmosfera.

I parametri rilevanti sono:

- l’altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l’intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

### Caratterizzazione meteorologica

La caratterizzazione meteorologica della zona è stata svolta prendendo a riferimento la stazione meteorologica di Brindisi (appartenente al Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare). Si tratta della stazione più vicina all'area oggetto di studio e per la quale sono disponibili i dati necessari alle analisi. Essa dista dall'area di studio circa 1,3 chilometri e può essere ritenuta significativa e rappresentativa delle condizioni meteorologiche dell'area in esame, in quanto, come riporta il documento dell'APAT *"Dati e informazioni per la caratterizzazione della componente Atmosfera e prassi corrente di utilizzo dei modelli di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di V.I.A."*, le osservazioni rilevate dalle stazioni meteo dell'Aeronautica Militare sono rappresentative di un'area di circa 70 chilometri di raggio.

La stazione meteo di riferimento è inquadrata in Figura 6-31, con le seguenti coordinate:

- Lat: 40.6577;
- Lng: 17.9515.

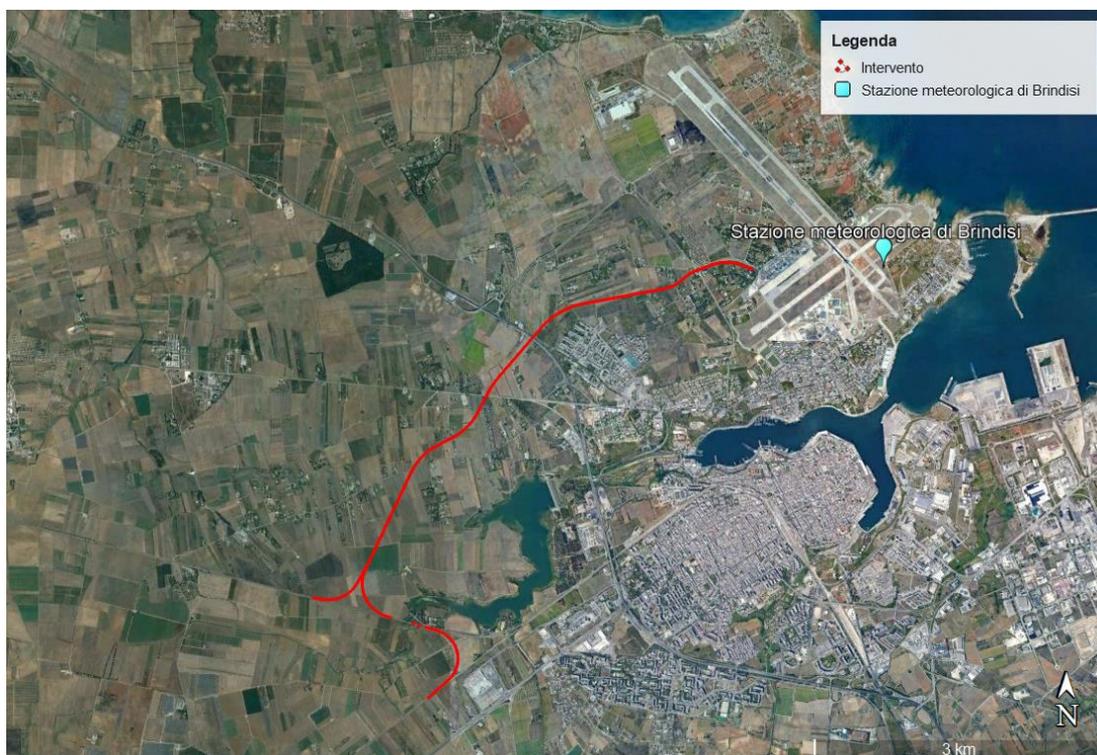


Figura 6-31 Localizzazione della stazione meteorologica di Brindisi Aeroporto (in rosso l'intervento)

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, si riportano di seguito le descrizioni dei principali parametri meteorologici per l'anno di riferimento 2019.

### Regime termico

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, nella Tabella 6-26 vengono riportati i valori minimi, medi e massimi registrati dalla Stazione di Brindisi mentre nella Figura 6-32 sono riportati gli andamenti della temperatura minima, media, massima ed oraria. Come si può notare, la temperatura non scende mai sotto gli 0 °C; in particolare, il minimo assoluto si registra nel mese di Gennaio ed è pari a 1 °C. Le temperature maggiori, invece, si registrano nei mesi estivi di giugno, luglio e agosto, con un massimo assoluto di 37 °C nel mese di Luglio.

Periodo	T. Min (°C)	T. Media (°C)	T. Max(°C)
<b>Gen</b>	1,0	8,2	16,0
<b>Feb</b>	3,0	10,7	18,0
<b>Mar</b>	4,0	13,1	20,0
<b>Apr</b>	7,0	14,8	27,0
<b>Mag</b>	8,0	16,7	25,0
<b>Giu</b>	15,0	24,4	33,0
<b>Lug</b>	18,0	25,7	37,0
<b>Ago</b>	19,0	26,7	34,0
<b>Set</b>	15,0	23,9	31,0
<b>Ott</b>	11,0	19,6	28,0
<b>Nov</b>	8,0	16,7	25,0
<b>Dic</b>	6,0	13,0	19,0
<b>Totale</b>	1,0	17,8	37,0

Tabella 6-26 Valori di Temperatura minima, media e massima registrate nel 2019 (fonte: elaborazione dati Stazione di Brindisi)

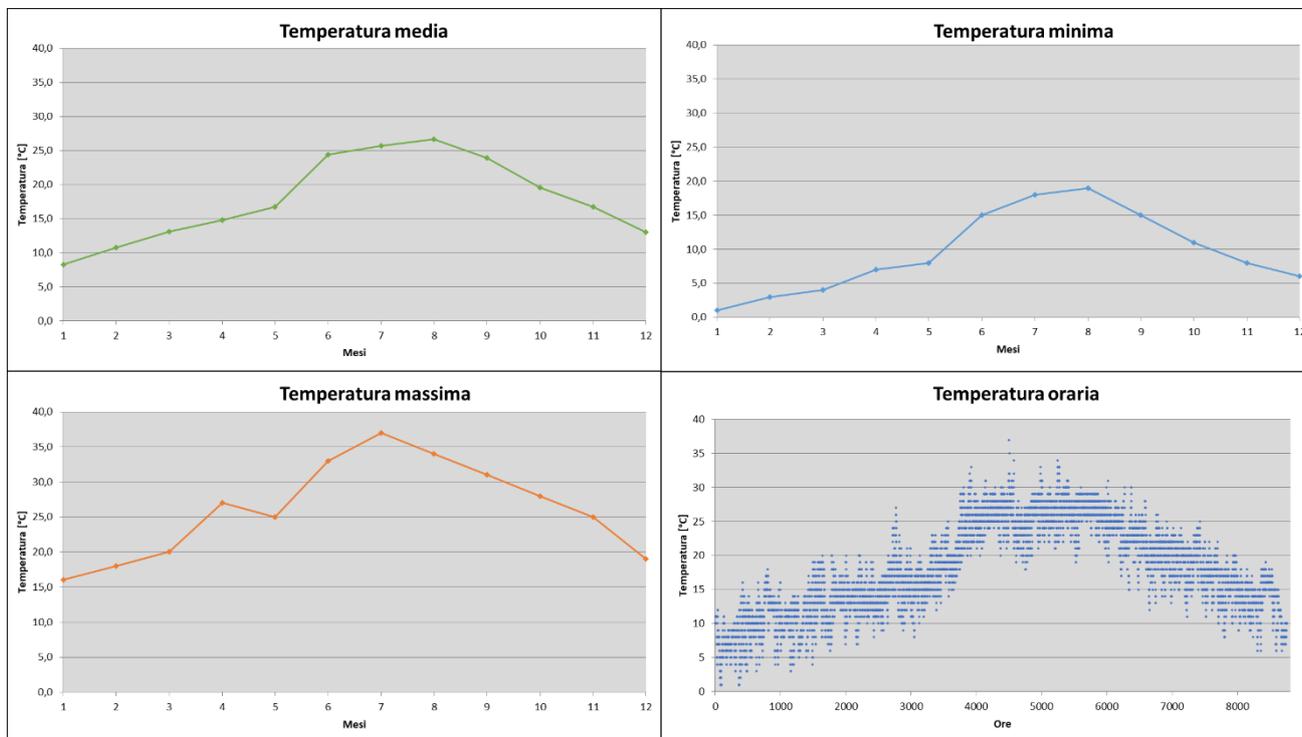


Figura 6-32 Andamento della temperatura minima, media, massima ed oraria registrate nel 2019 (fonte: elaborazione dati Stazione di Brindisi)

### Regime anemometrico

Per quanto riguarda il regime dei venti dell'area di studio relativo all'anno di riferimento, nella Tabella 6-27 vengono riportati i valori di intensità minimi, medi e massimi registrati dalla Stazione di Brindisi. Come espresso in tabella, il valore medio assoluto è di 4,69 m/s mentre il valore massimo si raggiunge nel mese di Febbraio ed è pari a 16,98 m/s.

Periodo	Vel. Min (m/s)	Vel. Media (m/s)	Vel. Max (m/s)
<b>Gen</b>	0,51	5,30	12,35
<b>Feb</b>	0,00	6,89	16,98
<b>Mar</b>	0,51	5,10	16,46
<b>Apr</b>	0,51	4,31	11,32
<b>Mag</b>	0,51	4,33	11,32
<b>Giu</b>	0,51	4,17	9,26
<b>Lug</b>	0,51	4,26	11,32
<b>Ago</b>	0,51	4,41	9,77
<b>Set</b>	0,51	4,03	10,29
<b>Ott</b>	0,51	3,47	10,80

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

<b>Nov</b>	0,51	4,38	12,86
<b>Dic</b>	0,51	5,80	15,43
<b>Totale</b>	0,00	4,69	16,98

Tabella 6-27 Valori di Velocità del vento minima, media e massima registrati nel 2019 (fonte: elaborazione dati Stazione di Brindisi)

Nella Figura 6-33 viene riportato l'andamento orario dell'intensità del vento nell'anno di riferimento.

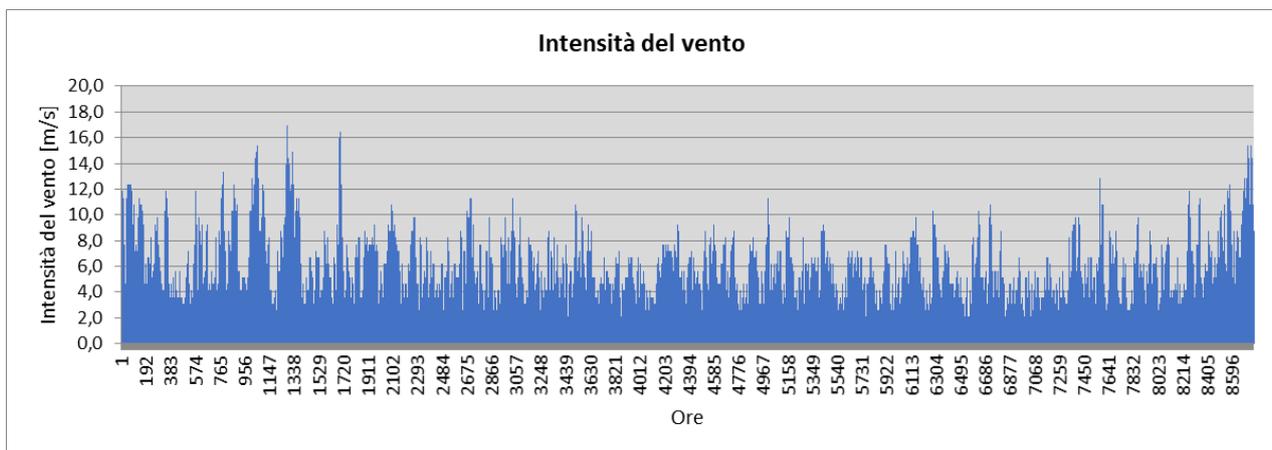


Figura 6-33 Intensità del vento (fonte: elaborazione dati Stazione di Brindisi)

Si riportano di seguito le rose dei venti relative alle quattro stagioni (rispettivamente inverno, primavera, estate e autunno).

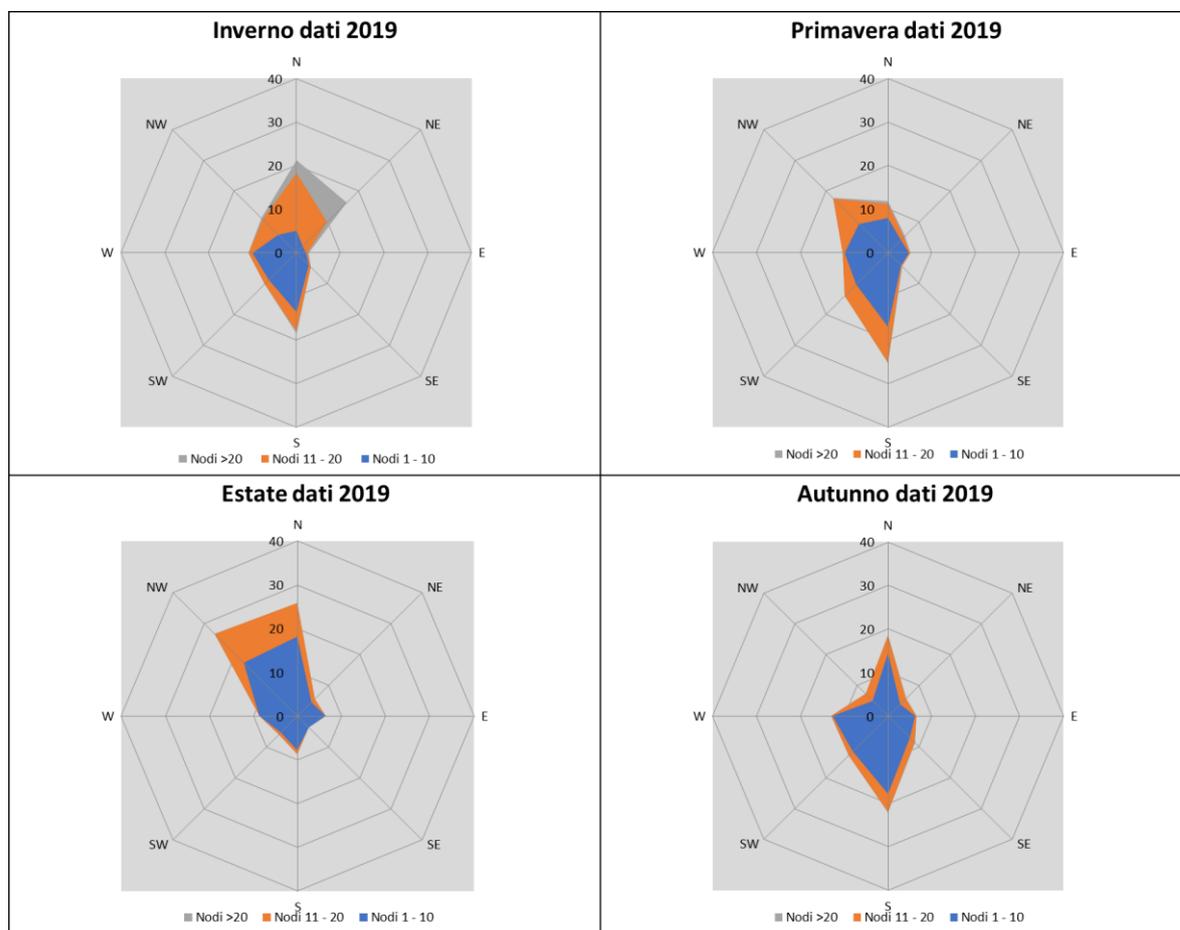


Figura 6-34 Rose dei venti riferite alla stazione anemometrica di Brindisi (fonte: elaborazione dati Stazione di Brindisi)

Dall'esame delle quattro rose dei venti, si evidenzia che durante la stagione invernale vi è una prevalenza di venti con direzione da Nord con velocità che talvolta superano i 20 nodi, nella stagione primaverile prevalenza di venti da Sud, nella stagione estiva prevalenza di venti da Nord e Nord-Ovest e, infine, nella stagione autunnale prevalenza di venti da Sud.

Durante l'intero anno quindi, in relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento, Figura 6-35, si nota come le direzioni prevalenti registrate siano:

- NW che si verifica in circa il 13 % delle ore dell'anno;
- NNW che si verifica in circa il 12 % delle ore dell'anno;
- S che si verifica in circa il 12 % delle ore dell'anno.

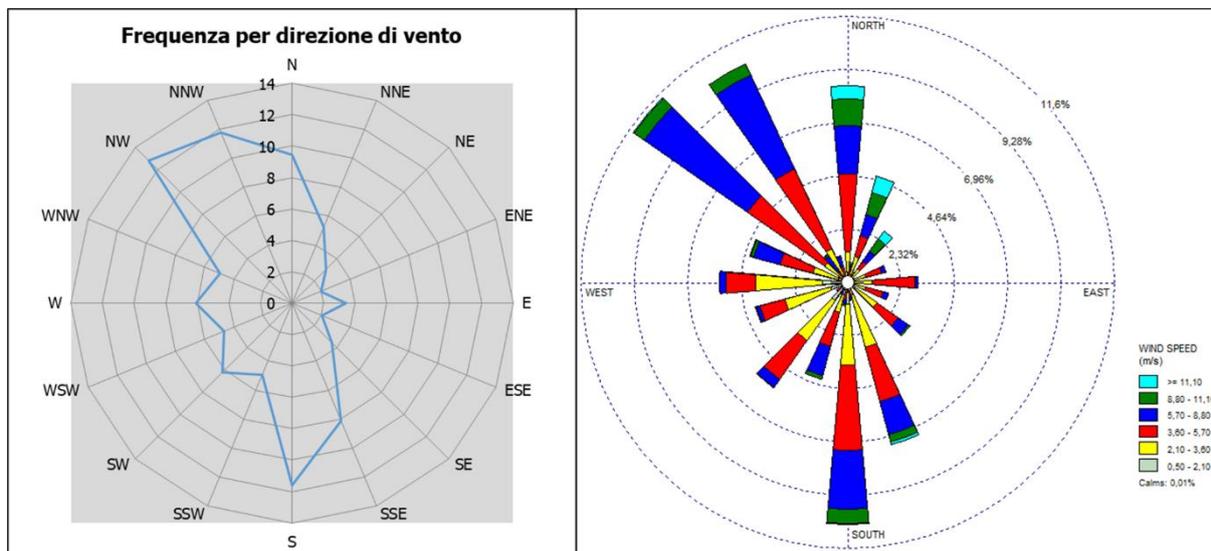


Figura 6-35 Frequenza per direzione di vento (fonte: elaborazione dati Stazione di Brindisi)

#### 6.4.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale per configurare le simulazioni per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria durante le lavorazioni, si è proceduto allo studio delle seguenti variabili e parametri:

- Caratteristiche tecniche dei singoli cantieri in programma;
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni;
- Elaborati tecnici di progetto.

Le valutazioni effettuate, che si approssimano a favore di sicurezza, hanno permesso di individuare sull'intero arco temporale del P. L. dell'opera oggetto di studio, quello che è da considerarsi *l'anno tipo*, che identifica il periodo di potenziale massimo impatto sulle matrici ambientali ed in particolare sulla qualità dell'aria per le emissioni di polveri e gas.

Nei seguenti paragrafi si dettagliano le caratteristiche dei cantieri e la stima delle emissioni di polveri e gas necessarie alle simulazioni per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria.

##### 6.4.2.1 Descrizione degli impatti potenziali

Si riporta di seguito la descrizione delle principali sorgenti connesse alle attività di cantiere previste in progetto. Lo scopo primario dell'individuazione delle sorgenti e la conseguente quantificazione dell'impatto è quello di valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Il controllo dell'effettivo impatto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria in corso d'opera, in corrispondenza delle aree di lavorazioni, secondo quanto previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

- polveri: PM10 (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti;
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NOX e NO2).

Le attività più significative in termini di emissioni sono costituite da:

- Attività di movimento terra (scavi e realizzazione rilevati),
- Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri,
- Traffico indotto dal transito degli automezzi sulle piste di cantiere.

In generale, la dimensione dell'impatto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlato all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione sia ai fabbisogni dei cantieri stessi che al materiale trasportato verso l'esterno.

#### **6.4.2.2 Inquinanti considerati nell'analisi modellistica**

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, nonché il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per tali attività, possono comportare potenziali impatti sulla componente in esame in termini di emissione e dispersione di inquinanti.

Come detto in precedenza, nel presente studio sono stati analizzati:

- polveri (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM10, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm, il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso);

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

- ossidi di azoto, da cui sono stati ricavati i valori di biossido di azoto (NO<sub>2</sub>).

In particolare, con riferimento a questi ultimi, è necessario fare delle precisazioni, per le quali si rimanda al proseguo della trattazione.

### Meccanismi di formazione del biossido di azoto

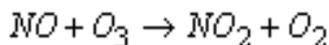
Gli ossidi di azoto NO<sub>x</sub> sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell' inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO<sub>2</sub>, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO<sub>x</sub> e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>) comunemente presenti in atmosfera.

L'inquinante primario (per quanto riguarda gli NO<sub>x</sub>) prodotto dalle combustioni dei motori è l'ossido di azoto (NO); la quantità di NO prodotta durante una combustione dipende da vari fattori:

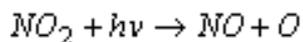
- temperatura di combustione : più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato è l'eccesso d'aria della combustione, minore è la produzione di NO a favore della produzione di CO.

Il meccanismo di formazione secondaria di NO<sub>2</sub> dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto si converte parzialmente in NO<sub>2</sub> (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O<sub>3</sub>). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO<sub>2</sub> è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

- l'O<sub>3</sub> reagisce con l'NO emesso per formare NO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>

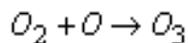


- le molecole di NO<sub>2</sub> presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni  $h\nu$  di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO<sub>2</sub> producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



- gli atomi di ossigeno sono altamente reattivi e si combinano con le molecole di O<sub>2</sub> presenti in aria per generare ozono (O<sub>3</sub>) che quindi è un inquinante secondario:

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A



Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l'NO<sub>2</sub> si convertirebbe in NO per convertirsi nuovamente in NO<sub>2</sub> senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO<sub>2</sub> e NO in aria.

Tuttavia in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO<sub>2</sub> secondario) in presenza di COV incombusti e forte irraggiamento, il monossido d'azoto NO non interagisce più solo con ozono nel ciclo di distruzione, ma viene catturato e contemporaneamente trasformato in NO<sub>2</sub>, con conseguente accumulo di NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub> in atmosfera.

I fattori di emissione per gli ossidi di azoto forniti dagli inventari delle emissioni sono espressi in termini di NO<sub>x</sub> e non NO<sub>2</sub>. Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO<sub>2</sub> e non come NO<sub>x</sub>.

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO<sub>2</sub> a partire dagli NO, l'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO<sub>x</sub>. E' difficile prevedere la percentuale di NO<sub>2</sub> contenuta negli NO<sub>x</sub>, in quanto come riportato precedentemente questa dipende da molteplici fattori, come la presenza di Ozono (O<sub>3</sub>) e di luce. Inoltre i casi in cui si verificano tali condizioni, generalmente sono caratterizzate da condizioni meteo tali da favorire la dispersione degli inquinanti.

Al fine di potersi rapportare ai limiti normativi vigenti e quindi di individuare la percentuale di NO<sub>2</sub> contenuta negli NO<sub>x</sub> si è fatto riferimento a quanto riportato dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPA) di molte Regioni. Secondo tali studi, si può ritenere che la produzione di NO<sub>2</sub> sia pari al 10 % dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> è stato assunto pari al 10%.

#### Individuazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione

Al fine di prendere in considerazione tutti i possibili fattori legati alla cantierizzazione, sia in termini ambientali che in termini progettuali, la metodologia seguita per la definizione degli scenari di simulazione è stata quella del "Worst Case Scenario". Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco di una giornata. Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il Worst Case Scenario, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali, il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

Si riporta di seguito una breve sintesi delle principali informazioni relative alla cantierizzazione che hanno rappresentato i presupposti per l'identificazione delle aree di cantiere a priori potenzialmente interessate da interazioni con la componente Aria e clima.

Riferendosi in modo precipuo alla produzione di polveri, che – come premesso – può essere considerato il fattore causale più rilevante, la significatività dei potenziali effetti che ne conseguono dipende dalla tipologia e dall'entità delle attività condotte nelle aree di cantiere fisso/di lavoro, per quanto riguarda i parametri progettuali, e dalla tipologia e dalla localizzazione dei ricettori, ossia dall'entità dei ricettori residenziali/sensibili presenti e dalla distanza che intercorre tra questi e le aree di cantiere.

In tal senso, un primo criterio sulla scorta del quale si è proceduto all'individuazione delle aree di cantiere/lavoro da assumere nello studio modellistico (aree di riferimento) è stato quello di prendere in considerazione quelle aree in corrispondenza delle quali avvengono le principali operazioni di scavo e movimentazione di materiali polverulenti ed all'interno delle quali è previsto lo stoccaggio in cumulo dei materiali di risulta delle lavorazioni.

Un secondo criterio a tal fine adottato è stato quello di verificare la distribuzione, all'intorno delle sopra menzionate tipologie di aree di cantiere fisso/di lavoro, di zone residenziali e/o con presenza di elementi sensibili.

Si sottolinea che, per quanto riguarda le tipologie di attività/aree di cantiere, sono state considerate le aree di cantiere interessate dalle operazioni di scavo, movimentazione e stoccaggio terre, accumulo e stoccaggio degli inerti provenienti dall'esterno e, pertanto, i Cantieri operativi (CO), le Aree tecniche (AT), i Depositi Terre (DT) e le Aree di stoccaggio (AS), nonché le aree di lavoro dei fronti di avanzamento (nel caso specifico, per la realizzazione dei rilevati).

Una volta definite le aree di cantiere e di lavoro, relativamente alla localizzazione in prossimità di ricettori residenziali ed in funzione della tipologia di attività svolta, si è provveduto all'analisi di dettaglio dei due fattori sinergici che contribuiscono alla definizione del cosiddetto scenario di massimo impatto: il cronoprogramma dei lavori e il bilancio dei materiali.

Il cronoprogramma dei lavori consente, infatti, di verificare la durata della singola lavorazione o opera e di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali (e, conseguentemente, le possibili

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

sovrapposizioni degli effetti laddove le aree di lavorazione siano fra loro relativamente vicine e poste all'interno della cosiddetta area di potenziale influenza, soggetta agli impatti cumulativi).

Il bilancio dei materiali consente, di verificare le quantità di materiale movimentato, opportunamente suddivise in materiali di scavo, di demolizione e materiali movimentati.

In tal modo si è dapprima associato il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata sotto forma di mc/g) e successivamente si è provveduto, sulla base del cronoprogramma a verificare, il periodo di durata annuale corrispondente alla sequenza di mesi consecutivi caratterizzati dal maggior quantitativo di materiale movimentato al giorno.

Alla luce delle soprariportate considerazioni, gli scenari di massimo impatto così identificati sono due e vengono di seguito approfonditi.

Primo scenario oggetto di simulazione modellistica

Il primo scenario è costituito dalle seguenti aree di cantiere:

*Tabella 6-28 Caratteristiche aree di cantiere/lavoro - Scenario 1*

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
AT.04	Area tecnica	2500	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.05 (a)	Area tecnica	1100	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.05 (b)	Area tecnica	5400	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AS.04	Area di stoccaggio	15000	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
DT.01	Deposito terre	47300	Carico e scarico del materiale polverulento

			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
CO.01	Cantiere operativo	10000	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
ID	Descrizione	Produttività (mc/g)	Sorgenti emissive areali
RI.01b	Fronte avanzamento: realizzazione del rilevato	530	Movimentazione del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

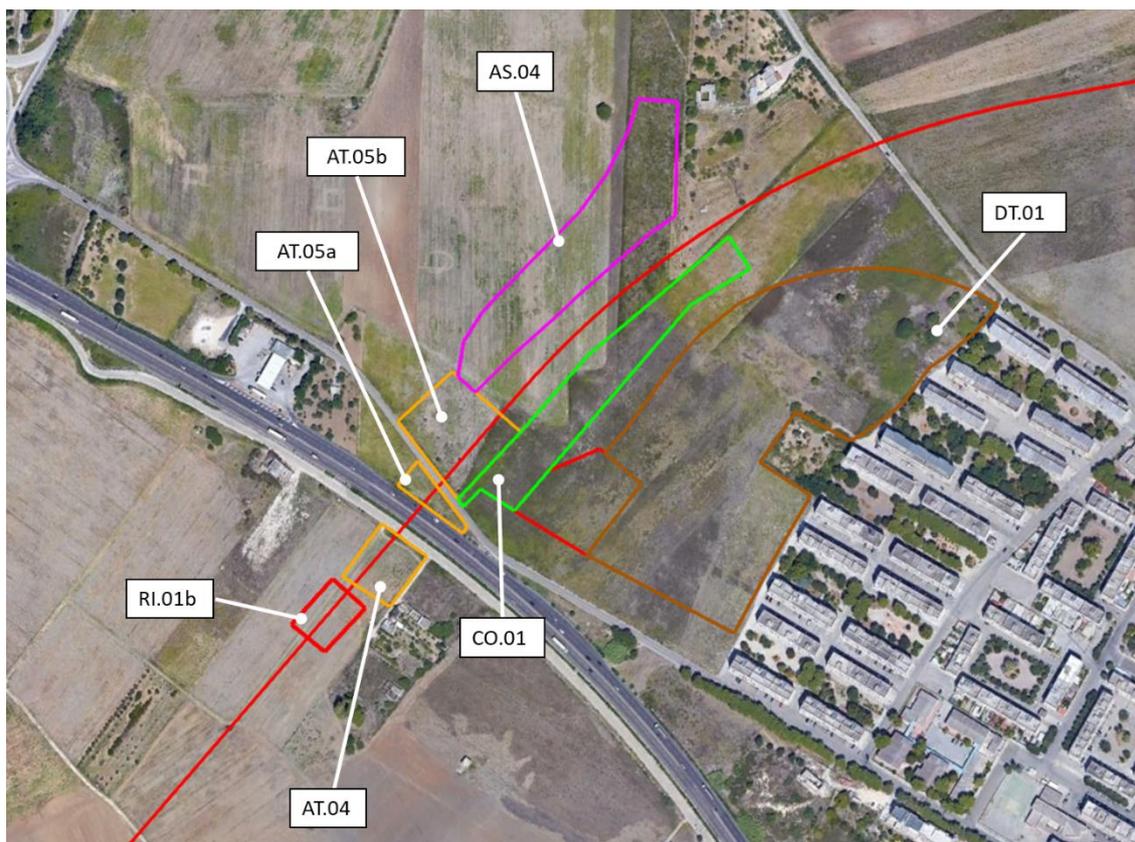


Figura 6-36 Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermid View (scenario1)

### Traffici di cantiere

Oltre alle sorgenti emissive areali soprariportate, per quanto riguarda il contributo del traffico di cantiere, sono state implementate all'interno della modellazione sorgenti lineari rappresentative della viabilità di cantiere.

In particolare, nello scenario 1:

- Viabilità di cantiere – A, B, C, D, E, Fe G, su cui verrà valutato il traffico dei mezzi pesanti circolanti.

In funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato, è stato possibile stimare il traffico di cantiere circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro, impiegando per il trasporto del materiale autocarri da 15 mc. Pertanto, nello scenario oggetto di simulazione modellistica, il flusso totale bidirezionale risulta circa pari a 102 veicoli/giorno bidirezionali (circa 13 veicoli/ora).

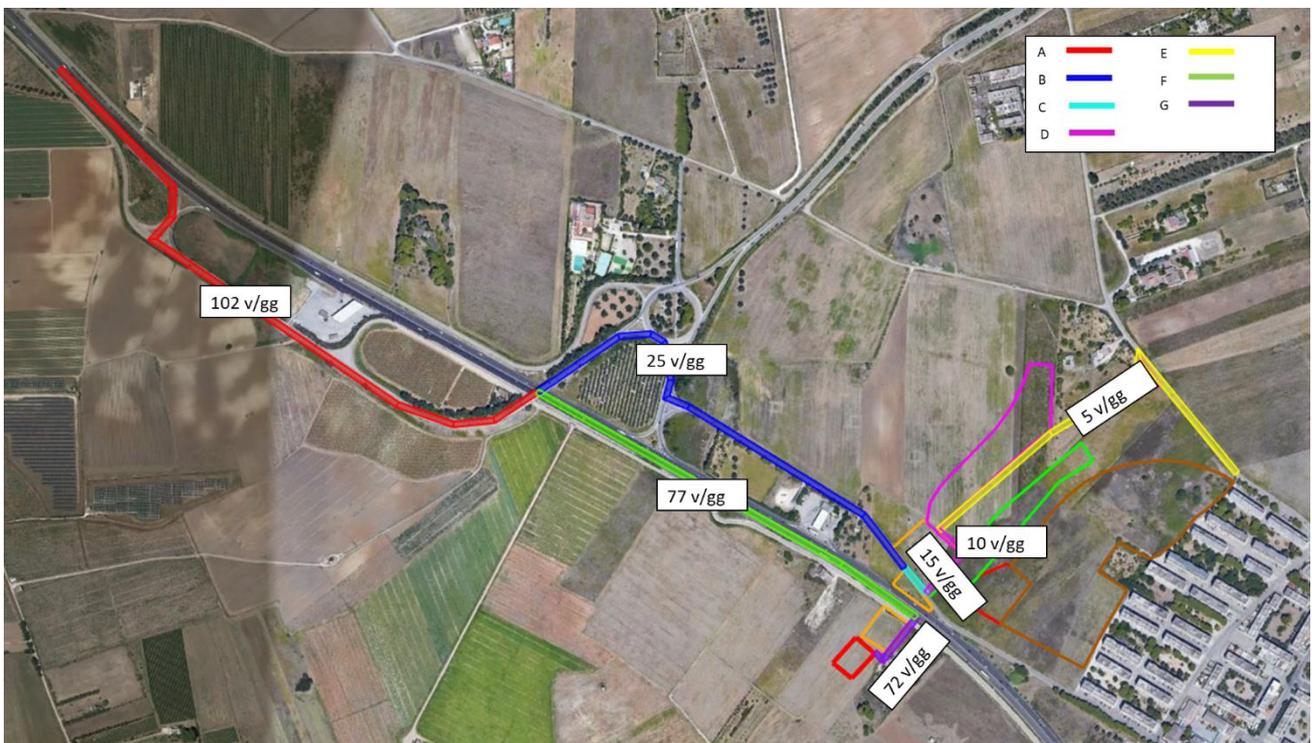


Figura 6-37 Viabilità di cantiere e flussi oggetto di modellazione in Aermod View (scenario1)

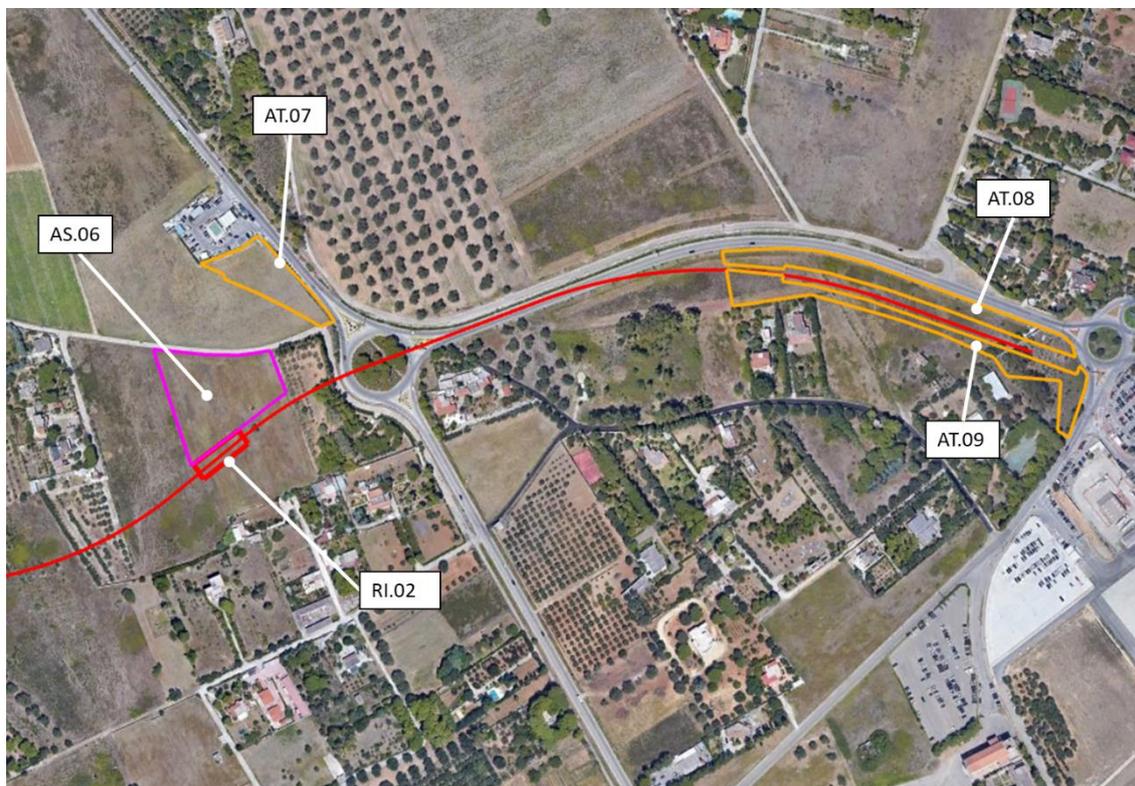
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Secondo scenario oggetto di simulazione modellistica

Il secondo scenario, invece, è costituito dalle seguenti aree di cantiere:

*Tabella 6-29 Caratteristiche aree di cantiere/lavoro - Scenario 2*

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
AT.07	Area tecnica	3400	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.08	Area tecnica	5000	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.09	Area tecnica	5000	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AS.06	Area di stoccaggio	7000	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
ID	Descrizione	Produttività (mc/g)	Sorgenti emissive areali
RI.02	Fronte avanzamento: realizzazione del rilevato	445	Movimentazione del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere



*Figura 6-38 Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermod View (scenario2)*

#### *Traffici di cantiere*

Oltre alle sorgenti emissive aerali soprariportate, per quanto riguarda il contributo del traffico di cantiere, sono state implementate all'interno della modellazione sorgenti lineari rappresentative della viabilità di cantiere.

In particolare, nello scenario 2:

- Viabilità di cantiere – H, I, L e M, su cui verrà valutato il traffico dei mezzi pesanti circolanti.

In funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato, è stato possibile stimare il traffico di cantiere circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro, impiegando per il trasporto del materiale autocarri da 15 mc. Pertanto, nello scenario oggetto di simulazione modellistica, il flusso totale bidirezionale risulta circa pari a 58 veicoli/giorno bidirezionali (circa 7 veicoli/ora).

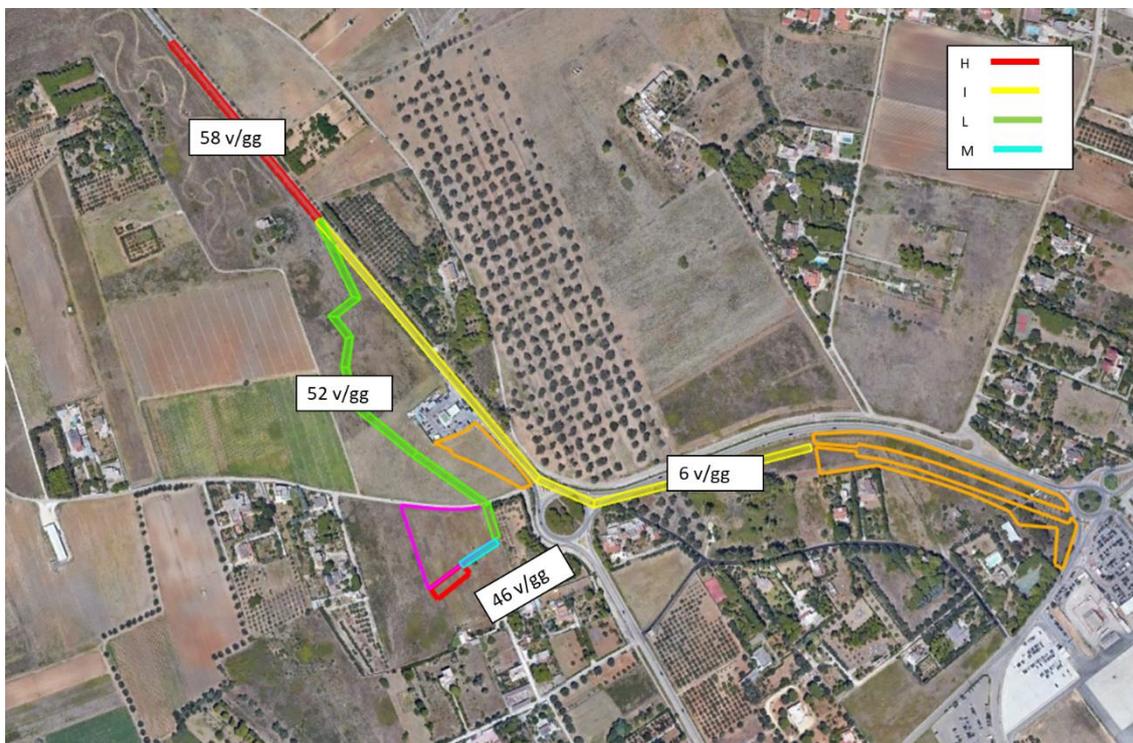


Figura 6-39 Viabilità di cantiere e flussi oggetto di modellazione in Aermod View (scenario2)

Alla luce delle aree e viabilità di cantiere costituenti gli scenari critici, attraverso il software di simulazione è stato possibile valutare le concentrazioni di NO<sub>x</sub> (da cui sono state ricavate le concentrazioni di NO<sub>2</sub>) e PM<sub>10</sub> generate dalle attività di cantiere e dal traffico circolante sulla viabilità esterne alle aree di cantiere/lavoro per il trasporto del materiale movimentato.

#### 6.4.2.3 Stima dei fattori di emissione

Per quanto riguarda le modalità di stima dei fattori di emissione relativi alle sorgenti emissive indicate al precedente paragrafo, in primo luogo si specifica che sono state considerate:

- Le lavorazioni previste in ogni area di cantiere fisso/lavoro considerata, associandole alla classificazione contenuta nel documento dell'US-EPA "AP-42: Compilation of Air Pollutant Emission Factors";
- L'erosione del vento dai cumuli (documento dell'US-EPA "AP-42");
- L'operatività dei mezzi d'opera all'interno delle aree di cantiere (escavatori, pale e trivelle), in termini di emissioni contenute nei gas di scarico dei relativi motori, assimilandole a sorgenti emissive areali;
- Il transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità e piste di cantiere, intesi come sorgenti di emissione lineari.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Nello specifico, per quanto riguarda la stima dei fattori di emissione relativi alle lavorazioni ed all'erosione del vento, come detto, si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” presenta le seguenti potenziali fonti di emissione:

1. Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre (EPA AP-42 13.2.4);
2. Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5).

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E<sub>i</sub>). Il fattore di emissione E<sub>i</sub> dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni.

La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i$$

dove:

- Q(E)<sub>i</sub>: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E<sub>i</sub>: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Come già accennato per la stima dei diversi fattori di emissione sono state utilizzate le relazioni in merito suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42, Fifth Edition, Compilation of air pollutant emission factors, Volume I, Stationary Points and Area Sources) e dall'Inventario Nazionale degli Inquinanti australiano (National Pollutant Inventory, N.P.I., Emission Estimation Technique Manual). Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione.

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

- sito in esame (regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (n. di mezzi in circolazione).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibili alla realtà.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima delle emissioni e l'analisi modellistica sono le seguenti:

- Simulazione delle aree di lavoro previste;
- Aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- N.ro 8 ore lavorative / giorno.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada.

Infine, relativamente al traffico dei mezzi pesanti (autocarri per il trasporto dei materiali di risulta ed approvvigionamenti, etc) si è fatto riferimento alla banca dati Copert 5.

#### **Aggregate Handling and Storage Piles – Cumuli di terra, carico e scarico (EPA AP-42 13.2.4)**

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione dei materiali è relativa all'attività di carico e scarico dei mezzi.

La quantità di polveri generate da tale attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

$$E = k(0.0016) \left( \frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left( \frac{M}{2} \right)^{-1.4}$$

dove:

E = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);

k = parametro dimensionale (dipende dalla dimensione del particolato);

U = velocità media del vento (m/s);

M = umidità del terreno (%).

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Tabella 6-30 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 6-31.

Ranges Of Source Conditions			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

Tabella 6-31 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF fonte: EPA AP42

Con riferimento ai valori dei coefficienti assunti per l'analisi si è considerato:

- U = velocità media del vento considerando la configurazione più frequente pari a 2,7 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 2,5%;
- k = pari a 0,35 per considerare l'apporto del PM10.

La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione E per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente.

### Wind Erosion: erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5)

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nell'AP-42 (paragrafo 13.2.5 "Industrial Wind Erosion") queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento.

In considerazione nell'attività di erosione del vento sui cumuli, il modello fa dipendere il fattore di emissione da due fattori che concorrono alla possibile emissione di particolato da parte del cumulo:

- il numero di "movimentazioni" ovvero di interferenze intese come deposito e scavo di materiale sul/dal cumulo;
- la velocità del vento a cui è sottoposto il cumulo stesso.

La formula per il calcolo del fattore di emissione è data pertanto:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

dove k è la costante che tiene conto della grandezza della particella considerata, N è il numero di “movimentazioni” a cui è sottoposto il cumulo e  $P_i$  è pari all'erosione potenziale corrispondente alla velocità massima. Il valore di k è anche in questo caso tabellato.

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)			
30 $\mu\text{m}$	<15 $\mu\text{m}$	<10 $\mu\text{m}$	<2.5 $\mu\text{m}$
1,0	0,6	0,5	0,075

Tabella 6-32 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

Il fattore N dipende dal numero di movimentazioni a cui è sottoposto un cumulo ogni anno. Nel caso in esame si è supposto, in via cautelativa, che tutti i cumuli fossero sottoposti ad almeno una movimentazione giornaliera, in considerazione delle diverse tempistiche con cui possono essere approvvigionati i diversi cumuli. In ultimo, l'erosione potenziale parte dal concetto di profilo di velocità del vento, per il quale è possibile utilizzare la seguente equazione:

$$u(z) = \frac{u^*}{0,4} \ln \frac{z}{z_0}$$

in cui u è la velocità del vento e  $u^*$  rappresenta la velocità di attrito.

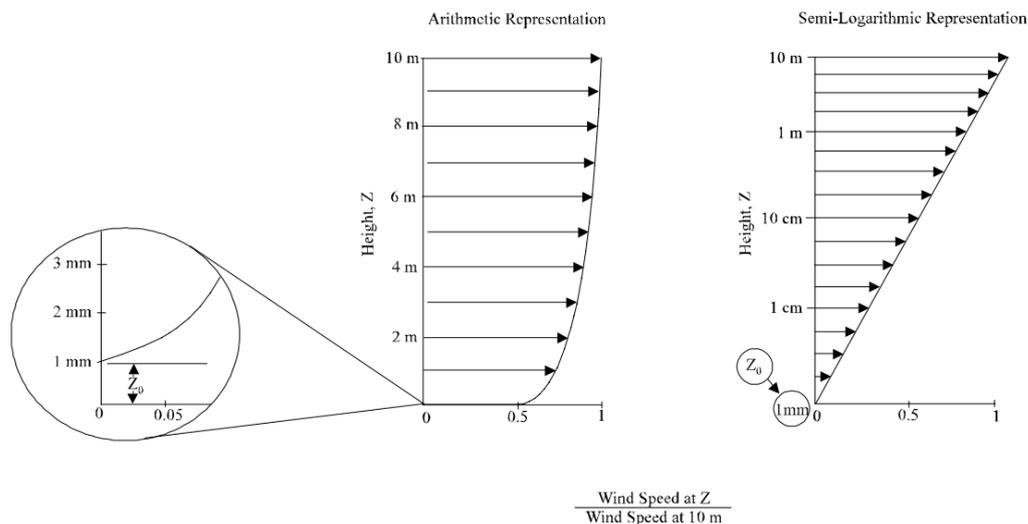


Figura 6-40 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità fonte: EPA AP42

L'erosione potenziale pertanto dipende dalla velocità di attrito e dal valore soglia della velocità d'attrito secondo l'equazione:

$$P = 58(u^* - u_t^*)^2 + 25(u^* - u_t^*)$$

Da tale espressione si evince come ci sia erosione potenziale solo qualora la velocità d'attrito superi il valore soglia. Per la determinazione di tale valore il modello individua una procedura sperimentale (cfr. 1952 laboratory procedures published by W. S. Chepil). Tuttavia, in mancanza di tali sperimentazioni è possibile fare riferimento ad alcuni risultati già effettuati e riportati in tabella.

Material	Threshold Friction Velocity (m/s)	Roughness Height (cm)	Threshold Wind Velocity At 10 m (m/s)	
			Z0=act	Z0=0,5cm
Overburden	1,02	0,3	21	19
Scoria (roadbed material)	1,33	0,3	27	25
Ground coal (surrounding coal pile)	0,55	0,01	16	10
Uncrusted coal pile	1,12	0,3	23	21
Scraper tracks on coal pile	0,62	0,06	15	12
Fine coal dust on concrete pad	0,54	0,2	11	10

Tabella 6-33 Valore di velocità di attrito limite

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

La velocità del vento massima tra due movimentazioni può essere determinata dai dati meteorologici utilizzati per le simulazioni. Tali dati, essendo riferiti ad un'altezza dell'anemometro pari a 10 metri, non hanno bisogno di alcuna correzione e pertanto è possibile determinare la relazione.

$$u^* = 0,053u_{10}^+$$

in cui  $u_{10}^+$  è la massima intensità misurata nell'arco della giornata attraverso i dati sopracitati. Una volta individuati i valori di  $u^*$  si determinano i casi in cui  $u^*$  supera  $u_t^*$  assunto pari a 1,33.

Il fattore di emissione per PM10 è stimato applicando la formula sottostante in cui  $k$  è stato assunto pari a 0,5.

$$EF_v(PM10) = k \sum_{i=1}^N P_i$$

Nel caso in esame il valore di  $P$  è nullo poiché non si verifica alcun superamento del valore  $u_t^*$  e pertanto il fattore di emissione dovuto all'erosione dei cumuli risulta trascurabile.

## **Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera nelle aree di cantiere**

### *Sorgenti areali*

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi presenti nelle aree di cantiere, oltre al parametro PM10 si aggiungono anche gli NOx, tipici inquinanti da traffico veicolare.

Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati si è fatto riferimento alle elaborazioni della *South Coast Air Quality Management District*, "Off road mobile Source emission Factor" che forniscono i fattori di emissione dei mezzi fuori strada. Questi fattori di emissione sono funzione della categoria dell'equipaggiamento (trattore, dozer, raschiatore, ecc.), del numero di veicoli in ciascuna categoria, della potenza e del fattore di carico.

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = n \times H \times EF$$

- $E$  = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [lb/g];
- $n$  = numero di veicoli in ciascuna categoria;
- $H$  = ore al giorno di funzionamento dell'apparecchiatura [h];
- $EF$  = il fattore di emissione della fonte mobile "Off road mobile Source Emission Factor" [lb/h].

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione per i diversi mezzi di cantiere previsti, in funzione dell'inquinante (NOx e PM10):

Macchine di cantiere	Potenza motore [KW]	EF del PM10 [lb/h]	EF del NOx [lb/h]	EF del PM10 [g/s]	EF del NOx [g/s]
Pala meccanica/gommata	175	0,0287	0,5283	0,0012	0,0222
Escavatore	175	0,0227	0,4429	0,0010	0,0186
Gruppo elettrogeno	120	0,0287	0,4757	0,0012	0,0200
Autocarro	250	0,0198	0,5797	0,0008	0,0243
Autobotte	120	0,0235	0,4176	0,0014	0,0211
Rullo compattatore	120	0,0305	0,4094	0,0016	0,0199
Gru	250	0,019	0,5539	0,0008	0,0233
Autogru	Cranes Composite	0,0286	0,7236	0,0012	0,0304
Pompa	120	0,0302	0,4827	0,0013	0,0203

*Tabella 6-34 Fattori di emissione fonte: South Coast Air Quality Management District - "Off road mobile Source emission Factor"*

### *Sorgenti lineari*

Anche i gas di scarico degli automezzi che transitano sulla viabilità di cantiere costituiscono una potenziale sorgente di emissione di NOx e di PM10. Con riferimento ai dati utili al calcolo del fattore di emissione si è ipotizzato una gamma di mezzi di cantiere suddivisa omogeneamente tra veicoli con omologazione Euro IV, Euro V ed Euro VI prendendo in considerazione la categoria veicolare dei mezzi pesanti tra le 14 e le 20 tonnellate.

I fattori di emissioni corrispondenti per NOx e PM10 sono rispettivamente 2,46 g/km e 0,02 g/km. (fonte: Copert)

Il fattore di emissione espresso in g/s legato ad ogni tronco stradale considerato per ogni inquinante è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g/ veic km], la lunghezza del tronco stradale ed il numero di veicoli in transito giornalmente sullo stesso.

### Sintesi fattori di emissione

In merito ai fattori di emissione per ciascun scenario e per ogni area di cantiere si può far riferimento alle seguenti tabelle.

ID AREE	Fattore di emissione areale – Scenario 1			
	PM10 [g/s]	PM10 [g/s] Mezzi cantiere	TOTALE PM10 [g/s]	NOx [g/s] Mezzi cantiere
AS.04	0,0011	0,0046	<b>0,0057</b>	<b>0,0830</b>
DT.01	0,0011	0,0046	<b>0,0057</b>	<b>0,0830</b>
AT.04	0,0011	0,0054	<b>0,0065</b>	<b>0,1043</b>
AT.05	0,0011	0,0054	<b>0,0065</b>	<b>0,1043</b>
CO.01	0,0011	0,0012	<b>0,0023</b>	<b>0,0200</b>
RI07	0,0044	0,0043	<b>0,0088</b>	<b>0,0816</b>
AS.04	0,0011	0,0046	<b>0,0057</b>	<b>0,0830</b>

*Tabella 6-35 Fattori di emissione areali PM10 e NOx (scenario 1)*

ID AREE	Fattore di emissione areale – Scenario 2			
	PM10 [g/s]	PM10 [g/s] Mezzi cantiere	TOTALE PM10 [g/s]	NOx [g/s] Mezzi cantiere
AS.06	0,0011	0,0046	<b>0,0057</b>	<b>0,0830</b>
AT.07	0,0011	0,0096	<b>0,0107</b>	<b>0,1883</b>
AT.08	0,0011	0,0046	<b>0,0057</b>	<b>0,1010</b>
AT.09	0,0011	0,0046	<b>0,0057</b>	<b>0,1010</b>
RI02	0,0037	0,0043	<b>0,0081</b>	<b>0,0816</b>

*Tabella 6-36 Fattori di emissione areali PM10 e NOx (scenario 2)*

I fattori di emissione relativi ai tratti di viabilità di cantiere considerati nei due scenari sono riportati nelle tabelle sottostanti.

ID ARCO	FLUSSO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare – Scenario 1	
			PM10 [g/s]	NOx [g/s]
A	102	0,99	<b>0,000073</b>	<b>0,00863</b>
B	25	0,735	<b>0,000013</b>	<b>0,00157</b>
C	15	0,05	<b>0,000001</b>	<b>0,00006</b>
D	10	0,13	<b>0,000001</b>	<b>0,00011</b>
E	5	0,63	<b>0,000002</b>	<b>0,00027</b>
F	77	0,65	<b>0,000036</b>	<b>0,00428</b>
G	72	0,095	<b>0,000005</b>	<b>0,00058</b>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Tabella 6-37 Fattori di emissione lineare PM10 e NOx (Scenario 1)

ID ARCO	FLUSSO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare – Scenario 2	
			PM10 [g/s]	NOx [g/s]
H	58	0,28	<b>0,000012</b>	<b>0,00139</b>
I	6	0,766	<b>0,000003</b>	<b>0,00039</b>
L	52	0,504	<b>0,000019</b>	<b>0,00224</b>
M	46	0,053	<b>0,000002</b>	<b>0,00021</b>

Tabella 6-38 Fattori di emissione lineare PM10 e NOx (Scenario 2)

#### 6.4.2.4 Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Al fine della implementazione della catena modellistica per la valutazione del potenziale impatto in atmosfera derivante dalle attività di cantiere è stato necessario implementare all'interno del software di simulazione AERMOD View i principali dati di input di seguito riportati:

- Parametri meteo climatici;
- Parametri orografici;
- Parametri progettuali (modellazione delle sorgenti);
- Punti di calcolo (maglia e punti ricettori).

#### 6.4.2.5 Parametri meteo climatici

Il primo input di calcolo per la stima delle concentrazioni, e di conseguenza per il funzionamento del modello matematico, sono i dati meteorologici. Per tali dati, si è fatto riferimento ai dati forniti dall'aeronautica militare relativi alla stazione di Brindisi riferiti all'anno 2019.

Dai dati grezzi sono stati costruiti i file compatibili col preprocessore AERMET: il file descrittivo dei parametri al suolo è stato realizzato in formato "SCRAM", che caratterizza le condizioni superficiali con intervalli di 60 minuti.

```

1632019010100040020220500202
1632019010101030020220500202
1632019010102030020220500202

```

Tabella 6-39 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato "SCRAM"

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Per leggere il file, il software associa ad ogni posizione di un carattere all'interno della stringa di testo un preciso significato; di seguito viene indicato il significato di ogni cifra a secondo della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata "16320";
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; l'esempio riguarda l'anno 2018 che viene indicato con le ultime due cifre "19";
- 8-9: viene specificato il mese, nell'esempio siamo a gennaio: "01";
- 10-11: anche il giorno viene indicato con due cifre, nell'esempio siamo al primo giorno di gennaio: "01";
- 12-13: si specifica l'ora, lasciando vuota la prima casella nel caso di numeri ad una sola cifra;
- 14-16: viene indicata l'altezza a cui si trovano le nuvole, espressa in centinaia di piedi;
- 17-18: indicano la direzione del vento, espressa come decine di gradi (esempio 130°=13);
- 19-21: si indica la velocità del vento, espressa in nodi (001 Knot= 1853 m/h);
- 22-24: la temperatura espressa in questa casella è indicata in gradi Fahrenheit (si ricorda la relazione:  $T^{\circ}f = 9/5 (T^{\circ}c + 32)$ );
- 25-28: si indica la quantità di nuvole: le prime due cifre, in una scala che va da zero a dieci, indicano la percentuale di nuvole presenti su tutta la zona, mentre le seconde due cifre, con la medesima scala, indicano la foschia presente sopra il sedime.

Per inserire il file caratterizzante la situazione in quota si è scelto di utilizzare l'upper air estimator fornito dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di fornire, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Tale sistema è riconosciuto dalla FAA<sup>3</sup> ed alcune analisi sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le concentrazioni stimate a partire dai dati in quota rispetto a quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> [http://www.faa.gov/about/office\\_org/headquarters\\_offices/apl/research/models/edms\\_model/](http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/)

<sup>4</sup> Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

#### 6.4.2.6 Parametri orografici

Il secondo input da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si innesta. Il software AERMOD View, grazie al processore territoriale AERMAP permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio così come mostrato in Figura 6-41.

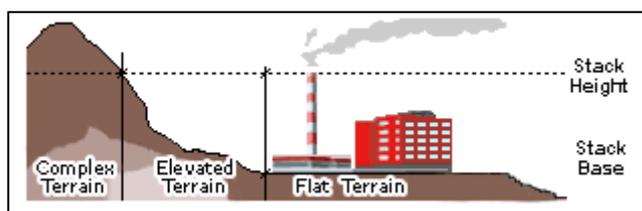


Figura 6-41 Tipologie di configurazioni territoriali

Con riferimento all'area di intervento, si è adottata una conformazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non presenti condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro del progetto in esame.

#### 6.4.2.7 Parametri progettuali

Una volta definite le metodologie per la stima dei fattori di emissione è stato possibile implementare all'interno del modello le diverse sorgenti, schematizzandole a seconda che si trattasse di sorgenti areali o lineari.

In particolare, le aree di lavoro e le aree di cantiere sono state schematizzate come sorgenti areali e in linea generale i dati richiesti dal software sono quelli mostrati in Figura 6-42.

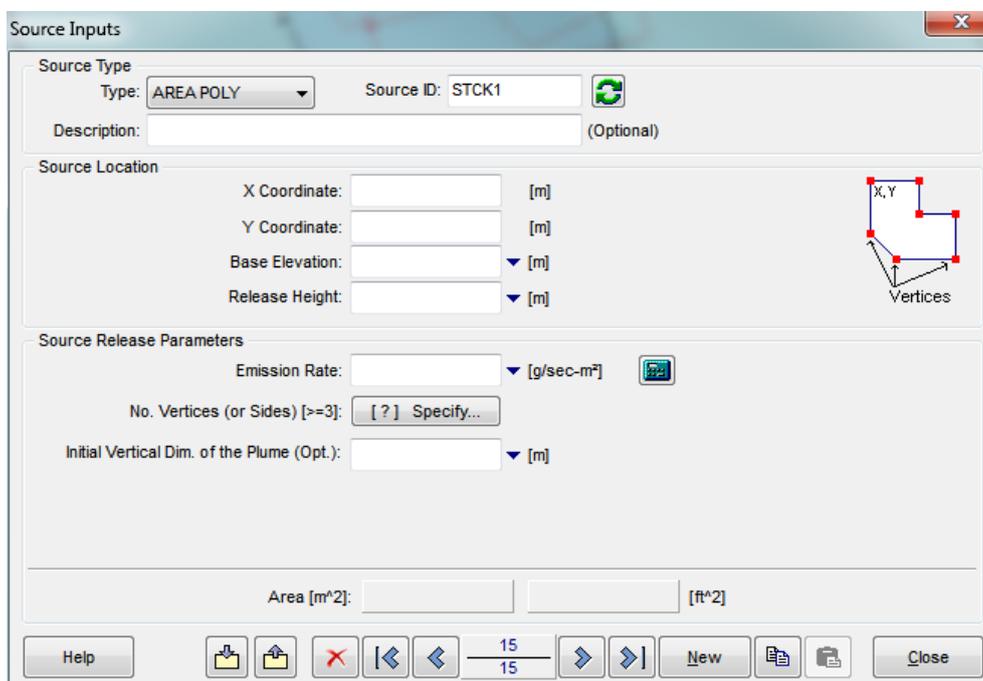


Figura 6-42 Tipologico input per sorgenti areali software AERMOD View

Nello specifico gli input inseriti sono:

- coordinate X, Y rispetto al baricentro della sorgente,
- altezza del terreno su cui è situata la sorgente,
- altezza della sorgente,
- fattore di emissione espresso in g/s m<sup>2</sup>.

Un'altra tipologia di sorgente simulata all'interno del modello AERMOD View riguarda i traffici di cantiere. Dal punto di vista modellistico la viabilità di cantiere può essere schematizzata come una sorgente lineare areale i cui dati richiesti per la modellizzazione sono quelli mostrati in Figura 6-43.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

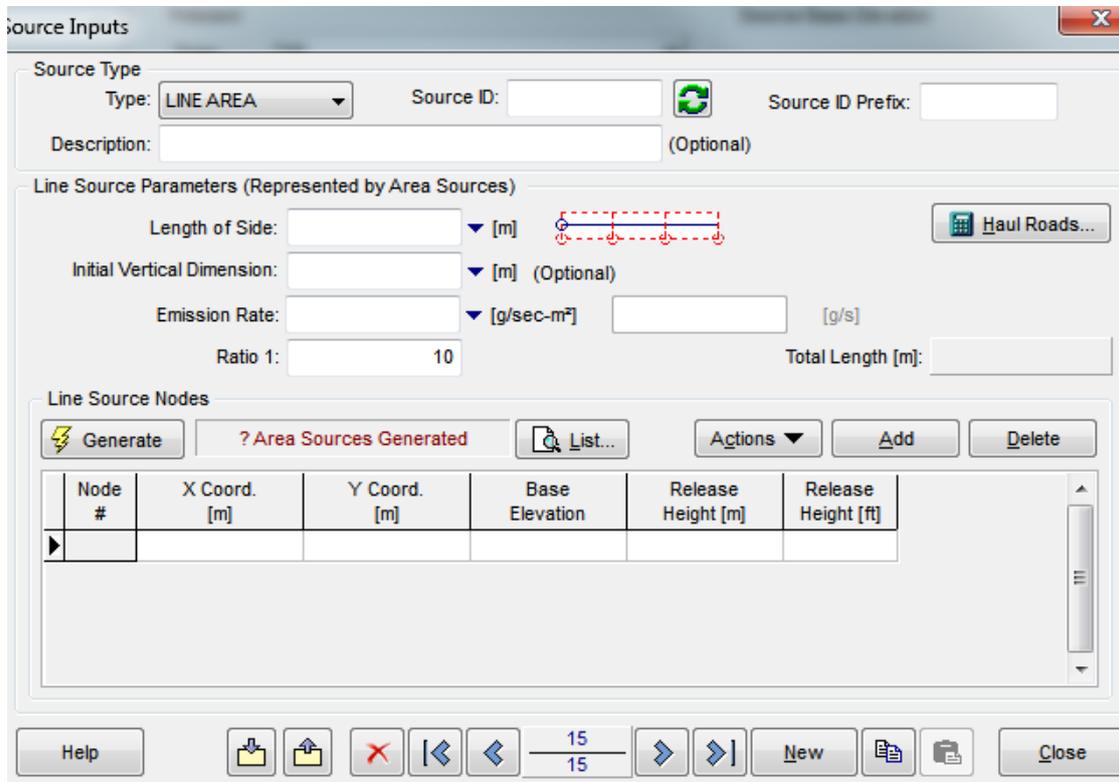


Figura 6-43 Dati di input per le sorgenti lineari-areali

Nello specifico ciò che occorre definire è

- Larghezza del lato della sorgente lineare, espresso in metri;
- Dimensione verticale iniziale: meglio nota come Sigma Z, utilizzata al fine di identificare la quota iniziale verticale del “pennacchio” della sorgente verticale, espresso in metri;
- Fattore di emissione espresso in g/s al metro quadrato;
- Lunghezza totale.

Definiti tali parametri è possibile generare, in maniera automatica delle sorgenti areali, che il software definisce in funzione dei numeri di nodi assegnati alla sorgente lineare.

I nodi assegnati richiedono i seguenti dati di input:

- Coordinate X-Y;
- Altezza della base della sorgente;
- Altezza del punto di rilascio degli inquinanti.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Tali valori, una volta definiti i nodi spazialmente, è possibile definirli attraverso il processore di calcolo "Haul Road Area Source Calculator", il quale, impostando l'altezza media dei veicoli e la larghezza della strada consente di valutare la sigma z, ovvero l'altezza del "pennacchio", così come larghezza del "pennacchio" prodotto dalla sorgente.

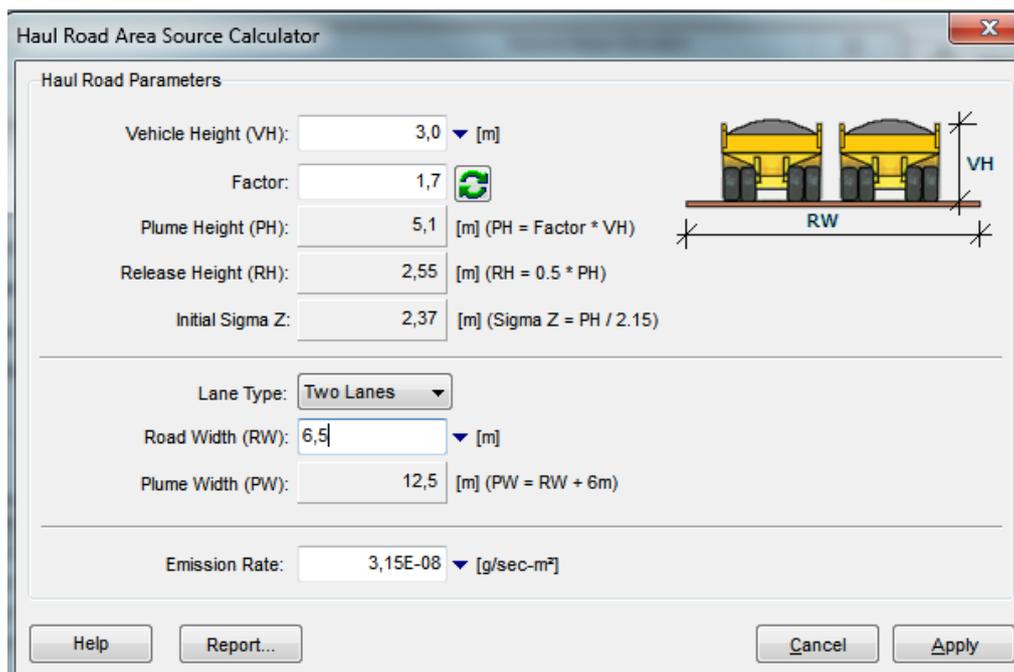


Figura 6-44 Haul Road Area Source Calculator contenuto all'interno del software AERMOD View

#### 6.4.2.8 Punti di calcolo

I domini di calcolo da introdurre all'interno delle simulazioni devono avere caratteristiche omogenee e requisiti dimensionali tali da comprendere, al loro interno, gli interi areali di impatti, definiti come la porzione di territorio compresa all'interno della curva di isoconcentrazione relativa all'incremento di impatto minimamente significativo.

Relativamente alla maglia di calcolo considerata per le simulazioni dello scenario 1, si può far riferimento alla seguente.

Coordinate del centro della maglia Asse X	745860,24 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4504121,23 [m N]
Passo lungo l'asse X	150 [m]
Passo lungo l'asse Y	150 [m]
N° di punti lungo l'asse X	21

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A	FOGLIO 172 di 221

N° di punti lungo l'asse Y	15
N° di punti di calcolo totali	315
Altezza relativa dal suolo	1,8 [m]

*Tabella 6-40 Caratteristiche maglia di calcolo (Scenario1)*

Per quanto concerne i dati progettuali di seguito verranno specificati.

Relativamente alla maglia di calcolo considerata per le simulazioni dello scenario 2, invece, si può far riferimento alla seguente.

Coordinate del centro della maglia Asse X	747597,49 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4505003,82 [m N]
Passo lungo l'asse X	150 [m]
Passo lungo l'asse Y	150 [m]
N° di punti lungo l'asse X	21
N° di punti lungo l'asse Y	15
N° di punti di calcolo totali	315
Altezza relativa dal suolo	1,8[m]

*Tabella 6-41 Caratteristiche maglia di calcolo (Scenario2)*

Al fine di valutare i valori di concentrazione generati dalle attività di cantiere più critiche, sono stati individuati i ricettori sensibili più prossimi all'area di intervento al fine di verificare in corrispondenza di questi il rispetto dei limiti normativi di qualità dell'aria per la protezione della salute umana.

Pertanto, i ricettori considerati nelle analisi di scenario 1 sono di seguito riportati.

Ricettori		R1	R2	R3	R4	R5	R6	RS7
Coord	X	746149	746207	745900,4446	746194,2646	746288,4719	746405,9	746523
	Y	4504460,178	4504486,277	4504012,611	4503989,81	4504165,699	4504277,39	4504173

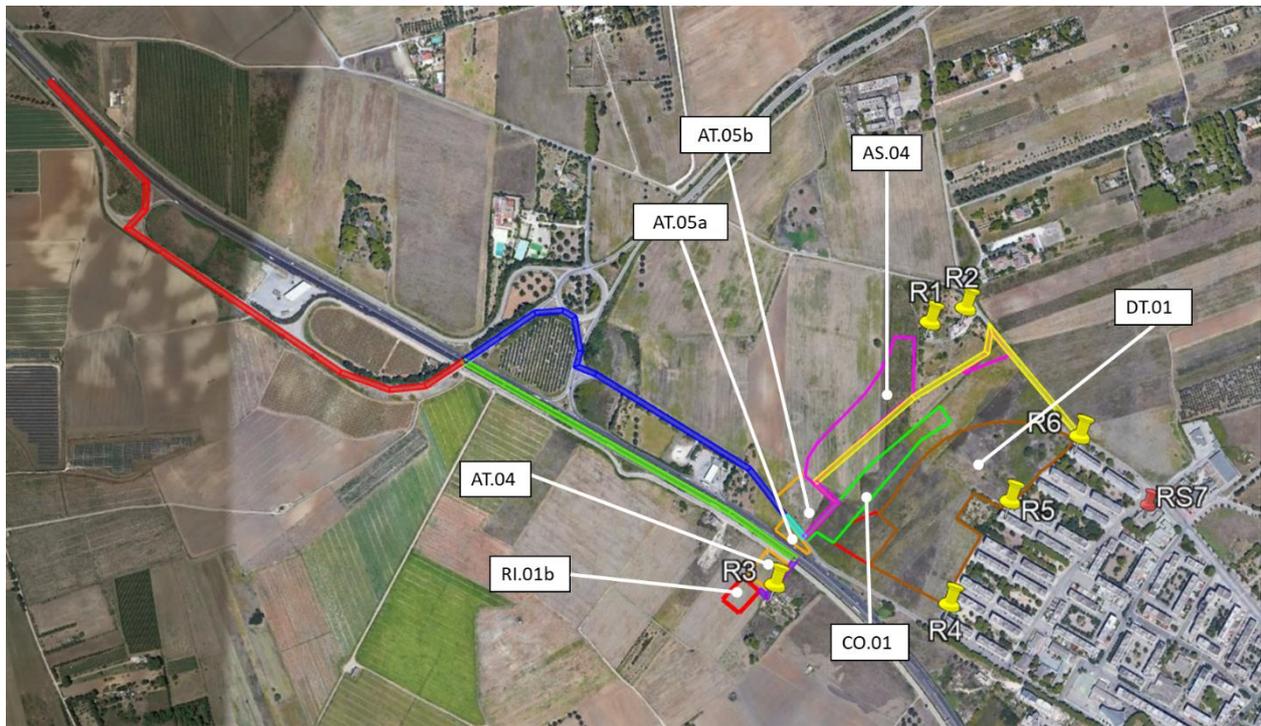
*Tabella 6-42 Punti ricettori (scenario1)*

I ricettori considerati nelle analisi di scenario 2 sono di seguito riportati.

Ricettori		R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
Coord	X	747559	747970,7	748153,1	748079,5	748218,6	747665,3	747326,3	747300,1
	Y	4504751	4504903	4504980	4504878	4504953	4504849	4504790	4504863

*Tabella 6-43 Punti ricettori (scenario2)*

Per la definizione della totalità delle sorgenti e dei ricettori considerati è possibile fare riferimento alle figure sottostanti.



*Figura 6-45 Schematizzazione sorgenti e ricettori – Scenario1*



Figura 6-46 Schematizzazione sorgenti e ricettori – Scenario2

Per la valutazione e analisi dei risultati delle simulazioni fin qui descritte si rimanda al paragrafo successivo, in cui i valori stimati sono messi a confronto con i limiti normativi, anche in considerazione dell'attuale livello di qualità dell'aria presente nell'intorno del progetto registrato dalla centralina di qualità dell'aria presa come riferimento per la presente l'analisi.

#### 6.4.2.9 Risultati

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi in cui compaiono i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione e pertanto privi del contributo del fondo.

Si sottolinea come dal software di calcolo si ottengono i valori di concentrazione per l'NO<sub>x</sub>. Per la trasformazione di questi in NO<sub>2</sub>, come sopra anticipato, di fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA, secondo cui si può ritenere che la produzione di NO<sub>2</sub> sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> è stato assunto pari al 10%.

Per lo scenario 1, si può fare riferimento alla tabella sottostante:

Ricettore	PM10		NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Massimo giornaliero [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Massimo orario [µg/m <sup>3</sup> ]
R1	0,72	5,48	1,03	82,27
R2	0,36	3,72	0,50	66,85
R3	2,75	15,49	3,20	187,69
R4	0,27	2,88	0,38	42,69
R5	0,45	2,40	0,64	42,27
R6	0,34	2,36	0,49	36,80
RS7	0,14	1,29	0,20	25,43

Tabella 6-44: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario1)

Per lo scenario 2, si può fare riferimento alla tabella sottostante:

Ricettore	PM10		NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Massimo giornaliero [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	Massimo orario [µg/m <sup>3</sup> ]
R8	0,71	6,52	0,84	80,95
R9	0,36	2,96	0,96	42,30
R10	2,72	3,77	1,14	42,20
R11	0,27	2,77	0,81	44,71
R12	0,42	3,15	1,05	43,75
R13	0,34	2,80	0,58	59,65
R14	0,14	3,89	0,20	65,71
R15	0,14	3,56	0,23	63,19

Tabella 6-45: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario2)

Le mappe diffusionali emerse dalle simulazioni modellistiche sono riportate nell'Allegato 2.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Tali mappe rappresentano la previsione delle concentrazioni per i principali inquinanti previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), ovvero NOx (dai quali è stato ricavato il valore di NO2 per le verifiche normative) e PM10.

Nello specifico le mappe riportate nell'Allegato 2 sono espresse in termini di:

- PM10 - Media annua – Scenario1;
- PM10 - Media annua – Scenario2;
- NOx - Media annua – Scenario1;
- NOx - Media annua – Scenario2.

All'interno, sono indicati anche i ricettori prossimi alle aree di intervento e potenzialmente esposti ad un impatto maggiore.

#### 6.4.2.10 Conclusione

Tenendo in considerazione che i valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere e non tengono conto del livello di qualità dell'aria di fondo per un confronto efficace con le soglie normative, oltre al contributo dovuto alle lavorazioni, deve essere considerato anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce. . A tale proposito si è fatto riferimento alla centralina ARPA Brindisi-Casale, per la quale i valori (anno 2019) sono:

- biossido di azoto NO<sub>2</sub>: 11 µg/m<sup>3</sup>;
- particolato PM<sub>10</sub>: 20 µg/m<sup>3</sup>.

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi contenenti i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione comprensivi del contributo del fondo:

Ricettore	PM10		NO <sub>2</sub>	
	Media annua	Massimi giornalieri	Media annua	Massimi orari
R1	20,72	25,48	12,03	93,27
R2	20,36	23,72	11,50	77,85
R3	22,75	35,49	14,20	198,69
R4	20,27	22,88	11,38	53,69

R5	20,45	22,40	11,64	53,27
R6	20,34	22,36	11,49	47,80
RS7	20,14	21,29	11,20	36,43
<b>Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>200</b>

Tabella 6-46: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario 1)

Ricettore	PM10		NO <sub>2</sub>	
	Media annua	Massimi giornalieri	Media annua	Massimi orari
R8	20,71	26,52	11,84	91,95
R9	20,36	22,96	11,96	53,30
R10	22,72	23,77	12,14	53,20
R11	20,27	22,77	11,81	55,71
R12	20,42	23,15	12,05	54,75
R13	20,34	22,80	11,58	70,65
R14	20,14	23,89	11,20	76,71
R15	20,14	23,56	11,23	74,19
<b>Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>40</b>	<b>200</b>

Tabella 6-47: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario 2)

Di seguito si riportano alcune considerazioni conclusive.

**PM10:**

- PM10 media annua

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

- Il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i valori normativi sono ampiamente verificati. Nello scenario 1, il valore più elevato si registra in prossimità di R3 ed è pari a 22,75 µg/m<sup>3</sup>; nello scenario 2, invece, si registra in prossimità di R10 ed è pari a 22,72 µg/m<sup>3</sup>;
- PM10 massimi giornalieri
  - il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i valori normativi sono ampiamente verificati. Nello scenario 1, il valore più elevato si registra in prossimità di R3 ed è pari a 35,49 µg/m<sup>3</sup>; nello scenario 2, invece, si registra in prossimità di R8 ed è pari a 26,52 µg/m<sup>3</sup>.

## NO2:

- NO2 media annua
  1. il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i valori normativi sono ampiamente verificati. Nello scenario 1, il valore più elevato si registra in prossimità di R3 ed è pari a 14,20 µg/m<sup>3</sup>; nello scenario 2, invece, si registra in prossimità di R10 ed è pari a 12,14 µg/m<sup>3</sup>;
- NO2 massimi orari
  2. il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi del valore di fondo, con i valori normativi sono verificati. Nello scenario 1, il valore più elevato si registra in prossimità di R3 ed è pari a 198,69 µg/m<sup>3</sup>; nello scenario 2, invece, si registra in prossimità di R8 ed è pari a 91,95 µg/m<sup>3</sup>.

In relazione ai livelli di concentrazione ottenuti dallo studio modellistico, si può concludere che tutti i valori sono al di sotto dei limiti normativi.

Considerando che la metodologia adottata è quella del Worst Case Scenario e che, in ragione di ciò, gli scenari presi in considerazione nello studio modellistico rappresentano quelli più rilevanti e, conseguentemente, maggiormente cautelativi, è possibile assumere che per tutti quelli restanti, connotati da un contributo emissivo inferiore a quello degli scenari esaminati, si riscontri il rispetto dei limiti normativi con un margine di sicurezza ancora maggiore.

La significatività dell'effetto in questione può essere ritenuta trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

### **6.4.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

#### **6.4.3.1 Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi**

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

L'appaltatore provvederà all'installazione di tali tipologie di impianti immediatamente all'uscita dalle aree di cantiere nelle quali le lavorazioni eseguite potrebbero comportare la diffusione di polveri, tramite le ruote degli automezzi, all'esterno delle aree stesse.

L'installazione di tali impianti è compresa e compensata negli oneri della cantierizzazione.

#### **6.4.3.2 Bagnatura delle aree di cantiere**

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m<sup>2</sup> per ogni trattamento di bagnatura.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere, ovvero:

- Gennaio 2 giorni / settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 3 giorni / settimana
- Aprile 4 giorni / settimana
- Maggio 5 giorni / settimana
- Giugno 5 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

#### **6.4.3.3 Spazzolatura del primo tratto di strada impegnato dal passaggio dei mezzi in uscita dal cantiere**

Si prevede la periodica spazzolatura ad umido di un tratto della viabilità esterna in uscita dal cantiere per una estensione, calcolata dal punto di accesso del cantiere, di media 150 metri, per una sezione media di 7,5 m (per una superficie complessiva di intervento pari a 1125 mq) per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere.

Tale attività, finalizzata ad impedire il sollevamento di particelle di polvere di parte delle ruote dei mezzi finalizzate a rimuovere le particelle fini, sarà effettuata ogni 2 giorni lavorativi (mediamente,

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

11 volte al mese) e considerando la durata dei cantieri pari a circa 3,0 anni, circa 802 volte nell'arco della durata dei lavori.

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;

Per i mezzi di cantiere dovranno, inoltre, essere adottate le idonee misure per la vigilanza sul rispetto delle regole di trasporto degli inerti, affinché sia sempre garantita la copertura dei cassoni quando caricati ed il rispetto delle velocità all'interno dell'area di cantiere.

#### **6.4.3.4 Procedure operative**

Oltre agli interventi di mitigazione sopra descritti, durante la fase di realizzazione delle opere verranno applicate misure a carattere generale e procedure operative che consentono una riduzione della polverosità in fase di cantiere, oltre ad una "buona prassi di cantiere". In particolare, verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

#### Organizzazione del cantiere

L'Appaltatore dovrà applicare tutte le misure possibili al fine di limitare la generazione di polveri durante le lavorazioni di cantiere e la diffusione di polveri all'esterno del cantiere.

A questo fine, in particolare:

- le aree interessate da lavorazioni che generano polveri dovranno essere periodicamente innaffiate: ciò vale in particolare per le aree dove si eseguono attività di movimento terra e di demolizione;
- i cumuli di terre di scavo verranno realizzati in aree lontane da possibili ricettori;
- i piazzali di cantiere verranno realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato al fine di ridurre la generazione di polveri;
- gli stessi piazzali e le piste interne ai cantieri verranno sistematicamente irrorati con acqua; lo stesso verrà fatto anche per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale si procederà anche a spazzolatura.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

### Prescrizioni per i mezzi di cantiere

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

I mezzi di cantiere destinati al trasporto di materiali di risulta dalle demolizioni, terre da scavo e inerti in genere dovranno essere coperti con teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e resistenza allo strappo.

I mezzi di cantiere dovranno tenere velocità ridotta sulle piste di servizio; a questo fine l'Appaltatore dovrà installare cartelli segnaletici indicanti l'obbligo di procedere a passo d'uomo all'interno dei cantieri.

Gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere dovranno risultare conformi ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti.

### Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri.

Altri provvedimenti ed altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una "buona prassi di cantiere", altri consistono in misure preventive specifiche.

### Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine ed attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare, per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

MOVIM ENTAZ IONE DEL MATE RIALE	M1	Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
--	----	--

	M2	Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.
	M3	Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.

DEPOSITI DEL MATERIALE	M4	I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.
	M5	Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	M6	Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.
	M7	Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.
	M8	Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.
	M9	Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.

DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	M10	Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione).
OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE Mastice d' asfalto, materiale di tenuta a caldo, bitume a caldo (riscaldatore mobile)	T3	Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori: - mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C - mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C - bitume a caldo: 190°C
	T4	Impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

### Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento - pavimentazione – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi. L'Appaltatore valuterà le azioni di seguito proposte evidenziando se esistano impedimenti tecnici alla loro attuazione. Qualora così non fosse, sarà sua cura darne attuazione.

OPERE DI PAVIMENTAZIONE ED IMPERMEABILIZZAZIONE  Trattamento di materiali per la pavimentazione stradale	T1	Impiego di bitume con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo).
	T2	Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti.

Opere di impermeabilizzazione	T5	Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione di fumo.
	T6	Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume.

Saldatura (ad arco ed autogena) di metalli	T7	I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).
--	----	--

Processi di lavoro chimici	T8	Utilizzare prodotti ecologici per il trattamento delle superfici (mani di fondo, prime mani, strati isolanti, stucchi, vernici, intonaci, ponti di aderenza, primer ecc.) come pure per incollare e impermeabilizzare i giunti.
----------------------------	----	---

Requisiti di macchine ed attrezzature	G1	Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.
	G2	Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.
	G3	Per macchine e attrezzature con motori a combustione <18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

	G4	Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione $\geq 18$ kW devono: - essere identificabili; - venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento; - essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.
	G5	Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.
	G6	Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo $< 50$ ppm).
	G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncare, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

## 6.5 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

### 6.5.1 Stima dei materiali prodotti

Per tutti i dettagli si faccia riferimento agli elaborati specialistici.

### 6.5.2 Campionamento in corso d'opera dei materiali di risulta prodotti

Per tutti i dettagli si faccia riferimento agli elaborati specialistici.

### 6.5.3 Siti di conferimento del materiale prodotto

Per tutti i dettagli si faccia riferimento agli elaborati specialistici.

### 6.5.4 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Come descritto nel documento "Piano di utilizzo dei materiali di scavo" rispetto ad una produzione complessiva di  $335.262 \text{ m}^3$  (in banco) di terre e rocce da scavo, il totale quantitativo sarà gestito in qualità di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017.

A fronte del modello gestionale assunto e fondato sulla base delle risultanze delle campagne di caratterizzazione ambientale condotte nell'ambito della progettazione e riportate nel dettaglio nel citato Piano di utilizzo dei materiali di scavo, non sono previsti quantitativi in esubero, ossia quelli che saranno gestiti in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Stante tale significativa riduzione degli esuberi, che in termini percentuali ammonta al 100% dell'intero volume prodotto nel corso delle lavorazioni, in relazione alla produzione di rifiuti e materiali di risulta la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.3.2 – Livello di significatività B).

## 6.6 SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE

### 6.6.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

Per le attività previste all'interno delle diverse aree di lavorazione e di cantiere è possibile avere la necessità di utilizzare e stoccare sostanze pericolose quali sostanze chimiche, olii, vernici, solventi, carburanti. Gli impatti relativi a questo aspetto ambientale sono più apprezzabili in corrispondenza delle aree di cantiere ove vengono stoccate le sostanze stesse.

### 6.6.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Secondo quanto riportato dall'elaborato specialistico *"IA7K00D53RGCA0000001B\_Relazione di Cantierizzazione – Relazione Generale"*, le acque trattate potranno essere riciclate per gli usi interni al cantiere, limitando così i prelievi da acquedotto. Inoltre, lo scarico finale delle acque trattate verrà realizzato, in ottemperanza alle norme vigenti.

Per quanto riguarda i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere, questi verranno stoccati in un'apposita area recintata, dotata di soletta impermeabile in calcestruzzo e di sistema di recupero e trattamento delle acque.

Inoltre, sempre dall'elaborato specialistico *"IA7K00D53RGCA0000001B\_Relazione di Cantierizzazione – Relazione Generale"* al par. 8.4 "Raccolta e smaltimento delle acque nei cantieri", risulta che prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. Le acque meteoriche saranno convogliate nella rete di captazione costituita da pozzetti e caditoie collegati ad un cunettone in c.a. e da una tubazione interrata che convoglia tutte le acque nella vasca di accumulo di prima pioggia, dimensionata per accogliere i primi 15 minuti dell'evento meteorico. Un deviatore automatico, collocato all'ingresso della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente al recapito finale.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Per quanto concerne le acque nere, gli impianti di trattamento delle acque assicureranno un grado di depurazione tale da renderle idonee allo scarico secondo le norme vigenti.

Per tali ragioni, vista la tipologia di opere da realizzare e l'assenza di depositi di grandi dimensioni per lo stoccaggio di sostanze pericolose, nonché la dotazione impiantistica prevista a corredo delle aree di cantiere, la probabilità di effetti legati alla dispersione al suolo e nelle acque superficiali e sotterranee di sostanze nocive è da considerarsi solo limitatamente ad eventuali sversamenti accidentali di tali sostanze. Detti effetti potranno essere efficacemente prevenuti e, nell'eventualità di loro determinarsi, mitigati, attraverso il ricorso alle misure gestionali ed operative riportate al successivo paragrafo 6.6.3.

Nel complesso la significatività dell'effetto può essere considerata trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

### **6.6.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Gli effetti connessi all'utilizzo di sostanze pericolose non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali. Una riduzione del rischio di impatti significativi connessi all'utilizzo di sostanze pericolose in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. Tali procedure operative sono dettagliate nel paragrafo delle mitigazioni riferito alle "Acque superficiali e sotterranee".

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

## 7 RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO

### 7.1 PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI

#### 7.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

##### 7.1.1.1 Il patrimonio culturale

L'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento, presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs. 42/2004 e smi, ovvero «*le cose immobili e mobili che, ai sensi degli articoli 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà*», sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto, costituiti dagli «*immobili e le aree indicati all'articolo 134, costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge*».

Con riferimento a dette tipologie di beni, l'area di studio, qui intesa come la porzione territoriale all'interno della quale è collocata la tratta ferroviaria oggetto di intervento presenta, sia beni culturali di cui alla parte seconda del D.Lgs 42/2004 e smi, sia beni paesaggistici di cui alla parte terza del citato decreto.

Stante quanto premesso, la sintetica descrizione di detti beni, riportata nel presente paragrafo, è stata espressamente riferita, per quanto attiene ai beni culturali, a quelli il cui interesse culturale sia stato dichiarato e, per quelli paesaggistici, a quelli oggetto di vincoli dichiarativi, ossia tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali. Inoltre, nel condurre detta descrizione, è stata centrata l'attenzione sulle ragioni alla base del riconoscimento dell'interesse pubblico di tali beni, per come riportate nei relativi decreti di vincolo, così da poter offrire una chiara rappresentazione della loro rilevanza.

Tra i numerosi beni culturali che caratterizzano e raccontano la storia della città di Brindisi si distinguono prevalentemente architetture religiose e soprattutto edifici rurali, meglio note come masserie.

A ridosso del sedime aeroportuale è il complesso religioso costituito dalla chiesa monumentale di S. Maria del Casale e annesso ex convento, bene di interesse culturale dichiarato, tutelato ai sensi dell'art. 10 del DLgs 42/2004.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Altri due beni, tutelati ai sensi della Parte II del Codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui si riporta la descrizione, sono due esempi della tipologia di architettura che meglio rappresenta l'identità territoriale della pianura brindisina.

Torre Mitrano risalente agli anni tra il XVI e il XVII secolo, è una struttura fortificata dell'entroterra e la Casa torre del XVII secolo all'interno della Masseria Montenegro.



Figura 7-1 A sinistra la Torre e la Masseria Mitrano, a destra la Casa torre e la Masseria Montenegro.

Per quanto attiene i beni paesaggistici oggetto di vincoli dichiarativi, tutelati ai sensi dell'articolo 136 del Codice del paesaggio e dei beni culturali, l'ambito territoriale di riferimento è caratterizzato dalla Zona costiera Alpani – Punta Penna dichiarata di notevole interesse pubblico con DM del 1 agosto 1985 e dal centro storico di Brindisi la cui dichiarazione è contenuta nel DM del 18 maggio 1999.

#### **7.1.1.2 Il patrimonio storico-testimoniale**

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e smi, all'articolo 131, individua nel "paesaggio" «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni» e, sulla base di detta definizione, nel definire le finalità proprie della parte terza del Codice, le individua nel «tutela[re] il paesaggio relativamente a *quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali*». Nel patrimonio storico-testimoniale si è inteso identificare quell'insieme di manufatti edilizi che, a prescindere dal regime di tutela al quale sono soggetti, rappresentano chiara manifestazione, ossia – come recita il citato articolo del D.Lgs 42/2004 e smi - «rappresentazione materiale e visibile», di modelli insediativi, tipologie edilizie, tecniche costruttive o stilemi che sono espressione dell'identità locale di un determinato contesto territoriale.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Stante tale accezione, nel caso in specie, una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio storico-testimoniale sono gli Ulteriori Contesti costituiti dagli immobili e dalle aree sottoposti a specifica disciplina di salvaguardia e di utilizzazione ai sensi dell'art. 143, co 1, lett. e) DLgs 42/2004, e, in particolare, le componenti culturali insediative e dei valori percettivi appartenenti alla Struttura antropica e storico culturale come definita dal PPTR.

La comprensione del valore storico testimoniale di quelle architetture o complessi architettonici oggi riconducibili alle permanenze della stratificazione insediativa della campagna brindisina si ha partire dalla lettura dei processi di territorializzazione di lunga durata, e, dunque, dal riconoscere all'interno del contesto di riferimento il permanere dell'uso, soprattutto agricolo, del territorio, che ha conformato l'attuale assetto paesaggistico e deciso i caratteri dell'identità territoriale.

È sin dall'epoca messapica che ha inizio la produzione agricola e pastorale, si hanno le prime fortificazioni per il controllo del territorio, e si traccia il percorso della successiva via Appia. Un assetto territoriale che in epoca ellenistico – romana si consolida con la realizzazione delle consolari e l'avvio alle coltivazioni cerealicole commercializzate via mare, ma è in età moderna che avviene l'ultima fase della costruzione della viabilità per il collegamento dei centri maggiori, in prevalenza di origine medioevale, alle masserie attraversando la campagna.

Tra gli anni Trenta e Ottanta dell'Ottocento vennero adottate soluzioni di ordine strategico militare e commerciale che fecero di Brindisi il più importante emporio adriatico a sud di Bari. Tra le opere principali vi è l'opera di risanamento del porto interno e la costruzione delle rotabili regie e provinciali tra città e entroterra tra cui la consolare tra Brindisi e Monopoli passando per S. Vito dei Normanni, Carovigno, Ostuni, in parte coincidente con l'attuale tratto delle statale Adriatica, considerata di rilevanza paesaggistica.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda all'elaborato "IA7K00D22RGSA0001001A\_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

### **7.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

Il quadro degli effetti ai quali, nell'ambito della seguente trattazione, si è fatto riferimento può essere schematicamente identificato, da un lato, nella compromissione dei beni appartenenti al patrimonio culturale, così come identificato dall'articolo 2 co. 1 del DLgs 42/2004 e smi, e/o aventi valenza

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

storico testimoniale, e, dall'altro, nella riduzione del patrimonio edilizio, a prescindere da qualsiasi considerazione in merito al pregio architettonico di tali manufatti.

La ricognizione dei beni del patrimonio culturale ai sensi del Dlgs 42/2004 e smi, è stata condotta facendo riferimento alle fonti conoscitive di seguito elencate, consultate nel periodo intercorrente tra il 15 ed il 29 maggio 2020:

- Ministero per i Beni e le attività culturali e per il turismo (MIBACT) – Sito web Vincoli in rete, per quanto concerne i Beni culturali
- Regione Puglia, Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (Approvato con DGR n.176 del 16 febbraio 2015 e successivi aggiornamenti e rettifiche), Beni Paesaggistici e Ulteriori Contesti Paesaggistici formato shapefile, per quanto concerne i beni di cui all'articolo 134 del DLgs 42/2004 e smi

Per quanto attiene al caso in specie, con riferimento alle aree di cantiere fisso, alcun bene tutelato a termini della parte seconda e dell'articolo 136 del DLgs 42/2004 e smi risulta essere interessato. Gli unici casi in cui le aree di cantiere fisso interessano beni appartenenti al patrimonio culturale, per come precedentemente definito, riguardano tre sole aree di cantiere (AT.10; AS.07; AT.06) e concernono, complessivamente, i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia di all'articolo 142 lettera b) DLgs 42/2004, nonché le aree di rispetto individuate dal PPTR nell'ambito degli Ulteriori contesti di cui all'articolo 143 c1 lett. e) del succitato decreto.

Nello specifico, per quanto attiene alle aree di cantiere AT.10 ed AS.07, l'analisi dei luoghi interessati da dette aree di cantiere ha evidenziato come questi, trovandosi in fregio all'attuale linea ferroviaria (nel caso dell'AT.10) ed essendo adibiti ad uso agricolo (condizione valida per entrambi), di fatto non presentino quei caratteri tipici della tipologia di paesaggio che la logica della norma di vincolo ha inteso tutelare. In tal senso si evidenzia che detti caratteri, individuabili nella presenza della vegetazione igrofila e nelle formazioni arbustive lungo le sponde dell'invaso del Cillarese sono presenti nella porzione a Nord dell'attuale linea ferroviaria, ossia in quella non interessata dalle citate aree di cantiere.



*Figura 7-2 Aree di cantiere fisso. Confronto con beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'articolo 142 co.1 lett. b) e con gli ulteriori contesti paesaggistici individuati dal PPTR ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e).*

La terza situazione evidenziata riguarda l'area AT.06 che in piccola parte ricadrebbe all'interno dell'area di rispetto della Masseria Pagliarone, individuata dal PPTR come sito storico-culturale. A tal riguardo, le verifiche condotte attraverso la documentazione fotografica disponibile, non hanno evidenziato la presenza di alcuna masseria.



*Figura 7-3 Area di cantiere fisso AT.06 interferente ricadente in ulteriori contesti paesaggistici individuati dal PPTR ai sensi dell'art. 143 co. 1 lett. e) e vista aerea e presa fotografica del bene denominato Masseria Pagliarone.*

Relativamente alle aree di lavoro, l'unica situazione riscontrata riguarda il tratto terminale del collettore IN.16 che, nella sua parte terminale e per un tratto di circa 250 metri, ricade all'interno

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

dell'area di notevole interesse tutelata in base all'articolo 136 c1 lett. c) e d) del Dlgs 42/2004 e smi, con DM 01 agosto 1985.

La ridotta estensione dell'area soggetta a vincolo paesaggistico interessata dall'opera (circa 250 metri), il contenimento della larghezza dello scavo conseguente alle tecniche realizzative adottate (all'incirca 3 metri), nonché la natura interrata di detta opera ed i previsti interventi di sistemazione dello sbocco a mare, consentono di poterne affermare la compatibilità con i valori paesaggistici tutelati attraverso il DM 01 agosto 1985.

A fronte di tali considerazioni, si ritiene che potenziali effetti sull'alterazione del patrimonio culturale possano ragionevolmente ritenersi trascurabili (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

In merito ai beni a valenza storico testimoniale ed alla seconda tipologia di effetto oggetto di indagine, ossia l'alterazione fisica dei beni materiali, la Campagna brindisina è fortemente connotata dall'uso agricolo del territorio. La morfologia pianeggiante contribuisce a rendere più chiara e leggibile la struttura insediativa che circonda il capoluogo e che, poggiandosi sui principali assi infrastrutturali, sta progressivamente espandendosi verso la campagna, dando con ciò ad un processo di sprawl urbano in esito al quale il sistema delle Masserie e delle strutture fortificate, un tempo isolate, risultano inserite nella categoria dei tessuti della campagna, appunto, urbanizzata.

All'interno di tale quadro di contesto, il progetto per il nuovo collegamento ferroviario Brindisi – Aeroporto, che si sviluppa in ambito prettamente agricolo, non prevede alcuna demolizione di manufatti edilizi, siano questi facenti parte dei tessuti di più recente formazione o appartenenti ai beni rappresentativi l'identità territoriale.

Stante quanto sopra riportato, l'effetto in esame possa ritenersi assente (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività A).

Per ulteriori approfondimenti e dettagli si rimanda al documento "IA7K00D22RGSA0001001A\_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

## 7.2 TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

### 7.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 7.2.1.1 Struttura territoriale e usi del suolo

Sotto il profilo del sistema degli usi in atto, il contesto territoriale all'interno del quale si colloca l'opera in progetto, ancorché si presenti in modo sostanzialmente omogeneo, risulta differenziato e suddiviso in un sistema particellare molto variegato come è caratteristica dei coltivi delle zone costiere al margine delle aree urbane, dove orti e colture permanenti e specializzate frammentano il territorio in numerose tessere di dimensione più o meno estesa inframezzandosi ai seminativi di carattere più estensivo.

A scala territoriale, l'assetto prevalente è riassumibile in estese aree seminate intervallate da boschi di ulivi, distese di vigneti e frutteti e contornate da filari di alberi (olivi o alberi da frutto). Nello specifico, procedendo dalla costa verso l'interno si osserva una semplificazione della trama dell'assetto agrario che vede il passaggio da seminativi, frutteti, vigneti e oliveti a sesto regolare a estesi boschi di ulivi che si estendono nelle aree collinari.

Le aree naturali in questo contesto sono confinate e rappresentate da boschi residuali di leccio, che in passato venivano impiegati anche per il pascolo, oltre alla macchia mediterranea in corrispondenza delle dune sul litorale e ai numerosi bacini idrici che si contornano di formazioni ripariali. Le aree naturali restano però un elemento secondario che trova spazio laddove le aree urbane e i coltivi non si sono spinti.

In termini di aree urbane la presenza dell'abitato di Brindisi caratterizza notevolmente il territorio sia per il nucleo abitato che per le aree industriali, commerciali e il sistema infrastrutturale legato alla città come anche al sistema portuale e aeroportuale.

Per quanto concerne la porzione territoriale all'interno della quale è localizzata l'opera in progetto, gli usi più rappresentativi sono costituiti da quello residenziale, da quello agrario, nello specifico rappresentato da seminativi, colture orticole e colture permanenti (vigneti, oliveti e frutteti), nonché - in minima parte - da aree naturali.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

### 7.2.1.2 Patrimonio agroalimentare

L'agricoltura rappresenta per l'economia pugliese un settore che continua ancora oggi ad intercettare aliquote di reddito e di occupazione che, se raffrontate ai valori medi nazionali, appaiono significative per l'economia regionale.

Come si evince dai dati del VI Censimento Generale dell'Agricoltura ISTAT si riscontra che la Puglia, la cui SAU rappresenta il 9,9% di quella nazionale, è tra le regioni con la maggior concentrazione di aziende agricole (16,9%) e la dimensione media aziendale in Puglia tra il V e il VI Censimento è passata da 3,7 ettari a 4,7 ettari. In termini di colture le tipologie più rappresentative a livello regionale risultano essere i seminativi e gli uliveti.

A livello provinciale, Brindisi si caratterizza per l'elevata diffusione degli uliveti che rappresentano circa il 45% del territorio agricolo utilizzato.

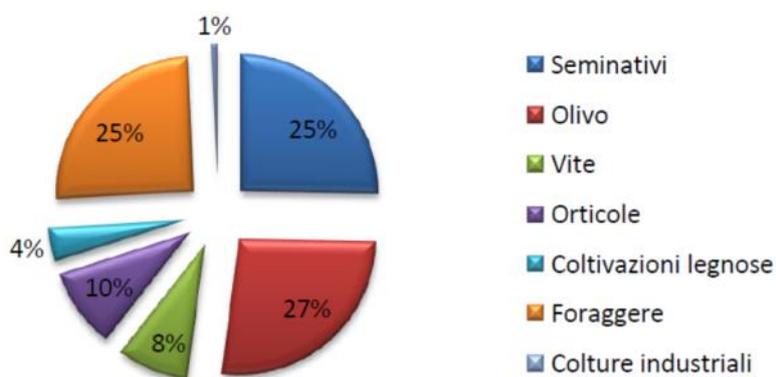


Figura 7-4 Ripartizione SAU nel territorio regionale pugliese. Fonte elaborazione ARPA su dati ISTAT

A livello regionale un altro dato che risulta rilevante in termini di patrimonio agroalimentare è legato al tema dell'agricoltura biologica che vede la Puglia tra i primi posti a livello nazionale, fortemente incentivata dalle dinamiche dei contributi comunitari e dell'attuazione dei programmi operativi regionali per lo sviluppo rurale.

Nel 2010, la provincia con la maggiore superficie coltivata col metodo biologico è quella di Bari (37% della SAU biologica regionale), seguita da Taranto e Foggia (18%). Ogni provincia pugliese è caratterizzata dalla prevalenza di determinate colture biologiche, ma in tutte predominano seminativi, uliveti e foraggiere, che nel complesso ricoprono circa il 72% della SAU biologica.

Sotto l'aspetto della zootecnia in Puglia le tipologie di allevamenti presenti sono per la grande maggioranza di tipo "estensivo" e tradizionale ed è molto frequente l'allevamento misto con più di una specie allevata nella stessa unità produttiva, mentre rari e recenti sono i grossi allevamenti

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

intensivi e specializzati. Le categorie maggiormente rappresentate nelle aziende zootecniche sono i bovini (31%) e gli ovini/caprini (25%).

In termini di prodotti agroalimentari certificati secondo il Regolamento (CEE) n. 2081/92 ed il Regolamento (CEE) n. 2082/92, che definiscono i marchi DOP (Denominazione d'origine protetta) ed IGP (Indicazione Geografica Protetta), il marchio STG (Specialità Tradizionale Garantita), e i cosiddetti PAT (Prodotti Agroalimentari Tradizionali), nonché i vini DOC (Denominazione di Origine Controllata) e DOCG (Denominazione di Origine Controllata e Garantita) regolamentati dalla Legge n. 164/92, dal D.P.R. n. 348/94 e dai relativi "Disciplinari di produzione" mentre un'altra menzione specifica è prevista per i vini a Indicazione Geografica Tipica (IGT), la Puglia annovera un gran numero di prodotti legati al territorio.

In tale contesto la provincia di Brindisi è caratterizzata da un'ampia varietà di prodotti tipici derivanti dalla terra o rivenienti dagli allevamenti.

Tali prodotti sono costituiti da: Formaggi, Prodotti Vegetali allo stato naturale o trasformati, Bevande tradizionali alcoliche, distillati, liquori, Tradizionali Prodotti di origine animale, Vini DOC, Vini IGT e Prodotti DOP.

### **7.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

Con riferimento agli aspetti legati al territorio ed al patrimonio agroalimentare, gli effetti potenziali connessi alla fase di cantierizzazione possono essere individuati nella modifica degli usi in atto conseguente all'approntamento ed alla presenza delle aree di cantiere.

L'uso del suolo è un concetto collegato, ma distinto da quello di copertura del suolo. Secondo quanto riportato da ISPRA nell'edizione 2018 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", per copertura del suolo si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, così come definita dalla Direttiva 2007/2/CE<sup>5</sup>, mentre per uso del suolo si intende, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce, quindi,

<sup>5</sup> La Direttiva 2007/2/CE istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (Inspire) per gli scopi delle politiche ambientali e delle politiche o delle attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente. L'Italia ha recepito detta direttiva con l'emanazione del DLgs 32/2010.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

una descrizione di come il suolo venga impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE definisce l'uso del suolo come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti e programmate per il futuro.

A questo riguardo, la modifica degli usi in atto viene intesa come il processo di transizione tra le diverse categorie di uso del suolo, che – generalmente - determina una trasformazione da un uso naturale ad un uso semi-naturale, sino ad un uso artificiale.

I parametri principali che, in termini generali, concorrono a determinare la stima dell'effetto in parola sono rappresentati dalla estensione delle aree di cantiere fisso e dal tipo di uso del suolo interessato. Le tipologie di uso del suolo interessate dalle aree di cantiere sono state desunte dalla Carta dell'uso del suolo, aggiornata al 2011, ultima pubblicazione disponibile, acquisita dal Portale Puglia.con della Regione Puglia e successiva verifica attraverso la consultazione dei rilievi satellitari disponibili sul web e, nello specifico, delle immagini disponibili su Googlemaps aggiornate al 2020.

Entrando nel merito del caso in esame, in termini di occupazione di superficie delle aree di cantiere fisso, la cui superficie complessiva ammonta a circa 184.623 m<sup>2</sup>, quasi la totalità di dette superfici occupate dalle aree di cantiere, circa il 94%, sono destinate all'uso agricolo del suolo (173.892 m<sup>2</sup>) ed in misura minore, il restante 6%, ad aree urbane, infrastrutturali e produttive (10.031 m<sup>2</sup>).

A fronte di tale constatazione, nonché della durata temporanea della modifica degli usi in atto relativa alla dimensione costruttiva, unitamente alla scelta di ripristinare allo stato originario gli usi delle aree interessate dai cantieri fissi, l'effetto di modifica degli usi in atto può ritenersi trascurabile (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

Per ulteriori approfondimenti e dettagli si rimanda al documento "IA7K00D22RGS0001001A\_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

## 7.3 PAESAGGIO

### 7.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 7.3.1.1 Il contesto paesaggistico di riferimento

Il contesto paesaggistico di riferimento coincide con il territorio del brindisino che, diversamente dalle regioni storiche della Puglia è distinto per la mancanza di evidenti segni morfologici e limiti tra le colture del bassopiano irriguo.

Il territorio della provincia di Brindisi occupa il margine sud - orientale dell'altopiano delle Murge e la propaggine settentrionale della Penisola Salentina, ponendosi a cavallo di due distinti distretti geomorfologici.

Dal punto di vista morfologico è quindi possibile distinguere una zona collinare, che occupa prevalentemente la parte nord-occidentale del territorio, e una zona sub pianeggiante che occupa invece quella meridionale.

I caratteri del paesaggio della pianura brindisina derivano dalla forte antropizzazione di questo territorio, organizzato intorno al nucleo storico di Brindisi, circondato, ad ovest, da un'importante tangenziale, da cui si diramano gli assi principali, che strutturano la mobilità della pianura e dell'area industriale, ai quali si aggiunge la presenza della linea ferroviaria e delle infrastrutture portuali e aeroportuali.

In larga scala il paesaggio prevalente è quello della piana brindisina che termina e che si affaccia, ad Est, sul mare; il sistema pianeggiante permette ampie visuali sulla distesa di terra rossa e verdeggiante del paesaggio agrario da un lato e sul mare dall'altro, la cui variabilità paesaggistica deriva dall'accostamento delle diverse colture (oliveti a sesto regolare, vigneti, alberi da frutto e seminativi) ed è acuita dai mutevoli assetti della trama agraria.

Per quanto riguarda invece la copertura del suolo, il territorio della Campagna Brindisina, come rilevato dal PTPR Regione Puglia, rappresenta «un'area ad elevato sviluppo agricolo con oliveti, vigneti e seminativi, nella quale la naturalità occupa solo il 2,1% dell'intera superficie e appare molto frammentata e con bassi livelli di connettività»<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> PTPR Elaborato n. 5 "Schede degli ambiti paesaggistici – La Campagna Brindisina", sez. A2

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO IA7K	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. A

Procedendo dall'entroterra verso la fascia costiera, la coltura prevalente è rappresentata da seminativi a trama fitta, seguiti da una vasta porzione di territorio in cui il vigneto rappresenta la tipologia di coltura dominante.

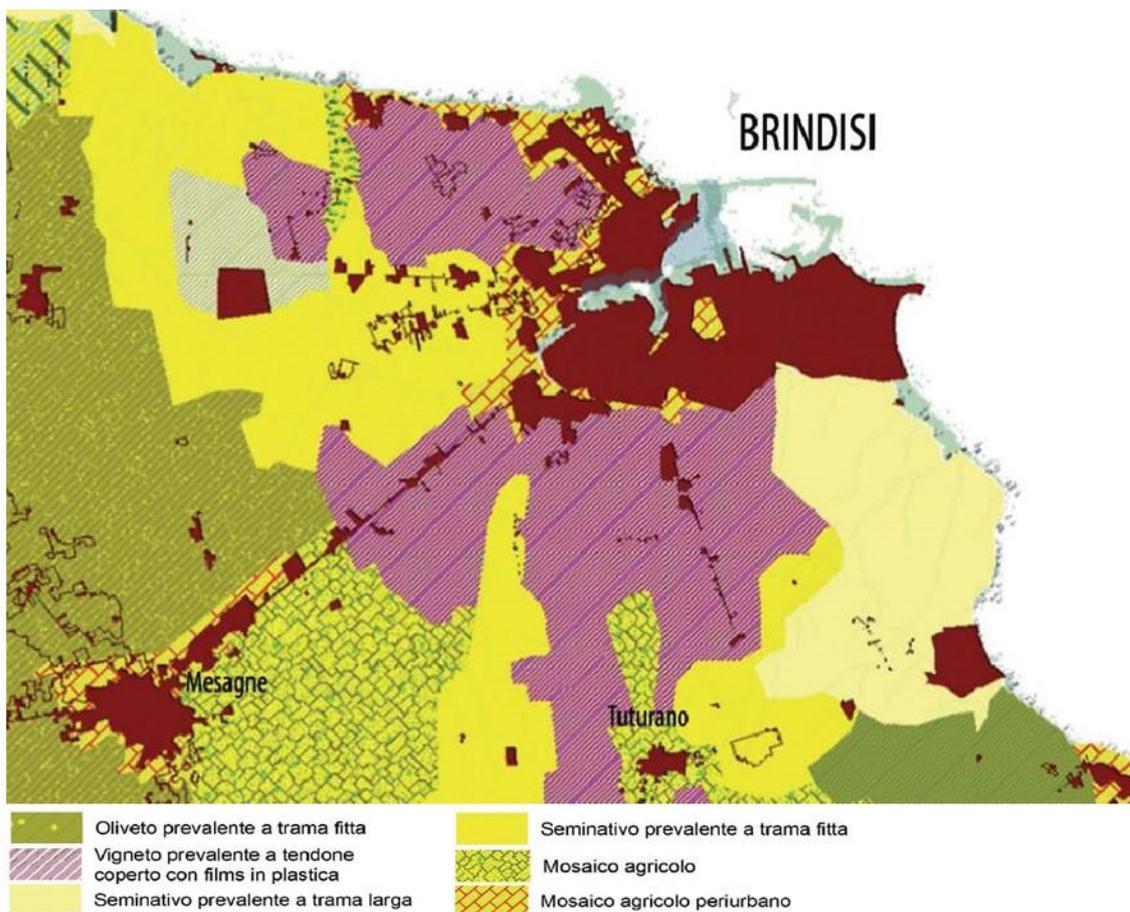


Figura 7-5 Contesto paesaggistico e morfotipologie rurali (Fonte: PTPR Regione Puglia – Elaborato. 3.2.7).

All'interno di tale assetto, come evidenziato dal citato documento del PTPR, le aree a maggiore naturalità si concentrano lungo la fascia costiera ed in corrispondenza dei principali corsi d'acqua.

In tal senso, con specifico riferimento all'ambito del contesto paesaggistico, si evidenziano le aree umide dell'invaso del Cillarese e quello del Fiume Grande, nonché quelle del tratto terminale del Canale di Giancola e, lungo la costa meridionale, quelle delle Saline Regie di Punta della Contesa. Inoltre, si evidenziano alcune aree boscate poste all'intorno dei citati invasi del Cillarese e del Fiume Grande, nonché, seppur in forma discontinua ed episodica, lungo il tratto costiero settentrionale.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Ponendo attenzione al sistema insediativo, questo può essere schematicamente letto come costituito da quattro parti tra loro distinte per caratteristiche morfologiche e funzionali.



Figura 7-6 Contesto paesaggistico: Le parti costitutive il sistema insediativo.

### 7.3.1.2 La struttura del paesaggio

L'area di studio rappresenta il dominio spaziale all'interno del quale le *componenti paesaggistiche /ambientali* e le interazioni tra queste, configurano un assetto chiaramente riconoscibile che consente di identificare le *unità di paesaggio*, nonché le categorie gerarchicamente superiori (es. l'ambito in alcune accezioni) ed inferiori ad esse (es subunità).

Al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si collocano le opere, una prima lettura interpretativa della struttura insediativa dell'area si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte alle unità di paesaggio secondo categorie di interpretazione della conformazione.

L'infrastruttura ferroviaria in progetto attraversa la piana brindisina a margine del capoluogo, punto di riferimento e perno su cui ruota il modello interpretativo della struttura del paesaggio. L'articolato insediamento brindisino, delimitato dalla statale adriatica ad Ovest e dall'insenatura naturale, su cui si attesta l'antico porto, a Est si è consolidato e strutturato sull'asse della Via Appia, verso il versante

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Jonico della regione e verso i vitigni e i seminativi la cui trama connota gli aspetti paesaggistici prevalenti della campagna brindisina. I territori costieri del brindisino pur essendo oggetto di forti pressioni antropiche, preservano aree rilevanti per gli aspetti ambientali ed ecologici e che connotano gli elementi del paesaggio naturale del contesto, in particolare le aree umide.

Nel quadro così delineato, al fine di descrivere la struttura del mosaico paesaggistico in cui si colloca l'opera, una prima lettura interpretativa si fonda sulla individuazione delle caratteristiche e delle componenti paesaggistiche che possono essere ricondotte ai seguenti tre classi prevalenti:

- Elementi del Sistema insediativo,
- Elementi del Sistema agricolo,
- Elementi del Sistema naturale e semi-naturale.

### **Elementi del Sistema insediativo, la città di Brindisi**

Nell'ambito di un primo approccio conoscitivo del contesto paesaggistico d'area vasta si è posto in evidenza come il sistema insediativo coincida nella sua quasi totalità con la città di Brindisi in cui sono distinguibili quattro parti di città, per epoca di formazione, tipologia del tessuto urbano e funzionalità specifica. Aumentando il grado di dettaglio e, in ragione della localizzazione delle opere in progetto, si riporta di seguito la descrizione dei brani dell'insediamento brindisino più rappresentativi.

#### Città storica e Città consolidata

Entrando nel merito della prima di dette parti ed in particolare della città storica, il suo tessuto risulta organizzato secondo una fitta trama viaria prevalentemente irregolare, risultato dell'evoluzione e stratificazione storica dell'organismo urbano.



*Figura 7-7 Città storica*



*Figura 7-8 La città consolidata*

### Città in formazione

Con il termine “città in formazione” si è inteso accomunare le parti di città di recente formazione e la configurazione è ancora in evoluzione.

Al di là di tale tratto comune e del possedere – nella maggior parte dei casi - un impianto pianificato, la città in formazione è al suo interno costituita da parti tra loro profondamente differenti per modello insediativo configurato.



*Figura 7-9 Città in formazione*

### Città di frangia

Nel caso in specie, con il termine “città di frangia” si è inteso definire quella porzione del tessuto insediativo, non solo non compiuto dal punto vista della definizione del suo assetto, quanto anche

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

nel quale sono compresenti, sovente senza soluzione di continuità, elementi tra loro del tutto differenti per funzione, quanto soprattutto per caratteri morfologici.

Come schematicamente illustrato nella successiva Figura 7-10, il primo fattore all'origine dell'eterogeneità insita nella Città di frangia risiede dal suo essere costituita da parti appartenenti a porzioni territoriali tra loro differenti.



**Costa artificializzata**



**Tessuti di frangia frammisti ad aree agricole**



**Tessuti di frangia in area agricola**

*Figura 7-10 Tipologia di tessuti della città di frangia della campagna brindisina.*

### **Elementi del Sistema agricolo, la Campagna Brindisina**

Come precedentemente esposto, il territorio in analisi è connotato prevalentemente dagli usi agricoli intensivi. Seminativi estensivi, vigneti e uliveti concorrono a determinare i tratti distintivi del paesaggio. La lettura della struttura insediativa della città di Brindisi e, in particolare, dell'armatura territoriale data dalla direzione dei principali assi viari ha condotto ad un modello interpretativo del contesto paesaggistico basato su un'ideale distribuzione degli elementi costituenti i principali sistemi di paesaggio differente a Nord e Sud dell'insediamento brindisino, modello che, come per il sistema insediativo, trova riscontro anche nella differenziazione delle trame del sistema agricolo. In riferimento alle elaborazioni interpretative e di analisi degli elaborati del PTPR, nello specifico le morfotipologie rurali, il vigneto e il vigneto associato a colture seminative occupa significative porzioni di territorio sia a Nord che a Sud dell'asse della via Appia. Il tratto distintivo tra i due quadranti è la scansione delle trame delle colture, più fitta nel quadrante settentrionale, più ampia in quello meridionale dovuta principalmente agli interventi di bonifica.

Entrando nello specifico caso in esame, il campo di analisi si concentra sui territori agricoli a trama fitta in cui, oltre ai seminativi della piana, si distinguono colture viticole e oliveti rappresentativi degli elementi del Sistema agricolo e della Campagna Brindisina.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A



**LA PIANA SEMINATA**



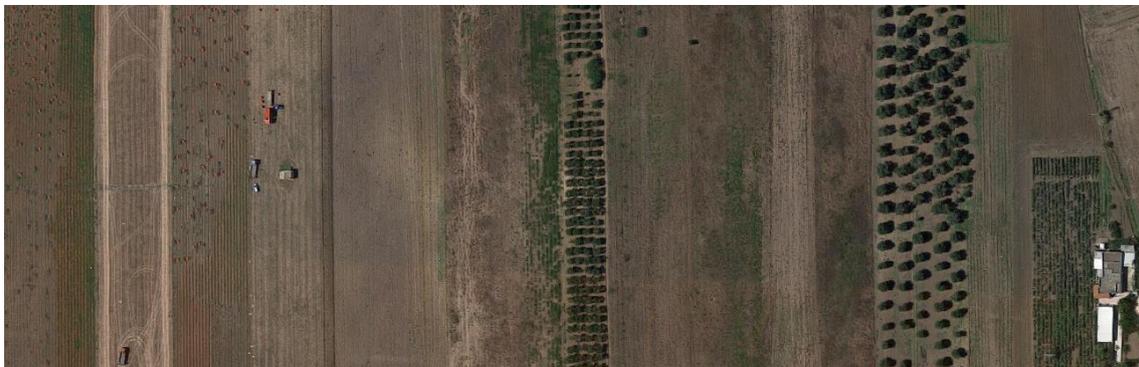
**COLTURE VITICOLE**



**PAESAGGIO ULIVETATO**

*Figura 7-11 Schematizzazione e distribuzione degli elementi del paesaggio agricolo.*

Dallo schema sopra si evince chiaramente il ruolo nella struttura del paesaggio dalle principali colture, in cui la piana coltivata a seminativo si configura come sfondo uniforme e omogeneo permettendo una più chiara leggibilità dell'armatura territoriale. Le colture arboree, vigneti e uliveti, seppur in maniera poco incidente, diversificano la struttura del paesaggio agricolo, articolandone la trama.



*Figura 7-12 Immagine aerea della Campagna Brindisina in cui si susseguono le principali colture del Sistema agricolo.*

### **Elementi del Sistema naturale e semi-naturale. Il canale e l'invaso Cillarese**

Ciò che maggiormente connota il paesaggio naturale nel brindisino sono le zone umide. Site prevalentemente in prossimità della costa e delle foci dei maggiori corsi d'acqua hanno un'alta valenza ecologico ambientale e paesaggistica. Ruolo fondamentale è da attribuire al reticolo idrografico principale nella strutturazione dell'attuale assetto territoriale.

Nello specifico si fa riferimento al Fiume Grande e al Canale Cillarese convergenti verso i due seni sui quali sorge il porto della città e che a seguito di processi differenti di territorializzazione e antropizzazione danno luogo a due situazioni opposte.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

L'invaso del Cillarese fu realizzato mediante la costruzione di una diga sull'omonimo canale ultimata negli anni '80 per garantire fornitura idrica a scopi industriali su iniziativa del Consorzio ASI.

Lo stabilizzarsi dell'invaso e la crescita spontanea della vegetazione ha permesso l'evolversi naturale dell'ambiente acquatico che ospita numerose specie animali e uccelli migratori.



Figura 7-13 Invaso del Cillarese.

### 7.3.1.3 I caratteri percettivi del paesaggio

Gli aspetti percettivi seguono, a livello di fasi di studio, le analisi dei caratteri del paesaggio da cui dipendono profondamente.

Entrando nel merito del caso in specie il territorio attraversato dal collegamento ferroviario Brindisi – Aeroporto del Salento presenta alcune peculiarità che riassumono i caratteri identitari del paesaggio della Campagna Brindisina. Analizzando tali caratteri è possibile distinguere caratteristiche diversificate che offrono diverse condizioni nel paesaggio percettivo e nel paesaggio inteso nella sua accezione cognitiva.

La tipologia di paesaggio percettivo prevalente è quello della piana brindisina la cui variabilità deriva dall'accostamento e dall'alternanza di grandi appezzamenti coltivati a seminativo ai frutteti, vigneti e uliveti a sesto regolare ed è acuita dal mutevole assetto della trama agraria con giaciture diverse a formare la grande *patchwork* che maggiormente caratterizza l'ambito. Risaltano sporadiche zone boscate o a macchia. Oltre l'impianto storico e consolidato della città di Brindisi, in campagna fenomeni di dispersione insediativa non sono rari. Si hanno addensamenti edilizi poggiati sulla parcellizzazione della riforma oppure attestati lungo le radiali di collegamento tra i maggiori centri.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Rada e dispersiva la distribuzione delle masserie, un tempo principali elementi ordinatori della campagna.

All'interno dell'ambito di indagine delineato, definito bacino percettivo, si riscontrano molteplici condizioni o situazioni per cui è possibile percepire chiaramente le componenti della struttura del paesaggio con una variazione del quadro scenico osservato dal fruitore percorrendo le maggiori radiali che dipartono dalla tangenziale verso e dai centri dell'entroterra e percorrendo le strade minori che collegano gli insediamenti sparsi della pianura.

Unica costante di rilievo è l'ampiezza del campo visivo dovuta alla peculiare caratteristica morfologica dell'essere costantemente piana.

Di seguito con l'ausilio delle immagini verranno descritte le tipologie di visuali maggiormente rappresentative.

#### La campagna periurbana brindisina



*Figura 7-14 Visuali lungo la SS16 in ingresso e in uscita da Brindisi Paradiso.*

#### Frangia urbana in area agricola



*Figura 7-15 Visuali lungo la SP42 in corrispondenza dell'abitato di Montenegro II.*

### Il paesaggio uliveto



*Figura 7-16 SP42 lungo la quale è possibile una variazione del quadro scenico grazie alla presenza delle piantate di ulivo.*

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

### **7.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere**

In fase di realizzazione dell'opera, i potenziali effetti sul Paesaggio possono essere ricondotti a modifica della struttura del paesaggio ed alla modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo.

#### **7.3.2.1 Modifica della struttura del paesaggio**

L'effetto in esame fa riferimento alla distinzione, di ordine teorico, tra le due diverse accezioni a fronte delle quali è possibile considerare il concetto di paesaggio e segnatamente a quella intercorrente tra "strutturale" e "cognitiva".

In breve, muovendo dalla definizione di paesaggio come «una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni»<sup>7</sup> e dal conseguente superamento di quella sola dimensione estetica che aveva trovato espressione nell'emanazione delle leggi di tutela dei beni culturali e paesaggistici volute dal Ministero Giuseppe Bottai nel 1939, l'accezione strutturale centra la propria attenzione sugli aspetti fisici, formali e funzionali, mentre quella cognitiva è rivolta a quelli estetici, percettivi ed interpretativi<sup>8</sup>.

Stante la predetta articolazione, con il concetto di modifica della struttura del paesaggio ci si è intesi riferire ad un articolato insieme di trasformazioni relative alle matrici naturali ed antropiche che strutturano e caratterizzano il paesaggio. Tale insieme, nel seguito descritto con riferimento ad alcune delle principali azioni che possono esserne all'origine, è composto dalle modifiche dell'assetto morfologico (a seguito di sbancamenti e movimenti di terra significativi), vegetazionale (a seguito dell'eliminazione di formazioni arboreo-arbustive, ripariali, etc), colturale (a seguito della cancellazione della struttura particellare, di assetti colturali tradizionali), insediativo (a seguito di variazione delle regole insediative conseguente all'introduzione di nuovi elementi da queste difformi per forma, funzioni e giaciture, o dell'eliminazione di elementi storici, quali manufatti e tracciati viari).

Sulla scorta di tale inquadramento concettuale, per quanto specificatamente attiene alla dimensione Costruttiva, i principali parametri che concorrono alla significatività dell'effetto in esame possono essere identificati, sotto il profilo progettuale, nella localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, nonché nell'entità delle lavorazioni previste (ad esempio, entità delle operazioni di scavo e

<sup>7</sup> "Convenzione europea del paesaggio" art. 1 "Definizioni", ratificata dall'Italia il 09 Gennaio 2006

<sup>8</sup> Per approfondimenti: Giancarlo Poli "Verso una nuova gestione del paesaggio", in "Relazione paesaggistica: finalità e contenuti" Gangemi Editore 2006

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

della potenziale modifica morfologica). Per quanto concerne il contesto di intervento, detti parametri possono essere identificati nella valenza rivestita dagli elementi interessati dalle attività di cantierizzazione, quali fattori di sua strutturazione e caratterizzazione; a tale riguardo si specifica che, in tal caso, il riconoscimento di detta valenza, ossia della capacità di ciascun componente del paesaggio di configurarsi come elemento di sua strutturazione o caratterizzazione, non deriva dal regime normativo al quale detto elemento è soggetto, quanto invece dalle risultanze delle analisi condotte.

La piana brindisina si presenta come sfondo uniforme e continuo su cui poggiano gli elementi che contraddistinguono la struttura del paesaggio distinguibili in virtù, proprio, della conformazione morfologica. Tali elementi sono categorizzabili all'interno del sistema insediativo, sistema agricolo, sistema naturale e semi naturale, la cui interazione definisce le regole dell'attuale organizzazione territoriale.

Potenziali effetti nella configurazione strutturale del paesaggio così delineata, in relazione alle aree occupate dalla cantierizzazione, potrebbero avvenire a seguito di modificazione degli elementi del paesaggio agricolo.

Muovendo da tale interpretazione del contesto paesaggistico di intervento ed in ragione delle diverse casistiche di rapporto intercorrenti tra contesto ed aree di cantiere fisso, quelle che sono state ritenute più rappresentative e, come tali, sono state oggetto di approfondimento hanno riguardato le relazioni con le coltivazioni ad ulivo e con la partitura fondiaria.

Per quanto attiene alla prima tipologia di rapporto, il caso studio più significativo è rappresentato dalle aree di cantiere fisso AT.02, AT.03 e AS.04, allestite lungo la SS16 Adriatica, e segnatamente dall'area tecnica AT.02 il cui approntamento comporterà l'espianto di un numero limitato di piante di ulivo.

A tal riguardo, occorre in primo luogo evidenziare come l'intero territorio comunale di Brindisi sia privo di piante rientranti nell'elenco degli ulivi e degli uliveti monumentali, circostanza che consente di escludere il determinarsi di detta fattispecie nel caso in esame.

Inoltre, se sotto il profilo della specifica normativa di tutela l'espianto delle piante in questione può essere ricondotto all'interno della deroga espressamente prevista dall'articolo 2 della L 144/1951 nei casi di indispensabilità ai fini della realizzazione di opere pubbliche, per quanto concerne l'effetto nella sua reale consistenza si evidenzia che questo riguarda un numero assai limitato di individui, posti in posizione di margine rispetto all'uliveto del quale fanno parte e, soprattutto, che al

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

completamento delle lavorazioni è prevista la messa a dimora di nuove piante in sostituzione di quelle espianate.

In merito al rapporto con la partizione fondiaria che, essendo il portato della riforma agraria, è stata assunta come elemento storicizzato e – come tale – caratterizzante il contesto paesaggistico di intervento, la situazione indagata è stata individuata nelle aree di cantiere previste in prossimità della SS379 in quanto rappresentativa al contempo della più consistente concentrazione di aree di cantiere e di quelle di maggiore estensione.

In tal caso, la frammentazione della partizione fondiaria, oltre ad essere temporanea e ripristinata al termine delle lavorazioni, risulta scarsamente evidente in ragione dell'assenza di elementi di matrice naturale (filari alberati o siepi) o antropica (muri a secco) di sua definizione.

A fronte di tali considerazioni, unitamente a quanto previsto per il ripristino delle aree al termine della fase costruttiva, probabili modificazioni della struttura del paesaggio è da considerarsi trascurabile.

### **7.3.2.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo**

Gli effetti in esame fanno riferimento alla seconda delle due accezioni sulla scorta delle quali, come illustrato nel precedente paragrafo, è possibile affrontare il tema del paesaggio e, segnatamente, a quella "cognitiva".

Posto che nell'economia del presente documento si è assunta la scelta di rivolgere l'attenzione agli aspetti percettivi ed a quelli interpretativi, in entrambi i casi le tipologie di effetti potenziali ad essi relativi riguardano la modifica delle relazioni intercorrenti tra "fruitore" e "paesaggio scenico" determinata dalla presenza di manufatti ed impianti tecnologici nelle fasi di realizzazione delle opere. Il discrimine esistente tra dette due tipologie di effetti, ossia tra la modifica delle condizioni percettive, da un lato, e la modifica del paesaggio percettivo, dall'altro, attiene alla tipologia di relazioni alle quali queste sono riferite.

In breve, nel primo caso, la tipologia di relazioni prese in considerazione sono quelle visive; ne consegue che il fattore causale d'effetto conseguente alla presenza dell'opera in realizzazione si sostanzia nella conformazione delle visuali esperite dal fruitore, ossia nella loro delimitazione dal punto di vista strettamente fisico.

Nel secondo caso, ossia in quello della modifica del paesaggio percettivo, la tipologia di relazioni alle quali ci si riferisce è invece di tipo concettuale; la presenza dell'opera in realizzazione, in tal

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

caso, è all'origine di una differente possibilità di lettura ed interpretazione, da parte del fruitore, del quadro scenico osservato.

Stanti dette fondamentali differenze, nel caso della modifica delle condizioni percettive riferiti alla dimensione costruttiva il principale fattore casuale è rappresentato dalla localizzazione di manufatti ed impianti tecnologici in aree di cantiere fisso rispetto ai principali punti di osservazione visiva.

Le tipologie di visuali che caratterizzano l'ambito territoriale indagato che va dalla via Appia, la Traiana e l'aeroporto sono connotate dalla costante ampiezza del campo visivo dovuta alla peculiare caratteristica morfologica piana.

Nonostante la "monotonia" attesa delle visuali esperibili, ampie su piani orizzontali pressoché costanti, sono state individuate variazioni delle condizioni percettive dovute all'alternanza dei pieni e dei vuoti della struttura insediativa e del variare delle colture.

Prendendo a riferimento le modalità di analisi condotte sulla struttura del paesaggio, si riportano le analisi su aree all'interno del bacino percettivo reputate più rappresentative del variare delle condizioni percettive e delle visuali.

Il primo caso indagato, fa nuovamente riferimento alla campagna brindisina periurbana in cui si concentrano molteplici aree di cantiere fisso e, pertanto suscettibile a potenziali effetti. Le visuali, al contrario di quelle in pieno campo, sono caratterizzate dalla netta contrapposizione città - campagna in cui è chiaramente distinguibile il margine.

Come si evince dall'immagine a seguire la contrapposizione di campo è notevole. La prima visuale (A) si ha all'interno dei tessuti di recente formazione del quartiere Brindisi Paradiso, la vista sulla campagna è contraddistinta dall'effetto "cannocchiale" chiusa lateralmente dal fronte edificato in cui l'orizzonte, aperto sui campi risulta poco definito. La seconda (B) all'opposto si ha percorrendo uno dei principali assi di fruizione visiva ed è caratterizzata dalla tipica ampiezza del campo visivo in l'orizzonte è definito dal margine della città.



Figura 7-17 Ambito percettivo con la localizzazione delle aree di cantiere e tipologie di visuali esperibili.

In tali condizioni, con vedute profonde fino a notevoli distanze, il rapporto figura-sfondo non permette più una visione chiara degli elementi che verrebbero a confondersi con l'orizzonte; inoltre sono da considerare i rapporti di scala intercorrenti tra gli elementi tridimensionali introdotti in fase di cantiere all'interno del quadro scenico, la cui elevazione è di prassi compresa entro 5 metri di altezza, e quella ben più rilevante dell'edificato.

Il secondo dei casi indagati è all'interno della città di frangia. Una porzione della città compresa tra il sedime aeroportuale e la città in formazione, racchiusa in uno spazio tra l'aeroporto e le infrastrutture viarie di collegamento in cui si denota una progressiva tendenza alla saturazione, piuttosto che la dispersione, come avviene nel resto della campagna.

La sostanziale differenza tra questo e il primo caso è la limitazione del campo visivo. In entrambe le visuali riportate in Figura 7-18 sono presenti numerosi elementi che limitano il campo visivo quali alberi e recinzioni.



Figura 7-18 Ambito percettivo con la localizzazione delle aree di cantiere e tipologie di visuali esperibili.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

Tipologie di contesto di questo tipo, in cui l'intrusione di nuovi elementi nello scenario è ricorrente in ragione dello stato evolutivo dello spazio urbano in saturazione, si ritiene sia in grado di assorbirne gli effetti.

A fronte delle considerazioni fatte, e in virtù della temporaneità dell'effetto si ritiene che potenziali modifiche delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo siano da ritenersi trascurabili (cfr. par. 1.2.3 – Livello di significatività B).

Per ulteriori approfondimenti e dettagli si rimanda al documento "IA7K00D22RGSA0001001A\_Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

### **7.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione**

Dato il contesto paesaggistico e la scarsa facilità di percepire le modifiche apportate dall'intervento in esame, per l'aspetto ambientale in esame non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL</b> <b>SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> IA7K	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> A

## 8 ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

Si riportano nella tabella che segue, a scopo di riepilogativo, i risultati della fase di valutazione di significatività degli aspetti ambientali.

Ai fini di una corretta interpretazione della seguente tabella si precisa che le valutazioni in essa riportate fanno riferimento al livello di significatività dell'effetto ritenuto più rilevanti tra quelli presi in considerazione nell'ambito di ciascuno dei fattori ambientali indagati.

In altri termini, in tutti i casi in cui le analisi condotte hanno portato ad una stima della significatività diversificata per i diversi effetti potenziali considerati nell'ambito di un medesimo fattore ambientale, le valutazioni riportate nella tabella successiva hanno fatto sempre riferimento al maggiore dei livelli tra quelli stimati.

*Tabella 8-1 Livelli significatività effetti*

LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI	Risorse naturali		Emissione e produzione									Risorse antropiche e paesaggio		
	Pianificazione e tutela ambientale	Popolazione e salute umana	Suolo	Acque superficiali e sotterranee	Biodiversità	Materie prime	Clima acustico	Vibrazioni	Aria e clima	Rifiuti e materiali di risulta	Scarichi idrici e sostanze nocive	Patrimonio culturale e beni materiali	Territorio e Patrimonio agroalimentare	Paesaggio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A														
B	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•
C														
D							•	•						
E														
Legenda														
A	Effetto assente, stima attribuita sia nei casi in cui si ritiene che gli effetti individuati in via teorica non possano determinarsi, quanto anche laddove è possibile considerare che le scelte progettuali operate siano riuscite ad evitare e/o prevenire il loro determinarsi													
B	Effetto trascurabile, stima espressa in tutti quei casi in cui l'effetto potrà avere una rilevanza non significativa, senza il ricorso ad interventi di mitigazione													
C	Effetto mitigato, giudizio assegnato a quelle situazioni nelle quali si ritiene che gli interventi di mitigazione riescano a ridurre la rilevanza. Il giudizio tiene quindi conto dell'efficacia delle misure e degli interventi di mitigazione previsti, stimando con ciò che l'effetto residuo e, quindi, l'effetto nella sua globalità possa essere considerato trascurabile													
D	Effetto oggetto di monitoraggio, stima espressa in quelle particolari circostanze laddove si è ritenuto che le risultanze derivanti dalle analisi condotte dovessero in ogni caso essere suffragate mediante il riscontro derivante dalle attività di monitoraggio													
E	Effetto residuo, stima attribuita in tutti quei casi in cui, pur a fronte delle misure ed interventi per evitare, prevenire e mitigare gli effetti, la loro rilevanza sia sempre significativa													



**PROGETTO DEFINITIVO**  
**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL**  
**SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

**Progetto ambientale della cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00 D 69	RG	CA0000002	A	216 di 221

## **ALLEGATI**

**PROGETTO DEFINITIVO****COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI****Progetto ambientale della cantierizzazione  
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00 D 69	RG	CA0000002	A	217 di 221

**ALLEGATO 1**  
**QUADRO NORMATIVO**

# INDICE

<b>SEZIONE I</b>	<b>2</b>
<b><i>I.1 SCOPO</i></b>	<b>2</b>
I.1.1 Quando si applica	2
I.1.2 Chi è interessato	2
<b><i>I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE</i></b>	<b>2</b>
<b><i>I.3 RIFERIMENTI</i></b>	<b>2</b>
I.3.1 Documenti Referenziati	2
I.3.2 Documenti correlati	2
I.3.3 Documenti superati	2
<b><i>I.4 ACRONIMI</i></b>	<b>2</b>
<b>IL SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE</b>	<b>3</b>
<b><i>II. 1 LEGGI E NORMA TIVE COGENTI</i></b>	<b>3</b>
II.1.1 Norme Generali	3
II.1.2 Norme di settore	5
II.1.3 Circolari/norme tecniche	9

## **SEZIONE I**

### **I.1 SCOPO**

Il presente documento contiene l'elenco delle principali norme ambientali di riferimento, nonché ulteriori riferimenti correlati alle tematiche specifiche in campo ambientale.

Tale quadro di adempimenti, riportato nel seguito, è rappresentato a titolo indicativo e non esaustivo.

#### **I.1.1 Quando si applica**

Questo documento si applica ogni qualvolta si debba redigere uno studio o progetto ambientale/ archeologico; esso costituisce l'elenco dei riferimenti normativi dal quale estrarre quelli da prendere a riferimento per ogni singolo progetto/studio. Per specifiche esigenze è possibile che i riferimenti normativi elencati debbano essere integrati con ulteriori norme non contenute nel presente documento.

Questo documento costituisce parte integrante del presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione di Italferr (Rif. [2]) ed è compilato nel rispetto della Specifica Tecnica per i documenti aventi la funzione sopra citata (Rif. [1]). Esso deve sempre essere applicato unitamente agli omologhi documenti emessi dalle altre U.O.della Direzione Tecnica, costituenti il presidio normativo di cui al Manuale di Progettazione.

#### **I.1.2 Chi è interessato**

Questo documento costituisce un riferimento per tutti coloro che operano nell'ambito definito al paragrafo 1.2.

### **I.2 CAMPO DI APPLICAZIONE**

Studi e Progetti ambientali ed archeologici di opere infrastrutturali.

### **I.3 RIFERIMENTI**

#### **I.3.1 Documenti Referenziati**

Per i documenti referenziati è necessario riportare sia la data che la revisione in quanto le informazioni, a partire dalle quali il presente documento è stato sviluppato, potrebbero variare nelle revisioni successive.

Rif. [1] Italferr, documento n° PPA.0000969, intitolato "Modalità di compilazione dei documenti che compongono il presidio normativo", datato 09/03/2010.

#### **I.3.2 Documenti correlati**

I documenti correlati sono documenti la cui lettura è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra.

Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa riferimento all'ultima revisione del documento citato.

Rif. [2] Italferr, documento n° PRO.0000689, intitolato "Manuale di Progettazione".

#### **I.3.3 Documenti superati**

Il presente documento modifica il documento intitolato "Quadro Normativo per la Progettazione Ambientale e l'Archeologia delle opere infrastrutturali" emesso in revisione A il 20/10/2010 per tenere conto degli aggiornamenti normativi sopraggiunti in tema di Ambiente e Archeologia.

### **I.4 ACRONIMI**

RFI: Rete Ferroviaria Italiana

UO: Unità Organizzativa

## II SEZIONE II - PRESCRIZIONI NORMATIVE

Si evidenzia la necessità di integrare il quadro normativo generale di seguito riportato con eventuali prescrizioni locali emanate da Autorità Competenti in relazione ad esempio agli aspetti ambientali Acque, Terre e Rifiuti, Materie Prime, Programmazione - Pianificazione Territoriale - Aree Protette - VIA e VAS, Rumore, come peraltro indicato nelle note riportate negli appositi paragrafi.

### II. 1 LEGGI E NORMATIVE COGENTI

#### II.1.1 Norme Generali

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
Governo	Decreto legislativo	42	Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio	2004
Governo	Decreto legislativo	163	Codice dei Contratti Pubblici	2006
Governo	DPR	207	Regolamento di esecuzione del Codice dei contratti pubblici	5/10/2010
Governo	Decreto legislativo	152	Norme in materia Ambientale	03/04//2006
Governo	LEGGE	98	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69 Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia	9/08/2013
Governo	Legge	164	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133 (c.d. Decreto Sblocca Italia) - "Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la	11/11/ 2014

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive"	
Governo	Legge	116	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 24 giugno 2014, n. 91, recante disposizioni urgenti per il settore agricolo, la tutela ambientale e l'efficientamento energetico dell'edilizia scolastica e universitaria, il rilancio e lo sviluppo delle imprese, il contenimento dei costi gravanti sulle tariffe elettriche, nonché' per la definizione immediata di adempimenti derivanti dalla normativa europea"	11/08/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	120	Regolamento per la definizione delle attribuzioni e delle modalità di organizzazione dell'Albo nazionale dei gestori ambientali, dei requisiti tecnici e finanziari delle imprese e dei responsabili tecnici, dei termini e delle modalità di iscrizione e dei relativi diritti annuali	3/06/2014
Governo	Legge	106	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2014, n. 83 "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo" (c.d. Decreto cultura)	29/07/2014
Governo	Legge	15	Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 31 dicembre 2013, n. 150 Proroga di termini previsti da disposizioni legislative (c.d. mille proroghe)	27/02/2014
Governo	Legge	98	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 21 giugno 2013, n. 69 (c.d. Del Fare), recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia"	9/08/2013
Governo	Legge	71	"Conversione in legge, con modificazioni, del Decreto Legge 26 aprile 2013, n. 43 recante disposizioni urgenti per il rilancio dell'area industriale di Piombino, di contrasto ad emergenze ambientali, in favore delle zone terremotate del maggio 2012 e per accelerare la ricostruzione in Abruzzo e la realizzazione degli interventi per Expo 2015. Trasferimento di funzioni in materia di turismo e disposizioni sulla composizione del CIPE"	24/06/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Disciplina delle modalità di applicazione a regime del SISTRI del trasporto intermodale nonché specificazione delle categorie di soggetti obbligati ad aderire, ex articolo 188-ter, comma 1 e 3 del decreto legislativo n. 152 del 2006.	24/04/2014
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	22	"Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS), ai sensi dell'articolo 184 -ter, comma 2, del decreto	14/02/2013

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	Titolo	Data
			legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni"	
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	-	Approvazione dell'elenco dei siti che non soddisfano i requisiti di cui ai commi 2 e 2-bis dell'art. 252 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e che non sono più ricompresi tra i siti di bonifica di interesse nazionale.	11/01/2013
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	141	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 18 febbraio 2011, n. 52, avente ad oggetto «Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modifiche e integrazioni, e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102».	25/05/2012
Governo	Legge	35	"Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, recante disposizioni urgenti in materia di semplificazione e di sviluppo" (cd. "Semplificazioni")	4/04/2012
Governo	Legge	28	"Conversione, con modificazioni, del D.L. 25 gennaio 2012, n. 2, recante Misure straordinarie e urgenti in materia di ambiente"	24/03/2012
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	219	Regolamento recante modifiche e integrazioni al decreto del 18 febbraio 2011, n. 52, concernente il regolamento di istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti (SISTRi)	10/11/2011
Governo	Decreto del Ministero dell'Ambiente	52	Regolamento recante istituzione del sistema di controllo della tracciabilità dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 189 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e dell'articolo 14-bis del decreto-legge 1° luglio 2009, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2009, n. 102	18/02/2011
Governo	Decreto legislativo	205	"Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive"	3/12/2010

## II.1.2 Norme di settore

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Ministero Ambiente	161	Gestione terre e rocce da scavo	Regolamento recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo	10/08/2012

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	DPCM	-	Paesaggio	Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42	12/12/2005
Governo	DPR	139	Paesaggio	Regolamento recante procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica per gli interventi di lieve entità, a norma dell'articolo 146, comma 9, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e successive modificazioni.	09/07/2010
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rifiuti	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica	27/09/2010
Governo	Decreto Ministeriale	186	Rifiuti	Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22	05/04/2006

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Legge	447	Rumore	Legge quadro sull'inquinamento acustico	1995
Governo	Decreto del presidente della repubblica	459	Rumore	Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario	1998
Governo	Decreto Ministeriale	-	Rumore	Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore	29/11/2000
Governo	DPCM	-	Rumore	Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore	14/11/97
Governo	Decreto Ministeriale		Rumore	Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico	16/3/98
Governo	Decreto Legislativo	152	Archeologia	Ulteriori disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante il Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture, a norma dell'articolo 25, comma 3, della legge 18 aprile 2005, n. 62.	11/09/2008

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Governo	Decreto Legislativo	156	Archeologia	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali	24/03/2006
Governo	Decreto Ministeriale	248	Amianto	Regolamento relativo alla determinazione e disciplina delle attività di recupero dei prodotti e beni di amianto e contenenti amianto	29/07/2004
Governo	Decreto Ministeriale	-	Amianto	Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica, ivi compresi quelli per rendere innocuo l'amianto, previsti dall'art. 5, comma 1, lettera f), della legge 27 marzo 1992, n. 257, recante: "Norme relative alla cessazione dell'impiego dell'amianto"	14/05/1996
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2009/147/CE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici	30/11/2009
Presidenza della Repubblica	Decreto del Presidente della Repubblica	120	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.	12/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
Autorità governativa	Regio Decreto	3267	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani.	30/12/1923
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	92/43/CEE	Conservazione della Natura, vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche	21/05/1992
Comunità Europea	Direttiva Comunità Europea	2014/52/UE	VIA	Direttiva 2014/52/UE recante modifiche alla direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati	16/04/2014
Governo	Legge	394	Programmazione, pianificazione territoriale, Aree protette, VIA e VAS*	Legge quadro sulle aree protette.	06/12/1991

\*: la pianificazione territoriale in ambito locale o sovraordinato è demandata ai singoli strumenti urbanistici e territoriali vigenti; per le normative regionali specifiche in materia di Aree protette, VIA e VAS occorre far riferimento ai testi vigenti nelle singole regioni.

### II.1.3 Circolari/norme tecniche

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DMA\A\0011\ P\2003\0000203	Traverse in legno tolte d'opera	Gestione delle traverse in legno creosotate tolte d'opera	13/03/2003

Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DPR/SIGS/P/11/1/0	Amianto	Gestione dell'Amianto e dei materiali contenenti amianto	27/07/2011
UNI	norma tecnica	9614	Vibrazioni	Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo	
UNI	norma tecnica	9916	Vibrazioni	Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici	
Italferr	Linee guida	DT.0037286.10.U	Rumore	Linee guida per il dimensionamento delle opere di mitigazione acustica per le linee di nuova realizzazione e per il piano di risanamento acustico	
FS	disciplinare	DT FS '98 e s.m.i.	Rumore	Disciplinare Tecnico FS "Barriere Antirumore per impieghi ferroviari"	
RFI	Tipologico progettuale	RFI-DTC-INCVA0011\P\2010\0000600	Rumore	Tipologico Standard RFI - Progetto Esecutivo	6/10/2010
UNI	Norma tecnica	10802	Rifiuti	Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati	2014
UNI EN ISO	norma tecnica	14001	Ambiente	" Sistemi di Gestione Ambientale – Requisiti e guida per l'uso"	Dicembre 2004



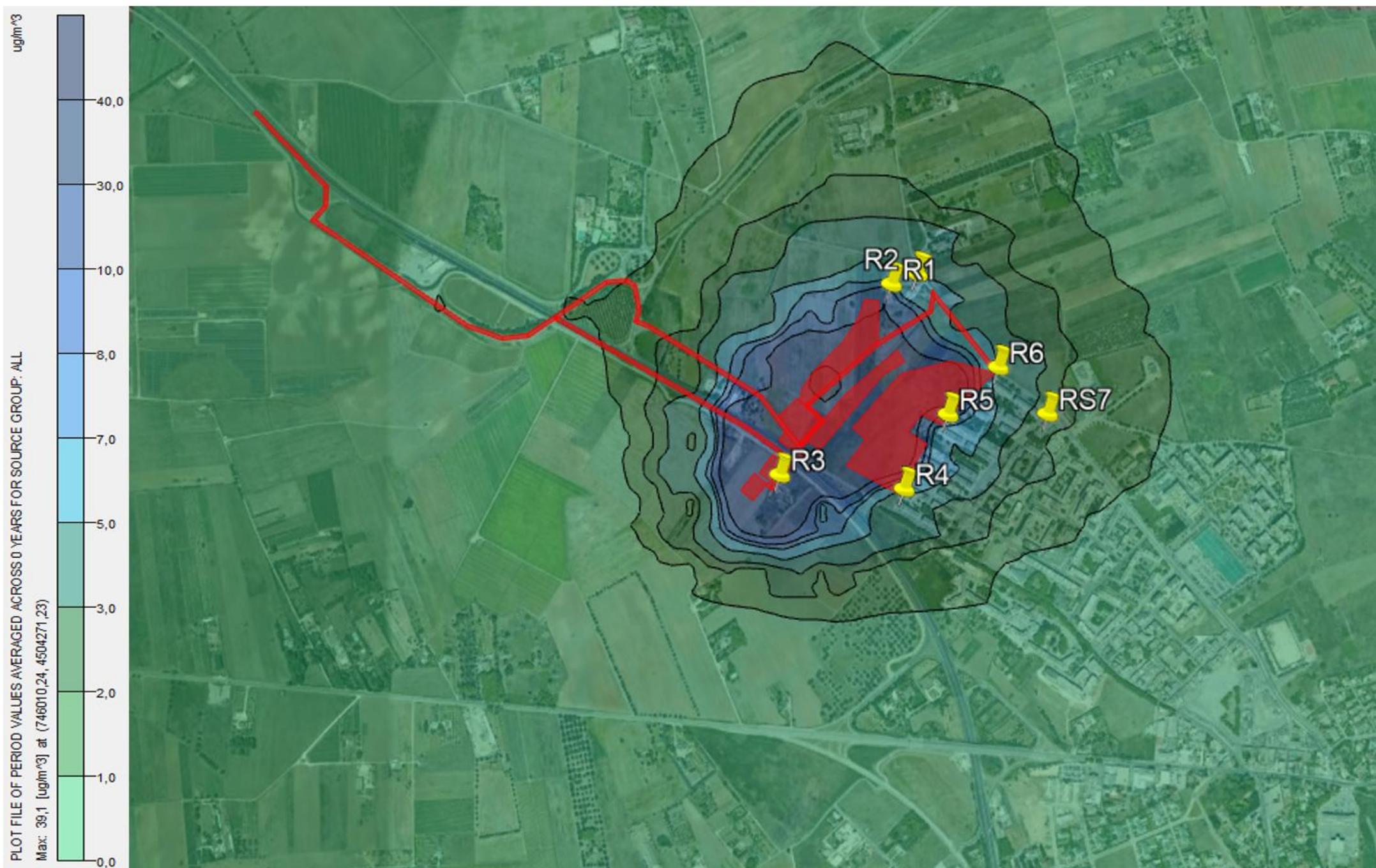
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL**  
**SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI**

**Progetto ambientale della cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

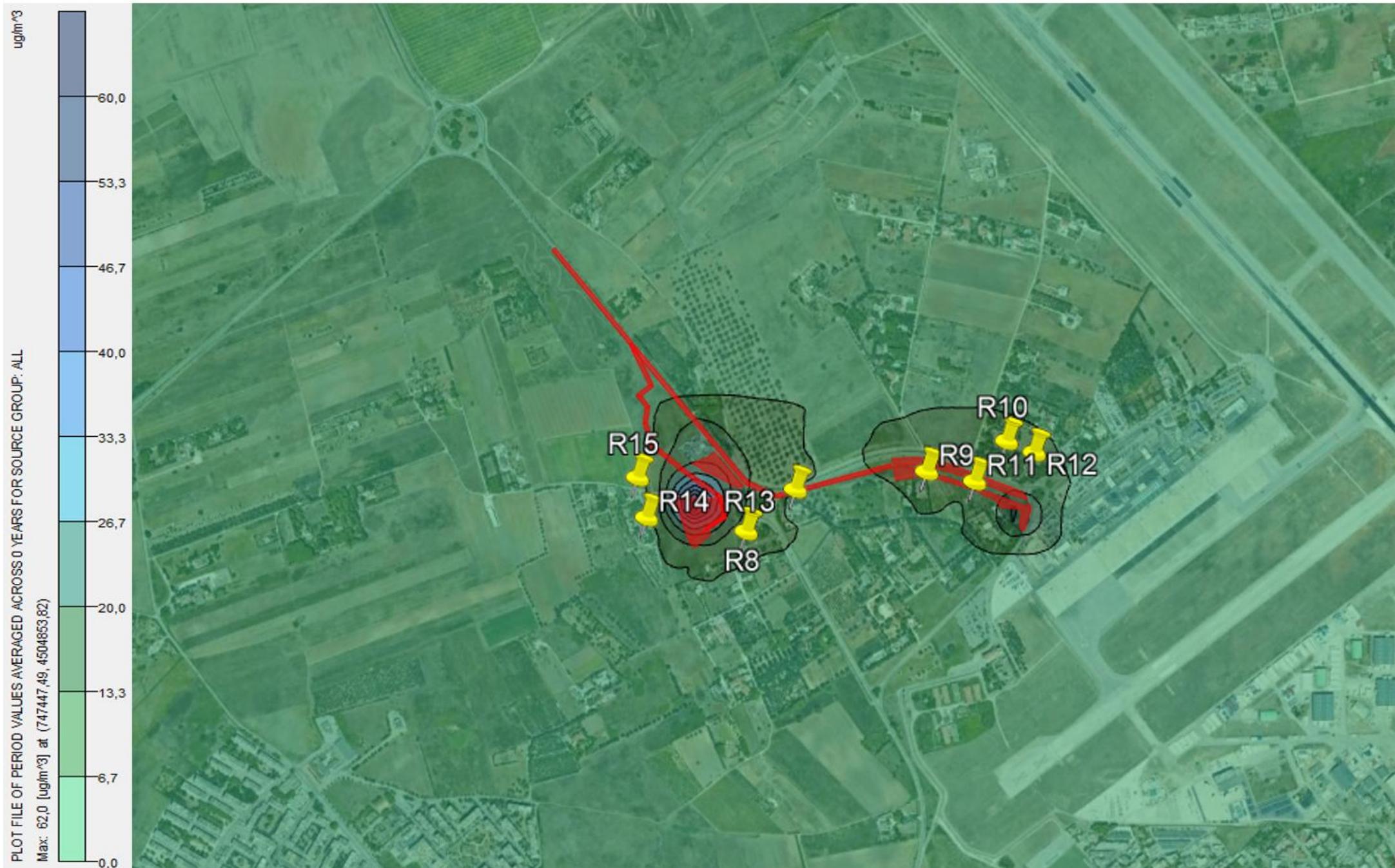
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00 D 69	RG	CA0000002	A	218 di 221

**ALLEGATO 2**  
**MAPPE DIFFUSIONALI**

# NOx – Media annua – Scenario 1



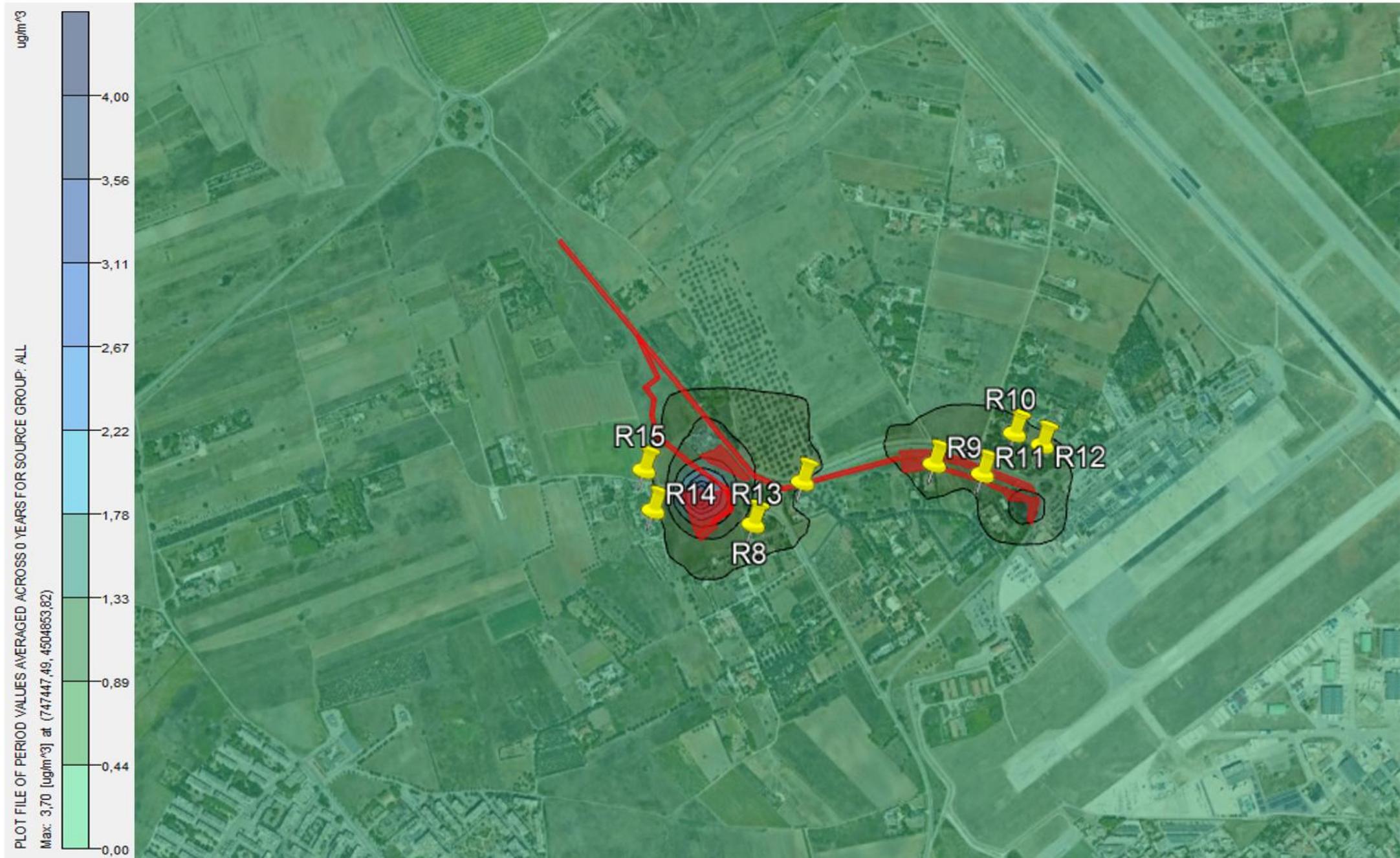
# NOx – Media annua – Scenario 2



# PM10 – Media annua – Scenario 1



# PM10 – Media annua – Scenario 2



**PROGETTO DEFINITIVO****COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI****Progetto ambientale della cantierizzazione  
Relazione Generale**PROGETTO  
IA7KLOTTO  
00 D 69CODIFICA  
RGDOCUMENTO  
CA0000002REV.  
AFOGLIO  
219 di  
221**ALLEGATO 3  
RISULTATI GRID**

SCENARIO 1			
X	Y	MEDIA PM10	MEDIA NOx
744360,24	4503071,23	0,00142	0,02037
744510,24	4503071,23	0,00158	0,02272
744660,24	4503071,23	0,00194	0,02799
744810,24	4503071,23	0,00253	0,03628
744960,24	4503071,23	0,00325	0,04615
745110,24	4503071,23	0,00393	0,05556
745260,24	4503071,23	0,00464	0,06521
745410,24	4503071,23	0,0057	0,07965
745560,24	4503071,23	0,00724	0,10051
745710,24	4503071,23	0,00958	0,13163
745860,24	4503071,23	0,01271	0,17491
746010,24	4503071,23	0,01332	0,18558
746160,24	4503071,23	0,01234	0,17085
746310,24	4503071,23	0,01219	0,16816
746460,24	4503071,23	0,0122	0,16922
746610,24	4503071,23	0,01182	0,16454
746760,24	4503071,23	0,01108	0,15449
746910,24	4503071,23	0,01013	0,1415
747060,24	4503071,23	0,00909	0,12724
747210,24	4503071,23	0,00807	0,1132
747360,24	4503071,23	0,00717	0,10051
744360,24	4503221,23	0,00198	0,02787
744510,24	4503221,23	0,00194	0,02769
744660,24	4503221,23	0,00208	0,02987
744810,24	4503221,23	0,00251	0,03614
744960,24	4503221,23	0,00331	0,04729
745110,24	4503221,23	0,00435	0,06163
745260,24	4503221,23	0,00543	0,07634
745410,24	4503221,23	0,00674	0,09414
745560,24	4503221,23	0,00881	0,12195
745710,24	4503221,23	0,01201	0,16435
745860,24	4503221,23	0,01649	0,22577
746010,24	4503221,23	0,01739	0,24136
746160,24	4503221,23	0,01651	0,22728
746310,24	4503221,23	0,01644	0,22651
746460,24	4503221,23	0,01587	0,22025
746610,24	4503221,23	0,01479	0,20589
746760,24	4503221,23	0,0134	0,18697
746910,24	4503221,23	0,01185	0,16579
747060,24	4503221,23	0,01037	0,14512
747210,24	4503221,23	0,00909	0,12717
747360,24	4503221,23	0,00807	0,1127
744360,24	4503371,23	0,00291	0,04067
744510,24	4503371,23	0,00287	0,04032
744660,24	4503371,23	0,00282	0,04003
744810,24	4503371,23	0,00292	0,04186
744960,24	4503371,23	0,00342	0,04915
745110,24	4503371,23	0,00456	0,0649

745260,24	4503371,23	0,00623	0,08766
745410,24	4503371,23	0,00816	0,11372
745560,24	4503371,23	0,01096	0,1512
745710,24	4503371,23	0,01564	0,21277
745860,24	4503371,23	0,02254	0,30644
746010,24	4503371,23	0,02406	0,33189
746160,24	4503371,23	0,02343	0,32073
746310,24	4503371,23	0,0228	0,3146
746460,24	4503371,23	0,02094	0,29085
746610,24	4503371,23	0,01866	0,25992
746760,24	4503371,23	0,01622	0,22648
746910,24	4503371,23	0,01393	0,19458
747060,24	4503371,23	0,01206	0,16817
747210,24	4503371,23	0,01063	0,14794
747360,24	4503371,23	0,00956	0,13285
744360,24	4503521,23	0,00385	0,05395
744510,24	4503521,23	0,00412	0,05763
744660,24	4503521,23	0,00429	0,06014
744810,24	4503521,23	0,00437	0,06153
744960,24	4503521,23	0,00449	0,06367
745110,24	4503521,23	0,00509	0,07246
745260,24	4503521,23	0,00682	0,09644
745410,24	4503521,23	0,00986	0,13733
745560,24	4503521,23	0,01408	0,19323
745710,24	4503521,23	0,02143	0,28906
745860,24	4503521,23	0,0334	0,44871
746010,24	4503521,23	0,03634	0,49647
746160,24	4503521,23	0,03557	0,4855
746310,24	4503521,23	0,0326	0,45062
746460,24	4503521,23	0,02812	0,39091
746610,24	4503521,23	0,02379	0,33137
746760,24	4503521,23	0,02001	0,27854
746910,24	4503521,23	0,01705	0,23678
747060,24	4503521,23	0,01485	0,2059
747210,24	4503521,23	0,01318	0,18288
747360,24	4503521,23	0,01187	0,16496
744360,24	4503671,23	0,00424	0,06
744510,24	4503671,23	0,00493	0,06963
744660,24	4503671,23	0,00567	0,08002
744810,24	4503671,23	0,00641	0,09028
744960,24	4503671,23	0,00708	0,09919
745110,24	4503671,23	0,00767	0,10723
745260,24	4503671,23	0,00866	0,1214
745410,24	4503671,23	0,01168	0,16286
745560,24	4503671,23	0,01866	0,25446
745710,24	4503671,23	0,03168	0,42123
745860,24	4503671,23	0,05681	0,74726
746010,24	4503671,23	0,06304	0,84936
746160,24	4503671,23	0,05817	0,79548
746310,24	4503671,23	0,04844	0,67074

746460,24	4503671,23	0,03915	0,54288
746610,24	4503671,23	0,03188	0,44117
746760,24	4503671,23	0,02641	0,36517
746910,24	4503671,23	0,02237	0,30956
747060,24	4503671,23	0,01932	0,26787
747210,24	4503671,23	0,01694	0,23535
747360,24	4503671,23	0,01503	0,20913
744360,24	4503821,23	0,00387	0,05554
744510,24	4503821,23	0,00471	0,0677
744660,24	4503821,23	0,00581	0,08354
744810,24	4503821,23	0,00724	0,10389
744960,24	4503821,23	0,00907	0,12931
745110,24	4503821,23	0,0114	0,16062
745260,24	4503821,23	0,01427	0,19805
745410,24	4503821,23	0,01804	0,24645
745560,24	4503821,23	0,02611	0,35182
745710,24	4503821,23	0,05354	0,69307
745860,24	4503821,23	0,13111	1,64308
746010,24	4503821,23	0,13601	1,8113
746160,24	4503821,23	0,10603	1,45193
746310,24	4503821,23	0,0799	1,0987
746460,24	4503821,23	0,06035	0,83019
746610,24	4503821,23	0,04687	0,64624
746760,24	4503821,23	0,0375	0,51846
746910,24	4503821,23	0,03085	0,42733
747060,24	4503821,23	0,026	0,36048
747210,24	4503821,23	0,02234	0,30992
747360,24	4503821,23	0,01948	0,27042
744360,24	4503971,23	0,00343	0,04971
744510,24	4503971,23	0,00417	0,06068
744660,24	4503971,23	0,00519	0,07581
744810,24	4503971,23	0,00662	0,09702
744960,24	4503971,23	0,00868	0,12703
745110,24	4503971,23	0,01182	0,17188
745260,24	4503971,23	0,01687	0,24217
745410,24	4503971,23	0,02589	0,36245
745560,24	4503971,23	0,04556	0,61151
745710,24	4503971,23	0,11784	1,45644
745860,24	4503971,23	1,24553	13,07038
746010,24	4503971,23	0,45485	6,01712
746160,24	4503971,23	0,25601	3,50704
746310,24	4503971,23	0,15828	2,18761
746460,24	4503971,23	0,10291	1,42611
746610,24	4503971,23	0,07275	1,0099
746760,24	4503971,23	0,05472	0,76028
746910,24	4503971,23	0,04318	0,60041
747060,24	4503971,23	0,03525	0,49062
747210,24	4503971,23	0,02949	0,41078
747360,24	4503971,23	0,02514	0,35038
744360,24	4504121,23	0,00337	0,04915

744510,24	4504121,23	0,0041	0,06006
744660,24	4504121,23	0,0051	0,07548
744810,24	4504121,23	0,00655	0,0977
744960,24	4504121,23	0,00874	0,13014
745110,24	4504121,23	0,01227	0,18175
745260,24	4504121,23	0,01854	0,26876
<b>745410,24</b>	<b>4504121,23</b>	0,03134	0,43615
<b>745560,24</b>	<b>4504121,23</b>	0,06404	0,85439
745710,24	4504121,23	0,19072	2,4452
745860,24	4504121,23	1,50992	20,20993
746010,24	4504121,23	2,15228	29,53641
746160,24	4504121,23	1,18987	17,13276
746310,24	4504121,23	0,31952	4,5398
746460,24	4504121,23	0,16028	2,26338
746610,24	4504121,23	0,10134	1,42729
746760,24	4504121,23	0,07182	1,01026
746910,24	4504121,23	0,05436	0,76433
747060,24	4504121,23	0,04299	0,60437
747210,24	4504121,23	0,0351	0,49347
747360,24	4504121,23	0,02937	0,41292
744360,24	4504271,23	0,00376	0,05451
744510,24	4504271,23	0,0047	0,06853
744660,24	4504271,23	0,00604	0,0895
744810,24	4504271,23	0,00806	0,12212
744960,24	4504271,23	0,0112	0,17256
745110,24	4504271,23	0,01628	0,2579
745260,24	4504271,23	0,02479	0,40245
745410,24	4504271,23	0,03941	0,60359
745560,24	4504271,23	0,07038	1,12813
745710,24	4504271,23	0,16429	2,45029
745860,24	4504271,23	0,55671	8,09161
746010,24	4504271,23	2,67794	39,12291
746160,24	4504271,23	0,92062	12,30167
746310,24	4504271,23	1,02293	14,74109
746460,24	4504271,23	0,20785	2,95495
746610,24	4504271,23	0,11441	1,61832
746760,24	4504271,23	0,07806	1,10206
746910,24	4504271,23	0,05776	0,81488
747060,24	4504271,23	0,04494	0,63388
747210,24	4504271,23	0,03624	0,5113
747360,24	4504271,23	0,03004	0,42392
744360,24	4504421,23	0,00482	0,0692
744510,24	4504421,23	0,00615	0,08962
744660,24	4504421,23	0,00801	0,12078
744810,24	4504421,23	0,01065	0,17405
744960,24	4504421,23	0,01453	0,27397
745110,24	4504421,23	0,02583	1,10598
745260,24	4504421,23	0,02762	0,57083
745410,24	4504421,23	0,04165	1,05889
745560,24	4504421,23	0,0615	1,08805

745710,24	4504421,23	0,1228	1,77052
745860,24	4504421,23	0,27666	3,97833
746010,24	4504421,23	0,5062	7,29606
746160,24	4504421,23	0,74472	10,54781
746310,24	4504421,23	0,29098	4,15775
746460,24	4504421,23	0,15599	2,21977
746610,24	4504421,23	0,09584	1,36097
746760,24	4504421,23	0,06996	0,99128
746910,24	4504421,23	0,05404	0,76417
747060,24	4504421,23	0,04291	0,60589
747210,24	4504421,23	0,03482	0,49128
747360,24	4504421,23	0,02882	0,40656
744360,24	4504571,23	0,00615	0,08959
744510,24	4504571,23	0,00762	0,11438
744660,24	4504571,23	0,00951	0,15465
744810,24	4504571,23	0,0134	0,38692
744960,24	4504571,23	0,01646	0,45391
745110,24	4504571,23	0,01918	0,37488
745260,24	4504571,23	0,02418	0,41583
745410,24	4504571,23	0,03243	0,53106
745560,24	4504571,23	0,0514	0,78061
745710,24	4504571,23	0,09497	1,36184
745860,24	4504571,23	0,16794	2,40562
746010,24	4504571,23	0,23596	3,38107
746160,24	4504571,23	0,2639	3,74801
746310,24	4504571,23	0,18573	2,62477
746460,24	4504571,23	0,1158	1,63752
746610,24	4504571,23	0,07417	1,0541
746760,24	4504571,23	0,05377	0,76481
746910,24	4504571,23	0,04394	0,62421
747060,24	4504571,23	0,03737	0,52983
747210,24	4504571,23	0,03193	0,45173
747360,24	4504571,23	0,02726	0,38511
744360,24	4504721,23	0,00685	0,10258
744510,24	4504721,23	0,00807	0,12648
744660,24	4504721,23	0,00976	0,18308
744810,24	4504721,23	0,0172	0,88064
744960,24	4504721,23	0,01429	0,29982
745110,24	4504721,23	0,01677	0,29699
745260,24	4504721,23	0,02037	0,33469
745410,24	4504721,23	0,02753	0,42478
745560,24	4504721,23	0,04436	0,64861
745710,24	4504721,23	0,07384	1,06008
745860,24	4504721,23	0,11366	1,62281
746010,24	4504721,23	0,14177	2,0262
746160,24	4504721,23	0,14275	2,0262
746310,24	4504721,23	0,1252	1,77481
746460,24	4504721,23	0,09708	1,37029
746610,24	4504721,23	0,06621	0,9347
746760,24	4504721,23	0,04512	0,64024

746910,24	4504721,23	0,03405	0,48475
747060,24	4504721,23	0,02905	0,41363
747210,24	4504721,23	0,02623	0,37285
747360,24	4504721,23	0,02386	0,33835
744360,24	4504871,23	0,0067	0,10173
744510,24	4504871,23	0,00768	0,12336
744660,24	4504871,23	0,01031	0,31254
744810,24	4504871,23	0,01108	0,25316
744960,24	4504871,23	0,01234	0,23083
745110,24	4504871,23	0,01406	0,23895
745260,24	4504871,23	0,01715	0,27272
745410,24	4504871,23	0,02464	0,36837
745560,24	4504871,23	0,03901	0,56657
745710,24	4504871,23	0,05887	0,8442
745860,24	4504871,23	0,08384	1,19494
746010,24	4504871,23	0,09721	1,38805
746160,24	4504871,23	0,09413	1,33573
746310,24	4504871,23	0,08534	1,21065
746460,24	4504871,23	0,0764	1,08109
746610,24	4504871,23	0,06227	0,87794
746760,24	4504871,23	0,04471	0,63049
746910,24	4504871,23	0,0312	0,44206
747060,24	4504871,23	0,02359	0,33573
747210,24	4504871,23	0,0202	0,28797
747360,24	4504871,23	0,01873	0,26679
744360,24	4505021,23	0,00621	0,09363
744510,24	4505021,23	0,00708	0,11069
744660,24	4505021,23	0,00823	0,14563
744810,24	4505021,23	0,00935	0,1717
744960,24	4505021,23	0,01034	0,17968
745110,24	4505021,23	0,01183	0,19392
745260,24	4505021,23	0,01542	0,23704
745410,24	4505021,23	0,02306	0,33923
745560,24	4505021,23	0,0344	0,49847
745710,24	4505021,23	0,04835	0,69148
745860,24	4505021,23	0,06494	0,92446
746010,24	4505021,23	0,072	1,02787
746160,24	4505021,23	0,06804	0,96584
746310,24	4505021,23	0,0625	0,88699
746460,24	4505021,23	0,05704	0,80789
746610,24	4505021,23	0,05308	0,74985
746760,24	4505021,23	0,04442	0,62568
746910,24	4505021,23	0,03297	0,46469
747060,24	4505021,23	0,02341	0,33126
747210,24	4505021,23	0,01756	0,24969
747360,24	4505021,23	0,01478	0,2108
744360,24	4505171,23	0,00575	0,08562
744510,24	4505171,23	0,00649	0,10038
744660,24	4505171,23	0,00725	0,11972
744810,24	4505171,23	0,00792	0,13452

744960,24	4505171,23	0,00874	0,14511
745110,24	4505171,23	0,01054	0,16678
745260,24	4505171,23	0,0147	0,22065
745410,24	4505171,23	0,02175	0,3179
745560,24	4505171,23	0,03042	0,43972
745710,24	4505171,23	0,04057	0,57883
745860,24	4505171,23	0,05192	0,73858
746010,24	4505171,23	0,05611	0,80075
746160,24	4505171,23	0,05214	0,74078
746310,24	4505171,23	0,04815	0,68351
746460,24	4505171,23	0,04407	0,62471
746610,24	4505171,23	0,04196	0,59362
746760,24	4505171,23	0,03977	0,56105
746910,24	4505171,23	0,03379	0,47554
747060,24	4505171,23	0,02568	0,36172
747210,24	4505171,23	0,01854	0,26201
747360,24	4505171,23	0,01383	0,19642
746149,00	4504460,18	0,71746	10,25235
746207,00	4504486,28	0,35698	5,04524
745900,44	4504012,61	2,75077	31,9771
746194,26	4503989,81	0,27338	3,78576
746288,47	4504165,70	0,44538	6,35748
746405,90	4504277,39	0,3394	4,85499
746523,63	4504175,66	0,14171	2,00378
<b>SCENARIO 2</b>			
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>MEDIA PM10</b>	<b>MEDIA NOx</b>
746097,49	4503953,82	0,00169	0,02562
746247,49	4503953,82	0,0018	0,02741
746397,49	4503953,82	0,00212	0,03213
746547,49	4503953,82	0,00267	0,04004
746697,49	4503953,82	0,00337	0,04992
746847,49	4503953,82	0,00414	0,06096
746997,49	4503953,82	0,00522	0,07671
747147,49	4503953,82	0,00687	0,10059
747297,49	4503953,82	0,00937	0,13619
747447,49	4503953,82	0,01268	0,18321
747597,49	4503953,82	0,01255	0,18389
747747,49	4503953,82	0,01203	0,17752
747897,49	4503953,82	0,01331	0,19902
748047,49	4503953,82	0,01378	0,21006
748197,49	4503953,82	0,01288	0,19817
748347,49	4503953,82	0,0115	0,17766
748497,49	4503953,82	0,01054	0,16445
748647,49	4503953,82	0,00967	0,15234
748797,49	4503953,82	0,00864	0,1366
748947,49	4503953,82	0,00769	0,12144
749097,49	4503953,82	0,00693	0,10889
746097,49	4504103,82	0,00239	0,03584
746247,49	4504103,82	0,00239	0,03592
746397,49	4504103,82	0,00251	0,0379

746547,49	4504103,82	0,00291	0,04405
746697,49	4504103,82	0,00373	0,0557
746847,49	4504103,82	0,00485	0,07135
746997,49	4504103,82	0,00624	0,09095
747147,49	4504103,82	0,00844	0,12241
747297,49	4504103,82	0,01206	0,17355
747447,49	4504103,82	0,01722	0,24585
747597,49	4504103,82	0,01714	0,2482
747747,49	4504103,82	0,01693	0,2467
747897,49	4504103,82	0,01816	0,27085
748047,49	4504103,82	0,01792	0,2736
748197,49	4504103,82	0,01639	0,25342
748347,49	4504103,82	0,01441	0,22458
748497,49	4504103,82	0,01301	0,20474
748647,49	4504103,82	0,01167	0,1845
748797,49	4504103,82	0,01033	0,16293
748947,49	4504103,82	0,00921	0,14446
749097,49	4504103,82	0,00827	0,129
746097,49	4504253,82	0,00333	0,04965
746247,49	4504253,82	0,00348	0,05155
746397,49	4504253,82	0,00357	0,05292
746547,49	4504253,82	0,00374	0,05582
746697,49	4504253,82	0,00431	0,06456
746847,49	4504253,82	0,00563	0,08355
746997,49	4504253,82	0,00772	0,11239
747147,49	4504253,82	0,01079	0,15498
747297,49	4504253,82	0,01631	0,23169
747447,49	4504253,82	0,02523	0,354
747597,49	4504253,82	0,02546	0,36223
747747,49	4504253,82	0,02535	0,36509
747897,49	4504253,82	0,02532	0,37751
748047,49	4504253,82	0,02385	0,36562
748197,49	4504253,82	0,02153	0,33581
748347,49	4504253,82	0,01879	0,29527
748497,49	4504253,82	0,01683	0,2657
748647,49	4504253,82	0,01481	0,2334
748797,49	4504253,82	0,01294	0,20288
748947,49	4504253,82	0,01136	0,17715
749097,49	4504253,82	0,01007	0,15649
746097,49	4504403,82	0,00396	0,05946
746247,49	4504403,82	0,00454	0,06752
746397,49	4504403,82	0,0051	0,07513
746547,49	4504403,82	0,0056	0,08185
746697,49	4504403,82	0,00611	0,08922
746847,49	4504403,82	0,0071	0,1043
746997,49	4504403,82	0,0096	0,14054
747147,49	4504403,82	0,01465	0,20877
747297,49	4504403,82	0,02404	0,33545
747447,49	4504403,82	0,0423	0,5775
747597,49	4504403,82	0,0433	0,60051

747747,49	4504403,82	0,04024	0,57468
747897,49	4504403,82	0,03629	0,54158
748047,49	4504403,82	0,03327	0,51261
748197,49	4504403,82	0,03069	0,48136
748347,49	4504403,82	0,02685	0,42301
748497,49	4504403,82	0,02328	0,36746
748647,49	4504403,82	0,01959	0,3079
748797,49	4504403,82	0,01655	0,25886
748947,49	4504403,82	0,01427	0,22258
749097,49	4504403,82	0,01261	0,19651
746097,49	4504553,82	0,00378	0,05765
746247,49	4504553,82	0,00466	0,07068
746397,49	4504553,82	0,00579	0,08695
746547,49	4504553,82	0,0072	0,10669
746697,49	4504553,82	0,00891	0,12971
746847,49	4504553,82	0,01098	0,15685
746997,49	4504553,82	0,01398	0,1981
747147,49	4504553,82	0,02083	0,29362
747297,49	4504553,82	0,04075	0,55202
747447,49	4504553,82	0,09424	1,22414
747597,49	4504553,82	0,09184	1,23351
747747,49	4504553,82	0,06848	0,9696
747897,49	4504553,82	0,05654	0,83633
748047,49	4504553,82	0,05295	0,81341
748197,49	4504553,82	0,05085	0,80346
748347,49	4504553,82	0,04249	0,67634
748497,49	4504553,82	0,03348	0,53081
748647,49	4504553,82	0,02664	0,41924
748797,49	4504553,82	0,02214	0,34715
748947,49	4504553,82	0,019	0,29746
749097,49	4504553,82	0,01657	0,25907
746097,49	4504703,82	0,00327	0,04988
746247,49	4504703,82	0,00408	0,06208
746397,49	4504703,82	0,00522	0,07934
746547,49	4504703,82	0,00691	0,10445
746697,49	4504703,82	0,00945	0,14185
746847,49	4504703,82	0,01346	0,19902
746997,49	4504703,82	0,02028	0,29154
747147,49	4504703,82	0,03486	0,47884
747297,49	4504703,82	0,08639	1,11041
747447,49	4504703,82	0,57197	6,5978
747597,49	4504703,82	0,29076	3,72097
747747,49	4504703,82	0,14407	1,97349
747897,49	4504703,82	0,10453	1,52974
748047,49	4504703,82	0,1014	1,58357
748197,49	4504703,82	0,10724	1,75223
748347,49	4504703,82	0,0753	1,22637
748497,49	4504703,82	0,05183	0,83226
748647,49	4504703,82	0,03945	0,62887
748797,49	4504703,82	0,03149	0,4998

748947,49	4504703,82	0,02591	0,4097
749097,49	4504703,82	0,02183	0,34427
746097,49	4504853,82	0,00318	0,04793
746247,49	4504853,82	0,00393	0,0589
746397,49	4504853,82	0,005	0,07458
746547,49	4504853,82	0,00663	0,09818
746697,49	4504853,82	0,00928	0,13626
746847,49	4504853,82	0,01405	0,20396
746997,49	4504853,82	0,02403	0,34283
747147,49	4504853,82	0,05046	0,69983
747297,49	4504853,82	0,16246	2,14968
747447,49	4504853,82	3,69554	61,95939
747597,49	4504853,82	0,76291	11,02305
747747,49	4504853,82	0,25395	3,72067
747897,49	4504853,82	0,21212	3,33948
748047,49	4504853,82	0,29213	4,91535
748197,49	4504853,82	1,33602	23,12698
748347,49	4504853,82	0,1759	2,97512
748497,49	4504853,82	0,08491	1,40735
748647,49	4504853,82	0,05596	0,91604
748797,49	4504853,82	0,04141	0,67202
748947,49	4504853,82	0,03259	0,52556
749097,49	4504853,82	0,02666	0,42796
746097,49	4505003,82	0,00362	0,05346
746247,49	4505003,82	0,00461	0,06749
746397,49	4505003,82	0,00608	0,08817
746547,49	4505003,82	0,00838	0,12025
746697,49	4505003,82	0,01217	0,17287
746847,49	4505003,82	0,0187	0,26461
746997,49	4505003,82	0,03083	0,43874
<b>747147,49</b>	<b>4505003,82</b>	0,05759	0,83446
<b>747297,49</b>	<b>4505003,82</b>	0,1557	2,32572
747447,49	4505003,82	0,98414	15,84719
747597,49	4505003,82	0,70526	11,22772
747747,49	4505003,82	0,25222	3,94438
747897,49	4505003,82	0,47575	8,05232
748047,49	4505003,82	0,75238	12,92973
748197,49	4505003,82	0,41371	7,1158
748347,49	4505003,82	0,16332	2,76693
748497,49	4505003,82	0,08694	1,45234
748647,49	4505003,82	0,05823	0,9623
748797,49	4505003,82	0,04287	0,70273
748947,49	4505003,82	0,03342	0,54443
749097,49	4505003,82	0,02711	0,4394
746097,49	4505153,82	0,00472	0,06834
746247,49	4505153,82	0,00612	0,08853
746397,49	4505153,82	0,00811	0,11738
746547,49	4505153,82	0,01092	0,159
746697,49	4505153,82	0,01498	0,2205
746847,49	4505153,82	0,02115	0,31556

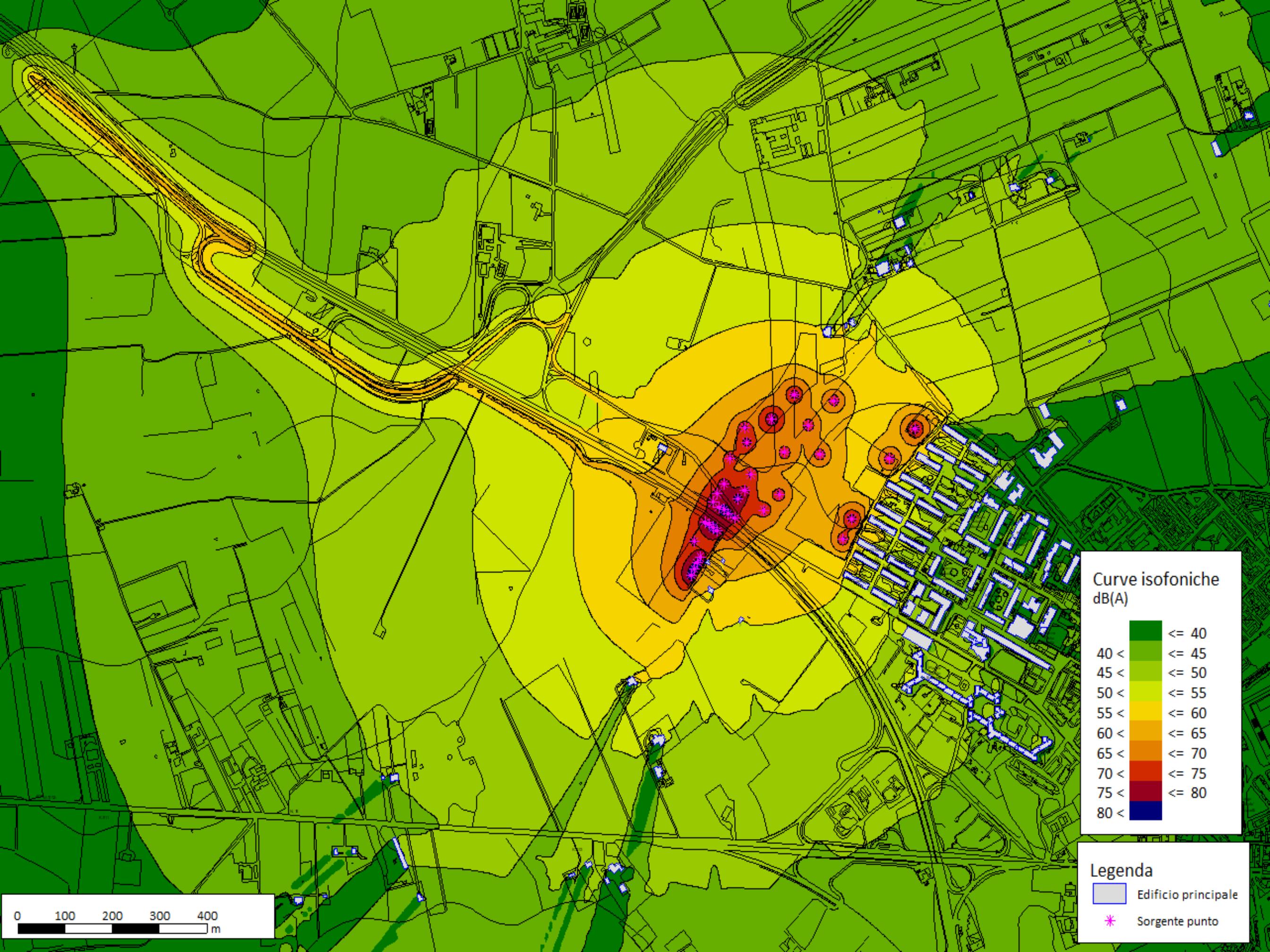
746997,49	4505153,82	0,03117	0,47144
747147,49	4505153,82	0,05033	0,76847
747297,49	4505153,82	0,11147	1,79314
747447,49	4505153,82	0,27136	4,24546
747597,49	4505153,82	0,27313	4,30518
747747,49	4505153,82	0,18106	2,81239
747897,49	4505153,82	0,172	2,81492
748047,49	4505153,82	0,20504	3,48254
748197,49	4505153,82	0,16876	2,87195
748347,49	4505153,82	0,10789	1,81491
748497,49	4505153,82	0,06925	1,14829
748647,49	4505153,82	0,04908	0,80494
748797,49	4505153,82	0,03806	0,6205
748947,49	4505153,82	0,03056	0,49625
749097,49	4505153,82	0,02506	0,40553
746097,49	4505303,82	0,00598	0,08815
746247,49	4505303,82	0,00745	0,11059
746397,49	4505303,82	0,00928	0,13916
746547,49	4505303,82	0,01164	0,17609
746697,49	4505303,82	0,0148	0,22537
746847,49	4505303,82	0,01913	0,29309
746997,49	4505303,82	0,02567	0,3976
747147,49	4505303,82	0,04165	0,6731
747297,49	4505303,82	0,08279	1,3331
747447,49	4505303,82	0,14031	2,17535
747597,49	4505303,82	0,13959	2,17759
747747,49	4505303,82	0,12436	1,94787
747897,49	4505303,82	0,11993	1,91903
748047,49	4505303,82	0,11402	1,8876
748197,49	4505303,82	0,09882	1,66495
748347,49	4505303,82	0,07484	1,25803
748497,49	4505303,82	0,05509	0,91582
748647,49	4505303,82	0,04098	0,67138
748797,49	4505303,82	0,03229	0,52311
748947,49	4505303,82	0,02701	0,43531
749097,49	4505303,82	0,02306	0,37082
746097,49	4505453,82	0,00646	0,09806
746247,49	4505453,82	0,00758	0,1159
746397,49	4505453,82	0,00898	0,13776
746547,49	4505453,82	0,0108	0,1657
746697,49	4505453,82	0,01307	0,20164
746847,49	4505453,82	0,01595	0,24822
746997,49	4505453,82	0,02151	0,33446
747147,49	4505453,82	0,03687	0,61728
747297,49	4505453,82	0,06227	0,96894
747447,49	4505453,82	0,08877	1,36639
747597,49	4505453,82	0,08782	1,36284
747747,49	4505453,82	0,08479	1,33087
747897,49	4505453,82	0,08988	1,43703
748047,49	4505453,82	0,08509	1,37739

748197,49	4505453,82	0,06955	1,14329
748347,49	4505453,82	0,0546	0,90876
748497,49	4505453,82	0,04351	0,72586
748647,49	4505453,82	0,03437	0,56887
748797,49	4505453,82	0,0273	0,44545
748947,49	4505453,82	0,02275	0,36673
749097,49	4505453,82	0,01999	0,32005
746097,49	4505603,82	0,00614	0,09478
746247,49	4505603,82	0,00706	0,10875
746397,49	4505603,82	0,00821	0,12645
746547,49	4505603,82	0,00953	0,14747
746697,49	4505603,82	0,01095	0,17054
746847,49	4505603,82	0,01327	0,20522
746997,49	4505603,82	0,01962	0,29805
747147,49	4505603,82	0,03257	0,4999
747297,49	4505603,82	0,04767	0,73241
747447,49	4505603,82	0,06255	0,95717
747597,49	4505603,82	0,0627	0,97144
747747,49	4505603,82	0,06194	0,97413
747897,49	4505603,82	0,0657	1,05016
748047,49	4505603,82	0,06637	1,06817
748197,49	4505603,82	0,05749	0,92684
748347,49	4505603,82	0,0446	0,72519
748497,49	4505603,82	0,03566	0,58793
748647,49	4505603,82	0,02904	0,48188
748797,49	4505603,82	0,0236	0,38973
748947,49	4505603,82	0,01932	0,31518
749097,49	4505603,82	0,0166	0,26738
746097,49	4505753,82	0,00567	0,08738
746247,49	4505753,82	0,00645	0,09945
746397,49	4505753,82	0,00726	0,11244
746547,49	4505753,82	0,00803	0,12504
746697,49	4505753,82	0,00914	0,14185
746847,49	4505753,82	0,01213	0,18456
746997,49	4505753,82	0,01898	0,28623
747147,49	4505753,82	0,02831	0,43115
747297,49	4505753,82	0,03737	0,57011
747447,49	4505753,82	0,0475	0,72511
747597,49	4505753,82	0,0485	0,75208
747747,49	4505753,82	0,04752	0,74886
747897,49	4505753,82	0,04976	0,79402
748047,49	4505753,82	0,0506	0,81364
748197,49	4505753,82	0,04776	0,76563
748347,49	4505753,82	0,0398	0,63627
748497,49	4505753,82	0,0318	0,51306
748647,49	4505753,82	0,02578	0,42205
748797,49	4505753,82	0,02115	0,34927
748947,49	4505753,82	0,0173	0,2851
749097,49	4505753,82	0,01431	0,23354
746097,49	4505903,82	0,00521	0,08024

746247,49	4505903,82	0,00574	0,08881
746397,49	4505903,82	0,00618	0,09637
746547,49	4505903,82	0,00677	0,10555
746697,49	4505903,82	0,00829	0,12723
746847,49	4505903,82	0,01199	0,18068
746997,49	4505903,82	0,01801	0,27131
747147,49	4505903,82	0,02407	0,36571
747297,49	4505903,82	0,03033	0,46099
747447,49	4505903,82	0,03816	0,58276
747597,49	4505903,82	0,03933	0,61084
747747,49	4505903,82	0,0377	0,59497
747897,49	4505903,82	0,03922	0,625
748047,49	4505903,82	0,03939	0,63242
748197,49	4505903,82	0,03823	0,61273
748347,49	4505903,82	0,03487	0,55464
748497,49	4505903,82	0,02962	0,47069
748647,49	4505903,82	0,0243	0,38999
748797,49	4505903,82	0,0199	0,32399
748947,49	4505903,82	0,01635	0,2688
749097,49	4505903,82	0,01333	0,21932
746097,49	4506053,82	0,00467	0,0723
746247,49	4506053,82	0,00495	0,07722
746397,49	4506053,82	0,00528	0,08261
746547,49	4506053,82	0,0061	0,09431
746697,49	4506053,82	0,00813	0,12329
746847,49	4506053,82	0,0119	0,17858
746997,49	4506053,82	0,01652	0,24881
747147,49	4506053,82	0,02051	0,31117
747297,49	4506053,82	0,02552	0,38789
747447,49	4506053,82	0,03186	0,48736
747597,49	4506053,82	0,03281	0,50996
747747,49	4506053,82	0,03075	0,48545
747897,49	4506053,82	0,03172	0,50513
748047,49	4506053,82	0,03191	0,5113
748197,49	4506053,82	0,03056	0,48983
748347,49	4506053,82	0,02914	0,46353
748497,49	4506053,82	0,02685	0,42448
748647,49	4506053,82	0,02327	0,36846
748797,49	4506053,82	0,01939	0,31015
748947,49	4506053,82	0,01606	0,2604
749097,49	4506053,82	0,01319	0,21599
747558,95	4504750,94	0,69512	8,43683
747970,71	4504903,19	0,56061	9,6079
748153,11	4504979,81	0,66117	11,39746
748079,49	4504877,91	0,47389	8,14659
748218,56	4504952,71	0,61	10,51527
747665,33	4504848,72	0,40547	5,8399
747322,81	4504775,96	0,15672	2,01982
747300,12	4504862,94	0,16965	2,25778

**PROGETTO DEFINITIVO****COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI****Progetto ambientale della cantierizzazione  
Relazione Generale**PROGETTO  
IA7KLOTTO  
00 D 69CODIFICA  
RGDOCUMENTO  
CA0000002REV.  
AFOGLIO  
220 di  
221**ALLEGATO 4****MAPPE DI RUMORE ANTE MITIGAZIONE**

SCENARIO DI SIMULAZIONE 1 - VIADOTTO VI01

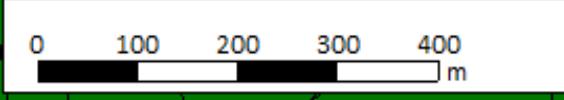


Curve isofoniche  
dB(A)

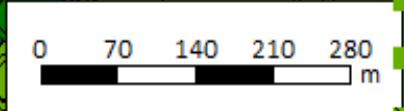
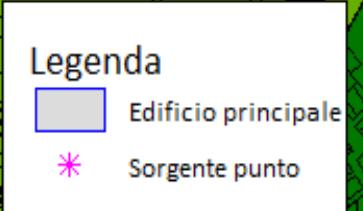
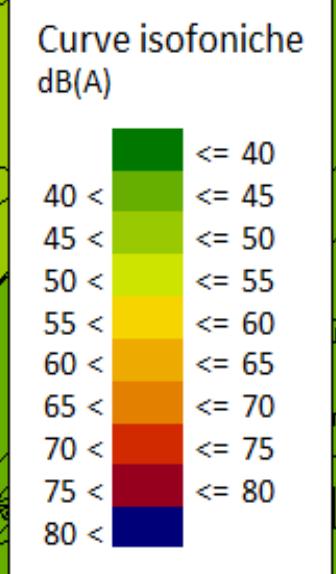
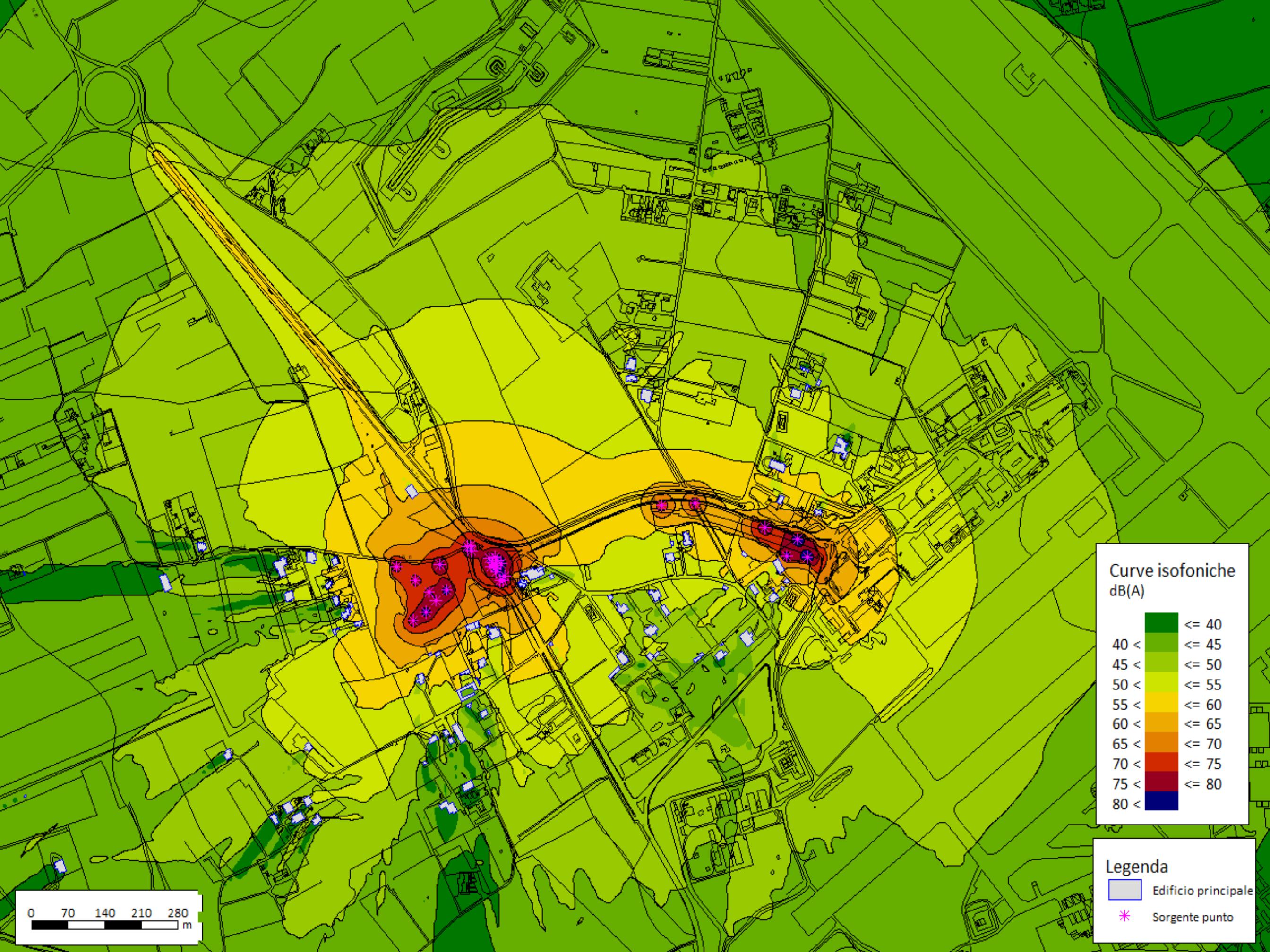
<= 40	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	

Legenda

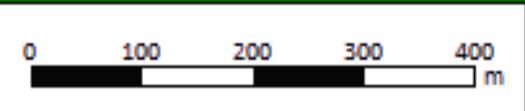
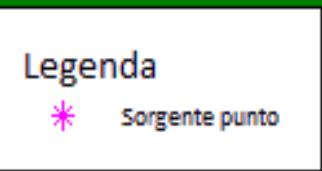
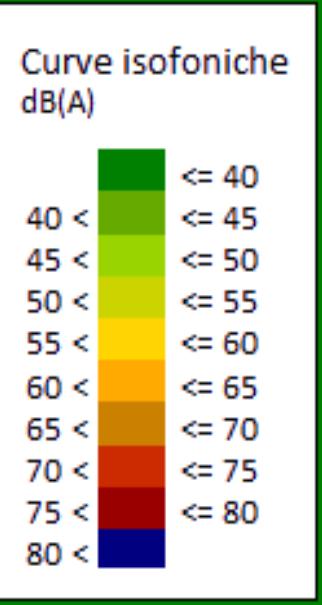
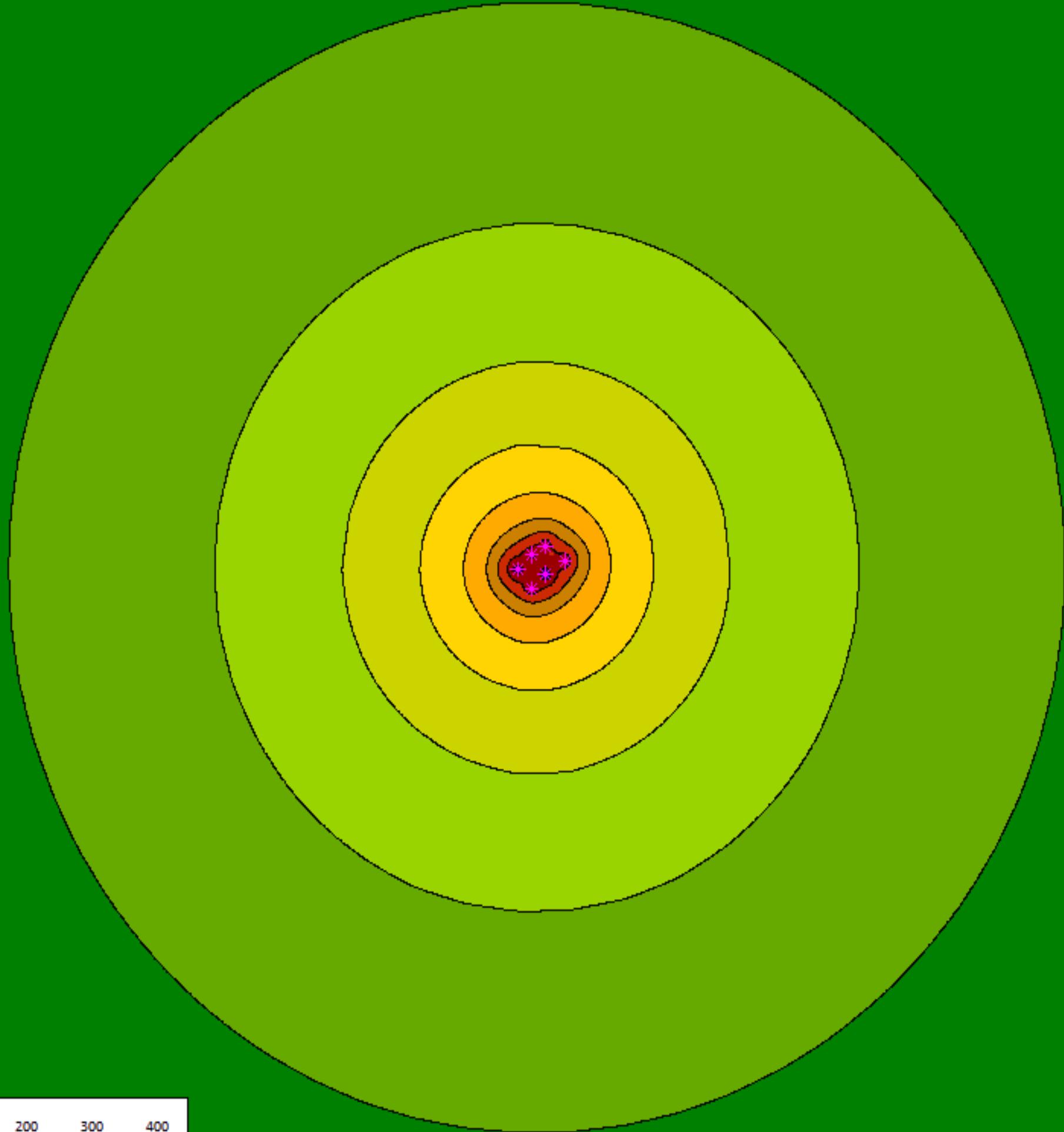
- Edificio principale
- Sorgente punto



SCENARIO DI SIMULAZIONE 2 – CAVALCAFERROVIA IV02 E FABBRICATO VIAGGIATORI F.V.01



SCENARIO DI SIMULAZIONE 3 – REALIZZAZIONE RILEVATO

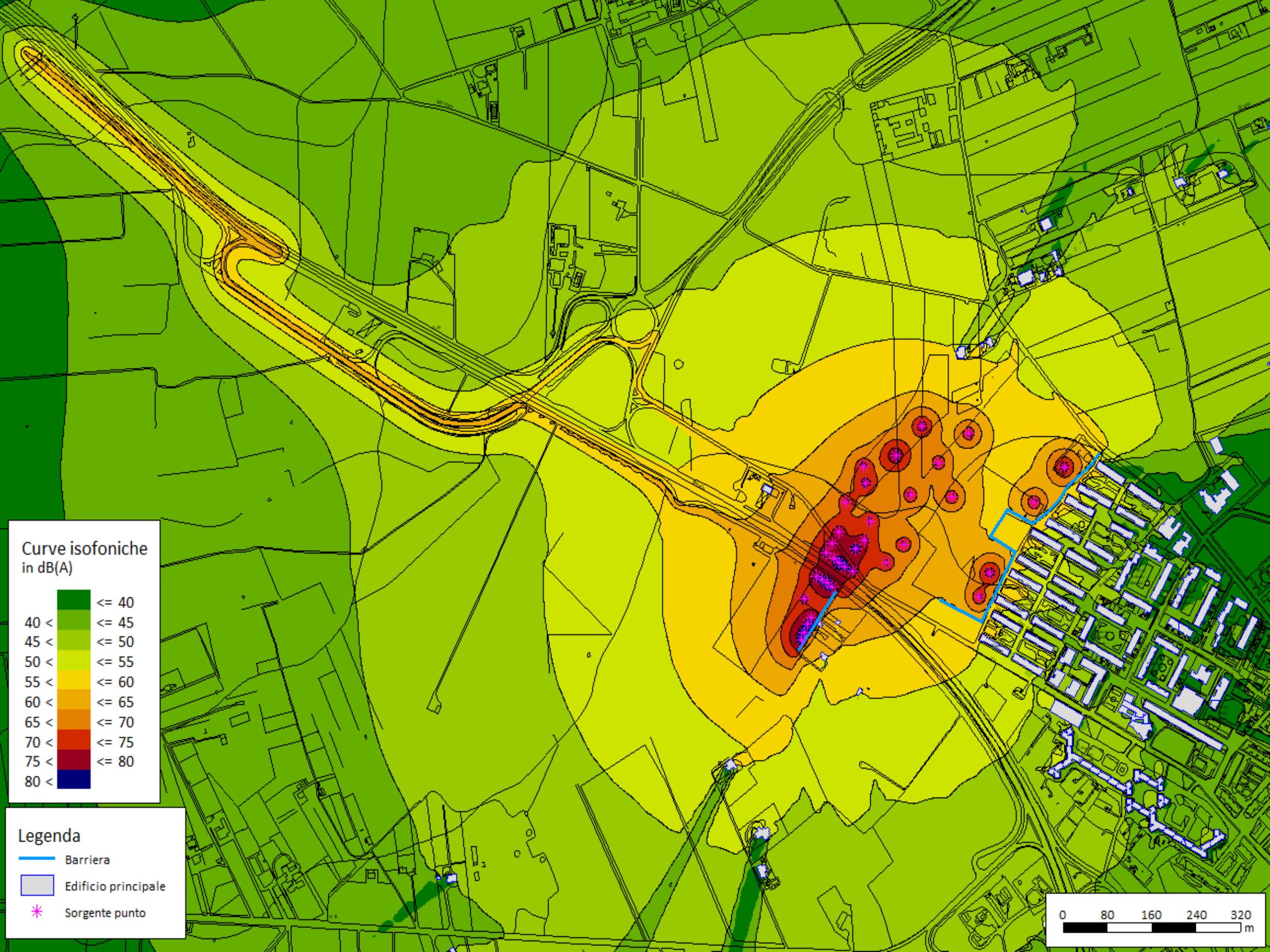


**PROGETTO DEFINITIVO****COLLEGAMENTO FERROVIARIO DELL'AEROPORTO DEL  
SALENTO CON LA STAZIONE DI BRINDISI****Progetto ambientale della cantierizzazione  
Relazione Generale**

PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA7K	00 D 69	RG	CA0000002	A	221 di 221

**ALLEGATO 5****MAPPE DI RUMORE POST MITIGAZIONE**

SCENARIO DI SIMULAZIONE 1 - VIADOTTO VI01

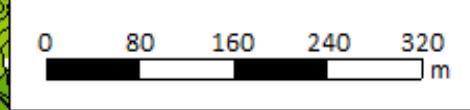


Curve isofoniche  
in dB(A)

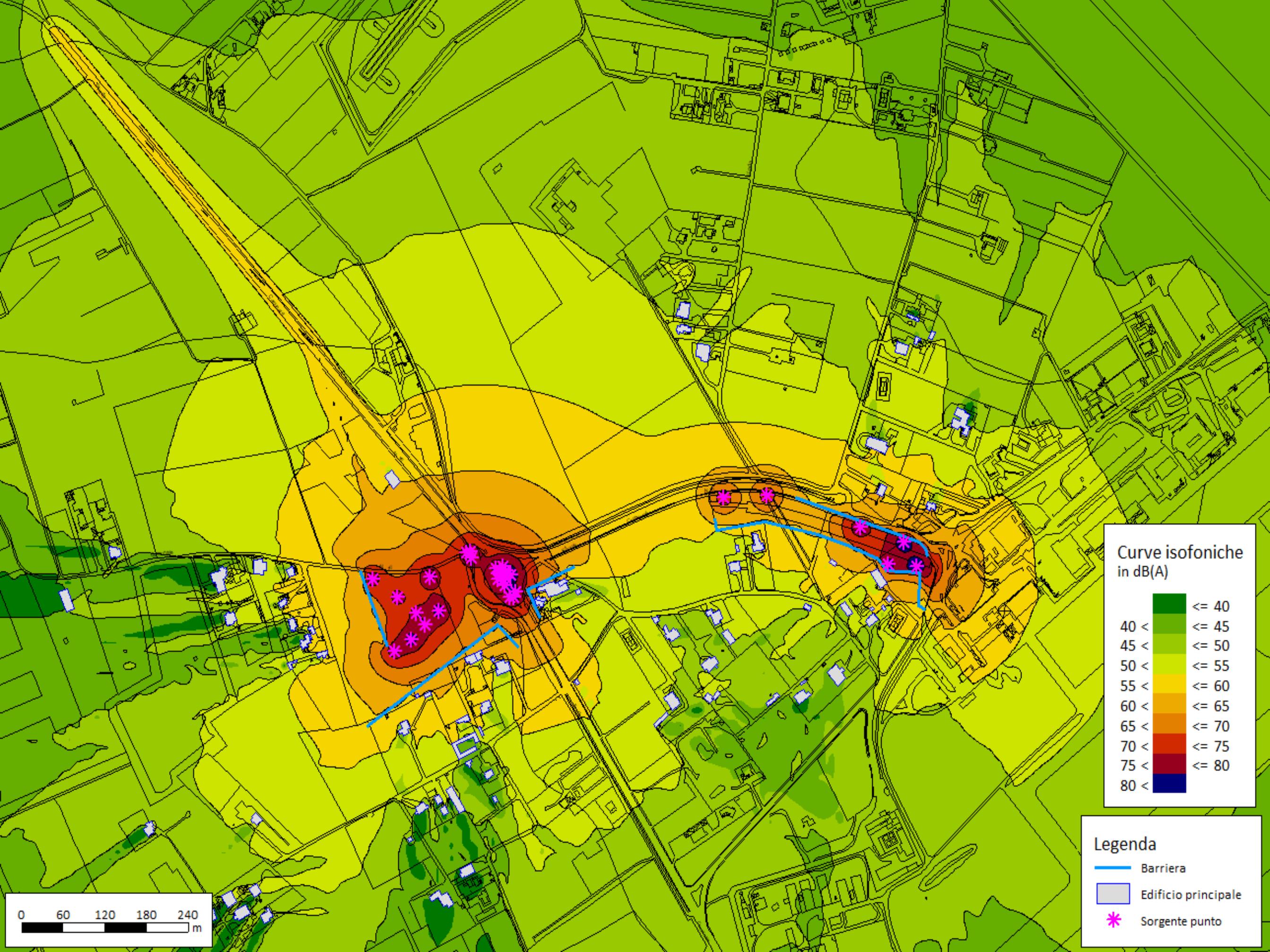
<= 40	<= 40
40 <	<= 45
45 <	<= 50
50 <	<= 55
55 <	<= 60
60 <	<= 65
65 <	<= 70
70 <	<= 75
75 <	<= 80
80 <	> 80

**Legenda**

- Barriera
- Edificio principale
- Sorgente punto



SCENARIO DI SIMULAZIONE 2 – CAVALCAFERROVIA IV02 E FABBRICATO VIAGGIATORI F.V.01

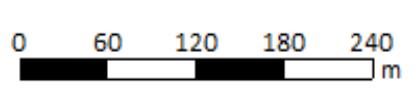


Curve isofoniche  
in dB(A)

<= 40	Green
40 <	Light Green
45 <	Yellow-Green
50 <	Yellow
55 <	Orange
60 <	Dark Orange
65 <	Red-Orange
70 <	Red
75 <	Dark Red
80 <	Dark Blue

**Legenda**

- Barriera
- Edificio principale
- Sorgente punto



SCENARIO DI SIMULAZIONE 3 – REALIZZAZIONE RILEVATO

