

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

**PROGETTO DEFINITIVO**

**LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO**

**COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO**

**TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO**

PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Relazione generale

SCALA:

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

NN1X 00 D 69 RG CA0000 002 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Massari	Febbraio 2021	D. Bensaadi	Febbraio 2021	M. D'Avino	Febbraio 2021	S. Padulosi Aprile 2021
B	Emissione esecutiva	F. Massari 	Aprile 2021	D. Bensaadi 	Aprile 2021	M. D'Avino 	Aprile 2021	ITALFERR S.p.A. Ing. Padulosi Sara Ordine degli Ingegneri di Roma n. 25827 sez. A

File: NN1X00D69RGCA0000002B.doc

n. Elab.:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 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 .....	28
<b>PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI .....</b>	<b>32</b>
<b>3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE.....</b>	<b>33</b>
3.1 Pianificazione territoriale e locale .....	33
3.2 Il sistema dei vincoli e delle discipline e di tutela paesistico-ambientale.....	34
<b>4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA .....</b>	<b>37</b>
4.1 Inquadramento demografico.....	37
4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario .....	38
4.2.1 Mortalità .....	39
4.2.2 Morbosità .....	40
4.2.3 Conclusione .....	41
<b>5 RISORSE NATURALI.....</b>	<b>42</b>
<b>5.1 SUOLO.....</b>	<b>42</b>
5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	42
5.1.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	64
5.1.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	68
<b>5.2 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....</b>	<b>68</b>
5.2.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	68
5.2.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	78
5.2.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	96
<b>5.3 BIODIVERSITÀ .....</b>	<b>102</b>
5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	102
5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	108
5.3.3 Misure di prevenzione e mitigazione.....	112

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

<b>5.4</b>	<b>MATERIE PRIME .....</b>	<b>113</b>
5.4.1	Stima dei fabbisogni .....	113
5.4.2	Gestione dei materiali di fornitura .....	113
5.4.3	Le aree estrattive.....	113
5.4.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	114
<b>6</b>	<b>EMISSIONE E PRODUZIONE .....</b>	<b>116</b>
<b>6.1</b>	<b>DATI DI BASE.....</b>	<b>116</b>
6.1.1	Ricettori .....	116
6.1.2	Identificazione delle aree di cantiere e degli scenari di simulazione.....	119
6.1.3	Quantità, tipologia e frequenza dei macchinari .....	127
6.1.4	Viabilità di cantiere .....	128
<b>6.2</b>	<b>CLIMA ACUSTICO.....</b>	<b>132</b>
6.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	132
6.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	138
6.2.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	188
<b>6.3</b>	<b>VIBRAZIONI.....</b>	<b>191</b>
6.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	191
6.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	196
6.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	199
<b>6.4</b>	<b>ARIA E CLIMA .....</b>	<b>199</b>
6.4.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	199
6.4.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	216
6.4.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	267
<b>6.5</b>	<b>RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA.....</b>	<b>274</b>
6.5.1	Stima dei materiali prodotti .....	274
6.5.2	Campionamento in corso d'opera dei materiali di risulta prodotti .....	275
6.5.3	Siti di conferimento del materiale prodotto.....	276
6.5.4	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	278
<b>6.6</b>	<b>SCARICHI IDRICI E SOSTANZE NOCIVE.....</b>	<b>278</b>
6.6.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	278
6.6.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	278
6.6.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	279
<b>7</b>	<b>RISORSE ANTROPICHE E PAESAGGIO.....</b>	<b>280</b>
<b>7.1</b>	<b>PATRIMONIO CULTURALE E BENI MATERIALI .....</b>	<b>280</b>
7.1.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	280
7.1.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	283
<b>7.2</b>	<b>TERRITORIO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE .....</b>	<b>287</b>
7.2.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	287
7.2.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	290
<b>7.3</b>	<b>PAESAGGIO.....</b>	<b>291</b>
7.3.1	Descrizione del contesto ambientale e territoriale.....	291
7.3.2	Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere .....	295

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

7.3.3	Misure di prevenzione e mitigazione.....	300
<b>8</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI.....</b>	<b>301</b>
	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>303</b>

**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**

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 5 di 308

## PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 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:

- NN1X00D69P6CA0000001-4B Planimetria localizzazione interventi di mitigazione;
- NN1X00D69PZCA0000001A Tipologico barriera antirumore/antipolvere di cantiere;
- NN1X00D69STCA0000001B Computo Metrico Estimativo

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

3. Suolo
4. Acque superficiali e sotterranee
5. Biodiversità
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>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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

TIPOLOGIA OPERA			Risorse naturali				Emissione e produzione					Risorse antropiche e paesaggio		
	Planificazione 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 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>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 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

#### Regione Campania

- **L. R. 26 maggio 2016, n. 14** - Norme di attuazione della disciplina europea e nazionale in materia di rifiuti
- **L. R. 16 dicembre 2015, n. 733** - Norme di attuazione della disciplina europea e nazionale in materia di rifiuti.
- **Piano regionale per la gestione dei rifiuti urbani (PRGRU)**, approvato con Deliberazione della giunta regionale n. 685 del 6 dicembre 2016

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

### 2.1 Descrizione del progetto

Il progetto definitivo del Completamento della Metropolitana di Salerno, nella tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto è finalizzato al potenziamento dei sistemi di trasporto nell’ambito dell’area urbana di Salerno, nell’ottica dell’aumento dell’offerta di servizi ferroviari metropolitani per il collegamento con i comuni dell’hinterland meridionale, migliorando i collegamenti con l’Ospedale, l’Università, l’Aeroporto e l’Area Industriale riducendo, di conseguenza, il traffico veicolare privato.

La scelta progettuale attraverso la quale si è inteso perseguire detti obiettivi, consiste nella realizzazione del nuovo collegamento metropolitano in affiancamento stretto alla linea ferroviaria Salerno-Battipaglia esistente, prevedendo lungo la tratta le nuove stazioni e fermate “Ospedale”, “Sant’Antonio”, “Pontecagnano Aeroporto”, il “PM S. Leonardo”, da realizzarsi con le necessarie predisposizioni per l’eventuale e futura realizzazione di una nuova fermata e l’adeguamento della esistente stazione di Pontecagnano.

Gli effetti che derivano da detta scelta progettuale sotto il profilo ambientale e, in particolare, rispetto a tutti gli aspetti correlati alla fisicità dell’opera, quali per l’appunto quelli concernenti il consumo di suolo, la modifica degli usi in atto, la riduzione del patrimonio agroalimentare, sottrazione di habitat e biocenosi, nonché la modifica della struttura del paesaggio e quella del paesaggio percettivo, sono difatti premiali rispetto a qualsiasi altra soluzione progettuale che non sia quella di non intervento, ossia la cosiddetta “Alternativa zero”.

In altri termini, appare evidente come qualsiasi altra soluzione progettuale tesa a perseguire e conseguire i medesimi obiettivi posti in capo all’iniziativa in esame che sia diversa da quella sviluppata nel progetto oggetto del presente studio comporterebbe - in primo luogo - una significativa modifica degli usi in atto, circostanze queste che risultano particolarmente significative proprio in considerazione della diffusa presenza di aree urbanizzate nel contesto territoriale di riferimento.

A tal riguardo, in un ambito territoriale connotato dalla consistente presenza di ambiti urbanizzati, la realizzazione di un’opera infrastrutturale differente da quella in progetto sotto il profilo del tracciato, avrebbe difatti ingenerato, una consistente interferenza con aree urbane, determinando con ciò la necessità di demolire i manufatti interferenti con il tracciato ferroviario.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Analoghe considerazioni valgono anche per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici, in considerazione della presenza di aree di notevole interesse pubblico tutelate ai sensi dell'art. 136 del Dlgs 42/2004 e s.m.i., che interessano la zona costiera di Pontecagnano, poste a sud dell'attuale linea ferroviaria Salerno – Battipaglia. A tal riguardo si anticipa che, come meglio descritto nei paragrafi successivi, lo stesso decreto di vincoli individua la linea ferroviaria esistente quale limite delle aree vincolate. Il progetto di completamento metropolitano della tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto posto lungo il margine nord ed in affiancamento stretto alla linea ferroviaria esistente permetterà una riduzione delle interferenze con dette tipologie di beni paesaggistici.

In buona sostanza, la seppur sintetica descrizione sopra riportata rende evidente come l'aver risposto agli obiettivi di progetto attraverso l'affiancamento stretto alla linea ferroviaria esistente costituisca l'unica soluzione perseguibile all'interno di un'ottica di risparmio delle risorse naturali utilizzate e, più in generale, di limitazione degli effetti ambientali derivanti dalla presenza e dall'esercizio della nuova infrastruttura.

Tale evidenza conseguentemente prospetta il tema delle alternative unicamente rispetto a quello della soluzione di non intervento.

Entrando nel merito, come descritto in precedenza, l'obiettivo perseguito dalla Soluzione di progetto risiede nell'incremento della capacità dei sistemi di trasporto nell'area urbana di Salerno e nel miglioramento dei livelli di servizio.

Il conseguimento di tali obiettivi, reso possibile dal completamento del collegamento metropolitano, trova concreta espressione nel prolungamento fino a Pontecagnano Aeroporto dei servizi attualmente presenti sulla tratta Salerno – Arechi, con eventuale incremento dell'attuale offerta lungo l'intera linea.

Posto che all'attualità l'offerta di trasporto per la tratta Salerno – Arechi è eguale a 66 treni/giorno, appare evidente come il prolungamento sino a Pontecagnano Aeroporto di tale offerta determinerà una maggiore attrattività del trasporto metropolitano ed una conseguente diversione modale dalla gomma privata al ferro.

#### *Il quadro delle opere e degli interventi in progetto*

L'intervento in progetto ha ad oggetto la realizzazione del Completamento della Metropolitana di Salerno, tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto di Salerno "Costa D'Amalfi", di lunghezza

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

complessiva pari a circa 9 km, in affiancamento al binario dispari della linea in esercizio a doppio binario della tratta Salerno – Battipaglia.

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

- l'adeguamento della Stazione di Arechi (FV01) punto terminale dell'attuale tratto in esercizio della metropolitana di Salerno;
- la realizzazione di nuove stazioni/fermate Ospedale (FV02), S. Antonio (FV04), Pontecagnano Aeroporto (FV05);
- l'adeguamento della Stazione esistente di Pontecagnano esistente lungo la linea ferroviaria Salerno - Battipaglia al fine di consentire la realizzazione della nuova fermata di Pontecagnano (FV03);
- interventi sulla viabilità.

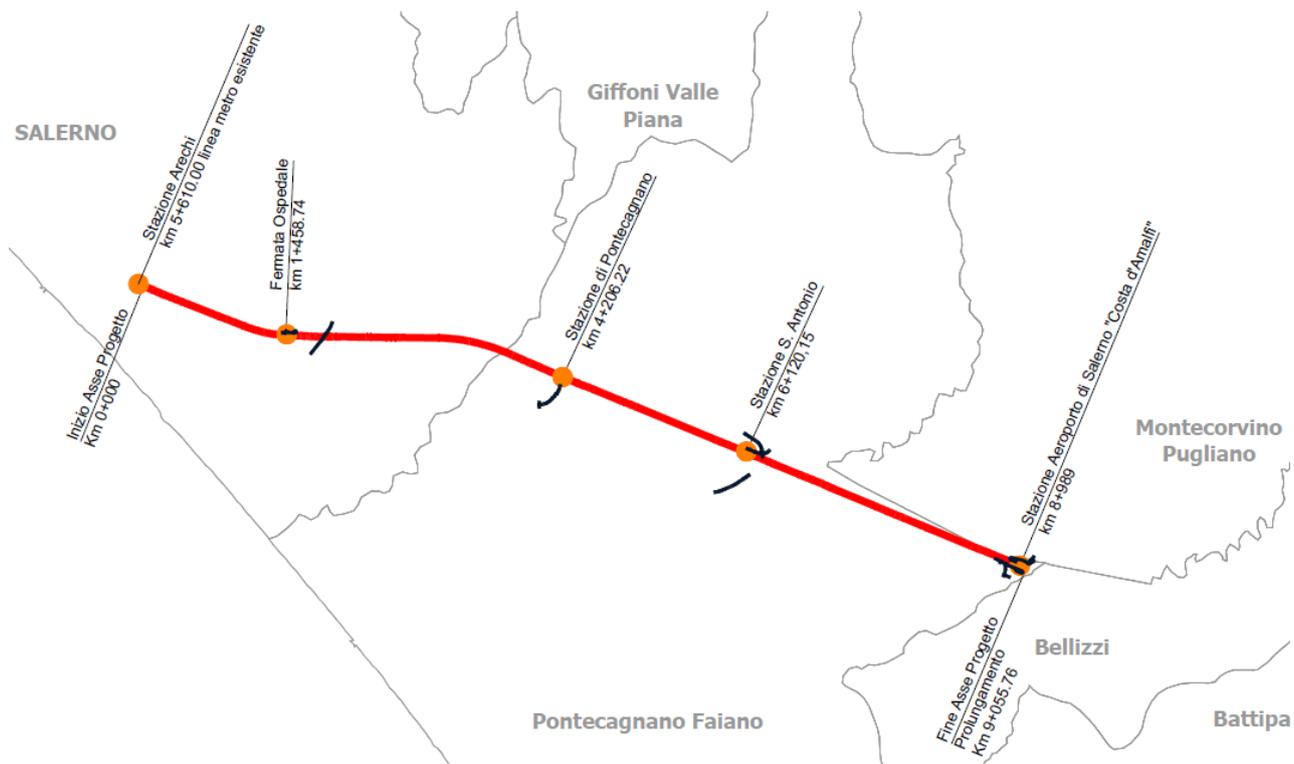


Figura 2-1 Schematizzazione dell'opera in progetto

Gli interventi previsti dal Progetto in esame, così come riportato nell'elaborato "NN1X00D05RGMD0000001A - Relazione Generale", sono indicati in Tabella 2 e descritti nei paragrafi a seguire.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

*Tabella 2 Interventi principali previsti dal Completamento della Metropolitana di Salerno, tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto di Salerno “Costa D’Amalfi”*

WBS	Intervento	Da Pk - A Pk
<i>Opere di linea</i>		
	Completamento della Metropolitana di Salerno, tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto di Salerno “Costa D’Amalfi”	0+000 - 9+055.76
<i>Opere d’arte principali</i>		
VI-01	Ponte sul Torrente Fuorni	1+575
VI-02	Ponte sul Fiume Picentino	3+571
VI-03	Ponte sul Fiume Asa	6+837
VI-04	Ponte sul Torrente Diavoloni	7+921
<i>Opere d’arte minori</i>		
-	Cavalcaferrovia di Via Wenner	1+828
-	Ponte stradale sul Frestola	-
<i>Stazione ferroviaria</i>		
FV01	Stazione Arechi	Inizio tratta
FV02	Fermata Ospedale	1+459
FV03	Fermata di Pontecagnano	4+206
FV04	Stazione S. Antonio	6+120
FV05	Stazione Pontecagnano Aeroporto	8+989
<i>Sottostazione Elettrica</i>		
FA01	SSE di Pontecagnano	5+750
<i>Opere viarie connesse</i>		
NV01	Nuova viabilità accesso Fermata M9	-
NV02	Adeguamento viabilità esistente Via Wenner	-
NV03	Nuova viabilità di collegamento tra la zona residenziale S. Antonio e la Stazione M11	-
NV04	Nuova viabilità accesso Stazione M11	-

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

WBS	Intervento	Da Pk - A Pk
NV05A	Nuova viabilità accesso parcheggio sud Stazione M12	-
NV05B	Nuova rotatoria su strada locale e riprofilatura rami di innesto	-
NV06A	Nuova viabilità accesso Stazione M12	-
NV06B	Adeguamento intersezione su SS18 e riprofilatura rami di innesto	-
NV07	Viabilità di accesso al PMZ di Pontecagnano	-
NV08	Viabilità di accesso proprietà privata	-
PT01	Viabilità di accesso alla SSE km 5+750	-

L'intervento comprende inoltre le opere di armamento e le opere di sicurezza e segnalamento, le opere di telecomunicazioni in linea, le opere di luce e forza motrice e le opere idrauliche minori, quali tombini ferroviari.

### Descrizione del tracciato

L'intervento prevede la realizzazione di una linea a semplice binario, di lunghezza complessiva pari a circa 9 km, in affiancamento al binario dispari della linea in esercizio a doppio binario della tratta Salerno – Battipaglia.

Il tracciato ha inizio nella stazione di Arechi, punto terminale dell'attuale tratto in esercizio della Metropolitana di Salerno, e termina nei pressi dell'Aeroporto di Salerno Costa D'Amalfi, dove è prevista la realizzazione della nuova stazione di Pontecagnano Aeroporto.

Per i primi 130 m del prolungamento del binario di corsa dalla fermata Arechi è garantito un interasse di 6,50 m dal binario dispari della Salerno – Battipaglia. Superata tale progressiva l'interasse tra le due linee viene ridotto a circa 4,00 m per uno sviluppo totale di circa 650m al fine di ridurre sensibilmente le demolizioni e l'occupazione del suolo. Alla pk 0+651 è previsto l'innesto del posto di incrocio San Leonardo.

Tra la pk 1+000 e la pk 1+460 è stato imposto un interasse di circa 4,80 m in corrispondenza del cavalcaferrovia esistente della tangenziale di Salerno pk 1+300, al fine di consentire il passaggio al di sotto dell'opera esistente nel rispetto della distanza minima dalle pile.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Superata la tangenziale, l'interasse torna ad aumentare fino a ritornare ai 6,50 m in corrispondenza della nuova fermata M9 – Ospedale.

In uscita dalla nuova fermata Ospedale il progetto prevede la realizzazione della nuova opera di scavalco del Torrente Fuorni (VI01) con luce pari a 37,60 m, in affiancamento all'opera esistente a valle sulla linea ferroviaria.

In uscita dall'opera sul Fuorni, dalla progressiva 1+620 alla progressiva 1+700, il tracciato vede una graduale riduzione dell'interasse dagli iniziali 6,50m fino ad un minimo di circa 4,30m, impostato al fine di evitare la demolizione del fabbricato commerciale che si sviluppa pressoché parallelo al nuovo binario. Il binario metropolitano prosegue parallelo alla linea esistente ad un interasse variabile tra i 4,30m ed i 5,40m fino alla pk 2+450. La scelta progettuale di adottare, anche in questo caso, la riduzione dell'interasse scaturisce principalmente dall'esigenza di evitare le demolizioni e contestualmente di limitare la luce del nuovo impalcato da realizzare su via Wenner.

Dalla pk 2+450 il binario della Metro si discosta dalla linea storica per tornare a garantire un interasse da 6.50m dalla pk 2+550. Nel tratto compreso tra la progressiva 2+450 alla stazione di Pontecagnano il binario di progetto occupa il sedime di un binario di raccordo dismesso, la sovrastruttura esistente sarà rimossa e il piano di posa bonificato.

Dalla pk 3+328 alla pk 3+436 è prevista una sezione ristretta per salvaguardare gli edifici esistenti.

Appena superata la tangenziale di Salerno, il nuovo binario attraversa il fiume Picentino, ove attualmente è presente un ponte, del quale è prevista la demolizione e la realizzazione di una nuova struttura idraulicamente compatibile. In uscita dal ponte, il progetto prevede l'adozione di una sezione ristretta al fine di produrre il minore impatto possibile sull'edificato e ridurre sensibilmente la demolizione di fabbricati interferenti e la fascia di esproprio.

In corrispondenza della Stazione di Pontecagnano, il binario di progetto della Metropolitana di Salerno transita sul 1° binario e il servizio viaggiatori viene effettuato sull'attuale 1° marciapiede (M10).

Nell'area di Pontecagnano saranno realizzati il nuovo PMZ lato mare, con la relativa viabilità di accesso, ed un nuovo parcheggio pubblico a servizio della stazione lungo via Aldo Moro.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Superato il sottovia esistente di via Conforti (SL04) alla progressiva 5+600, anch'esso idoneo ad ospitare il nuovo binario, è previsto l'innesto della nuova Stazione M11 - Sant'Antonio, che avviene in prossimità del fosso Frestola, la cui interferenza con il tracciato viene risolta predisponendo uno scatolare di dimensioni analoghe all'opera esistente sulla linea Salerno Battipaglia e mediante la realizzazione di un canale derivatore in affiancamento.

Dopo la stazione S. Antonio l'interasse della linea passa a 6,50 m.

In corrispondenza della pk 6+861 il binario di progetto attraversa il Torrente Asa, per il quale è prevista la realizzazione di un ponte in acciaio a via inferiore di luce pari a 44,00 m a monte dell'opera esistente lungo la linea ferroviaria Salerno – Battipaglia, costituita un ponte ad arco con luce pari a 15 m.

Tra le pk 7+540 e la pk 7+670 circa la piattaforma si restringe e l'interasse tra le linee passa a 5,20m. Alla progressiva 7+905 la nuova piattaforma occupa la porzione di sottovia esistente (SL05) già realizzato, per poi proseguire sulla nuova opera di scavalco del fosso Diavoloni alla progressiva 7+9310. L'opera di attraversamento in progetto è costituita da un ponte a travi incorporate di luce pari a circa 10m.

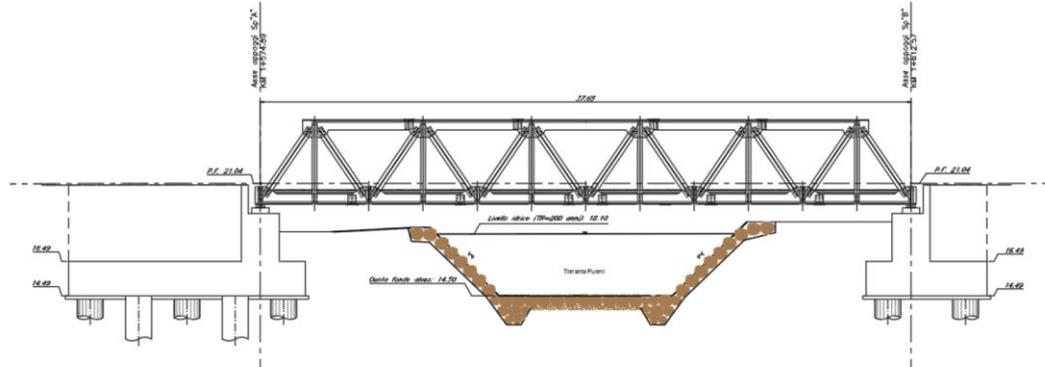
Superata l'opera il tracciato prosegue fino alla progressiva 8+720 dove si innesta l'impianto della Stazione M12 – Aeroporto “Costa d'Amalfi”.

### Opere d'arte principali

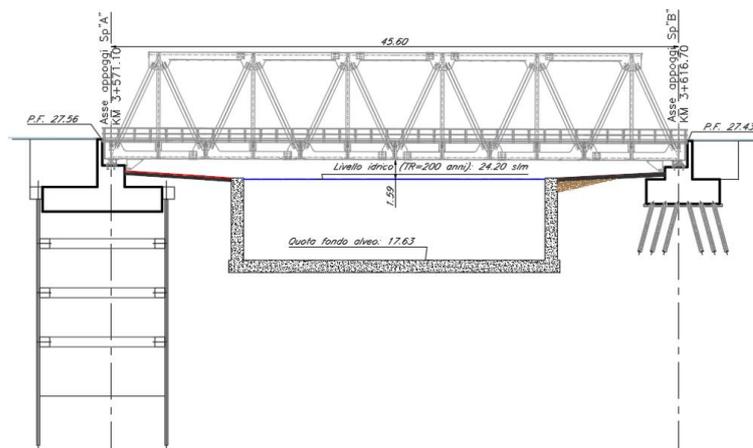
Il Completamento della Metropolitana di Salerno, tratta Arechi - Aeroporto di Salerno “Costa D'Amalfi”, con la realizzazione di un terzo binario in affiancamento alla esistente linea ferroviaria Salerno – Battipaglia, si richiede di attraversare:

- il Torrente Fuorni al Km 1+575 con un ponte (VI-01) ad unica campata di 37 m circa, a singolo binario, il cui impalcato è realizzato con una trave reticolare a via inferiore a campata unica semplicemente poggiate di luce 37.68.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

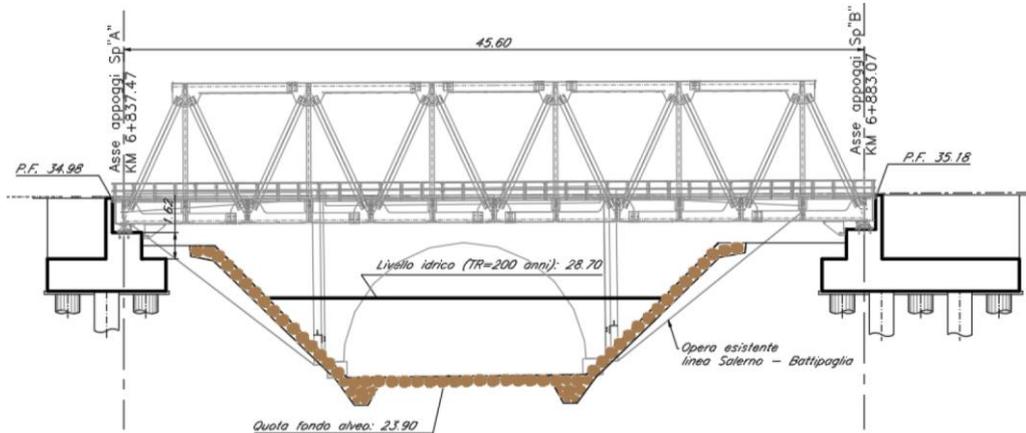


- il Fiume Picentino al km 3+571 con un ponte (VI-02) ad unica campata di 45 m circa, a singolo binario, con un impalcato è realizzato con una trave reticolare a via inferiore a campata unica semplicemente poggiate di luce 45.60.

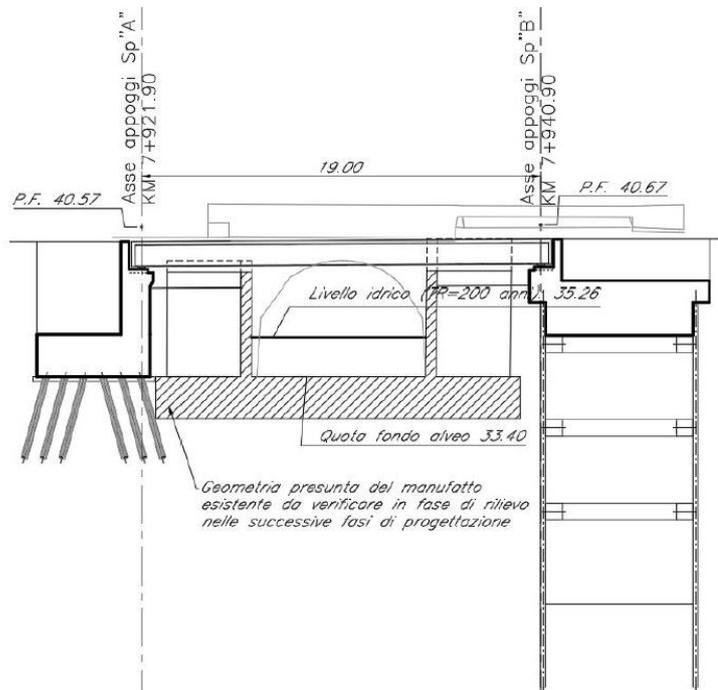


- il Fiume Asa al km 6+837 con un ponte (VI-03) ad unica campata di 45 m circa, a singolo binario, con un un impalcato a via inferiore a trave reticolare a campata unica semplicemente poggiate di luce 45.60.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



- il Torrente Diavoloni al km 7+921 con un ponte (VI-04) ad unica campata di 19 m circa, a singolo binario, il cui impalcato è di tipo a travi incorporate a campata unica semplicemente poggiate di luce 19.00.



### Opere d'arte minori

Le opere minori previste nell'ambito del Completamento della Metropolitana di Salerno, nella tratta Arechi – Pontecagnano Aeroporto consistono in:

- Cavalcaferrovia di Via Wenner

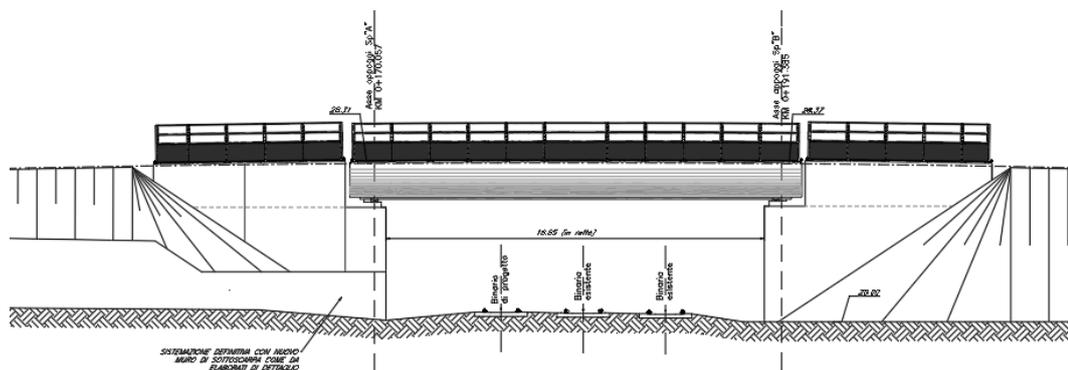
 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B

Nell'ambito dell'adeguamento della Viabilità esistente di via Wenner (NV02), ma principalmente per realizzare l'attraversamento della linea ferroviaria con il nuovo binario metropolitano aggiuntivo in progetto, si richiede di operare la demolizione e rifacimento in sede del Cavalcaferrovia della sopramenzionata viabilità al km 1+828.

Il nuovo cavalcaferrovia si sviluppa planimetricamente sull'ingombro dell'opera esistente.

Dal punto di vista strutturale l'opera si compone di un impalcato fatto di cassoncini precompressi che poggia su due spalle poste ad una distanza netta di 16,85m.

Posizionando i muri di spalla parallelamente alla linea ad una distanza di 4,5m dall'asse binario, si ottiene una campata di luce obliqua all'asse appoggi di 21,80m circa. La sezione trasversale dell'impalcato ha una dimensione fuoritutto da 12,90m (escludendo solo le velette).



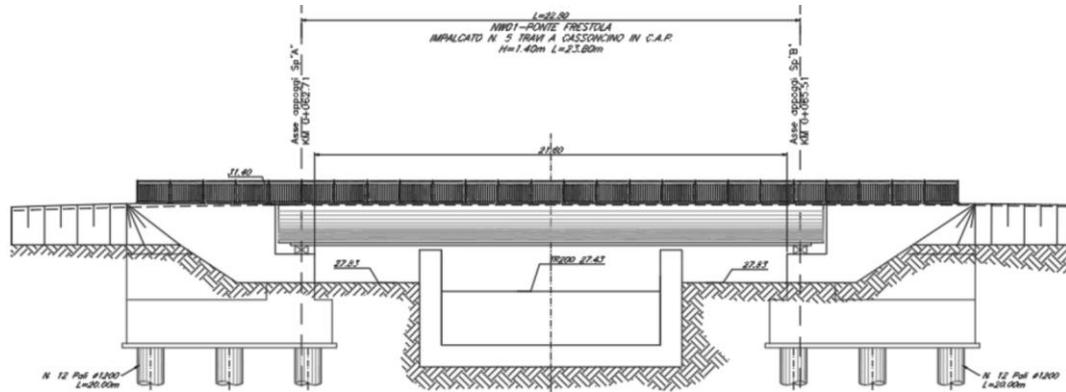
- Ponte stradale sul Frestola

Nell'ambito degli interventi di realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra l'Abitato di Sant'Antonio e la relativa nuova Stazione Ferroviaria denominata FV04, si richiede di attraversare con un'opera d'arte il Fosso Frestola.

Propedeuticamente alla realizzazione dell'attraversamento l'andamento del fosso sarà deviato in maniera definitiva, rispetto all'attuale corso, mediante un manufatto idraulico in CA con sezione ad U. L'attraversamento sarà realizzato con un ponte a campata unica di luce netta 21.60 misurata al filo esterno dei muri di spalla; la luce di attraversamento e tale da garantire una distanza di almeno 4 metri dal filo esterno del manufatto idraulico ed il piede del plinto di fondazione.

La sezione trasversale dell'impalcato ha una dimensione fuoritutto da 12.90m.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



### Stazioni e fermate

#### *FV01 – Stazione Arechi*

La Stazione di Arechi di attestamento della Linea Metropolitana di Salerno è attualmente in esercizio con accesso sia dal piazzale esterno lato Nord che dallo stadio Arechi lato sud, tramite sottopassaggio pedonale.

Per consentire il prolungamento della Linea Metropolitana di Salerno e realizzare la nuova tratta Arechi Pontecagnano Aeroporto è necessario modificare la stazione di Arechi da stazione di testa in stazione di linea.

A tal fine i principali interventi necessari sono:

- prolungamento della banchina esistente lato Salerno per raggiungere la lunghezza di 150 m
- adeguamento a STI PMR della stazione
- opere di adeguamento e completamento della sede ferroviaria e della banchina lato Pontecagnano

#### *FV02 – Fermata Ospedale*

La fermata Ospedale si colloca in un'area non ancora urbanizzata, tra la SS18 e la tangenziale di Salerno, confinante a nord con l'area destinata alla realizzazione di un futuro ampliamento del polo ospedaliero di Salerno ed in particolare dei parcheggi a suo servizio. Alla fermata si accede da un piazzale in fregio al nuovo collegamento viario NV01, a doppio senso con loop (torna-indietro) finale. Il fabbricato tecnologico con tutti i locali tecnologici e di alimentazione elettrica necessari per il funzionamento della stazione in condizioni ordinarie e di emergenza è ubicato sul lato ovest del piazzale.

Dal piazzale si accede senza dislivelli al marciapiede laterale a servizio del binario unico di fermata. Il marciapiede ha lunghezza di 150 m.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

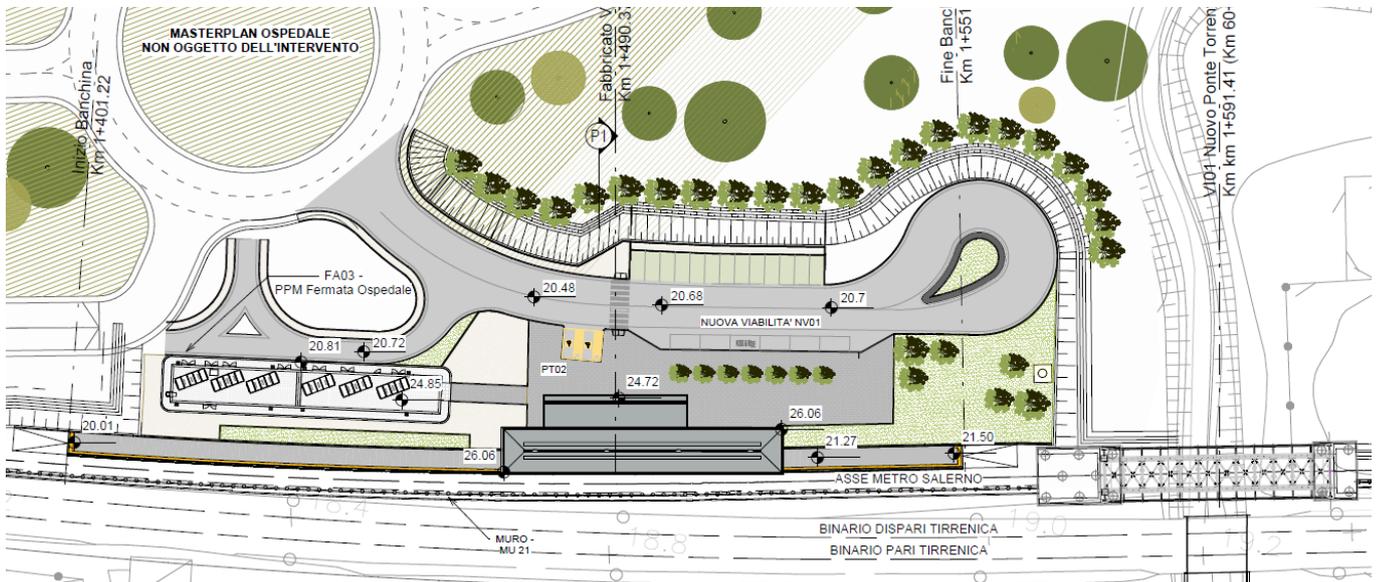


Figura 2-2 Planimetria generale Fermata Ospedale

### FV03 – Fermata di Pontecagnano

La nuova fermata della Linea Metropolitana Salerno – Battipaglia è ubicata al km 4+206 della nuova tratta della metro (M10), in corrispondenza della esistente Stazione di Pontecagnano, sita al km 62+706 della Linea Salerno Battipaglia.

Dal fabbricato viaggiatori si accede al 1° marciapiede che verrà dedicato alla nuova Linea della metropolitana di Salerno.

Gli interventi previsti riguardano gli adeguamenti necessari per ottemperare alle STI PMR, quali l'inserimento di percorsi tattili e di segnaletica conforme agli standard per l'intera stazione fino ai parcheggi PMR esistenti e l'inserimento di servizi igienici all'interno del fabbricato viaggiatori.

Gli interventi per l'adeguamento e la messa a STI dei marciapiedi consistono nell'allungamento di circa 60m verso sud-est per raggiungere la lunghezza di 250m e nella sopraelevazione degli stessi per portarli all'altezza standard di 0.55m da piano ferro. I marciapiedi saranno completi di finiture, fascia gialla, percorsi tattili e segnaletica a norma.

A sud della stazione è prevista la realizzazione di un nuovo fascio PMZ in sostituzione di quello presente lato monte e attualmente allacciato al I binario, che dovrà essere delocalizzato per fare spazio al binario dedicato alla linea Metropolitana.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

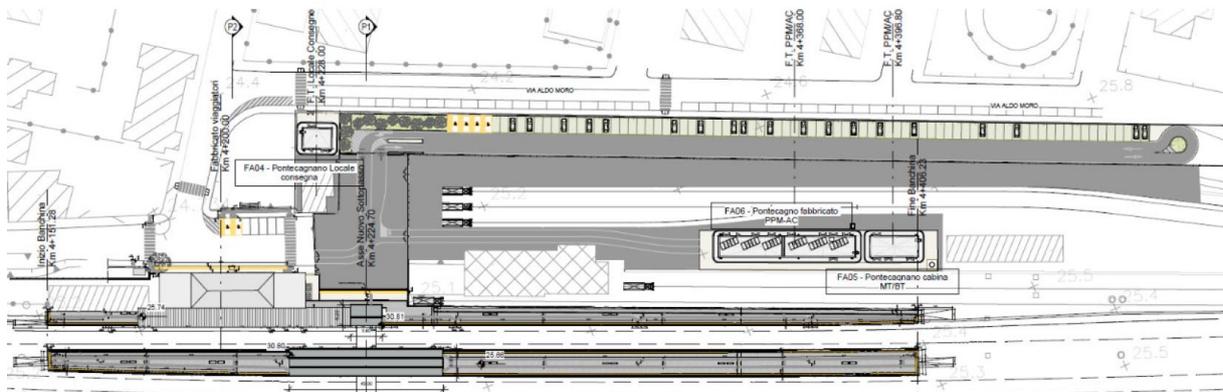


Figura 2-3 Planimetria generale della Stazione di Pontecagnano

#### FV04 – Stazione S. Antonio

La stazione S. Antonio si trova all'interno dell'abitato di S. Antonio in un'area libera da edificato sud della SS18.

Alla fermata si accede da un piazzale in fregio al nuovo collegamento viario NV04, a doppio senso con loop (torna-indietro) finale. Una nuova rotonda e un'opera di scavalco del torrente Frestola consentono di collegare il piazzale della stazione alla viabilità e agli abitati esistenti anche ad ovest della fermata, oltre che ad est.

Per la Stazione di S. Antonio non è previsto un fabbricato viaggiatori ma solo una zona protetta di accesso costituita da una pensilina recintata con elementi semi-trasparenti fino all'altezza 2.50 m, con due varchi di ingresso posti alle estremità.

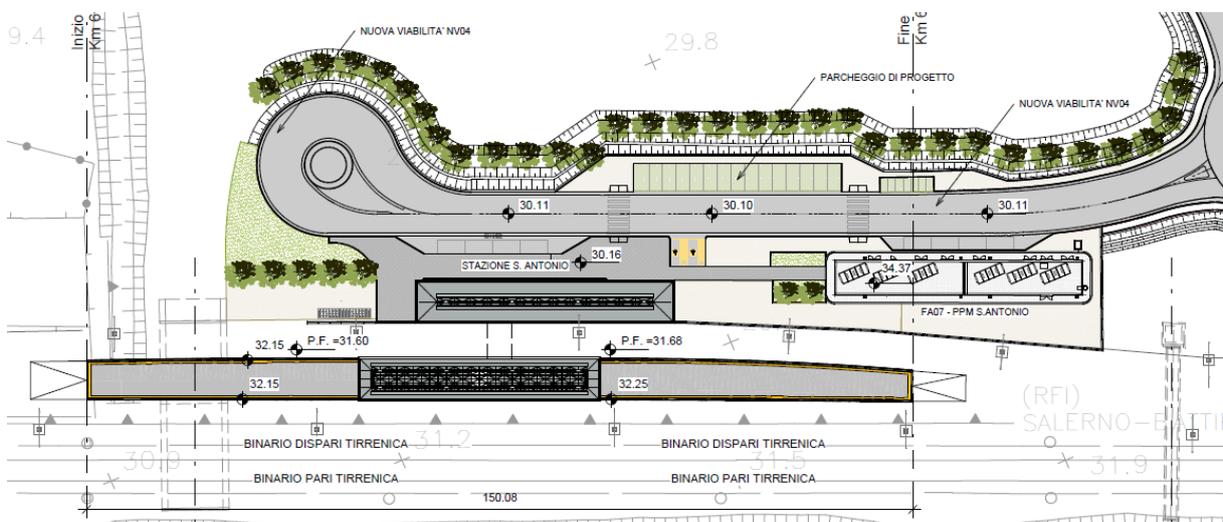


Figura 2-4 Planimetria generale Stazione S. Antonio

#### FV05 – Stazione di Pontecagnano Aeroporto

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

La stazione della Metropolitana di Salerno, di attestamento, è ubicata al km 8+985 del nuovo tracciato metropolitano, in un tratto di linea in leggero rilevato. In affiancamento alla Stazione della metro viene realizzata una nuova fermata di linea sulla Salerno - Battipaglia.

La posizione della stazione e del parcheggio sono in linea con quanto previsto nello Studio di impatto ambientale - Elaborato SIA-QGPT, relativo all'Aeroporto di Salerno "Costa d'Amalfi" - Master Plan breve e medio termine, che individua l'area per la realizzazione della Stazione Aeroporto Salerno Costa D'Amalfi (M12) e del nuovo parcheggio a servizio della stessa, al km 8+760 della nuova tratta della metropolitana, in una stretta fascia tra la SS 18 a nord e la linea Tirrenica a sud.

Gli accessi alla stazione e alla fermata son garantiti sia da nord che da sud tramite due piazzali a cui si accede rispettivamente dalla SS 18 quello di nord e dalla strada di collegamento all'aeroporto quello a sud. A entrambi si accede dalla viabilità esistente con due nuovi collegamenti viari a doppio senso con loop (torna-indietro) finale.

I due piazzali sono collegati tramite il sottopassaggio di stazione che consente di accedere con un percorso privo di ostacoli sia alla banchina a isola della Metropolitana che alle due banchine laterali della fermata sulla linea tirrenica. Tale sottopassaggio ne garantirà l'interscambio oltre che l'accesso. Per tale Stazione non è previsto un fabbricato viaggiatori ma solo due zone protette (una, lato metropolitana, l'altra, lato linea SA-BT) di accesso costituita da una pensilina interamente recintata con elementi semi-trasparenti di altezza 2.50 m, con due varchi di ingresso posti alle estremità.

I due accessi ubicati sul lato nord e sud della linea sono collegato alle banchine delle fermate sulle due linee tramite un nuovo sottopassaggio di larghezza netta 4.80 e altezza 3.00/2.50 m.

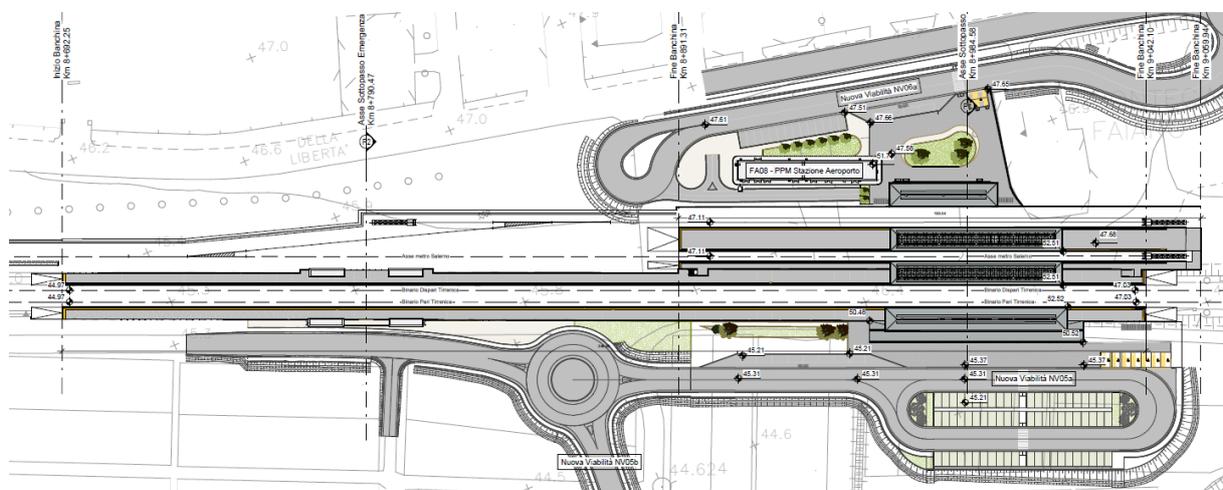


Figura 2-5 Planimetria generale della Fermata Pontecagnano Aeroporto

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B

Per quanto riguarda le nuove stazioni Ospedale, S. Antonio e Pontecagnano Aeroporto, le scelte architettoniche e di finitura si basano su quanto realizzato nella tratta in esercizio Salerno - Arechi al fine di dare continuità e riconoscibilità alla linea e di dotare le fermate di un'identità comune, affinando la qualità dei materiali per incrementarne la durabilità e la manutenibilità.

Il principale elemento di continuità è stato individuato nelle pensiline già presenti sulla linea della metropolitana di Salerno nella tratta in esercizio tra Salerno e Arechi. Tali pensiline sono caratterizzate da una struttura metallica formata da pilastri ad interasse di 12 m, rivestiti con carter ovali e travi reticolari in acciaio estradossate. Il manto di copertura è costituito in pannelli sandwich in alluminio centinati e coibentati, l'intradosso delle pensiline, così come i carter dei pilastri, sono realizzati con lastre composite con nucleo minerale, scatolate e complete di sottostruttura per l'ancoraggio alla carpenteria della pensilina. L'uso dell'alluminio pre-verniciato sulle parti esposte invece della lamiera è tesa ad incrementarne la durabilità.

Gli altri elementi di riconoscibilità sono stati individuati nei seguenti elementi/materiali:

- parapetti in acciaio inox con specchiature in vetro,
- tufo per le murature facciavista,
- gres strutturato per la pavimentazione delle banchine e il rivestimento dei sottopassi.

### Opere viarie connesse

Nell'ambito del presente Progetto sono previsti interventi sulla viabilità, le cui caratteristiche generali sono riportate nella Tabella 3.

*Tabella 3 Caratteristiche generali delle opere viarie connesse previste*

<i>WBS</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Tipo intervento</i>	<i>Inquadramento funzionale</i>
NV01	Nuova viabilità accesso alla fermata M9	Nuova progettazione	Livello terminale – accesso alla fermata Ospedale M9
NV02	Adeguamento viabilità esistente Via Wenner	Adeguamento strada esistente	Strada E urbana di quartiere
NV03	Nuova viabilità di collegamento tra la zona residenziale S. Antonio e la Stazione M11	Nuova progettazione	Strada E urbana di quartiere
NV04	Nuova viabilità accesso alla Stazione M11	Nuova progettazione	Livello terminale – accesso alla Stazione S. Antonio

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B

<i>WBS</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Tipo intervento</i>	<i>Inquadramento funzionale</i>
			M11 e intersezione a raso con rotatoria
NV05A	Nuova viabilità accesso parcheggio sud Stazione M12	Nuova progettazione	Livello terminale – accesso parcheggio Stazione Aeroporto M12
NV05B	Nuova rotatoria su strada locale e riprofilatura rami di innesto	Nuova progettazione	Intersezione a raso con rotatoria
NV06A	Nuova viabilità accesso Stazione M12	Nuova progettazione	Livello terminale – accesso parcheggio Stazione Aeroporto M12
NV06B	Adeguamento intersezione su SS18 e riprofilatura rami innesto	Adeguamento intersezione esistente	Intersezione a raso con rotatoria
NV07	Viabilità di accesso PMZ di Pontecagnano	Nuova progettazione	Strada F locale in ambito extraurbano
NV08	Viabilità di accesso proprietà privata	Nuova progettazione	Strada locale a destinazione particolare
PT01	Viabilità di accesso alla SSE km 5+750	Nuova progettazione	Livello terminale – accesso al piazzale della SSE

## 2.2 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che 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 principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione degli effetti sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Rimandando alla “Relazione di cantierizzazione” (NN1X00D53RGCA0000001B) e relativi allegati, nella tabella che segue sono sintetizzati i principali dati principali delle singole aree di cantiere fisso.

*Tabella 4 Aree di cantiere fisso*

<i>Codice</i>	<i>Tipologia</i>	<i>WBS</i>	<i>Area (mq)</i>	<i>pk c.a.</i>	<i>Comune</i>
AT.01	Area Tecnica	FV01 - Stazione di Arechi	650	0+000	Salerno
AT.02	Area Tecnica	IN30 - 0+050	500	0+050	Salerno
AS.01	Area Stoccaggio	Via Pastore (RI01-RI02)	9.300	0+250	Salerno
AT.03	Area Tecnica	IN01 - 0+583	500	0+583	Salerno
AT.05	Area Tecnica	FV02 - Stazione Ospedale (RI02)	5.700	1+450	Salerno
AT.06	Area Tecnica	VI01 - Ponte torrente Fuorni	950	1+650	Salerno
AT.07	Area Tecnica	IN31 - 1+700	1.000	1+700	Salerno
AT.08	Area Tecnica	NV02 - CVF via Wenner	1.500	1+800	Salerno
AT.09	Area Tecnica	IN07 - 1+881	1.300	1+881	Salerno
AS.02	Area Stoccaggio	Via Fuorni di Sotto (RI03)	11.500	1+900	Salerno
AT.09	Area Tecnica	IN09 - 2+346	1.900	2+346	Salerno
AT.10	Area Tecnica	IN10 - 2+653	500	2+653	Salerno
AT.11	Area Tecnica	IN11 - 3+008	1.000	3+008	Salerno
AS.03	Area Stoccaggio	Via Noce (RI03-RI04)	2.400	3+100	Salerno
AS.04	Area Stoccaggio	CVF Tangenziale (RI04)	2.000	3+550	Salerno
AT.12	Area Tecnica	VI02 - Ponte fiume Picentino	1.200	3+550	Salerno
AT.13	Area Tecnica	BA16	400	3+683	Pontecagnano Faiano
AT.15	Area Tecnica	IN15 - 4+070	600	4+070	Pontecagnano Faiano
AR.01	Cantiere Armamento e Tecnologie	Stazione Pontecagnano	9.400	4+400	Pontecagnano Faiano
AT.16	Area Tecnica	IN22 - 5+458	800	5+458	Pontecagnano Faiano
AT.17	Area Tecnica	IN23 - 5+624	700	5+624	Pontecagnano Faiano
AS.05	Area Stoccaggio	Via Conforti (RI04-RI05)	9.000	5+700	Pontecagnano Faiano
AS.06	Area Stoccaggio	SP 311 (RI05-RI06)	10.000	5+900	Pontecagnano Faiano
AT.18	Area Tecnica	IN26 - 6+070	1.700	6+070	Pontecagnano Faiano
CO.01	Cantiere Operativo	Stazione S. Antonio	10.400	6+100	Pontecagnano Faiano
CB.01	Campo Base	Stazione S. Antonio	8.000	6+300	Pontecagnano Faiano
AT.19	Area Tecnica	IN27 - 6+248	1.500	6+248	Pontecagnano Faiano
AT.20	Area Tecnica	IN28 - 6+384	1.200	6+384	Pontecagnano Faiano
AT.21	Area Tecnica	IN29 - 6+629	900	6+629	Pontecagnano Faiano

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Codice	Tipologia	WBS	Area (mq)	pk c.a.	Comune
AT.22	Area Tecnica	VI03 - Ponte torrente Asa	1.200	6+900	Pontecagnano Faiano
AS.07	Area Stoccaggio	SS 18 (RI06-RI07)	2.400	6+950	Pontecagnano Faiano
AT.23	Area Tecnica	VI04 - Ponte fosso Diavoloni	1.300	8+000	Pontecagnano Faiano
AS.08	Area Stoccaggio	SS 18 (RI07-RI08-Stazione Aeroporto)	4.300	8+000	Pontecagnano Faiano
AT.24	Area Tecnica	IN12	1.500	3+210	Pontecagnano Faiano
AS.09	Area Stoccaggio	IN18-IN19-IN20	1.000	4+500	Pontecagnano Faiano
AT.25	Area Tecnica	IN19-IN20	1.600	5+100	Pontecagnano Faiano
AT.26	Area Tecnica	IN19-IN20	1.200	5+100	Pontecagnano Faiano
AT.27	Area Tecnica	FV03 - sottopasso pedonale	500	4+240	Pontecagnano Faiano
AT.28	Area Tecnica	IN16	800	4+340	Pontecagnano Faiano
AT.29	Area Tecnica	FA04	300	4+240	Pontecagnano Faiano

### Bilancio dei materiali

Come noto, la realizzazione di un'opera metro-ferroviaria comporta, da un lato, l'approvvigionamento di materie prime e, dall'altro, la produzione di materiali di risulta proveniente dalle attività di scotico, scavo e perforazioni, nonché da quelle di demolizione e dalla rimozione di materiali di armamento quali traverse e pietrisco.

Nella seguente tabella sono riportate le stime delle quantità di materiale, considerante in banco, coinvolte nella realizzazione delle opere in progetto.

*Tabella 5 Quantitativi di materiale coinvolti nella realizzazione delle opere in progetto [m<sup>3</sup>]*

<i>Produzioni</i>	<i>Lotto 00</i>	<i>Lotto 01</i>	<i>Totale</i>
Terre da scavo (scotico, scavo, perforazioni)	412.686	6.852	419.538
Demolizioni	2.293	0	2.293
<i>Fabbisogni</i>	<i>Lotto 00</i>	<i>Lotto 01</i>	<i>Totale</i>
Inerti cls	47.980	0	47.980
Rilevati / supercompattato	183.601	0	181.106
Rinterri sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	78.972	0	78.972
Rinterri non sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	56.959	4.313	60.521
Terreno Vegetale	21.870	0	21.870

Assunto che nel caso dell'opera in progetto è prevista la produzione di materiali provenienti da demolizioni, peraltro limitate, e dalla rimozione di traverse e pietrisco, centrando l'attenzione sulle

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

terre, calcestruzzi e terreno vegetale, i volumi coinvolti e le loro modalità di gestione sono riportati nella seguente tabella. I quantitativi riportati nella citata tabella sono tutti considerati in banco.

*Tabella 6 Bilancio complessivo terre [m<sup>3</sup>]*

	Produzione	Fabbisogno	Riutilizzo			Esuberi	Approvvigionamenti esterni
			Riutilizzo Interno		Riutilizzo esterno		
			Stessa WBS	Altra WBS			
Lotto 00	412.686	389.382	51.840	21.870	0	338.976	337.542
Lotto 01	6.852	4.313	3.721	0	0	3.131	592
Totale	419.538	393.695	55.561	21.870	0	342.107	338.134

Come si evince dalla precedente tabella e come più dettagliatamente riportato nel Piano di utilizzo dei materiali di scavo (NN1X00D69RGTA0000003B), a fronte di un volume di materiale prodotto ammontante a 419.538 m<sup>3</sup> in banco, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale e delle caratteristiche geotecniche dei materiali scavati, è previsto che una quota parte di detti quantitativi, pari a circa 77.431 m<sup>3</sup> (in banco), a sua volta articolato in 21.870 m<sup>3</sup> di terreno vegetale ed in 55.561 m<sup>3</sup> gestito in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017.

La restante parte dei volumi di terre prodotti ed i materiali provenienti dalle attività di demolizione e dalla rimozione di traverse e pietrisco saranno gestiti in regime di rifiuto ai sensi della Parte IV del DLgs 152/2006 e smi.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 32 di 308

## PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

### 3 PIANIFICAZIONE E TUTELA TERRITORIALE

#### 3.1 Pianificazione territoriale e locale

Rimandando a quanto riportato nello Studio di impatto ambientale (NN1K00D22RGSA0001001B) 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 vigente legge urbanistica regionale della Campania (Legge Regionale 22 dicembre 2004, n. 16 e smi "Norme sul governo del territorio"), attraverso la quale Regione Campania disciplina la tutela, gli assetti, le trasformazioni e le utilizzazioni del territorio al fine di garantirne lo sviluppo mediante un efficiente sistema di pianificazione territoriale e urbanistica articolato a livello regionale, provinciale e comunale.

Per quanto concerne il livello regionale, la pianificazione si attua mediante il Piano Territoriale Regionale, approvato con LR n. 13 del 13/10/2008, che individua:

- a) gli obiettivi di assetto e le linee principali di organizzazione del territorio regionale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione;
- b) i sistemi infrastrutturali e le attrezzature di rilevanza sovraregionale e regionale, nonché gli impianti e gli interventi pubblici dichiarati di rilevanza regionale;
- c) gli indirizzi e i criteri per la elaborazione degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e per la cooperazione istituzionale.

Si specifica che in data 14 luglio 2016 la Regione Campania e il Ministero dei Beni e delle attività culturali e del Turismo (MiBACT) hanno sottoscritto l'Intesa Istituzionale ex art. 135 del D.lgs. n.42/2004 e smi, per la redazione congiunta del Piano Paesaggistico Regionale (PPR).

Ad oggi risulta approvato con DGR n. 560 del 12/11/2019 il preliminare del Piano Paesaggistico Regionale, costituito dalla Relazione generale, elaborati grafici ed il Relativo Rapporto Preliminare Ambientale.

Per quanto riguarda il livello provinciale lo strumento pianificatorio di riferimento è il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Salerno, approvato con DCP n. 15 del 30/03/2012, che contiene disposizioni di carattere strutturale e programmatico.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Per quanto concerne la pianificazione urbanistica, il Comune di Brindisi è dotato di Piano Urbanistico Comunale, approvato con DPGP n. 147/2006, mentre il Comune di Pontecagnano Faiano è dotato di Piano Regolatore Generale, approvato con DPGRC n. 18 del 07/01/1988.

Si evidenzia che il PUC di Pontecagnano risulta sottoposto al processo di VAS. Allo stato attuale il Preliminare di Piano ed il relativo Rapporto Preliminare Ambientale sono stati approvati con DGC n.110 del 28/04/2016.

Per ulteriori approfondimenti e dettagli riguardo lo stato di pianificazione territoriale e locale si rimanda al documento “NN1K00D22RGS0001001B *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” e 142 “Aree tutelate per legge”*
- 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 culturali di cui al punto A) e con i Beni paesaggistici che rientrano al punto B) del precedente elenco.

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

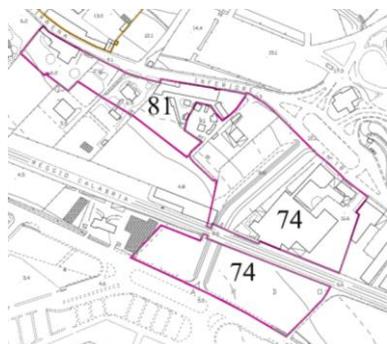
*Tabella 3-1 Rapporto tra Beni culturali e paesaggistici e aree di cantiere fisso*

<i>Area di cantiere</i>	<i>Beni culturali e paesaggistici</i>	<i>Area di cantiere</i>	<i>Beni culturali e paesaggistici</i>
AT.01	-	AT.28	-
AT.02	Art. 10	AT.29	-
AS.01	-	AS.09	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)
AT.03	-	AR.01	-
AT.05	Art. 142 co. 1 lett. c	AT.16	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)
AT.06	Art. 142 co. 1 lett. c	AT.17	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)
AT.07	Art. 142 co. 1 lett. c	AS.05	-
AT.08	Art. 142 co. 1 lett. c	AS.06	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)
AT.09	-		Art. 142 co. 1 lett. c
AS.02	-	AT.18	Art. 142 co. 1 lett. c
AT.09	-	CO.01	Art. 142 co. 1 lett. c
AT.10	-	CB.01	-
AT.11	-	AT.19	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)
AS.03	-	AT.20	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)
AS.04	Art. 142 co. 1 lett. c	AT.21	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)
AT.12	Art. 142 co. 1 lett. c	AT.22	Art. 142 co. 1 lett. c
AT.13	Art. 136 co. 1 lett. c) e d) Art. 142 co. 1 lett. c	AS.07	Art. 142 co. 1 lett. c
AT.15	Art. 136 co. 1 lett. c) e d)	AT.23	Art. 142 co. 1 lett. c
AT.27	-	AS.08	Art. 142 co. 1 lett. c

Come si evince dalla tabella precedente, rispetto alle 35 aree di cantiere fisso previste, solo l'area tecnica AT.02 ricade all'interno di un'area a vincolo archeologico di cui all'Art. 10 del Dlgs 42/2004 così come individuato dal PUC di Salerno.

Tale vincolo, di cui se ne riporta uno stralcio (cfr. Figura 3-1), è costituito dall'area denominata Area SS 18 e Stadio Arechi (estremi vincolo DM 25/05/2001).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B




**Vincoli Archeologici**

ID	Denominazione	Estremi vincolo
34	Villa Romana	D.M. 14/07/1988
74	Area tra S.S. 18 e Stadio Arechi	D.M. 25/05/2001
81	Strada extra urbana della colonia marittima di Salernum	D.R. n.64 del 09/09/2002
103	Fuorni (S.Leonardo)	D.R. n.6 del 20/01/2005
104	Fuorni	D.R. n.147 del 24/08/2005
105	San Leonardo	D.R. n. 148 del 25/08/2005
109	via S.Leonardo e via Fuorni	D.R. n.137 del 30/08/2006

Figura 3-1 Stralcio della tavola Vincoli Beni culturali (aggiornamento 2014)

Per quanto riguarda le relazioni con i beni paesaggistici, rispetto alle 35 aree di cantiere fisso previste, 20 risultano interessare tale tipologia di beni, nello specifico: 8 aree di cantiere fisso risultano ricade in aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 denominata "Area Panoramica Costiera sita nel comune di Pontecagnano con esclusione delle aree demaniali marittime a sinistra della foce del fiume Picentino" (DM 22/02/1970) e 14 aree di cantiere risultano ubicate in aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. c "Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna" del medesimo Decreto.

Per ulteriori approfondimenti circa il quadro vincolistico e tutela ambientale si rimanda al documento "NN1K00D22RGS0001001B Studio di impatto ambientale – Relazione Generale".

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 4 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

### 4.1 Inquadramento demografico

Il presente paragrafo riporta l'analisi della demografia e della distribuzione della popolazione a livello regionale e provinciale, con specifico riferimento al territorio della provincia di Salerno all'interno della quale ricade il completamento della metropolitana di Salerno, oggetto del presente studio.

Secondo i dati dell'Istat<sup>1</sup>, riferiti all'anno 2018, la popolazione residente in Campania è di 5.814.281 abitanti, dei quali 2.834.773 sono uomini e 2.979.508 donne.

*Tabella 4-1 Popolazione residente in Campania distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2020 - anno 2018)*

Classi età	Uomini	Donne	Totale
0-4 anni	129.814	122.834	252.648
5-14 anni	306.979	290.245	597.224
15-24 anni	353.402	330.446	683.848
25-34 anni	371.987	362.931	734.918
35-44 anni	398.293	403.475	801.768
45-54 anni	436.086	462.793	898.879
55-64 anni	364.810	396.930	761.740
65-74 anni	273.558	304.082	577.640
75+ anni	199.844	305.772	505.616
Totale	2.834.773	2.979.508	5.814.281

Per quanto attiene alla ripartizione della popolazione campana all'interno delle province, se quella di Napoli, con un totale di 3.092.947 abitanti, risulta essere quella con il più alto numero di abitanti, la provincia di Salerno, ossia quella all'interno della quale ricade l'opera in progetto, risulta essere la seconda, con un totale di residenti pari a 1.100.139.

*Tabella 4-2 Numero di residenti in Campania distinti per provincia (fonte: HFA 2020 - anno 2018)*

Province	Uomini	Donne	Totale
Caserta	451.943	471.263	923.206
Benevento	136.452	141.621	278.073

<sup>1</sup> Sistema informative territoriali su sanità e salute – Health for All (HFA) Italia - aggiornato a giugno 2020

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

<i>Province</i>	<i>Uomini</i>	<i>Donne</i>	<i>Totale</i>
Napoli	1.501.632	1.591.315	3.092.947
Avellino	206.406	213.509	419.915
Salerno	538.338	561.801	1.100.139

La ripartizione della popolazione residente nella provincia di Salerno, per classi di età e sesso, evidenzia la prevalenza degli uomini, soprattutto nelle classi comprese tra 0 e 44, mentre, a partire da quella 55-64 anni, le donne risultano in numero maggiore.

*Tabella 4-3 Popolazione residente nella Provincia di Salerno distinta per tipologia e fascia d'età (fonte: HFA 2020 - anno 2018)*

<i>Età</i>	<i>Provincia di Salerno</i>		
	<i>Uomini</i>	<i>Donne</i>	<i>Totale</i>
0-4 anni	23.205	21.581	44.786
5-14 anni	53.003	50.306	103.309
15-24 anni	62.410	57.382	119.792
25-34 anni	69.669	67.132	136.801
35-44 anni	75.056	74.189	149.245
45-54 anni	83.133	87.509	170.642
55-64 anni	73.041	78.304	151.345
65-74 anni	54.073	58.784	112.857
75+ anni	44.750	66.615	111.365
Totale	538.340	561.802	1.100.142

## 4.2 Inquadramento epidemiologico sanitario

Le informazioni nel seguito riportate sono state tratte dagli ultimi dati disponibili forniti da Istat e, in particolare, riguardano la mortalità nell'anno 2017 e l'ospedalizzazione nell'anno 2018.

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

- il tasso grezzo, ossia 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, ossia una media ponderata dei tassi specifici per età, con pesi forniti da una popolazione esterna ed interpretabili come il tasso che si osserverebbe nella

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

popolazione in studio se questa avesse la stessa distribuzione per età della popolazione scelta come riferimento

#### 4.2.1 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 interessata risultano inferiori rispetto i valori regionali e 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 patologie, è invece possibile evincere come i tassi risultino comparabili tra provincia e regione, ma al di sopra delle medie nazionali.

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).

A tal riguardo, dall'analisi dei valori si definisce un quadro pressoché in linea tra la provincia di Salerno e la regione con valori leggermente più elevati rispetto alle medie nazionali.

Infine, con riferimento alle patologie del sistema nervoso e degli organi di senso, sono stati considerati i decessi 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

#### **4.2.2 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;
- 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.

Come per i valori di mortalità, anche i dati riguardanti le ospedalizzazioni risultano essere pressoché coerenti e inferiori rispetto i valori nazionali.

Relativamente ai 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, emergono tassi provinciali leggermente superiori rispetto le medie regionali e nazionali.

I valori di morbosità corrispondenti a patologie dell'apparato respiratorio, distinti tra malattie dell'apparato respiratorio e quelle polmonari croniche ostruttive (BPCO), risultano essere superiori rispetto le medie regionali e nazionali.

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.

Infine, i valori della provincia di Salerno relativi alle patologie del sistema nervoso risultano essere superiori rispetto le medie regionali e nazionali.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

#### **4.2.3 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 Salerno con i valori dell'ambito regionale campano e nazionale. Ne è emerso che le cause di decesso maggiormente incidenti sulla provincia risultano essere le malattie del sistema circolatorio, seguite dai tumori maligni e dalle malattie ischemiche del cuore.

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 dalle malattie del sistema nervoso e organi di senso.

Da tali confronti è possibile affermare che allo stato attuale 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 tra la provincia e le medie regionali e nazionali.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 5 RISORSE NATURALI

### 5.1 SUOLO

#### 5.1.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

##### 5.1.1.1 Inquadramento normativo

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

- Piano Regionale di Bonifica (PRB) Regione Campania adottato con Delibera di Giunta Regionale n 685 del 30/12/2019;
- LR 8 agosto 2018, n. 29 avente ad oggetto "Modifiche alla legge regionale 26 maggio 2016, n. 14 (Norme di attuazione della disciplina europea e nazionale in materia di rifiuti)".

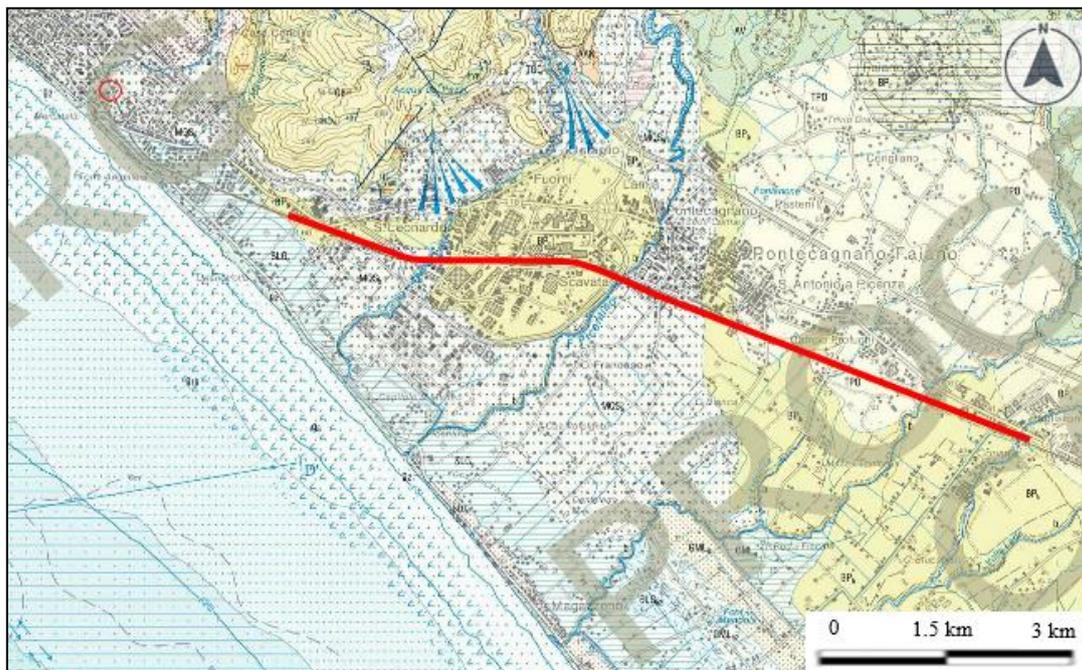
##### 5.1.1.2 Inquadramento geologico-stratigrafico

Il territorio oggetto degli interventi in progetto si sviluppa lungo la Piana del Sele, nel settore centro settentrionale della pianura, per una lunghezza di 8,8 km circa ed affiancherà la linea ferroviaria Salerno – Battipaglia nei pressi del comune di Pontecagnano. Per quanto concerne la cartografia geologica di riferimento, la cartografia CARG in scala 1: 50.000 copre l'intero territorio oggetto del presente studio. Lo stralcio delle Carta Geologica, Foglio 467 "Salerno", scala 1: 50.000, ISPRA, in Figura 5-1 (legenda Figura 5-2), è localizzato lungo il tratto campano del margine tirrenico dell'Appennino meridionale. Questo settore si presenta alquanto articolato per la presenza dei golfi di Napoli e Salerno, individuati da NW a SE dal settore vulcanico Flegreo, dalla Penisola di Sorrento e dal promontorio del Cilento. La penisola Sorrentina insieme all'isola di Capri, sua naturale estensione nel Tirreno, si protende per oltre 30 km in direzione NE-SW e, a differenza del Promontorio Flegreo legato al vulcanismo omonimo di età quaternaria e del Promontorio del Cilento, costituito da successioni bacinali e silicoclastiche di età giurassico-miocenica, è formata da successioni di piattaforma e di rampa carbonatica di età mesozoica. La Piana del Sele e l'antistante Golfo di Salerno costituiscono rispettivamente la porzione emersa e la porzione sottomarina di una importante depressione morfostrutturale (depressione del Sele) evidenziata da una forte anomalia gravimetrica negativa che si allunga in direzione WSW-ENE lungo il lato meridionale della penisola di Sorrento (Marani et alii, 2004). Tale depressione è riempita da alcune migliaia di metri di depositi quaternari, in larga parte di natura epiclastica (es. supersintema Eboli), derivanti dalla rapida erosione dei rilievi carbonatici durante fasi di sollevamento iniziate a partire dal Pleistocene inferiore

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

(Brancaccio et alii, 1991), di fatto contemporaneamente all'inizio della subsidenza nella depressione del Sele. Nel Quaternario assieme alla depressione della Piana del Sele-Golfo di Salerno si delineano anche le depressioni del Golfo di Napoli e, più a nordovest, della piana del Volturno (Milia & Torrente, 2000). Queste depressioni costiere riflettono una forte tettonica estensionale quaternaria a cui si è accompagnata l'attività vulcanica dei Campi Flegrei e del complesso Somma-Vesuvio, responsabile della spessa coltre di vulcanoclastiti che ricoprono quasi ubiquitariamente i rilievi del territorio campano.

La Piana del Sele, come detto, è una pianura alluvionale che occupa la parte emersa del *graben* peritirrenico del Golfo di Salerno. La parte più interna di questo *graben* a partire dal Pliocene fu riempita da un'enorme quantità di sedimenti (dello spessore di 2000 m), associata ad una lenta e progressiva subsidenza Quaternario. All'interno della piana la distribuzione spaziale ed altimetrica di questi depositi è molto caratteristica ed appare strettamente influenzata dall'evoluzione tettonica dell'area: i terreni più recenti sono incastrati in quelli più antichi procedendo dalla periferia verso il centro della depressione (Brancaccio *et al.*, 1995). Il basamento della piana (del Miocene superiore) è formato da argille marnose con frequenti intercalazioni arenacee, alla cui sommità sono presenti calcari evaporitici e sedimenti derivati dall'accumulo dei frustoli di diatomee (Ortolani *et al.*, 1979). La parte più interna di tale depressione è occupata da successioni conglomeratiche che si estendono da Salerno ad Eboli, frutto dell'erosione che ha interessato i Monti Picentini in seguito alle condizioni climatiche fredde e ai movimenti tettonici del Pleistocene inferiore (Sistema di Eboli) (Pappone et al., 2009). Questi depositi alluvionali, in massima parte in facies di media e bassa conoide, testimoniano, come accennato in precedenza, le fasi di più forte e rapido sollevamento dei massicci carbonatici bordieri (Monti Picentini) e la contemporanea subsidenza anche sul settore orientale del *graben* (Brancaccio et al., 1987).



*Figura 5-1 Stralcio, non in scala, delle Carta Geologica, Foglio 467 "Salerno", scala 1: 50.000, ISPRA. Il tracciato oggetto di intervento è stato evidenziato in rosso, il cerchio rosso indica l'ubicazione del PPM di Mercatello*

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> <b>NN1X</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>B</b>

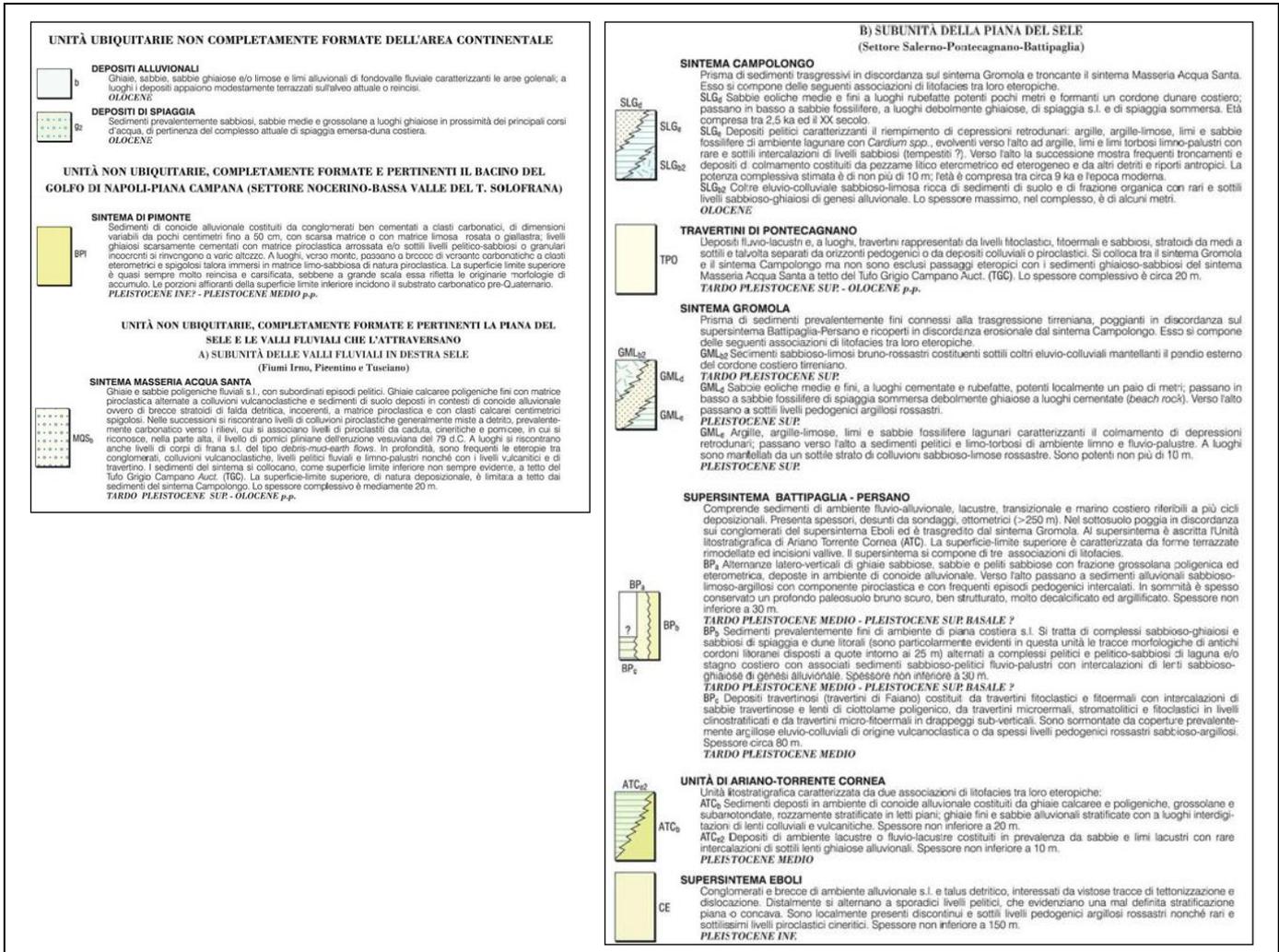


Figura 5-2 – Stralcio della legenda della Carta Geologica, Foglio 467 “Salerno”, scala 1: 50.000, ISPRA

Di seguito si descrivono le formazioni affioranti presso l’area di progetto (Figura 5-1, tratta evidenziata in rosso), le quali si succedono dal basso verso l’alto secondo il seguente ordine stratigrafico:

- Subunità della Piana del Sele (Settore Salerno – Pontecagnano – Battipaglia):** depositi di questa Subunità rappresentano tutto il Pleistocene e l’Olocene e costituiscono le principali unità di paesaggio della Piana alluvionale e costiera del Sele. Questa subunità è costituita da due importanti supersintemi (supersintema Battipaglia-Persano; supersintema Eboli), da due unità sintemiche (sintema Campolongo; sintema Gromola) e da due unità litostratigrafiche (Travertini di Pontecagnano; unità di Ariano-Torrente Cornea), di cui seguono le descrizioni delle unità riscontrate nell’area di studio:

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- *Supersintema Battipaglia – Persano (BP)*: I sedimenti del supersintema occupano una posizione morfo-crono-stratigrafica compresa tra i conglomerati del supersintema Eboli (CE), a monte, ed i primi depositi tirreniani del sintema Gromola (GML), a valle. In relazione agli ambienti di sedimentazione la porzione più recente, di questo supersintema viene distinta nelle seguenti associazioni di litofacies, probabilmente fra loro eteropiche: BPa) Porzione deposta in ambiente di conoide alluvionale - Alternanze latero verticali di ghiaie sabbiose, sabbie e, subordinatamente, peliti sabbiose con frazione grossolana poligenica ed eterometrica proveniente dalle locali serie mesozoiche. Verso l'alto passano a sedimenti alluvionali sabbioso-limoso-argillosi con componente piroclastica e con frequenti episodi pedogenici intercalati. In sommità è spesso conservato un paleosuolo bruno scuro, ben strutturato, molto decalcificato ed argillificato. Spessore non inferiore a 30 m. (Tardo Pleistocene Medio-Pleistocene Superiore basale?); BPb) Porzione deposta in ambiente di piana costiera - Sedimenti sabbiosi e pelitici, eteropici di quelli della porzione precedente. Si tratta di complessi sabbioso ghiaiosi e sabbiosi di spiaggia e dune litorali (evidenti sono le tracce morfologiche di antichi cordoni litoranei disposte a quote intorno ai 25 m) alternati a complessi pelitici e pelitico-sabbiosi di laguna e/o stagno costiero con associati sedimenti sabbioso-pelitici di ambienti fluvio-palustri. Localmente sono intercalate lenti ghiaiose e sabbioso-ghiaiose di ambiente alluvionale. Spessore non inferiore a 30 m. (Tardo Pleistocene Medio-Pleistocene Superiore basale?); BPC) Depositi travertinosi (travertino di Faiano). Questi depositi, affioranti nell'area di Pontecagnano-Faiano, sono costituiti in gran parte da incrostazioni carbonatiche su supporti vegetali di varia natura (piante superiori, muschi, alghe e cianobatteri) e subordinatamente da sabbie calcaree. Tali depositi formano corpi sedimentari terrazzati, la cui origine è da ricondursi ad acque scorrenti sovrassature in carbonato di calcio. Al Supersintema Battipaglia-Persano è ascritta la seguente unità litostratigrafica:
- *Travertini di Pontecagnano (TPO)*: Costituisce un'unità di tipo litostratigrafico rappresentata da un'associazione di litofacies travertinose formatesi in ambiente di piana fluvio-lacustre ed alluvionale s.l. Essa si colloca dal punto di vista cronostatigrafico tra il sintema Gromola e il sintema Campolongo; gli affioramenti sono rari e non sono esclusi possibili passaggi eteropici con i sedimenti ghiaioso-sabbiosi del sintema Masseria Acqua Santa. Questa unità si sviluppa esclusivamente in pianura

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

(Pontecagnano) ed a tetto del Tufo Grigio Campano (TGC). La potenza, stimata per mezzo di alcuni sondaggi, non supera la ventina di metri. Tardo Pleistocene superiore-Olocene *p.p.*).

- **Sintema Campolungo (SLG):** I depositi di questo sintema costituiscono un prisma di sedimenti trasgressivi e progradazionali accrezionato sul fronte della Piana nel corso dell'Olocene, con spessore crescente da terra, dove sono ubicati i depositi più antichi, verso mare. Tale spessore è stimabile in circa 20 m all'altezza della costa attuale. Si tratta di una successione sedimentaria di depositi eolici, marino costieri, lagunari e palustri di età olocenica s.l., organizzati in più cicli sedimentari separati da discordanze di natura erosionale rappresentate da superfici di discontinuità connesse alle fasi trasgressivo-regressive responsabili della loro genesi. Il sintema è limitato a tetto dalla superficie topografica, con morfologie dunari ben conservate ed estese su tutta la piana costiera del Sele, da Paestum a Salerno. La base è rappresentata, nel sottosuolo, dalla superficie erosionale determinata dalla regressione tardo-wurmiana. In definitiva, le associazioni di litofacies presenti nel sintema Campolungo possono essere così di seguito sintetizzate. SLGd) Sabbie eoliche medie e fini a luoghi rubefatte formanti un cordone dunare costiero potente pochi metri; verso il basso passano a sabbie fossilifere, a luoghi debolmente ghiaiose, di spiaggia s.l. e di spiaggia sommersa. Verso terra sono eteropiche di "e". Età compresa tra 2,5 ka ed il XX secolo. SLGe) Depositi pelitici caratterizzanti il riempimento di depressioni retrodunari: argille, argille-siltose, limi e sabbie fossilifere di ambiente lagunare con *Cardium spp.*, evolventi verso l'alto ad argille, limi e limi torbosi limno-palustri con rare e sottili intercalazioni di livelli sabbiosi (tempestiti?). Lo spessore complessivo non supera i 10 m. Sono particolarmente evidenti i rapporti di eteropia con gli altri sedimenti del sintema. Età compresa tra circa 9 ka e l'epoca moderna. SLGb2) Depositi colluviali sabbioso-limosi ricchi di sedimenti di suolo e di frazione organica; disposti lungo il margine interno della depressione retrodunare, mantellano i fianchi di deboli pendii o rivestono il fondo di vallecicole, dove comprendono rari e modesti episodi alluvionali debolmente ghiaiosi. Nel complesso sono eteropici dei sedimenti in facies lagunare e limno-palustre del sintema e presentano uno spessore massimo di alcuni metri. (Olocene).
- **Subunità delle Valli fluviali in destra del Sele (Fiumi Irno, picentino e Tusciano):** I depositi di questa subunità sono riferibili a tutto il Pleistocene e sono pertinenti le principali

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

unità di paesaggio fluviali che caratterizzano indistintamente tanto la Piana del Sele che i settori vallivi solcanti il rilievo dei Monti Picentini. In particolare, nell'area di Piana dominano le più recenti facies fini alluvionali e marino-transizionali spesso eteropiche di facies esclusivamente di ambiente di piana costiera. Segue la descrizione dell'unità riscontrata nell'area di studio:

- *Sintema Masseria Acqua Santa (MQS)*: Questo sintema caratterizza la complessa sedimentazione delle basse valli dei fiumi Irno, Picentino e Tusciano con passaggi eteropici a sedimenti detritico-alluvionali disposti al piede dei rilievi. Cronostratigraficamente i sedimenti si collocano a tetto del Tufo Grigio Campano (TGC), nel tardo Pleistocene sup.-Olocene inf. A valle la superficie-limite superiore di origine deposizionale scompare sotto i sedimenti del sintema Campolongo (SLG); nella zona del Tusciano, morfologicamente, essa dà luogo ad un corpo alluvionale che si incastra nel sintema Fasanara (NSR) e la cui base scende al di sotto del livello del mare attuale. Nelle valli del Picentino e dell'Irno, la superficie-limite superiore coincide o con la superficie dei coni detritico-alluvionali laterali o con le spianate dei terrazzi fluviali (almeno due ordini di cui uno ben evidente). La superficie limite-inferiore è una superficie erosiva impostata tanto sui depositi del substrato calcareo mesozoico locale e tanto sui depositi conglomeratici e travertinosi più antichi (BP, CE, GML e NSR) sospesi sul fondovalle. Nel complesso il sintema è composto da ghiaie e sabbie poligeniche fluviali s.l., con subordinati episodi pelitici. I conoidi alluvionali sono costituiti prevalentemente da ghiaie calcaree poligeniche fini supportate da matrice piroclastica, alternate a colluvioni vulcanoclastiche e sedimenti di suolo. Le falde detritiche sono composte prevalentemente da breccie stratoidi incoerenti a matrice piroclastica e con clasti calcarei centimetrici spigolosi. A luoghi nella successione si riscontrano livelli di corpi di frana s.l. del tipo *debris-mud-earth flows*. Sono eteropici di conglomerati e sabbie fluviali, colluvioni vulcanoclastiche, livelli limno-palustri, vulcanitici e di travertino nel sottosuolo. Nel complesso la potenza dei depositi di questo sintema, estrapolata mediante stratigrafie di sondaggi geognostici, si aggira mediamente intorno ai 20 m. (Tardo Pleistocene sup.-Olocene).
- **Unità ubiquitarie non completamente formate dell'area continentale:**
  - *Depositi alluvionali (b)*: Sedimenti fluviali e alluvioni ghiaiose; sabbie, sabbie ghiaiose e/o limose e limi di fondovalle fluviale caratterizzanti le aree golenali dei principali corsi d'acqua (F. Irno, F. Picentino, F. Tusciano, T. Asa, T. Cornea, ecc.); a luoghi

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

appaiono disposti in modesti, limitati e discontinui terrazzamenti in alveo o chiaramente re-incise. (Olocene).

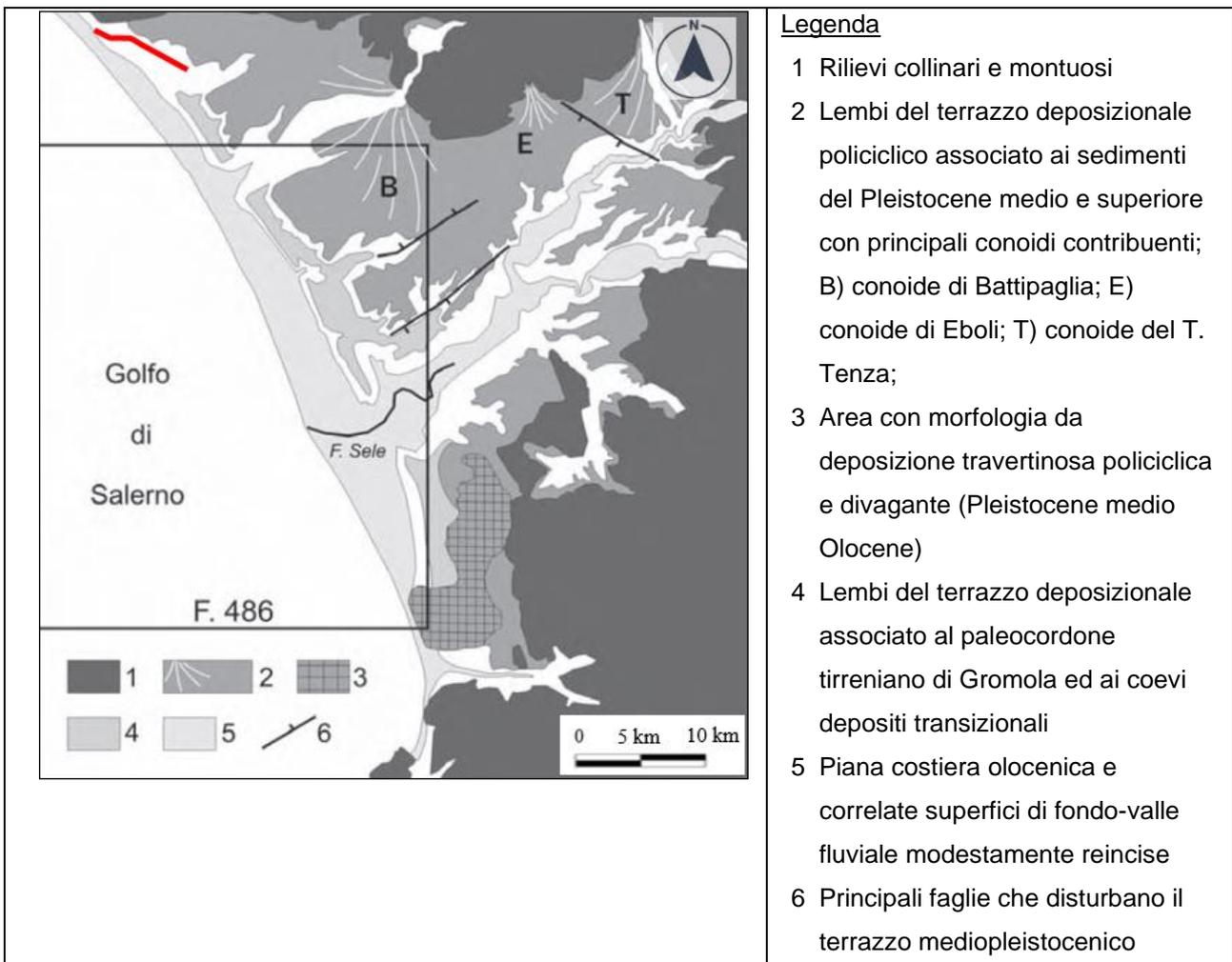
Riassumendo, la tratta in esame, che si sviluppa lungo il tracciato evidenziato in rosso in Figura 5-1, interseca i depositi alluvionali caratterizzati da ghiaie, sabbie, sabbie ghiaiose e/o limose e limi alluvionali di fondovalle fluviale caratterizzanti le aree golenali (b); depositi pelitici caratterizzanti il riempimento di depressioni retrodunari: argille, argille limose, limi e sabbie fossilifere di ambiente lagunare con spessori inferiori a 10 m (SLGe); depositi fluvio-lacustri e travertini rappresentati da livelli fitoclastici, fitotermali e sabbiosi, stratoidi da medi a sottili e talvolta separati da orizzonti pedogenici o da depositi colluviali o piroclastici, lo spessore complessivo è di circa 20 m (TPO); due litofacies del supersistema Battipaglia – Persano: alternanze latero-verticali di ghiaie sabbiose, sabbie e peliti sabbiose con frazione grossolana poligenica ed eterometrica con spessore non inferiore a 30 m (BP<sub>a</sub>) e sedimenti prevalentemente fini di ambiente di piana costiera, si tratta di complessi sabbioso ghiaiosi e sabbiosi di spiaggia e dune litorali con spessori non inferiori a 30 m (BP<sub>b</sub>); ghiaie calcaree fini con matrice piroclastica e sedimenti di suolo deposti in contesti di conoide alluvionale, lo spessore è di circa 20 m (MQS<sub>b</sub>).

#### 5.1.1.3 Inquadramento geomorfologico

L'area di progetto è situata in una zona pianeggiante, con quote comprese tra i 5 m s.l.m. (in corrispondenza della fermata Arechi) ed i 50 m s.l.m. (in prossimità dell'Aeroporto di Salerno Costa D'Amalfi). La Piana del Sele corrisponde alla parte continentale di una depressione che si prolunga all'interno del Golfo di Salerno, circondata a monte da unità terrigene terziarie e da unità carbonatiche mesozoiche (Capaldi et al., 1988). La zona è stata soggetta ad una intensa attività neotettonica disgiuntiva che ha interessato ampiamente il massiccio dei Monti Picentini, alla base del quale le depressioni della Piana del Sele e della Valle del Sele sono state colmate da spesse coltri clastiche pedemontane. Questa pianura si affaccia sul Mar Tirreno con una falcata che va dalla periferia sud di Salerno fin alle colline di Agropoli e che stabilisce un raccordo di costa bassa tra la scoscesa Costiera Amalfitana e le coste, solo un poco meno acclivi, del promontorio cilentano. Essa ha una estensione totale di circa 300 km<sup>2</sup> e si spinge sino alla base dei Monti Picentini, verso Nord e Nord-est, e fin sotto le colline terrigene che preannunciano il massiccio dei Monti Alburni, verso Est. Verso Sud-ovest, infine, la piana si addentra a lambire le dorsali calcaree del Monte Soprano e Monte Sottano, nonché, presso Agropoli, i primi contrafforti flyschoidi del Cilento. Il perimetro della piana è vagamente assimilabile ad un triangolo (Figura 5-3), ma l'unico lato pressoché dritto è la

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

sua fronte marittima. I margini interni, decorrenti ai piedi dei primi rilievi appenninici, risultano invece zigzaganti a causa dell'alternarsi di scarpate di faglia ai bordi ad orientazione NW-SE e NE-SW. Nell'ambito della piana del Sele si possono distinguere differenti sottounità, che corrispondono a tre ordini di terrazzi fluviali, con due fasi litorali riconoscibili, e ad una fase di deiezione, rappresentata dalle ampie conoidi di Eboli e Battipaglia (Figura 5-3). I tre ordini di terrazzi sono inoltre ben evidenti lungo il corso del F. Sele e passano gradualmente in prossimità della costa a facies palustri/litorali che possono costituire una quarta unità fisiografica, di formazione molto recente. Il terrazzo di primo ordine, denominato informalmente "Complesso di Persano" (Amato et al. 1991), occupa la parte posta a quote più elevate ed appare maggiormente smembrato dall'erosione. Il terrazzo si può inquadrare cronologicamente nel Pleistocene medio, successivamente alla fase di dislocazione dei Conglomerati di Eboli, sigillando le scarpate di faglia che delimitano la fascia collinare e rappresentando dunque il riempimento di una depressione di subsidenza.



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

*Figura 5-3 Schema delle principali superfici geomorfologiche della Piana del Sele (Note illustrative Carta geologica d'Italia, Foglio 486). In rosso è stata evidenziata la tratta in esame. (Immagine fuori scala*

Il terrazzo di II ordine si incastra in quello precedente e rappresenta il riempimento dell'area tettonicamente ribassata a seguito della deposizione del Complesso di Persano. Questo terrazzo che si prolunga verso la costa e si individua anche lungo la valle del F. Sele, sospeso a circa 15 metri di quota, sulla base delle evidenze aerofotografiche sembra correlabile con la deposizione delle ampie conoidi di deiezione di Eboli e Battipaglia. Testimonianza di tale correlazione è la presenza di paleoalvei che dipartendosi dal corpo delle conoidi, incidono il terrazzo di I ordine prolungandosi e congiungendosi con le analoghe tracce individuate sulla superficie del terrazzo di II ordine. Il margine esterno del terrazzo di II ordine si prolunga sino al contatto con il cordone dunare definito di Gromola (Brancaccio, 1987). Questo cordone dunare si individua, sebbene talora appaia appiattito e poco rilevato sulla pianura limitrofa, fino nei pressi di Pontecagnano; il suo andamento è comunque evidenziato da deviazioni brusche dei tracciati dei corsi d'acqua che solcano la piana.

Il terrazzo di III ordine, olocenico, comprende invece la parte prossima alla fascia costiera e borda con continuità il Sele sino in prossimità della costa. A questo terrazzo sono associate anche le vallecole incise dai corsi d'acqua, che discendono dalle alture collinari retrostanti ed appare meno facilmente riconoscibile sia per la riduzione del dislivello che lo separa da quello più alto, sia perché i due ordini appaiono separati da scarpate molto addolcite dall'erosione.

Il più importante corso d'acqua che percorre la piana e che ne sta all'origine, coi suoi apporti detritici, è il Fiume Sele (cfr. par. 5.2.1.2). Gran parte della piana è fittamente reincidenta, sia dai corsi d'acqua maggiori che da numerose vallecole di basso ordine gerarchico che hanno origine sulla piana stessa. Sebbene si tratti di incisioni poco profonde ed ampiamente svasate, ne consegue che le antiche superfici di accumulo sono ridotte a lembi terrazzati o, laddove è stata più fitta la dissezione, a dossi allungati e altimetricamente accordanti che hanno sommità planari o dolcemente convesse. L'inviluppo geometrico di questi relitti rivela che la piana nel suo insieme va innalzandosi verso l'interno (cioè verso NE) fino a raggiungere quote di oltre 100 metri laddove alle alluvioni del Sele si sono sommate le deiezioni del T. Tenza.

#### 5.1.1.4 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico gli acquiferi più estesi e produttivi della Campania sono costituiti dai complessi delle successioni carbonatiche mesozoiche e paleogeniche con un'elevata infiltrazione efficace la quale contribuisce alla formazione di cospicue falde di base. Le portate in uscita dai

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

massicci carbonatici della Regione, come sorgenti, ammontano a circa 70 m<sup>3</sup>/s, mentre i travasi sotterranei verso le piane sono di circa 27 m<sup>3</sup>/s (Ducci et al. 2006, Celico et al. in SOGESID 2006). L'area in esame, fa parte dell'ampio e complesso sistema idrogeologico della piana del Sele, costituita da depositi quaternari (Figura 5-4).

Il deflusso verso la piana avviene secondo due direttrici preferenziali orientate NE-SW, le quali coincidono con due antichi coni di deiezione sepolti del Tusciano e del Sele che drenano le limitrofe strutture carbonatiche, dalle quali la piana riceve una cospicua alimentazione. Nell'area in esame, rientrante nella porzione NW della Piana del Sele, i sedimenti continentali di riempimento sono organizzati in modo da formare un'alternanza di terreni a diversa permeabilità che, nel loro insieme, costituiscono un acquifero multifalda. L'acquifero di tale unità è quindi costituito da sedimenti plio-quaternari molto eterogenei ghiaioso-sabbiosi e limo-argillosi tra loro eteropici. I litotipi che costituiscono il sottosuolo della piana del Sele presentano frequenti variazioni litologiche e granulometriche sia in orizzontale che in verticale e globalmente vengono distinti in un unico complesso idrogeologico denominato *complesso dei depositi plio-quaternari* (Figura 5-4). L'acquifero risulta pertanto caratterizzato da una notevole eterogeneità granulometrica (a cui sono da mettere in relazione notevoli variazioni di permeabilità) e da una sostanziale caoticità dei rapporti geometrici tra i vari litotipi.

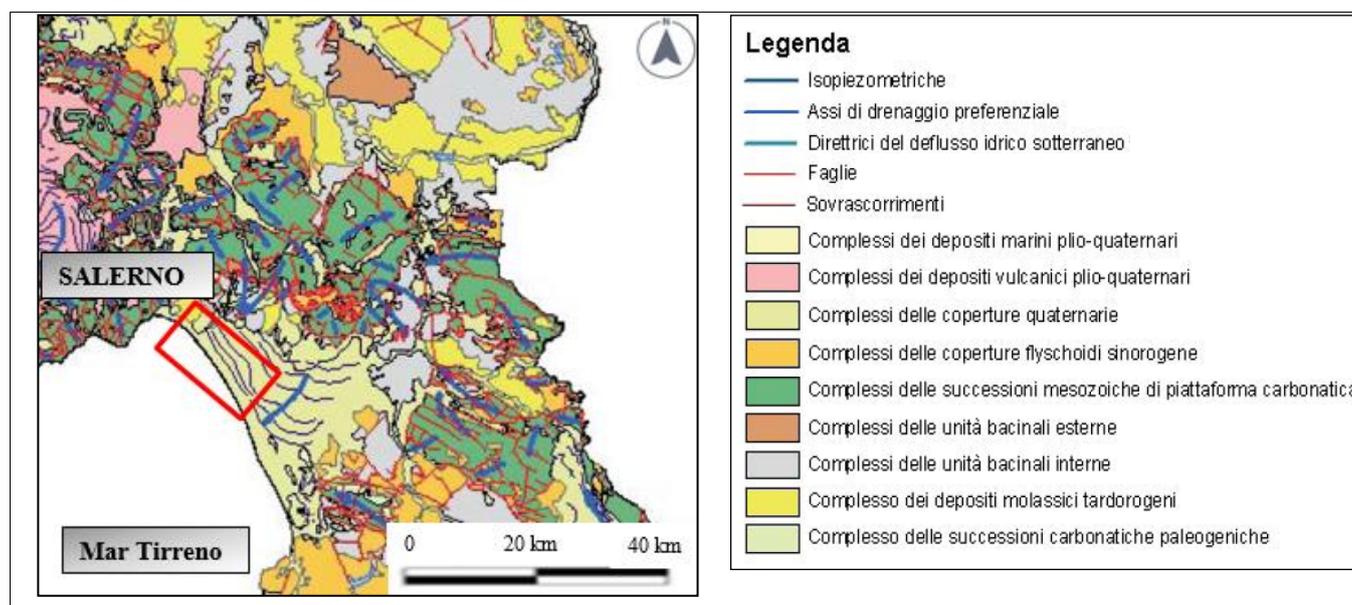


Figura 5-4 Stralcio dello schema idrogeologico della Campania e legenda (da Celico et al., 2003, modificato ARPAC 2007). Il rettangolo rosso identifica l'area oggetto di studio (Immagine non in scala)

La circolazione idrica sotterranea, di conseguenza, è condizionata dall'interdigitazione di strati e lenti a maggiore o minore permeabilità relativa; pertanto localmente sono sempre presenti più falde

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

sovrapposte le cui caratteristiche (quota piezometrica, spessori, ecc.) possono essere differenti, anche in punti molto vicini tra loro e lungo la stessa verticale.

Le unità idrogeologiche presenti nell'area di studio (cfr. elaborati "Carta idrogeologica e profilo idrogeologico" (NN1X00D69N6GE0002001A ÷ NN1X00D69N6GE0002007A) sono state così distinte:

- *Depositi a permeabilità medio-alta (MA)*: Questa classe comprende i corpi sedimentari principalmente ghiaiosi a composizione eterometrica da angolosi ad arrotondati in base al meccanismo deposizionale coinvolto, con matrice sabbiosa e sabbioso-limosa da scarsa ad abbondante. La permeabilità, esclusivamente per porosità, si attesta mediamente tra  $10^{-5}$  e  $10^{-3}$  m/s.
- *Depositi a permeabilità media (M)*: Questa classe comprende i corpi sedimentari prevalentemente sabbiosi (e a basso contenuto di frazione fine) principalmente legati a paleodune eoliche. La permeabilità, esclusivamente per porosità, si attesta mediamente tra  $10^{-6}$  e  $10^{-5}$  m/s.
- *Depositi a permeabilità medio bassa (MB)*: Questa classe comprende i corpi sedimentari prevalentemente limoso-sabbiosi e sabbioso-limosi legati a deposizione in ambiente fluvio-lacustre retrodunare e/o a deposizione fluviale. La permeabilità, esclusivamente per porosità, si attesta mediamente tra  $10^{-7}$  e  $10^{-6}$  m/s.
- *Depositi a permeabilità bassa (B)*: Questa classe comprende i limi, le argille limose e limi argillosi presenti in livelli importanti nei depositi legati alle alluvioni fluviali. La permeabilità è da bassa a molto bassa ed è definibile come compresa tra  $10^{-9}$  e  $10^{-7}$  m/s.
- *Depositi semirocciosi e a permeabilità variabile (V)*: Depositi travertinosi ricchi di depositi vegetali a grado di fratturazione ed alterazione variabile la cui permeabilità è da considerare secondaria e dipendente da questi fattori locali. In questa categoria è possibile, inoltre, comprendere i depositi di torba che possono, a seconda del grado di compattazione, presentare valori di permeabilità da elevati a molto bassi. Il range di valori possibili è elevato e può essere compreso tra  $10^{-9}$  e  $10^{-5}$  m/s. La permeabilità si può quindi definire come da media a molto bassa.

Si sottolinea come non siano stati definiti dei veri e propri complessi idrogeologici per via del fatto che le prove di permeabilità Lefranc realizzate a supporto del progetto abbiano restituito risultati spesso poco uniformi e difficilmente attribuibili a complessi veri e propri per via della variabilità granulometrica che caratterizza i materiali. Per tale motivo si preferisce eseguire una distinzione sulla base delle unità geologiche e relative eterogeneità granulometriche così come approfondito

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> <b>NN1X</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>B</b>

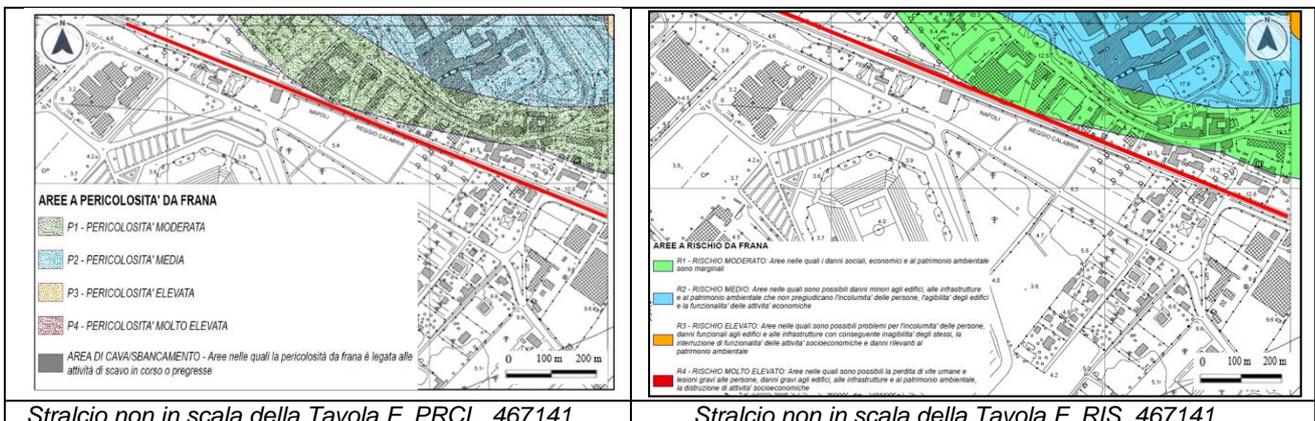
nella “Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica” (NN1X00D69RGGE0001001A) alla quale si rimanda.

L’insieme dei risultati delle prove di permeabilità realizzate, ha fornito valori di permeabilità compresi tra 5.6·E-08 m/s e 1.46·E-04 m/s, con un valore medio di 8.22·E-06 m/s. In generale, si tratta di valori di permeabilità medio-bassi.

### 5.1.1.5 Pericolosità da frana

Per quanto concerne i rischi di natura geologico-geomorfologica è stata analizzata la cartografia tematica resa disponibile dall’Autorità di Bacino Regionale Campania sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele.

Rimandando alla “Relazione di compatibilità geomorfologica” (NN1X00D69RGGE0001002A) per approfondimenti, dallo studio è emerso che la tratta in progetto, sviluppandosi interamente su territorio subpianeggiante e lontano da aree di versante, non risulta interessata da tale tipologia di pericolosità e di rischio, ad eccezione di un breve tratto del tracciato, tra le progressive 0+100 e 0+200 (cfr. Figura 5-5) ove la tratta risulta lambita da un’area classificata a Pericolosità moderata P1 (immagine a sinistra) e Rischio Moderato R1 (immagine a destra).



Stralcio non in scala della Tavola F\_PRCL\_467141

Stralcio non in scala della Tavola F\_RIS\_467141

Figura 5-5 Autorità di Bacino Destra Sele, Carta della Pericolosità da Frana in scala 1: 5.000 (2011) (In rosso parte del tracciato oggetto di studio)

Tale porzione di tracciato tra le progressive 0+100 e 0+200, è localizzata in un contesto urbano con pendenze blande e non superiori al 5%, nell’intorno della quale, nel corso dei sopralluoghi in campo, non sono stati rilevati indizi di dissesti potenziali o in atto.

È stata inoltre ricostruita una sezione trasversale ortogonale alla suddetta porzione di tracciato e che interseca l’area P1-R1. Al riguardo si rimanda allo “Stralcio di carta geologica tra la p.k 0+000 e la p.k. 1+150 e sezione trasversale A-A” (NN1X00D69N6GE0001008A).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Ad ulteriore conferma dell'assenza di dissesti potenziali o in atto, è stato consultato l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia<sup>2</sup>, sul quale, per quanto riguarda l'area analizzata, non risulta cartografata alcuna tipologia di frana, come si evince dalla Figura 5-6 seguente.

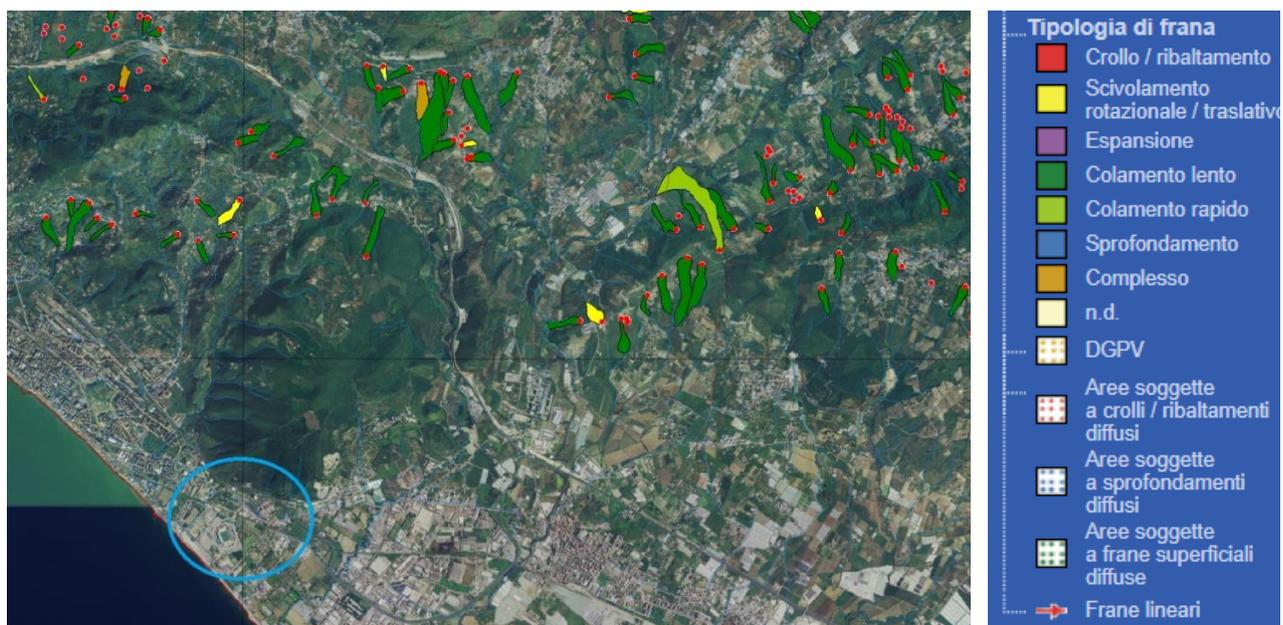


Figura 5-6 Stralcio e legenda della Cartografia dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (progetto IFFI): il cerchietto azzurro indica l'area di Salerno Arechi

#### 5.1.1.6 Sismicità

Nell'area dell'Appennino meridionale, nella quale è compreso il territorio in esame, le zone maggiormente interessate da eventi sismici storici con magnitudo superiore a 5 risultano quelle ubicate prevalentemente in corrispondenza della catena appenninica. L'allineamento degli epicentri di questi eventi sismici è chiaramente collegato con la struttura geologica della regione, in particolare gli epicentri si concentrano prevalentemente a ridosso del confine tra la catena appenninica e l'Avanfossa bradanica, mentre il loro numero decresce nei settori interni della catena (prossimi al Mar Tirreno) e nel settore Adriatico.

Dal punto di vista sismogenetico, in quest'area sono state individuate:

- aree caratterizzate dal massimo rilascio di energia legata ai processi distensivi che hanno interessato l'Appennino meridionale a partire da circa 0.7 Ma. Tali aree coincidono con il settore assiale della catena. Per queste aree il meccanismo di faglia prevalente è del tipo faglia diretta

<sup>2</sup> Progetto IFFI - <http://www.progettoiffi.isprambiente.it/cartografia-on-line-1/cartografia-on-line>

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

(in prevalenza sistemi di faglie ad andamento NW-SE), e la profondità degli epicentri è compresa tra 8-12 km;

- aree in cui il rilascio di energia è connesso prevalentemente a meccanismi di faglia tipici delle faglie trascorrenti; per queste aree la profondità degli epicentri è compresa tra 12 e 20 km. Queste zone sismogenetiche sono connesse a lineamenti tettonici ad andamento W-E.

Sulla base del breve inquadramento di cui sopra, in termini strettamente sismologici, la Figura 5-7 mostra la distribuzione degli epicentri dei terremoti inclusi nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani, CPTI15 (Rovida et al., 2016). Assieme agli epicentri sono riportate le sorgenti sismiche del modello di zone sismogenetiche ZS9 (Meletti et al., 2008), alla base dell'attuale mappa di pericolosità del territorio italiano associata alle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2008 e NTC2018). Sono inoltre riportate le principali faglie individuali (ISS) e le faglie composite (CSS) tratte dalla base di dati del progetto DISS3 (Haller e Basili, 2011). Si osserva come la definizione delle zone sismogenetiche ZS9 rifletta sia la distribuzione delle faglie sul territorio nazionale, come quella degli epicentri dei terremoti. Il modello sismogenetico racchiude pertanto informazioni sia di natura tettonica, sia dettate dalla sismicità storica.

La zona 928 (Ischia-Vesuvio) che è la zona più prossima ai siti di progetto comprende tutta l'area vulcanica napoletana e si estende verso oriente fino alle falde appenniniche. In questa zona, i terremoti risultano superficiali (tra 1 e 5 km) in quanto di sorgente vulcanica.

Nell'Appennino meridionale, troviamo la ZS927, zona di dorsale caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata alla distensione che ha interessato l'Appennino meridionale (es. Patacca et al., 1990) a partire da ca. 0.7 Ma. La ZS927 è sede di alcuni tra i maggiori rilasci di energia della storia sismica italiana, come ad es. quello di Val d'Agri del 1857.

La zona 926 con orientamento E-W, è stata definita in base all'allineamento di terremoti di magnitudo medio-bassa ( $\leq 5.5$ ) come gli eventi di Potenza del 1990 e 1991. Il meccanismo di faglia prevalente in questa zona è trascorrente. Si osserva che le due zone 925 (che include la sorgente del terremoto dell'Irpinia del 1930) e 926, con andamento E-W, sono caratterizzate da sismicità relativamente profonda (10-20 km), come mostrano i dati strumentali disponibili per i terremoti di Potenza del 1990-91 e del Molise del 2002 e come suggerito dai piani quotati dell'intensità macrosismica dei principali terremoti storici (es. quello del Foggiano del 1731).

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

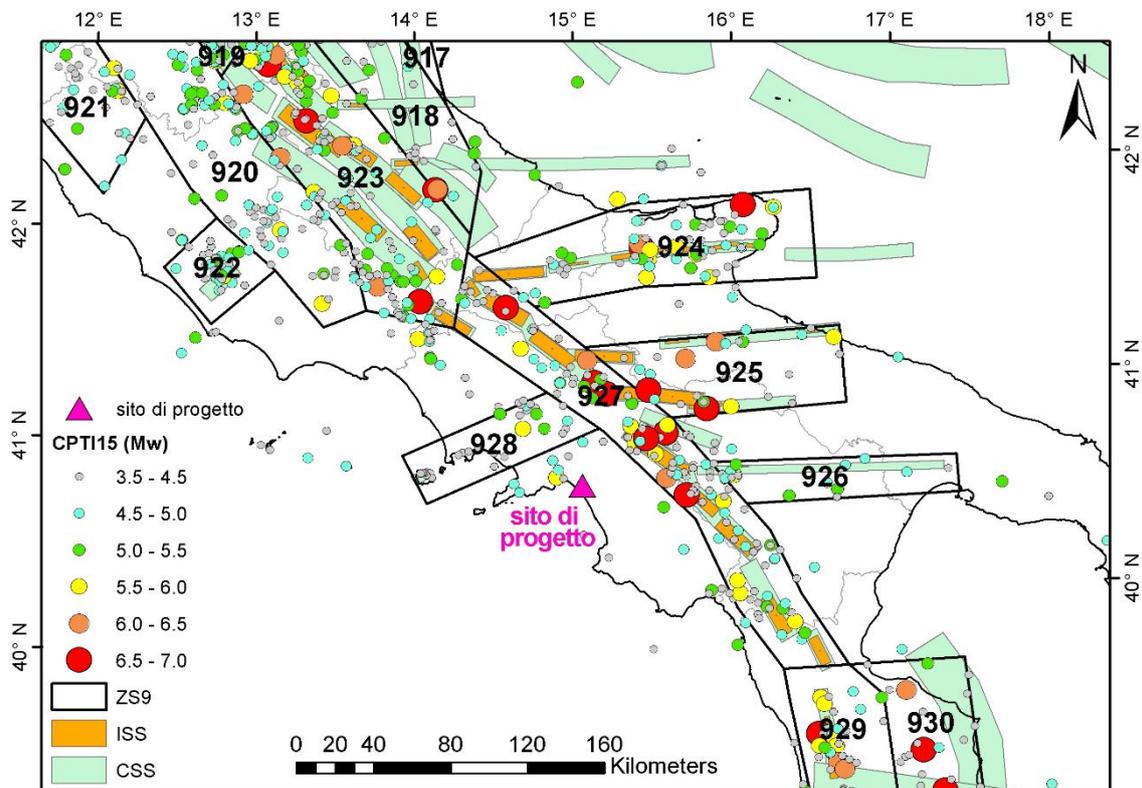


Figura 5-7 – Contesto sismo-tettonico della regione estesa nell'intorno dell'area di progetto: i poligoni in nero rappresentano i confini delle sorgenti sismogenetiche del modello ZS9 (Meletti et al., 2008), i cerchietti colorati rappresentano gli epicentri dei terremoti inclusi nel Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15). I rettangoli arancioni rappresentano le faglie individuali del modello DISS3 mentre quelli verdi i sistemi di faglie composite

I lineamenti di faglia più prossimi al sito di progetto (Figura 5-8) sono costituiti da sistemi di faglie composite (CSS), all'interno dei quali si classificano alcune sorgenti individuali (ISS). Il sistema di faglie composite più prossimo all'area del progetto è il sistema ITCS034 (Irpinia – Val d'Agri). Tale sistema costituisce la zona centrale del sistema di faglie normali a immersione NE dell'Appennino meridionale, ha una profondità compresa tra 1 e 14 km, ed ha dato luogo a numerosi terremoti di sismicità massima pari a  $M_w=6.8$ .

L'altra sorgente composita vicino al sito di progetto è la zona composita ITCS085 (Ischia) con magnitudo massima di 5.4. I cataloghi storici (Gruppo di Lavoro CPTI, 2004; Guidoboni et al., 2007) mostrano una concentrazione di terremoti intermedi nell'area. In particolare, questa regione è stata colpita dai terremoti del 2 febbraio 1828 ( $M_w$  5.6, Casamicciola Terme), 4 marzo 1881 ( $M_w$  5.4, Isola d'Ischia) e 26 luglio 1883 ( $M_w$  5.8, Casamicciola Terme).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> <b>NN1X</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>B</b>

Sulla base delle indicazioni del catalogo delle Faglie Capaci ITHACA, curato da ISPRA<sup>3</sup>, non sono state individuate lineazioni potenzialmente interagenti con il sito di progetto.

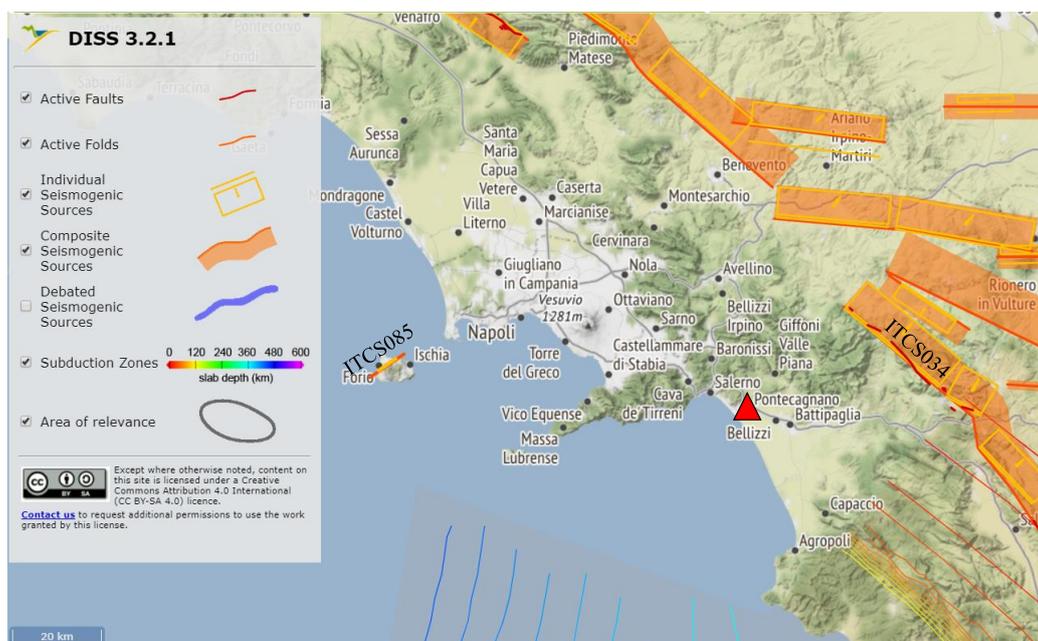


Figura 5-8 – Sorgenti sismogenetiche individuali e composite dal “Database of Individual Seismogenic Sources” (DISS 3.2.1) rilevanti per l’area in oggetto (triangolo rosso).

Per comporre un quadro completo dei livelli di sismicità dell’area di interesse, un utile riferimento è costituito dal Database Macrosismico Italiano DBMI15 (Locati et al., 2016), il quale contiene tutte le informazioni riguardanti le intensità macrosismiche ( $I_{MCS}$ ) risentite a seguito dei terremoti accaduti fino al 2014.

In Figura 5-9 e Figura 5-10 viene mostrata la storia sismica in termini di intensità macrosismica associata alle due località più prossime alle aree di progetto, ossia Pontecagnano e Salerno. La località di Pontecagnano si trova all’incirca a metà della tratta in progetto ed è caratterizzata da limitati dati storici, anche in ragione della sua ridotta estensione ed urbanizzazione storica. L’evento più significativo in termini di intensità percepita nel comune è il terremoto della Irpinia-Basilicata del 1980 ( $M_W = 6.81$ ).

<sup>3</sup> <http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/suolo-e-territorio-1/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci>

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

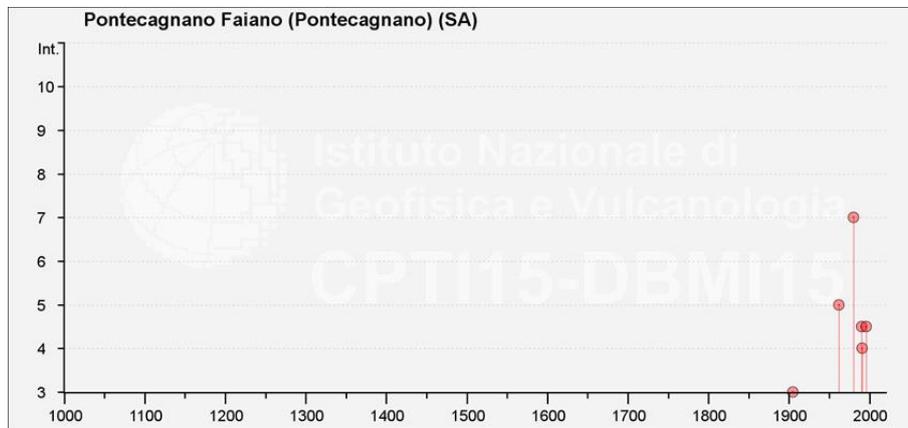


Figura 5-9 – Storia sismica del comune di Pontecagnano (dal catalogo DBMI 2015, Locati et al., 2016)

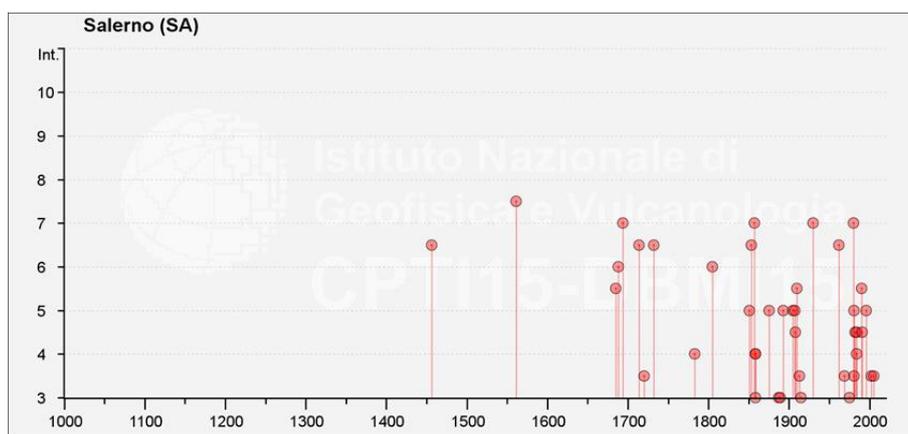


Figura 5-10 – Storia sismica del comune di Salerno (dal catalogo DBMI 2015, Locati et al., 2016)

Più significativi ed estesi su un periodo temporale ben più ampio sono invece i dati relativi alla città di Salerno, riportati in Tabella 5-1 dove si osserva per l'area in esame un massimo risentimento macrosismico corrispondente ad una intensità di 7-8, registrata in conseguenza del terremoto della Penisola Sorrentina del 1561. Eventi più recenti con intensità 6-7 hanno avuto come zona epicentrale la regione dell'Irpinia che costituisce, come precedentemente indicato, la zona sismogenetica di maggiore rilevanza in quest'area.

Intensità	Anno Me Gi Ho Mi Se	Area epicentrale	Io	M <sub>w</sub>
6-7	1456 12 05	Appennino centro-meridionale	11	7.19
7-8	1561 07 31 20 10	Penisola sorrentina	8	5.56
6	1688 06 05 15 30	Sannio	11	7.06
7	1694 09 08 11 40	Irpinia-Basilicata	10	6.73
6-7	1714 08	Salernitano	5-6	4.4
6-7	1732 11 29 07 40	Irpinia	10-11	6.75
6	1805 07 26 21	Molise	10	6.68
6-7	1853 04 09 12 45	Irpinia	8	5.6
7	1857 12 16 21 15	Basilicata	11	7.12

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Intensità	Anno Me Gi Ho Mi Se	Area epicentrale	Io	M <sub>w</sub>
7	1930 07 23 00 08	Irpinia	10	6.67
6-7	1962 08 21 18 19	Irpinia	9	6.15
7	1980 11 23 18 34 52.00	Irpinia-Basilicata	10	6.81

Tabella 5-1 – Principali terremoti storici che hanno interessato il comune di Salerno con intensità maggiore di 6 (dal catalogo DBMI 2015, Locati et al., 2016)

Da quanto sopra si evince come sia associabile all'area di progetto una sismicità media.

#### 5.1.1.7 Siti contaminati e potenzialmente contaminati

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato in base alla consultazione della documentazione bibliografica:

- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale, così come individuati nel documento Siti di interesse nazionale – Stato delle procedure per la bonifica, redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed aggiornato al giugno 2018;
- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale e Regionale (Arpa Campania) Fonte: <http://www.arpacampania.it/sin-ed-ex-sin>;
- Piano Regionale di Bonifica (PRB) Regione Campania adottato con Delibera di Giunta Regionale n 685 del 30/12/2019: Fonte:(<http://regione.campania.it/assets/documents/piano-regionale-di-bonifica-aggiornamento-2018.pdf>), i cui elenchi sono stati aggiornati prima con D.G.R n. 831 del 28/12/2017 e successivamente con D.G.R n. 35 del 29/01/2019: Banca Dati dei siti potenzialmente contaminati e /o contaminati.

Nella regione Campania, a partire dal 1998, con diversi provvedimenti normativi, sono stati individuati sei siti di interesse nazionale:

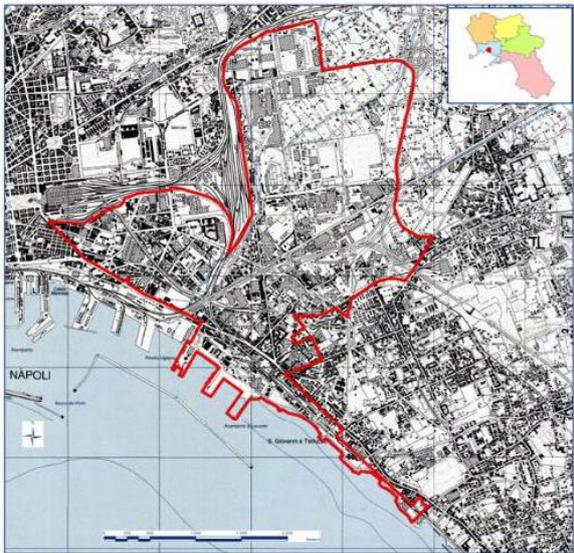
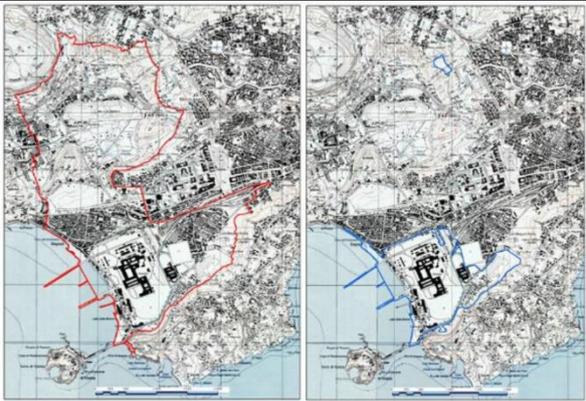
- Napoli Orientale
- Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano
- Bagnoli-Coroglio
- Aree del Litorale vesuviano
- Bacino Idrografico del fiume Sarno
- Pianura

A seguito dell'entrata in vigore del D.M. 11/01/2013 sono stati esclusi dall'elenco dei SIN i siti di "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano", "Aree del Litorale Vesuviano", "Bacino Idrografico del

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

fiume Sarno", "Pianura" e parte del SIN "Bagnoli Coroglio", i quali sono diventati di competenza regionale.

Di seguito la sintesi allo stato attuale.

<b>Sito di interesse nazionale</b>		<b>Interferenze con opere in progetto</b>
<p><u>Napoli Orientale</u>            Individuato con la Legge 426/98 e successivamente perimetrato con Ordinanza Commissariale del 29/12/1999 del Sindaco di Napoli, nelle funzioni di Commissario Delegato per gli interventi di cui alle Ordinanze del Ministero dell'Interno n° 2509/97 e successive, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente.</p>		<p>Il Sito risulta non interferente con le opere in progetto.</p>
<p><u>Bagnoli Coroglio</u>            Collocato nella zona occidentale della città di Napoli, è stato identificato con la Legge 388/00 e perimetrato con D.M. 31 agosto 2001. Il SIN è stato oggetto di riperimetrazione con il D.M. 8 agosto 2014.</p>		<p>Dalle perimetrazioni dei due SIN, è possibile escludere che l'intervento in progetto ricade all'interno del SIN Napoli Orientale e del SIN Bagnoli-Coroglio, in quanto localizzati entrambi a nord rispetto all'area di studio.</p>

Ex SIN "Aree del Litorale Vesuviano"

Individuato dalla Legge n. 179 del 31/07/2002 ed è stato successivamente perimetrato con DM del 27/12/2004. La perimetrazione interessa il territorio di 11 Comuni (San Giorgio a Cremano, Portici, Ercolano, Torre del Greco, Torre Annunziata, Pompei, Castellammare di Stabia, Terzigno, Boscoreale, Boscotrecase, Trecase) nonché l'area marina antistante per un'estensione di 3 km dalla costa e comunque entro la batimetria di 50 metri.

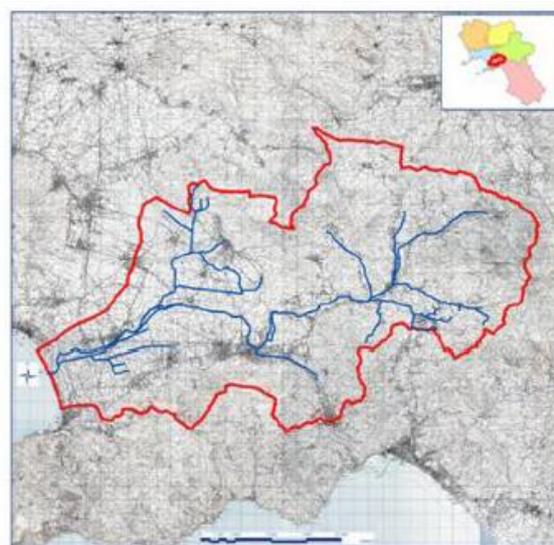


Perimetro ex SIN "Aree del Litorale Vesuviano" (Fonte: ARPAC)

Il tratto di intervento non ricade nel perimetro delimitato dal SIR.

Ex SIN "Bacino Idrografico del Fiume Sarno"

Individuato con la Legge 266/05, mentre la perimetrazione provvisoria, comprendente il territorio di 39 Comuni ricadenti nelle Province di Napoli, Salerno ed Avellino, è stata effettuata con D.M. 11 agosto 2006.

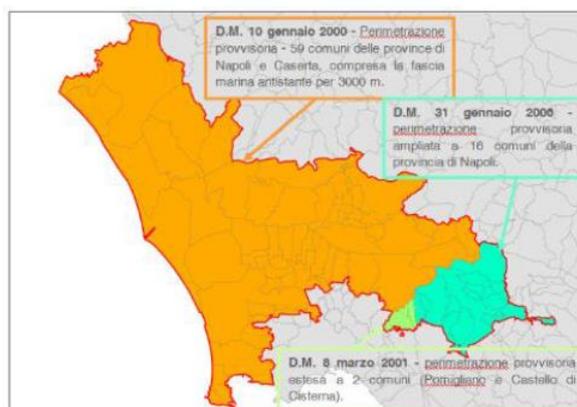


Perimetro ex SIN Bacino Idrografico del Fiume Sarno

L'ex SIN Bacino Idrografico del Fiume Sarno non interessa l'area di intervento in oggetto.

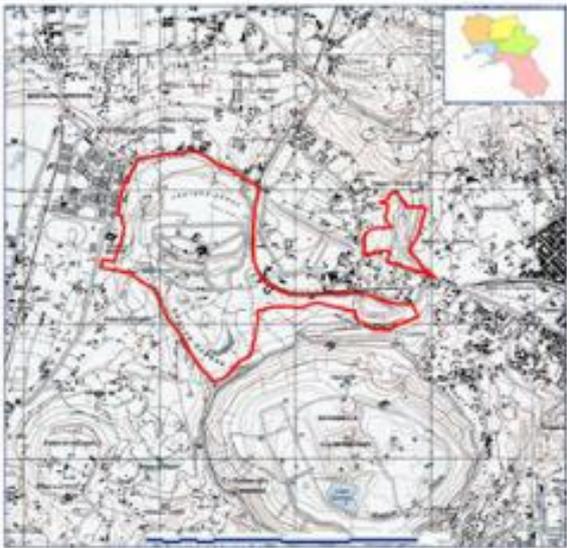
Ex SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano"

Individuato dalla Legge 426/98. La perimetrazione provvisoria è stata effettuata dal MATTM con il D.M. 10/01/2000 e includeva il territorio di 59 Comuni delle Province di Napoli e Caserta, compresa la fascia marina antistante per 3 km. Successivamente la perimetrazione è stata ampliata prima con il DM 8/03/2001, che ha esteso gli ambiti interessati ad altri 2 comuni (Pomigliano d'Arco e Castello di Cisterna) e successivamente con il D.M.



Tale area non interferisce con l'intervento in progetto.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

31/01/2006 che ha disposto l'inserimento di ulteriori 16 comuni dell'area nolana.	<i>Perimetrazione dell'ex SIN "Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano" evidenziando la successione dei tre Decreti Ministeriali</i>	
<u>Ex Sito di Interesse Nazionale "Pianura"</u> Individuato e perimetrato dal MATTM con D.M del 11/04/2008, è relativo ad una vasta area ubicata nell'estrema periferia nord-ovest del Comune di Napoli ed a nord-est di quello di Pozzuoli. L'area perimetrata, che si estende per una superficie complessiva di circa 156 ettari nei territori dei Comuni di Napoli e Pozzuoli, raggruppa due sub-aree. La prima, posizionata nel settore occidentale, occupa una superficie complessiva di circa 142 ha ed è caratterizzata da cavità create a seguito dell'estrazione di pozzolana adibite a discarica. La seconda area, posizionata a nord-est del SIN e di superficie complessiva pari a circa 14 ha, è contraddistinta a monte da un'ex cava di pozzolana ed a valle da una depressione artificiale parzialmente riempita da materiali non controllati.	 <p style="text-align: center;"><i>Perimetrazione dell'ex SIN "Pianura"</i></p>	L'ex Sito di Interesse Nazionale "Pianura" non interferisce con l'area di interesse.

Al fine di verificare l'interferenza delle aree oggetto di intervento con siti contaminati e/o potenzialmente contaminati, si è proceduto alla verifica della localizzazione dei siti contenuti nell' "Anagrafe dei Siti da Bonificare", che contiene quei siti contaminati da sottoporre ad intervento di bonifica e ripristino ambientale secondo le procedure previste agli artt. 242 e successivi del D. Lgs. 152/06, e di quelli presenti nel "Censimento dei Siti Potenzialmente Contaminati Locali (CSPC locali)", nel quale vi sono quei siti per i quali sia stato già accertato il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) non ricadenti nei SIN o che non siano stati sub-perimetrati o censiti negli ex SIN.

Nello specifico, i siti presenti nell'intorno dell'area di intervento sono i seguenti:

*Tabella 5-2 Siti da bonificare e siti potenzialmente contaminati limitrofi all'area d'intervento*

Codice	Denominazione	Indirizzo/ Comune	Tipologia sito	Matrici Contaminate	Contaminanti	Iter Procedurale	Dist (m)
<b>5116C509</b>	Glaverbel Italy SpA	Loc. Fuorni / Salerno	Attività Produttiva	Suolo/Acque Sotterranee	Metalli, Metalloidi, Idrocarburi	Bonificato - Certificazione di avvenuta	290

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

						bonifica del 21.01.2004	
<b>5099C500</b>	P.V.C. Q8	Corso Italia 80 (Pontecagnano o Faiano)	Punto Vendita Carburanti	Suolo/Acque Sotterranee	Idrocarburi, Aromatici	Bonificato - Certificazione di avvenuta bonifica	390
<b>5072C505</b>	P.V.C. Italiana Petroli SpA NI003010 (già TotalErg spa)	SS 18 Km 69+800 Bivio Pratole/Montecorvino Pugliano	Punto Vendita Carburanti	Suolo/Acque Sotterranee	Idrocarburi, Aromatici	Progetto Unico di Bonifica Presentato	850



Figura 5-11 Ubicazione del sito potenzialmente contaminato rispetto all'area d'intervento

Sulla base dell'analisi effettuata emerge che siti da bonificare e dei siti potenzialmente contaminati più prossimi all'area d'intervento, si trovano ad una distanza superiore ai 250 metri dal tracciato.

## 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Entrando nel merito del caso in specie, si evidenzia che, come riportato nella “Relazione generale di cantierizzazione” (NN1X00D53RGCA0000001B), 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 termine delle lavorazioni, ai fini del ripristino delle condizioni ante operam in corrispondenza delle aree interessate dai cantieri e/o della realizzazione delle opere a verde previste.

A tal riguardo si evidenzia che il fabbisogno di terreno vegetale necessario agli interventi di ripristino ed alla realizzazione delle opere a verde previste nell’ambito degli interventi di mitigazione, ammontante a circa 21.870 m<sup>3</sup>, sarà totalmente soddisfatto attraverso il riutilizzo di quello prodotto nel corso delle attività di scotico.

Tale modalità 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 (NN1X00D22RGMA0000001) 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 rinterrati 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 ed in particolare del fabbisogno di terre ed inerti, parte di detto fabbisogno sarà coperto mediante il riutilizzo di quota del materiale da scavo prodotto.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B

Per quanto concerne i quantitativi di materiale, la tabella seguente ne riporta una sintesi evidenziando i termini nei quali le modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti nel corso delle lavorazioni concorrano alla copertura dei fabbisogni del progetto.

*Tabella 5-3 Riepilogo bilancio complessivo dei materiali di scavo (m<sup>3</sup>)*

Sub-Lotto	Produzione	Fabbisogno	Approvvigionamento			Utilizzo esterno	Esuberi
			Interno		Esterno		
			Utilizzo nella stessa WBS	Utilizzo in altra WBS			
00	412.686	389.382	51.840	21.870	315.672	0	338.976
01	6.852	4.313	3.721	0	592	0	3.131
TOT	419.538	393.695	55.561	21.870	316.264	0	342.107

Come si evince dalla precedente tabella, la scelta di utilizzare, ai fini della parziale copertura dei fabbisogni costruttivi, quota parte dei materiali di scavo prodotti, complessivamente ammontante a circa 77.431 m<sup>3</sup> dei quali 21.870 m<sup>3</sup> rappresentati da terreno vegetale e 55.561 m<sup>3</sup> di terre in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'articolo 24 DPR 120/2017, consentirà di ridurre l'entità degli approvvigionamenti esterni.

In termini percentuali, la riduzione degli approvvigionamenti esterni ai fini della copertura dei fabbisogni costruttivi e, con essa, del consumo di risorse non rinnovabili risulta complessivamente di circa il 20% del fabbisogno totale (cfr. Tabella 5-4).

*Tabella 5-4 Riduzione degli approvvigionamenti esterni per la copertura del fabbisogno di terre ed inerti*

Fabbisogno (m <sup>3</sup> )	Approvvigionamenti esterni (m <sup>3</sup> )	Riduzione % approvvigionamenti esterni
393.695	316.264	20%

In conclusione, considerato che la scelta di riutilizzare parte del materiale di scavo ai fini della copertura dei fabbisogni di progetto consente una riduzione degli approvvigionamenti esterni pari a

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

circa il 20%, così da prevenire il consumo di risorse non rinnovabili, si ritiene che la significatività dell'effetto in esame possa essere considerata trascurabile (Livello di significatività B).

### 5.1.2.3 Modifica dell'assetto geomorfologico

L'effetto in esame 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 (Ac.02), 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 Stralcio per l'Assetto

Idrogeologico 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.

Come premesso, le informazioni e le considerazioni nel seguito riportate sono tratte dalla "Relazione geologica, geomorfologica, idrogeologica e sismica (NN1X00D69RGGE0001001A)" e dagli elaborati cartografici ad essa allegati ed in particolare dalla "Carta geologica-geomorfologica e profilo geologico" (NN1X00D69N6GE0001001A ÷ NN1X00D69N6GE0001006).

Per quanto riguarda le caratteristiche geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, la consultazione delle perimetrazioni della cartografia tematica resa disponibile dall'Autorità di Bacino Regionale Campania sud ed interregionale per il bacino idrografico del fiume Sele, ha evidenziato come la totalità delle opere in progetto non interessino aree perimetrata a pericolosità geomorfologica se non per una modesta porzione di tracciato (progressive 0+100 e 0+200) che lambisce un'area classificata a Pericolosità moderata P1 e Rischio moderato R1.

In merito a tale area perimetrata a pericolosità geomorfologica, si segnala che, nel caso specifico, esse non identificano movimenti gravitativi in atto o potenziali, così come confermato dalla consultazione dell'Inventario dell'IFFI e dalla ricostruzione trasversale ortogonale alla suddetta porzione di tracciato.

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 tra le prog. 0+100 e 0+200 gli effetti possono essere stimati assenti (Livello di significatività A).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

### 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 e non esaustivo, si riporta di seguito l’elenco delle principali disposizioni normative applicabili.

- Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico - Rischio idraulico [PSAI-RI] - agg. 2017,
- Primo Piano di Gestione Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico Appennino Meridionale PGRA DAM - approvato dal Comitato Istituzionale Integrato in data 3 marzo 2016; con l’emanazione del DPCM in data 27/10/2016 si è concluso il I ciclo di Gestione

#### 5.2.1.2 Reticolo idrografico

L’intervento si sviluppa all’interno del Bacino Regionale Destra Sele. Il più importante corso d’acqua che percorre la piana e che ne sta all’origine, coi suoi apporti detritici, è il Fiume Sele. Esso perviene sulla piana pochi chilometri dopo l’immissione del F. Tanagro e, attraversandola, riceve prima le acque del Torrente Tenza (uscende dalla finestra tettonica di Campagna) e poi, quando è a soli 7 km dalla foce, quelle del F. Calore. Altri importanti corsi d’acqua che hanno contribuito alla crescita della piana, rappresentati in Figura 5-12, sono, da nord verso sud, il Torrente Fuorni, il Fiume Picentino, i torrenti Asa e Rialto, il Fiume Tusciano, il Fosso Capodifiume (corso di risorgiva carico solo di soluzioni carbonatiche) ed il Fiume Solofrone.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

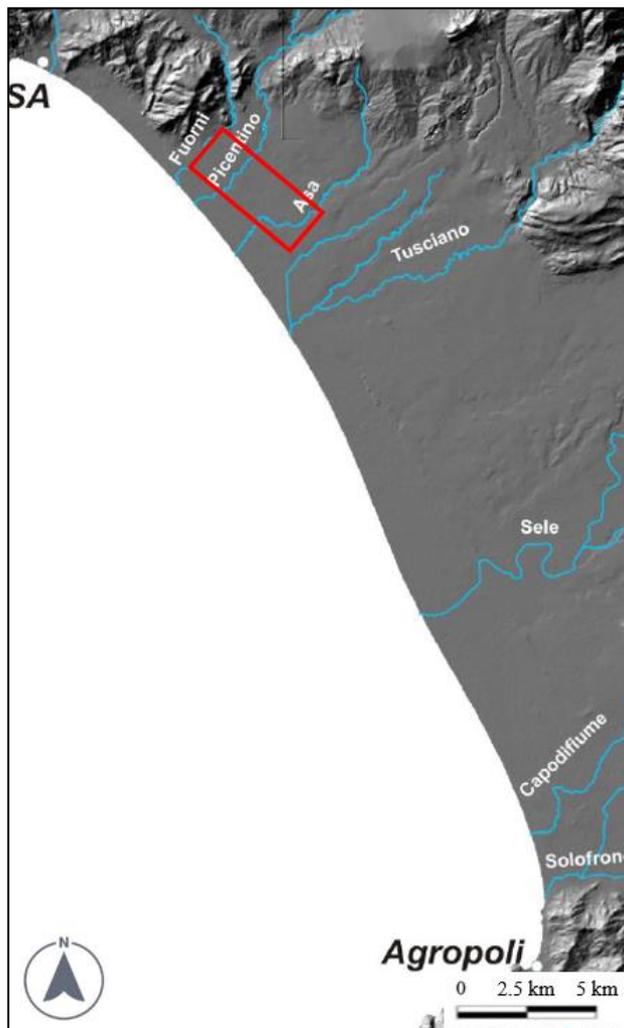


Figura 5-12 Rete idrografica della Piana del Sele, da Salerno ad Agropoli. Il rettangolo rosso identifica l'area oggetto di studio. Immagine fuori scala

Il principale corso d'acqua attraversato è il Fiume Picentino, che nasce alle falde del monte Accellica, una cima dei Monti Picentini, dalla Grotta dello Scalandrone. Lungo 25 km, dopo aver attraversato i comuni di Giffoni Valle Piana, Pontecagnano Faiano e Salerno, sfocia nel mare Tirreno. La superficie del bacino idrografico alla sezione di chiusura in corrispondenza della linea ferroviaria è pari a circa 140 km<sup>2</sup>.

Altri corsi d'acqua di rilievo sono il Torrente Fuorni (S = 30 km<sup>2</sup> circa) e il Torrente Asa (S = 15 km<sup>2</sup> circa).

I rimanenti corsi d'acqua attraversati dalla linea ferroviaria in progetto, ad eccezione del Torrente Frestola (S = 4 km<sup>2</sup> circa) e del Torrente Diavolone (S = 4 km<sup>2</sup> circa), sono costituiti da piccoli impluvi con superficie scolante inferiore a 1 km<sup>2</sup>.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Figura 5-13 Bacini idrografici attraversati dalla linea ferroviaria in progetto

Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche morfometriche dei bacini di interesse (contraddistinti da un identificativo ID), ricavate dai dati cartografici<sup>4</sup>, quali la lunghezza dell'asta principale ( $L$ ), la superficie ( $S$ ), la quota massima del bacino ( $H_{max}$ ), la quota in corrispondenza della sezione di chiusura ( $H_{min}$ ), la quota media ( $H_{med}$ ), la pendenza dell'asta principale ( $P_{med\_asta}$ ) e la pendenza media del bacino ( $P_{med\_bac}$ ).

Per maggiori dettagli, si rimanda all'elaborato grafico NN1X00D09C3ID0001001A.

<sup>4</sup> Cartografia Tecnica Regionale scala 1:5.000 in formato vettoriale; Rilievi celerimetrici dell'area; Rilievo Lidar 1x1 m fornito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

ID bacino	Corso d'acqua	S (km <sup>2</sup> )	L (km)	H <sub>max</sub> (m slm)	H <sub>min</sub> (m slm)	H <sub>med</sub> (m slm)	P <sub>med_bac</sub> (m/m)	P <sub>med_osta</sub> (m/m)
1		1.57	1.31	345	7	97.5	0.238	0.15
2	Torrente Fuorni	30.92	16.9	1175	17	398.9	0.369	0.044
3		0.24	0.7	33	19	25.98	0.015	0.0186
4		0.35	1	42	22	30.3	0.019	0.011
5		0.41	1.4	44	23	33.1	0.015	0.01
6		0.45	1.5	81	24	35.2	0.021	0.0113
7		0.89	2.1	88	24	38.3	0.032	0.0114
8	Fiume Picentino	141.7	25.4	1660	22	476.4	0.41	0.029
9		1.29	1.5	60	22	33.7	0.018	0.014
10		0.63	1.9	68	25	43.9	0.021	0.0142
11		0.95	2	109	25	43.9	0.027	0.0145
12		1.2	2.5	146	24	61	0.04	0.0176
13	Fosso Frestola	4.19	5.9	425	25	136.6	0.11	0.057
14		1.12	2	119	28	59	0.033	0.0135
15	Torrente Asa	14.81	8.8	585	25	177.41	0.14	0.052
16	Torrente Diavolone	3.97	5.8	225	38	89.5	0.065	0.022
17	T. Volta Ladri	1.57	1.4	80	44	59.8	0.02	0.01

Tabella 5-5 Caratteristiche morfometriche dei bacini idrografici di interesse (ID Bacino come da Figura 5-13)

Con riferimento ai documenti del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.) - Rischio Alluvioni - dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele, si riportano nella tabella seguente, a titolo di confronto e verifica delle analisi idrologiche sviluppate nell'ambito del presente progetto descritte nel capitolo successivo, i valori di portata al colmo, per differenti tempi di ritorno ( $T_r$ ), disponibili per i corsi d'acqua Torrente Fuorni, Fiume Picentino e Torrente Asa.

Corso d'acqua	Portata (mc/s)			
	Tr = 30 anni	Tr = 100 anni	Tr = 200 anni	Tr = 300 anni
Torrente Fuorni	-	-	206	221
Fiume Picentino	327	432	-	529
Torrente Asa	151	200	-	244

Tabella 5-6 Portata al colmo, per differenti tempi di ritorno, per i corsi d'acqua Torrente Fuorni, Fiume Picentino, Torrente Asa (fonte: P.S.A.I. – ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele)

### 5.2.1.3 Pericolosità idraulica

Il quadro conoscitivo di riferimento per la caratterizzazione idrologica e idraulica dell'area di intervento e la definizione delle relative aree di pericolosità è attualmente riportata nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.S.A.I.) - Rischio Alluvioni - dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele (agg. 2017) ed il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (Il ciclo di pianificazione, agg. aprile 2020).

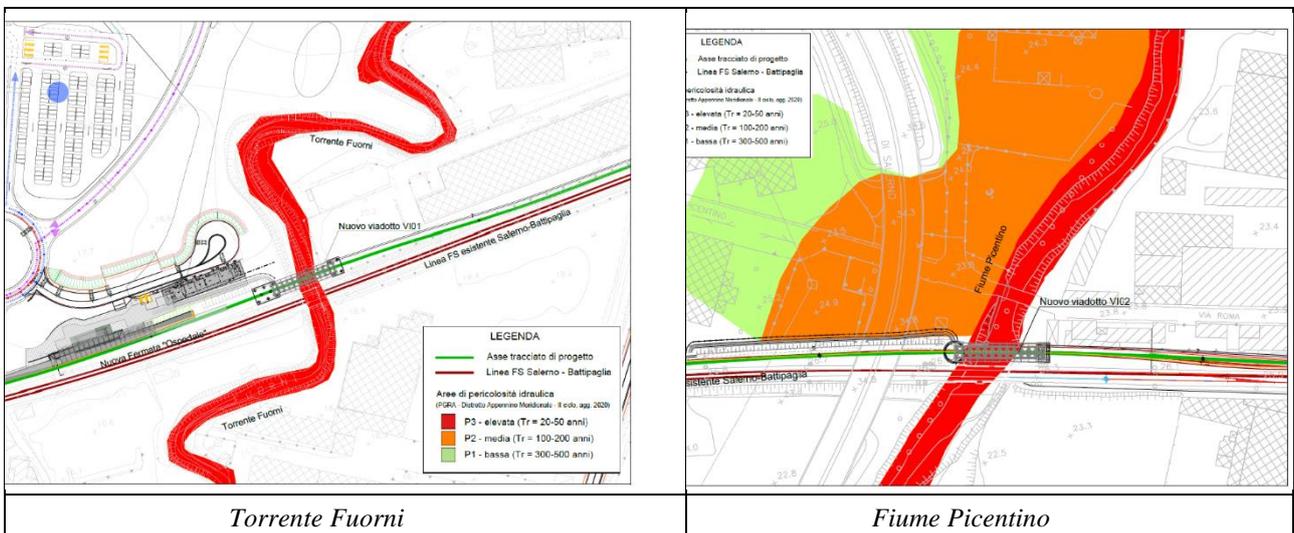
 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

In particolare, sono individuate 3 classi di pericolosità idraulica (P3 - elevata, P2 - media, P1 - bassa). Con riferimento al P.G.R.A. del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale, la classe di pericolosità elevata (P3 – alluvioni frequenti) fa riferimento ad un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento  $Tr \in 20 - 50$  anni ( $Tr = 30$  anni, secondo il P.S.A.I. dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele).

La classe di pericolosità media (P2 – alluvioni poco frequenti) fa riferimento ad un evento caratterizzato da una probabilità di accadimento  $Tr \in 100 - 200$  anni ( $Tr = 100$  anni, secondo il P.S.A.I. dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele).

La classe di pericolosità bassa (P1 – alluvioni rare di estrema intensità) fa riferimento ad un evento di piena raro, caratterizzato da un tempo di ritorno  $Tr \in 300 - 500$  anni ( $Tr = 300$  anni, secondo il P.S.A.I. dell'ex Autorità di Bacino Regionale Destra Sele).

Come mostrato nelle figure seguenti, l'intervento in progetto attraversa aree a pericolosità idraulica preesistenti, in particolare in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua T. Fuorni, F. Picentino e T. Asa, mappate nei vigenti Piano Stralcio di Assetto idrogeologico (PSAI) e Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA).



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

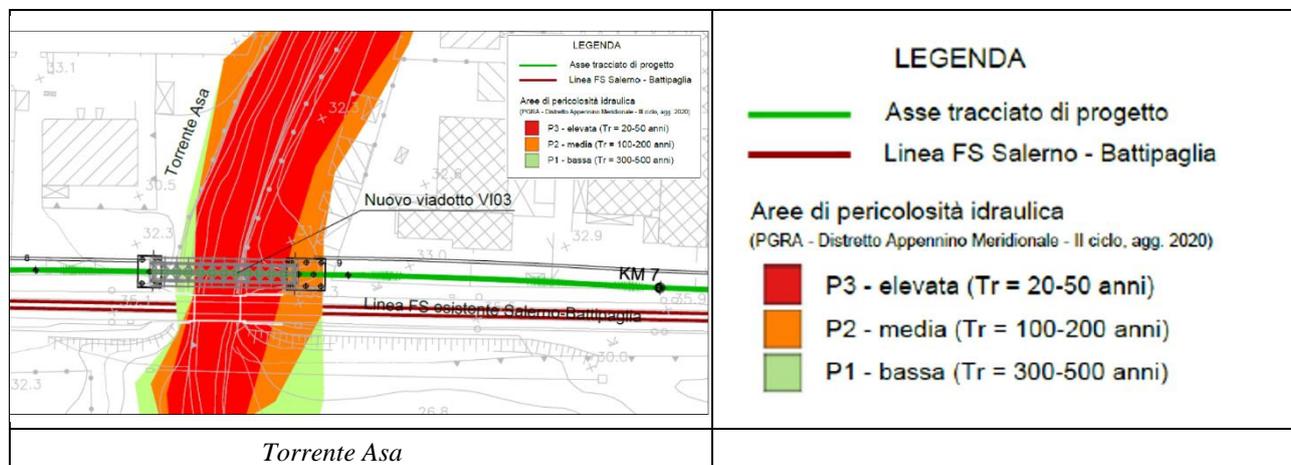


Figura 5-14 Aree di pericolosità idraulica (P.G.R.A. - Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale)

Per approfondimenti si rimanda allo Studio idraulico bidimensionale di Torrente Fuorni, Fiume Picentino e Torrente Asa (NN1X00D09RIID0002001B).

#### 5.2.1.4 Stato qualitativo delle acque superficiali

Come noto, il monitoraggio dei corpi idrici superficiali costituisce un obbligo fissato in capo alle Regioni dal D.Lgs. 152/2006 e smi in recepimento della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro "Acque") e regolamentato, per quanto riguarda gli aspetti tecnici, dai successivi Decreti attuativi, in particolare i DM 131/2008, 56/2009 e 260/2010.

Nell'ambito delle attività di programmazione e di progettazione per quanto specificatamente riguarda l'attività di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali nella regione Campania, è stata definita una rete di monitoraggio costituita inizialmente, nel 2001, da n. 84 siti di monitoraggio, successivamente estesa fino a raggiungere n. 155 siti nel ciclo 2015/2017, ubicati in chiusura dei principali bacini e sottobacini idrografici regionali, lungo le aste di circa 90 tra fiumi, torrenti e canali, selezionati per significatività e rappresentatività alla scala regionale, nonché per la presenza di consistenti impatti antropici o elementi di particolare pregio naturalistico.

Sulla base della caratterizzazione delle pressioni e degli impatti sono definiti i programmi di monitoraggio operativo o di sorveglianza per ciascuno dei corpi idrici fluviali, a seconda che ad esso sia stata attribuita o meno la categoria di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

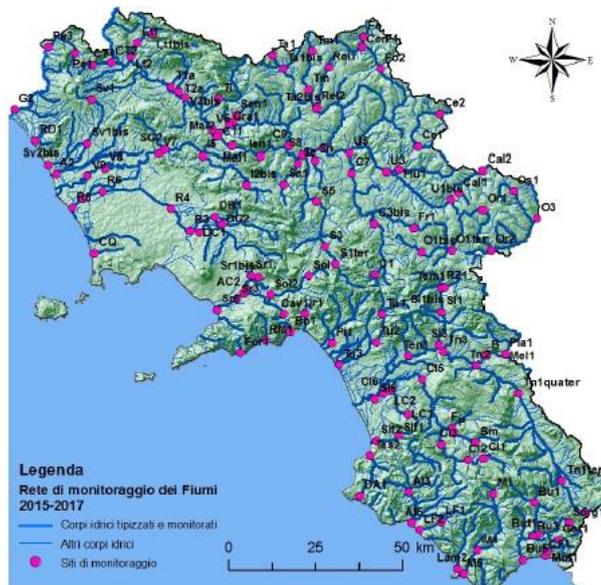


Figura 5-15 Rete di monitoraggio acque superficiali 2015-2017 (fonte ARPAC<sup>5</sup>)

Per quanto riguarda i parametri di monitoraggio, questi sono rappresentati dallo Stato Ecologico e dallo Stato Chimico. Lo Stato ecologico è un indice che passa attraverso la valutazione di diversi “elementi”:

- Elementi di qualità biologica, comprendenti valutazioni sulle popolazioni dei macroinvertebrati bentonici, delle diatomee, delle macrofite e della fauna ittica;
- Elementi di qualità idromorfologica, comprendenti valutazioni del regime idrologico e di portata fluviale, caratterizzazioni degli habitat prevalenti, e valutazione delle alterazioni morfologiche;
- Elementi di qualità fisico - chimica a sostegno degli elementi biologici quali la temperatura, il bilancio dell’ossigeno e dei nutrienti, il pH e la salinità;
- Inquinanti specifici, ovvero le sostanze pericolose, prioritarie e non prioritarie di cui venga accertato la presenza o lo scarico in quantità significative.

Il giudizio è articolato in cinque livelli, compresi tra “cattivo” ed “elevato”.

La valutazione complessiva dello stato del corpo idrico superficiale è integrata dal monitoraggio delle sostanze chimiche pericolose che definiscono lo Stato Chimico delle acque a cui è associato un giudizio “buono” oppure “non buono”.

<sup>5</sup> <https://www.arpacampania.it/acque-superficiali>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Di seguito, vengono riportate la mappa tematica relativa alla esprime la sintesi della classificazione dello Stato Ecologico e di quello chimico dei corpi idrici fluviali della Campania nel triennio di monitoraggio 2015/2017.

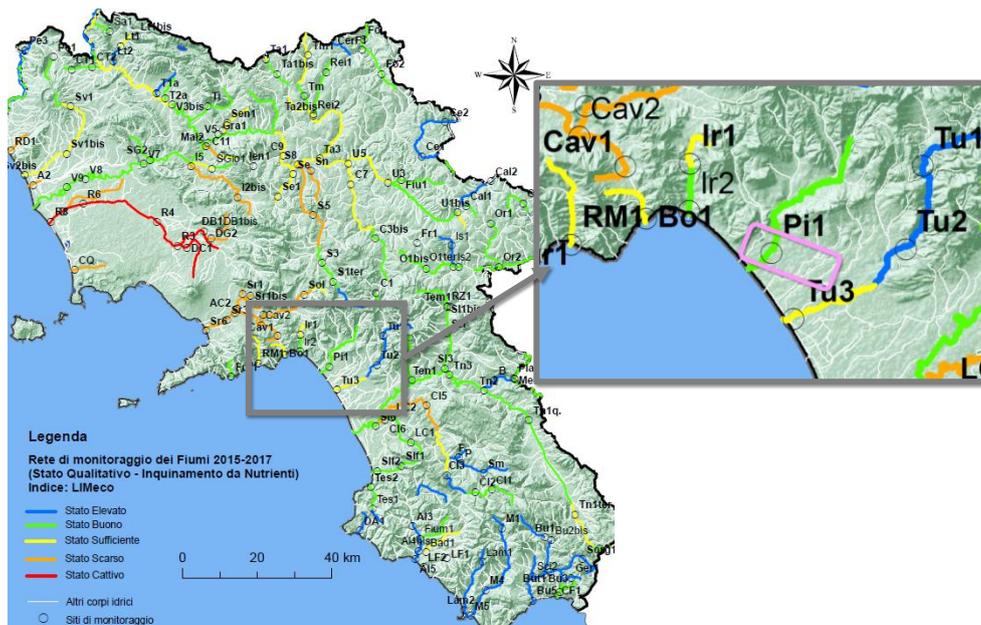


Figura 5-16 Stato ecologico dei fiumi - monitoraggio 2015-2017 (Fonte: ARPAC). In rosa la localizzazione dell'intervento

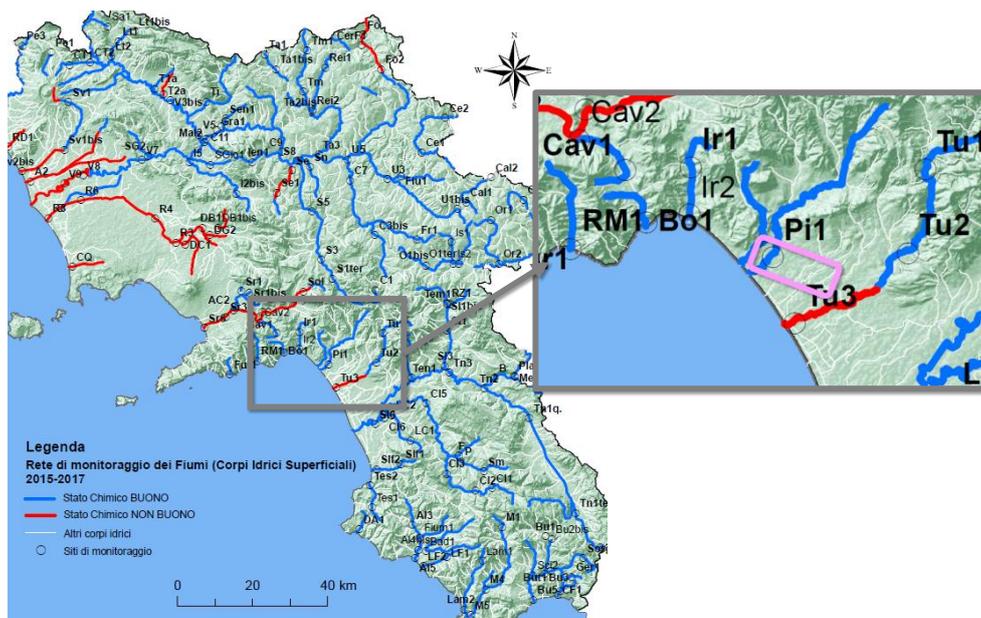


Figura 5-17 Stato chimico dei fiumi - monitoraggio 2015-2017 (Fonte: ARPAC). In rosa la localizzazione dell'intervento

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Dalle figure precedenti si evince che l'unico fiume interessato dal tracciato in esame ed oggetto di monitoraggio è il fiume Picentino (sito di monitoraggio Pi1), al quale è stato assegnato un giudizio "buono" sia per lo stato ecologico che per quello chimico.

#### 5.2.1.5 Stato qualitativo delle acque sotterranee

Secondo quanto disposto dal DLgs 30/2009, di recepimento della Direttiva comunitaria 2006/118/CE – Groundwater Daughter Directive (GDD), il monitoraggio dello stato delle acque sotterranee, qualitativo, quantitativo e complessivo, è condotto a partire dalla preliminare definizione, attraverso un processo iterativo, dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei.

Entrando nel merito del caso in specie, l'area di studio interessa il corpo idrico sotterraneo "Piana del Sele".

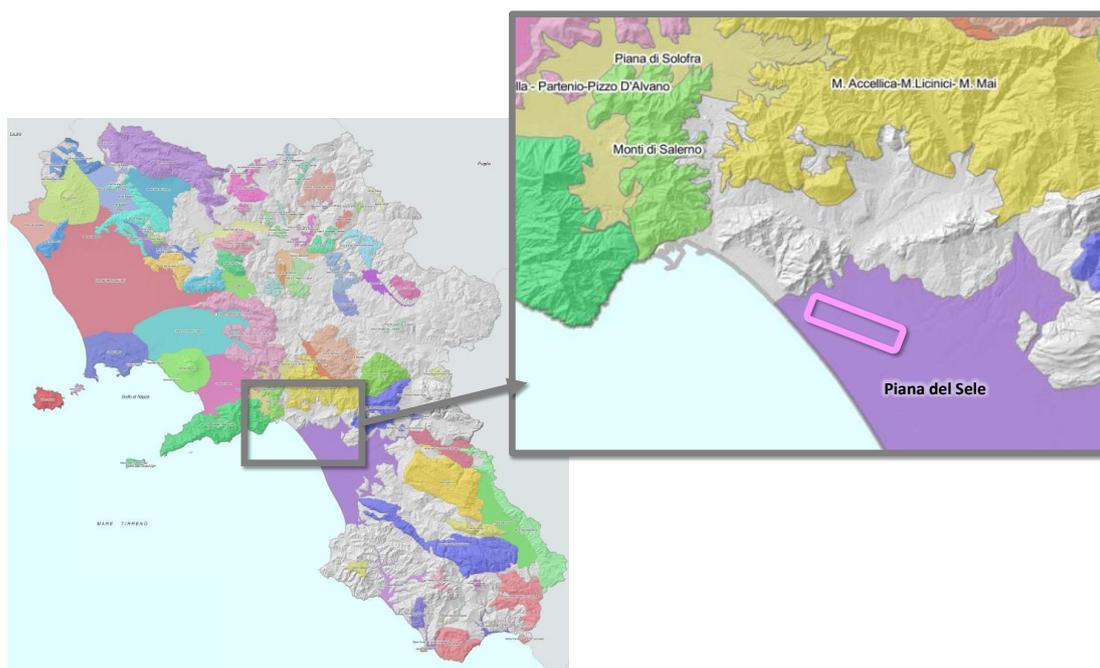


Figura 5-18 Individuazione corpi idrici sotterranei (fonte PTA Campania). In rosa la localizzazione dell'intervento.

In corrispondenza di ciascuno dei corpi idrici sotterranei l'ARPAC ha individuato dei punti di prelievo rappresentativi, quali pozzi e sorgenti perenni, costituenti le principali scaturigini ed i punti di maggiore captazione delle acque in Campania. Il numero dei siti inclusi nella Rete di monitoraggio ha raggiunto nel 2012, 183 siti. Presso ognuno di questi siti l'ARPAC ha monitorato sistematicamente, con frequenza semestrale, i parametri chimico-fisici caratterizzanti la natura dell'acquifero ed un sottoinsieme di sostanze pericolose, inquinanti inorganici ed organici. L'esito di

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

tali monitoraggi ha consentito annualmente di classificare lo stato chimico delle acque sotterranee. Su un sottoinsieme di siti della rete è stato avviato anche il monitoraggio del livello piezometrico dei pozzi, necessario per la definizione dello stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei. Con il Piano di Gestione delle Acque (PGA) inerente al sessennio 2016 – 2021 di pianificazione del Distretto dell'Appennino Meridionale, redatto dalla competente Autorità di Bacino Distrettuale, il numero dei corpi idrici sotterranei individuati alla scala regionale è salito a 80. Nel 2019 la Regione Campania ha adeguato al PGA, con l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, il numero di corpi idrici sotterranei (n. 80) che dovevano essere oggetto di monitoraggio ambientale nell'ambito dei confini regionali

Sul sito dell'ARPAC<sup>6</sup> vengono riportati i dati di monitoraggio e la classificazione dei corpi idrici sotterranei. In particolare, per quanto riguarda il corpo idrico in esame, viene riportata nei diversi anni la classificazione così come segue:

Corpo idrico sotterraneo	Anno di classificazione				
	2015	2016	2017	2018	2019
Piana del Sele	Scarso	Scarso	Buono	Scarso	Buono

Tabella 5-7 Monitoraggio corpi idrici sotterranei (fonte: ARPAC)

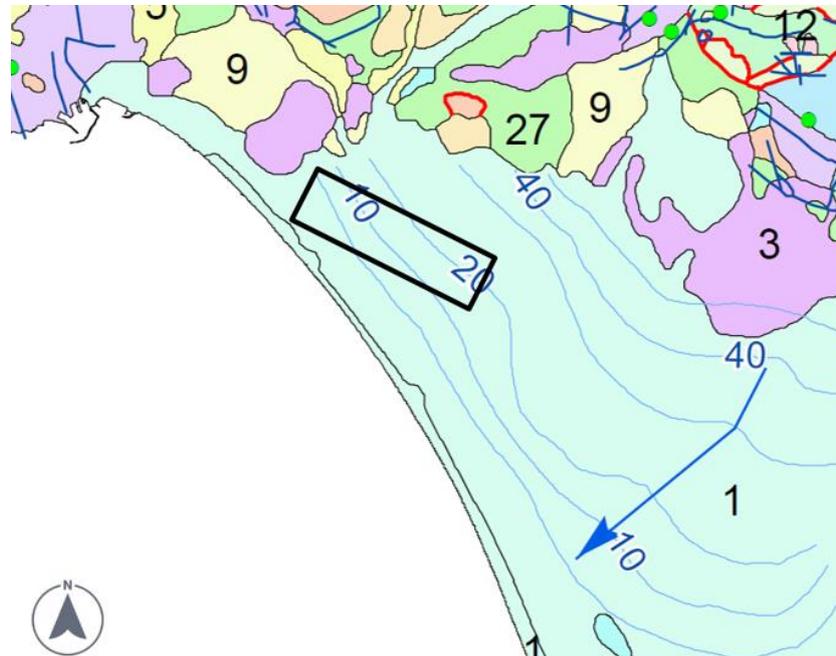
#### 5.2.1.6 Andamento della falda

Per l'individuazione della direzione di falda si è fatto riferimento alla Carta dei complessi idrogeologici contenuta nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania (Figura 6-3), redatto in attuazione dell'art. 44 del D.L.vo n. 152/99 e s.m.i., ed adottato con Delibera di G.R. n. 1220 del 6 luglio 2007, in integrazione con i dati rilevati in sito. Da tale cartografia emerge che nell'area d'interesse si presenta un flusso di falda perpendicolare alla linea di costa, e dunque diretto principalmente da NE a SO.

Le isopieze riportate nella cartografia regionale individuano la falda, lungo la tratta in esame, a quote variabili tra circa +0 m s.l.m. e +30 m s.l.m.; considerando quindi che la quota del terreno lungo la linea varia tra la +7, ad inizio tratta, e la +45 m s.l.m., a fine tratta, la falda risulterebbe a profondità variabili tra 7 e 15 m da p.c..

<sup>6</sup> <https://www.arpacampania.it/web/guest/acque-sotterranee>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorgenti potabili</li> <li>— Piezometriche</li> <li>→ Assi di drenaggio</li> </ul> <p><b>Complessi Idrogeologici</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Complesso alluvionale-costiero</li> <li>2. Complesso lacustre</li> <li>3. Complesso dei depositi epiclastici continentali</li> <li>4. Complesso dei travertini</li> <li>5. Complesso delle piroclastiti da caduta</li> <li>6. Complesso delle piroclastiti da flusso</li> <li>7. Complesso delle lave</li> <li>8. Complesso sabbioso-conglomeratico</li> <li>9. Complesso molassico</li> <li>10. Complesso arenaceo-conglomeratico</li> <li>11. Complesso delle successioni arenaceo-calcareo-pelitiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>12. Complesso delle successioni pelitico-calcaree</li> <li>13. Complesso calcarenitico-mamoso di transizione</li> <li>14. Complesso calcareo dell'Unità' Matese-Monte Maggiore e Monte Alpi</li> <li>15. Complesso calcareo delle Unità' del M.te Marzano e M.ti della Maddalena</li> <li>16. Complesso dolomitico dell'Unità' Monti della Maddalena e Monte Foraporta</li> <li>17. Complesso calcareo dell'Unità' Picentino-Taburno</li> <li>18. Complesso dolomitico-mamoso dell'Unità' Picentino-Taburno</li> <li>19. Complesso calcareo dell'Unità' Alburno-Cervati-Pollino</li> <li>20. Complesso calcareo dell'Unità' Bulgheria-Verbicaro</li> <li>21. Complesso dolomitico dell'Unità' Bulgheria-Verbicaro</li> <li>23. Complesso silico-mamoso delle Unità' Lagonegresi I e II</li> <li>24. Complesso dei calcari con selce delle Unità' Lagonegresi I e II</li> <li>25. Complesso calcareo-mamoso delle Unità' molisane</li> <li>26. Complesso calcareo-argillitico dell'Unità' Nord-calabrese</li> <li>27. Complesso argilloso-calcareo delle Unità' Sicilidi</li> <li>99. Corpi Idrici</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Figura 5-19 Stralcio, non in scala, della Carta dei Complessi idrogeologici (Regione Campania, anno 2008, scala originale 1: 50.000). Il rettangolo nero localizza l'area di progetto (Fonte NN1X00D69RGGE0001001A)

## 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

La prima categoria si configura nei casi in cui la produzione di sostanze potenzialmente inquinanti sia strettamente funzionale al processo costruttivo, ossia possa essere intrinseca 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 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.

Per quanto riguarda il primo dei fattori precedentemente elencati, ossia con riferimento alla produzione di sostanze potenzialmente inquinanti dovuta alla realizzazione delle opere di palificazione, 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 di intervento, detti parametri possono essere identificati nella

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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

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, idrogeologica e sismica" (NN1X00D69RGGE0001001A), 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 condotto, di carattere geologico ed idrogeologico, 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.

Nel dettaglio, gli studi condotti hanno consentito di definire con buona accuratezza la superficie piezometrica nel settore d'interesse progettuale e quindi di definire, poi, i rapporti intercorrenti con l'opera in progetto. In particolare, per quanto concerne i dati strumentali, le ricostruzioni sono state effettuate utilizzando i livelli piezometrici registrati durante una campagna di monitoraggio condotta nell'ambito della presente fase progettuale eseguita tra i mesi di marzo e maggio 2020. Inoltre, le prove di permeabilità di tipo "Lefranc" eseguite nei fori di sondaggio hanno fornito dati per la ricostruzione delle caratteristiche di permeabilità dei terreni.

Per l'individuazione della direzione di falda si è fatto riferimento alla Carta dei complessi idrogeologici contenuta nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania (cfr. par. 5.2.1.6 Andamento della falda): le isopieze riportate nella cartografia regionale individuano la falda, lungo la tratta in esame, a quote variabili tra circa +0 m s.l.m. e +30 m s.l.m.; considerando quindi che la quota del terreno lungo la linea varia tra la +7, ad inizio tratta, e la +45 m s.l.m., a fine tratta, la falda risulterebbe a profondità variabili tra 7 e 15 m da p.c..

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Di seguito si riportano inoltre le campagne di misura di soggiacenza effettuate ed attualmente disponibili si riferiscono ai mesi di marzo, aprile, maggio, giugno e luglio 2020.

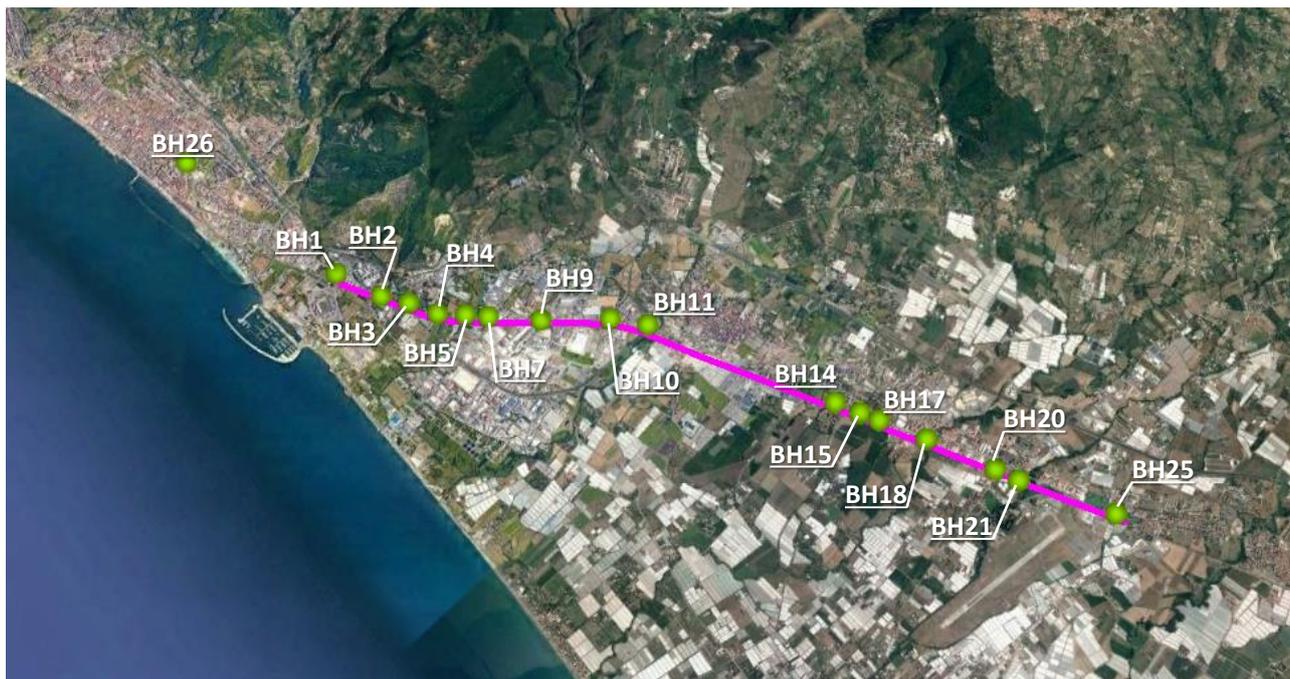


Figura 5-20 Ubicazione sondaggi

Tabella 5-8 Misure di soggiacenza della falda (marzo - luglio 2020). (Fonte: NN1X00D69RGGE0001001A)

DATI PIEZOMETRICI											
Sondaggio	Tipo di piezometro	Tratto fenestrato	Sogg. Falda fine perforazione	Sogg. 12/03/20	Sogg. 24/03/20	Sogg. 21/04/20	Sogg. 14/05/20	Sogg. 09/06/20	Sogg. 30/06/20	Sogg. 15/07/20	Valori medi soggiacenza
		(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	
BH1	T.A	1,00-12,00	3			3	3	3,05	3,08	3,1	3,05
BH2	T.A	1,00-16,00	8,7			8,76	8,75	8,85	8,89	8,96	8,84
BH3	T.A	3,00-14,50	7,6	7,6		7,43	7,77	7,54	7,62	7,67	7,61
BH4	T.A	2,50-12,00	7,4	7,6		7,45	7,44	7,29	7,36	7,4	7,42
BH5	T.A	3,00-22,00	2,8	-		-	7,45	7,5	7,59	7,62	7,54
BH7	T.A	3,00-21,5	5,8	9,13		9,5	9,87	9,65	9,72	9,76	9,61
BH9	T.A	3,00-30,00	11,7	11,7		12,2	12,3	12,12	12,15	12,18	12,11
BH10	T.A	3,00-30,00	14,3	13,7		14,2	14,4	14,17	14,18	14,21	14,14
BH11	T.A	0,5-20,00	7		9,72	10,2	10,25	10,1	10,15	10,19	10,10
BH14	T.A	1,0-12,00	2,9	2,15		2,67	2,74	2,94	2,96	3	2,74
BH15	T.A	18,00-35,00	5,8	5,1		5,65	5,69	5,6	5,61	5,65	5,55

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

DATI PIEZOMETRICI											
Sondaggio	Tipo di piezometro	Tratto fenestrato	Sogg. Falda fine perforazione	Sogg. 12/03/20	Sogg. 24/03/20	Sogg. 21/04/20	Sogg. 14/05/20	Sogg. 09/06/20	Sogg. 30/06/20	Sogg. 15/07/20	Valori medi soggiacenza
		(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	(m da p.c.)	
BH15bis	Casagrande			2,45		2,6	2,8	2,8	2,82	2,85	2,72
BH17	T.A	12,00-28,00	2,9	7,2		7,44	7,58	7,61	7,63	7,66	7,52
BH18	T.A.	3,00-22,00	8,04			-	8,04	7,92	7,95	7,99	7,98
BH20	T.A	1,50-12,50	8,7			11,9	6,68	3,38	3,45	3,45	5,77
BH21	T.A	4,00-33,00	7,73	6,7		7,09	7,12	7,4	7,45	7,51	7,21
BH25	T.A	3,00-15,50	6	5,4		5,51	5,54	5,35	5,36	5,41	5,43
BH26	T.A	1,00-15,50	5,1				4,9	4,8	4,83	4,86	4,85

I valori di soggiacenza della falda mostrano un trend di abbassamento della quota di falda tra i mesi di marzo e aprile di 0.2 – 0.5 m, con abbassamenti massimi registrati nei piezometri BH9, BH10, BH14 e BH15. Questa tendenza tende a ripetersi tra i mesi di aprile e maggio, con leggerissime variazioni comprese tra 0.05 e 0.30 m, ad eccezione del piezometro BH20 in cui il livello di falda tende a risalire nel mese di maggio sino a 6.68 m da p.c. (Tabella 5-8). Nel mese successivo sono state eseguite due misure, il 9 ed il 30 giugno, con valori pressoché costanti tra loro con variazioni comprese fra 0.03 e 0.09 m, variazioni evidenziate anche dalle misure del 15 luglio, con un aumento dei valori di soggiacenza di pochi centimetri.

I valori di soggiacenza della falda determinano un trend, tra maggio e giugno, di innalzamento della quota di falda di 0.05-0.3 m, con innalzamenti massimi registrati nel piezometro BH20 di 3.3 m, mentre a partire da giugno la quota di falda tende a stabilizzarsi e a decrescere lentamente.

Nel complesso, dai risultati delle campagne di misura, emerge che la soggiacenza della falda nel tratto in esame oscilla tra valori compresi tra +2,72 m. da p.c. e +14,14 m da p.c.. Rispetto ai valori delle isopieze riportate nella cartografia regionale (cfr. par. 5.2.1.6) (valori tra +7 m da p.c. e +15 m da p.c.), si evidenzia una soggiacenza con quote più superficiali (circa 4 metri più superficiale).

Nello specifico, le principali opere d'arte in esame che prevedono la realizzazione di fondazioni sono:

- Realizzazione muri interbinario
- Ponte sul Torrente Fuorni al km 1+575 (VI01)
- Ponte sul Fiume Picentino al km 3+571 (VI02)
- Ponte sul Fiume Asa al km 6+837 (VI03)

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- Ponte sul Torrente Diavolone al km 7+921 (VI04)

I *muri interbinario* sono fondati generalmente su una fila di pali di fondazione  $\varnothing$  600 ad interasse di 1,80 m; diversamente, quando le condizioni della linea non permettono di eseguire dei pali, perché ad esempio al di sotto dei cavalcaferrovia esistenti, si prevede una coppia di micropali  $\varnothing$  250 ad interasse di 0,75 m.

Per approfondimenti si rimanda alla “Relazione generale” (NN1X00D05RGMD0000001A).

In merito all’*attraversamento del Torrente Fuorni al km 1+575 (VI01)* è prevista la realizzazione un ponte ad unica campata di 37 m circa.

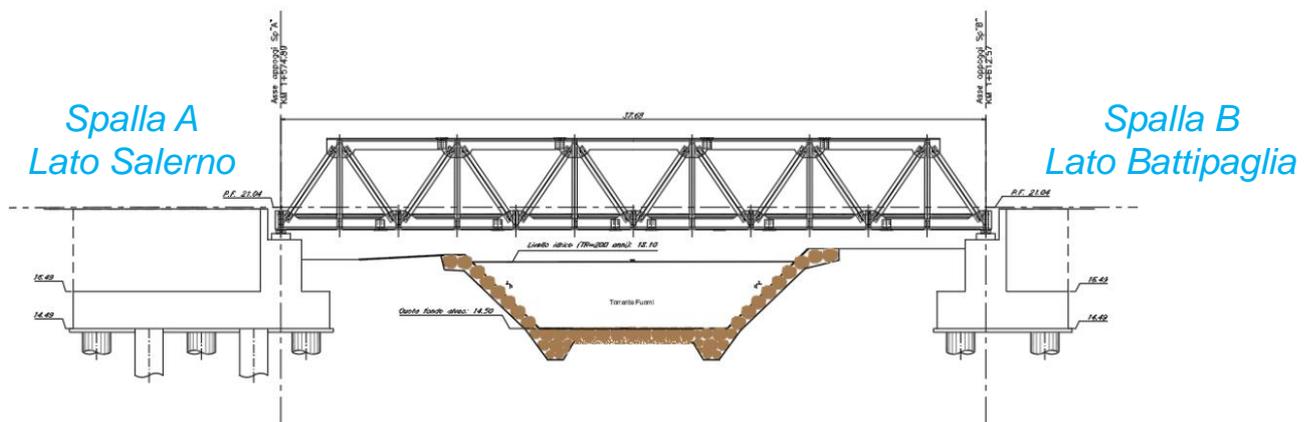


Figura 5-21 Profilo longitudinale VI01

Di seguito la sintesi delle caratteristiche delle fondazioni.

	Spalla A (lato Salerno)	Spalla B (lato Battipaglia)
Tipologia fondazione	Fondazione con 8 pali D1500 impostati a quota 14.50 m circa e disposti a quinconi.	Fondazione con 4 pali D1500 impostati a quota 14.50 m circa.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Stante la vicinanza dell'esistente rilevato ferroviario si richiede di eseguire su entrambe le spalle opere provvisorie di sostegno per eseguire lo scavo di fondazione per un'altezza di 4 m circa per la spalla A e di 4.5 m per la spalla B.

Gli scavi di fondazione saranno da eseguirsi in prossimità del Torrente Fuorni la cui quota di massima piena di cantiere con TR=3 anni è stata individuata in 15.90 m; Dovendo raggiungere una quota di fondo scavo di 14.30 m circa, in presenza di terreni a grana grossa e quindi permeabili, si è optato per l'uso di un'opera di sostegno costituita da un palancoato metallico sui quattro lati dello scavo.

Per approfondimenti si rimanda alla "VI-01 Ponte sul Torrente Tuorni - Relazione tecnica descrittiva" (NN1X00D09RGVI0100001A).

In merito all'*attraversamento del Fiume Picentino al km 3+571 (VI02)* è prevista la realizzazione di un ponte ad unica campata di 45 m circa.

Poiché è presente un'opera esistente in sede da dismettere e demolire, seppure la luce del nuovo impalcato sia stata definita in modo da "scavalcare" tale opera, non si può escludere che, a livello di realizzazione delle fondazioni, si possano manifestare interferenze con preesistenti elementi profondi di fondazione la cui demolizione, stante la presenza dell'adiacente linea ferroviaria e dell'alveo del fiume, non sarebbe facilmente eseguibile se non previa esecuzione di impegnative opere provvisorie.

Premesso ciò una soluzione con pali di grande diametro (D1500 o superiore) non è stata presa in considerazione in quanto, per i motivi sopra esposti, le operazioni di perforazione potrebbero complicarsi o rendersi addirittura non realizzabili.

Sono state quindi previste per le due spalle due differenti tipologie di fondazioni.

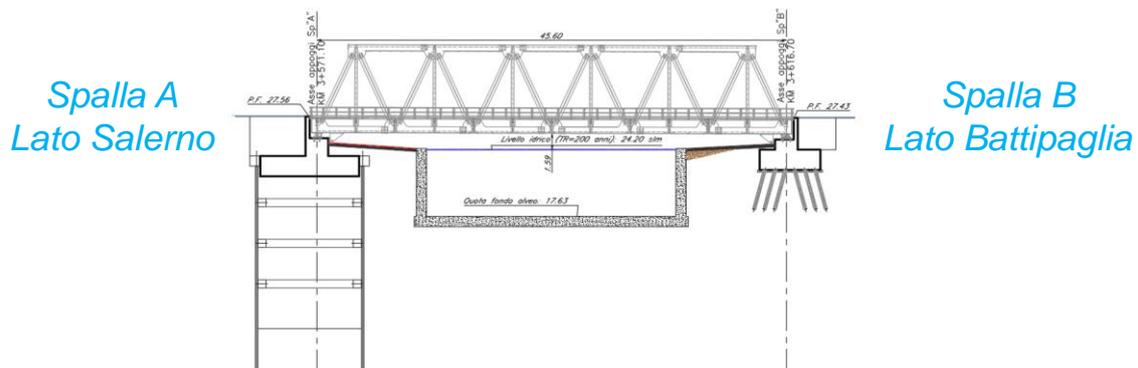
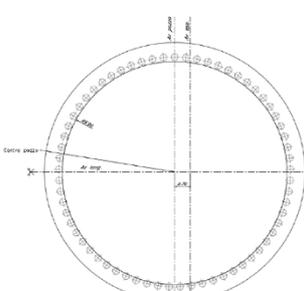
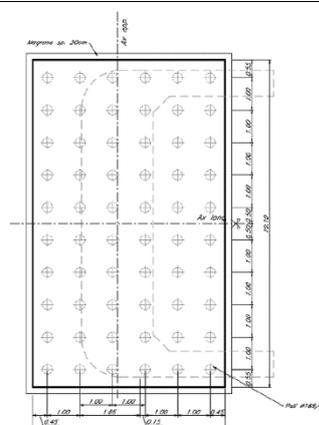
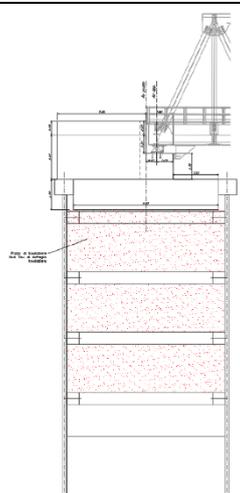
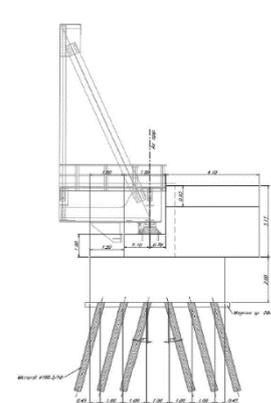
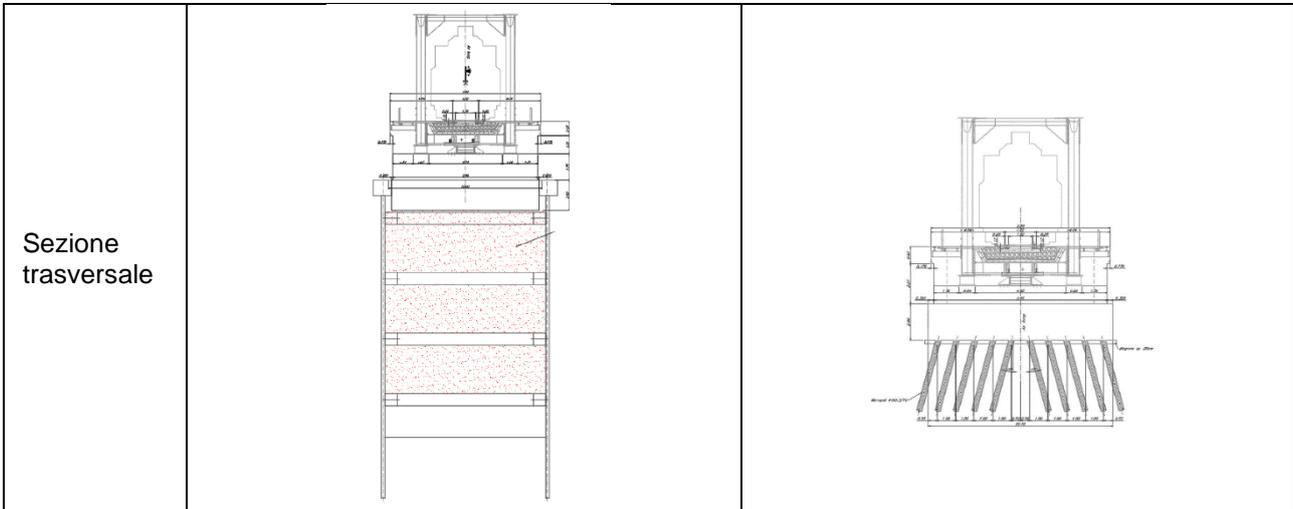


Figura 5-22 Profilo longitudinale VI02

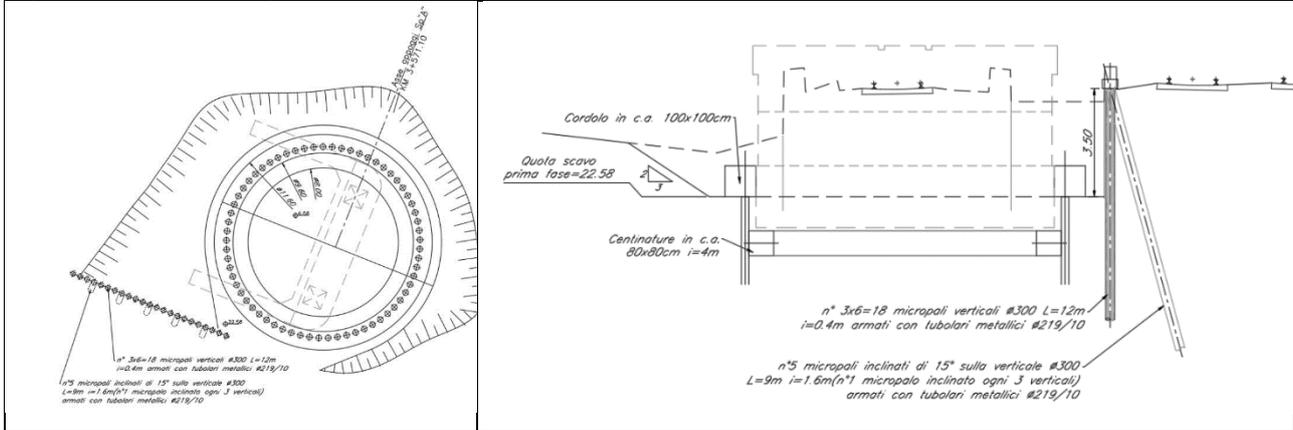
	Spalla A (lato Salerno)	Spalla B (lato Battipaglia)
Tipologia fondazione	Fondazione a pozzo il cui scavo è sostenuto mediante la realizzazione di una coronella di micropali di diametro 300 mm (per i quali non si porrebbe alcun problema nel caso si dovessero intercettare in profondità elementi preesistenti di fondazione dell'opera da dismettere) e centinatura intermedia realizzata con cordoli in CA; il pozzo, di diametro netto 10 m e della profondità di 15 m è previsto venga riempito in cls magro.	Fondazione realizzata con 60 micropali inclinati di diametro 300 mm, per i quali quindi non si porrebbe alcun problema nel caso si dovessero intercettare in profondità elementi preesistenti di fondazione dell'opera da dismettere; l'inclinazione dei pali di 15° nelle due direzioni ortogonali consente di assorbire le azioni orizzontali comunque presenti impegnando i micropali solo assialmente.
Pianta fondazione		
Prospetto longitudinale		

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Stante la vicinanza dell'esistente rilevato ferroviario si richiede di eseguire su entrambe le spalle opere provvisorie di sostegno per eseguire lo scavo di fondazione per un'altezza di 3.5 m per la spalla A e 4.10 m per la spalla B.

**Opere Provvisorie Spalla A**



**Opere Provvisorie Spalla B**

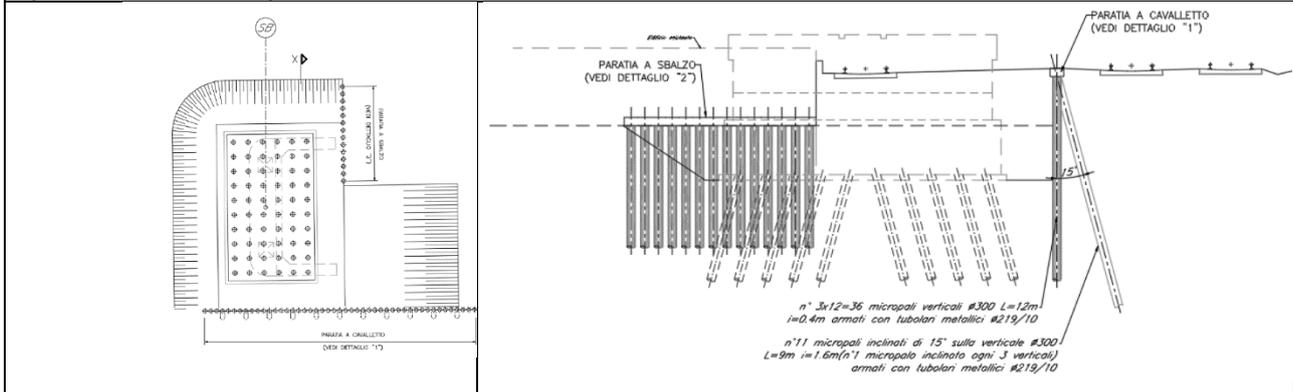


Figura 5-23 Opere provvisorie spalle VI02

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Gli scavi di fondazione saranno da eseguirsi in prossimità del Fiume Picentino la cui quota di massima piena di cantiere con TR=3 anni è stata individuata in +19.81 m; sia per la spalla A che B, dovendosi raggiungere una quota di fondo scavo al massimo dell'ordine dei 22 m ed essendo la quota di falda sostanzialmente più bassa della quota di fondo scavo non si pone la tematica di garantire l'impermeabilità delle opere di sostegno o del fondo dello scavo. Si è pertanto optato per la realizzazione, per entrambe le spalle, di una paratia di micropali a cavalletto in senso longitudinale all'asse del binario, a protezione del rilevato ferroviario esistente.

Per approfondimenti si rimanda alla "VI-02 Ponte sul Fiume Picentino - Relazione tecnica descrittiva" (NN1X00D09RGVI0200001A).

In merito all'*attraversamento del Fiume Asa al km 6+837 (VI03)* è prevista la realizzazione di un ponte ad unica campata di 45 m circa.

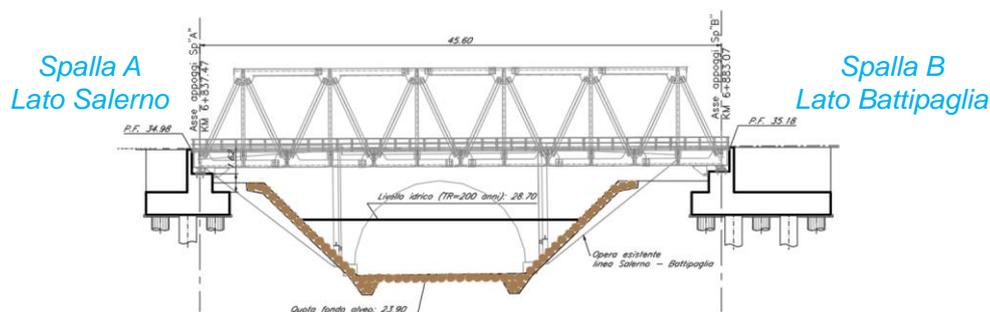
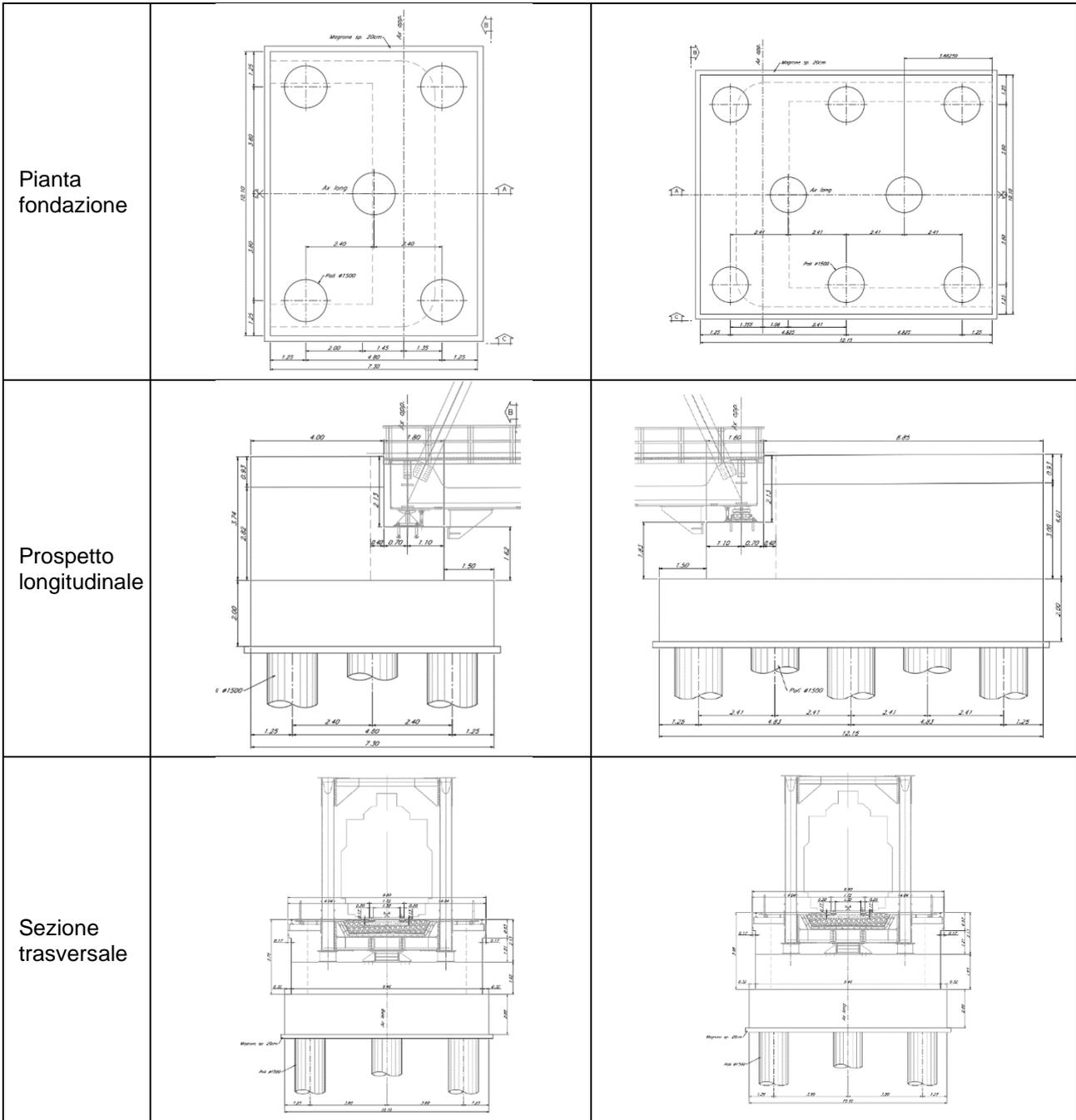


Figura 5-24 Profilo longitudinale VI03

Di seguito la sintesi delle caratteristiche delle fondazioni.

	Spalla A (lato Salerno)	Spalla B (lato Battipaglia)
Tipologia fondazione	Fondazione con 5 pali D1500 impostati a quota 29 m circa e disposti a quinconci.	Fondazione con 8 pali D1500 impostati a quota 14.50 m circa.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Stante la vicinanza dell'esistente rilevato ferroviario si richiede di eseguire su entrambe le spalle opere provvisorie di sostegno per eseguire lo scavo di fondazione per un'altezza di 5.30 m circa sia per la spalla A che per la spalla B.

Gli scavi di fondazione saranno da eseguirsi in prossimità del Fiume Asa la cui quota di massima piena di cantiere con TR=3 anni è stata individuata in +26.00 m, inferiore alla quota di fondo scavo

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

di 29 m circa, motivo per il quale non si pone la tematica di garantire l'impermeabilità delle opere di sostegno o del fondo dello scavo.

Si è pertanto optato per la realizzazione, per entrambe le spalle, di una paratia di micropali a cavalletto in senso longitudinale all'asse del binario, a protezione del rilevato ferroviario esistente.

Per approfondimenti si rimanda alla "VI-03 Ponte sul Fiume Asa - Relazione tecnica descrittiva" (NN1X00D09RGVI0300001A).

In merito all'*attraversamento del Torrente Diavolone al km 7+921 (VI04)* è prevista la realizzazione di un ponte ad unica campata di 19 m circa. Nel caso in esame è presente un'opera esistente in sede, un manufatto idraulico con sezione ad U e relativi speroni da mantenere in opera; stante ciò, seppure la luce del nuovo impalcato sia stata definita in modo da "scavalcare" tale opera, non si può escludere che, a livello di realizzazione delle fondazioni, si possano manifestare interferenze con preesistenti elementi di fondazione di muri andatori o elementi accessori la cui demolizione, stante la presenza dell'adiacente linea ferroviaria e dell'alveo del fiume, non sarebbe facilmente eseguibile se non previa esecuzione di ancor più impegnative opere provvisorie di sostegno.

Premesso ciò, una soluzione con pali di grande diametro (D1500 o superiore) non è stata presa in considerazione in quanto, per i motivi sopra esposti, le operazioni di perforazione potrebbero complicarsi o rendersi addirittura non realizzabili.

Sono state quindi previste per le due spalle due differenti tipologie di fondazioni.

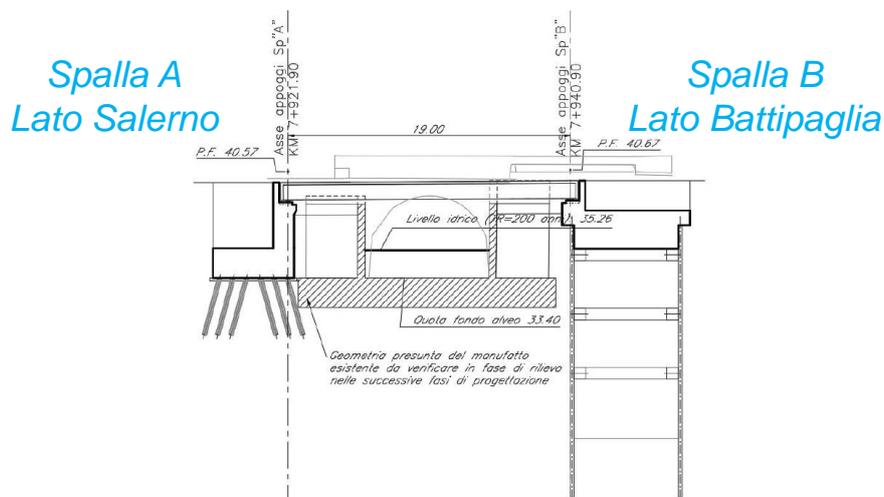
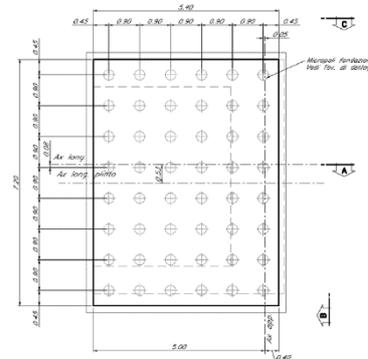
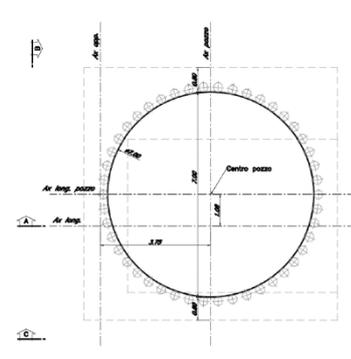
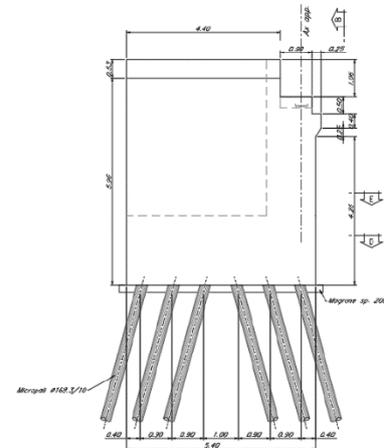
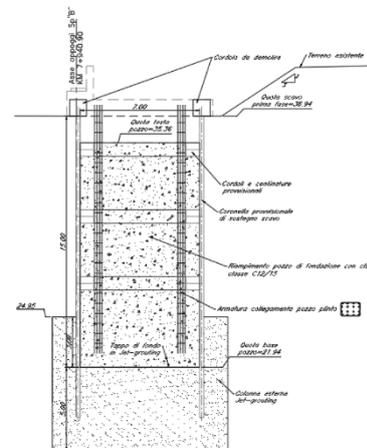
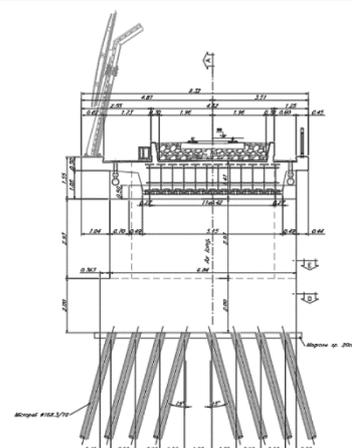
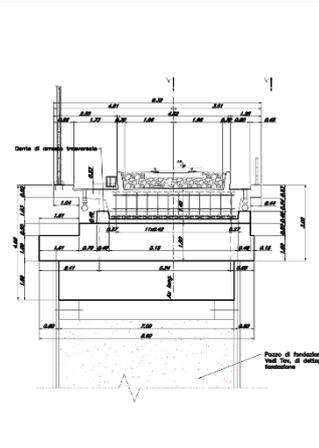


Figura 5-25 Profilo longitudinale VI04

Spalla A (lato Salerno)

Spalla B (lato Battipaglia)

<p>Tipologia fondazione</p>	<p>Fondazione realizzata con 48 micropali inclinati di diametro 300 mm, per i quali quindi non si porrebbe alcun problema nel caso si dovessero intercettare in profondità delle presistenze; l'inclinazione dei pali di 15° nelle due direzioni ortogonali consente di assorbire le azioni orizzontali comunque presenti impegnando i micropali solo assialmente.</p>	<p>Fondazione a pozzo il cui scavo è sostenuto mediante la realizzazione di una coronella di micropali di diametro 300 mm (per i quali non si porrebbe alcun problema nel caso si dovessero intercettare in profondità elementi preesistenti di fondazione dell'opera da dismettere) e centinatura intermedia realizzata con cordoli in CA; il pozzo, di diametro netto 7 m e della profondità di 15 m è previsto venga riempito in cls magro.</p>
<p>Pianta fondazione</p>		
<p>Prospetto longitudinale</p>		
<p>Sezione trasversale</p>		

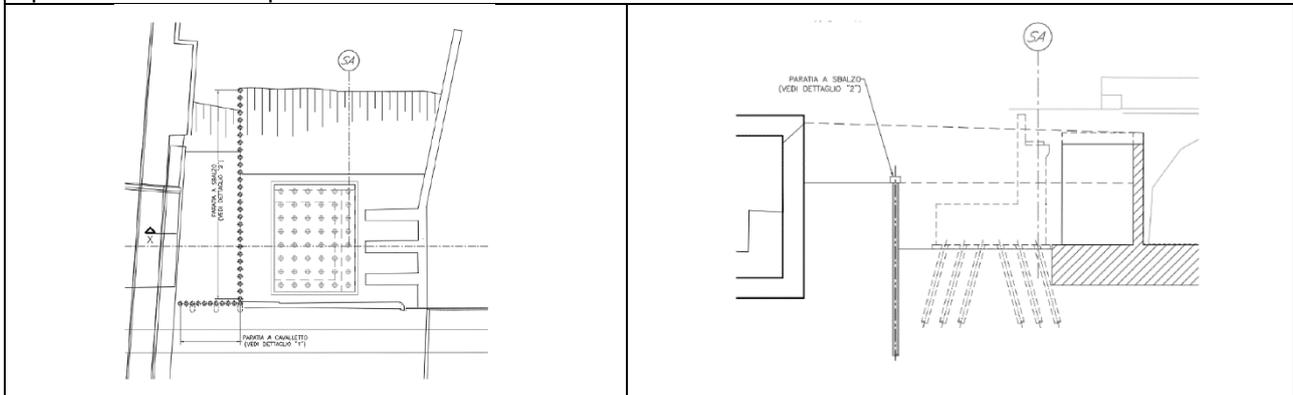
 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Stante la vicinanza dell'esistente rilevato ferroviario si richiede di eseguire, su entrambe le spalle, opere provvisorie di sostegno per eseguire lo scavo di fondazione.

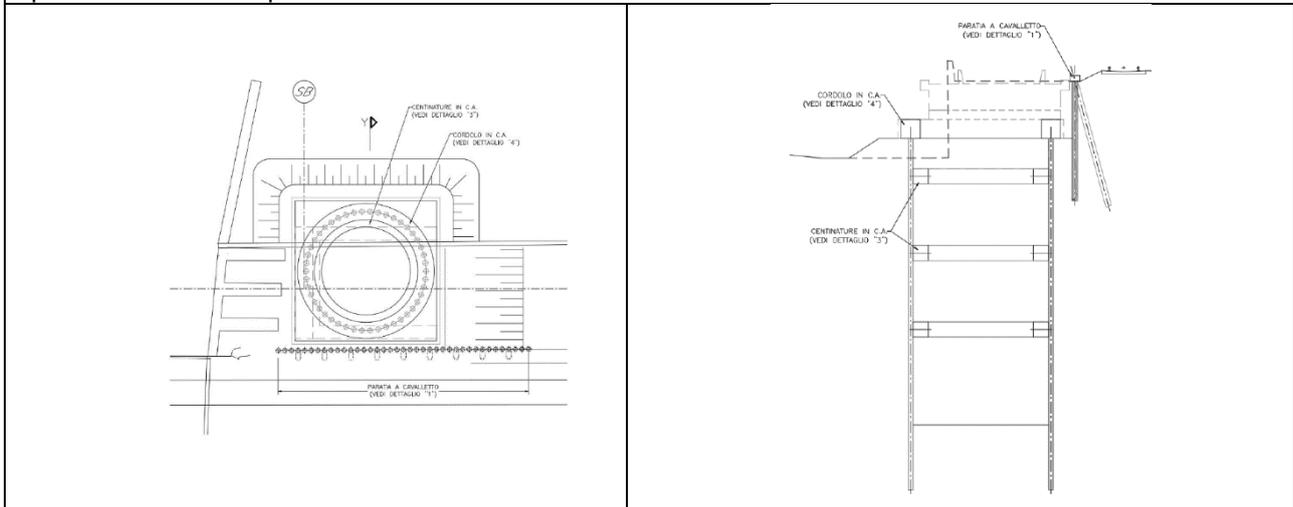
In particolare, dal lato della spalla A, si realizzerà dapprima una paratia di micropali a cavalletto a proseguimento del muro andatore dell'opera ferroviaria esistente, fino ad arrivare a chiudere in corrispondenza del sottopasso scatolare esistente; eseguito uno scavo di prima fase fino alla quota 36.50 m si prevede quindi di realizzare una seconda paratia trasversale a tergo del plinto per poi approfondire lo scavo di fondazione fino alla quota di imposta dei micropali.

Dal lato spalla B si prevede di realizzare una paratia longitudinale a cavalletto a sostegno del rilevato ferroviario esistente per poter eseguire la piazzola di imposta della coronella di micropali del pozzo di fondazione a quota 37.m circa.

#### Opere Provvisorie Spalla A



#### Opere Provvisorie Spalla B



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

*Figura 5-26 Opere provvisorie spalle VI04*

Lo scavo del pozzo di fondazione, fino alla profondità totale di 15 metri, verrà eseguito mediante progressivo approfondimento e realizzazione di centinature a passo tipico 4 metri.

L'uso di paratie a cavalletto si richiede al fine di garantire una sufficiente rigidità dell'opera di sostegno e conseguentemente deformazioni di entità accettabile in corrispondenza dell'adiacente binario ferroviario esistente; in generale lo schema prevede la realizzazione di tre micropali verticali in serie, ad interasse di 40 cm, quindi uno inclinato di 15° da cui ne deriva un interasse dei micropali inclinati di 1.60 m.

Per approfondimenti si rimanda alla "VI-04 Ponte sul Torrente Diavolone - Relazione tecnica descrittiva" (NN1X00D09RGVI0400001A).

Tra le tipologie sopra esposte, le fondazioni profonde "a pozzo" possono considerarsi di particolare rilevanza sotto il profilo in esame. In particolare, questa tipologia di fondazione è prevista per le spalle fisse dei viadotti VI02 (spalla A) e VI04 (spalla B). Tale soluzione progettuale è stata prevista in quanto in corrispondenza della realizzazione delle spalle dei due viadotti, si riscontra la presenza di opere esistenti da dismettere o demolire che nel caso di realizzazione di pali avrebbero comportato da un punto di vista esecutivo problemi legati alle attività di perforazione e l'adozione di fondazioni di dimensioni considerevoli e conseguentemente opere provvisorie impegnative.

La realizzazione delle fondazioni profonde "a pozzo" prevede le seguenti fasi realizzative:

- scavo sostenuto mediante la realizzazione delle coronelle in micropali per le quali non si porrebbe alcun problema nel caso venissero intercettati elementi preesistenti da dismettere;
- trattamento colonnare di jet-grouting perimetrale esternamente alla coronella di micropali ed un tappo di fondo;
- centinatura intermedia realizzata con cordoli in CA;
- scavo del pozzo di fondazione verrà eseguito mediante progressivo approfondimento e realizzazione di centinature;
- completamento del pozzo di fondazione e riempimento in cls magro.

In considerazione delle profondità previste dalla realizzazione delle fondazioni profonde a "pozzo", pari 15 metri sia per la spalla A del VI02 sia per la spalla B del VI04, si ritiene che possa esserci un interessamento della falda presente nell'area d'intervento. Ciò nonostante, questa tipologia strutturale consente, mediante l'esecuzione del jet-grouting perimetrale esterno alla coronella di

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

micropali e del tappo di fondo, di isolare idraulicamente l'opera dalla falda esistente prevenendo eventuali modifiche delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee.

Per quanto riguarda le altre tipologie di fondazioni, verranno realizzate le spalle mobili di VI02 (spalla B) e di VI04 (spalla A) con fondazioni su micropali ed entrambe le spalle delle opere VI01 e VI03 con fondazioni su pali D1500. Con particolare riferimento alla realizzazione di queste due tipologie di fondazioni, al 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 inquinati 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 di Cantierizzazione (NN1X00D53RGCA0000001B), si evidenzia che, prima della realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali del cantiere, saranno predisposte tubazioni e pozzetti della rete di smaltimento delle acque meteoriche. 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 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 in fognatura, mediante un'apposita canalizzazione aperta. 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'impianto di trattamento delle acque industriali prevede apposite vasche di decantazione per l'abbattimento dei materiali fini in sospensione e degli oli eventualmente presenti.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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.

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 permeabilità medio-bassa che interessa i complessi idrogeologici sui quali insistono le aree di cantiere, 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, in termini di modifica delle caratteristiche qualitative delle acque, dovrà essere

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 (NN1X00D22RGMA0000001A) 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>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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 cassetta a getto - Le cassette 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 cassette 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;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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; 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 sotterraneo 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);

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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);
- 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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".

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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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;
- 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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.

## 5.3 BIODIVERSITÀ

### 5.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 5.3.1.1 Inquadramento vegetazionale e floristico

La analisi della composizione floristica delle fitocenosi riscontrate nell'area in esame, appartenente alla "Piana del Sele", mette in evidenza come le uniche zone vegetate sono presenti lungo i corsi d'acqua, quali il Torrente Fuorni, il Fiume Picentino, il Fosso Frestola, il Torrente Asa ed il Torrente Diavolone, mentre per la restante superficie l'area risulta principalmente antropizzata, occupata da aree residenziali e commerciali, incolti e da un mosaico di coltivi, prevalentemente seminativi e colture orticole di serra oltre a frutteti. Solo verso le aree collinari sono presenti, invece, aree naturali degne di nota.

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, colture in serra (orticole e frutticole) ed un'espansione delle aree cittadine a discapito della copertura vegetale naturale, che ha subito una drastica rarefazione. Anche le sole aree vegetate lungo i corsi d'acqua, costituite da vegetazione di ripa arboreo-arbustiva composta principalmente da formazioni lineari di pioppi (*Populus alba*, eccetera) frammisti a comunità riparie a canne (*Phragmites australis* ed altre elofite), risultano compromesse dal contesto territoriale in cui si inquadrano fortemente antropizzato, con la conseguenza di favorire processi di introduzione di specie alloctone ed invasive a sostituzione di quelle originarie.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



*Figura 27 Vegetazione igrofila lungo il Fiume Picentino. Ambito territoriale inserito in un contesto altamente antropizzato con la presenza di agricoltura in serra, incolti, complessi urbani ed infrastrutture di comunicazione (Fonte: rilievi satellitari)*

### 5.3.1.2 Inquadramento faunistico ed ecosistemico

Il territorio indagato è prevalentemente caratterizzato dal sistema antropico, rappresentato dall'area residenziale e dalle superfici artificiali, dal verde urbano e dalle infrastrutture di comunicazione; dal sistema agricolo caratterizzato da seminativi, colture permanenti e frutteti e colture in serra; dal sistema degli spazi aperti, quali pascoli e praterie; dal sistema dei corsi d'acqua con presenza di vegetazione ripariale. L'agromosaico di pianura appare frammentato dalle costruzioni e dal reticolo delle infrastrutture.

Lo sviluppo dell'attività agraria e l'espansione dell'urbano 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 rispetto alle specie a maggiore mobilità.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 104 di 308

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

#### *Agroecosistemi*

Il sistema agricolo rappresenta l'ecosistema più diffuso nell'area di studio; è costituito da fitocenosi totalmente artificiali ed estranee alle dinamiche ed ai meccanismi ecologici delle cenosi naturali in quanto dominanti sono le specie coltivate o di scarso valore floristico quali quelle ruderali ed infestanti le colture.

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.

#### *Ecologia degli spazi aperti*

Si tratta di diverse tipologie di ambienti aperti caratterizzati generalmente dalla utilizzazione a pascolo; esse rappresentano, nell'insieme, una percentuale consistente delle aree di interesse faunistico. Gli incolti sono stati inclusi nei casi in cui è evidente l'abbandono definitivo delle colture e quando rappresentano aree contigue con habitat naturali.

Queste aree hanno un notevole interesse per la fauna: zone di foraggiamento dei rapaci e di numerose altre specie di uccelli propri degli ambienti aperti.

#### *Ecologia dei corsi d'acqua*

Gli ecosistemi ripari svolgono una serie di funzioni ecologiche fondamentali per l'equilibrio degli ambienti con cui entrano in contatto. Le fasce riparie sono importanti corridoi ecologici naturali, soprattutto in aree ad alta frammentazione ambientale.

In condizioni naturali o di buona conservazione offrono una serie di habitat idonei a molte specie selvatiche floristiche e faunistiche, con particolare riferimento all'avifauna migratrice, contribuendo al mantenimento della biodiversità. Tali ambienti, in presenza di vegetazione riparia, costituiscono gli unici rifugi per la fauna in aree fortemente sfruttate dall'agricoltura.

Ascrivibile a questo ecosistema troviamo alcuni corsi d'acqua, quali il Torrente Fuorni, il Fiume Picentino, il Torrente Asa e il Torrente Diavolone. Per quanto modificati dall'uomo, conservano lungo il loro corso ambienti di importanza naturalistica, con la presenza di vegetazione ripariale, e svolgono l'importante funzione di corridoio ecologico.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

### 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.

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, l'ambito interessato dalle opere in progetto non risulta caratterizzato dalla presenza di aree naturali e siti appartenenti alla Rete Natura 2000. Infatti, i siti di interesse ambientale più prossimi alle opere in progetto sono costituiti dal Parco Regionale "Monti Picentini" (EUAP0174) e dalla Zona di Protezione Speciale "Monti Picentini" (IT8040021), ubicati a nord del tracciato in progetto ad una distanza di oltre 5 km, mentre le restanti aree di interesse ambientale presenti sono collocate da una distanza nettamente superiori.



Figura 28 Parco Regionale "Monti Picentini" (EUAP0174)

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Figura 29 Siti Natura 2000

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 (RER) contenuta nel Piano Territoriale Regionale della Campania – PTR (approvato con LR 13/2008 e relativi elaborati cartografici, Shapefile da Geoportale Regione Campania), per quanto riguarda il livello regionale;
- Rete Ecologica Provinciale (REP) ricompresa nei documenti del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Salerno – PTCP (adottato con DGP n.31 del 6 febbraio 2012 ed approvato con DCP n.15 del 30 marzo 2012, e relativi elaborati cartografici), Tavola 2.2.1.a “La Rete Ecologica Provinciale”.

Entrando nel merito della RER, l'area interessata dalla tratta ferroviaria in progetto oggetto di valutazione fa riferimento ad un'area critica a “frammentazione ecosistemica” da riqualificare e riconnettere mediante interventi di costruzione di nuovi habitat, di riqualificazione ambientale e di gestione degli habitat esistenti.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 107 di 308



Figura 30 Rete Ecologica Regionale della Campania. Fonte PTR Campania 2008, Shapefile da Geoportale della Regione Campania

Scendendo a livello provinciale, per l'area indagata la REP individua la presenza di aree urbanizzate, aree permeabili periurbane ad elevata frammentazione ecosistemica ed aree agricole a minore biodiversità.

Nella parte a nord della ferrovia, verso i rilievi collinari, sono presenti aree ad elevata biodiversità, aree di media biodiversità e di collegamento ecologico, zone di cuscinetto con funzione di filtro protettivo nei confronti delle aree a maggiore biodiversità e naturalità rispetto agli effetti deleteri della matrice antropica.

L'intero territorio è attraversato da fiumi e torrenti ed individua la presenza diffusa di corridoi da realizzare per la ricucitura di aree critiche frammentate mediante azioni di superamento delle barriere infrastrutturali e di riqualificazione ambientale. Tali corridoi assumono un ruolo essenziale sia per la costituzione della struttura della rete ecologica sia per la fase funzionale della stessa; sono distinti in base al loro stato di conservazione e quindi sulla necessità o meno di potenziamento/ricostituzione o di semplice tutela, nonché in funzione della loro importanza nell'ambito della creazione e del collegamento ad una rete ecologica nazionale ed europea secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Le sponde dei fiumi e dei principali corsi d'acqua della provincia sono considerati anche essi vocazionalmente corridoi ecologici strategici della rete, sia in quanto caratterizzati dalla presenza di manifesti elementi di naturalità e biodiversità massime o elevate, sia in quanto suscettibili di rinaturalizzazione degli alvei e delle sponde con tecniche di ingegneria naturalistica.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Figura 31 Rete Ecologica Provinciale di Salerno. Fonte PTCP Provincia di Salerno

### 5.3.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

L'effetto è correlato alle attività necessarie all'approntamento delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro, e, segnatamente, alla rimozione della copertura vegetazionale. Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.

Le fonti conoscitive sulla scorta delle quali è stata condotta l'analisi sono state in particolare:

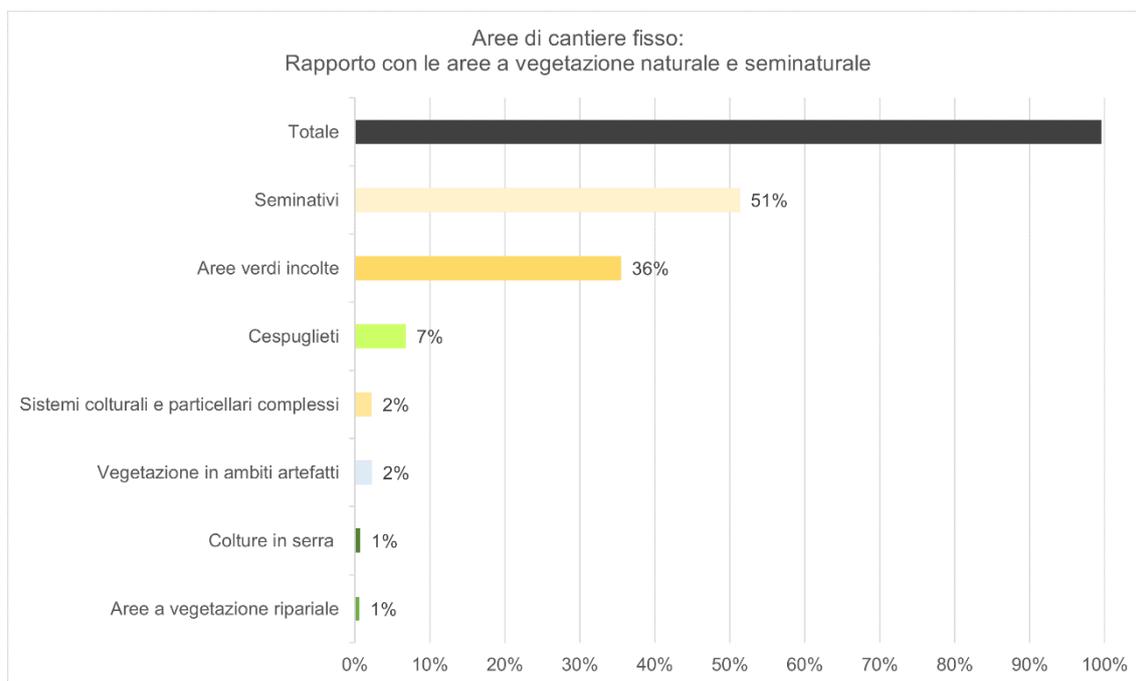
- Carta dell'Utilizzazione Agricola dei Suoli della regione Campania (2009), Geoportale della regione Campania;
- Corine Land Cover (2018), Istituto per la Protezione e la Ricerca Ambientale;
- Carta della Natura di ISPRA per la regione Campania (2018), Geoportale ISPRA;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- Immagini satellitari disponibili sul web e, in particolare, quelle consultabili attraverso “google maps” aggiornate alla seconda metà di gennaio 2021.

Prima di entrare nel merito dell’analisi dell’effetto in esame, si precisa che l’opera in progetto, intesa sia come aree per la sua cantierizzazione che in termini di opera di linea e relative opere connesse, non interessa direttamente aree naturali protette ai sensi della L394/91, aree della Rete Natura 2000, nonché habitat di interesse conservazionistico individuati dalla Direttiva 92/43/CEE.

Nello specifico, per quanto attiene alla sottrazione di habitat e biocenosi conseguente all’approntamento delle aree di cantiere fisso, anche a seguito dei criteri assunti nella localizzazione di dette aree emerge che, rispetto ad un’estensione complessiva della quota parte di dette aree ricadente su superfici vegetate (escludendo, quindi, reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche) pari a circa 83.460 m<sup>2</sup>, circa il 57%, interessa aree a vegetazione seminaturale, di cui aree ad uso agricolo per il 51% ed aree in ambiti artefatti per il 2%, mentre il restante 43% riguarda aree a vegetazione naturale, costituita da aree verdi incolte (36%), cespuglieti (7%) ed il restante 1% da vegetazione ripariale.



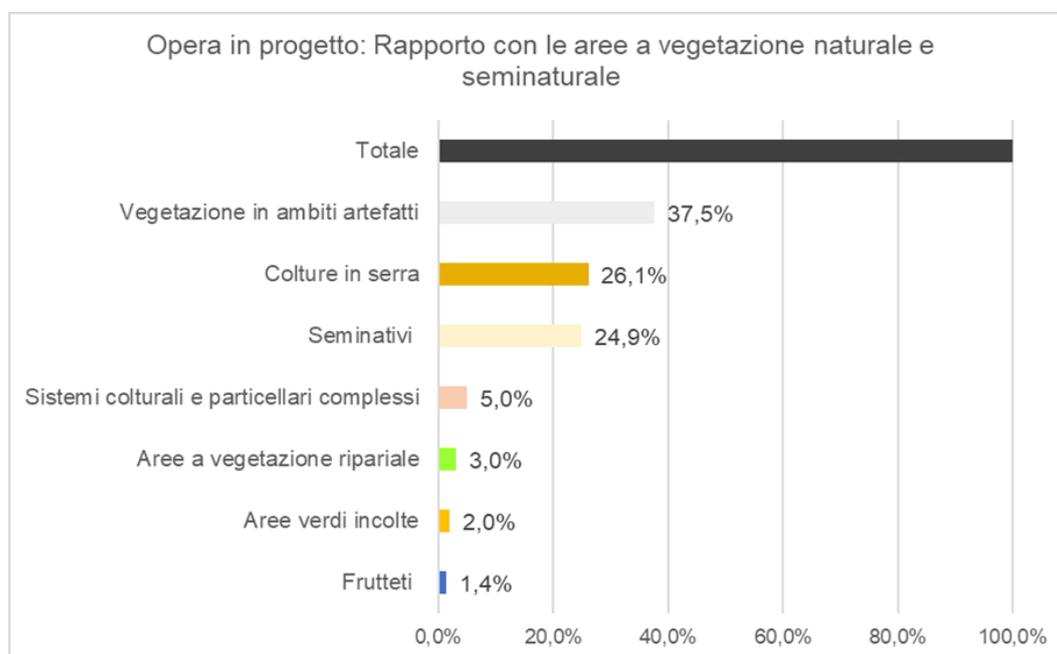
Visto il basso livello di naturalità proprio di pressoché la totalità della vegetazione interessata dalle aree di cantiere fisso ed in considerazione che, al termine delle lavorazioni, dette aree saranno

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

restituite al loro stato originario, l'effetto può essere considerato trascurabile. Inoltre, riguardo alla vegetazione igrofila lungo i corsi d'acqua interessata da un paio di cantieri in particolare, bisogna tenere presente le opere di mitigazione considerate nella fase progettuale che mirano al ripristino della naturalità ed al rafforzamento dei corridoi ecologici

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 al 95% del totale delle aree vegetate coinvolte dall'opera, presenta un basso livello di naturalità, essendo per la maggior parte costituita da vegetazione in ambiti artefatti, presente su suolo rimaneggiato e spesso pavimentato, ed a colture intensive e, in misura ridotta, ad altre colture agrarie.

La restante quota parte di vegetazione classificabile come naturale, pari quindi al 5%, è rappresentata da aree verdi incolte e da vegetazione ripariale.



Rispetto a tale complessiva situazione, per quanto specificatamente riguarda le aree a vegetazione naturale, le situazioni rilevati riguardano in gran parte ex coltivi dominati da vegetazione erbacea ed arbustiva, contornate da seminativi, e, in misura inferiore, da vegetazione igrofila lungo i corsi d'acqua.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

In quest'ultimo caso, andando ad esaminare la naturalità di tali formazioni, si possono riscontrare essenzialmente due situazioni:

- la prima riguarda attraversamenti di corsi d'acqua con vegetazione più consistente dove però l'attraversamento avviene in sostituzione di opere già esistenti, come nel caso del Fiume Picentino, o dove si ha la presenza di manufatti infrastrutturali, come nel caso del Torrente Diavolone;
- la seconda, invece, riguarda attraversamenti di corsi d'acqua con vegetazione di scarsa consistenza, come nel caso del Torrente Fuorni e del Fosso Frestola, caso quest'ultimo che viene interessato da importanti interventi di opere a verde previsti in fase progettuale che compensano pienamente la vegetazione sottratta dal progetto, come descritto precedentemente.

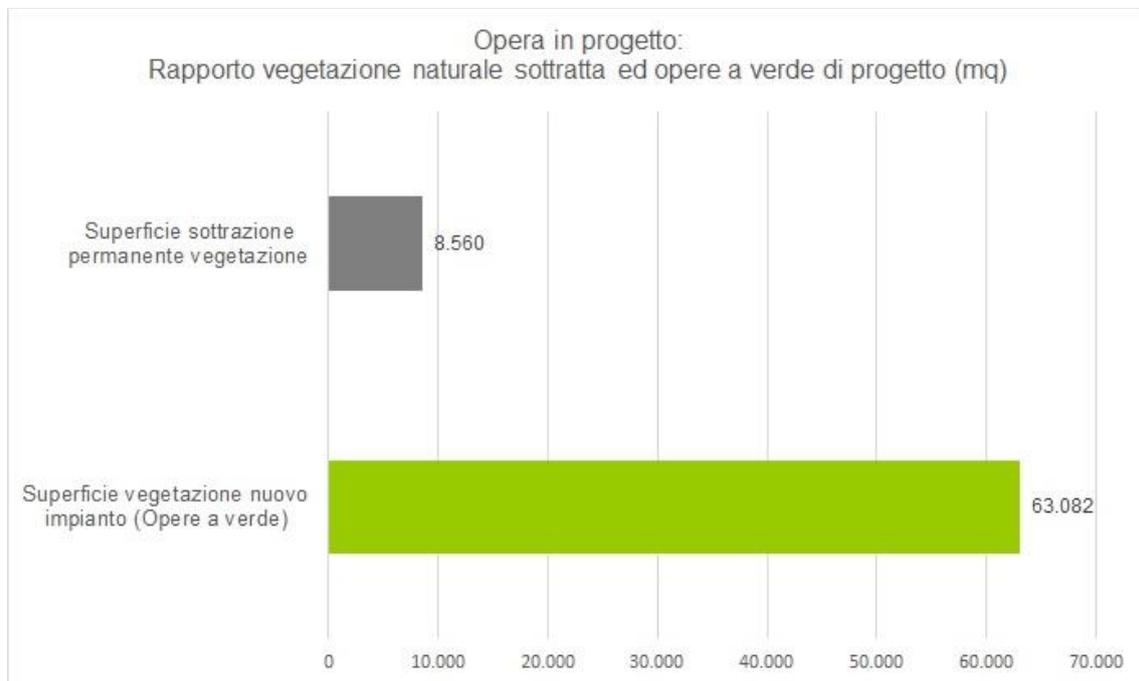
In tutti i casi, in considerazione del contesto territoriale altamente antropizzato in cui essi si inquadrano, dovuto alla presenza di infrastrutture, aree commerciali ed industriali, aree residenziali e coltivi, si assiste ad una compromissione della dinamica stessa dei corsi d'acqua con la conseguenza di una scarsa qualità delle acque ed una presenza di vegetazione ripariale con una forte componente artificiale. Inoltre, è da considerare anche che l'evoluzione di questi areali interessati dai citati corsi d'acqua è bloccata, in quanto la vegetazione non può ampliarsi a causa della presenza dei coltivi e dell'edificato che li circondano e non può, quindi, creare la tipica successione delle formazioni ripariali, con vegetazione erbacea acquatica, canne, arbusti, salici arbustivi e bosco ripariale.

Tali considerazioni consentono di mettere in evidenza come anche gli esigui e ridotti lembi di territorio caratterizzati da vegetazione ripariale siano comunque compromessi da un territorio altamente antropizzato e si siano con il tempo adattati ad esso modificando le proprie caratteristiche naturali originarie.

L'analisi dell'effetto in esame alla luce del contributo derivante dalle opere a verde sviluppate nell'ambito degli interventi di mitigazione e compensazione evidenzia come, a fronte di circa 8.560 mq di vegetazione naturale sottratta in modo permanente, l'estensione di detti interventi sia pari a circa 63.082 mq.

Appare con ciò evidente come le previste opere a verde, facenti parte integrante del progetto in esame, non solo compenseranno le aree vegetate sottratte in modo permanente, quanto anche incrementeranno il patrimonio vegetazionale del contesto territoriale di localizzazione dell'opera e la funzione ecosistemica dei corridoi ecologici.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



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, si può ritenere trascurabile l'effetto del progetto in riferimento alla sottrazione di habitat e biocenosi.

### 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 5.4 MATERIE PRIME

### 5.4.1 Stima dei fabbisogni

La realizzazione delle opere previste necessita di un fabbisogno complessivo di 393.695 m<sup>3</sup> di materiali terrigeni, articolato rispetto alle tipologie di materiale ed ai due sub-lotti nei quali si articola l'opera in progetto nei termini riportati nella seguente Tabella 5-9.

*Tabella 5-9 Fabbisogni materiali terrigeni: Quadro riepilogativo [m<sup>3</sup>]*

<i>Tipologia materiali</i>	<i>Sub-lotto 00</i>	<i>Sub-lotto 01</i>	<i>Totale</i>
Inerti per calcestruzzi/ anticapillare	47.980	0	47.980
Rilevati / supercompattato	183.601	0	181.106
Rinterri / ritombamenti sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	78.972	0	78.972
Rinterri / ritombamenti NON sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali	56.959	4.313	60.521
Terreno vegetale	21.870	0	21.870
<b>TOTALI</b>	<b>389.382</b>	<b>4.313</b>	<b>393.695</b>

### 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

Gli impianti nel dettaglio descritti nel documento "Siti di approvvigionamento e smaltimento" (NN1X00D69RGCA0000001A) sono stati selezionati in ragione dell'adeguatezza dei materiali

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

estratti alle caratteristiche richieste dal progetto, della distanza intercorrente con l'area di intervento, nonché del termine di validità dei titoli autorizzativi, commisurato alla data di possibile cantierizzazione dell'opera in progetto.

Sarà comunque onere dell'Appaltatore qualificare, in fase di esecuzione, gli impianti di approvvigionamento, verificandone disponibilità ed attività, integrando eventualmente l'elenco di cui sotto.

La seguente Tabella 5-10 riporta l'elenco delle cave attive individuate in prossimità delle aree di intervento.

*Tabella 5-10: Siti di approvvigionamento inerti*

Codice	Società	Località	Comune	Prov.	Litologia	Decreto	Scadenza	Distanza (km)
C1	Beton Cave	/	Nocera Inferiore- Nocera Superiore	SA	Calccare	D.D. n. 107/886 del 12/09/2017	12/09/2025	35
C2	CO.GE.NA. Spa	Via Difesa, 5	Roccarainola	NA	Sabbia, ghiaia, calcare	D.D. n. 59 del 30/10/2014	01/11/2024	68
C3	I.M.I. srl	Via Difesa, 5	Roccarainola	NA	Sabbia, ghiaia, calcare	D.D. n. 63 del 03/11/2014	01/11/2024	70

#### **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 393.695 m<sup>3</sup>, in ragione delle previste modalità gestionali delle terre di scavo e, segnatamente, della gestione di quota parte delle terre e rocce da scavo prodotte ai sensi ai sensi dell'art. 185 del DLgs 152/06 e smi e dell'art. 24 del DPR 120/2017, per complessivamente 55.561 m<sup>3</sup> circa (cfr. "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" NN1X00D69RGTA0000003A), l'approvvigionamento esterno è complessivamente stimato

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

in 316.264 m<sup>3</sup> e, nello specifico, in 315.672 m<sup>3</sup>, per quanto riguarda il sub-lotto 00, ed in 592 m<sup>3</sup>, per il sub-lotto 01.

La riduzione complessiva degli approvvigionamenti esterna risulta pertanto pari a 77.431 m<sup>3</sup>, dovuta, oltre ai 55.561 m<sup>3</sup> di terre riutilizzate in sito ai sensi dell'art. 24 DPR 120/2017 ai fini della parziale copertura dei fabbisogni relativi ai rinterri non sottoposti ad azioni ferroviarie e/o stradali, anche al riutilizzo di 21.870 m<sup>3</sup> di terreno vegetale, per la totale copertura dei fabbisogni di progetto a ciò relativi.

Detta riduzione degli approvvigionamenti esterni è l'esito di un modello di gestione dei materiali di scavo prodotti, che trova fondamento nelle campagne di caratterizzazione ambientale condotte nel corso delle attività di progettazione definitiva, al fine di definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle principali opere all'aperto nonché in corrispondenza delle opere d'imbocco delle gallerie e delle finestre costruttive.

Tali indagini, svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 e, pertanto, costitutive un quadro completo ed esaustivo delle caratteristiche dei materiali oggetto di scavo e - quindi - della loro possibile gestione, hanno evidenziato il rispetto dei limiti di cui alla Colonna B (Siti a destinazione d'uso commerciale e industriale) della Tabella 1 Allegato V Titolo 5 Parte quarta del DLgs 152/2006 e smi e, pertanto, la conformità ai requisiti fissati dall'articolo 185 c1 let. c) DLgs 152/2006 e smi,

Per quanto, invece, concerne l'offerta di siti estrattivi, la ricognizione condotta e documentata nel citato elaborato "Siti approvvigionamento e smaltimento" ha condotto alla preliminare individuazione di una serie di possibili siti di approvvigionamento dotati di titolo autorizzativo la cui scadenza è prevista intorno all'anno 2024 e che sono posti entro un raggio massimo di distanza dall'area di interventi di 70 chilometri, nonché – come ovvio – coerenti sotto il profilo delle tipologie di materiali estratti.

Considerata l'entità dei quantitativi necessari alla realizzazione dell'opera in progetto, la riduzione del ricorso all'approvvigionamento esterno in ragione del riutilizzo nello stesso sito di produzione ed allo stato naturale di parte delle terre prodotte, nonché della verificata 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>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

## 6 EMISSIONE E PRODUZIONE

### 6.1 DATI DI BASE

#### 6.1.1 Ricettori

L'intervento prevede la realizzazione di una linea a semplice binario, di lunghezza complessiva pari a circa 9 km, in affiancamento al binario dispari della linea in esercizio a doppio binario della tratta Salerno – Battipaglia. Il territorio attraversato risulta mediamente urbanizzato nella parte a nord del tracciato con la presenza di diversi ricettori contermini le aree di lavorazione e quindi del nuovo asse ferroviario.

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

1. Le aree di cantiere di tipo fisso e/o mobile nei pressi dell'ospedale S. Giovanni di Dio e Ruggi D'Aragona;
2. Le aree di cantiere di tipo fisso nei pressi della Stazione di Pontecagnano;
3. Le aree di cantiere di tipo fisso e/o mobile nei pressi di S. Antonio;
4. Le aree di cantiere di tipo fisso e/o mobile nei pressi di Pagliarone.

In riferimento alle quattro 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 primo contesto ambientale

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 118 di 308



*Figura 6-3 Stralcio planimetrico dell'opera oggetto di studio nel secondo contesto ambientale*



*Figura 6-4 Stralcio planimetrico dell'opera oggetto di studio nel terzo contesto ambientale*

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

### 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 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.

#### 6.1.2.1 Primo scenario di simulazione – Ospedale

Sotto il profilo della tipologia di attività e di lavorazioni il primo scenario rappresenta uno tra i più complessi tra quelli di progetto, in quanto in esso sono previste le attività connesse alla realizzazione del corpo del rilevato ferroviario (RI.01, RI.02), la realizzazione della nuova stazione Arechi (FV.01), la realizzazione del nuovo muro (MU.01) e la realizzazione della nuova passerella pedonale (IN.01). Inoltre, dalla Pk 0+000 alla Pk 0+600, risultano localizzate le seguenti aree di cantiere:

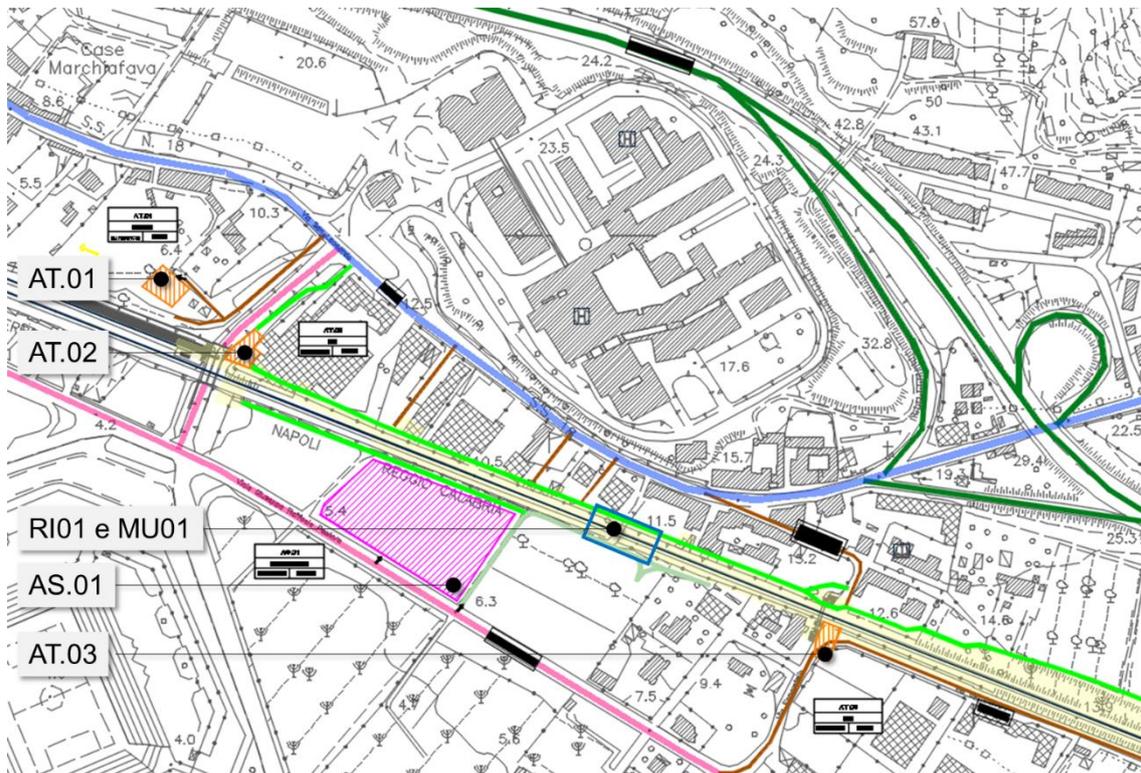
CODICE	TIPOLOGIA	WBS / NOTE	SUP. MQ	pk c.a.	COMUNE
AT.01	Area Tecnica	FV01 - STAZIONE DI ARECHI	650	0+000	Salerno (SA)
AT.02	Area Tecnica	IN30 - 0+050	500	0+050	Salerno (SA)
AS.01	Area Stoccaggio	Via Pastore (RI01-RI02)	9.300	0+250	Salerno (SA)
AT.03	Area Tecnica	IN01 - 0+583	500	0+583	Salerno (SA)

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 e con la presenza dell'ospedale.

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



*Figura 6-5 Localizzazione dell'area di simulazione*



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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

### 6.1.2.2 Secondo scenario di simulazione – Pontecagnano

Il secondo scenario di simulazione è situato in corrispondenza della stazione di Pontecagnano ed in esso sono previste le attività connesse alla realizzazione del nuovo Tombino (IN.16) e la realizzazione del sottopasso pedonale (FV.03).

Inoltre, dalla Pk 4+100 alla Pk 4+850 risultano localizzate le seguenti aree di cantiere:

CODICE	TIPOLOGIA	WBS	SUP.MQ	pk c.a.	COMUNE
AT.27	Area Tecnica	FV.03	500	4+240	Pontecagnano
AT.28	Area Tecnica	IN.16	800	4+340	Pontecagnano
AT.29	Area Tecnica	FA.04	300	4+240	Pontecagnano

Come si evince dalle successive immagini, l'area in questione è localizzata all'interno di un ambito prevalentemente urbano e con la presenza di un edificio scolastico.

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					<b>FOGLIO</b> 122 di 308
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	



Figura 6-7 Localizzazione dell'area di simulazione

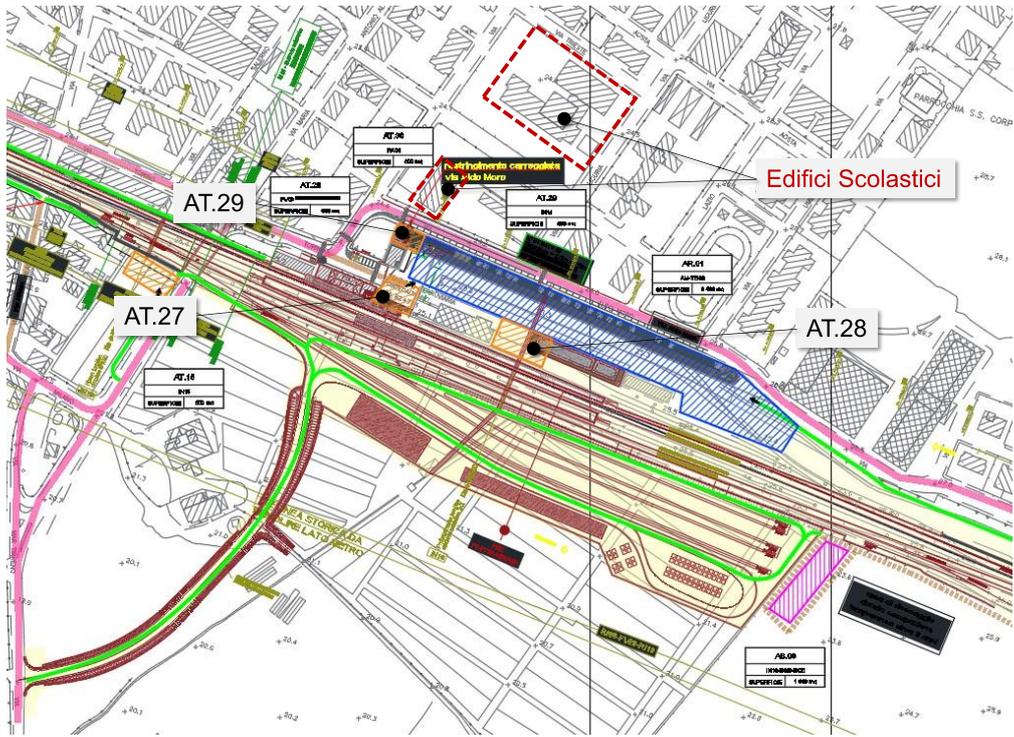


Figura 6-8 Localizzazione delle aree di cantiere

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

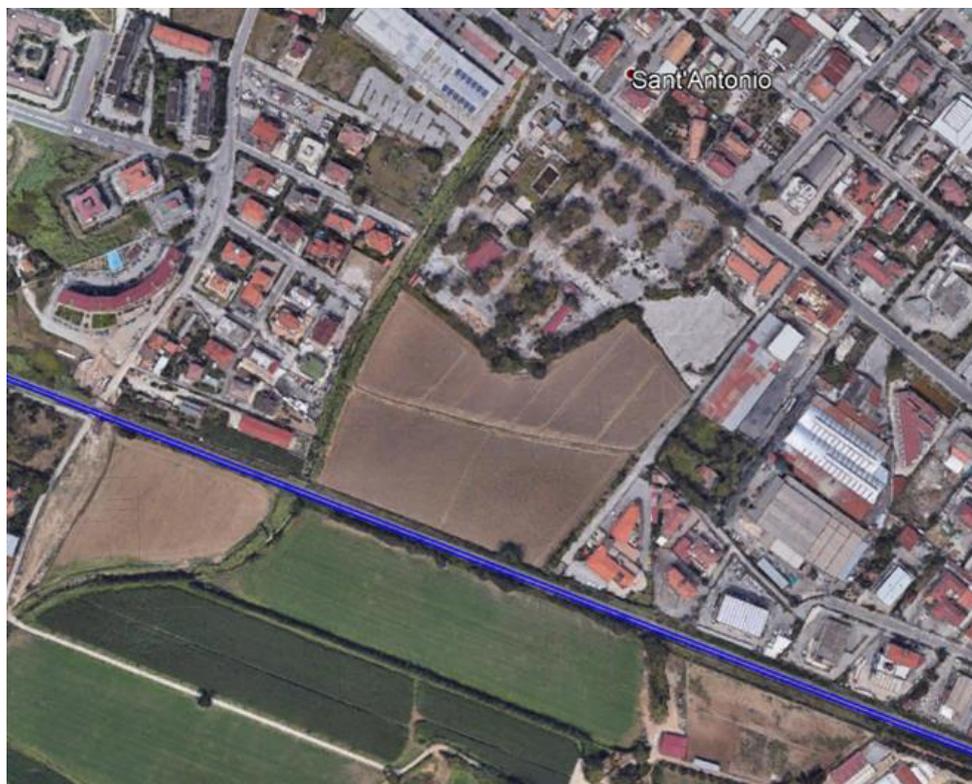
### 6.1.2.3 Terzo scenario di simulazione – S. Antonio

Il terzo scenario di simulazione è situato poco dopo la stazione di Pontecagnano ed in esso sono previste le attività connesse alla realizzazione del corpo del rilevato ferroviario (RI.07 e RI.08), la realizzazione dei nuovi Tombini (IN.26 e IN.27) e la realizzazione del muro (MU.28).

Inoltre, dalla Pk 5+650 alla Pk 6+400 risultano localizzate le seguenti aree di cantiere:

CODICE	TIPOLOGIA	WBS / NOTE	SUP. MQ	pk c.a.	COMUNE
AT.16	Area Tecnica	IN22 - 5+458	800	5+458	Pontecagnano F. (SA)
AT.17	Area Tecnica	IN23 - 5+624	700	5+624	Pontecagnano F. (SA)
AS.05	Area Stoccaggio	Via Confori (R104-R105)	10.000	5+700	Pontecagnano F. (SA)
AS.06	Area Stoccaggio	SP 311 (R105-R106)	10.000	5+900	Pontecagnano F. (SA)
AT.18	Area Tecnica	IN26 - 6+070	1.700	6+070	Pontecagnano F. (SA)
CO.01	<b>Cantiere Operativo</b>	<b>STAZIONE SANTANTONIO</b>	<b>10.400</b>	<b>6+100</b>	<b>Pontecagnano F. (SA)</b>
CB.01	<b>Campo Base</b>	<b>STAZIONE SANTANTONIO</b>	<b>8.000</b>	<b>6+300</b>	<b>Pontecagnano F. (SA)</b>
AT.19	Area Tecnica	IN27 - 6+248	1.500	6+248	Pontecagnano F. (SA)
AT.20	Area Tecnica	IN28 - 6+384	1.200	6+384	Pontecagnano F. (SA)
AT.21	Area Tecnica	IN29 - 6+629	900	6+629	Pontecagnano F. (SA)

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



*Figura 6-9 Localizzazione dell'area di simulazione*

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

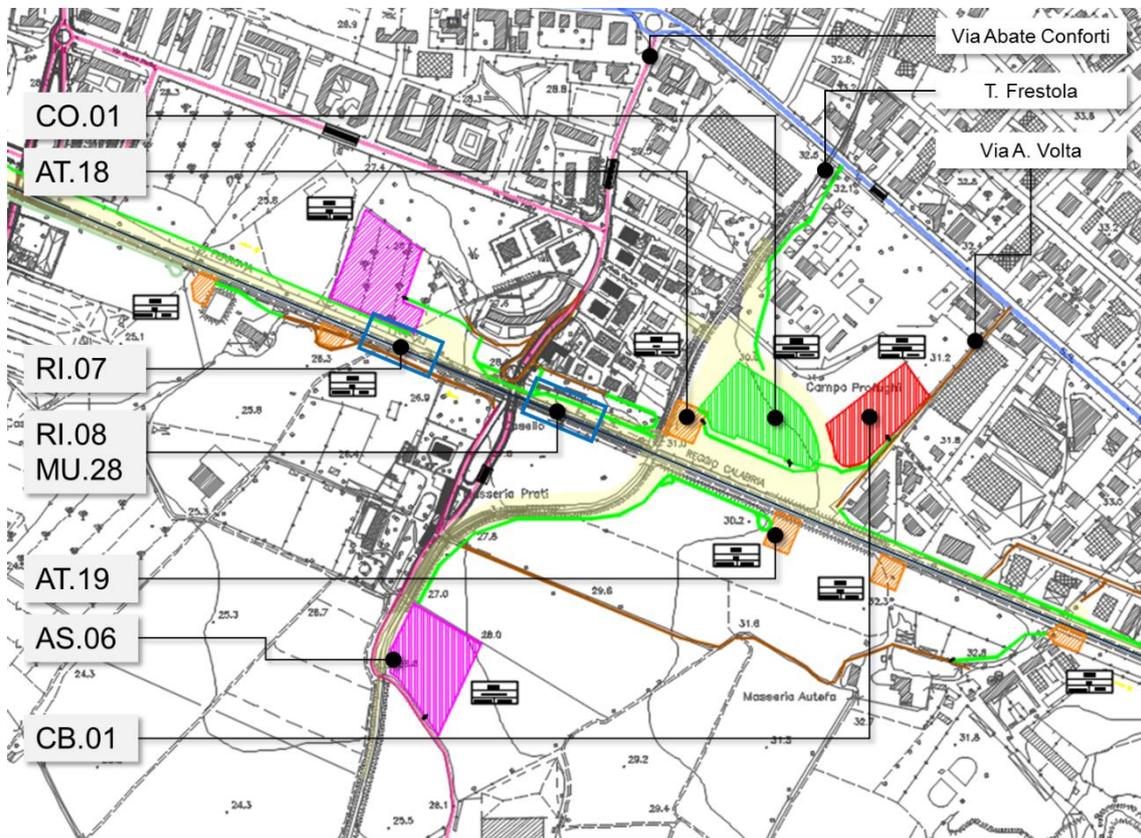


Figura 6-10 Localizzazione delle aree di cantiere e attività di lavorazione

#### 6.1.2.4 Quarto scenario di simulazione – Pagliarone

Il quarto scenario di simulazione è situato verso la fine dell'intervento nei pressi della località Pagliarone ed in esso sono previste le attività connesse alla realizzazione del corpo del rilevato ferroviario (RI.08 e RI.09), la realizzazione del nuovo Ponte sul fosso Diavoloni (VI.04) e la realizzazione del muro (MU.14).

Inoltre, dalla Pk 7+850 alla Pk 8+050 risultano localizzate le seguenti aree di cantiere:

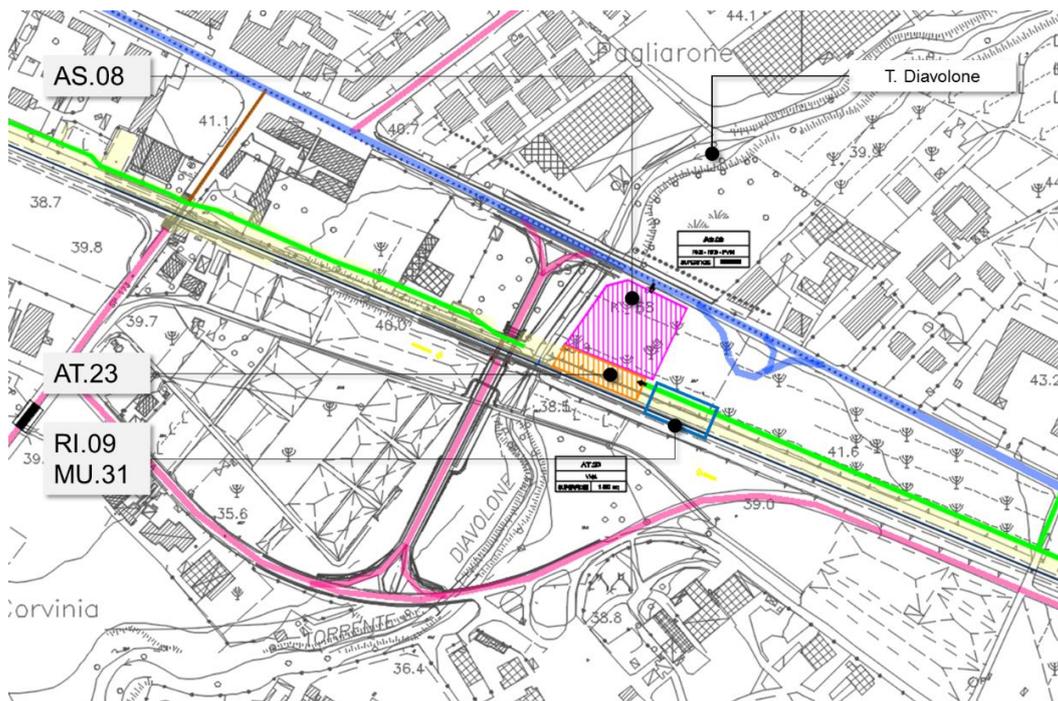
CODICE	TIPOLOGIA	WBS / NOTE	SUP. MQ	pk c.a.	COMUNE
AT.23	Area Tecnica	VI04 - Ponte fosso Diavoloni	1.300	8+000	Pontecagnano F. (SA)
AS.08	Area Stoccaggio	SS 18 (RI07-RI08-STAZIONE AEROPORTO)	4.300	8+000	Pontecagnano F. (SA)

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

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b></p>					
<p>Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO NN1X</p>	<p>LOTTO 00 D 69</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO CA0000002</p>	<p>REV. B</p>	<p>FOGLIO 126 di 308</p>



Figura 6-11 Localizzazione dell'area di simulazione



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Figura 6-12 Localizzazione delle aree di cantiere e attività di lavorazione

### 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
2	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
1	Macchina pali
2	Escavatore
1	Pompa calcestruzzo
1	Gru leggera
1	Martello demolitore

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

Numero	Macchinari
1	Escavatore
1	Gruppo elettrogeno
1	Impianto aria compressa
1	Impianto per calcestruzzo

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Numero	Macchinari
1	Pala gommata

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.

##### **6.1.4.1 Primo scenario di simulazione – Ospedale**

Per quanto riguarda il primo scenario di simulazione sono stati ipotizzati un totale di 92 veicoli al giorno suddivisi nel seguente modo:

- 40 v/g per la realizzazione del rilevato RI.01 e del muro MU.01;
- 26 v/g per la realizzazione del passaggio pedonale IN01;
- 26 v/g per la FV.01.

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					<b>FOGLIO</b> 129 di 308
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	

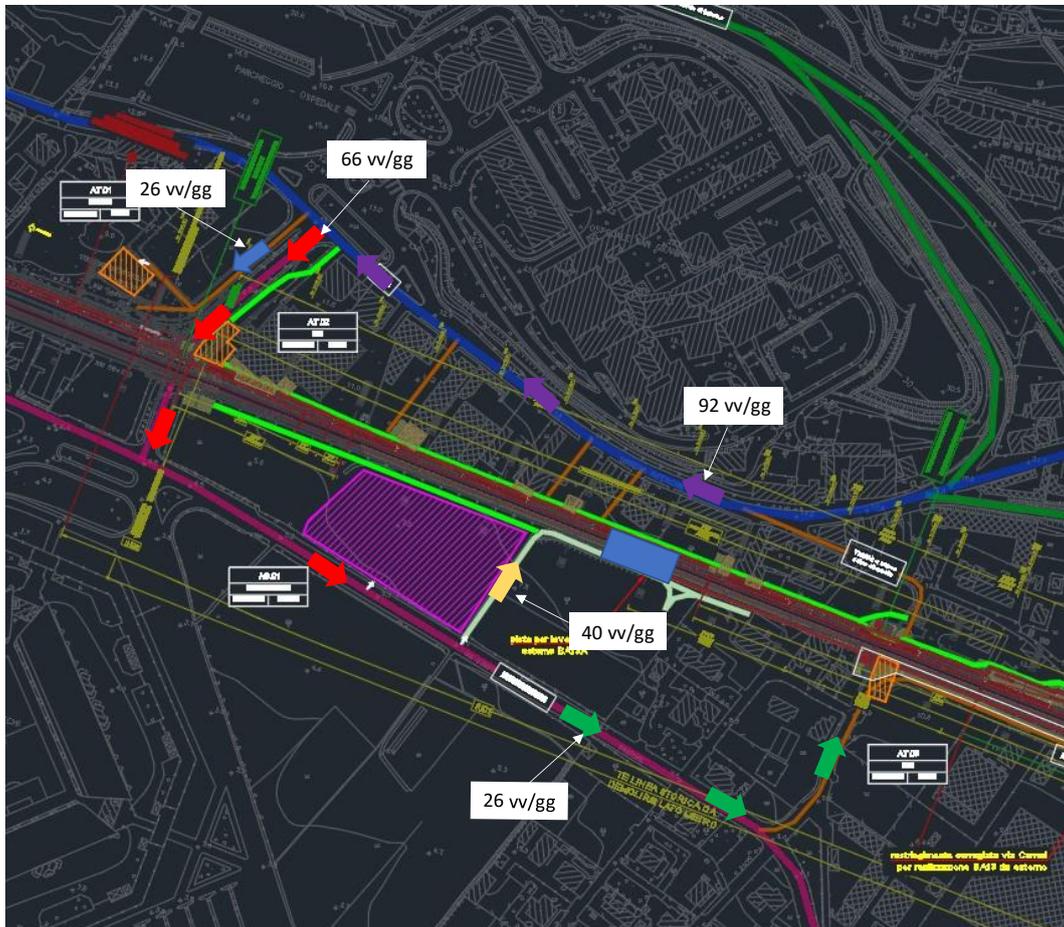


Figura 6-13 Flussi di traffico primo scenario di simulazione

#### 6.1.4.2 Secondo scenario di simulazione – Pontecagnano

Per quanto riguarda il secondo scenario di simulazione sono stati ipotizzati un totale di 12 veicoli al giorno suddivisi nel seguente modo:

- 18 v/g per la realizzazione del tombino IN.16 e per la realizzazione del sottopasso pedonale FV.03;

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

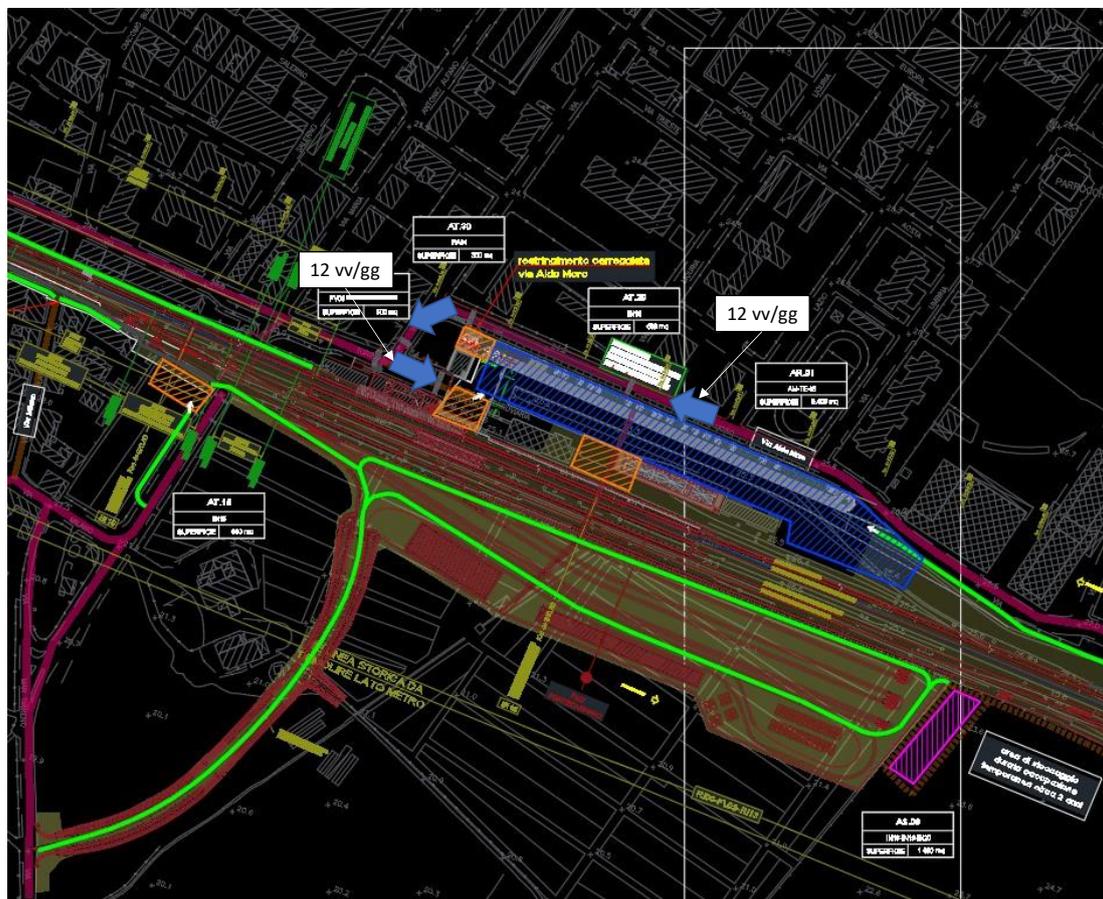


Figura 6-14 Flussi di traffico secondo scenario di simulazione

#### 6.1.4.3 Terzo scenario di simulazione – S. Antonio

Per quanto riguarda il terzo scenario di simulazione sono stati ipotizzati un totale di 136 veicoli al giorno suddivisi nel seguente modo:

- 26 v/g per la realizzazione del tombino IN.26;
- 26 v/g per la realizzazione del tombino IN.27;
- 40 v/g per la realizzazione del rilevato RI.08 e del muro MU.28;
- 40 v/g per la realizzazione del rilevato RI.07 e del muro MU.27.

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Figura 6-15 Flussi di traffico secondo scenario di simulazione

#### 6.1.4.4 Quarto scenario di simulazione – Pagliarone

Per quanto riguarda il quarto scenario di simulazione sono stati ipotizzati un totale di 106 veicoli al giorno suddivisi nel seguente modo:

- 40 v/g per la realizzazione del rilevato RI.10 e del muro MU.30;
- 40 v/g per la realizzazione del rilevato RI.11 e del muro MU.31;
- 26 v/g per la realizzazione del ponte sul fosso Divaoloni VI.04.

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

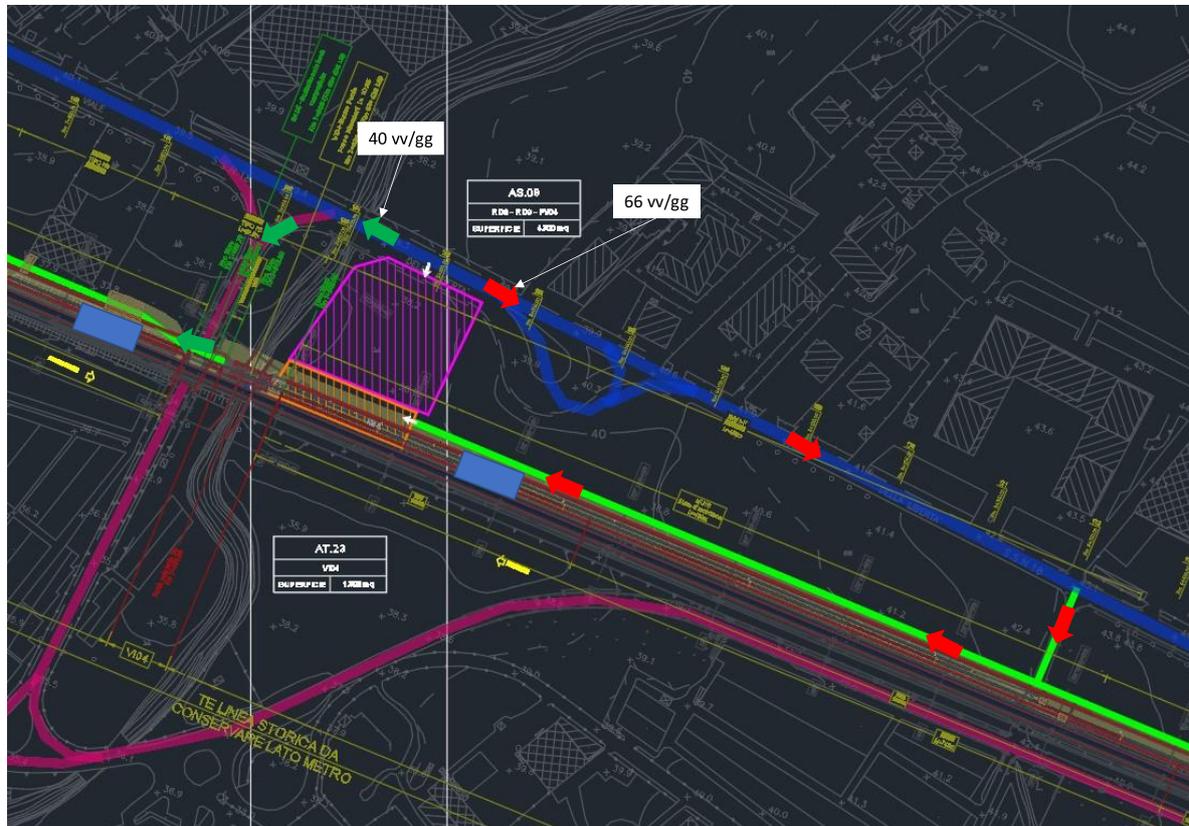


Figura 6-16 Flussi di traffico secondo scenario di simulazione

## 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".

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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

Classe	Aree
<b>I</b>	<b>Aree particolarmente protette:</b> 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
<b>II</b>	<b>Aree 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.
<b>III</b>	<b>Aree 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.
<b>IV</b>	<b>Aree 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.
<b>V</b>	<b>Aree prevalentemente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>VI</b>	<b>Aree 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>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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.

*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 dei comuni interessati dalle attività di lavorazione che si svolgeranno all'interno dei cantieri fissi e/o mobili.

Lo stato della pianificazione in materia di classificazione acustica nei territori comunali nei quale ricade l'opera in progetto, ossia quelli di Salerno e Pontecagnano, è riportato nella seguente Tabella 6-8.

*Tabella 6-8 Stato della pianificazione acustica nei Comuni interessati dall'opera in progetto*

Comune	Stato approvativo
Salerno	Approvato con Delibera del C.C. n.34 del 20/10/2009
Pontecagnano	Approvato con Delibera del C.C. n.90 del 01/10/2001

Si precisa inoltre che, sebbene alcuna delle aree di cantiere fisso e lungo linea ricada in territorio del Comune di Montecorvino Pugliano, stante la prossimità di alcune di dette aree a tale territorio è stato preso in considerazione il Piano di zonizzazione acustica, costitutivo l'Allegato D al Piano urbanistico comunale (PUC), approvato con Decreto della Provincia di Salerno n. 220 del 15.12.2010.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

La corrispondenza tra le aree di cantiere fisso previste ed i Piani con classificazione acustica dei comuni nei quali dette aree ricadono è riportata nella seguente Tabella 6-9.

*Tabella 6-9 Stato della pianificazione acustica nei Comuni di localizzazione delle aree di cantiere*

<b>CODICE</b>	<b>TIPOLOGIA</b>	<b>SUP. MQ</b>	<b>COMUNE</b>	<b>PCCA</b>
AT.01	Area Tecnica	650	Salerno (SA)	Delibera del C.C. n.34 del 20/10/2009
AT.02	Area Tecnica	500	Salerno (SA)	
AS.01	Area Stoccaggio	9.300	Salerno (SA)	
AT.03	Area Tecnica	500	Salerno (SA)	
AT.05	Area Tecnica	5.700	Salerno (SA)	
AT.06	Area Tecnica	950	Salerno (SA)	
AT.07	Area Tecnica	1.000	Salerno (SA)	
AT.08	Area Tecnica	1.500	Salerno (SA)	
AT.09	Area Tecnica	1.300	Salerno (SA)	
AS.02	Area Stoccaggio	11.500	Salerno (SA)	
AT.09	Area Tecnica	1.900	Salerno (SA)	
AT.10	Area Tecnica	500	Salerno (SA)	
AT.11	Area Tecnica	1.000	Salerno (SA)	
AS.03	Area Stoccaggio	2.400	Salerno (SA)	
AS.04	Area Stoccaggio	2.000	Salerno (SA)	
AT.12	Area Tecnica	1.200	Salerno (SA)	
AT.13	Area Tecnica	400	Pontecagnano F. (SA)	Delibera del C.C. n.90 del 01/10/2001
AT.15	Area Tecnica	600	Pontecagnano F. (SA)	
AR.01	Cantiere Armamento e Tecnologie	9.400	Pontecagnano F. (SA)	
AT.16	Area Tecnica	800	Pontecagnano F. (SA)	
AT.17	Area Tecnica	700	Pontecagnano F. (SA)	
AS.05	Area Stoccaggio	9.000	Pontecagnano F. (SA)	
AS.06	Area Stoccaggio	10.000	Pontecagnano F. (SA)	
AT.18	Area Tecnica	1.700	Pontecagnano F. (SA)	
CO.01	Cantiere Operativo	10.400	Pontecagnano F. (SA)	
CB.01	Campo Base	8.000	Pontecagnano F. (SA)	
AT.19	Area Tecnica	1.500	Pontecagnano F. (SA)	
AT.20	Area Tecnica	1.200	Pontecagnano F. (SA)	
AT.21	Area Tecnica	900	Pontecagnano F. (SA)	
AT.22	Area Tecnica	1.200	Pontecagnano F. (SA)	
AS.07	Area Stoccaggio	2.400	Pontecagnano F. (SA)	
AT.23	Area Tecnica	1.300	Pontecagnano F. (SA)	
AS.08	Area Stoccaggio	4.300	Pontecagnano F. (SA)	
AT.24	Area Tecnica	1.500	Pontecagnano F. (SA)	

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

CODICE	TIPOLOGIA	SUP. MQ	COMUNE	PCCA
AS.09	Area Stoccaggio	1.000	Pontecagnano F. (SA)	
AT.25	Area Tecnica	1.600	Pontecagnano F. (SA)	
AT.26	Area Tecnica	1.200	Pontecagnano F. (SA)	
AT.27	Area Tecnica	500	Pontecagnano F. (SA)	
AT.28	Area Tecnica	800	Pontecagnano F. (SA)	
AT.29	Area Tecnica	300	Pontecagnano F. (SA)	

Con riferimento al quadro pianificatorio in materia di classificazione sopra riportato, nella Tabella 6-10 sono indicate le classi acustiche in cui ricadono ciascuna delle aree di cantiere.

Dalla successiva tabella (cfr. Tabella 6-10) emerge che:

- Nessuna area di cantiere fisso ricade in Classe I “Aree particolarmente protette”
- La totalità delle aree tecniche (AT) ricade nelle classi IV “Aree di intensa attività umana”, V “Aree prevalentemente industriali”, nonché in Classe VI “Aree esclusivamente industriali”
- La totalità delle aree di stoccaggio (AS) ricade nelle classi IV “Aree di intensa attività umana”, V “Aree prevalentemente industriali”, nonché in Classe VI “Aree esclusivamente industriali”, a meno di una porzione dell’area AS.05 e dell’area AS.06
- La Classe II “Aree prevalentemente residenziali” è interessata unicamente dal cantiere operativo CO.01 e dal Campo base CB.01

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Tabella 6-10 Localizzazione aree di cantiere rispetto alle classi dei Piani di classificazione acustica comunale

Tipologie	Aree di cantiere	Classi zonizzazione acustica					
		I	II	III	IV	V	VI
Campi Base (CB)	CB01		•				
Cantieri Operativi (CO)	CO.01		•		•		
Aree tecniche (AT)	AT01; AT02; AT03; AT06; AT15; AT16; AT17; AT18; AT19; AT20; AT21; AT23; AT24; AT25; AT26; AT27; AT28; AT29;				•		
	AT07; AT08; AT09; AT10; AT11; AT12; AT13;					•	
	AT22						•
Aree stoccaggio (AS)	AS01; AS05; AS08; AS09				•		
	AS02; AS03; AS04					•	
	AS05; AS06			•			
	AS07						•
Legenda							
A)	Classi di destinazione d'uso del territorio (DPCM 14.11.1997 – Tab.	Valori limite assoluti immissione [dB(A)]					
		Diurno (06-22)		Notturno (22-06)			
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			

## 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 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).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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 tra dimensione dell'ostacolo e la distanza di questo dal ricettore; in particolare le metodologie di

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 + BerntGmbH.

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>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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 quattro scenari di simulazione: i primi tre simulati in prossimità di alcuni nuclei abitativi dei comuni di Salerno e Pontecagnano che dal punto di vista territoriale e di opere da realizzare rappresentano le situazioni tra le più complesse e critiche ed infine un quarto ed ultimo scenario che simula un cantiere lungo linea per la realizzazione del rilevato.

#### *Scenario di simulazione 1 – Ospedale esistente*

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 (fase di scavo) – R1.01;
- Realizzazione muro – MU.01;
- Movimentazione terre all'interno dell'area di stoccaggio – AS.01;
- Attività di supporto alla realizzazione del nuovo Passaggio pedonale -- AT.03;
- Attività di supporto alla realizzazione della stazione Arechi – AT.01
- Attività di supporto alla realizzazione di IN03 – AT.02.

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;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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 8.2 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

#### Mezzi operativi all'interno dell'area di stoccaggio: AS.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 (12 ore).

AREA DI STOCCAGGIO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6
Escavatore	100	50	106	103,0

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Escavatore	100	50	106	103,0
Gruppo elettrogeno	100	100	99,4	99,4

#### Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT.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 (12 ore).

AREA TECNICA AT01				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Autobetoniera	100	90	100	99,5
Escavatore	100	50	106	103,0
Escavatore	100	50	106	103,0
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6
Gru leggera	100	50	100	97
Martello demolitore	100	50	110	107

#### Mezzi operativi all'interno dell'area tecnica AT02 ed AT.03

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 (12 ore).

AREA TECNICA				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Palificatrice	100	70	105	103,5
Autobetoniera	100	90	100	99,5

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Escavatore	100	50	106	103,0
Escavatore	100	50	106	103,0
Gru leggera	100	50	100	97
Martello demolitore	100	50	110	107

#### Mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato - RI.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 (12 ore).

PACCHETTO RILEVATO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Escavatore	100	50	106	103,0
Pala gommata	100	50	110	107,0
Rullo	100	50	105	102,0
Martello demolitore	100	50	110	107

#### Mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro per la realizzazione del muro - MU.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 (12 ore).

REALIZZAZIONE MURO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Palificatrice	100	70	105	103,5
Autobetoniera	100	90	100	99,5
Gru leggera	100	50	100	97

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Martello demolitore	100	50	110	107
---------------------	-----	----	-----	-----

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 92 veicoli/giorno bidirezionali.

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

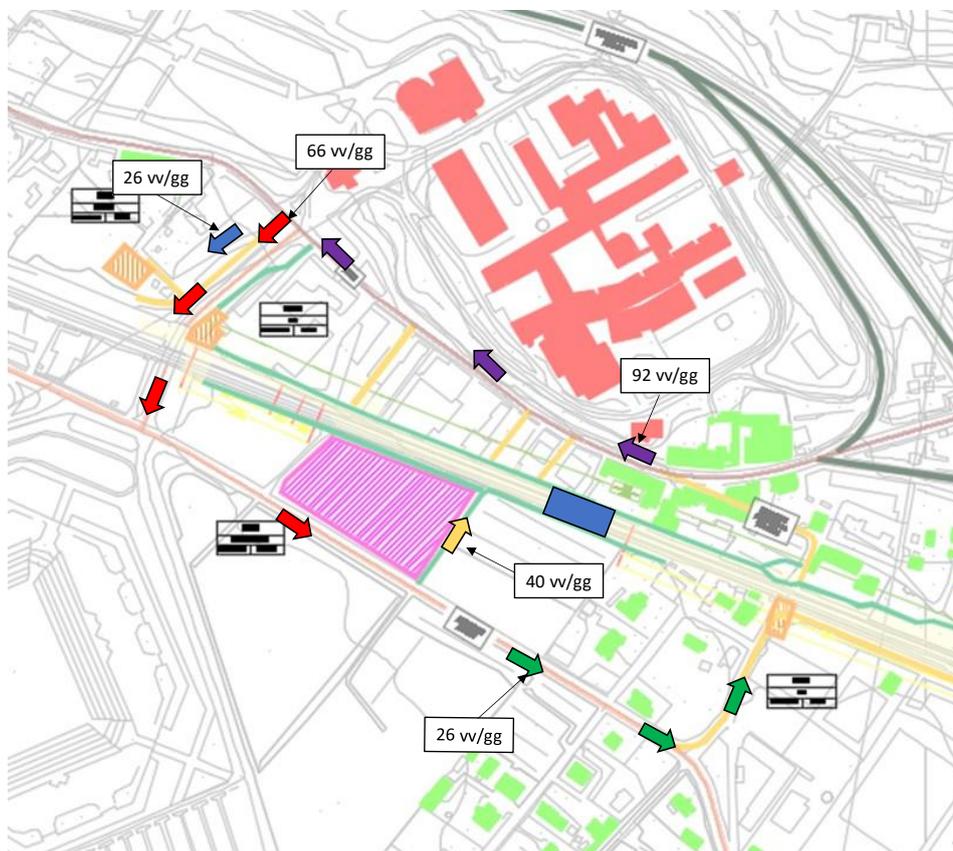


Figura 6-17 Flussi di traffico di cantiere per lo scenario di simulazione 1

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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.

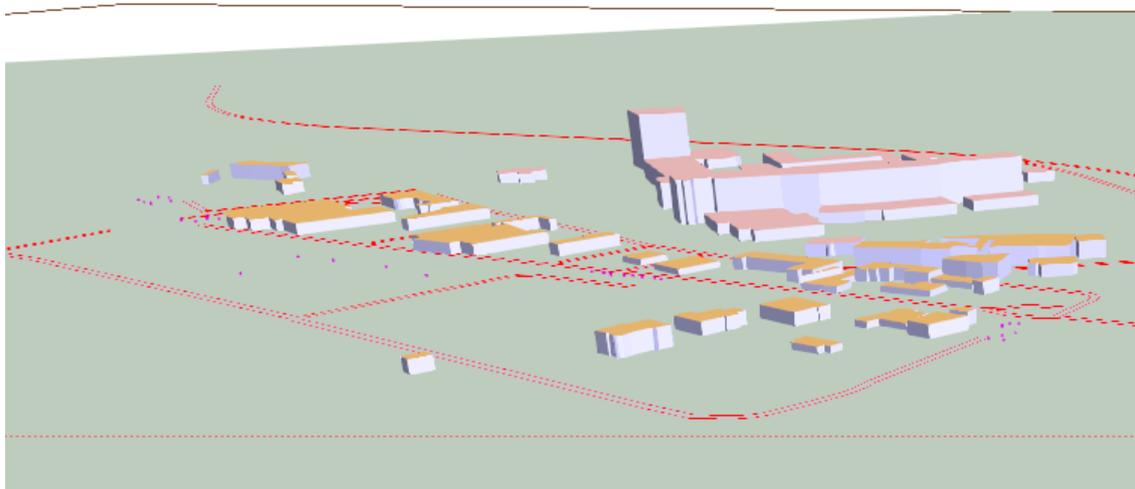


Figura 6-18 Modellazione tridimensionale in SoundPlan – (in rosa i mezzi di cantiere)

#### Scenario di simulazione 2 – Stazione Pontecagnano

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 sottopasso pedonale FV.03 – AT.27;
- Attività di supporto alla realizzazione di IN16 – AT.28;
- Attività di supporto alla realizzazione di FA.04 – AT.29.

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;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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 8.2 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

#### Mezzi operativi all'interno delle aree tecniche

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 (12 ore).

AREA TECNICA				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Palificatrice	100	70	105	103,5
Autobetoniera	100	90	100	99,5
Escavatore	100	50	106	103,0
Escavatore	100	50	106	103,0

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Gru leggera	100	50	100	97
Martello demolitore	100	50	110	107

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 12 veicoli/giorno bidirezionali.

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

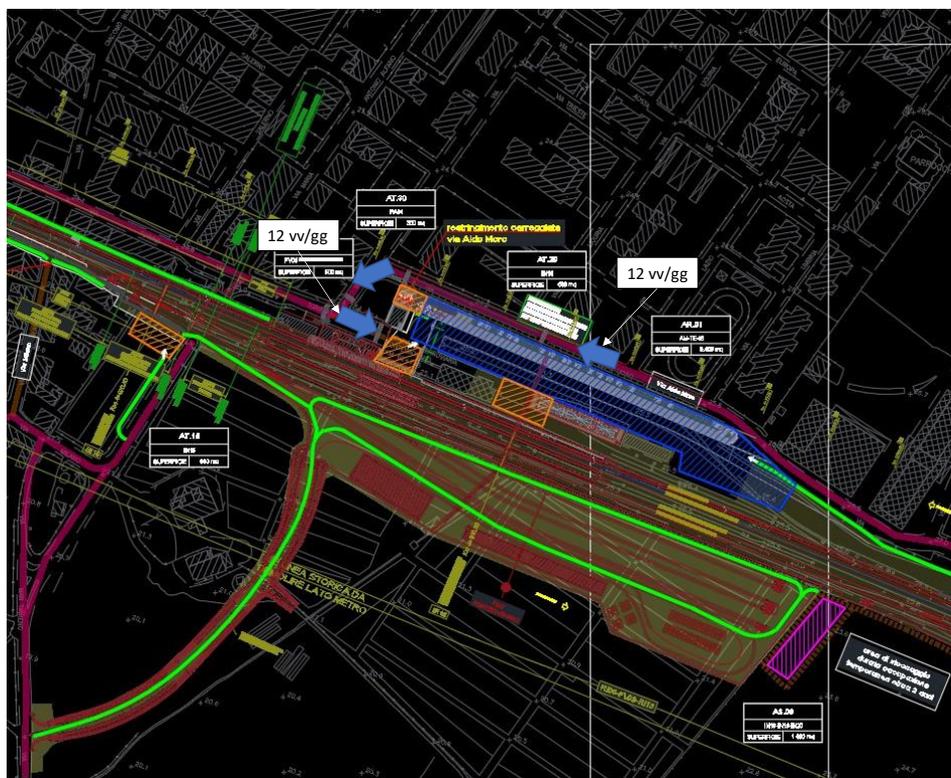


Figura 6-19 Flussi di traffico di cantiere per il secondo scenario di simulazione 1

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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.

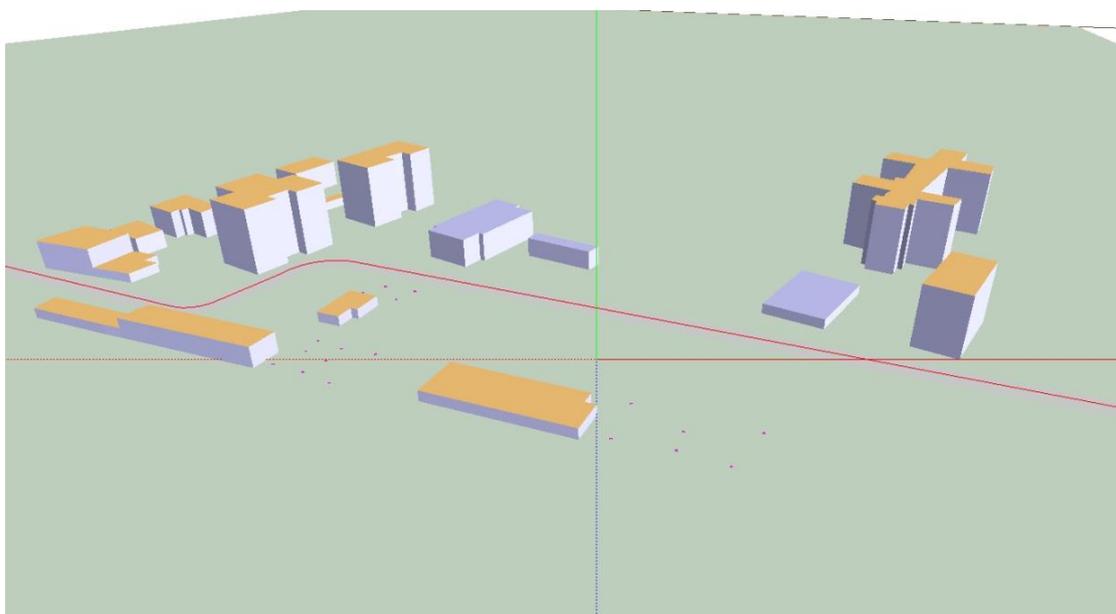


Figura 6-20 Modellazione tridimensionale in SoundPlan – (in rosa i mezzi di cantiere)

#### Scenario di simulazione 3 – S. Antonio

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 dei tombini – IN.26 (AT.18), IN.27 (AT.19);
- Realizzazione del muro – MU.28;
- Realizzazione del rilevato – RI.07, RI.08;
- Area di stoccaggio – AS.06;
- Lavorazioni all'interno del Cantiere Operativo – CO.01;
- Lavorazioni all'interno del Cantiere Base – CB.01.

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;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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 8.2 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

#### Mezzi operativi utilizzati per la realizzazione dei tombini IN-26 (AT.18), IN.27 (AT.19)

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 (12 ore).

REALIZZAZIONE TOMBINO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Palificatrice	100	70	105	103,5
Escavatore	100	50	106	103,0
Escavatore	100	50	106	103,0

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Autobetoniera	100	90	100	99,5
Martello demolitore	100	50	110	107
Gru leggera	100	50	100	97

#### Mezzi operativi utilizzati per la realizzazione del muro – MU.28

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 (12 ore).

REALIZZAZIONE MURO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Palificatrice	100	70	105	103,5
Autobetoniera	100	90	100	99,5
Gru leggera	100	50	100	97
Martello demolitore	100	50	110	107

#### Mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato – RI.07 , RI.08

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 (12 ore).

PACCHETTO RILEVATO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Escavatore	100	50	106	103,0
Pala gommata	100	50	110	107,0
Rullo	100	50	105	102,0

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Martello demolitore	100	50	110	107
---------------------	-----	----	-----	-----

#### 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 (12 ore).

AREA DI STOCCAGGIO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6
Escavatore	100	50	106	103,0
Escavatore	100	50	106	103,0
Gruppo elettrogeno	100	100	99,4	99,4

#### Mezzi operativi utilizzati 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 (12 ore).

CANTIERE OPERATIVO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Gruppo elettrogeno	100	100	99,4	99,4
Impianto aria compressa	100	100	99,4	99,4
Escavatore	100	50	106	103,0
Pala gommata	100	50	110	107,0
Impianto cls	100	100	100	97

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

### Mezzi operativi utilizzati 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 (12 ore).

<b>CANTIERE BASE</b>				
<b>Mezzi di cantiere</b>	<b>% impiego</b>	<b>% operatività effettiva</b>	<b>Lp [dB(A)]</b>	<b>Lp pesato [dB(A)]</b>
Gruppo elettrogeno	100	100	99,4	99,4
Gruppo elettrogeno	100	100	99,4	99,4
Centrale termica	100	100	100	100

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 136 veicoli/giorno bidirezionali.

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					<b>FOGLIO</b> 156 di 308
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	

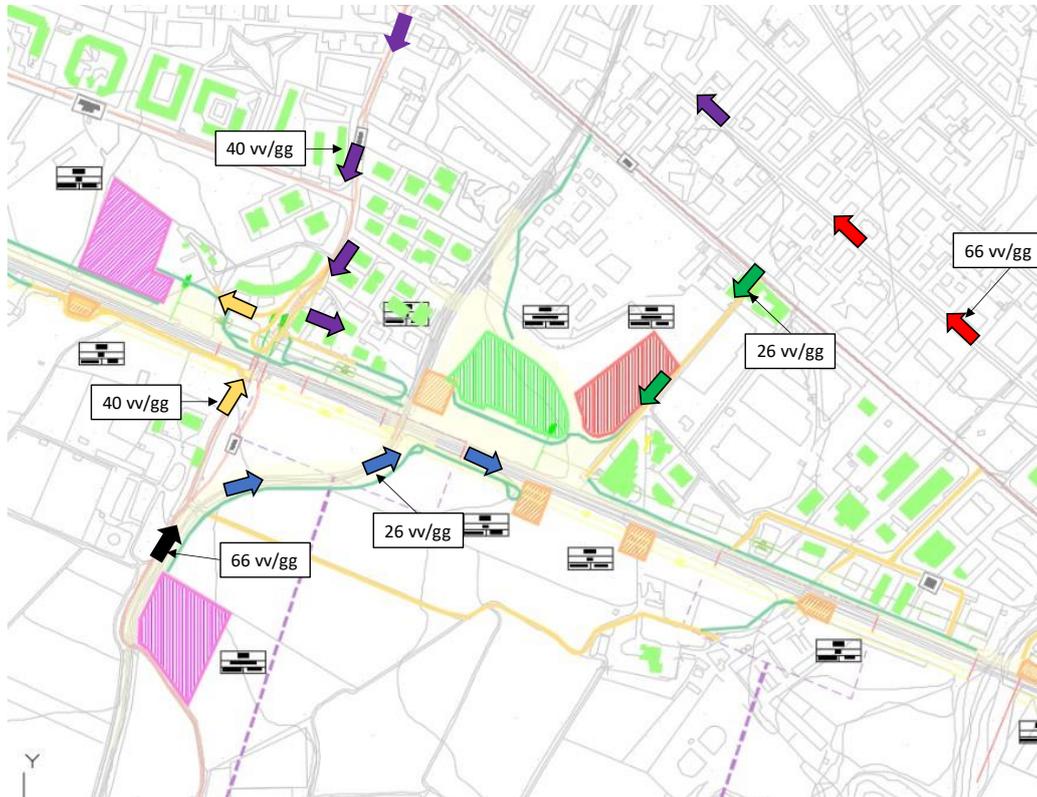


Figura 6-21 Flussi di traffico di cantiere per il terzo scenario di simulazione

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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

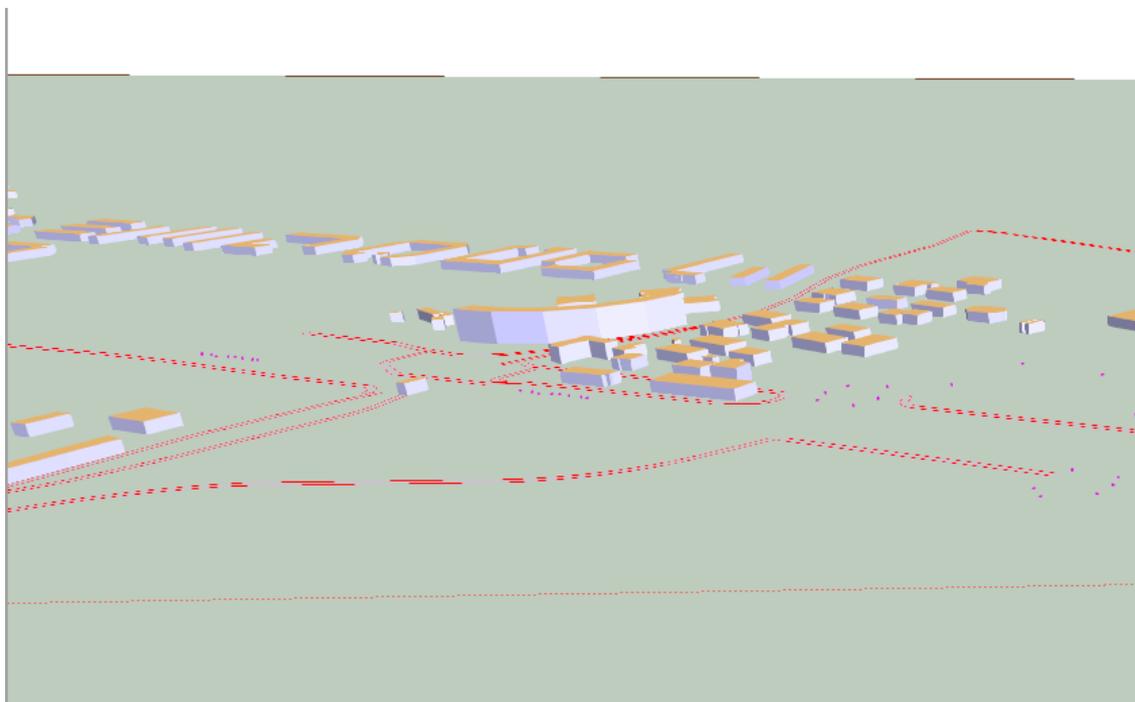


Figura 6-22 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa i mezzi di cantiere.

#### Scenario di simulazione 4 – Pagliarone

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 del muro – MU.31;
- Realizzazione del rilevato –RI.09
- Area di stoccaggio – AS.08;
- Area tecnica – AT.23

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;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 8.2 della soc. Braunstein + BerntGmbH.

#### Mezzi operativi utilizzati per la realizzazione del muro – MU.31

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 (12 ore).

REALIZZAZIONE MURO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Palificatrice	100	70	105	103,5
Autobetoniera	100	90	100	99,5
Gru leggera	100	50	100	97
Martello demolitore	100	50	110	107

#### Mezzi operativi all'interno dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato – RI.09

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 (12 ore).

PACCHETTO RILEVATO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Escavatore	100	50	106	103,0
Pala gommata	100	50	110	107,0
Rullo	100	50	105	102,0
Martello demolitore	100	50	110	107

#### Area di stoccaggio – AS.08

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 (12 ore).

AREA DI STOCCAGGIO				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6
Pala meccanica	100	50	102,6	99,6
Escavatore	100	50	106	103,0
Escavatore	100	50	106	103,0
Gruppo elettrogeno	100	100	99,4	99,4

#### Area Tecnica– AT.23

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 (12 ore).

AREA TECNICA				
Mezzi di cantiere	% impiego	% operatività effettiva	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Palificatrice	100	70	105	103,5
Autobetoniera	100	90	100	99,5
Escavatore	100	50	106	103,0
Escavatore	100	50	106	103,0
Gru leggera	100	50	100	97
Martello demolitore	100	50	110	107

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 106 veicoli/giorno bidirezionali.

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					<b>FOGLIO</b> 161 di 308
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	

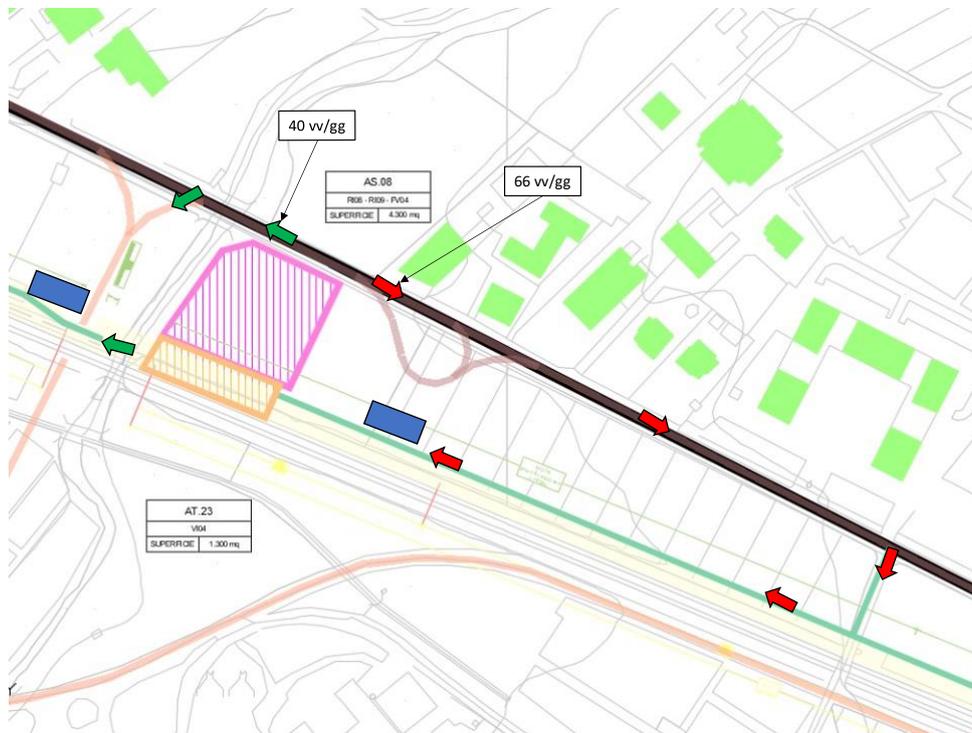


Figura 6-23 Flussi di traffico di cantiere per il quarto scenario di simulazione

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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

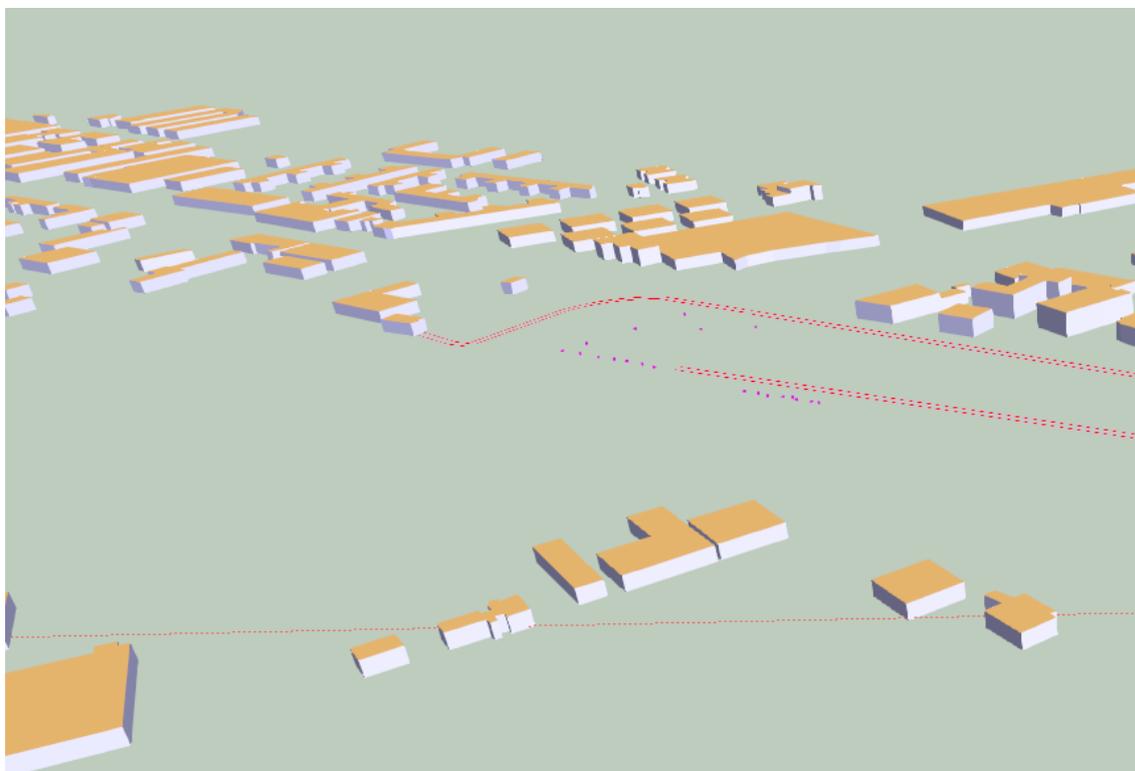


Figura 6-24 Modellazione tridimensionale in SoundPlan - in rosa i mezzi di cantiere.

#### Scenario di simulazione 5 – 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 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2 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 (12 ore).

PACCHETTO RILEVATO				
Mezzi di cantiere	% impiego	Tempo operatività cantiere	Lp [dB(A)]	Lp pesato [dB(A)]
Escavatore	100	50	106	103,0
Pala gommata	100	50	110	107,0
Rullo	100	50	105	102,0
Martello demolitore	100	50	110	107

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

necessità di effettuare eventuali misure di mitigazioni per il contenimento dei livelli acustici per ogni singola tipologia di scenario.

#### Scenario di simulazione 1 – Ospedale

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.

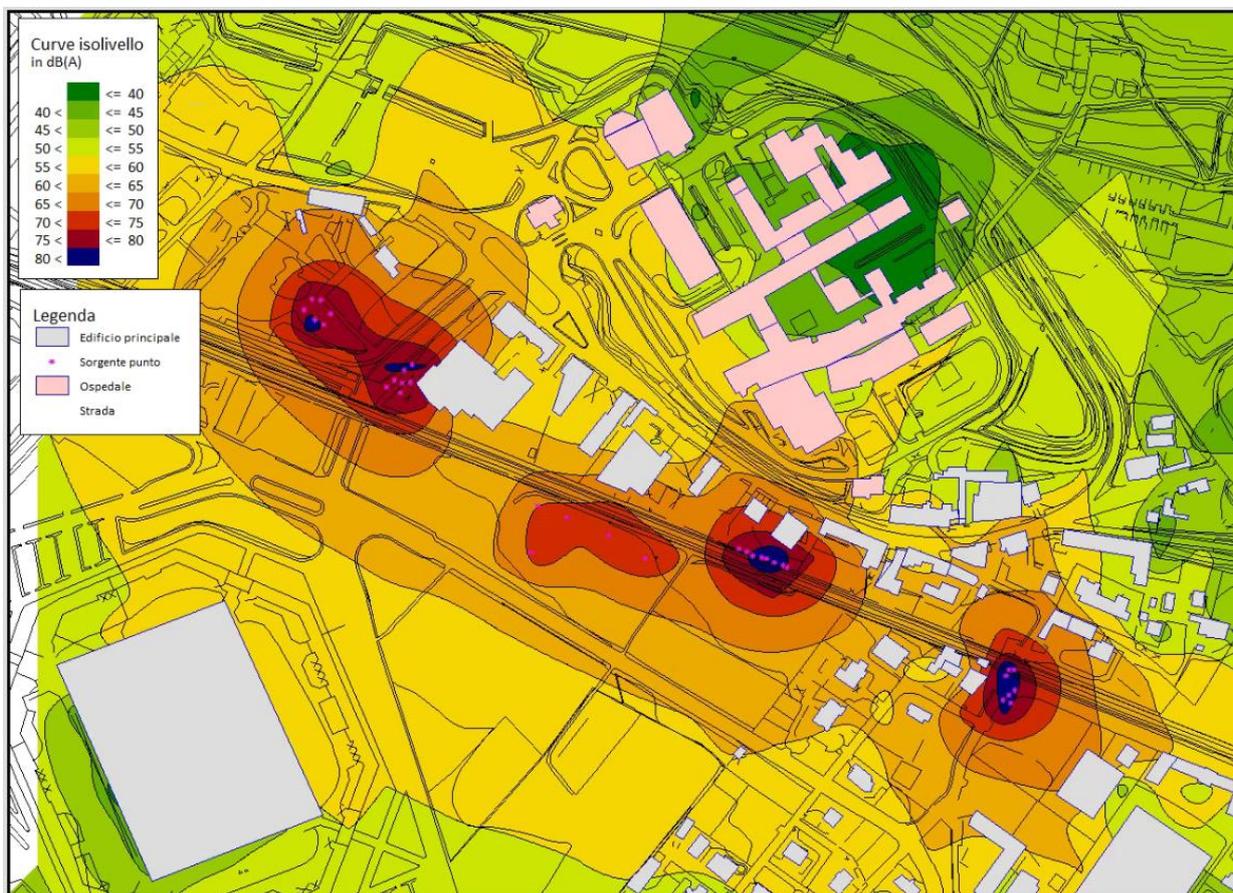


Figura 6-25 Output del modello di simulazione in planimetria

Si precisa che secondo la zonizzazione operata dal Piano di classificazione acustica del Comune di Salerno, l'area dell'Ospedale San Giovanni di Dio ricade in Classe III, la maggior parte dei plessi dei quali è costituita la struttura ospedaliera risulta soggetta a livelli acustici pienamente inferiori a 60 dB(A), ossia del valore assoluto di immissione per detta classe nel periodo diurno che – come premesso – è quello entro il quale avverranno le attività di cantiere.

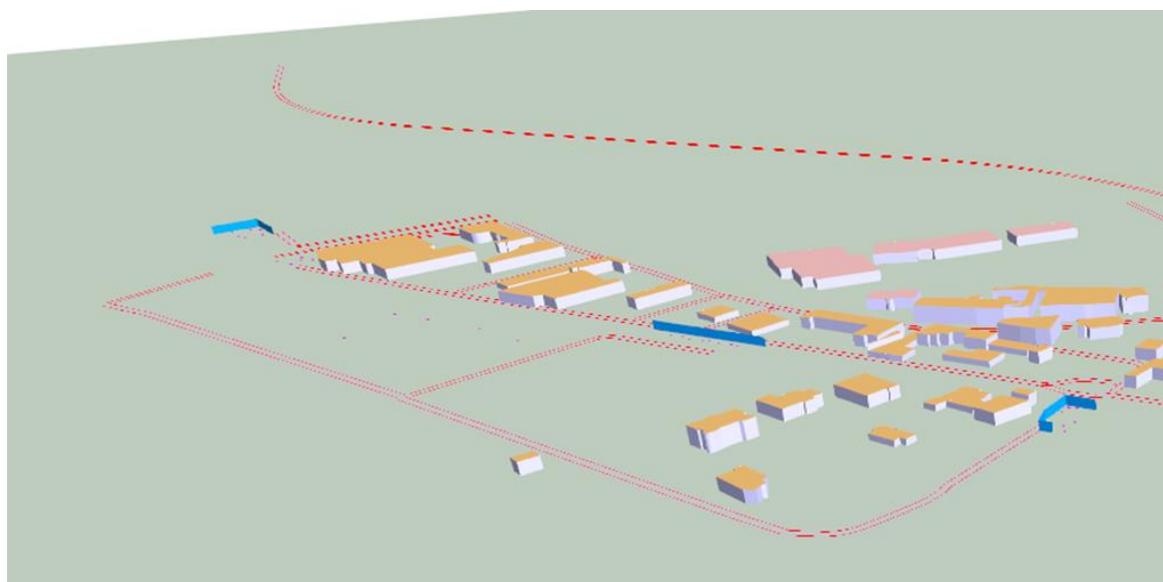
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Rispetto a tale situazione si evidenziano due uniche eccezioni rappresentate da un unico plesso ospedaliero e da un'altra struttura classificabile come ricettore sensibile, ossia la Casa di accoglienza Lions San Leonardo, i quali risultano soggetti a livelli acustici superiori a tale limite.

Per quanto concerne i ricettori abitativi, la totalità dei quali ricade in classe IV, la loro maggior parte risulta soggetta a livelli acustici inferiori al valore limite di riferimento (65 dB(A) per il periodo diurno), con l'eccezione di quelli posti in prossimità dell'area di cantiere AT.01 e di alcuni di quelli in corrispondenza dell'area di cantiere AT.03.

I ricettori prossimi all'area di lavorazione del rilevato RI.01 e del muro MU.01 presentano anch'essi valori acustici eccedenti i limiti normativi di riferimento.

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 6-26 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

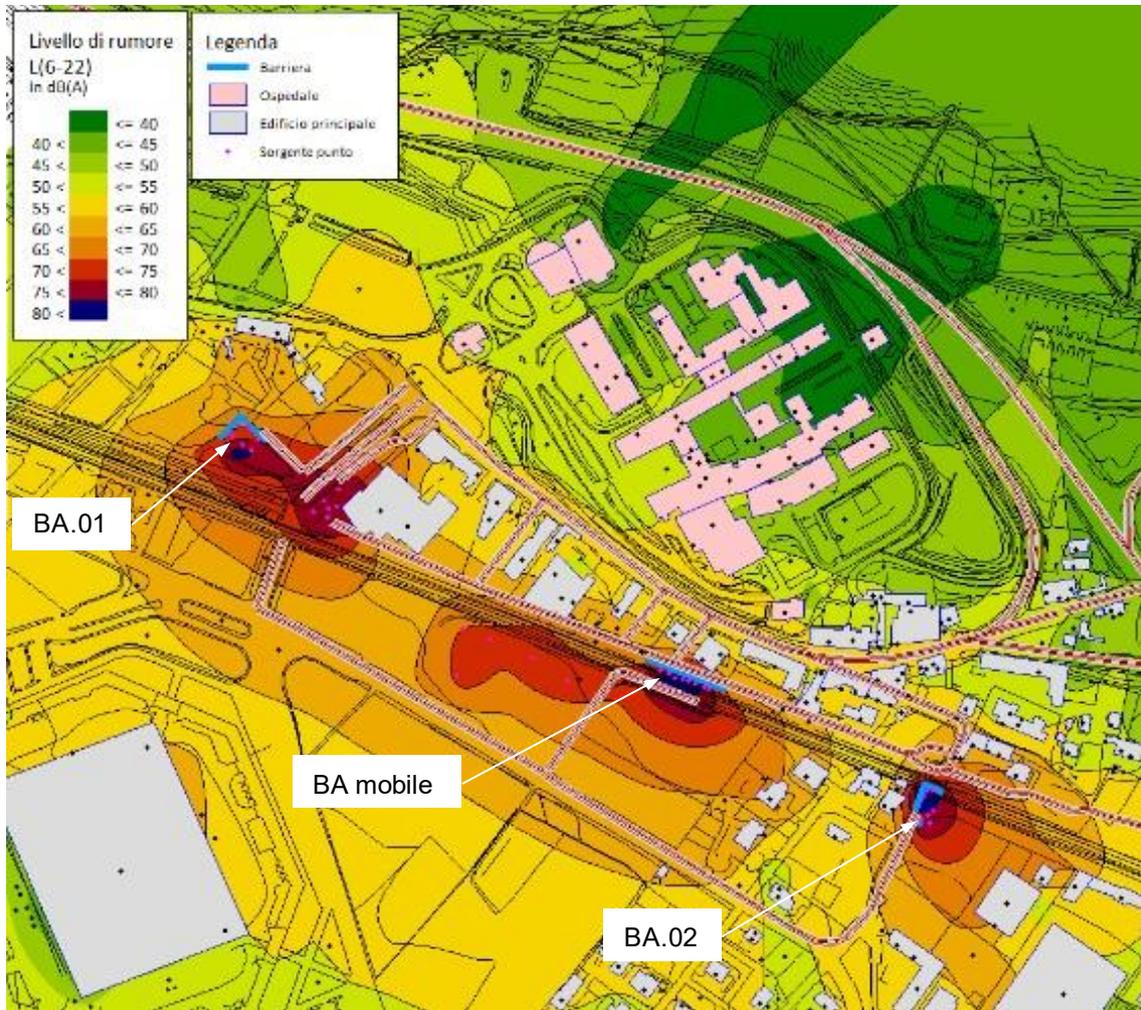


Figura 6-27 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore

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

Tabella 6-11 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.01	AT.01	55	5
BA.02	AT.03	50	5

Per quanto riguarda le tipologie di barriere utilizzate per contenere i livelli acustici si precisa che le barriere BA01 e BA02 sono di tipo fisso nei pressi delle aree tecniche; inoltre, è prevista una barriera

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

di tipo mobile per la realizzazione del rilevato R.I01 e del muro MU.01. Tutte le barriere hanno un'altezza pari a 5 metri.

#### Scenario di simulazione 2 – Stazione Pontecagnano

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.

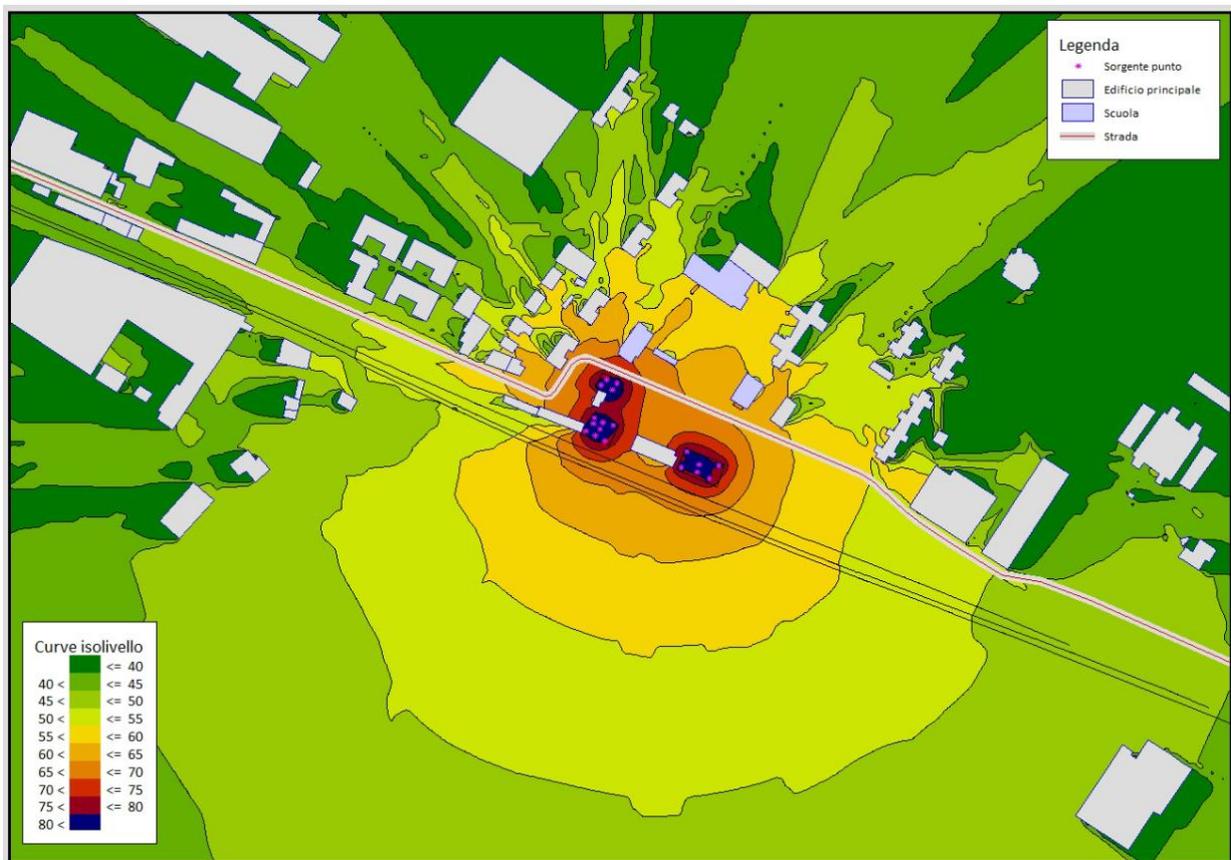
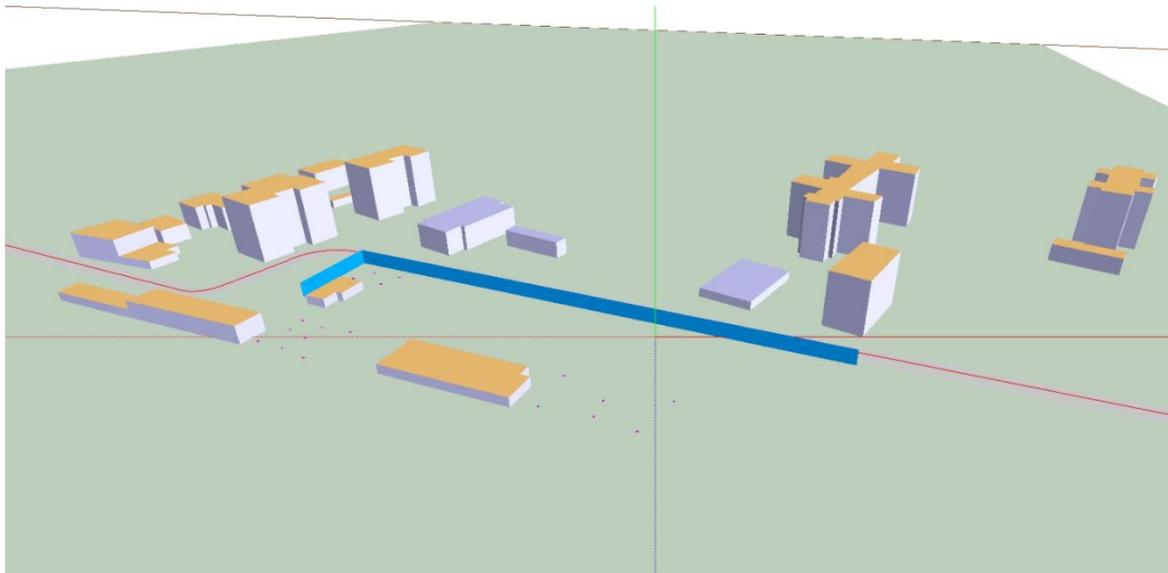


Figura 6-28 Output del modello di simulazione in planimetria

Si precisa che secondo la zonizzazione operata dal Piano di classificazione acustica del Comune di Pontecagnano, l'area degli edifici scolastici presenti nell'area, facenti parte dell'Istituto Comprensivo Statale Picentina, ricadono in Classe II, e pertanto si sono verificati 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 168 di 308



*Figura 6-29 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					<b>FOGLIO</b> 169 di 308
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	

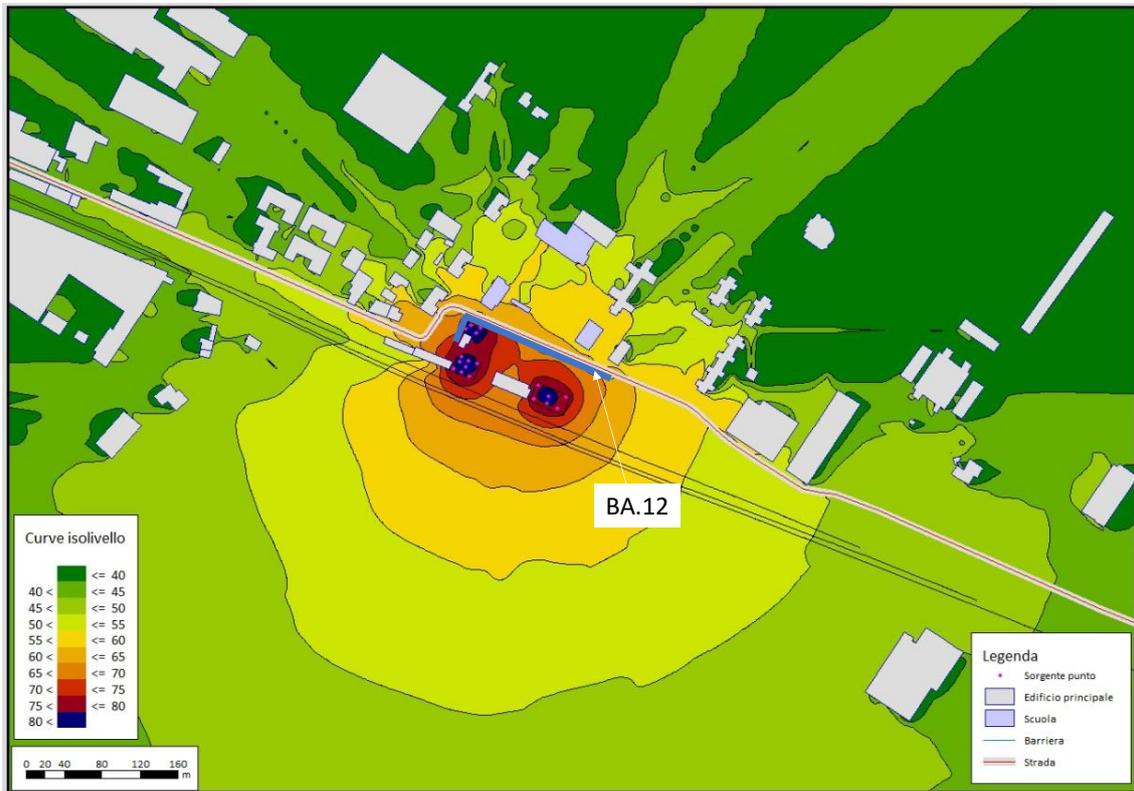


Figura 6-30 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore

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

Tabella 6-12 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.12	AT.27, AT.28, AT.29	205	5

Per quanto riguarda le tipologie di barriere utilizzate per contenere i livelli acustici si precisa che la barriera BA12 è di tipo fisso nei pressi delle aree tecniche con un'altezza pari a 5 metri.

#### Scenario di simulazione 3 – S. Antonio

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.

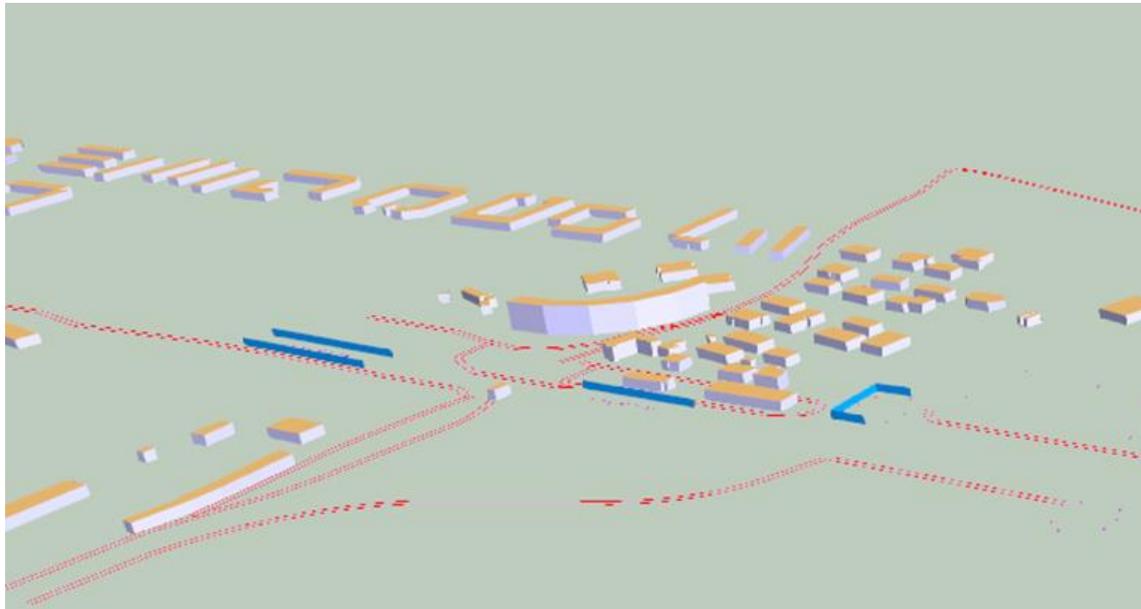
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Figura 6-31 Output del modello di simulazione in planimetria

Si precisa che lo scenario in esame riguarda una porzione del tessuto edilizio della località S. Antonio, che nella sua porzione a Nord della linea ferroviaria esistente è articolabile in tre parti in ragione della tipologia edilizia e degli usi in atto; in tal senso è possibile distinguere la parte ad Ovest di Via Abate Conforti (Classe acustica III), quella compresa tra detta via ed il corso del torrente Frestola (Classe acustica IV), nonché quella ad Est di tale torrente (Classe acustica II), dove sono presenti aree agricole ed in abbandono. In ultimo, ad Est di Via Alessandro Volta è presente una zona produttiva (Classe acustica VI). La porzione a Sud, all'opposto, è caratterizzata dalla prevalenza di aree ad uso agricolo (Classe acustica III). 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 171 di 308



*Figura 6-32 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

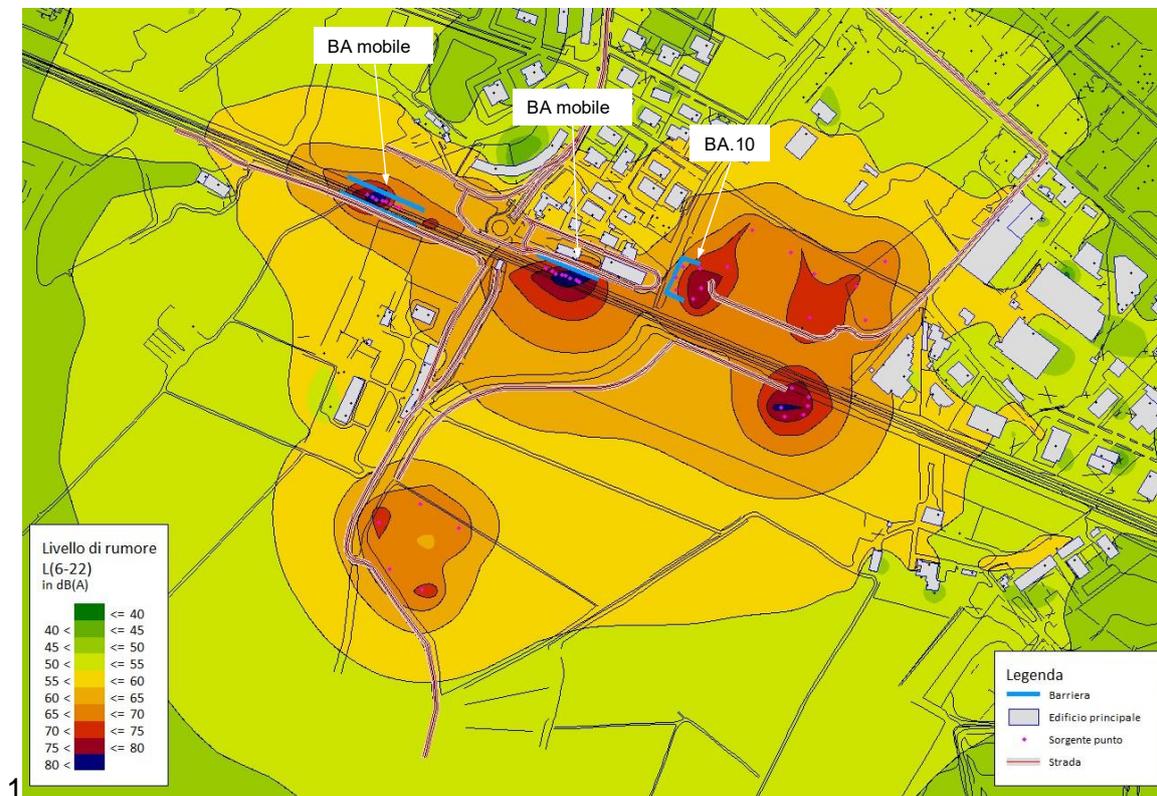


Figura 6-33 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore

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

Tabella 6-13 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.10	AT.18	80	5

Per quanto riguarda le tipologie di barriere utilizzate per contenere i livelli acustici, si precisa che la barriera BA10, posta in corrispondenza dell'area tecnica AT.19, è di tipo fisso ed ha altezza pari a 5 metri. Inoltre, si ritengono necessarie barriere di tipo mobile nei pressi dell'area di lavoro per la realizzazione del rilevato.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

#### Scenario di simulazione 4 – Pagliarone

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.

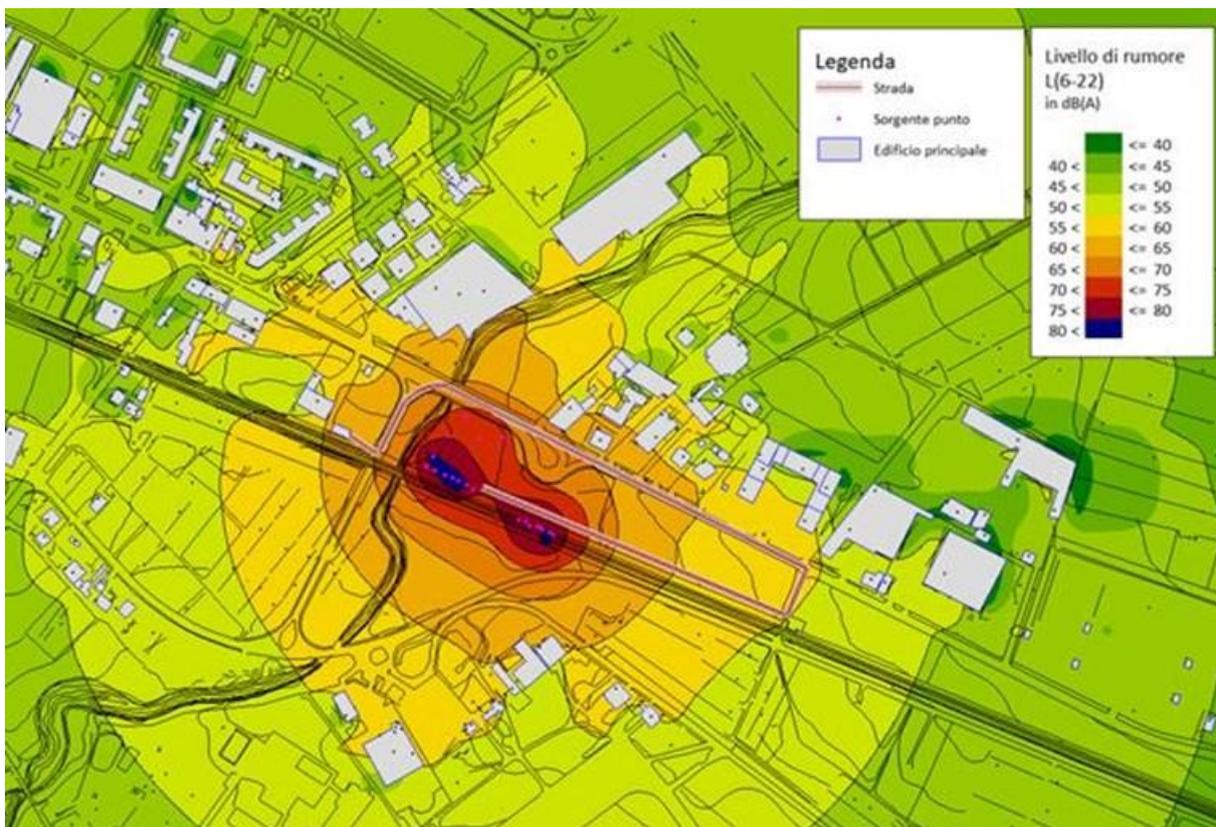


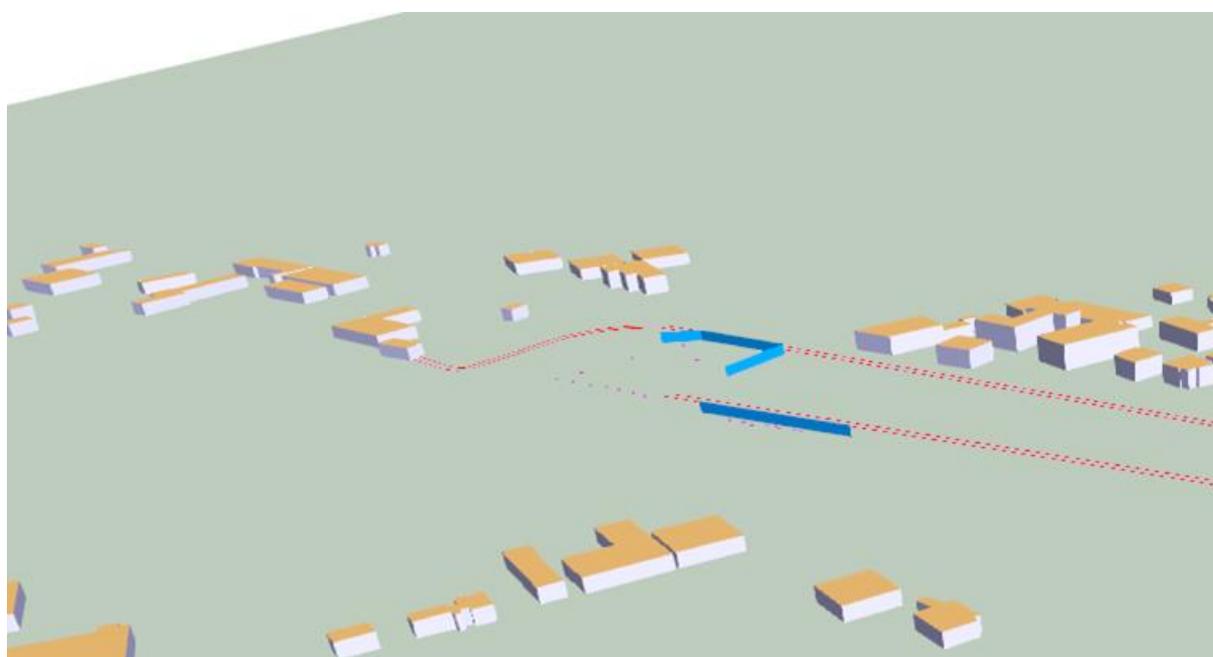
Figura 6-34 Output del modello di simulazione in planimetria

Si precisa che lo scenario in esame riguarda una porzione del tessuto edilizio della località Pagliarone e, segnatamente, la porzione ricadente in Comune di Montecorvino Pugliano, posta a Nord della SS18, in destra ed in sinistra idrografica del torrente Diavolone (Classe acustica IV); in sinistra idrografica, in adiacenza al corso d'acqua, è inoltre presente un'area ad uso agricolo (Classe acustica III).

La restante parte del contesto localizzativo dello scenario in questione risulta sostanzialmente priva di ricettori abitativi: nello specifico, la porzione a cavallo della linea ferroviaria esistente, ricadente in Comune di Pontecagnano, è zonizzata in parte in Classe IV e, in parte in Classe VI; la porzione a Sud della linea ferroviaria è zonizzata nella sua interezza in Classe III.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 174 di 308

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 entro i valori limite di riferimento. Si riporta la modellazione tridimensionale dello scenario in presenza delle barriere antirumore.



*Figura 6-35 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					<b>FOGLIO</b> 175 di 308
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	

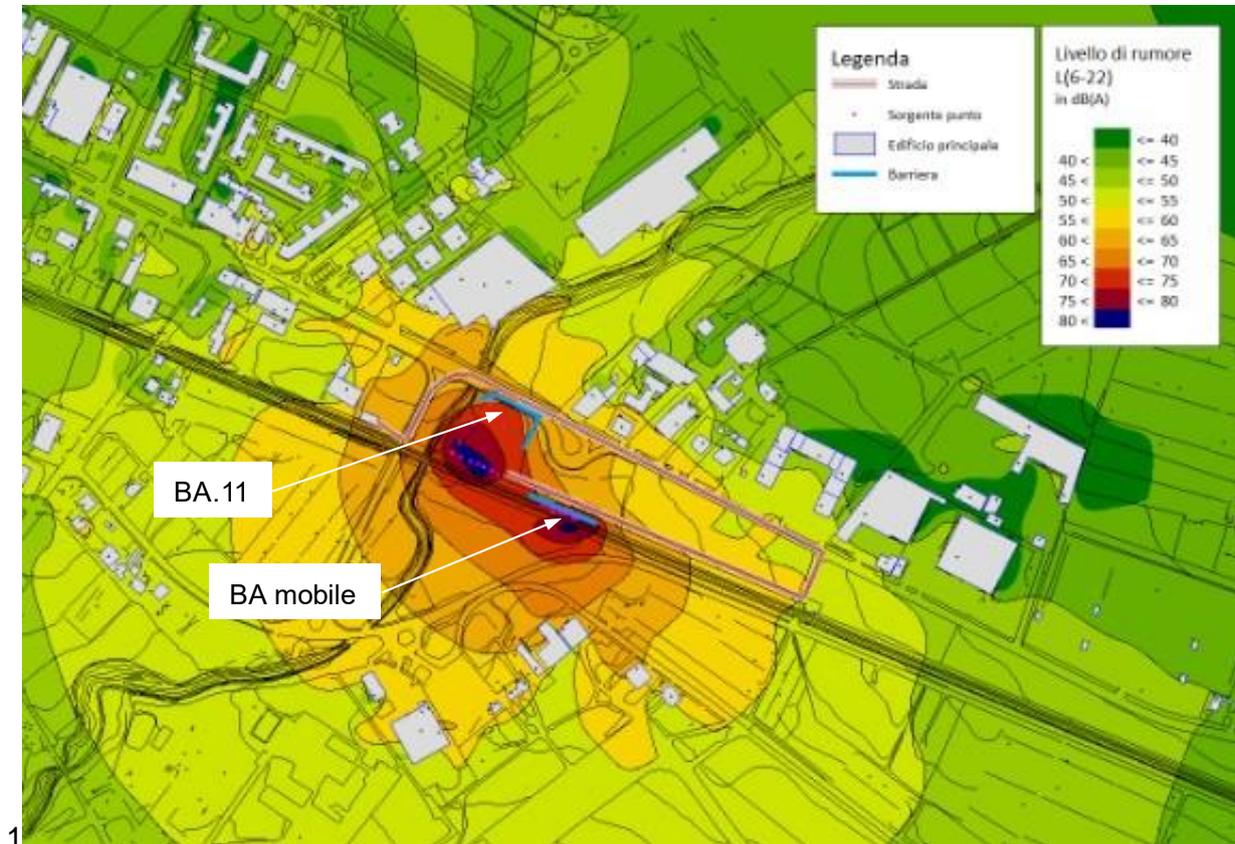


Figura 6-36 Output del modello di simulazione in planimetria in presenza di barriere antirumore

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

Tabella 6-14 Caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore

Codice Barriera	Area di Cantiere/Lavoro	Lunghezza Barriera [m]	Altezza Barriera [m]
BA.11	AS.08	100	5

Per quanto riguarda le tipologie di barriere utilizzate per contenere i livelli acustici, la barriera di tipo fisso (BA11), posta in corrispondenza dell'area di stoccaggio AS.08, ha un'altezza di 5 metri, analoga a quelle delle barriere mobili localizzate lungo il cantiere di avanzamento lavori.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

*Scenario di simulazione 5 – 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 6-37 Output del modello di simulazione in planimetria*

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

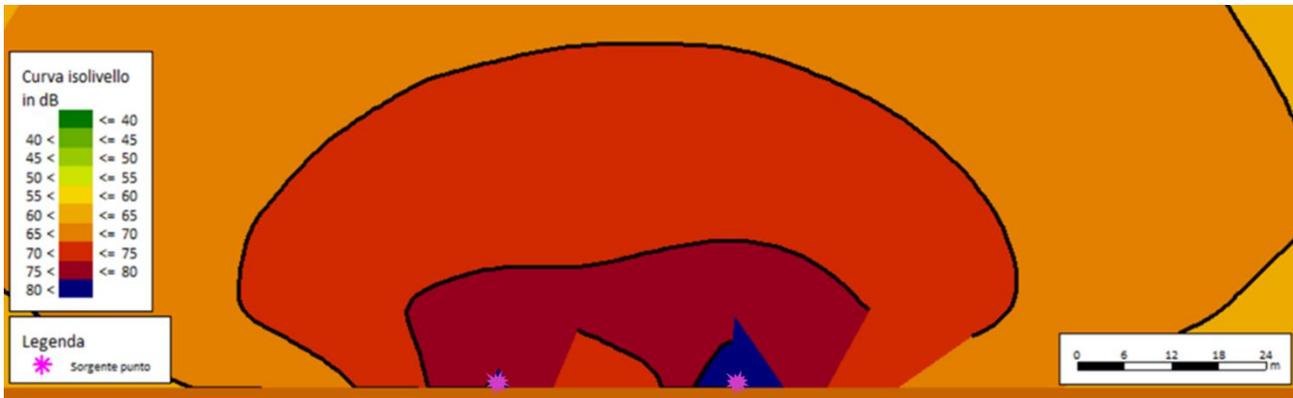


Figura 6-38 Output del modello di simulazione in sezione

Il confronto tra l'output del modello di simulazione ed i Piani di classificazione acustica dei comuni interessati dalle aree di lavoro lungo ha evidenziato che la distanza entro la quale è presumibile possano verificarsi dei superamenti rispetto al valore di riferimento è pari a 45 metri dall'area di cantiere. Tale distanza discende dal fatto che la totalità delle aree poste lungo linea è zonizzata in classe acustica IV (valore limite assoluto di immissione pari a 65 dB(A)) o in classi V e VI; le aree in classi acustiche III e II sono poste ad una distanza dall'area di lavoro lungo linea tale da non risultarne interessate.

Muovendo da tale distanza di riferimento, la successiva verifica della presenza di ricettori abitativi ricadenti al suo interno ha prospettato la necessità di ricorrere ad interventi di mitigazione acustica. Le barriere antirumore di tipo mobile inserite all'interno del modello di calcolo sono state computate con un'altezza di 5 m e posizionate lungo la recinzione delle aree di lavorazione.

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

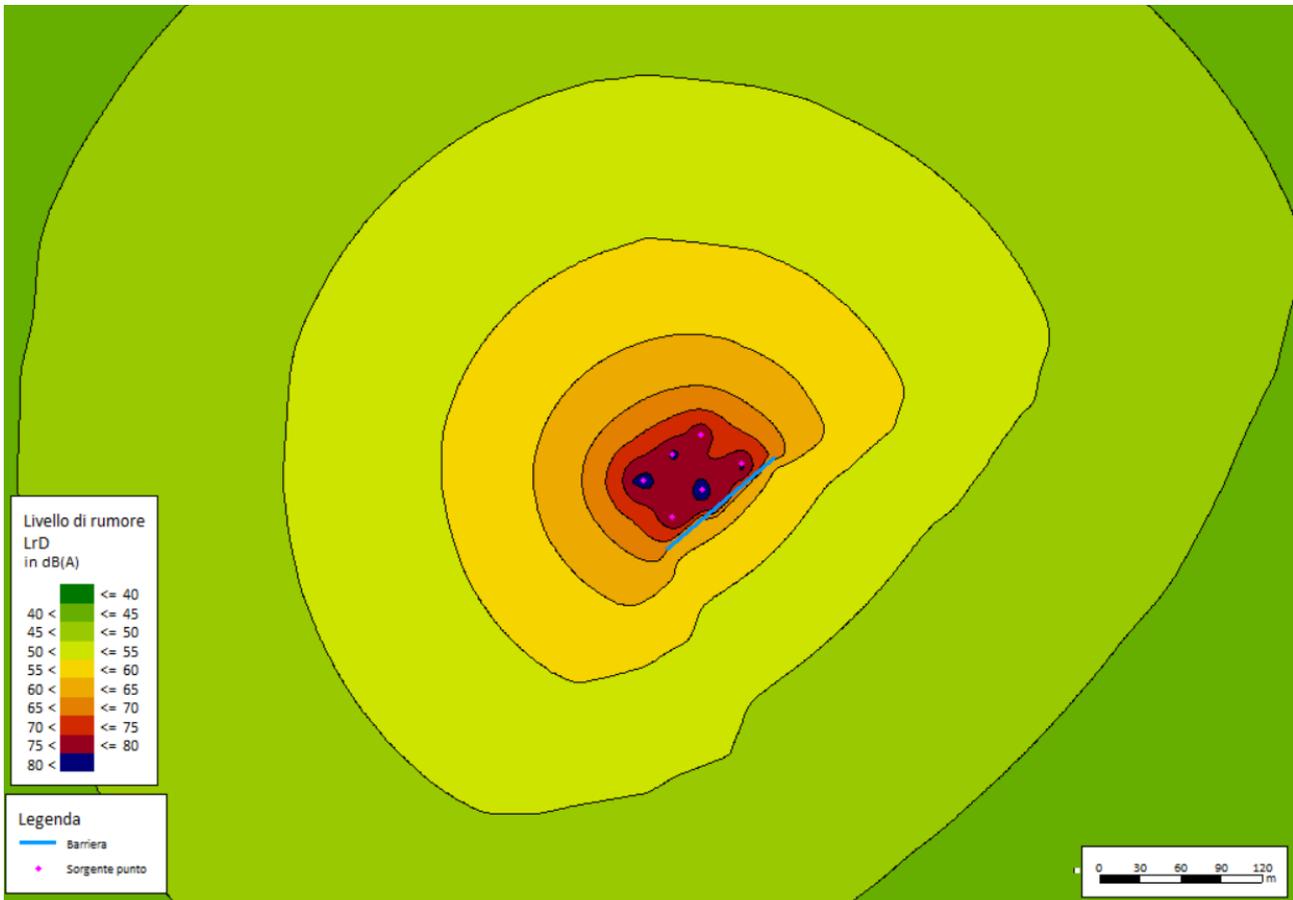


Figura 6-39 Mappatura acustica in planimetria: cantiere mobile connesso alla realizzazione del rilevato in presenza di barriera antirumore

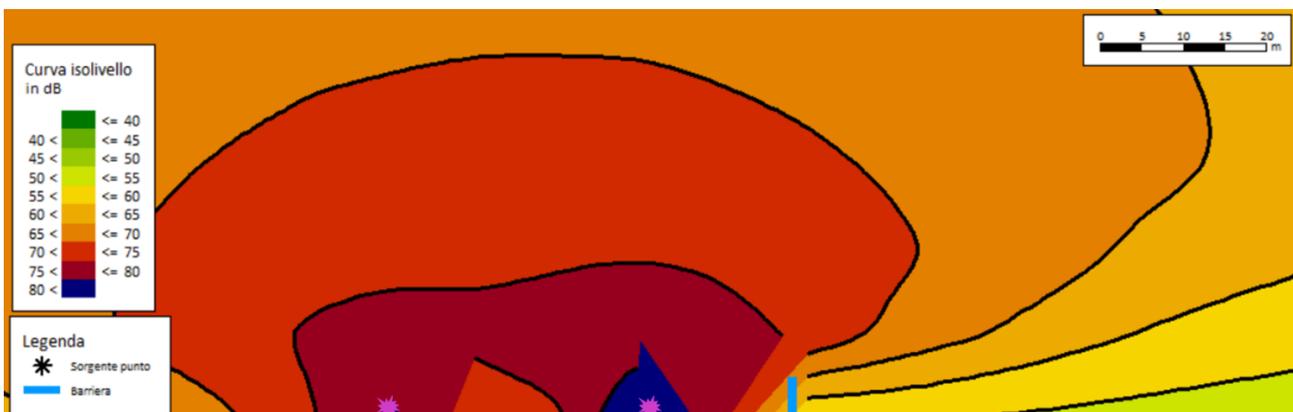


Figura 6-40 Mappatura acustica in sezione verticale: cantiere mobile connesso alla realizzazione del rilevato in presenza di barriera antirumore

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Come si evince dal confronto tra le immagini precedenti ante e post mitigazione, la presenza delle barriere antirumore porta ad una significativa riduzione della distanza dall'area di cantiere entro la quale i livelli acustici attesi sono pari a 65 dB(A) e, quindi, entro i valori di riferimento.

*Tabella 6-15 Distanza che intercorre tra il fronte di cantiere mobile e il limite della curva di isolivello dei 65 dB(A), in presenza di barriera antirumore*

<i>Cantiere mobile</i>	<i>Distanza fronte di cantiere – Isolivello 65 dB(A)</i>	
	<i>Assenza barriera</i>	<i>Presenza barriera</i> 5 m
Attività di realizzazione rilevato	45 m	15 m

La successiva verifica della presenza di ricettori ricadenti entro tale fascia ha dato esito negativo.

Sulla base di quanto sopra riportato, l'estensione complessiva delle barriere mobili previste ammonta a 3.400 metri.

#### *Ulteriori aree di cantiere*

Sulla base delle risultanze di studi modellistici precedentemente condotti, delle attività di lavorazione, della morfologia del territorio e della distanza dei ricettori dalle aree di cantiere, si è proceduto con l'analisi lungo linea di eventuali contesti rappresentativi. Da questa analisi si è proceduto con l'inserimento cautelativo di barriere antirumore, di tipo fisso, per alcune aree di cantiere considerata la ridotta distanza che intercorre dal confine delle suddette aree di cantiere e i ricettori circostanti (cfr. Tabella 6-16).

*Tabella 6-16 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	AT24	50	5
BA04	AT11	70	5
BA05	AS03	140	5
BA08	AT15	70	5
BA09	AS05	240	5

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

BA07	AT25	75	5
------	------	----	---

Nell'ambito del presente studio è stata considerata anche la struttura ospedaliera in corso di progettazione, localizzata in corrispondenza della fermata "Ospedale" (pk 1+458).

A tal riguardo, non essendo al momento possibile avere certezza della tempistica di realizzazione di detta struttura, adottando un approccio conservativo, questa è stata assunta come già funzionante in corrispondenza del periodo nel quale sarà condotta la costruzione dell'opera in progetto.

In tal senso, sulla base delle risultanze degli studi modellistici sviluppati nell'ambito del presente documento, sempre a fini cautelativi è stata prevista la localizzazione di barriere antirumore mobili (cfr. Figura 6-41).



*Figura 6-41 Localizzazione della barriera antirumore con codice BA.09 a protezione dei ricettori potenzialmente interessati dalle attività delle aree tecniche AT.05*

Resta ovviamente inteso che, qualora in corrispondenza della realizzazione dell'opera in progetto, la struttura ospedaliera in parola non sia ancora esercitata, detti interventi di mitigazione acustica non saranno posti in essere.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

#### 6.2.2.4 Conclusioni

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.).

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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 quattro 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 – Ospedale esistente:
  - Realizzazione corpo rilevato (fase di scavo) – RI.01;
  - Realizzazione muro – MU.01;
  - Movimentazione terre all'interno dell'area di stoccaggio – AS.01;
  - Attività di supporto alla realizzazione del nuovo Passaggio pedonale -- AT.03;
  - Attività di supporto alla realizzazione della stazione Arechi – AT.01;
  - Attività di supporto alla realizzazione della IN.03 – AT.02.
- Scenario 2 – Stazione Pontecagnano:
  - Realizzazione dei tombini – IN.16 (AT.28);
  - Realizzazione del Sottopasso pedonale – FV.03 (AT.27);
  - Attività per la realizzazione di FA.04 (AT.29).
- Scenario 3 – S. Antonio:
  - Realizzazione dei tombini – IN.26 (AT.18), IN.27 (AT.19);
  - Realizzazione del muro – MU.28;
  - Realizzazione del rilevato – RI.07, RI.08;
  - Area di stoccaggio – AS.06;
  - Lavorazioni all'interno del Cantiere Operativo – CO.01;
  - Lavorazioni all'interno del Cantiere Base – CB.01.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- Scenario 4 – Pagliarone:
  - Realizzazione del muro interbinario – MU.31;
  - Realizzazione del rilevato –RI.09
  - Area di stoccaggio – AS.08;
  - Area tecnica – AT.23
- Scenario 5 – Cantiere lungo linea:
  - Realizzazione rilevato;

Per tutti gli scenari individuati, con il supporto del modello previsionale di calcolo SoundPlan 8.2, 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 rappresentative.
- 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  
 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, 2, 3 e 4, è stata ipotizzata la contemporaneità dei traffici di cantiere e le attività lavorative delle aree di cantiere fisse e/o mobili.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 184 di 308

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 - Ospedale, l'inserimento di due barriere antirumore di tipo fisso, poste in prossimità delle aree di cantiere AT.01, AT.03 e di tipo mobile per la realizzazione del rilevato R.I01 e del muro MU.01, hanno permesso di conseguire una significativa riduzione dei livelli acustici ai quali sono potenzialmente soggetti i ricettori localizzati nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere e/o lavorazione, riportandoli entro i livelli limite, ad eccezione di un ricettore di tipo residenziale, localizzato nelle immediate vicinanze dell'area tecnica AT.03.

Per quanto nello specifico concerne la struttura ospedaliera, ricordato che secondo il PCCA del Comune di Salerno questa è riportata in Classe III, i livelli acustici ai quali sono potenzialmente soggetti tutti gli edifici che la compongono risultano inferiori a 60 dB(A), ossia al valore limite assoluto di immissione per detta classe nel periodo diurno.

Analoghe considerazioni valgono anche per la struttura Casa di accoglienza Lions San Leonardo, anch'essa ricadente in Classe III secondo il citato PCCA.

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 gravose 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 si configuri come ulteriore ipotesi cautelativa, dal momento che – nel corso della normale operatività di cantiere – i mezzi operanti nelle aree di lavoro si muoveranno allontanandosi via via dal fronte più vicino alle abitazioni.

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 Salerno, che risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica approvato con D.C.C. n. 34 del 20.10.2009,

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 – Stazione Pontecagnano, l'inserimento di una barriera antirumore di tipo fisso, posta in prossimità delle aree tecniche AT.27, AT.28 e AT.29, ha permesso di riportare i livelli acustici entro i limiti normativi, ad eccezione degli edifici facenti parte dell'Istituto Comprensivo Statale Picentia localizzati nelle immediate vicinanze delle aree di lavorazione, per i quali si registrano dei superamenti seppur di lieve entità.

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 rilevanti 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 Pontecagnano, che risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica approvato con D.C.C. n. 90 del 01.10.2001, 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 186 di 308

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 3 – S. Antonio, l'inserimento di una barriera antirumore di tipo fisso, poste in prossimità delle aree di tecnica AT.19 e di tre barriere di tipo mobile, per la realizzazione del rilevato RI07, RI.08 e del nuovo muro MU.28, hanno permesso di riportare i livelli acustici entro i limiti normativi, ad eccezione di 1 solo ricettore di tipo residenziale localizzato nelle immediate vicinanze delle aree di lavorazione per la realizzazione del rilevato ferroviario RI.07, per il quale si registrano dei superamenti seppur di lieve entità.

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 rilevanti 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 Pontecagnano, che risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica approvato con D.C.C. n. 90 del 01.10.2001, 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Per quanto concerne lo scenario di simulazione 4, l'inserimento di una barriera antirumore di tipo fisso, poste in prossimità delle aree di tecnica AT.23 e l'area di stoccaggio AS.08 e di una barriera di tipo mobile, per la realizzazione del rilevato RI09, hanno permesso di riportare i livelli acustici entro i limiti normativi.

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 Pontecagnano, che risulta dotato di un piano di zonizzazione acustica approvato con D.C.C. n. 90 del 01.10.2001, 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 riguarda lo scenario di simulazione 5, 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 24 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 quattro 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 tre 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).

### **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 vi è la necessità di installare barriere antirumore. Infatti, a seguito della modellazione e simulazione acustica dei quattro 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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Tabella 6-17 Localizzazione e caratteristiche dimensionali delle barriere antirumore adottate per le aree di cantiere

Area di Cantiere	Comune	Classe Acustica	Codice Barriera	L (m)	H (m)
AT01	Salerno	IV	BA01	55	5
AT03	Salerno	IV	BA02	50	5
AT24	Salerno	IV	BA03	50	5
AT11	Salerno	V	BA04	70	5
AS03	Salerno	V	BA05	140	5
AT13	Pontecagnano	V	BA06	50	5
AT25	Pontecagnano	IV	BA07	75	5
AT15	Pontecagnano	IV	BA08	70	5
AS05	Pontecagnano	III - IV	BA09	240	5
AT18	Pontecagnano	IV	BA10	80	5
AS08	Pontecagnano	IV	BA11	100	5
AT27, AT28, AT29	Pontecagnano	IV	BA12	205	5

Inoltre, per quanto riguarda i cantieri lungo linea, sono complessivamente previsti 3400 m di barriere antirumore mobili.

La localizzazione planimetrica di tutti gli interventi di mitigazione, quali barriere di tipo fisso e mobile, è osservabile nell'elaborato grafico *“Planimetria localizzazione interventi di mitigazione”* (NN1X00D69P6CA0000001-4A).

#### 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>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 190 di 308

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;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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.

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...).

### *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,

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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> )	$L_{a,w}$ (dB)
aree critiche	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
abitazioni (notte)	$7.0 \cdot 10^{-3}$	77
abitazioni (giorno)	$10.0 \cdot 10^{-3}$	80

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

uffici	20.0 10 <sup>-3</sup>	86
fabbriche	40.0 10 <sup>-3</sup>	92

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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

	Civile abitazione			
	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,

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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:

$$a = \frac{2\pi\eta f}{c}$$

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, la porzione territoriale interessata dalla realizzazione dell'opera in progetto è in prevalenza formata da un terreno costituito da depositi marini terrazzati (limi sabbiosi, sabbie limose ecc.). (cfr. Relazione Geologica, Geomorfologia e Idrogeologica, elaborato NN1X00D69RGGE0001001A, e Carta geologica con elementi di geomorfologia, elaborato NN1X00D69N6GE0001003B-4B).

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 196 di 308

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**

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. Tale lavorazione, in ragione del costante utilizzo di muri di recinzione e muri interbinario presenti lungo il tracciato del completamento della metropolitana di Salerno, risulta essere al contempo quella più ricorrente e quella maggiormente significativa dal punto di vista dello spettro emissivo.

Per la caratterizzazione emissiva della sorgente relativa alla palificazione, 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>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Per quanto concerne i valori limite, come premesso, si è fatto riferimento allanorma UNI 9614 che 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 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

Al fine di ottenere risultati sufficientemente cautelativi, si è ipotizzato che le attività di palificazione è avvenuta nel periodo diurno per sette ore consecutive.

Sulla base del confronto di quanto riportato nella Tabella 6-22 e nella Tabella 6-23 emerge che la distanza dall'area di cantiere lungo linea rispetto alla quale occorre verificare il livello di disturbo generato dalle lavorazioni sui ricettori abitativi risulta pari a circa 30 m dalla sorgente emissiva.

Tale verifica ha condotto all'individuazione di due aree rispetto alle quali è ragionevole ritenere che le attività di palificazione necessarie alla realizzazione dei muri, possano determinare livelli superiori a quelli indicati dalla norma UNI e, come tali, essere disturbanti. Tali due aree nello specifico sono localizzabili tra le progressive 3+200 e 3+400, per quanto riguarda la prima, e tra le progressive 3+800 e 4+100, per la seconda.

Nell'ambito della definizione del progetto di monitoraggio ambientale, è stato appositamente previsto un punto di controllo atto 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>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

### 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      *Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155;*

D.Lgs. n.155 del 13.08.2010      *Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;*

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

D.Lgs n.152 del 03.04.2006

*Norme in materia ambientale. Parte quinta - Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera;*

D.Lgs n.133 del 11.05.2005

*Attuazione della direttiva 2000/76/CE in materia di incenerimento dei rifiuti.*

A livello regionale:

D.G.R. n. 167 del 14.02.2006

*“Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell’aria” della Regione Campania e pubblicato sul BURC numero speciale del 5/10/2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27/06/2007*

D.G.R. n. 811 del 27.12.2012

*“Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell’aria” della Regione Campania – Modifiche al piano in ottemperanza alla decisione della Commissione Europea del 06/07/2012, relativa alla notifica della Repubblica Italiana di proroga del termine stabilito per raggiungere i valori limite per il biossido di azoto in 48 zone di qualità dell’aria.*

D.G.R. n. 683 del 23/12/2014

*“Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell’aria” della Regione Campania – Modifiche al piano per il recepimento del Progetto di zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati in materia di qualità dell’aria ambiente e del Progetto di adeguamento della rete di misura, ai sensi del D. Lgs 155 del 13 agosto 2010, recante l’attuazione della Direttiva comunitaria 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita, e s.m.i.*

#### 6.4.1.2 Stato qualità dell’aria

La Regione Campania ha adottato un Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell’aria approvato con delibera di Giunta Regionale n. 167 del 14/02/2006 e pubblicato sul BURC numero speciale del 5/10/2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27/06/2007.

Successivamente il Piano, nelle more del suo aggiornamento, è stato integrato con:

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 201 di 308

- la Delibera della Giunta Regionale n. 811 del 27/12/2012, che integra il Piano con delle misure aggiuntive volte al contenimento dell'inquinamento atmosferico;
- la Delibera della Giunta Regionale n. 683 del 23/12/2014, che integra il Piano con la nuova zonizzazione regionale.

Sempre in merito allo stato della pianificazione, secondo quanto riportato sul sito istituzionale di Regione Campania nella sezione dedicata ai temi ambientali<sup>7</sup>, ad avvenuta conclusione della fase di scoping con Decreto Dirigenziale n. 512 del 18.11.2020 è stato dato avvio alla fase di consultazione della proposta di Aggiornamento del Piano di Tutela della Qualità dell’Aria di Regione Campania. Come indicato nel citato decreto, la documentazione con essa approvata e costitutiva l’aggiornamento del PTQA è rappresentata dal Rapporto ambientale, dalla Sintesi non tecnica del Rapporto ambientale, nonché dalla proposta di PTQA.

Ancorché l’iter approvativo dell’Aggiornamento del PTQA non sia stato perfezionato, in ragione dei richiamati atti amministrativi intercorsi, ai fini della caratterizzazione del fattore ambientale “Atmosfera” si è scelto di fare riferimento alla documentazione prodotta ai fini della proposta di Piano.

Ciò premesso, per quanto concerne la zonizzazione del territorio, a seguito dell’approvazione della DGR 683/2014<sup>8</sup>, il territorio della Campania è stato ripartito in tre grandi macroaree, definite come aggregazione di comuni con caratteristiche il più possibile omogenee e, nello specifico, rappresentate da:

- **IT1507 Agglomerato Napoli-Caserta**

L’Agglomerato Napoli - Caserta è caratterizzato dalla presenza di un esteso territorio pianeggiante delimitato ai margini dai rilievi della catena appenninica che ostacolano il ricambio delle masse d’aria quando si verificano condizioni di alta pressione e bassa quota dello strato limite planetario.

<sup>7</sup> Cfr. <http://www.regione.campania.it/regione/it/tematiche/aria>

<sup>8</sup> Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell’aria” della Regione Campania – Modifiche al Piano per il recepimento del Progetto di zonizzazione del territorio e classificazione di zone e agglomerati in materia di qualità dell’aria ambiente e del Progetto di adeguamento della rete di misura, ai sensi del D.Lgs.155 del 13 agosto 2010, recante l’attuazione della Direttiva comunitaria 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita, e s.m.i.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 202 di 308

Nello specifico, l'ambito territoriale relativo all'Agglomerato è costituito dall'intera provincia di Napoli e dalla porzione meridionale pianeggiante della Provincia di Caserta, confinante con l'entroterra napoletano.

In quest'area sono state osservate storicamente le più elevate concentrazioni di inquinanti.

- **IT1508 Zona costiero-collinare**

La zona in parola comprende tutte le aree collinari a quote inferiori a 600 metri s.l.m. non appartenenti all'agglomerato Napoli-Caserta.

In particolare, rientrano all'interno della zona i restanti tre maggiori centri urbani regionali (Salerno, Benevento e Avellino), nonché alcune importanti fonti di emissioni di inquinanti (reti viarie, porti, aeroporti, industrie, commerciale); a livello locale si riscontra la variabilità delle condizioni meteo-climatiche all'interno della stessa zona.

- **IT1509 - Zona montuosa**

La zona comprende tutte le porzioni del territorio regionale a quote superiori a 600 metri s.l.m. e caratterizzate dalla presenza di poche centinaia di migliaia di abitanti sparsi, dall'assenza di emissioni di inquinanti concentrate ed elevate, nonché, dal punto di vista climatico, da un clima temperato, con precipitazioni superiori rispetto alla media regionale e con regime anemometrico caratterizzato da venti più intensi rispetto alla media regionale.

Rispetto a detta articolazione, il sito oggetto di intervento ricade all'interno della Zona costiero – collinare – IT1508 (cfr. Figura 6-42).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

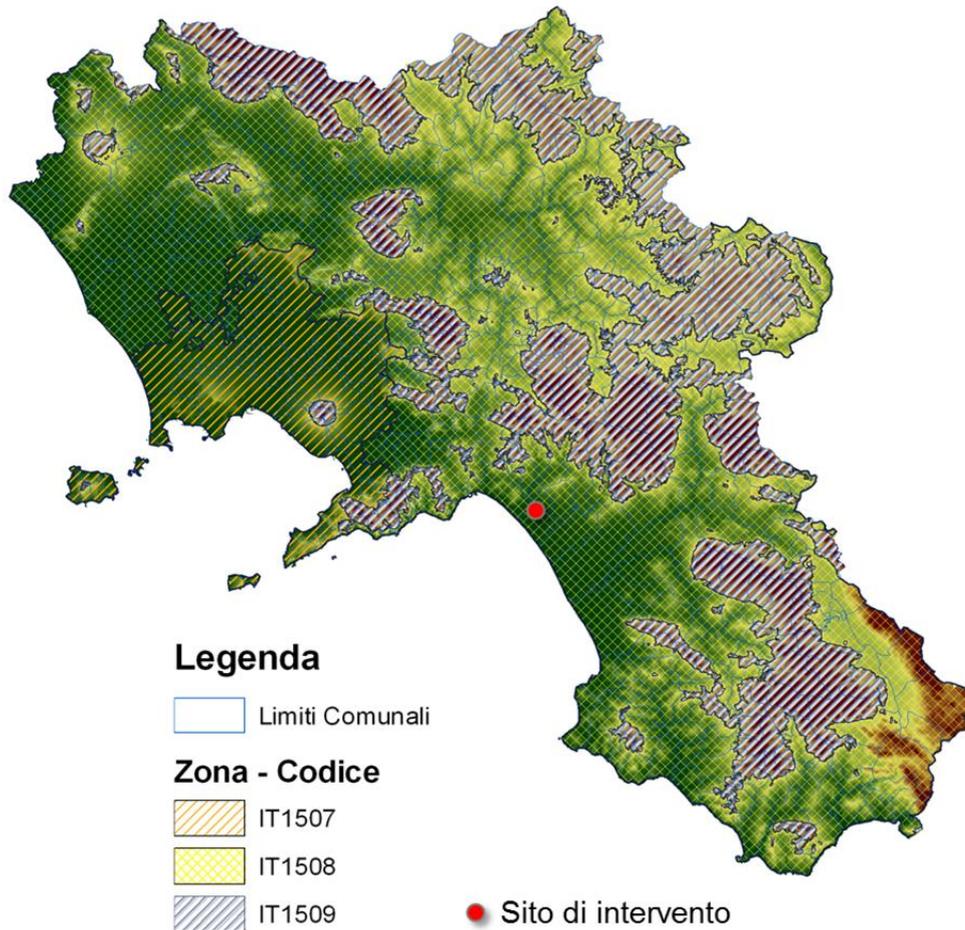


Figura 6-42 Zonizzazione Regione Campania (Fonte: Proposta di Aggiornamento PTQA)

In ottemperanza a quanto disposto dall'articolo 4 del DLgs 155/2010, a valle della zonizzazione, è stata operata la classificazione delle zone e degli agglomerati sulla base delle soglie di valutazione superiori (SVS) e inferiori (SVI) previste dall'allegato II, sezione I, e secondo la procedura prevista dall'allegato II, sezione II del citato decreto.

Come noto, ai sensi delle predette disposizioni normative, la procedura di classificazione prevede che il superamento delle SVS e delle SVI sia determinato in base alle concentrazioni degli inquinanti nell'aria ambiente nei cinque anni civili precedenti, intendendo per superamento i casi in cui la soglia di valutazione è stata superata in almeno tre sui cinque anni civili precedenti.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

A tale riguardo, la “Relazione tecnica - progetto di zonizzazione e di classificazione del territorio della Regione Campania ai sensi dell'art. 3, comma 4 del D.Lgs. 155/10”, approvata con la citata DGR, conteneva una prima classificazione.

Posto che detta classificazione si basava sui dati del monitoraggio della qualità dell'aria del quinquennio 2006-2010, nell'ambito delle attività di redazione del Piano tale classificazione è stata verificata con i dati del monitoraggio relativi al quinquennio 2014-2018 ed i dati derivanti dalla applicazione della modellistica della qualità dell'aria al 2016.

I risultati di dette analisi e la conseguente classificazione aggiornata sono riportati nella Tabella 6-24.

*Tabella 6-24 Classificazione aggiornata ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria in Regione Campania (Fonte: Aggiornamento PTQA)*

	<b>NO2</b>	<b>SO2</b>	<b>CO</b>	<b>PM10</b>	<b>PM2,5</b>	<b>C6H6</b>	<b>IPA</b>	<b>Metalli</b>	<b>Pb</b>
<b>IT1507</b>	SVS	SVI	SVI	SVS	SVS	SVS-SVI <sup>b</sup>	SVS	SVI	SVI
<b>IT1508</b>	SVS	SVI	SVI	SVS	SVS	SVI	SVS	SVI	SVI
<b>IT1509</b>	SVI	SVI	SVI <sup>c</sup>	SVS-SVI <sup>a</sup>	SVS-SVI <sup>a</sup>	SVI <sup>c</sup>	SVS <sup>c</sup>	SVI <sup>c</sup>	SVI <sup>c</sup>

*a Valutato, a scopo precauzionale, sulla base della applicazione modellistica al 2016 e delle stime obiettive ARPAC 2018-2019*

*b Valutato, a scopo precauzionale, sulla base del superamento in due dei quattro anni disponibili*

*c Valutato sulla base delle stime obiettive ARPAC 2018-2019*

Come riportato nella relazione della proposta di Piano, «dal confronto delle due classificazioni si rileva un miglioramento della valutazione relativamente al monossido di carbonio nelle zone IT1507 e IT1508 e del benzene nella zona IT1508. Si segnala invece la classificazione più prudentiale della zona IT1509 rispetto al PM».

In coerenza con la nuova zonizzazione del territorio, a partire dal 2015 è stata attivata la nuova rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, con un numero totale di stazioni fisse pari a 36.

Arpac gestisce la rete di monitoraggio attualmente in fase di adeguamento alle specifiche contenute nel progetto approvato dalla Regione Campania con DGRC n.683 del 23/12/2014. La nuova configurazione della rete prevede un incremento delle centraline di rilevamento, situate con capillarità e con maggiore densità nelle aree sensibili, in accordo con la zonizzazione e classificazione del territorio regionale approvata con medesimo provvedimento.

Di seguito la localizzazione della rete di monitoraggio presente nella regione Campania e in rosso, l'area di intervento.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> <b>NN1X</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>B</b>

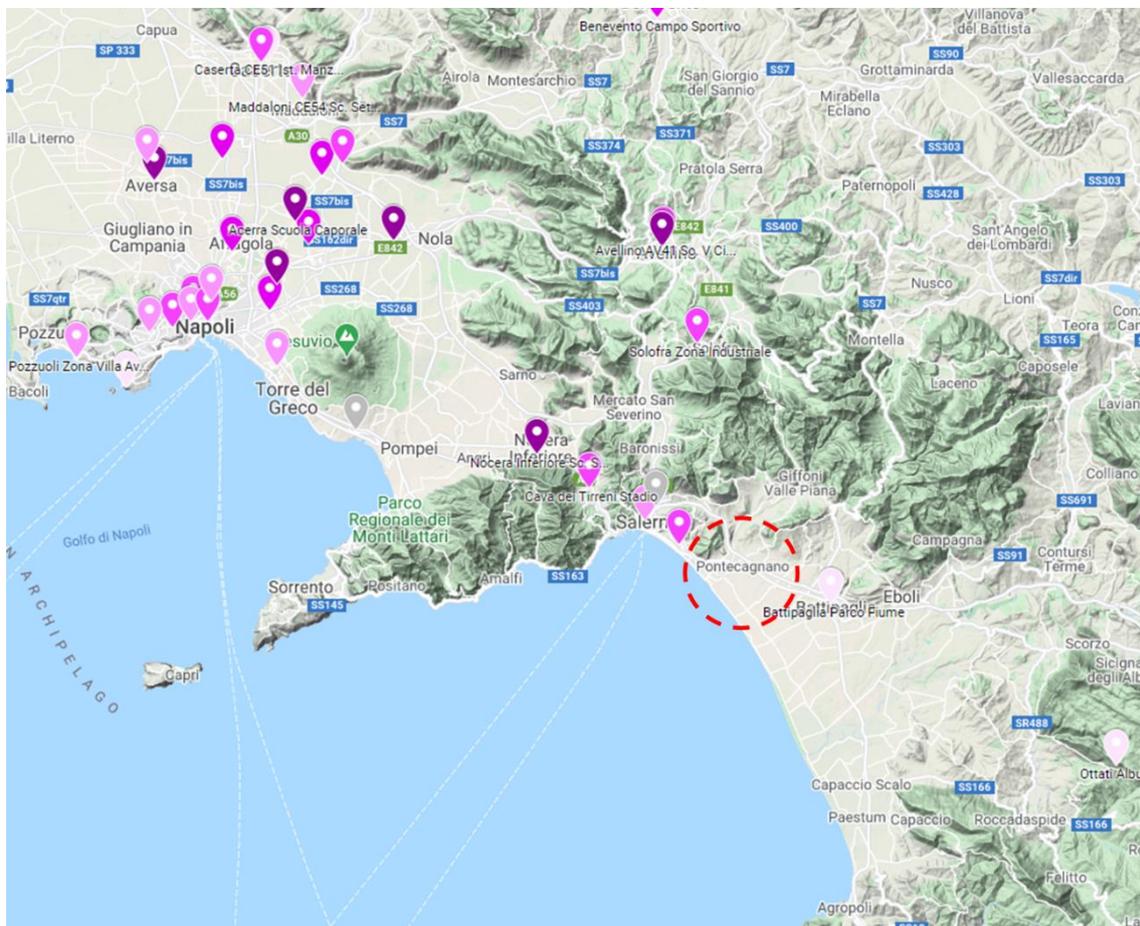


Figura 6-43 Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria definita dalla DGRC 683/2014. Aggiornamento 1/1/2019 (Fonte: Regione Campania)

Relativamente all'area di intervento, la centralina più vicina e significativa in termini di tipologia è rappresentata dalla stazione di Salerno Parco Mercatello, localizzata in Provincia di Salerno e specificatamente posta a distanza di circa 1.9 km dall'area di studio. Questa è classificata come centralina di "fondo urbana" ed è stata presa come riferimento nelle analisi modellistiche in quanto ritenuta rappresentativa del contesto d'inserimento degli interventi in progetto.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

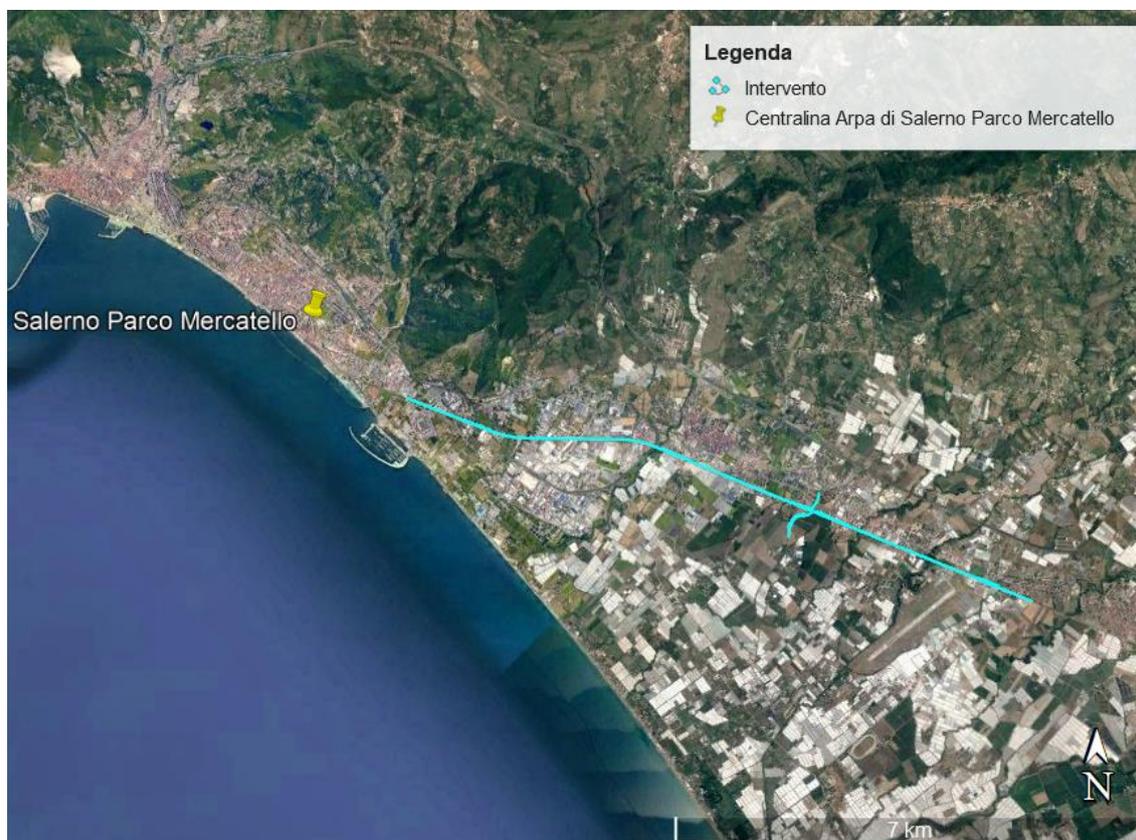


Figura 6-44 Localizzazione della centralina " Salerno Parco Mercatello" in relazione all'intervento

In Tabella 6-25 si riportano le caratteristiche della centralina Arpa sopra citata.

Tabella 6-25: Caratteristiche della stazione di monitoraggio della centralina Salerno Parco Mercatello

Zona	Stazione	Inquinanti monitorati
Urbana	Fondo	PM10, PM2.5, NOX - NO2, CO, BENZENE, O3, SO2

Sulla scorta di quanto riportato nel Rapporto ambientale dell'Aggiornamento PTQA, i dati relativi alla centralina assunta a riferimento sono i seguenti (cfr. Tabella 6-26).

Tabella 6-26 Centralina Salerno Parco Mercatello: Serie storica dati di qualità dell'aria (Fonte: Rapporto ambientale Aggiornamento PTQA)

Annualità	Valori di riferimento
-----------	-----------------------

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Parametri inquinanti e periodo di mediazione		2016	2017	2018	2019	Valore limite	SVS	SVI
PM10	Media annua	21	20	18	29	40	28	20
	Massimo giornaliero - Superamenti	2	11	4	29	35	-	-
PM2,5	Media annua	12	9	8	9	25	17	12
NO2	Media annua	38	30	24	15	40	32	26
	Media oraria - Superamenti	0	0	0	0	18	-	-
C6H6	Media annuale	0,8	1,4	0,6	0,5	5,0	3,5	2,0
Legenda								
Valori di riferimento								
	SVS	Soglia di valutazione superiore						
	SVI	Soglia di valutazione inferiore						
Stima dei valori rilevati – Media annua								
		Valore inferiore alla Soglia di valutazione inferiore						
		Valore compreso tra la Soglia di valutazione inferiore e la Soglia di valutazione superiore						
		Valore compreso tra la Soglia di valutazione superiore ed il Valore limite						
		Valore superiore al Valore limite						
Stima dei valori rilevati – Superamenti								
		Valore inferiore al Valore limite						
		Valore superiore al Valore limite						

La colorazione dei valori monitorati rispetto a quelli di riferimento, mutuata da quanto riportato nel Rapporto ambientale, dà pienamente conto dello stato di qualità dell'aria relativo ai parametri inquinanti ed ai periodi di mediazione considerati.

Qui di seguito si riporta una tabella riepilogativa dei valori di concentrazione media annua di PM10 e NO2 (i due inquinanti considerati nella presente analisi) registrati nell'anno 2019 dalla centralina di Salerno Parco Mercatello. Si precisa che è stato assunto il 2019 come anno di riferimento per le analisi effettuate in quanto l'anno 2020 non può essere ritenuto esemplificativo della qualità dell'aria locale a causa della pandemia di Covid-19.

Tabella 6-27 Valori di concentrazione registrati dalla centralina di Salerno Parco Mercatello nel 2019 (Fonte: Elaborazioni dati Rapporto ambientale Aggiornamento PTQA)

Stazione	Tipo	PM10	NO2
----------	------	------	-----

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

		Media annua 2019	Media annua 2019
		[µg/m <sup>3</sup> ]	[µg/m <sup>3</sup> ]
Salerno Parco Mercatello	FONDO URBANO	29	15

#### 6.4.1.3 Meteorologia

In primo luogo, al fine di caratterizzare il fattore ambientale “Atmosfera” 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 2019 – Anno XV”, dal quale è stato possibile valutare le temperature e le precipitazioni medie annue registrate nell’anno 2019 relative all’intero territorio nazionale.

#### *Regime Termico*

Il primo indicatore climatico analizzato è rappresentato dalla Temperatura. In merito al territorio regionale della Regione Campania, le temperature medie annue registrate nell’anno 2019 (ultimo anno disponibile) si attestano tra i 10 ed i 18 °C ed in particolare in prossimità della zona di Salerno, le temperature medie registrate si aggirano nell’intorno dei 16-18 °C, come si osserva in Figura 6-45.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 209 di 308

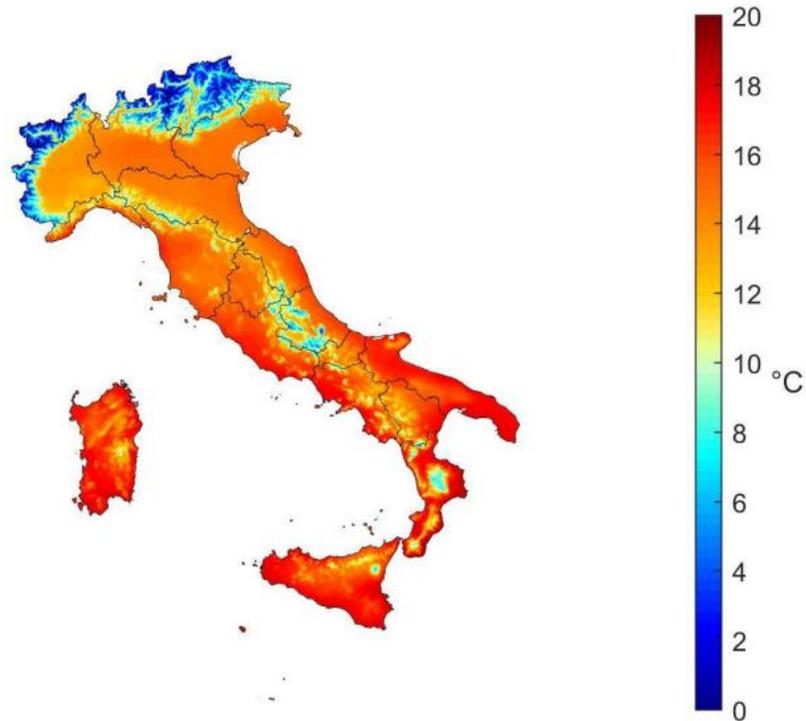


Figura 6-45: Temperatura Media annua (Fonte: documento ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia nel 2019 – Anno XV”)

#### Regime Pluviometrico

In relazione alle precipitazioni registrate nell'anno 2019, rilevate dalle stazioni ricadenti sul territorio nazionale è possibile far riferimento alla seguente figura. Nello specifico, per quanto attiene la Regione Campania le precipitazioni hanno registrato un valore cumulato compreso tra i 500 mm e i 1800 mm.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

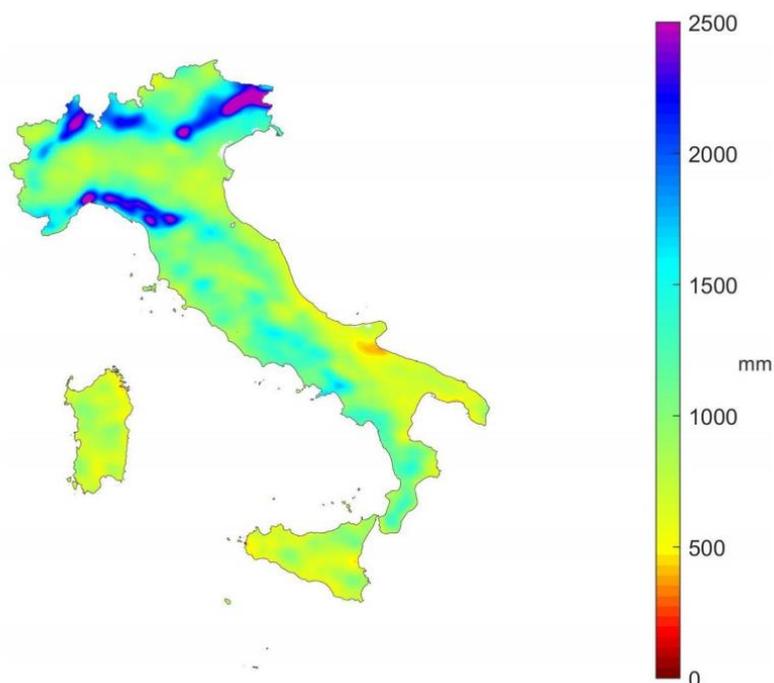


Figura 6-46: Precipitazione cumulata annua (Fonte: documento ISPRA “Gli indicatori del clima in Italia nel 2019 – Anno XV”)

### 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>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 211 di 308

- 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 Napoli Capodichino (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 50 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 6-47, con le seguenti coordinate:

- Lat: 40.8860;
- Lng: 14.2908.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

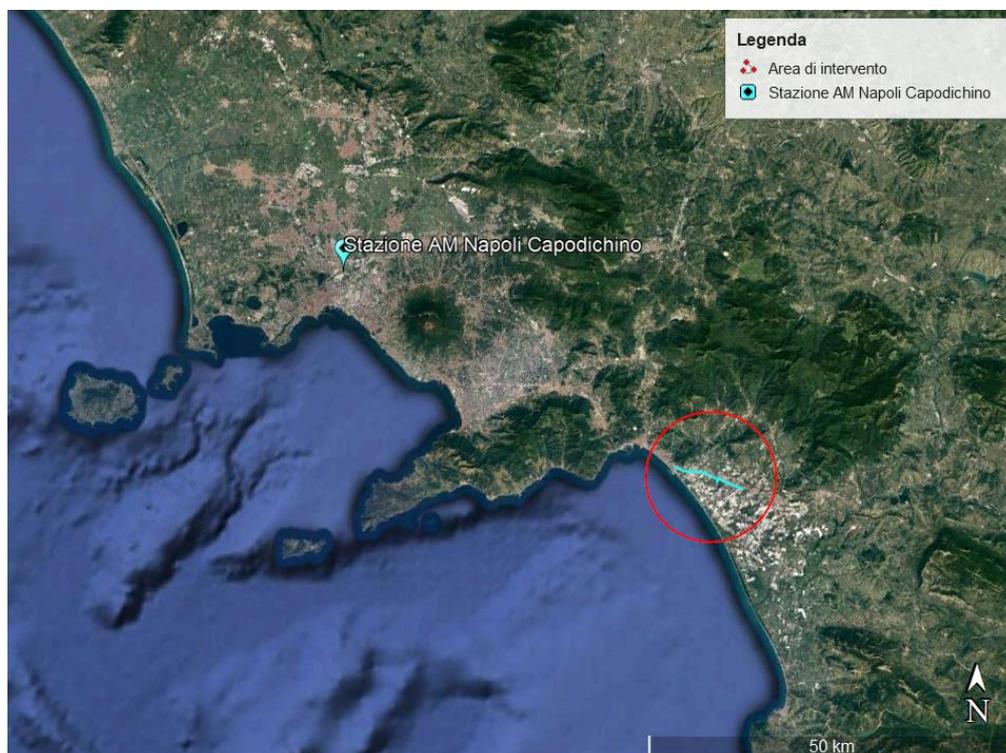


Figura 6-47 Localizzazione della stazione meteorologica di Napoli Capodichino (in rosso, l'area di intervento)

Al fine di poter descrivere compiutamente lo stato attuale, si riportano di seguito le descrizioni dei principali parametri meteo climatici per l'anno di riferimento 2020.

#### Regime termico

Per quanto riguarda le temperature nell'anno di riferimento, nella Tabella 6-28 vengono riportati i valori minimi, medi e massimi registrati dalla Stazione di Napoli Capodichino mentre nella Figura 6-48 sono riportati gli andamenti della temperatura minima, media, massima ed oraria. Come si può notare, la temperatura scende al di sotto degli 0 °C nei mesi invernali; in particolare, i minimi assoluti si registrano nei mesi di Gennaio e Febbraio (-1 °C). Le temperature maggiori, invece, si registrano nei mesi estivi di Agosto e Settembre (34 °C).

Periodo	T. Min (°C)	T. Media (°C)	T. Max(°C)
<b>Gen</b>	-1.0	9.1	16.0
<b>Feb</b>	-1.0	11.5	18.0
<b>Mar</b>	3.0	11.7	20.0
<b>Apr</b>	4.0	14.9	23.0

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Periodo	T. Min (°C)	T. Media (°C)	T. Max(°C)
<b>Mag</b>	11.0	19.8	33.0
<b>Giu</b>	14.0	22.3	33.0
<b>Lug</b>	20.0	26.5	33.0
<b>Ago</b>	17.0	26.7	34.0
<b>Set</b>	11.0	23.7	34.0
<b>Ott</b>	8.0	16.4	29.0
<b>Nov</b>	6.0	14.1	23.0
<b>Dic</b>	2.0	10.7	19.0
<b>Totale</b>	-1.0	17.3	34.0

Tabella 6-28 Valori di Temperatura minima, media e massima registrate nel 2020 (fonte: elaborazione dati Stazione di Napoli Capodichino)

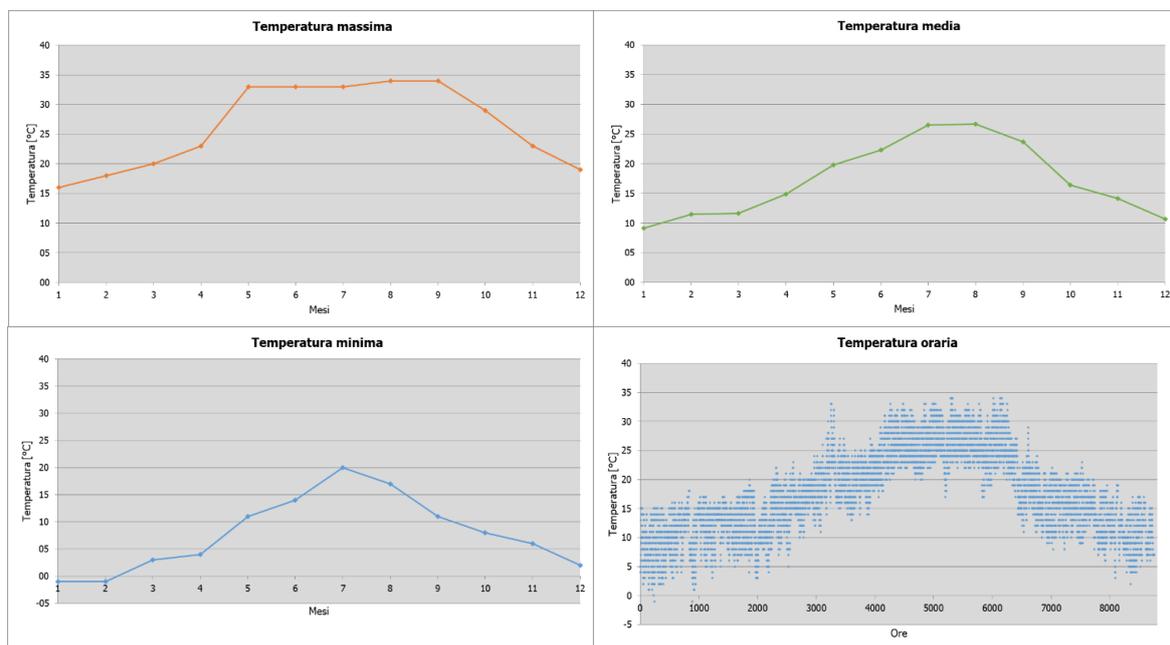


Figura 6-48 Andamento della temperatura minima, media, massima ed oraria registrate nel 2020 (fonte: elaborazione dati Stazione di Napoli Capodichino)

### Regime anemometrico

Per quanto riguarda il regime dei venti nell'area di studio relativo all'anno di riferimento, nella Tabella 6-29 vengono riportati i valori di intensità medi e massimi registrati dalla Stazione di Napoli

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Capodichino. Come espresso in tabella, il valore medio assoluto è di 2,56 m/s mentre il valore massimo si raggiunge nel mese di Novembre ed è pari a 13.38 m/s.

Periodo	Vel. Min (m/s)	Vel. Media (m/s)	Vel. Max (m/s)
Gen	0.00	2.35	10.29
Feb	0.00	3.00	13.38
Mar	0.00	2.71	10.29
Apr	0.00	2.91	9.26
Mag	0.00	3.08	9.77
Giu	0.00	2.66	8.23
Lug	0.00	2.57	7.20
Ago	0.00	2.34	11.32
Set	0.00	2.55	9.26
Ott	0.00	2.03	10.29
Nov	0.00	2.30	13.38
Dic	0.00	2.25	10.29
<b>Totale</b>	<b>0.00</b>	<b>2.56</b>	<b>13.38</b>

Tabella 6-29 Valori di Velocità del vento minima, media e massima registrati nel 2020 (fonte: elaborazione dati Stazione di Napoli Capodichino)

Nella Figura 6-49 viene riportato l'andamento orario dell'intensità del vento nell'anno di riferimento.

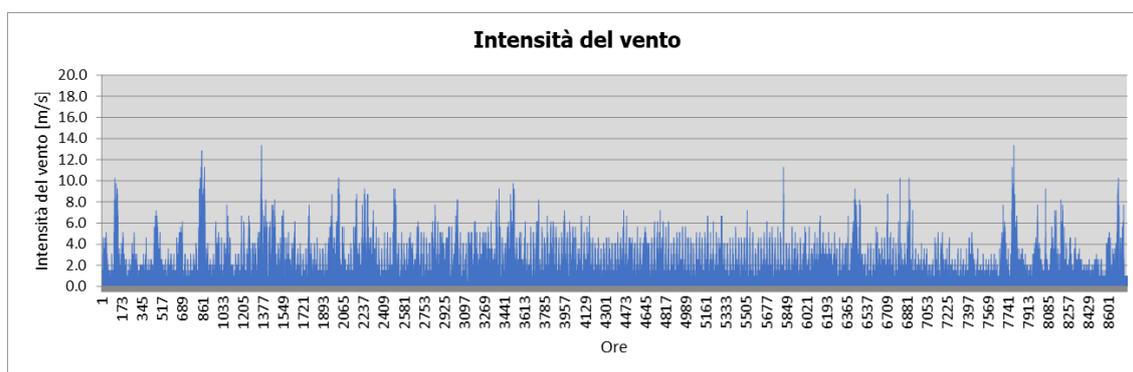


Figura 6-49 Intensità del vento (fonte: elaborazione dati Stazione di Napoli Capodichino)

Si riportano di seguito le rose dei venti relative alle quattro stagioni (rispettivamente inverno, primavera, estate e autunno).

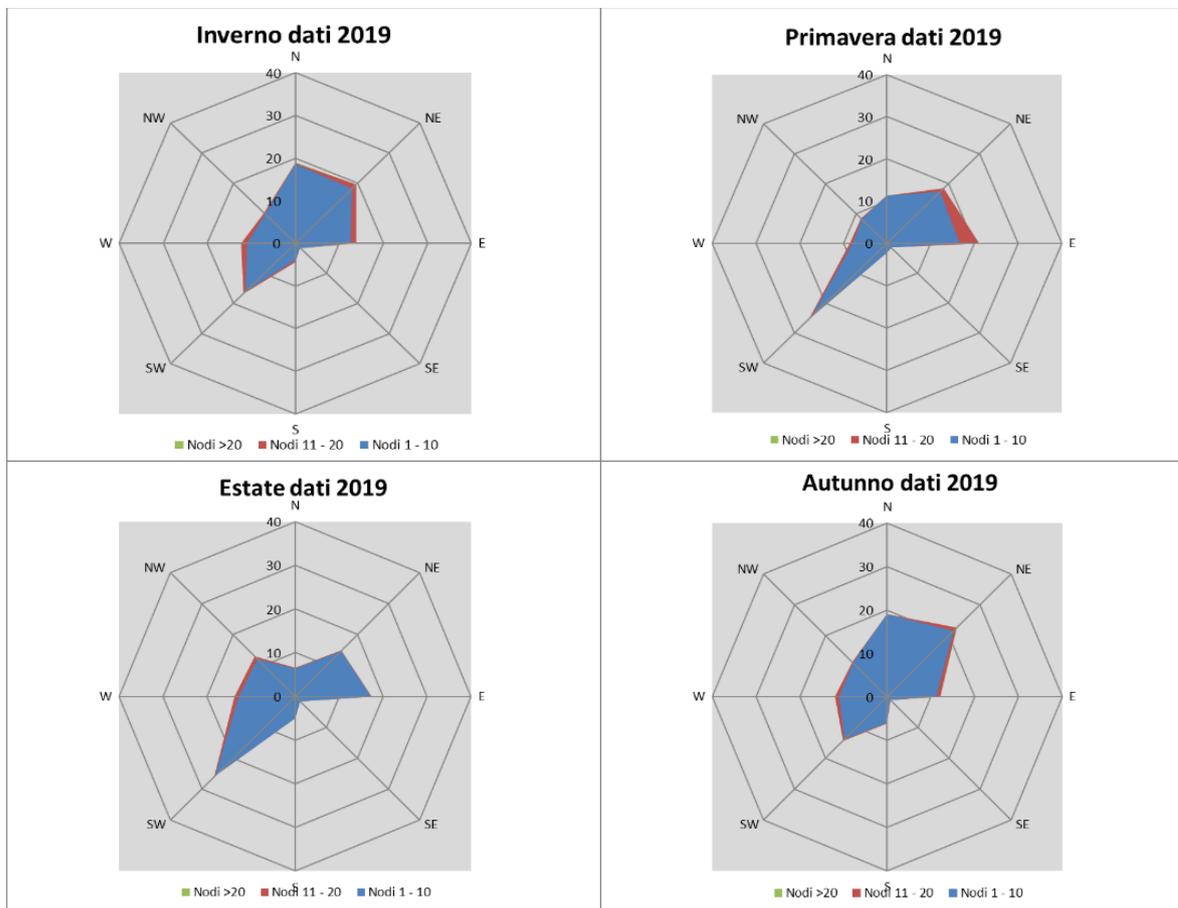


Figura 6-50 Rose dei venti riferite alla stazione anemometrica di Napoli Capodichino (fonte: elaborazione dati Stazione di Napoli Capodichino)

Dall'esame delle quattro rose dei venti si evidenzia che durante la stagione invernale e autunnale vi è una prevalenza di venti con direzione da Nord-Est, con velocità comprese tra 1 – 20 nodi; nella stagione primaverile ed estiva prevalenza di venti da Sud-Ovest, con velocità comprese nel medesimo range.

Durante l'intero anno quindi, in relazione alla frequenza percentuale per direzione del vento (Figura 6-51) si nota come le direzioni prevalenti registrate siano:

- SSW che si verifica in circa il 15 % delle ore dell'anno;
- ENE e NE che si verificano ciascuna in circa l'11 % delle ore dell'anno;
- N che si verifica in circa il 9 % delle ore dell'anno.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

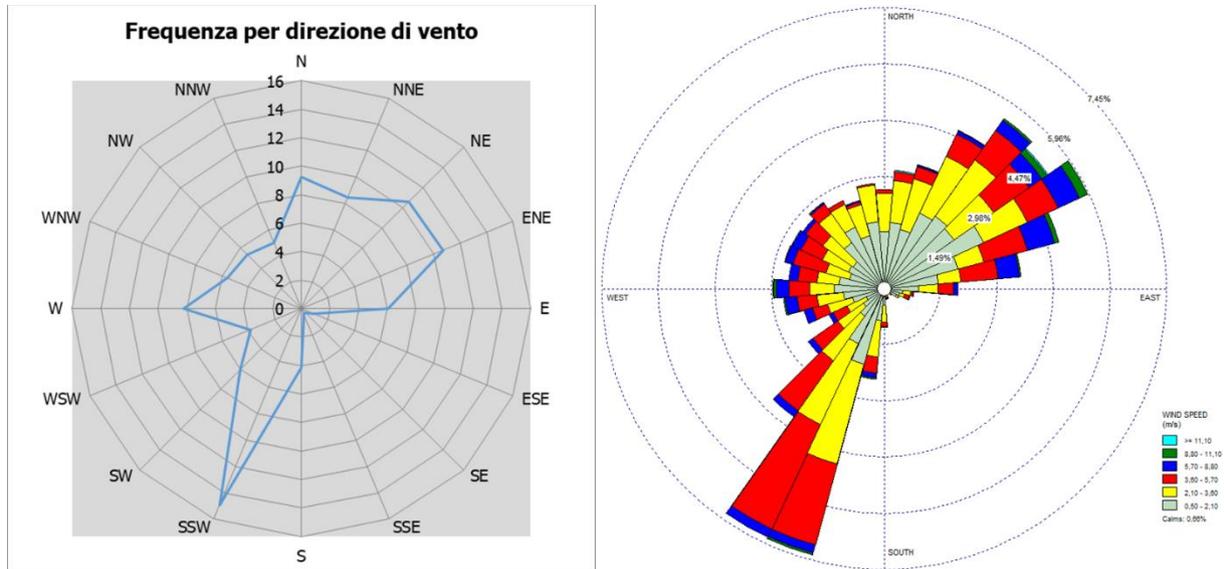


Figura 6-51 Frequenza per direzione di vento (fonte: elaborazione dati Stazione di Napoli Capodichino)

#### 6.4.2 Valutazione degli aspetti ambientali legati al cantiere

Al fine di caratterizzare correttamente il dominio spaziale e temporale del modello per la stima dell’impatto delle lavorazioni sulla qualità dell’aria, si è proceduto allo studio delle seguenti variabili:

- Caratteristiche tecniche dei singoli cantieri in programma;
- Cronoprogramma delle fasi e lavorazioni;
- Elaborati tecnici di progetto.

Le valutazioni fatte sono di tipo cautelativo, a vantaggio di sicurezza e hanno permesso di individuare sull’intero arco temporale del P. L. del progetto, “l’anno tipo”, ossia il periodo a cui corrisponde il massimo impatto potenziale sulle matrici ambientali e, in particolare, sulla qualità dell’aria per le emissioni di polveri e gas.

Nei seguenti paragrafi sono state dettagliate le caratteristiche dei cantieri e la stima delle emissioni di polveri e gas prese a riferimento nelle simulazioni per la valutazione dell’impatto sulla qualità dell’aria.

##### 6.4.2.1 Descrizione degli impatti potenziali e inquinanti considerati nell’analisi modellistica

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 stima dell’impatto

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

è quello di prevedere la potenziale incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo.

La misurazione 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, le attività più significative in termini di emissioni, ossia le principali sorgenti emmissive, 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.

Stante la tipologia delle sorgenti, in linea teorica, i parametri inquinanti da considerare ai fini della stima dell'effetto prodotto dalle attività di cantierizzazione nel loro complesso, sono individuabili nei seguenti termini:

- polveri e, nello specifico, la loro frazione con granulometria inferiore a 10 µm (PM10), 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 ed, in particolare, ossidi di azoto NO<sub>x</sub> (da cui sono stati ricavati i valori di biossido di azoto NO<sub>2</sub>), generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere.

In particolare, con riferimento a questi ultimi, è necessario fare delle precisazioni, per le quali si rimanda al prosieguo 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

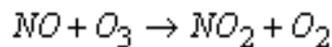
pesata prende il nome di NO<sub>x</sub> e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>) comunemente presenti in atmosfera.

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:

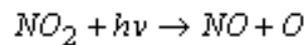
- temperatura di combustione : più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato 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:

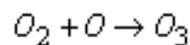
- l'O<sub>3</sub> reagisce con l'NO emesso per formare NO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>



- 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:



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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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%.

#### 6.4.2.2 Le analisi sviluppate

Con l'obiettivo di effettuare un'analisi atmosferica che sia il più possibile cautelativa e allo stesso tempo completa, questa è stata suddivisa in due parti:

1. analisi delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> e NO<sub>x</sub> (NO<sub>2</sub>);
2. analisi emissiva relativa al PM<sub>10</sub>.

In merito alla prima analisi, per quanto riguarda le tipologie di attività/aree di cantiere prese in considerazione, si è fatto riferimento alla condizione più critica (worst case) in termini di attività di movimentazione, accumulo e stoccaggio inerti provenienti dall'esterno (si rimanda al paragrafo successivo per una dettagliata descrizione).

In merito, invece, alla seconda analisi, al fine di valutare una situazione tipologica, è stata condotta una valutazione a livello emissivo per caratterizzare il fronte di avanzamento lavori ed in particolare

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

valutare quanto incide la movimentazione di materiale polverulento, in termini di emissioni di PM10 (g/s), sui ricettori presenti nell'intorno delle aree di cantiere. Tale valutazione è stata condotta secondo le "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", redatte da ARPA Toscana.

In ultimo, bisogna evidenziare che alcune aree di cantiere sono localizzate in un contesto a pressione antropica piuttosto elevata e pertanto, in linea generale, la vicinanza tra le aree e i ricettori stessi risulta essere significativa.

Nei successivi paragrafi verranno espone le due analisi sopra citate.

#### Individuazione delle aree di cantiere/lavoro e costruzione degli scenari di riferimento

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". Ne consegue che, una volta verificati gli scenari identificati come worst case, analogamente lo saranno anche tutti quelli restanti, con un margine di sicurezza che sarà ancora maggiore.

In altri termini, detta metodologia, prendendo in considerazione quello/quegli scenari di cantierizzazione che risultano essere potenzialmente più rappresentativi dell'effetto indagato, consente di poter estendere le risultanze ottenute dagli studi modellistici sviluppati per tali scenari anche alla totalità di quelli previsti dal sistema di cantierizzazione di progetto.

Muovendo da detto approccio, l'individuazione degli scenari di riferimento, termine con il quale nel seguito del presente capitolo sono stati denominati i worst case scenario selezionati, è stata condotta secondo due passaggi successivi, aventi ad oggetto:

- Individuazione delle aree di cantiere fisso/lavoro da assumere nello studio modellistico (aree di riferimento)
- Individuazione e dimensionamento delle attività/lavorazioni oggetto di modellazione

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Per quanto attiene al primo passaggio, i criteri sulla scorta dei quali è stata operata l'individuazione delle aree di riferimento si sono basati sui parametri, progettuali e di contesto, che concorrono a determinare la significatività dell'effetto in esame.

In tal senso, il primo criterio di selezione, relativo ai parametri progettuali, è risieduto nel 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. In ragione di detto criterio 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), i Cantieri base (CB), le Aree tecniche (AT) e le Aree di stoccaggio (AS), nonché le aree di lavoro dei fronti di avanzamento (nel caso specifico, per la realizzazione dei rilevati).

Il secondo criterio, afferente ai parametri di contesto, ha preso in considerazione la presenza, all'intorno delle sopra menzionate tipologie di aree di cantiere fisso/di lavoro, di zone residenziali e/o con presenza di elementi sensibili.

Una volta definite le aree di riferimento, il secondo passaggio è stato condotto attraverso l'analisi del cronoprogramma dei lavori e del bilancio dei materiali.

Il cronoprogramma dei lavori consente, infatti, di verificare la durata delle singole lavorazioni di valutarne le eventuali sovrapposizioni temporali con altre, considerando con ciò le possibili 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.

Incrociando le informazioni è stato possibile associare ad ogni attività il relativo quantitativo di materiale movimentato (espresso nella forma standardizzata di mc/g) e, sulla base del cronoprogramma, individuare il periodo corrispondente alla sequenza di mesi consecutivi caratterizzati dal maggior quantitativo di materiale movimentato al giorno.

Sulla base dell'iter metodologico sopra riportato, gli scenari di riferimento selezionati ed oggetto degli studi modellistici condotti sono stati i seguenti:

- Scenario di riferimento 1 – Ospedale;
- Scenario di riferimento 2 – Stazione Pontecagnano;
- Scenario di riferimento 3 – S. Antonio;

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- Scenario di riferimento 4 – Pagliarone.

Nel seguito sono sintetizzate le principali informazioni relative ai suddetti scenari ed assunte come dati di input dello studio modellistico.

### Scenario di riferimento 1 – Ospedale

<i>Scenario di riferimento oggetto di studio modellistico</i>		1
<i>Sorgenti considerate</i>	<i>Descrizione</i>	
Aree di cantiere fisso	AT.01; AT.02; AT.03; AS.01(cfr. Figura 6-52 e Tabella 6-30) Le aree di cantiere fisso sono state assunte come sorgenti emissive areali	
Aree di lavoro	Fronte avanzamento lavori rilevato RI.01 Le aree di lavoro sono state assunte come sorgenti emissive areali	
Traffico di cantierizzazione	Gli archi stradali impegnati dal traffico di cantierizzazione sono: 1, 2, 3, 4 e 5 (cfr. Figura 6-53) I flussi di traffico di cantiere circolanti sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro sono stati stimati assumendo una capacità dei mezzi adibiti al trasporto pari a 15 mc. Il flusso totale bidirezionale risulta circa pari a 92 veicoli/giorno bidirezionali (circa 12 veicoli/ora). I traffici di cantiere sono stati assunti come sorgenti emissive lineari	

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Figura 6-52 Scenario 1: Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermod View

Tabella 6-30 Scenario 1: Caratteristiche aree di cantiere/lavoro

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
AT.01	Area tecnica	650	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.02	Area tecnica	500	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.03	Area tecnica	500	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AS.01	Area di stoccaggio	9300	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.01	Fronte avanzamento: realizzazione del rilevato	200	Movimentazione del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

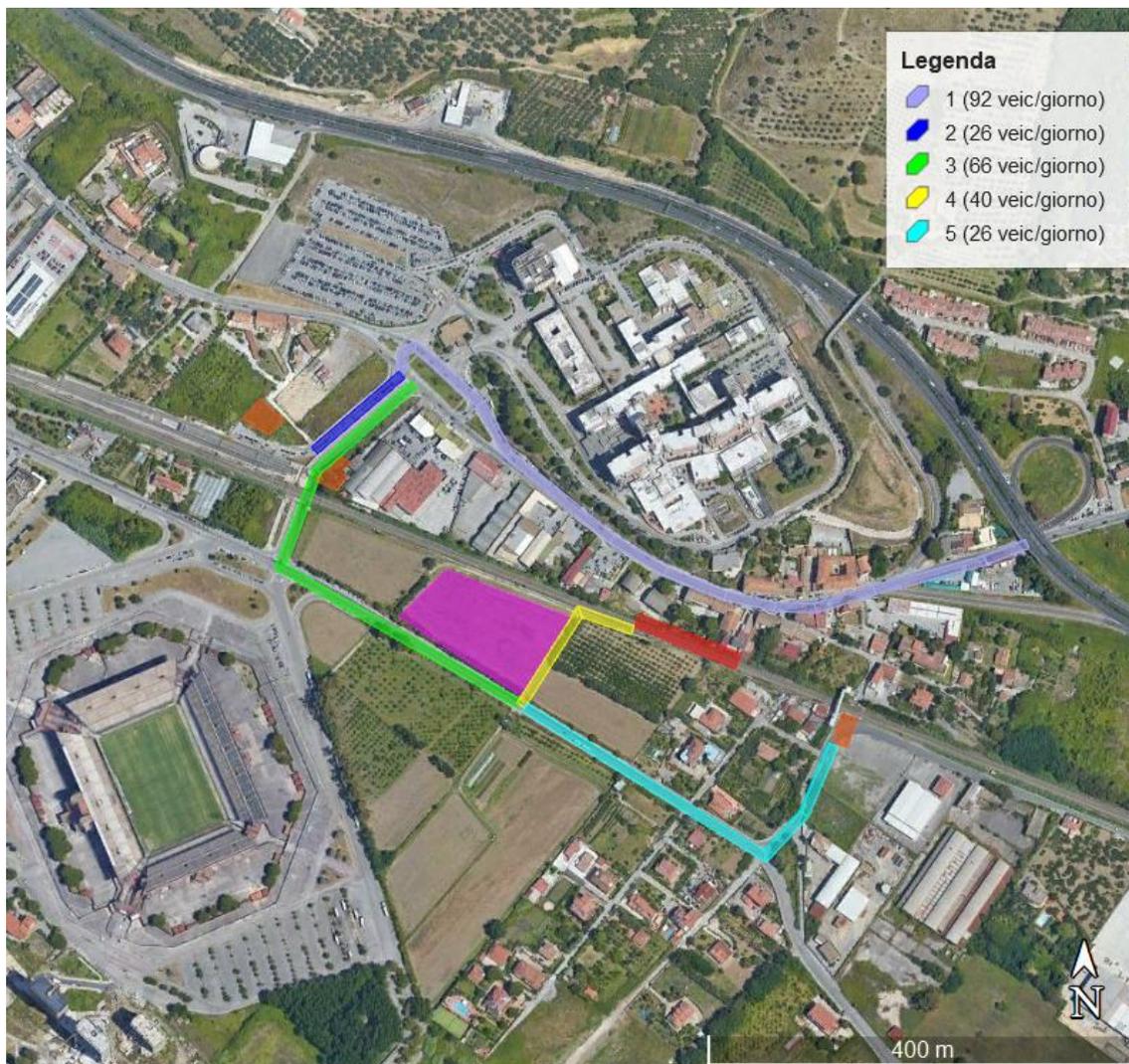


Figura 6-53 Scenario 1: Viabilità di cantiere e flussi oggetto di modellazione in Aermid View

Scenario di riferimento 2 – Stazione Pontecagnano

	Scenario di riferimento oggetto di studio modellistico	<b>2</b>
<i>Sorgenti considerate</i>	<i>Descrizione</i>	
Aree di cantiere fisso	AT.27; AT.28 e AT.29 (cfr. Figura 6-54 e Tabella 6-31) Le aree di cantiere fisso sono state assunte come sorgenti emissive areali	
Traffico di cantierizzazione	L'arco stradale impiegato dal traffico di cantierizzazione è 1 (cfr. Figura 6-55) I flussi di traffico di cantiere circolanti sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro sono stati stimati assumendo una capacità dei mezzi adibiti al trasporto pari a 15 mc.	

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Il flusso totale bidirezionale risulta circa pari a 12 veicoli/giorno bidirezionali  
 I traffici di cantiere sono stati assunti come sorgenti emmissive lineari



Figura 6-54 Scenario 2: Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermod View)

Tabella 6-31 Scenario 2: Caratteristiche aree di cantiere/lavoro

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emmissive areali
AT.28	Area tecnica	500	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.29	Area tecnica	600	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.30	Area tecnica	300	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					<b>FOGLIO</b> 226 di 308
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	



Figura 6-55 Scenario 2: Viabilità di cantiere e flussi oggetto di modellazione in Aermod View

Scenario di riferimento 3 – S. Antonio

	Scenario di riferimento oggetto di studio modellistico	<b>3</b>
<i>Sorgenti considerate</i>	<i>Descrizione</i>	
Aree di cantiere fisso	AT.18; AT.19; AS.06, CO.01 e CB.01 (cfr. Figura 6-56 e Tabella 6-32) Le aree di cantiere fisso sono state assunte come sorgenti emissive areali	
Aree di lavoro	Fronte avanzamento lavori rilevato RI.07 e RI.08 Le aree di lavoro sono state assunte come sorgenti emissive areali	
Traffico di cantierizzazione	Gli archi stradali impegnati dal traffico di cantierizzazione sono 1, 2, 3, 4, 5 e 6 (cfr. Figura 6-57) I flussi di traffico di cantiere circolanti sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro sono stati stimati assumendo una capacità dei mezzi adibiti al trasporto pari a 15 mc.	

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

<p>Il flusso totale bidirezionale risulta circa pari a 66 veicoli/giorno bidirezionali da nord e da sud (circa 9 veicoli/ora)</p> <p>I traffici di cantiere sono stati assunti come sorgenti emmissive lineari</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

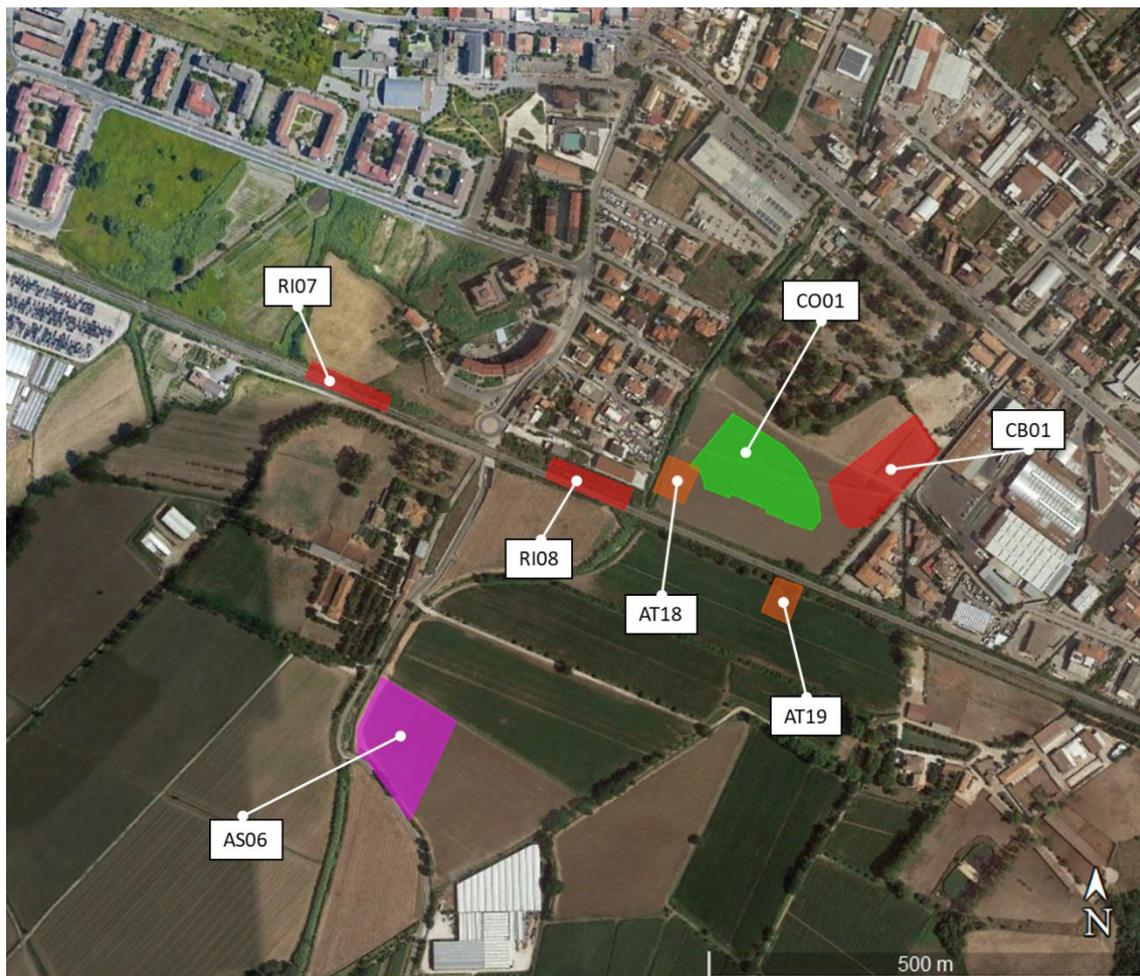


Figura 6-56 Scenario 3: Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermid View)

Tabella 6-32 Scenario 3: Caratteristiche aree di cantiere/lavoro

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emmissive areali
AT.18	Area tecnica	1700	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AT.19	Area tecnica	1500	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
CO.01	Cantiere operativo	10400	Carico e scarico del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
			Carico e scarico del materiale polverulento

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

CB.01	Cantiere base	8000	Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
AS.06	Area di stoccaggio	10000	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
<b>ID</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Produttività (mc/g)</b>	<b>Sorgenti emissive areali</b>
RI.07	Fronte avanzamento: realizzazione del rilevato	200	Movimentazione del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
RI.08	Fronte avanzamento: realizzazione del rilevato	200	Movimentazione del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

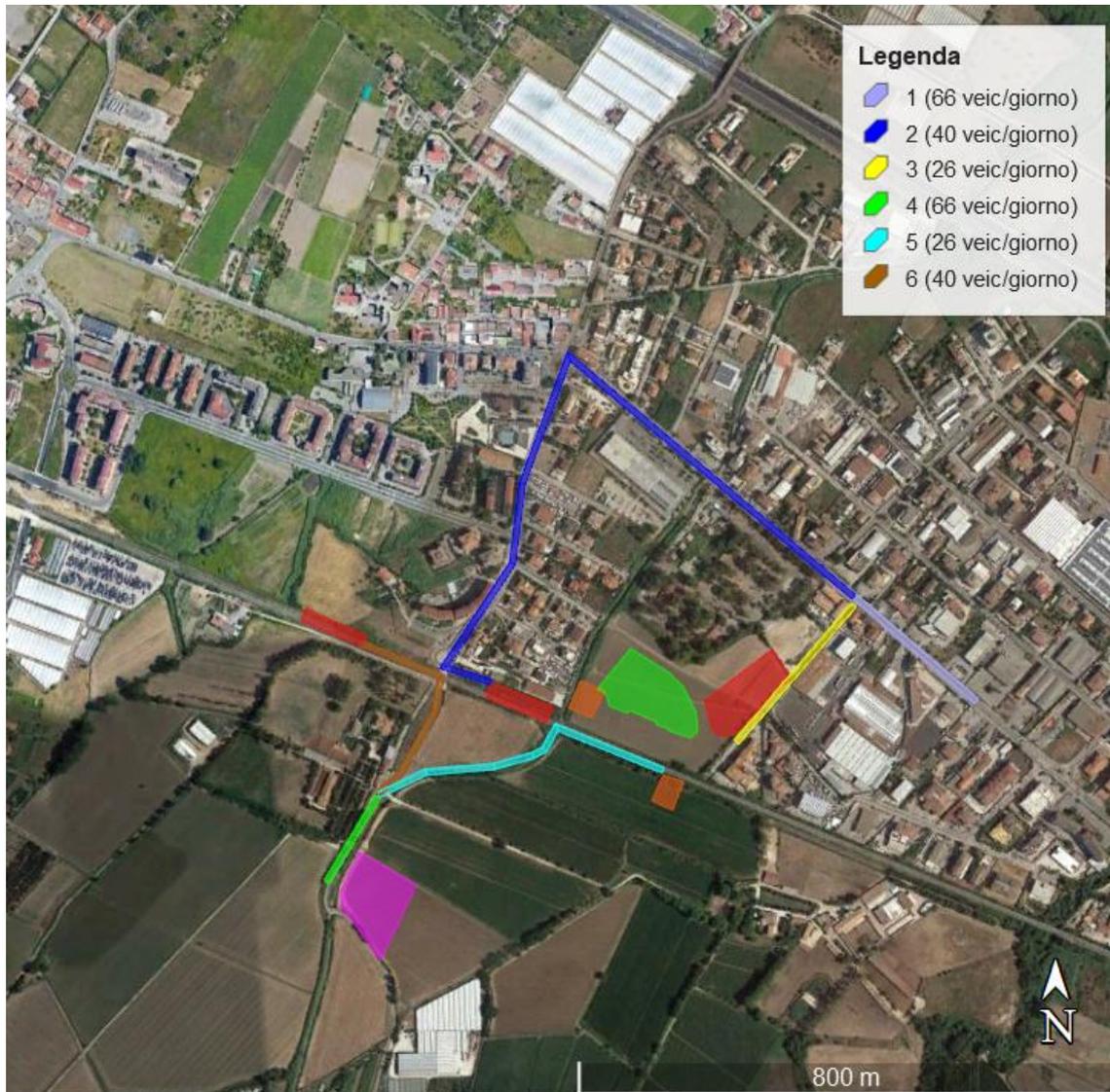


Figura 6-57 Scenario 3: Viabilità di cantiere e flussi oggetto di modellazione in Aermod View

#### Scenario di riferimento 4 – Pagliarone

	Scenario di riferimento oggetto di studio modellistico	<b>4</b>
<b>Sorgenti considerate</b>	<b>Descrizione</b>	
Aree di cantiere fisso	AT.23; AS.08 (cfr. Figura 6-58 e Tabella 6-33) Le aree di cantiere fisso sono state assunte come sorgenti emissive areali	
Aree di lavoro	Fronte avanzamento lavori rilevato RI.08b e RI.09 Le aree di lavoro sono state assunte come sorgenti emissive areali	

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Traffico di cantierizzazione	<p>Gli archi stradali impegnati dal traffico di cantierizzazione sono 1 e 2 (cfr. Figura 6-59/ Figura 6-57)</p> <p>I flussi di traffico di cantiere circolanti sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro sono stati stimati assumendo una capacità dei mezzi adibiti al trasporto pari a 15 mc.</p> <p>Il flusso totale bidirezionale risulta circa pari a 66 veicoli/giorno bidirezionali (circa 9 veicoli/ora)</p> <p>I traffici di cantiere sono stati assunti come sorgenti emissive lineari</p>
------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

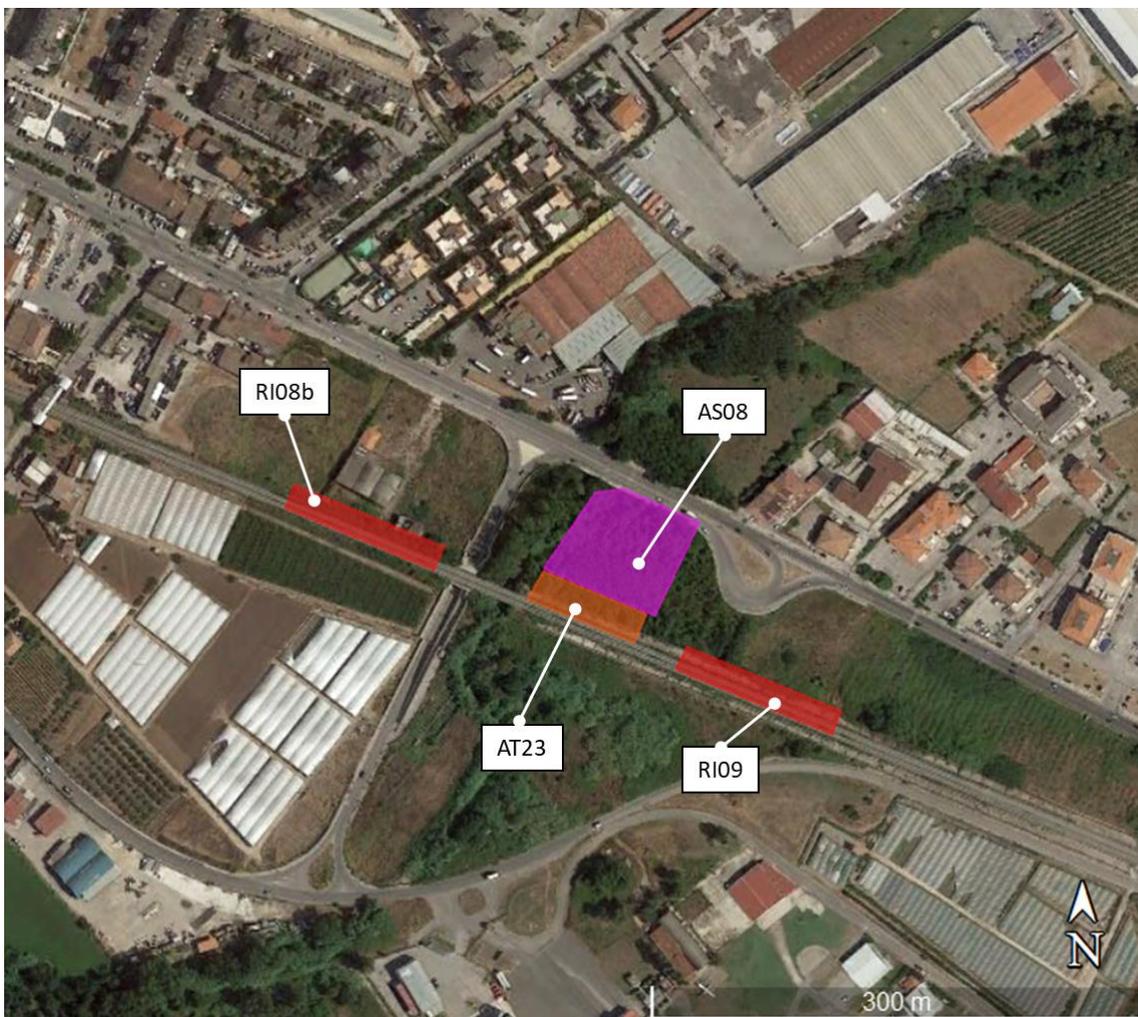


Figura 6-58 Scenario 4: Aree di cantiere oggetto di modellazione in Aermod View)

Tabella 6-33 Scenario 4: Caratteristiche aree di cantiere/lavoro

ID	Descrizione	Superficie (mq)	Sorgenti emissive areali
AT.23	Area tecnica	1300	Carico e scarico del materiale polverulento Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

AS.08	Area di stoccaggio	4300	Carico e scarico del materiale polverulento
			Erosione del vento sui cumuli di materiale depositato
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
<b>ID</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Produttività (mc/g)</b>	<b>Sorgenti emissive areali</b>
RI.08b	Fronte avanzamento: realizzazione del rilevato	200	Movimentazione del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere
RI.09	Fronte avanzamento: realizzazione del rilevato	200	Movimentazione del materiale polverulento
			Emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi di cantiere

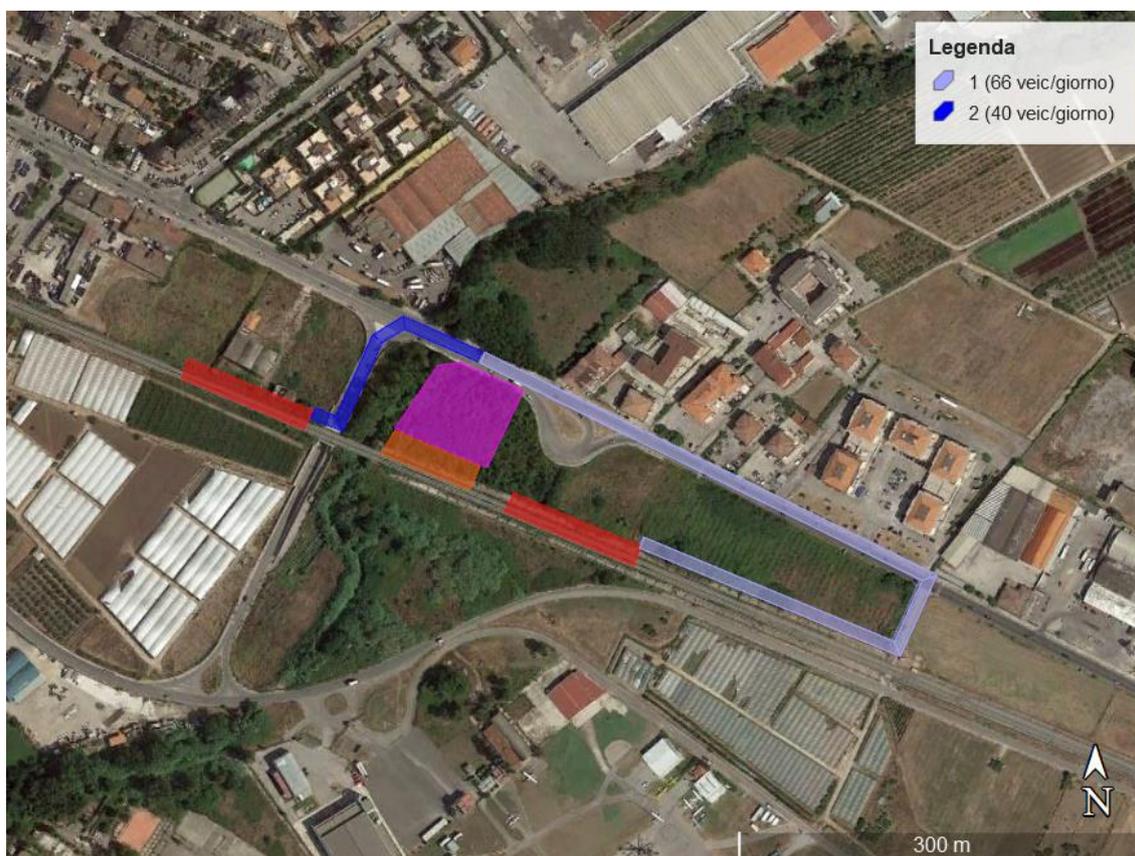


Figura 6-59 Scenario 4: Viabilità di cantiere e flussi oggetto di modellazione in Aermid View

#### 6.4.2.3 Stima dei fattori di emissione

La stima dei fattori di emissione relativi alle sorgenti emissive indicate al precedente paragrafo, ha riguardato:

- Le lavorazioni previste in ogni area di cantiere fisso/lavoro considerata

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- L'erosione del vento dai cumuli
- 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

Ai fini della stima dei fattori di emissione relativi alle attività di cantierizzazione si è fatto riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>) ed in particolare alla sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – "Miscellaneous Sources" Paragrafo 13.2 – "Introduction to Fugitive Dust Sources" relativamente alle tipologie di fonti di emissione di cui alla Tabella 6-34.

*Tabella 6-34 Fonti emissive considerate e riferimenti al manuale EPA – AP42 per la stima dei fattori di emissione*

<i>Fonti di emissione</i>	<i>Rif EPA – AP42</i>
Aggregate Handling and Storage Piles: accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo	EPA AP-42 13.2.4
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).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, 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 lavorazione previste;
- Simulazione delle aree di movimentazione e stoccaggio dei materiali;
- 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 (%).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato nella tabella sottostante:

Tabella 6-35 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

<b>Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)</b>				
<30 µm	<15 µm	<10 µm	<5 µm	<2.5 µm
0,74	0,48	0,35	0,20	0,053

Mentre per il range di validità degli altri parametri è possibile fare riferimento alla Tabella 6-36.

Tabella 6-36 Range di validità dei coefficienti per il calcolo di EF fonte: EPA AP42

<b>Ranges Of Source Conditions</b>			
Silt Content (%)	Moisture Content (%)	Wind speed	
		m/s	mph
0,44 – 19	0,25 – 4,8	0,6 – 6,7	1,3 – 15

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 2,63 m/s (valore desunto dall'analisi meteorologica),
- M = percentuale di umidità considerata pari a 4,8%;
- 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 sui 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 dell'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:

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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:

$$EF = k \sum_{i=1}^N P_i$$

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.

Tabella 6-37 Valori coefficiente aerodinamico fonte: EPA AP42

<b>Aerodynamic Particle Size Multiplier (k)</b>			
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

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

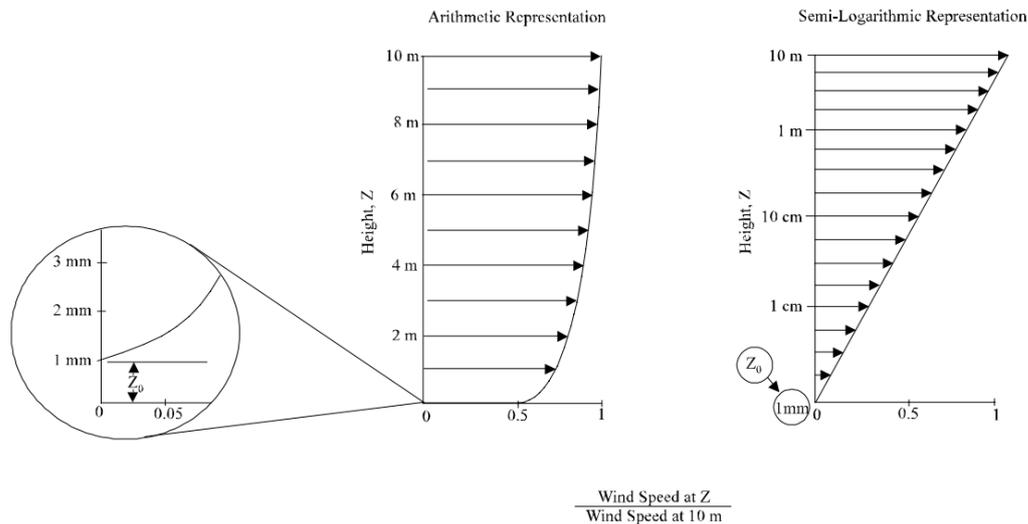


Figura 6-60 Illustrazione del profilo logaritmico della velocità fonte: EPA AP42

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.

Tabella 6-38 Valore di velocità di attrito limite

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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 sui 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, come già detto in precedenza, 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;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

- 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].

Di seguito vengono riassunti i fattori di emissione per i diversi mezzi di cantiere previsti, in funzione dell'inquinante (NOx e PM10):

*Tabella 6-39 Fattori di emissione fonte: South Coast Air Quality Management District - “Off road mobile Source emission Factor”*

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	0,025	0,471	0,001	0,020
Escavatore	175	0,016	0,322	0,001	0,014
Gruppo elettrogeno	120	0,025	0,438	0,001	0,018
Autobetoniera	120	0,020	0,384	0,001	0,021
Rullo compattatore	120	0,027	0,380	0,002	0,020
Gru	250	0,017	0,495	0,001	0,021
Compressori d'aria	120	0,019	0,283	0,001	0,012
Martello demolitore	120	0,030	0,475	0,001	0,020
Trivella	120	0,004	0,233	0,0002	0,0098
Pompa calcestruzzo	25	0,006	0,137	0,0002	0,006

#### *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).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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.

*Tabella 6-40 Fattori di emissione areali PM10 e NOx (scenario 1)*

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.01	0,0005	0,0045	0,0050	0,0850
AT.01	0,0005	0,0040	0,0045	0,0753
AT.02	0,0005	0,0047	0,0052	0,0889
AT.03	0,0005	0,0047	0,0052	0,0889
RI01	0,0008	0,0046	0,0054	0,0732

*Tabella 6-41 Fattori di emissione areali PM10 e NOx (scenario 2)*

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
AT.27	0,0005	0,0037	0,0042	0,0833
AT.28	0,0005	0,0037	0,0042	0,0833
AT.29	0,0005	0,0037	0,0042	0,0833

*Tabella 6-42 Fattori di emissione areali PM10 e NOx (scenario 3)*

ID AREE	Fattore di emissione areale – Scenario 3			
	PM10 [g/s]	PM10 [g/s] Mezzi cantiere	TOTALE PM10 [g/s]	NOx [g/s] Mezzi cantiere
AS.06	0,0005	0,0045	0,0050	0,0850
AT.18	0,0005	0,0060	0,0065	0,1088
AT.19	0,0005	0,0060	0,0065	0,1088
CB.01	0,0005	0,0021	0,0026	0,0368
CO.01	0,0005	0,0036	0,0041	0,0636

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

ID AREE	Fattore di emissione areale – Scenario 3			
	PM10 [g/s]	PM10 [g/s] Mezzi cantiere	TOTALE PM10 [g/s]	NOx [g/s] Mezzi cantiere
RI07	0,0008	0,0046	0,0054	0,0732
RI08	0,0008	0,0046	0,0054	0,0732

Tabella 6-43 Fattori di emissione areali PM10 e NOx (scenario 4)

ID AREE	Fattore di emissione areale – Scenario 4			
	PM10 [g/s]	PM10 [g/s] Mezzi cantiere	TOTALE PM10 [g/s]	NOx [g/s] Mezzi cantiere
AS.08	0,0005	0,0045	0,0050	0,0850
AT.23	0,0005	0,0047	0,0052	0,0889
RI08b	0,0008	0,0046	0,0054	0,0732
RI09	0,0008	0,0046	0,0054	0,0732

I fattori di emissione relativi ai tratti di viabilità di cantiere considerati nei quattro scenari sono riportati nelle tabelle sottostanti.

Tabella 6-44 Fattori di emissione lineare PM10 e NOx (Scenario 1)

ID ARCO	FLUSSO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare – Scenario 1	
			PM10 [g/s]	NOx [g/s]
1	92	0,7	0,000047	0,00550
2	26	0,107	0,000002	0,00024
3	66	0,47	0,000022	0,00265
4	40	0,155	0,000004	0,00053
5	26	0,385	0,000007	0,00086

Tabella 6-45 Fattori di emissione lineare PM10 e NOx (Scenario 2)

ID ARCO	FLUSSO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare – Scenario 2	
			PM10 [g/s]	NOx [g/s]
1	12	0,46	0,000002	0,00024

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Tabella 6-46 Fattori di emissione lineare PM10 e NOx (Scenario 3)

ID ARCO	FLUSSO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare – Scenario 3	
			PM10 [g/s]	NOx [g/s]
1	66	0,235	0,000011	0,00133
2	40	1,14	0,000033	0,00390
3	26	0,27	0,000005	0,00060
4	66	0,15	0,000007	0,00085
5	26	0,47	0,000009	0,00104
6	40	0,325	0,000009	0,00111

Tabella 6-47 Fattori di emissione lineare PM10 e NOx (Scenario 4)

ID ARCO	FLUSSO [veicoli/giorno]	LUNGHEZZA [km]	Fattore di emissione lineare – Scenario 4	
			PM10 [g/s]	NOx [g/s]
1	66	0,625	0,000030	0,00352
2	40	0,175	0,000005	0,00060

#### 6.4.2.4 Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

I principali dati di input del software AERMOD View, applicato per simulare il potenziale impatto delle attività di cantiere sul fattore ambientale atmosfera, sono i seguenti:

- Parametri meteo climatici;
- Parametri orografici;
- Parametri progettuali (modellazione delle sorgenti);
- Punti di calcolo (maglia e punti ricettori).

##### *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 Napoli Capodichino riferiti all'anno 2020.

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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Tabella 6-48 Esempio di alcune righe di un file scritto in formato “SCRAM”

1628920010100070330030390202
1628920010101070350020410707
1628920010102070350020410707

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 seconda della casella che occupa:

- 1-5: indicano il codice della postazione meteorologica che ha registrato i dati; nell'esempio mostrato è stata denominata “16289”;
- 6-7: indicano l'anno che si sta considerando; l'esempio riguarda l'anno 2020 che viene indicato con le due cifre “20”;
- 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  $350^\circ=35$ );
- 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 che caratterizza la situazione in quota si è scelto di utilizzare l'upper air estimator fornito dalla Lakes Environmental. Tale strumento consente di estrapolare, attraverso leggi di regressione, il profilo meteorologico in quota. Il sistema è riconosciuto dalla FAA<sup>9</sup> ed alcune analisi

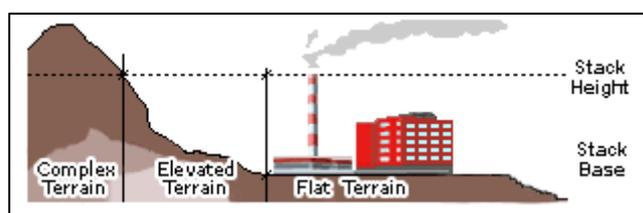
<sup>9</sup> [http://www.faa.gov/about/office\\_org/headquarters\\_offices/apl/research/models/edms\\_model/](http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/apl/research/models/edms_model/)

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

sperimentali hanno dimostrato una buona approssimazione tra le concentrazioni misurate dai dati in quota e quelle stimate attraverso l'uso dell'Upper Air Estimator<sup>10</sup>.

### *Parametri orografici*

Il secondo input da definire è legato all'orografia del territorio in cui l'opera si inserisce. Il software AERMOD View, grazie al processore territoriale AERMAP permette di configurare essenzialmente tre tipologie di territorio come mostrato in Figura 6-61.



*Figura 6-61 Tipologie di configurazioni territoriali*

Con riferimento all'area di intervento, si è adottata una configurazione del territorio di tipo "flat" (piatta) in quanto non sono presenti condizioni orografiche complesse nell'immediato intorno delle aree di lavoro dell'intervento in esame.

### *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 6-62.

<sup>10</sup> Worldwide Data Quality Effects on PBL Short-Range Regulatory Air Dispersion Models – Jesse L. Thé, Russell Lee, Roger W. Brode

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 244 di 308

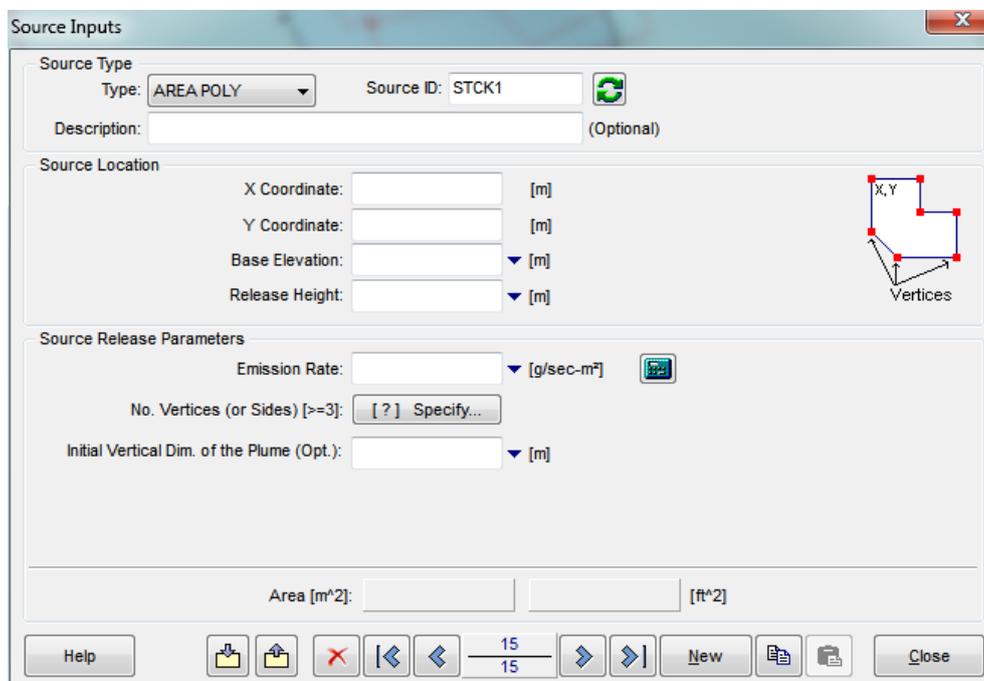


Figura 6-62 Tipologico input per sorgenti areali software AERMOD View

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 inserita nel modello AERMOD View è relativa ai traffici di cantiere. Dal punto di vista modellistico, la viabilità di cantiere può essere schematizzata come una sorgente lineare definita dai dati mostrati in Figura 6-63.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

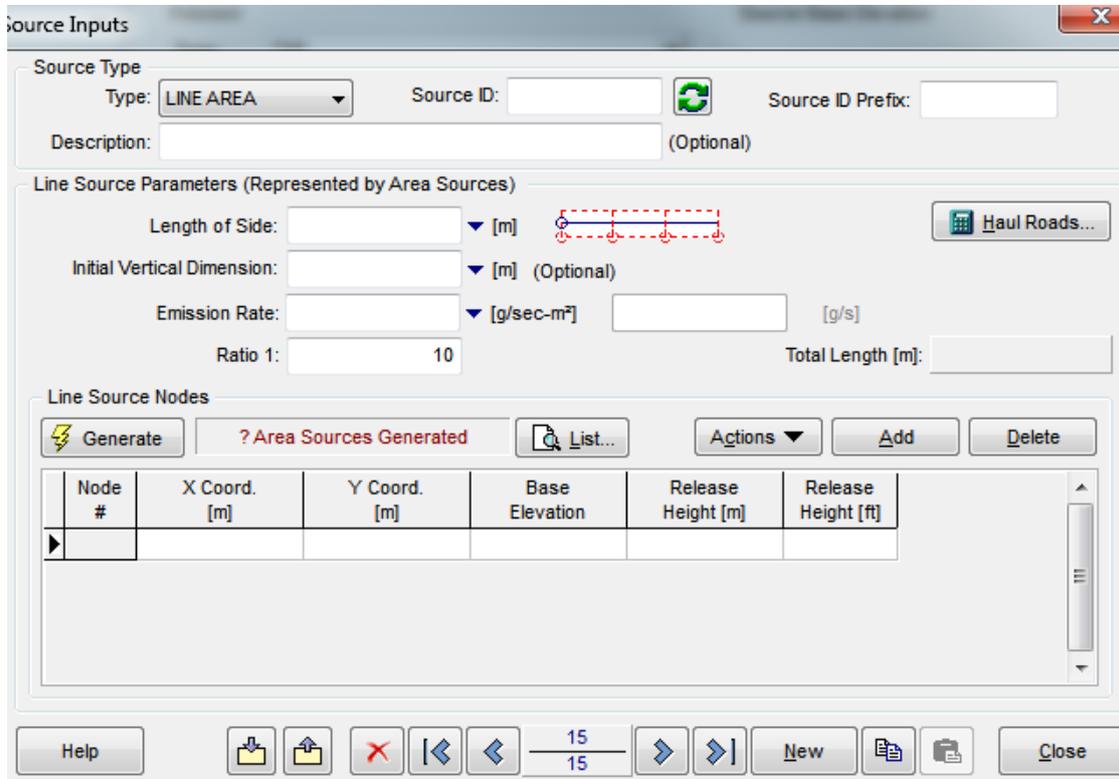


Figura 6-63 Dati di input per le sorgenti lineari-areali

Nello specifico ciò che occorre definire è

- Larghezza della sorgente lineare, espressa 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>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 la larghezza del “pennacchio” prodotto dalla sorgente.

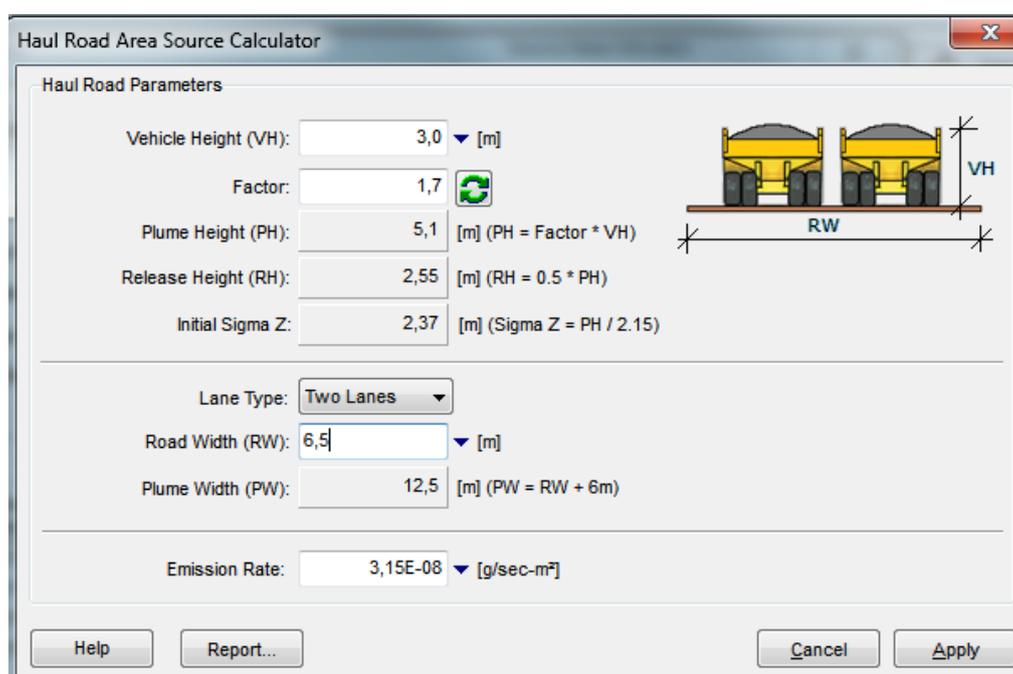


Figura 6-64 Haul Road Area Source Calculator contenuto all’interno del software AERMOD View

### Punti di calcolo

I domini di calcolo da introdurre all’interno delle simulazioni devono avere caratteristiche omogenee e requisiti dimensionali tali da comprendere l’intero areale di impatto, definito come la porzione di territorio entro la quale è compresa la curva di isoconcentrazione relativa all’incremento di impatto minimamente significativo.

I dettagli delle maglie di calcolo relative a ciascuno dei quattro scenari individuati sono riportati nelle seguenti tabelle.

Tabella 6-49 Caratteristiche maglia di calcolo (Scenario1)

Coordinate del centro della maglia Asse X	485427,55 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4499418,13 [m N]
Passo lungo l’asse X	150 [m]

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Passo lungo l'asse Y	150 [m]
N° di punti lungo l'asse X	10
N° di punti lungo l'asse Y	10
N° di punti di calcolo totali	100
Altezza relativa dal suolo	1,8 [m]

*Tabella 6-50 Caratteristiche maglia di calcolo (Scenario2)*

Coordinate del centro della maglia Asse X	489400,03 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4498983,07 [m N]
Passo lungo l'asse X	150 [m]
Passo lungo l'asse Y	150 [m]
N° di punti lungo l'asse X	10
N° di punti lungo l'asse Y	10
N° di punti di calcolo totali	100
Altezza relativa dal suolo	1,8[m]

*Tabella 6-51 Caratteristiche maglia di calcolo (Scenario3)*

Coordinate del centro della maglia Asse X	491012,29 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4498251,35 [m N]
Passo lungo l'asse X	150 [m]
Passo lungo l'asse Y	150 [m]
N° di punti lungo l'asse X	10
N° di punti lungo l'asse Y	10
N° di punti di calcolo totali	100
Altezza relativa dal suolo	1,8[m]

*Tabella 6-52 Caratteristiche maglia di calcolo (Scenario4)*

Coordinate del centro della maglia Asse X	492792,42 [m E]
Coordinate del centro della maglia Asse Y	4497342,23 [m N]
Passo lungo l'asse X	150 [m]
Passo lungo l'asse Y	150 [m]
N° di punti lungo l'asse X	10
N° di punti lungo l'asse Y	10
N° di punti di calcolo totali	100
Altezza relativa dal suolo	1,8 [m]

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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 per verificare, in corrispondenza di questi, il rispetto dei limiti normativi di qualità dell'aria per la protezione della salute umana.

I ricettori censiti per ciascuno dei quattro scenari individuati sono riportati nelle seguenti tabelle.

*Tabella 6-53 Punti ricettori (scenario1)*

Ricettori	Tipologia	X	Y
RS1	Recettore sensibile (Ospedale)	485532,3	4499776
R2	Recettore residenziale	485184,3	4499851
R3	Recettore residenziale	485598,4	4499586
R4	Recettore residenziale	485594,9	4499482

*Tabella 6-54 Punti ricettori (scenario2)*

Ricettori	Tipologia	X	Y
RS10	Recettore sensibile (Scuola)	489314,90	4498907,78
RS11	Recettore sensibile (Scuola)	489399,39	4498964,05
R12	Recettore residenziale	489256,42	4498902,12

*Tabella 6-55 Punti ricettori (scenario3)*

Ricettori	Tipologia	X	Y
R5	Recettore residenziale	490920	4498193
R6	Recettore residenziale	490765,6	4498287
R7	Recettore residenziale	491229,9	4498074
R8	Recettore residenziale	490688,2	4498048

*Tabella 6-56 Punti ricettori (scenario4)*

Ricettori	Tipologia	X	Y
R9	Recettore residenziale	492847	4497454
R10	Recettore residenziale	492651,7	4497580

Nelle seguenti figure sono illustrati le sorgenti e i ricettori di riferimento per ognuno degli scenari simulati.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>				
	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Figura 6-65 Schematizzazione sorgenti e ricettori – Scenario1



Figura 6-66 Schematizzazione sorgenti e ricettori – Scenario2

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

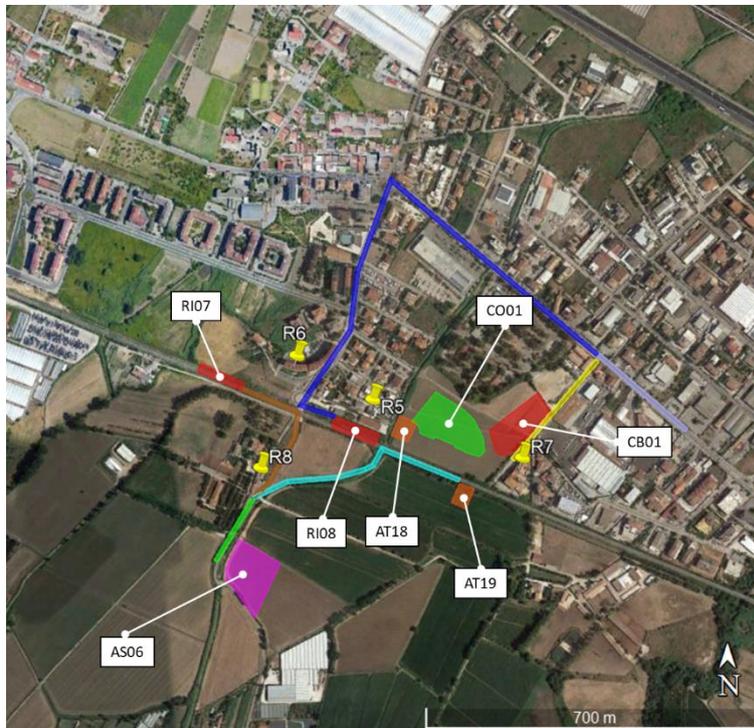


Figura 6-67 Schematizzazione sorgenti e ricettori – Scenario3

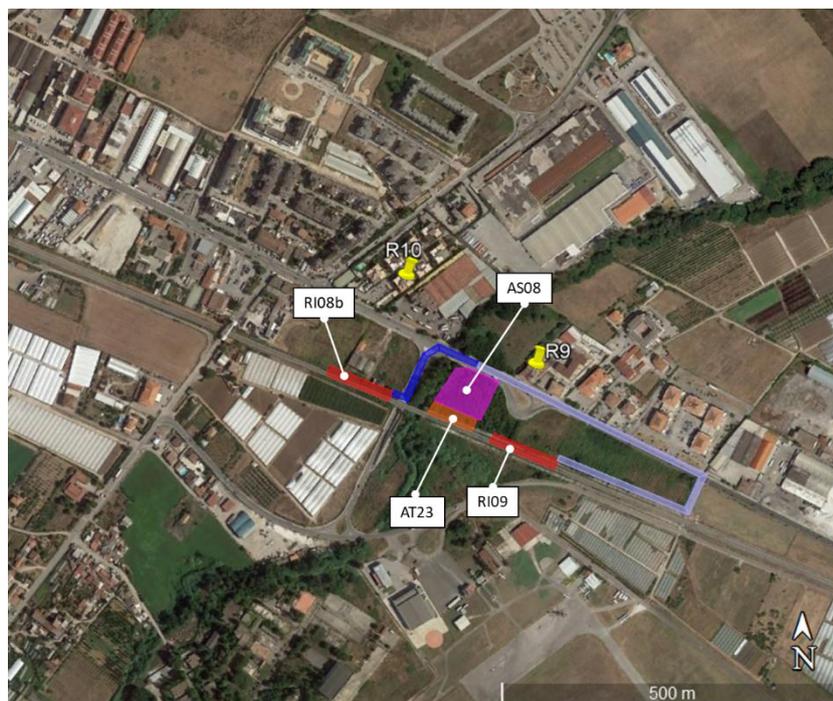


Figura 6-68 Schematizzazione sorgenti e ricettori – Scenario4

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Per le valutazioni sui risultati delle simulazioni fin qui descritte si rimanda al Par. 6.4.2.5, in cui gli output del modello sono stati confrontati con i limiti normativi, anche in considerazione dell'attuale livello di qualità dell'aria nell'intorno dell'area di progetto registrato dalla centralina di Salerno Parco Mercatello.

#### *Analisi delle emissioni di PM10 lungo il fronte lavori*

Come anticipato, al fine di valutare l'incidenza delle attività di movimentazione dei materiali lungo il fronte lavori sulla qualità dell'aria in prossimità dei ricettori individuati, sono state stimate le emissioni di PM10 tramite la metodologia dell'EPA e valutate secondo quanto indicato dalle "Linee Guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti", redatte da ARPA Toscana.

Prendendo cautelativamente come riferimento l'attività più critica, ossia la realizzazione del rilevato visto che genera una maggiore movimentazione giornaliera di materiale (200 mc/giorno), la quantità di polveri prodotta da tale attività è stata stimata utilizzando la seguente formula empirica (AP-42 Par. 13.2.4):

$$E = k(0.0016) \left( \frac{U}{2.2} \right)^{1.3} \left( \frac{M}{2} \right)^{-1.4}$$

Attraverso l'applicazione di tale formula, ampiamente descritta nei precedenti paragrafi, il fattore di emissione di PM10 risulta pari a 0,0008 g/s. Applicando una riduzione del fattore di emissione pari al 75% per la bagnatura del materiale movimentato con un quantitativo di circa 1 l/m<sup>2</sup> per ogni trattamento, questo si riduce a 0,0002 g/s, ossia 0,72 g/h.

Il valore ottenuto è stato posto a confronto con la tabella di valutazione di cui al capitolo 2 delle Linee Guida sopra citate, che di seguito si riporta.

*Tabella 6-57 Proposta di soglie assolute di emissione di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e al variare del numero di giorni di emissione (i valori sono espressi in g/h) (Fonte: LLGG ARPA Toscana)*

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300 - 250	250 - 200	200 - 150	150 - 100	<100
0 - 50	145	152	158	167	180	208
50 - 100	312	321	347	378	449	628
100 - 150	608	663	720	836	1038	1492

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

>150	830	908	986	1145	1422	2044
------	-----	-----	-----	------	------	------

Prendendo in considerazione il caso peggiore rappresentato nella tabella, ossia il massimo dei giorni di emissione l'anno (>300 giorni) e la minima distanza tra le aree di lavoro ed i ricettori (0-50 m), il valore di emissione stimato per il PM10, pari a 0,72 g/h, è inferiore al valore massimo tabellato, pari a 145 g/h, rappresentandone circa lo 0,5%. Pertanto, le emissioni di PM10 generate dalle lavorazioni di movimentazione dei materiali lungo il fronte lavori possono ritenersi non significative e contenute nei valori soglia indicati dalle Linee Guida di ARPA Toscana.

#### 6.4.2.5 Risultati

Di seguito si riportano le tabelle di sintesi degli output delle simulazioni in corrispondenza dei singoli ricettori senza il contributo di fondo.

Si ricorda che il software di calcolo restituisce i valori di concentrazione di NOx. Per trasformare questi in NO2, come sopra anticipato, si fa riferimento ad alcuni studi pubblicati da ARPA che ritengono che la produzione di NO2 sia pari al 10% dell'ossido di azoto complessivamente generato e pertanto il rapporto NO2/NOx è stato assunto pari al 10%.

Nelle tabelle seguenti si riportano gli output delle simulazioni per ciascuno dei quattro scenari considerati:

Tabella 6-58: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario1)

Ricettore	PM10		NO2	
	Media annua [µg/m3]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m3]	Media annua [µg/m3]	18° valore delle medie orarie [µg/m3]
RS1	0,433	1,197	0,743	27,895
R2	0,534	1,547	0,900	45,770
R3	2,410	6,444	3,591	59,138
R4	2,668	5,894	3,926	51,016

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Tabella 6-59: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario2)

Ricettore	PM10		NO2	
	Media annua [µg/m3]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m3]	Media annua [µg/m3]	18° valore delle medie orarie [µg/m3]
RS10	2,883	9,046	4,469	195,382
RS11	0,645	2,209	1,230	49,399
R12	0,971	2,616	1,852	105,914

Tabella 6-60: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario3)

Ricettore	PM10		NO2	
	Media annua [µg/m3]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m3]	Media annua [µg/m3]	18° valore delle medie orarie [µg/m3]
R5	2,478	6,032	3,629	107,060
R6	0,623	1,652	0,922	34,835
R7	1,854	4,286	2,868	62,751
R8	1,280	2,926	1,971	47,063

Tabella 6-61: Concentrazioni stimate in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario4)

Ricettore	PM10		NO2	
	Media annua [µg/m3]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m3]	Media annua [µg/m3]	18° valore delle medie orarie [µg/m3]
R9	1,630	4,681	2,599	91,887
R10	0,414	1,458	0,585	25,218

Le mappe diffusionali emerse dalle simulazioni modellistiche sono riportate di seguito e nell'Allegato 2.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO – PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI – PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 254 di 308

Tali mappe rappresentano la previsione delle concentrazioni per gli inquinanti presi in esame e sono relative esclusivamente al contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere, e non tengono conto del livello di qualità dell'aria ante operam.

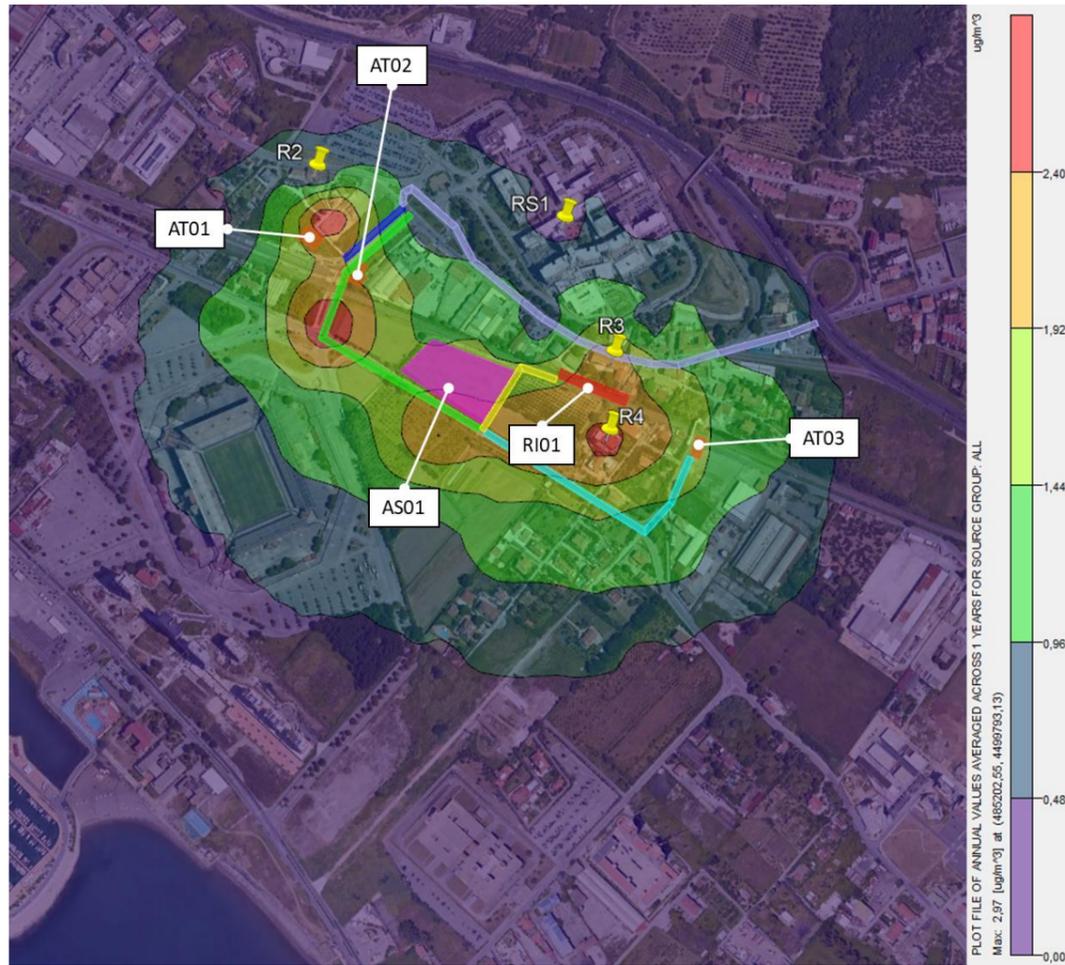
Nello specifico le mappe di ricaduta, per ciascun scenario, sono espresse in termini di:

- PM10 - Media annua;
- PM10 - 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile;
- NOx - Media annua;
- NOx - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile.

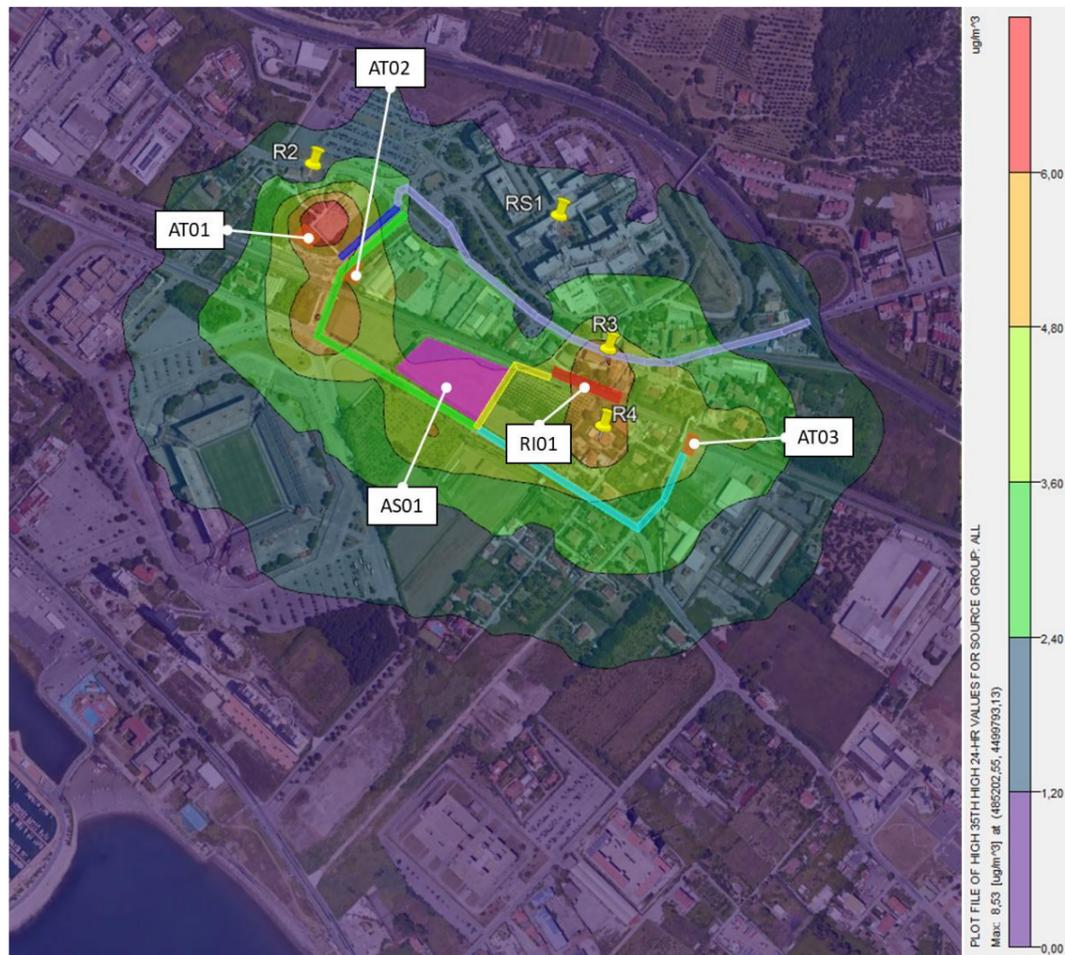
All'interno, sono indicati anche i ricettori prossimi alle aree di intervento e potenzialmente esposti ad un impatto maggiore.

**SCENARIO 1:**

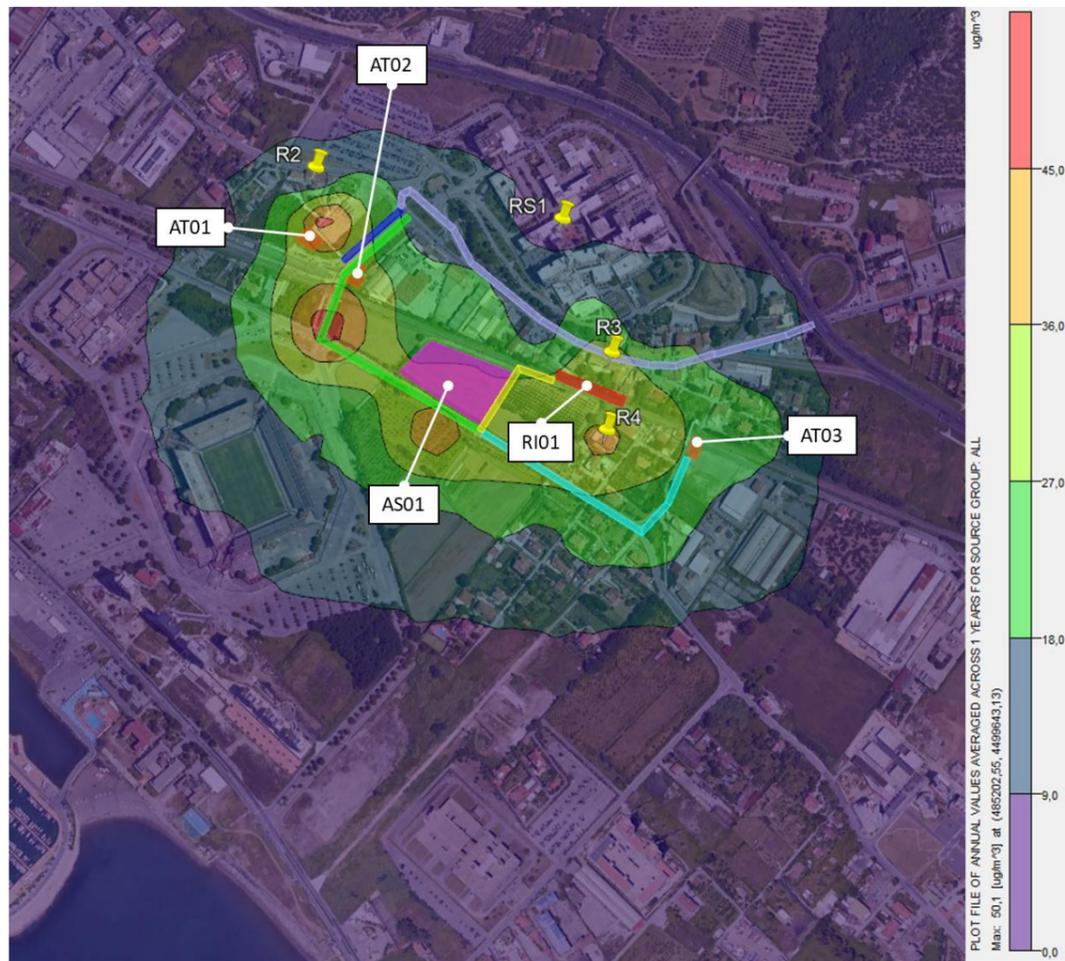
**Mapa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



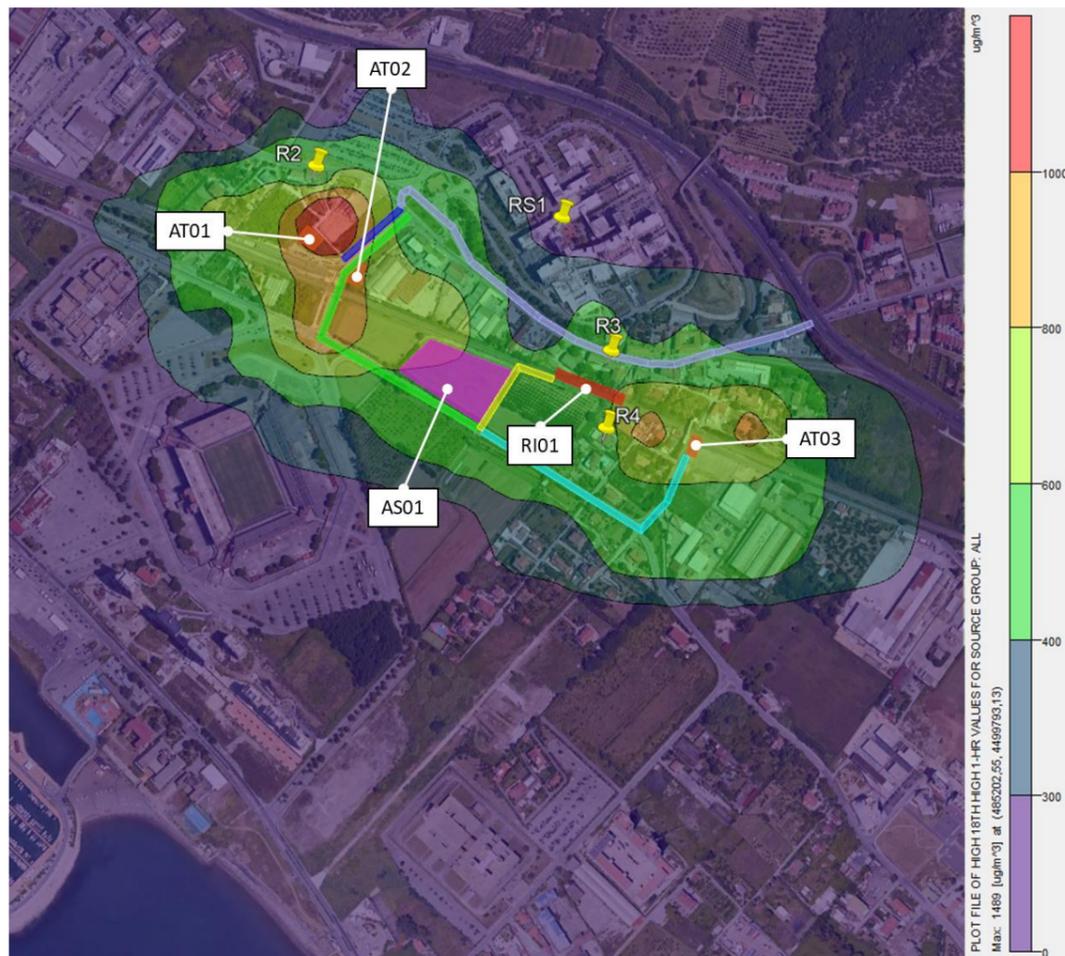
**Mapa delle concentrazioni di PM10 – 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**Mappa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

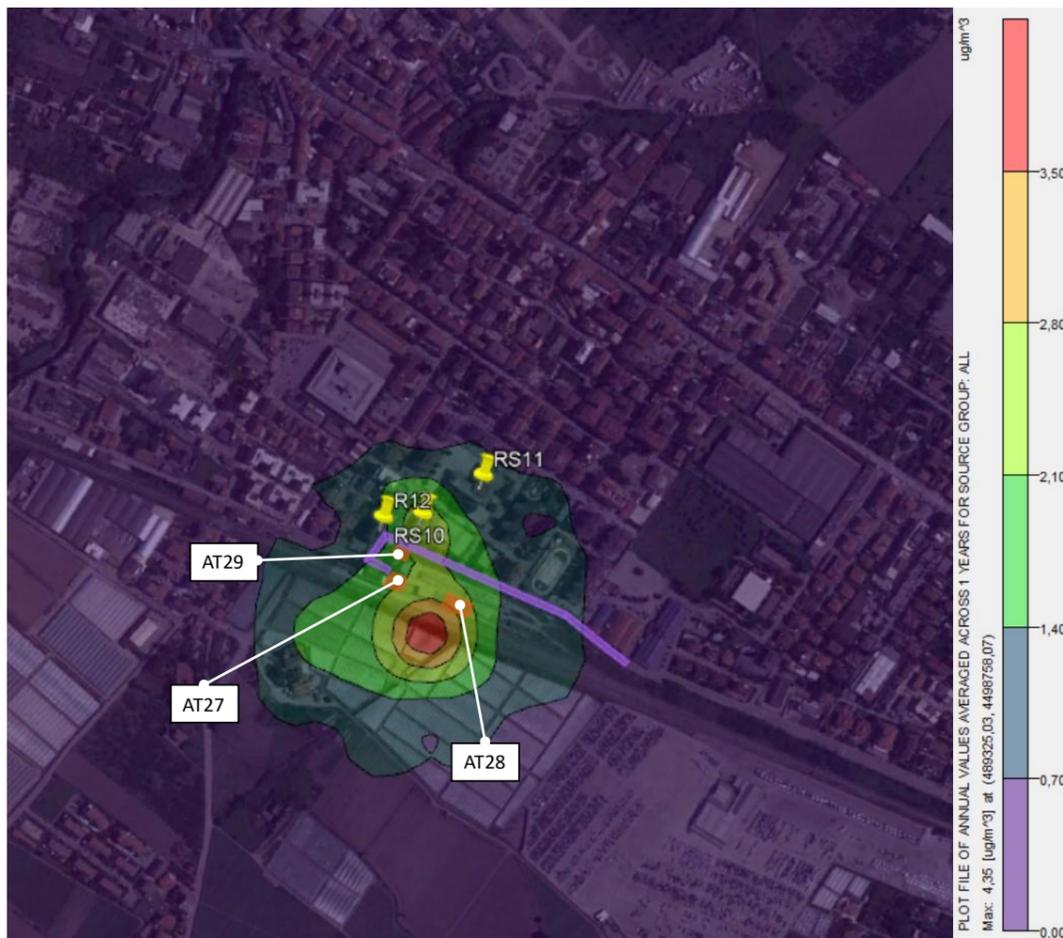


**Mappa delle concentrazioni di NOX - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

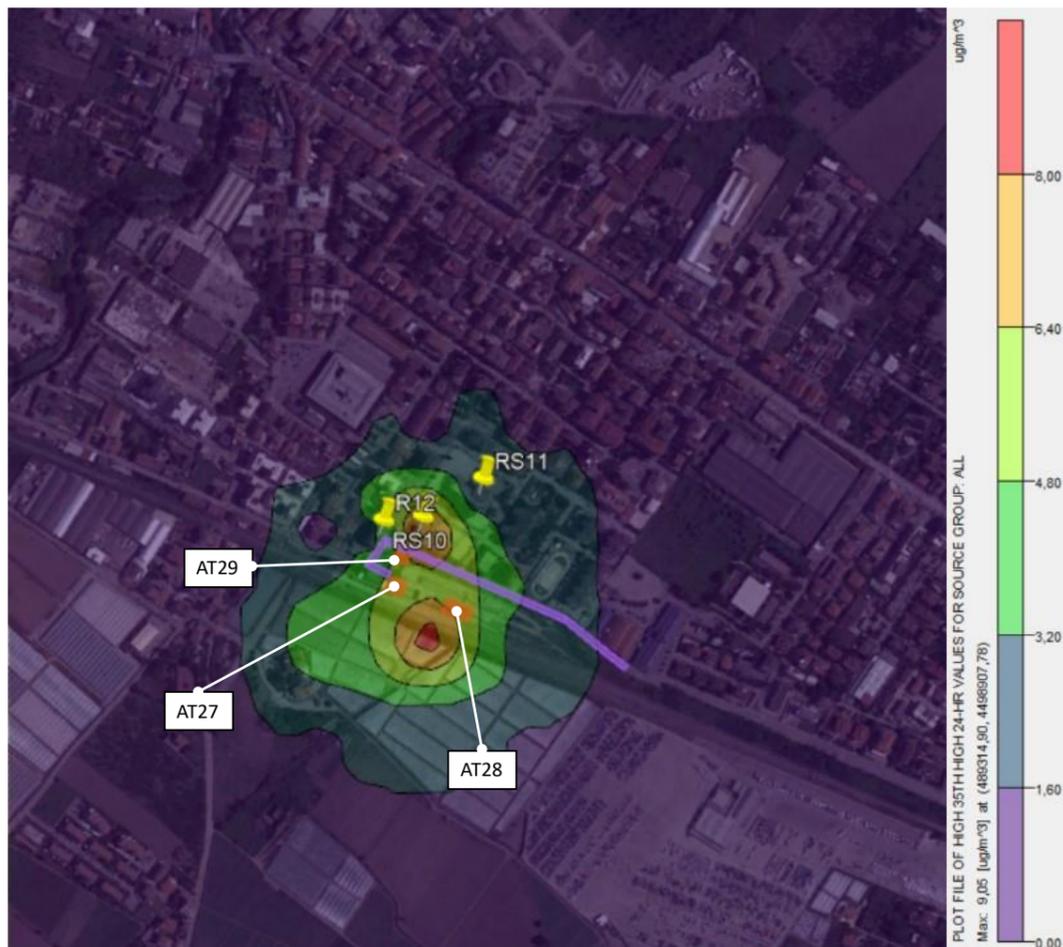


**SCENARIO 2:**

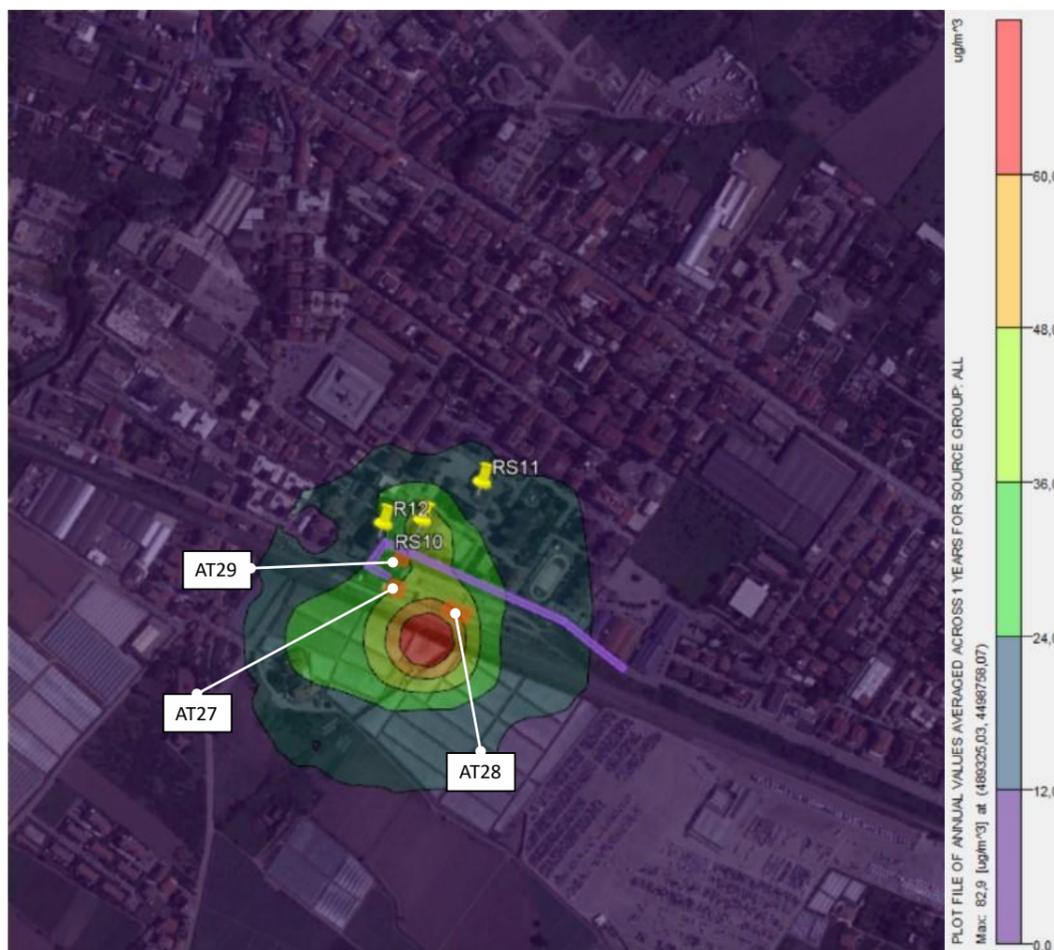
**Mapa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



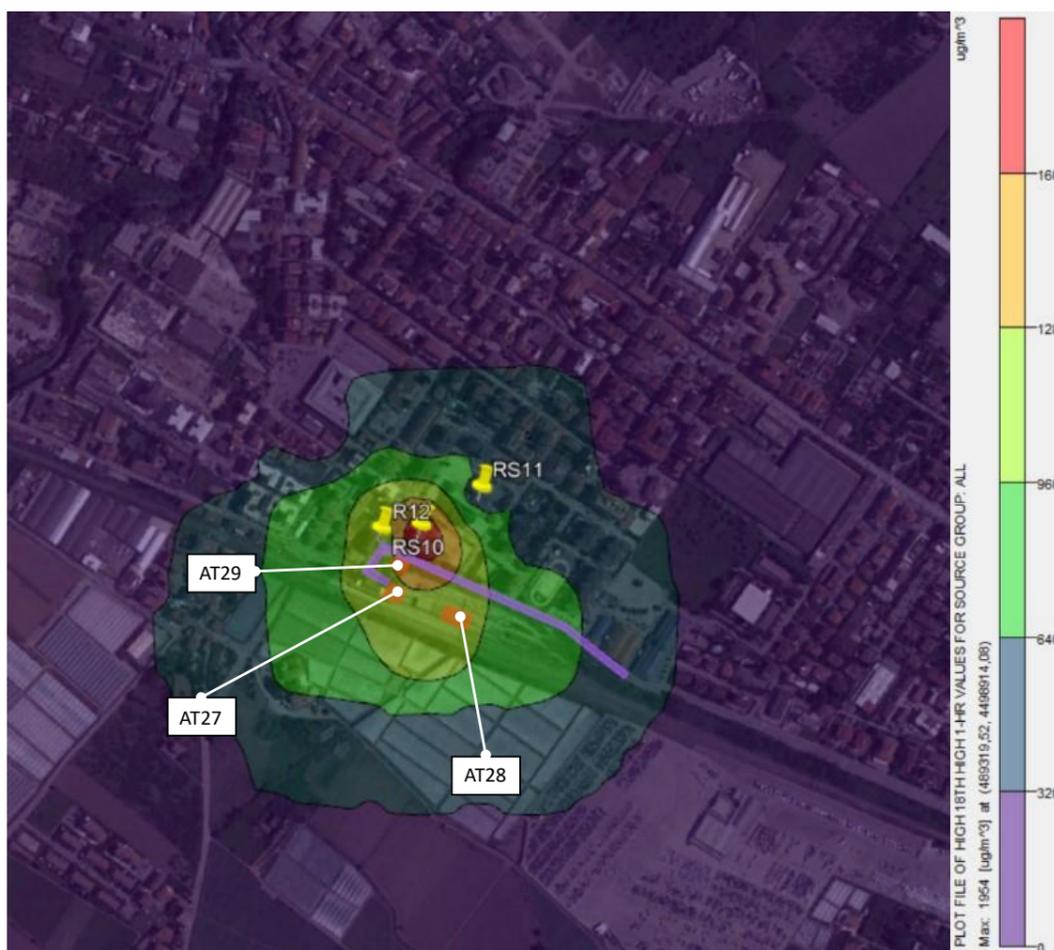
**Mapa delle concentrazioni di PM10 – 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**Mappa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**Mappa delle concentrazioni di NOX - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**SCENARIO 3:**

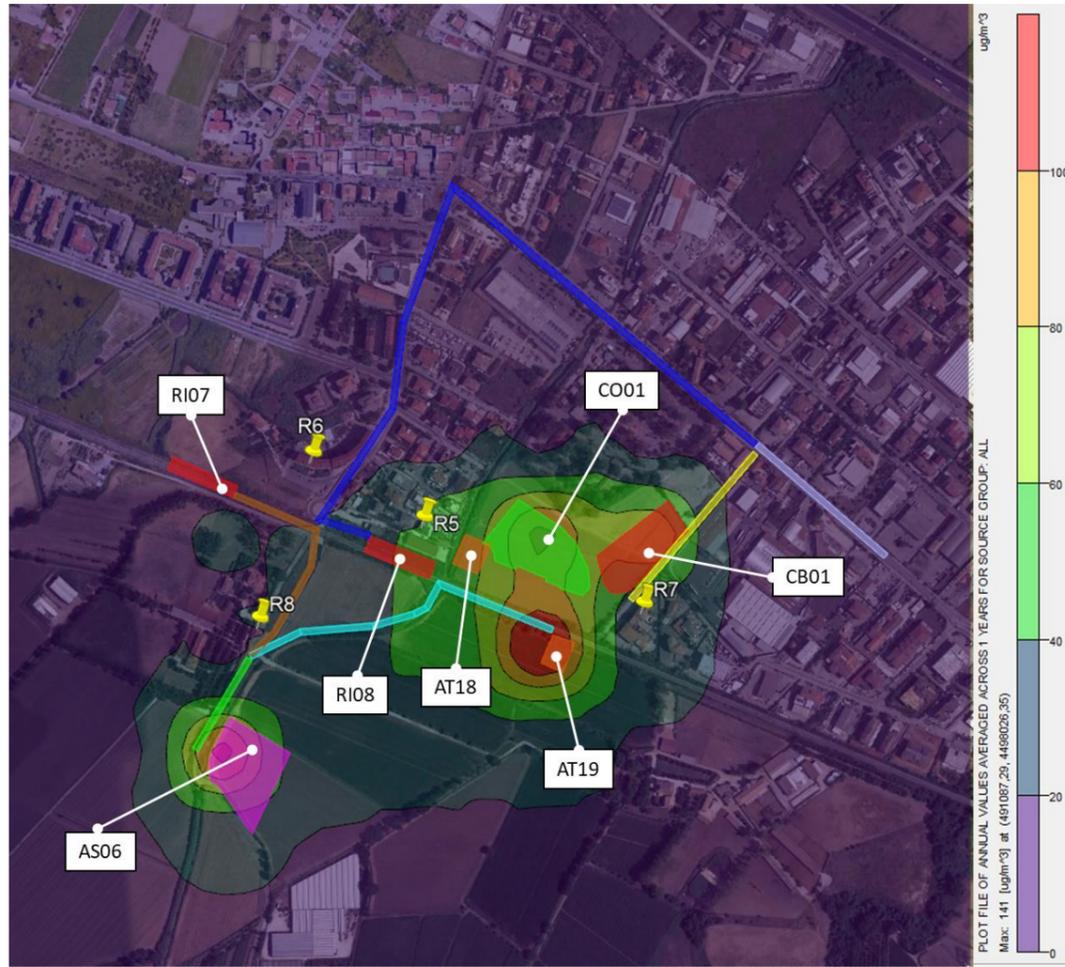
**Mapa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



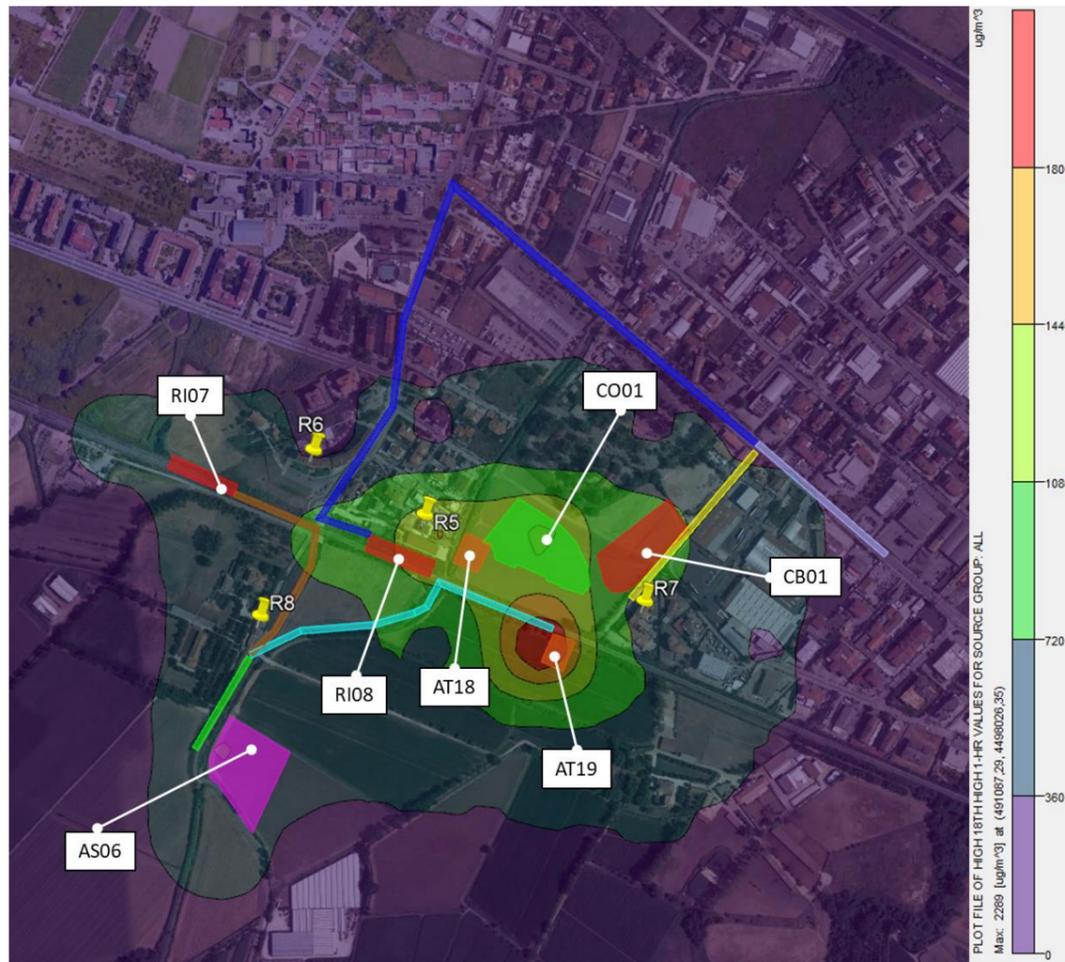
**Mapa delle concentrazioni di PM10 – 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**Mappa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

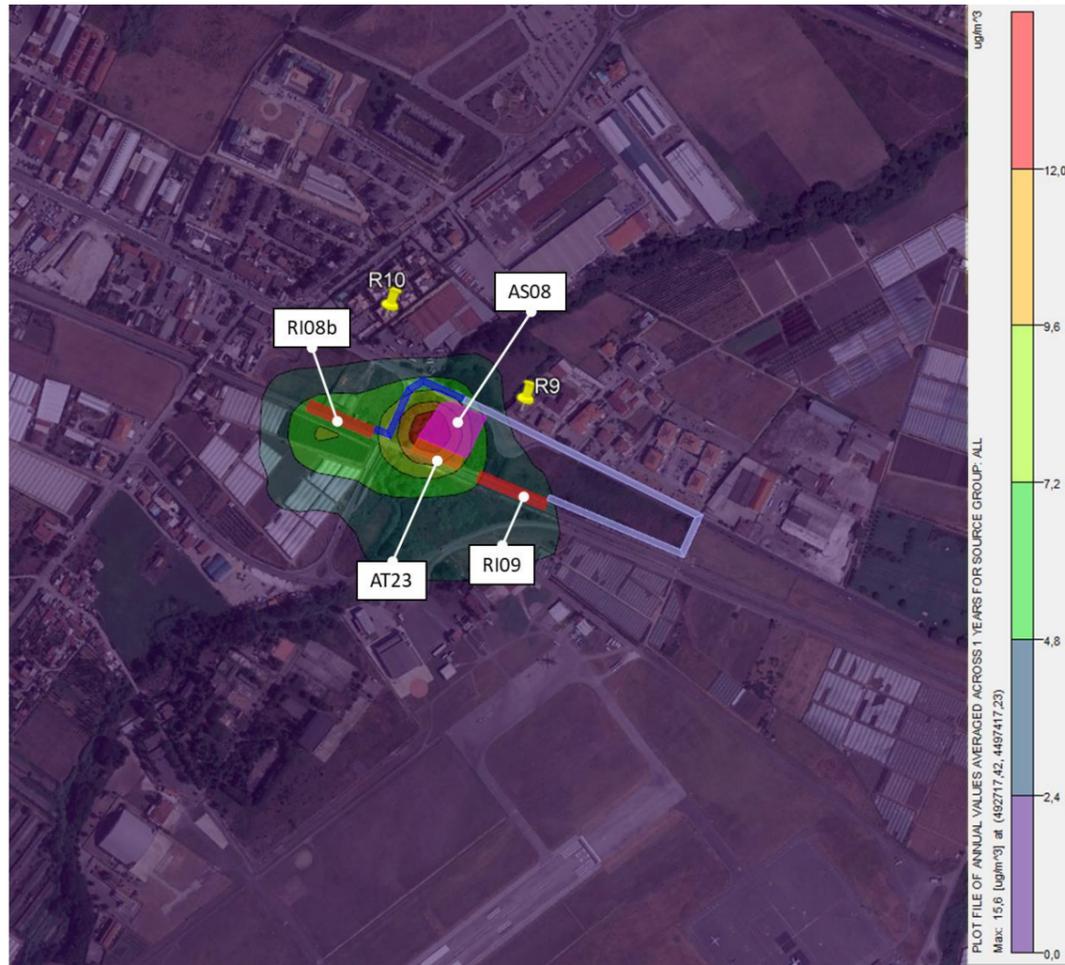


**Mappa delle concentrazioni di NOX - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

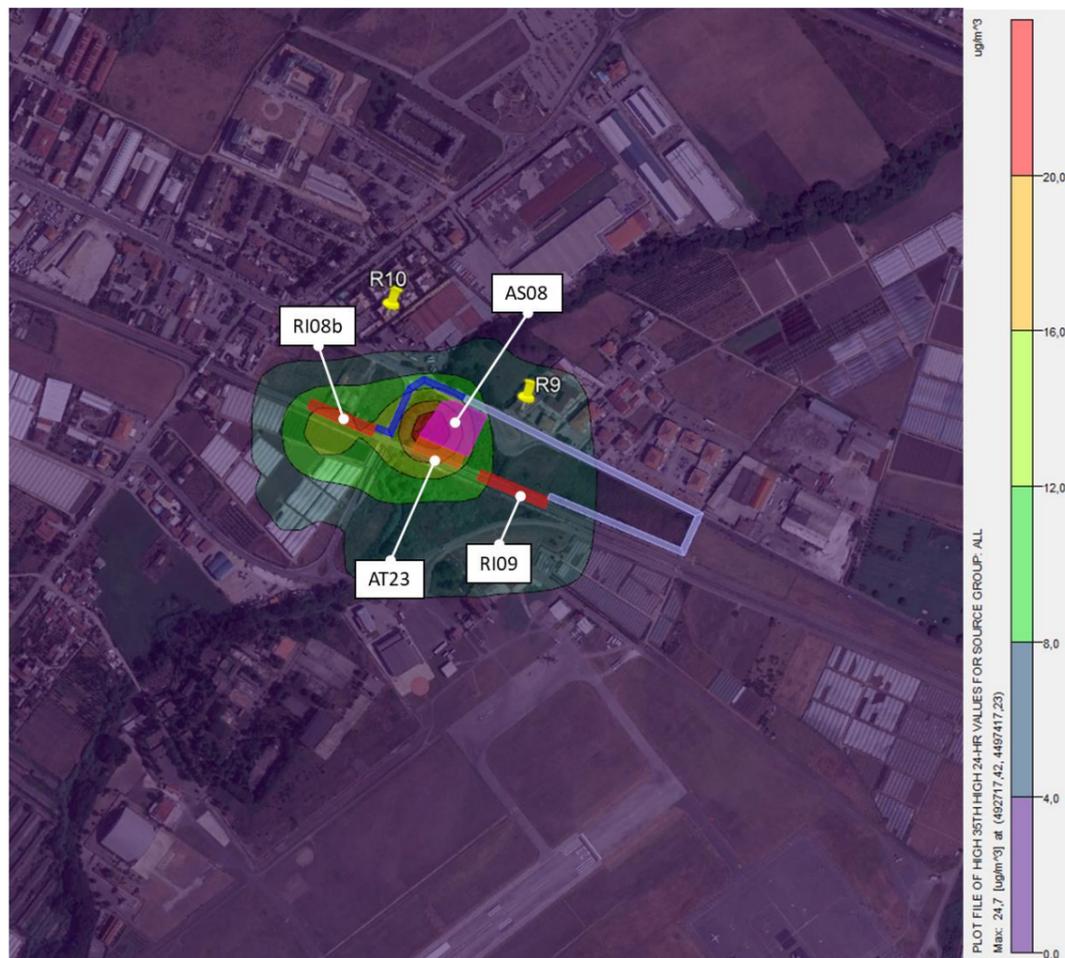


**SCENARIO 4:**

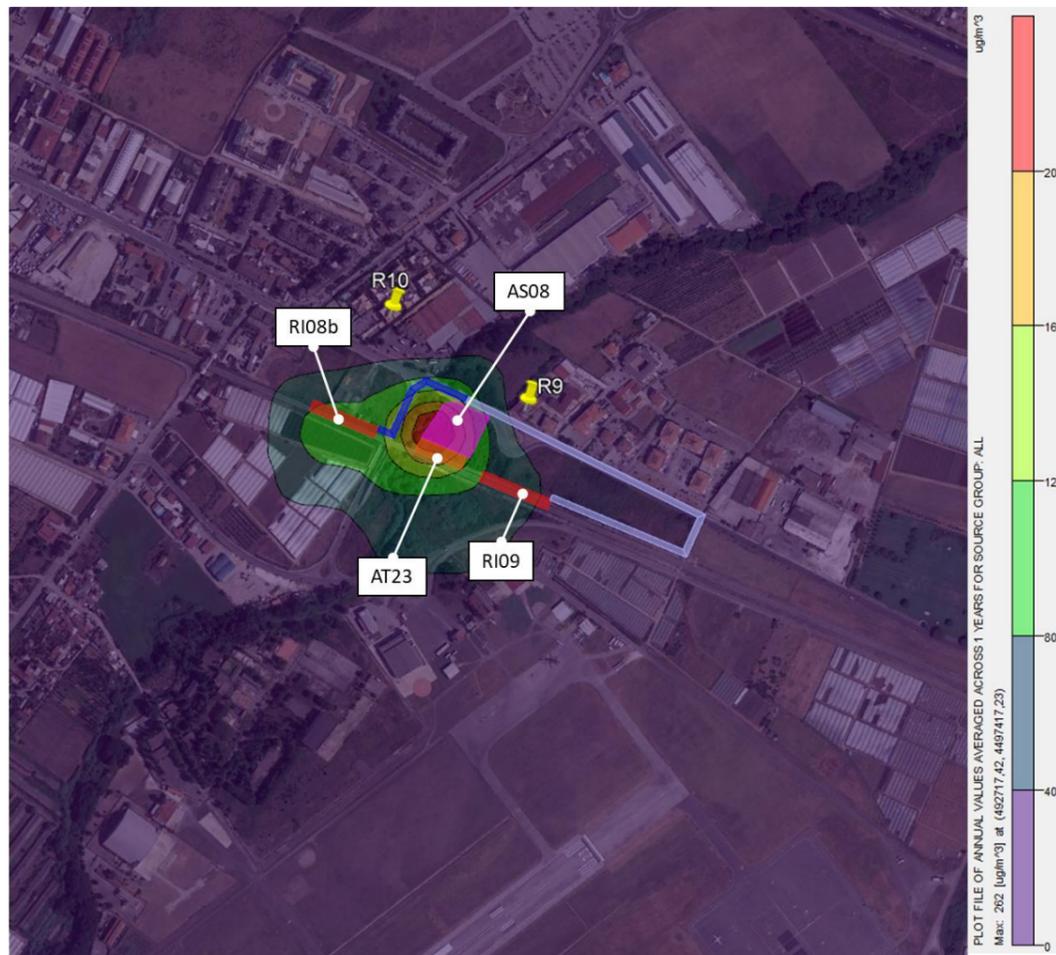
**Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



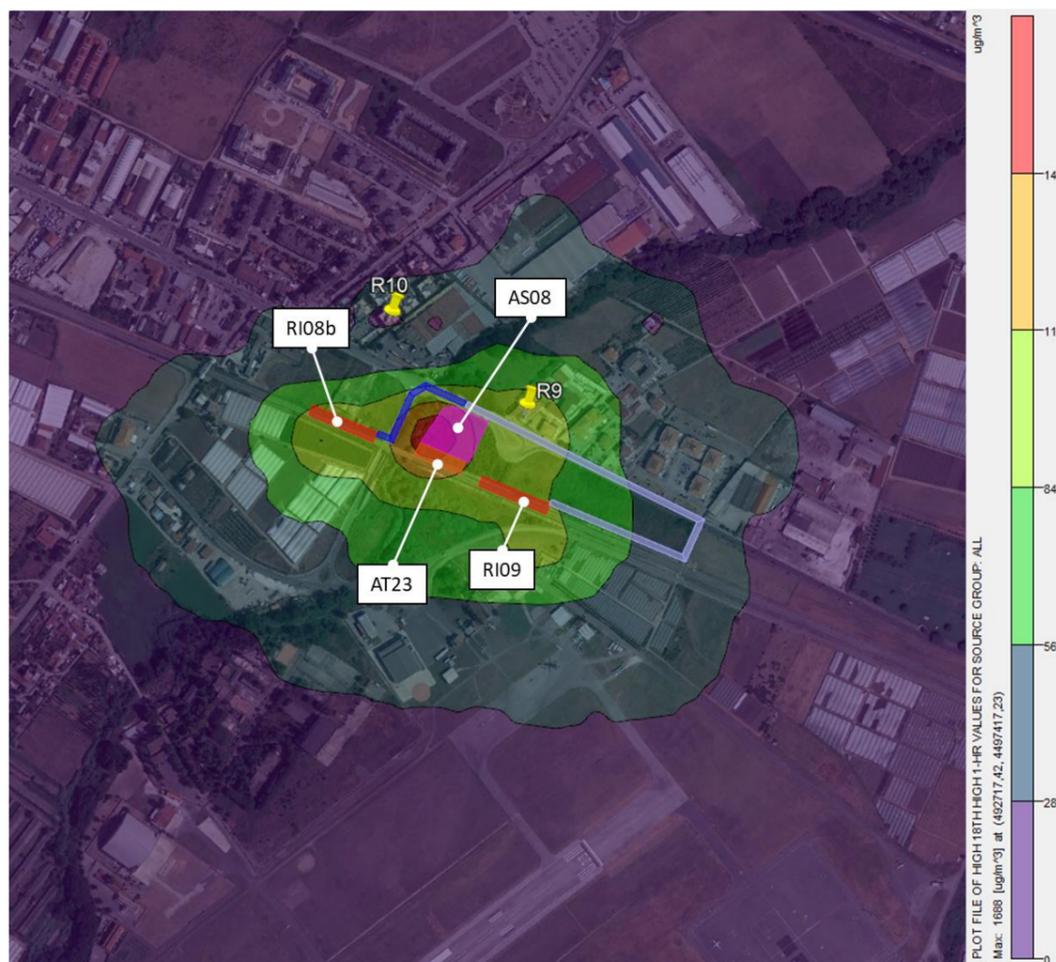
**Mappa delle concentrazioni di PM10 – 35° valore delle medie giornaliere sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**Mappe delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



**Mappe delle concentrazioni di NOX - 18° valore delle medie orarie sull'anno civile [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 263 di 308

#### 6.4.2.6 Conclusione

Posto che i valori risultanti dalle simulazioni rappresentano esclusivamente il contributo legato alle attività di cantiere e non tengono conto del livello di qualità dell'aria di fondo, ai fini del confronto con le soglie normative detto contributo è stato sommato al valore del fondo locale, ossia proprio del contesto territoriale dove il progetto si inserisce.

A tale fine si è fatto riferimento alla centralina ARPA di Salerno Parco Mercatello, per la quale i valori (anno 2019) sono:

- biossido di azoto NO<sub>2</sub>: 15 µg/m<sup>3</sup>;
- particolato PM<sub>10</sub>: 29 µg/m<sup>3</sup>.

Di seguito si riportano per i quattro scenari di riferimento le tabelle di sintesi contenenti i valori di concentrazione totale in corrispondenza dei singoli ricettori, comprensivi del contributo del fondo:

*Tabella 6-62: Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario 1)*

Ricettore	PM <sub>10</sub>		NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	18° valore delle medie orarie [µg/m <sup>3</sup> ]
RS1	29,433	30,197	15,743	42,895
R2	29,534	30,547	15,900	60,770
R3	31,410	35,444	18,591	74,138
R4	31,668	34,894	18,926	66,016
<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>

 <b>ITAFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO				
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002

Tabella 6-63: Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario 2)

Ricettore	PM10		NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	18° valore delle medie orarie [µg/m <sup>3</sup> ]
RS10	31,883	38,046	19,469	210,382
RS11	29,645	31,209	16,230	64,399
R12	29,971	31,616	16,852	120,914
<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 6-64: Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario 3)

Ricettore	PM10		NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	18° valore delle medie orarie [µg/m <sup>3</sup> ]
R5	31,478	35,032	18,629	122,060
R6	29,623	30,652	15,922	49,835
R7	30,854	33,286	17,868	77,751
R8	30,280	31,926	16,971	62,063
<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>

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 265 di 308

Tabella 6-65: Qualità dell'aria totale in corrispondenza dei ricettori prossimi alle sorgenti (scenario 4)

Ricettore	PM10		NO <sub>2</sub>	
	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	35° valore delle medie su 24 h [µg/m <sup>3</sup> ]	Media annua [µg/m <sup>3</sup> ]	18° valore delle medie orarie [µg/m <sup>3</sup> ]
R9	30,630	33,681	17,599	106,887
R10	29,414	30,458	15,585	40,218
<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>

Sulla scorta di quanto riportato nelle precedenti tabelle, per quanto riguarda le polveri sottili (PM10) si evince che:

- PM10 media annua

Il confronto tra i livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, ed i valori normativi sono ampiamente verificati in tutti e quattro gli scenari.

Nello scenario 1, il valore più elevato si registra in prossimità di R4 ed è pari a 31,668 µg/m<sup>3</sup>, nello scenario 2, si registra in prossimità di RS10 ed è pari a 31,883 µg/m<sup>3</sup>; nello scenario 3, si registra in prossimità di R5 ed è pari a 31,478 µg/m<sup>3</sup>; mentre nello scenario 4, si registra in prossimità di R9 ed è pari a 30,630 µg/m<sup>3</sup>;

- PM10 massimi giornalieri (35° valore)

Anche per quanto concerne i valori massimi giornalieri, il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i limiti normativi risulta ampiamente verificato.

Nello scenario 1, il valore più elevato si registra in prossimità di R3 ed è pari a 35,444 µg/m<sup>3</sup>; nello scenario 2, si registra in prossimità di RS10 ed è pari a 38,046 µg/m<sup>3</sup>; nello scenario 3, si registra in prossimità di R5 ed è pari a 35,032 µg/m<sup>3</sup>; nello scenario 4, invece, si registra in prossimità di R9 ed è pari a 33,681 µg/m<sup>3</sup>.

Per quanto concerne i biossidi di azoto (NO<sub>2</sub>) si rileva che:

- NO<sub>2</sub> media annua

Il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, con i valori normativi sono ampiamente verificati.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

Nello scenario 1, il valore più elevato si registra in prossimità di R4 ed è pari a 18,926  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; nello scenario 2, si registra in prossimità di RS10 ed è pari a 19,469  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; nello scenario 3, si registra in prossimità di R5 ed è pari a 18,629  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; nello scenario 4, invece, si registra in prossimità di R9 ed è pari a 17,599  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;

- NO<sub>2</sub> massimi orari (18° valore)

Il confronto dei livelli di concentrazione attesi, comprensivi del valore di fondo, con i valori normativi sono verificati per tutti gli scenari tranne il secondo, per il quale si verifica un superamento.

Nello scenario 1, il valore più elevato si registra in prossimità di R3 ed è pari a 74,138  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; nello scenario 2, si registra in prossimità di RS10 ed è pari a 210,382  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; nello scenario 3, si registra in prossimità di R5 ed è pari a 122,060  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; nello scenario 4, invece, si registra in prossimità di R9 ed è pari a 106,887  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Lo studio modellistico ha evidenziato una pressoché totale conformità dei risultati attesi rispetto ai valori limite normativi, che nel caso degli scenari 1, 3 e 4 riguarda tutti i singoli ricettori censiti.

La sola situazione in cui si registra un superamento del valore limite (in termini di concentrazioni massime orarie di NO<sub>2</sub>) riguarda un unico caso isolato all'interno dello scenario 2. Queste risultanze vanno comunque lette in relazione alle seguenti considerazioni.

In primis occorre considerare che tali livelli di concentrazioni, essendo prodotti dalle attività di cantierizzazione, avranno una durata limitata nel tempo, nonché nello spazio. In merito agli aspetti spaziali, come si può notare dalle mappe sopra riportate, le concentrazioni decrescono rapidamente allontanandosi dalle aree di cantiere/di lavoro.

Inoltre, occorre evidenziare che l'approccio assunto alla base del presente studio, ossia la metodologia del worst case scenario, è espressione della condizione ritenuta più gravosa sotto il profilo in esame. Infatti, si ricorda che i livelli di concentrazione stimati sono l'esito dell'assunzione di una serie di ipotesi cautelative che nello specifico hanno riguardato la contemporaneità di emissione da parte di tutte le sorgenti areali (aree di cantiere/lavoro e mezzi di cantiere interni ad esse) e lineari (traffici di cantiere) considerate, nonché la contemporanea operatività di tutti i mezzi di cantiere presenti nelle aree di cantiere.

Stanti tali ipotesi, i livelli di concentrazione ottenuti dallo studio modellistico possono essere considerati cautelativi.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NN1X	00 D 69	RG	CA0000002	B	267 di 308

Infine, con riferimento alle altre aree di cantiere fisso non oggetto di studio modellistico, è possibile fare le seguenti considerazioni. L'elevato numero di scenari assunti come worst case, ossia come condizione maggiormente gravosa dal punto di vista in esame, è tale da contemplare una casistica articolata e completa di tutte le possibili situazioni. Tale circostanza, unitamente alle risultanze emerse dall'analisi degli scenari worst case lasciano presupporre che nei restanti casi non sia ragionevole attendersi un superamento dei limiti normativi, proprio in quanto connotati da lavorazioni e sorgenti nel loro complesso di entità minore rispetto a quelle oggetto dello studio modellistico.

Fermo restando che la verifica dell'effettivo impatto delle attività di cantiere sulla componente aria verrà eseguita attraverso il monitoraggio ambientale in corso d'opera in corrispondenza delle aree di lavorazioni per i cui dettagli si rimanda al Progetto di Monitoraggio Ambientale, in questa fase della progettazione sono state comunque previste alcune misure di mitigazione (descritte nel Par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Inoltre, le barriere antirumore previste in seguito alle risultanze dello studio acustico avranno anche una funzione antipolvere e di contenimento degli inquinanti prodotti dalle attività di cantiere.

In ultimo, si sottolinea come ulteriori approfondimenti saranno condotti nella successiva fase della progettazione sulla base dell'organizzazione del cantiere e del programma lavori predisposti dall'Appaltatore.

#### **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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

#### 6.4.3.1 Impianti e pratiche gestionali

##### 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.

##### 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.

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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NN1X	00 D 69	RG	CA0000002	B	269 di 308

- 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.

#### 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, 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.

#### 6.4.3.2 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

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.

#### 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

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 271 di 308

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:

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 272 di 308

	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.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 273 di 308

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.
	G4	Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥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 < 50ppm).
	G7	Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 274 di 308

## 6.5 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

### 6.5.1 Stima dei materiali prodotti

La realizzazione delle opere previste determina la produzione complessiva di circa 421.831 m<sup>3</sup> (in banco), così articolati in ragione della tipologia di materiali e del sub-lotto dalla cui realizzazione detti materiali provengono (cfr. Tabella 6-66).

Tabella 6-66 Produzioni: Quadro riepilogativo [m<sup>3</sup> in banco]

Materiali	Sub-lotto 00	Sub-lotto 01	Totale
Terre da scavo	412.686	6.852	419.538
Demolizioni	2.293	0	2.293
<b>TOTALI</b>	<b>414.979</b>	<b>6.852</b>	<b>421.831</b>

Per quanto nello specifico riguarda le terre e rocce da scavo, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, e delle caratteristiche geotecniche e dei fabbisogni di progetto, gli interventi necessari alla realizzazione delle opere in progetto saranno caratterizzati dai seguenti flussi di materiale:

- Materiali da scavo da riutilizzare nello stesso sito di produzione ed allo stato naturale, complessivamente pari a 77.431 m<sup>3</sup> (in banco), a loro volta articolati in:
  - Terreno vegetale, ammontante a 21.870 m<sup>3</sup> (in banco), da riutilizzare ai fini della realizzazione delle opere a verde previste nell'ambito degli interventi di mitigazione e degli altri interventi di sistemazione delle opere civili
  - Terre da scavo, pari a 55.561 m<sup>3</sup> (in banco), da riutilizzare in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 185 c1 let. c) del DLgs 152/2006 e smi e dell'art. 24 del DPR 120/2017, ai fini dei rinterri non sottoposti ad azioni ferroviarie/stradali
- Materiali da scavo in esubero da gestire in regime di rifiuto ai sensi della parte IV del DLgs 152/2006 e smi, complessivamente pari a 342.107 m<sup>3</sup> (in banco)

Nella tabella sottostante si riporta il quadro riassuntivo delle modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti nel corso delle lavorazioni in progetto, distinto per sub-lotti.

Tabella 6-67 Produzione terre e rocce da scavo: Quadro riepilogativo [m<sup>3</sup> in banco]

Materiali	Sub-lotto 00	Sub-lotto 01	Totale
Produzione complessiva	412.686	6.852	419.538

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 275 di 308

Riutilizzo interno – terreno vegetale	21.870	0	21.870
Riutilizzo interno ex art. 24 DPR 120/2017	51.840	3.721	55.561
Materiali di risulta in esubero	338.976	3.131	342.107

Per quanto riguarda ulteriori approfondimenti in merito alle terre e rocce riutilizzate in sito si rimanda al documento “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” (NN1X00D69RGTA0000003B).

Relativamente alle modalità gestionali dei materiali gestiti in regime di rifiuto, ossia la restante quota parte delle terre e rocce da scavo e le demolizioni, ed alle risultanze delle caratterizzazioni eseguite in fase progettuale si rimanda al documento “Gestione dei materiali di risulta – Relazione generale” (NN1X00D69RGTA0000002B).

Per quanto riguarda il terreno vegetale, come detto, questo sarà riutilizzato ai fini della copertura dei fabbisogni riguardanti le opere a verde previste nell’ambito degli interventi di mitigazione ambientale, nonché derivanti dagli altri interventi di sistemazione.

### **6.5.2 Campionamento in corso d’opera dei materiali di risulta prodotti**

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di sottoprodotti o di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa ambientale vigente.

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale l’Appaltatore dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Sarà cura dell’Appaltatore, in fase di realizzazione dell’opera, effettuare tutti gli accertamenti necessari (sul tal quale e sull’eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06 e del Dlgs 121/2020) ad assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

In particolare, ricordando che in fase di esecuzione lavori l’Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta gestione degli stessi, si riportano di seguito le indicazioni generali sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi in regime di rifiuti.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NN1X	00 D 69	RG	CA0000002	B	276 di 308

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 “Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati”.

Per quanto concerne il quantitativo dei campioni di rifiuti da prelevare ed analizzare si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n. 1 campione rappresentativo per ogni tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito di provenienza. Ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni/cumuli che allo stato attuale si prevede di formare, nonché la tipologia di analisi da svolgere, sono riepilogati nella Tabella 6-68.

*Tabella 6-68 Riepilogo analisi sui campioni di materiali di risulta in corso d'opera*

	<i>Quantitativo prodotto (mc in banco)</i>	<i>Prelievo del campione</i>	<i>Omologa rifiuti</i>	<i>Test di cessione ai fini del recupero/ smaltimento</i>
Terre e rocce derivanti dagli scavi	342.107	69	69	69
Materiali provenienti da attività di demolizione	2.293	1	1	1
<b>TOTALE</b>	<b>344.400</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>

Per quanto concerne, invece, le modalità e le frequenze di campionamento dei materiali di scavo da gestire in esclusione dal regime dei rifiuti, si rimanda alla proposta di piano di caratterizzazione contenuta nel documento “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo” (NN1X00D69RGTA0000003B).

### **6.5.3 Siti di conferimento del materiale prodotto**

Per quanto concerne i materiali di risulta in esubero gestiti in regime di rifiuti, è stata effettuata un'analisi della disponibilità sul territorio di siti di recupero e di smaltimento a cui possano essere conferiti detti materiali.

Sulla base delle verifiche condotte sono stati identificati i siti di recupero e di smaltimento, sintetizzati rispettivamente in Tabella 6-69 ed in Tabella 6-70, mentre per il dettaglio sugli impianti individuati si rimanda al documento “Siti di approvvigionamento e smaltimento - NN1X00D69RGCA0000001A”.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B

*Tabella 6-69 Elenco impianti siti di recupero*

Codice	Società	Località	Comune	Prov.	Operazione	Decreto	C.e.r. autorizzati	Scadenza	Dist (km)
R1	PM Cave srl	Via Codola 14	Mercato San Severino	Salerno	R5-R13	A.U.A. N.328 del 2016	17 05 04 17 09 04 17 03 02	05/01/2032	29
R2	RICICLA CAMPANIA	Borgo San Cesareo	Albanella	Salerno	R5-R13	A.U.A. N.7956 del 27/08/2015	17 05 04 17 09 04 17 03 02	26/08/2030	28
R3	D'Antuono	Via Casalanario 93	Angri	Salerno	R5-R13	A.U.A. N.002 del 31/03/2017	17 05 04 17 09 04 17 03 02	31/03/2032	42
R4	IPS Srl	San Martino	Valle Caudina	Avellino	R5-R13	D.D. N° 34 del 23/08/2017	17 05 04 17 09 04 17 03 02	30/07/2026	76

*Tabella 6-70 Elenco discariche per rifiuti inerti e rifiuti non pericolosi*

Codice	Società	Località	Comune	Prov.	Operazione	Decreto	C.e.r. autorizzati	Scadenza	Dist (km)
<b>DISCARICHE PER RIFIUTI INERTI</b>									
D1	Crisci Angelo	Moliterno	Moliterno	Potenza	D1	Aut. Prot. N. 29467 del 27 Ago. 2014	17 09 04 17 03 02 17 05 04	26/08/2024	114
D2	Idea 4 S.r.l.	Monti della Grandine	Magliano Romano	Roma	D1 - D15	Det. n. A06398 del 06/08/2013	17 09 04 17 05 08 17 05 04	06/08/2023	304

**DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI**

D3	Tortora Vittorio	Casarzano, via Fratelli Bussetto 70/72	Nocera Inferiore	Salerno	D9-D15	D.D. N°. 102 del 09/10/2017	17 09 04 17 03 02 17 05 04	09/02/2028	37
D4	Eco Summa srl	S.S. Appia km 185+508 zona PIP lotto 11	Francolise	Caserta	D13-D14-D15	D.D. N°. 48 del 29/07/2017	17 09 04 17 03 02	20/04/2027	106

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 278 di 308

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

Come indicato nel precedente paragrafo 6.5.1 della presente relazione, rispetto ad una produzione complessiva di terre e rocce da scavo pari a 419.538 m<sup>3</sup> (in banco), il quantitativo totale che sarà oggetto di riutilizzo interno ammonta a 77.431 m<sup>3</sup> (in banco), a sua volta articolato in 21.870 m<sup>3</sup> di terreno vegetale ed in 55.561 m<sup>3</sup> gestito in esclusione dal regime dei rifiuti ai sensi dell'art. 24 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, il quantitativo degli esuberanti relativo sempre alle terre e rocce da scavo risulta pari a 342.107 m<sup>3</sup>, con una riduzione percentuale di quasi il 14% rispetto ai materiali prodotti.

Stante tale riduzione degli esuberanti dei materiali da scavo ed in relazione alla verificata esistenza della presenza di impianti e siti per il conferimento della restante quota parte delle produzioni che sarà gestito in regime di rifiuto, la significatività dell'effetto in esame 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**

Per quanto specificatamente riguarda le acque meteoriche di dilavamento delle superfici pavimentate dei cantieri, le quali – come noto – possono essere potenziale vettore di sostanze inquinanti, come specificato nella Relazione di cantierizzazione (NN1X00D53RGCA0000001B), prima della realizzazione di dette pavimentazioni 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

della vasca di raccolta dell'acqua di prima pioggia, invia l'acqua in esubero (oltre i primi 15 minuti) direttamente al recapito finale.

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 e, con ciò, da poterle impiegare per eventuali usi industriali, ovvero recapitarle direttamente in fognatura.

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> LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
	Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B

## 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.

Il patrimonio culturale nel territorio compreso tra Salerno e Pontecagnano, con riferimento specifico ai beni di interesse culturale dichiarato, è diffuso in particolar modo nelle aree più interne ed è costituito da siti archeologici vincolati con Decreto a cui è attribuito il valore archeologico potenziale sulla base di ritrovamenti diffusi e da testimonianze di architettura e urbanistica delle diverse stratificazioni storiche.

A quest'ultima categoria appartengono i beni di interesse culturale più prossimi alla tratta ferroviaria Salerno - Battipaglia. Il primo è il complesso di immobili e aree di pertinenza di un insediamento

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

rurale costituito dalla casa poderale, un forno e una chiesa sito lungo la statale 18 nel comune di Salerno vincolati con DM 06/12/1997.



Figura 69 Casa poderale con chiesa, forno e verde circostante. Stralcio Tavola V2.11 PUC, Comune di Salerno e dettaglio fotografico della chiesa appartenente al complesso di immobili vincolati con DM 06/12/1997

Il secondo è una testimonianza di archeologia industriale. Trattasi dell'ex tabacchificio Centola sito in prossimità del centro storico di Pontecagnano Faiano.

In prossimità del tabacchificio si segnala altresì la presenza del Museo Archeologico Nazionale di Pontecagnano.



	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 282 di 308

*Figura 70 Ex Tabacchificio Centola. Stralcio Sistemi delle protezioni e delle emergenze Preliminare di Piano (PUC) di Pontecagnano Faiano e dettaglio fotografico del Tabacchificio*

Per quanto concerne i beni paesaggistici l'“Area panoramica costiera sita nel comune di Pontecagnano Faiano con esclusione delle aree demaniali marittime a sinistra della foce del fiume Picentino” è dichiarata di notevole interesse pubblico con DM del 22 febbraio 1970. Il testo contenuto nel sopra citato decreto fa riferimento ad una strada panoramica che corre lungo un tratto di costa connotato da “un’ininterrotta pineta” e descrive una campagna particolarmente fertile ricca di punti di osservazione sul paesaggio agricolo, motivo per la quale il vincolo è esteso fino alla linea ferroviaria.



*Figura 71 Parte della campagna oggetto di tutela paesaggistica ai sensi dell'articolo 136 co. 1 lett. c) e d) DLgs 42/2004 (ripresa fotografica aerea elaborata nell'ambito di indagini e studi specialistici)*

#### 7.1.1.2 Il patrimonio storico-testimoniale

Come noto, il D.Lgs 42/2004 e s.m.i., 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

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 283 di 308

*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.

Stante tale accezione, nel caso in specie, una fondamentale base conoscitiva ai fini del riconoscimento degli elementi costitutivi il patrimonio storico-testimoniale sono gli elaborati di analisi del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale di Salerno approvato con DCP n.15 del 30/03/2012, Tavola 1.2.1.a I beni storico – culturali.

La piana del Sele storicamente coltivata a seminativo irriguo, negli anni dello sviluppo industriale è terra fertile per il modello agro industriale, tra serre e appezzamenti di alberi da frutto non mancano però le testimonianze dell'insediamento rurale, nella fattispecie masserie.

L'individuazione dei piccoli aggregati di architetture rurali avviene, oltre che dalla consultazione delle prime citate fonti istituzionali, per fotointerpretazione confrontata con la toponomastica riportata su carta tecnica regionale, il risultato di tale indagine ricognitiva è riportato nelle immagini a seguire.



*Figura 72 Masseria Arbusto Grande (a sinistra) e Masseria Autefa (a destra) in delle riprese fotografiche aeree elaborate nell'ambito di indagini e studi specialistici*

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

#### Alterazione fisica dei beni del patrimonio culturale

L'effetto in questione è riferito al patrimonio culturale, per come definito all'art. 2 co.1 del D.Lgs 42/2004 e smi, nonché ai manufatti edilizi a valenza storico-testimoniale. Stante quanto premesso, in ragione del regime normativo, è possibile distinguere un primo gruppo di beni, al quale

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 284 di 308

appartengono quelli archeologici e di interesse architettonico, storico e monumentale verificato, nonché i beni paesaggistici, qui intesi con riferimento a quelli di cui all'articolo 136 ed a quelli maggiormente rappresentativi del territorio indagato di cui all'articolo 142. Fanno invece parte del secondo gruppo quei manufatti edilizi a cui gli strumenti di pianificazione oppure le analisi condotte nell'ambito del presente studio abbiano riconosciuto uno specifico valore storico testimoniale in quanto rappresentativi dell'identità locale sotto il profilo della tipologia edilizia, del linguaggio architettonico, della funzione.

L'effetto è stato inteso in termini di compromissione di tali beni sotto il punto di vista della loro integrità fisica, quale esito delle attività e delle lavorazioni previste in fase di costruzione.

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 13 ed il 15 gennaio 2021:

- Comune di Salerno, Piano Urbanistico Comunale, approvato con DPGP n. 147/2006 e vigente dal 24/01/2007, Aggiornamento della Carta dei vincoli, V2 Beni culturali ed ambientali
- Comune di Pontecagnano Faiano, Preliminare di Piano (PUC), approvato con DGC n.110 del 28/04/2016, Sistemi delle protezioni e delle emergenze.

Per quanto attiene al caso in specie, il tratto d'opera compreso tra le progressive chilometriche 0+000 e 0+200 e l'area tecnica per l'adeguamento del sottopasso esistente SL01 ricadono nel perimetro dell'area archeologica denominata "Area SS 18 e Stadio Arechi (DM 25/05/2001) di cui all'art. 10 DLgs 42/2004; il 20% della linea metropolitana e 9 aree di cantiere fisso ricadono in aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 DLgs 42/2004; il 21% della linea e 14 aree di cantiere ricadono in aree tutelate *ope legis* e segnatamente in aree tutelate ai sensi dell'art. 142 co. 1 lett. c).

Per quanto attiene il tratto d'opera, le opere connesse e l'area di cantiere fisso AT.02 ricadenti nel perimetro dell'area di interesse archeologico denominata "Area SS 18 e Stadio Arechi" il cui interesse culturale è dichiarato con DM 25/05/2001, il progetto prevede la realizzazione del tratto iniziale della metropolitana a partire dall'attuale fermata "Arechi", in affiancamento stretto alla linea ferroviaria esistente, e l'adeguamento del sottopasso carrabile esistente SL01. La cantierizzazione di tali elementi di progetto avviene, dunque, in prossimità della strada in uscita dal piazzale stadio. A tal proposito, occorre specificare che a corredo dell'attività di progettazione è stato condotto lo Studio Archeologico redatto ai sensi della Legge in materia di "verifica preventiva dell'interesse archeologico" (DLgs 50/2016). Per l'analisi di dettaglio degli esiti derivanti dallo Studio Archeologico si rimanda ai relativi elaborati specialistici (Relazione generale - NN1R00F22RGAH0001001B).

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 285 di 308

Per quanto concerne le aree di lavoro e le 9 aree di cantiere fisso ricadenti nell' "Area panoramica costiera sita nel comune di Pontecagnano Faiano con esclusione delle aree demaniali marittime a sinistra della foce del fiume Picentino", tutelata ai sensi dell'art. 136 co. 1 lett. c) e d), l'analisi ha tenuto conto delle peculiarità del paesaggio oggetto di tutela come descritte nel DM 22/02/1970, in particolare in ordine alla locazione delle aree di cantiere fisso in quanto si ritiene possano maggiormente incidere sui caratteri del paesaggio interessato.

Le aree tecniche site lungo la linea ferroviaria esistente occupano, oltre che parte dell'area ferroviaria, limitate porzioni di aree ad uso agricolo in cui non si riscontra la presenza di manufatti rappresentativi l'identità locale, o punti di vista accessibili sull'aperta campagna.

L'area di stoccaggio AS.06 sita lungo la provinciale n. 311 occupa parte di terreni ad uso agricolo. Le immagini analizzate delle visali esperibili dalla strada provinciale sono connotate da numerosi elementi che allo stato attuale non permettono una visione ampia del paesaggio descritto nel già citato Decreto.

In riferimento ai cantieri fissi ricadenti in aree tutelate *ope legis* di cui all'art. 142 co. 1 lett. c) DLgs 42/2004, l'analisi fa riferimento, in primo luogo, al riconoscimento dei cartari del paesaggio connotato dalle fasce fluviali. Le verifiche, effettuate principalmente per fotointerpretazione, evidenziano molteplici modificazioni in atto lungo le sponde dove la vegetazione riparia, tipica del paesaggio fluviale, risulta limitata alla sola linea dell'argine.

I siti scelti per 12 delle 14 aree di cantiere fisso e aree di lavoro sono concentrati in aree artificializzate comprese all'interno di siti industriali, aree di pertinenza dell'insediamento urbano lungo argine, oppure in aree ad uso agricolo, solo le aree tecniche AT.05 e AT.18 saranno allestite in prossimità di argini, anche in tali casi occorre porre in evidenza che l'interessamento di vegetazione spondale è limitata a piante erbacee, mantenendo integre le formazioni arboree.

A fronte di tali considerazioni, unitamente a quanto previsto per il ripristino delle aree al termine della fase costruttiva, potenziali alterazioni fisiche sul patrimonio culturale sono da considerarsi trascurabili.

#### Alterazione fisica dei beni

L'effetto, in buona sostanza, è stato riferito all'intero patrimonio immobiliare, a prescindere dal suo pregio e/o della sua valenza.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 286 di 308

Anche in questo caso, l'effetto è stato identificato in una compromissione del bene in termini fisici, quale per l'appunto quella derivante dalla demolizione.

La struttura insediativa del territorio salernitano compreso tra il capoluogo e Pontecagnano Faiano è condizionata dai processi urbani ed economici orientati da un modello di sviluppo urbano e industriale ed è costituita da parti di città il cui assetto è riconducibile a momenti storici precisi: la seconda metà dell'Ottocento, il Secondo Dopoguerra e gli anni dello sviluppo del Mezzogiorno.

Muovendo da tali considerazioni, la logica con cui è stata condotta l'indagine risiede nel definire con chiarezza la struttura insediativa e territoriale al fine di comprendere l'incidenza delle attività di demolizione sul contesto.

Una prima e speditiva ricognizione dei manufatti in demolizione ha permesso di distinguere due categorie di manufatti, quelli edilizi e demolizioni riguardanti opere infrastrutturali.

Riguardo la prima categoria, i dati, in termini numerici, evidenziano che il 53% delle demolizioni riguarda strutture in cemento armato, il 12% fabbricati in muratura, il 35% strutture realizzate con altri materiali, per la maggiore prefabbricati. Di questi l'86% sono fabbricati per la produzione, il 9% sono fabbricati tecnologici o annessi di servizio delle aree ferroviarie, il 5% riguarda fabbricati ad uso residenziale.

Escludendo il 35% delle strutture prefabbricate, in quanto non riconducibili alla struttura insediativa consolidata, l'analisi, centrata sulle tipologie edilizie produttive e residenziali a cui possono attribuirsi valori di qualità architettonica, ha messo in evidenza che alcun fabbricato ad uso residenziale all'interno della struttura insediativa consolidata è oggetto di demolizioni, gli unici manufatti edilizi in demolizione all'interno dell'area metropolitana riguarda parti minute di nuclei produttivi cresciuti spontaneamente in prossimità della ferrovia.

Degli edifici residenziali uno è sito all'interno dell'agglomerato industriale di Salerno, il secondo è un ex casello ferroviario, all'interno delle recinzioni ferroviarie sono ubicati i fabbricati tecnologici.

Per quanto attiene la seconda categoria di manufatti individuati si fa riferimento a opere infrastrutturali, una prima di tipo stradale, la seconda riguarda un viadotto ferroviario al km 62+085 della linea storica.

Stante quanto finora esposto, gli unici manufatti a cui attribuire valori qualitativi medio alti sono da riferirsi all'infrastruttura ferroviaria in oggetto: l'ex casello ferroviario oggi ad uso residenziale in

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 287 di 308

corrispondenza della progressiva chilometrica 3+350.00 e il Ponte ferroviario Picentino alla progressiva chilometrica 3+590.74 (km 62+085 LS).

Per tali manufatti, considerata la necessità di ottenimento dell'autorizzazione ai sensi dell'art.21 del DLgs 42/2004 e smi, si precisa che è stata redatta apposita documentazione descrittiva.

Posto che è esclusa ogni potenziale alterazione a beni di interesse storico – testimoniale o alla struttura insediativa consolidata dell'area metropolitana di Salerno, si ritiene che l'effetto in analisi possa considerarsi trascurabile.

## **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 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 seminative intervallate da colture protette orticole e frutticole e da agrumeti.

Le aree naturali in questo contesto sono confinate e rappresentate da vegetazione ripariale lungo i corsi d'acqua, comunque inquadrare in un ambito territoriale fortemente antropizzato.

In termini di aree urbane la presenza dell'abitato di Salerno 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 frutteti, da aree in abbandono, nonché – in minima parte – da aree naturali.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NN1X	00 D 69	RG	CA0000002	B	288 di 308

### 7.2.1.2 Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante

Con il decreto legislativo n. 105 del 26 giugno 2015 viene recepita in Italia la nuova direttiva Seveso III che definisce incidente rilevante, «un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose».

Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), tra le funzioni previste dal Dlgs n. 105/2015, ha il compito di coordinare ed indirizzare la predisposizione e l'aggiornamento, da parte dell'ISPRA, dell'inventario degli stabilimenti suscettibili di causare incidenti rilevanti e degli esiti di valutazione dei rapporti di sicurezza e delle ispezioni. In tal senso, l'Inventario nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, ad oggi disponibile, è aggiornato al 30 settembre 2020 e reso disponibile sul sito del MATTM e predisposto dalla Direzione Generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo - Divisione IV - Rischio rilevante e autorizzazione integrata ambientale, in base ai dati comunicati dall'ISPRA a seguito delle istruttorie delle notifiche inviate dai gestori degli stabilimenti soggetti al D.lgs. 105/2015.

Posto che l'opera progettuale oggetto del presente studio ricade interamente nella provincia di Salerno e interessando i comuni di Salerno e Pontecaiano Faiano, gli stabilimenti RIR, individuati da ISPRA nell'ambito di detto territorio sono rappresentati esclusivamente dallo Stabilimento RIR di soglia inferiore riportato nella tabella che segue.

*Tabella 7-1 Stabilimenti RIR - Soglia inferiore presenti nell'ambito territoriale indagato*

Provincia	Comune	Indirizzo	Attività	Descrizione
Salerno	Salerno	022	Impianti chimici	L Gas Primari s.r.l.

A livello regionale, l'ARPAC, che partecipa a tutte le sedute del Comitato Tecnico Regionale in tema di Stabilimenti RIR, individua detto Stabilimento tra quelli presenti sul territorio regionale.

Come si evince dalla figura che segue, tale Stabilimento risulta collocato ad una distanza di poco inferiore ai 500 metri dall'opera metropolitana in progetto.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



Figura 73 Localizzazione dello Stabilimento RIR rispetto all'opera in progetto (in rosso)

### 7.2.1.3 Patrimonio agroalimentare

L'orticoltura rappresenta in Campania uno dei comparti più rappresentativi dell'intero settore agricolo regionale, contribuendo ad oltre il 30% della produzione agricola campana. Le fertili aree intorno al Vesuvio, le pianure alluvionali del Sele, quella del Volturno sono senza dubbio i principali bacini di produzione di ortaggi, legumi e patate.

La coltivazione simbolo della Campania è però ancora il pomodoro nonostante sia stato interessato, in passato, da gravi problemi fitosanitari che ne hanno provocato un drastico ridimensionamento, sia in termini di superficie investita che di produzione.

L'orticoltura campana offre, inoltre, un'ampia gamma di produzioni che vanno dalle leguminose da granella (fagiolo e fava principalmente), alle crucifere (cavolfiore, broccolo di rapa, cavolo broccolo) e, in ordine di importanza, finocchio, carciofo, melanzana, lattuga, indivia, cipolla, peperone, zuccino e zucca, anguria e melone, spinacio.

Dalle coltivazioni protette si ottengono le rinomate produzioni di asparagi; la Campania è *leader* nelle coltivazioni precoci e di fragole.

Per quanto riguarda l'utilizzazione del suolo, l'ordinamento produttivo prevalente nel territorio della Piana del Sele è quello a seminativi, in particolar modo le ortive, che caratterizza il 68% della Superficie Agricola Utilizzata (SAU); tale superficie rappresenta il 42% della superficie a seminativo della provincia di Salerno. Seguono le coltivazioni legnose agrarie, con il 23% della SAU, e i prati e pascoli permanenti con circa l'8%.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 290 di 308

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 Campania annovera un gran numero di prodotti legati al territorio, tra cui quelli relativi alla Piana del Sele sono: l' "Olio extra vergine di oliva Colline Salernitane" (DOP), il "Caciocavallo Silano" per i comuni di Albanella, Altavilla e Capaccio (DOP), il "Fico bianco del Cilento" nei comuni di Albanella e Altavilla (DOP), oltre al "Carciofo di Paestum" (IGP) ed alla "Melannurca Campana" (IGP). In particolare, tutto il territorio della provincia di Salerno costituisce l'areale di produzione delle DOP "Mozzarella di Bufala Campana" e "Ricotta di Bufala campana".

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

L'effetto in esame consiste nella modifica dell'attuale sistema degli impieghi del suolo, conseguente all'occupazione di suolo dovuta alla localizzazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro.

Entrando nel merito del caso in esame, le analisi condotte dimostrano che la quasi totalità delle superfici occupate dalle aree di cantiere, ammontanti a circa 111.404 m<sup>2</sup>, sono destinate all'uso agricolo del suolo (57.557 m<sup>2</sup>) e alle aree in abbandono (26.152 m<sup>2</sup>) e, in misura minore, ad aree urbane (22.244 m<sup>2</sup>) ed aree naturali (5.451 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.

Si precisa inoltre, di verificare che i terreni delle aree ad uso agricolo interessate dalla realizzazione di aree di cantiere pavimentate, conservino le caratteristiche pedologiche originarie; nell'ambito del Progetto di monitoraggio ambientale sono state previste specifiche campagne di indagini che saranno condotte in fase di *ante operam* e *post operam*.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 291 di 308

## 7.3 PAESAGGIO

### 7.3.1 Descrizione del contesto ambientale e territoriale

#### 7.3.1.1 Il contesto paesaggistico di riferimento

Per la delimitazione del contesto paesaggistico si fa riferimento all'area metropolitana di Salerno sviluppatesi in una porzione del territorio salernitano che si estende a oriente della città capoluogo ed è costituita dai rilievi appenninici calcarei con coperture piroclastiche dei Monti Picentini; le pianure pedemontane terrazzate della valle dell'Irno e del Sele, le pianure alluvionali e costiere del Sele.

Una conformazione costituente parti territoriali complesse organizzate in una definita struttura in cui possono distinguersi dinamiche e caratteri diversi del paesaggio.

Sistematizzando le informazioni desunte dagli elaborati costituenti gli strumenti di piano e urbanistici ai vari livelli istituzionali possono distinguersi:

- Le aree montane e pedemontane connotate da un medio alto livello di naturalità
- Le pianure terrazzate e le pianure alluvionali e costiere su cui poggia il:
  - Il sistema insediativo urbano e rurale
  - L'agromosaico

Oggetto di interesse è la comprensione dell'organizzazione della pianura compresa tra la valle dell'Irno e quella del Sele, per porre l'attenzione sulle dinamiche strutturanti il sistema territoriale e paesaggistico dell'area metropolitana salernitana.

La morfologia dell'ambito territoriale in analisi ha contribuito notevolmente alla distribuzione degli insediamenti e delle relazioni tra loro, l'urbanizzazione del capoluogo lungo la val d'Irno in relazione all'insediamento della piana sarnese – nocerina e i territori interni e della costa meridionale dove emerge un rafforzamento di nuove direttrici verso Eboli e Battipaglia.

Il sistema insediativo, dunque, è costituito da insediamenti consolidati comprendenti quelli di primo impianto ottocenteschi; quelli del primo Novecento con impianto compiuto e saturo o parzialmente strutturato; gli insediamenti del territorio extra-metropolitano distinguibili in aggregati lineari e edificato sparso a cui si affiancano i grandi insediamenti specialistici.

Oltre alle dinamiche insediative, di particolare rilievo è l'assetto dell'utilizzazione agricola.

Le aree di pianura e, nello specifico, la piana tra il Sele e l'Irno, sono caratterizzate da un'intensa utilizzazione agricola favorita dalla naturale fertilità dei suoli, in cui le testimonianze di un'agricoltura tradizionale fanno da riferimento per rintracciare le maglie dell'insediamento rurale quale matrice

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

dell'articolato e frammentato sistema colturale oggi condizionato dalla commistione di attività colturali differenti che indeboliscono la naturale capacità produttiva agricola.

Si distinguono superfici a seminativo irriguo con colture ortive e colture industriali ad alta redditività, in special modo gli impianti serricoli per le colture orto-floricole, il vivaismo e le colture arboree da frutto.

### 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.

La piana alluvionale e costiera del Sele, nella fattispecie la porzione compresa tra la città di Salerno e le sponde del fiume, è solcata da diversi corsi d'acqua che dai Monti Picentini sfociano a mare superando le maggiori direttrici che strutturano l'armatura infrastrutturale e che dettano la direzione di sviluppo dell'area metropolitana da e verso i maggiori poli territoriali in un susseguirsi indistinto di costruito a sostituzione della città rurale che resiste riconvertendosi nella produzione ad alta redditività.

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:

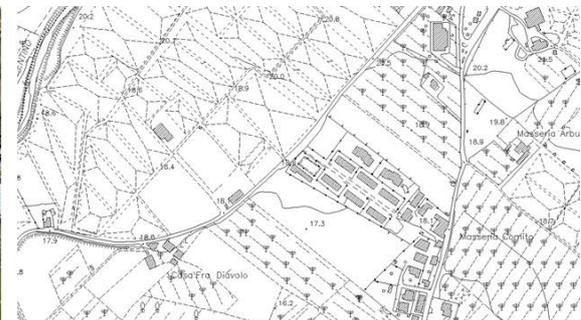
- **Elementi del Sistema insediativo: l'area metropolitana**

Nel territorio urbanizzato assumono ruoli di rilievo le modificazioni dei tradizionali assetti urbani messi in crisi dall'urbanizzazione del territorio rurale e dall'introduzione di nuovi riferimenti nella mappa territoriale, prodotto di processi urbani ed economici orientati, dal secondo dopoguerra fino agli anni Novanta, da un modello di sviluppo urbano e industriale.



- **Elementi del Sistema agricolo: Colture arboree e orticole della città rurale**

La piana estesa dall'asse ferroviario fino alla costa è l'espressione principale dell'antropizzazione del territorio agricolo. Campi seminati si alternano a colture arboree, in particolare alberi da frutto, in una trama fitta e complicata dalle attività delle piccole e medio imprese dirette coltivatrici e puntellata dagli insediamenti della città rurale distinti in piccole masserie o architetture di testimonianza delle attività agricole tradizionali e più recenti aggregazioni di edilizia residenziale in nuclei compatti a sviluppo lineare lungo le strade vicinali in stretta correlazione alla produzione agricola.



- **Elementi del Sistema naturale e semi-naturale**

Trattasi delle ultime propaggini dei Monti Picentini che affacciano sulla parte orientale della città di Salerno coperte da formazioni boschive, prevalentemente latifoglie e formazioni cespugliose costituite da piante tipiche della macchia mediterranea.

I corsi d'acqua originatisi dal sistema montano disegnano la piana. Sovente tombate o condizionate in arginature cementate, le fasce fluviali dei maggiori corsi d'acqua conservano per buona parte del loro corso la tipica vegetazione spondale

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



### 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 la linea ferroviaria Salerno – Battipaglia marca la direttrice di sviluppo dell'insediamento a margine del capoluogo verso realtà urbane affermate come polarità nella sfera territoriale provinciale. Da elemento ordinatore nella struttura della città di Salerno prosegue nei territori agricoli definendo il margine tra l'espansione dell'area metropolitana e i territori agricoli.

In altri termini, il paradigma rispetto al quale leggere il ruolo della ferrovia e la sua evoluzione sono rappresentati dal tema del margine inteso come segno di demarcazione tra paesaggio urbano e paesaggio rurale.

L'insieme degli elementi della struttura del paesaggio urbano, come quelli della struttura del paesaggio rurale, coincidono con la definizione dei bacini percettivi per i quali le condizioni percettive sono riconducibili a dinamiche simili.

Si ha un primo bacino percettivo idealmente definito dalle prime strade parallele e perpendicolari alla ferrovia, delineato dai fronti edificati che a seconda della tipologia condizionano la visuale.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



*Figura 74 Visuali debolmente frammentate esperibili dai tessuti dell'agglomerato industriale (a sinistra) e visuali limitate e chiuse esperibili dai tessuti dell'insediamento consolidato (a destra)*

Il secondo bacino di percezione è definito dal prosieguo degli assi perpendicolari alla ferrovia dell'insediamento urbano che, attraversandola, segnano il territorio agricolo. Nel paesaggio rurale i punti di riferimento da un punto di vista cognitivo corrispondono all'insediamento rurale di tipo tradizionale che si relaziona al campo aperto e coltivato a seminativo alternato a colture arboree da frutto e alle grandi strutture della più recente e industrializzata agricoltura, le serre.



*Figura 75 Visuali continue e debolmente frammentate del paesaggio rurale*

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

#### **7.3.2.1 Modifica della struttura del paesaggio**

L'effetto, con riferimento alla dimensione Costruttiva, si sostanzia nella riduzione / eliminazione di elementi di matrice naturale e/o antropica aventi funzione strutturante e/o caratterizzante il paesaggio, che può derivare dalle attività di scavo per l'approntamento delle aree di cantiere, di scavo e di demolizione di manufatti. In altri termini, l'effetto in questione è riferito a tutti i diversi elementi, quali a titolo esemplificativo manufatti edilizi, tracciati viari, filari arborei o specifici assetti

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NN1X	00 D 69	RG	CA0000002	B	296 di 308

colturali, i quali, a prescindere dal loro essere soggetti a forme di vincolo e tutela, concorrono a diverso titolo a definire la struttura del paesaggio.

Il prolungamento della linea metropolitana di Salerno da Arechi all'aeroporto "Costa D'Amalfi" si sviluppa in affiancamento alla linea ferroviaria esistente che segna la piana del Sele frapponendosi tra l'insediamento di Pontecagnano, ormai area metropolitana di Salerno, e il territorio rurale.

Potenziati effetti nella configurazione strutturale del paesaggio così delineata, in relazione alle aree occupate dalla cantierizzazione, potrebbero avvenire a seguito di modificazioni delle permanenze del paesaggio agricolo tradizionale.

Sebbene marginali rispetto a quelli delle componenti del paesaggio dell'agro industria e dell'area metropolitana, i valori del paesaggio agricolo tradizionale possono ancora rintracciarsi nelle permanenze dei seminativi intervallati dagli storici insediamenti agricoli.

Il maggior numero di aree di cantiere sarà allestito in aree libere all'interno degli agglomerati urbani che costituiscono l'area metropolitana e l'area industriale.



In tali contesti l'analisi di dettaglio ha messo in evidenza che, le aree di cantiere fisso in aree libere dell'area metropolitana occupano prevalentemente aree ad uso agricolo residue in cui non si riscontrano elementi rilevanti alla definizione della struttura urbana, oppure, come nel caso

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>FOGLIO</b>
	NN1X	00 D 69	RG	CA0000002	B	297 di 308

dell'abitato di Pontecagnano, la cantierizzazione avviene in prossimità delle aree di pertinenza della ferrovia o in aree già artificializzate.

Per quanto attiene le aree di cantiere fisso che saranno allestite all'interno del paesaggio agricolo, occorre sottolineare che l'asse ferroviario assume, nella struttura del paesaggio, il ruolo di linea di demarcazione e margine tra l'espansione urbana e il sistema agricolo connotato dalla presenza di estesi impianti serricoli. Per cui il valore paesaggistico attribuito all'agricolo a monte può considerarsi diverso dal valore paesaggistico attribuito all'agricolo a valle della ferrovia.

In tal senso secondo i parametri assunti nell'indagine, in tale specifico contesto paesaggistico, è possibile affermare che le temporanee modifiche alla struttura del paesaggio agricolo siano da ritenersi di lieve entità in virtù della constatazione che maggiori superfici saranno utilizzate in aree interne alla struttura urbana, ovvero aree agricole rese marginali al sistema, site a monte dell'asse ferroviario.

Di lieve entità risulta anche la cantierizzazione lungo le sponde delle fasce fluviali. La vegetazione tipica delle fasce spondali è, nell'ambito paesaggistico oggetto di analisi, di limitata estensione, spesso coincidente all'argine stesso e rappresentata da piante erbacee pioniere e cannucceti soventi presenti lungo i corsi d'acqua minori, sebbene sia ancora riscontrabile vegetazione arborea di tipo ripariale, questa non risulta interessata dalla presenza delle aree di cantiere fisso o di lavoro.

Per quanto attiene alla potenziale modifica della struttura del paesaggio derivante dalla demolizione dei manufatti edilizi, nell'ambito delle analisi relative al patrimonio culturale e beni materiali sono stati condotti approfondimenti relativi la qualità architettonica dei manufatti che costituiscono la struttura insediativa dell'area metropolitana salernitana. La tipologia edilizia maggiormente interessata dalle attività di demolizione è rappresentata da strutture a funzionalità specifica, quali capanni o piccoli fabbricati di servizio a cui non è stato possibile esprimere un grado di valore in termini di qualità architettonica o di qualità paesaggistica, in quanto lontani dall'appartenere ai tessuti connotanti la conurbazione Salerno-Pontecagnano. Analoghe considerazioni valgono per quanto attiene agli unici due manufatti di tipo residenziale, di cui uno è sito all'interno dell'agglomerato industriale di Salerno, il secondo è un ex casello ferroviario.

A fronte di tali considerazioni, unitamente a quanto previsto per il ripristino delle aree al termine della fase costruttiva, l'effetto in termini di modificazione della struttura del paesaggio è da considerarsi trascurabile.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B	<b>FOGLIO</b> 298 di 308

### 7.3.2.2 Modifica delle condizioni percettive e del paesaggio percettivo

L'effetto in questione si sostanzia in due distinte tipologie in ragione della natura della percezione considerata: in termini generali è difatti possibile distinguere tra percezione visiva, riguardante la mera funzione fisica, e percezione mentale, concernente l'interpretazione di tipo concettuale e psicologico di un determinato quadro scenico.

Stante tale distinzione, per quanto riguarda la dimensione Costruttiva, il potenziale effetto che può determinarsi riguarda la percezione visiva e, pertanto, la modifica delle condizioni percettive. Tale effetto si sostanzia nella variazione delle relazioni visive tra fruitore e quadro scenico, derivante dalla presenza delle aree di cantiere.

Entrando nel merito del caso in specie, nell'ambito territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto sono riconoscibili due tipologie di bacino percettivo separati idealmente dall'asse ferroviario Salerno – Battipaglia, segno di demarcazione tra paesaggio urbano e rurale.

La prima tipologia di bacino percettivo coincide con l'insieme dei punti di vista dalle strade parallele e perpendicolari alla ferrovia che segnano la trama dei tessuti urbani e industriali. La seconda è definita dal prosieguo degli assi perpendicolari alla ferrovia dell'insediamento urbano che, attraversando la linea ferroviaria esistente, segnano il territorio agricolo.

Muovendo dal contesto del paesaggio percettivo così delineato, sono state individuate le aree di cantiere fisso in relazione al contesto paesaggistico di riferimento e si è evidenziato il livello di permeabilità visiva. Tale livello è misurato in base alla visibilità delle aree di cantiere fisso da luoghi di normale accessibilità, per cui si ha che il 53% dei siti scelti per la cantierizzazione presentano condizioni di visibilità diretta, mentre la visuale sul restante 46% dei siti cantierabili è interdetta in quanto ubicati in corrispondenza dei rilevati o della vegetazione lungo la linea ferroviaria esistente, oppure da elementi della struttura del paesaggio frapposti tra il fruitore e il luogo della futura cantierizzazione.

Concentrando l'attenzione sulla poco più della metà delle aree di cantiere fisso che presentano condizioni di visibilità diretta, l'analisi ha lo scopo di valutare il livello di resilienza intesa come la capacità del paesaggio percettivo di adattarsi all'intrusione di nuovi elementi nel quadro scenico esperibile e, conseguentemente di far fronte alla modifica a cui, potenzialmente, è suscettibile.

In tal senso si è posti a misurare tale capacità mettendo a confronto le stesse immagini dei luoghi oggetto d'esame in due periodi differenti. Utilizzando Google Street View è stato possibile reperire

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B

immagini nel periodo intercorrente tra il 2008 e il 2019/2020, un intervallo di tempo relativamente breve se paragonato alle tempistiche di trasformazioni degli organismi urbani e ai mutamenti del paesaggio agricolo, in particolar modo del paesaggio tradizionale.

Il livello di resilienza negli insediamenti industriali è risultato elevato in quanto tale tipologia di tessuto è spesso suscettibile a cambiamento, numerosi elementi vanno a modificarsi in funzione dell'esigenza del tempo. L'*upgrade* tecnologico delle strutture che costituiscono gli elementi di tale tipologia di paesaggio condiziona inevitabilmente la percezione del fruitore.

Nel caso specifico, il contesto in cui si inserisce l'area di cantiere AS.02 presenta variazioni nella modalità di fruizione del paesaggio, cambio di viabilità e sezione stradale, così come la riduzione e in alcuni momenti la densità degli elementi che connotano la scena osservata.



Il paesaggio percettivo in contesto agricolo risulta con un livello medio di resilienza. Le immagini a confronto nel paesaggio agricolo delle aree residue dell'insediamento urbano e del paesaggio agricolo a valle della ferrovia hanno messo in evidenza il fenomeno della crescita urbana, l'effetto in esame è limitato alla sola parziale occlusione visiva dello *skyline* urbano all'orizzonte, nessun elemento del paesaggio agricolo di rilievo connota la scena.

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b> NN1X	<b>LOTTO</b> 00 D 69	<b>CODIFICA</b> RG	<b>DOCUMENTO</b> CA0000002	<b>REV.</b> B



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.

### **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>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	<b>PROGETTO</b>	<b>LOTTO</b>	<b>CODIFICA</b>	<b>DOCUMENTO</b>	<b>REV.</b>	<b>FOGLIO</b>
	NN1X	00 D 69	RG	CA0000002	B	301 di 308

## 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO</b> <b>COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO</b> <b>TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</b>					
	<b>Progetto ambientale della cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B

Tabella 8-1 Livelli significatività effetti

LIVELLI SIGNIFICATIVITÀ EFFETTI	Pianificazione e tutela ambientale		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													

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO  COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO  TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</p>					
<p>Progetto ambientale della cantierizzazione  Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO  NN1X</p>	<p>LOTTO  00 D 69</p>	<p>CODIFICA  RG</p>	<p>DOCUMENTO  CA0000002</p>	<p>REV.  B</p>	<p>FOGLIO  303 di 308</p>

## ALLEGATI

	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 304 di 308

**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 NORMATIVE 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

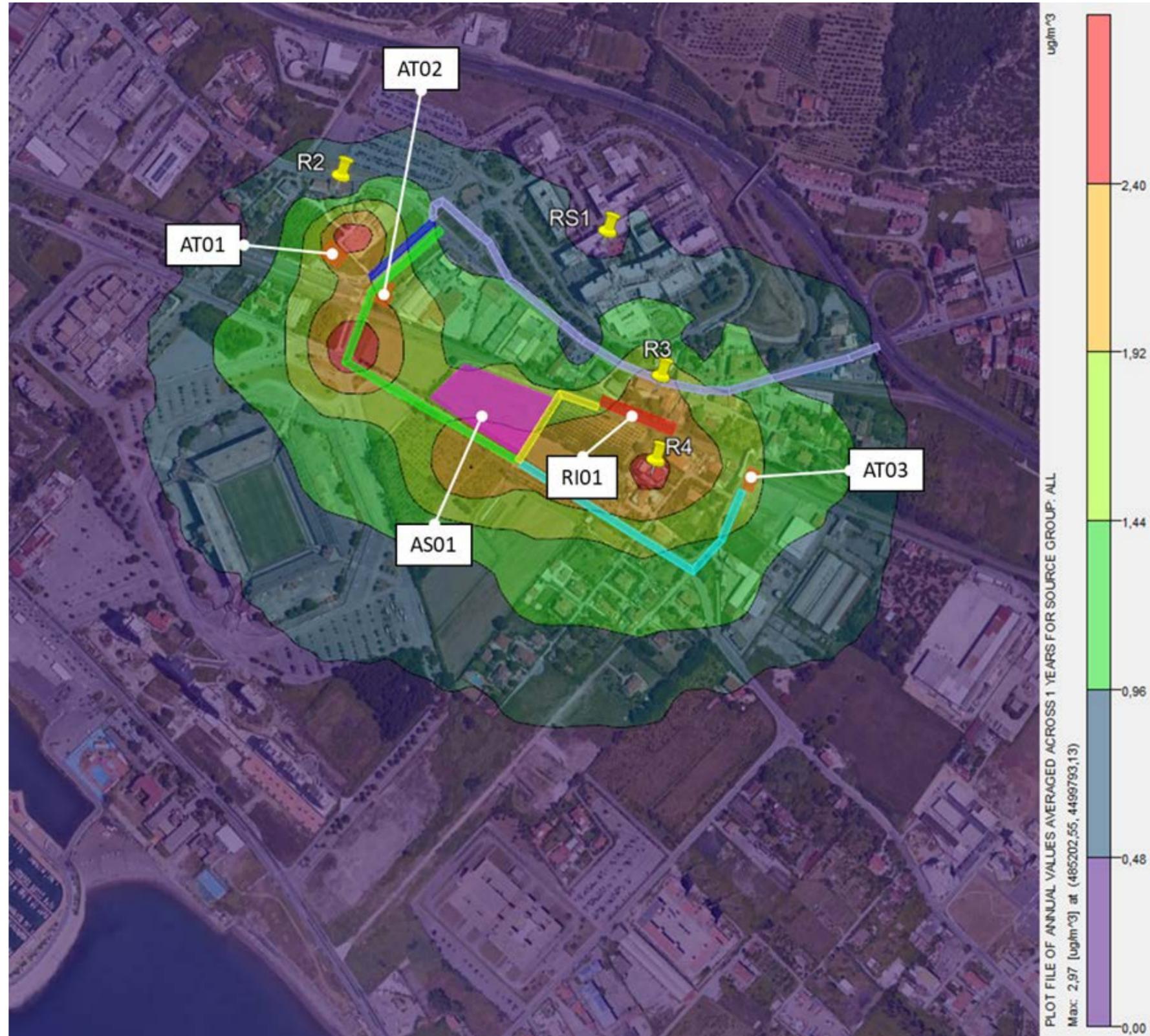
Ente Originatore	Tipologia	Numero della Norma	disciplina	Titolo	Data
RFI	Circolare	RFI/DPR/SIGS/P/11/1/0	Amianto	Gestione dell'Amianto e dei materiali contenenti amianto	27/07/2011
UNI	norma tecnica	9614	Vibrazioni	Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo	
UNI	norma 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

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO  COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO  TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</p>					
<p>Progetto ambientale della cantierizzazione  Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO  NN1X</p>	<p>LOTTO  00 D 69</p>	<p>CODIFICA  RG</p>	<p>DOCUMENTO  CA0000002</p>	<p>REV.  B</p>	<p>FOGLIO  305 di 308</p>

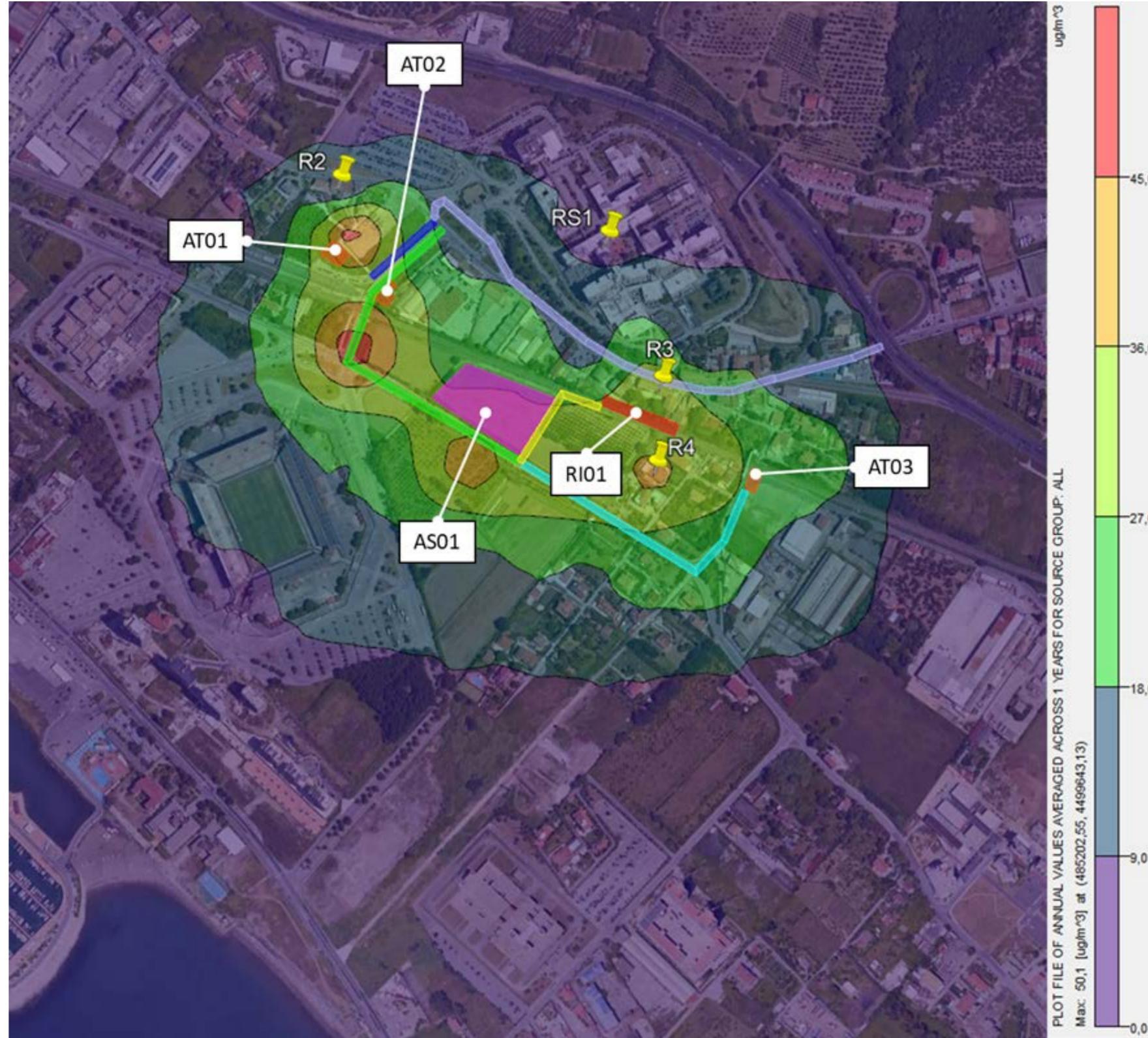
**ALLEGATO 2**  
MAPPE DIFFUSIONALI

**SCENARIO 1:**

**Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

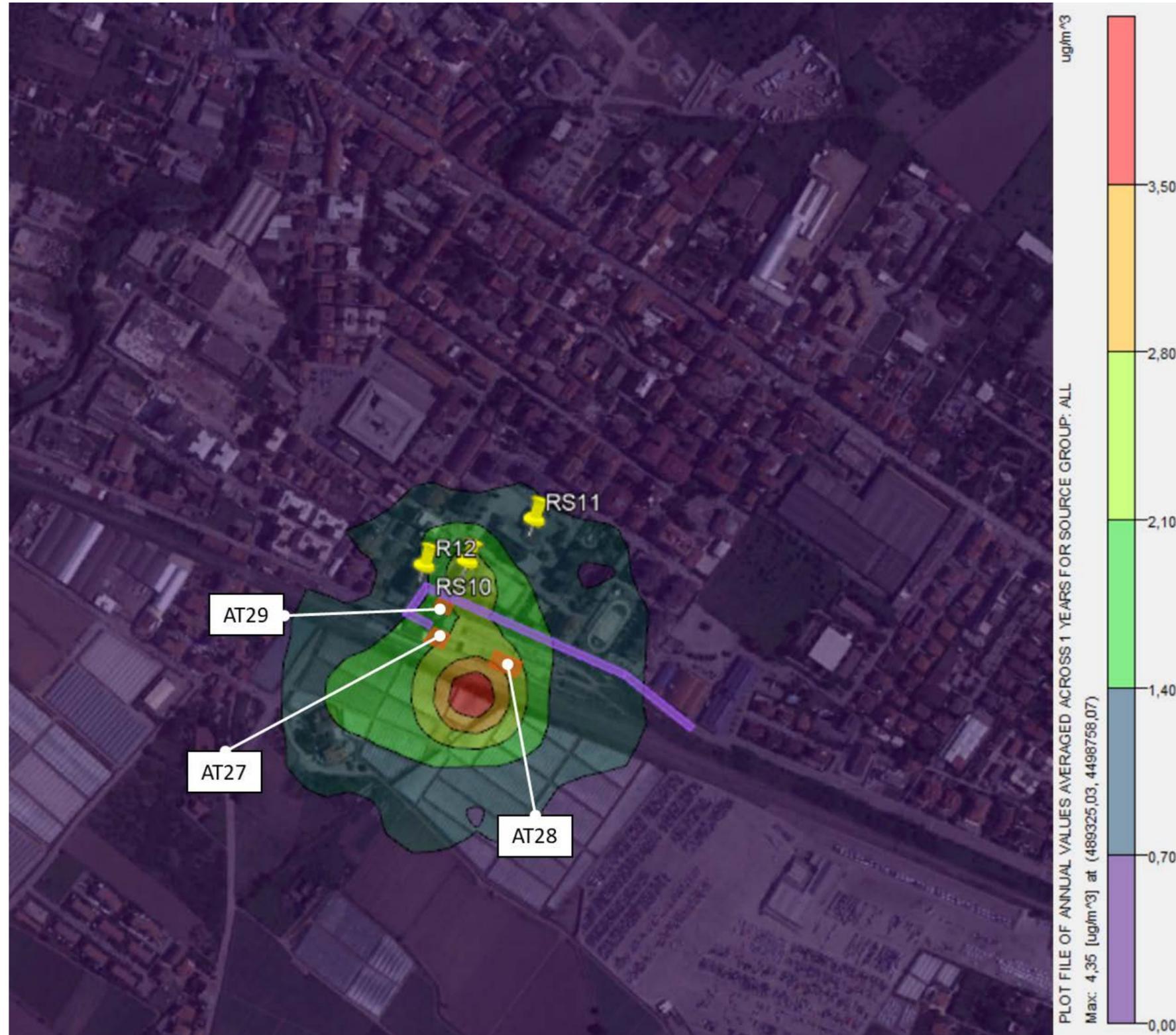


Mappa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

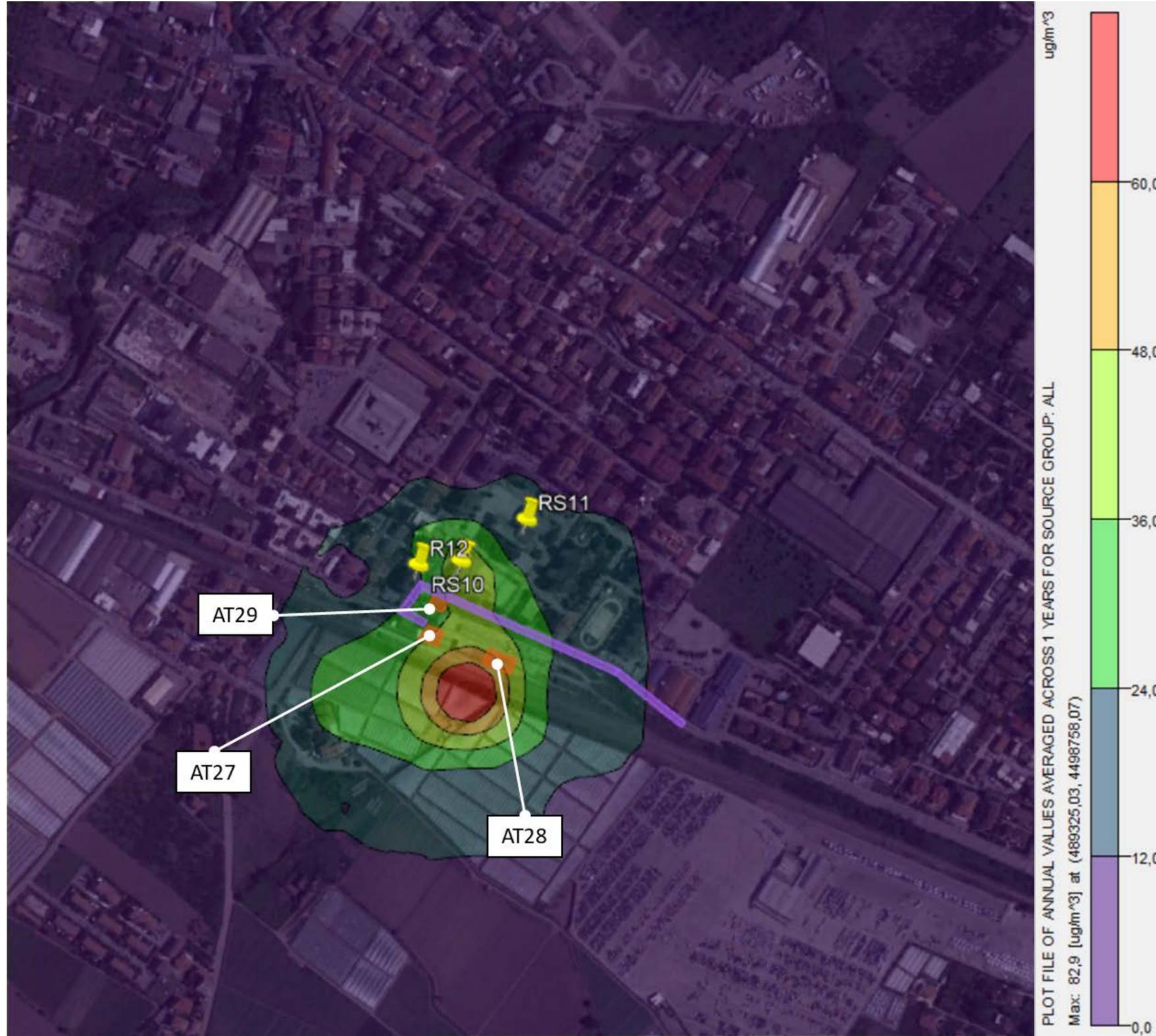


**SCENARIO 2:**

**Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

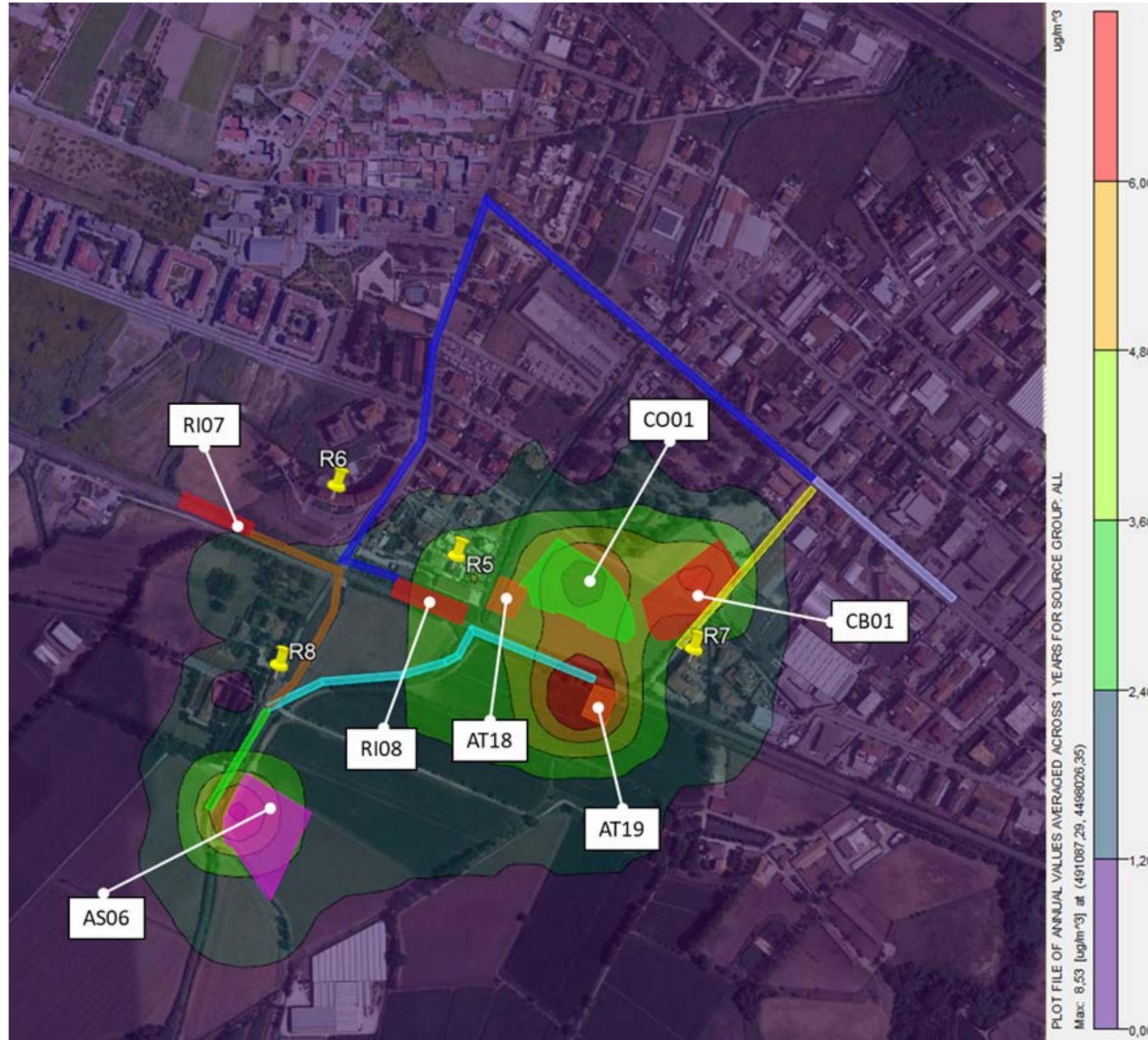


Mapa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

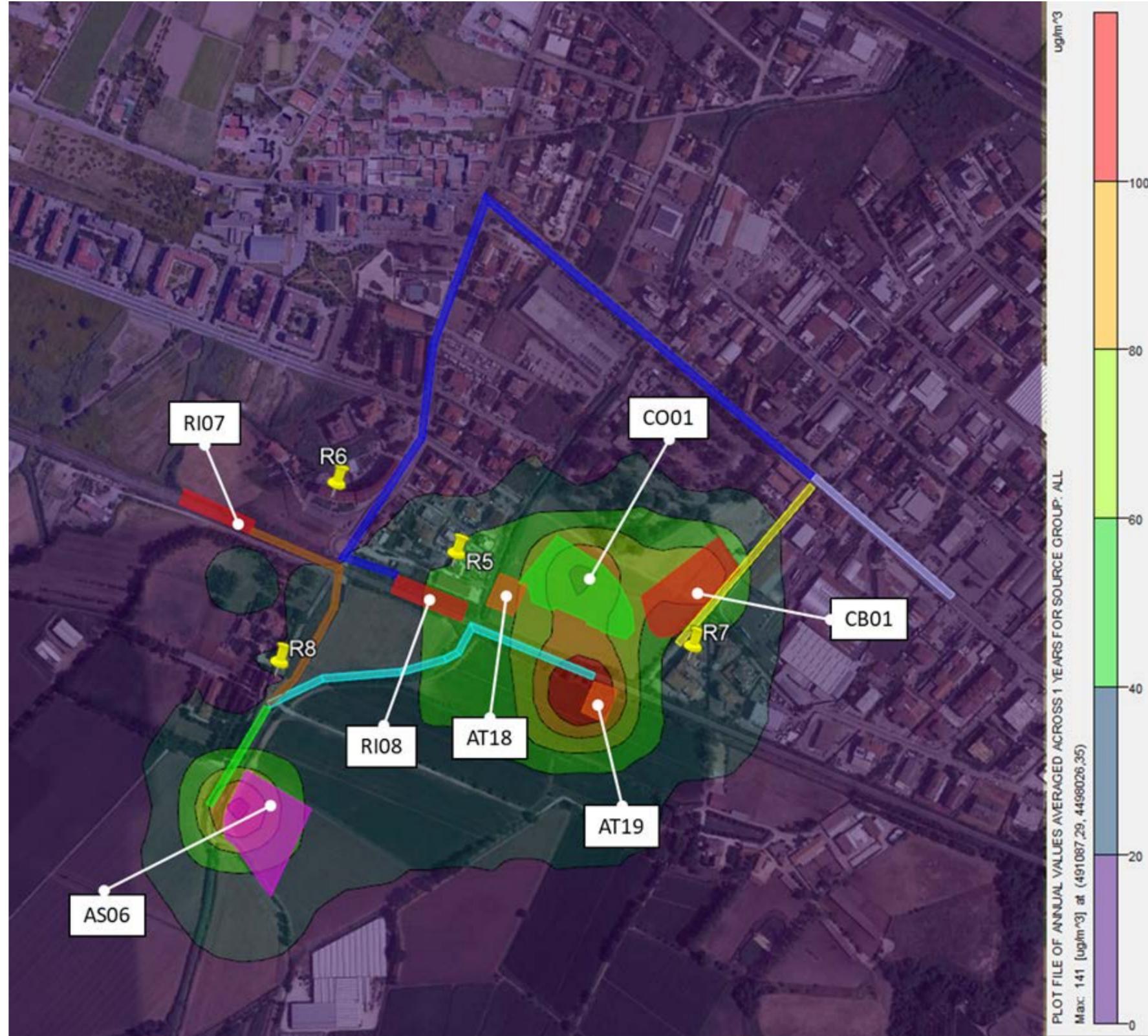


**SCENARIO 3:**

**Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**

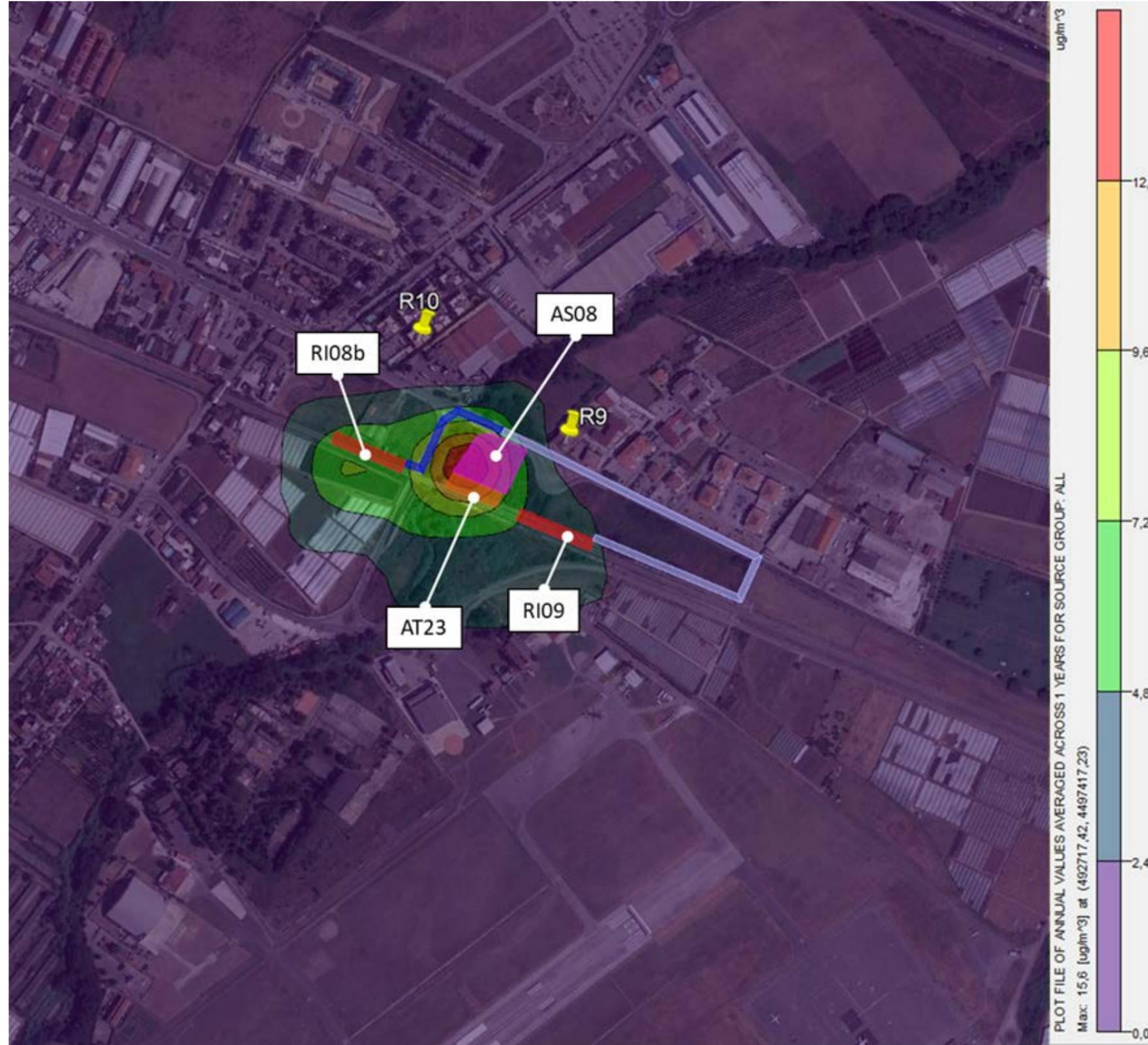


Mapa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

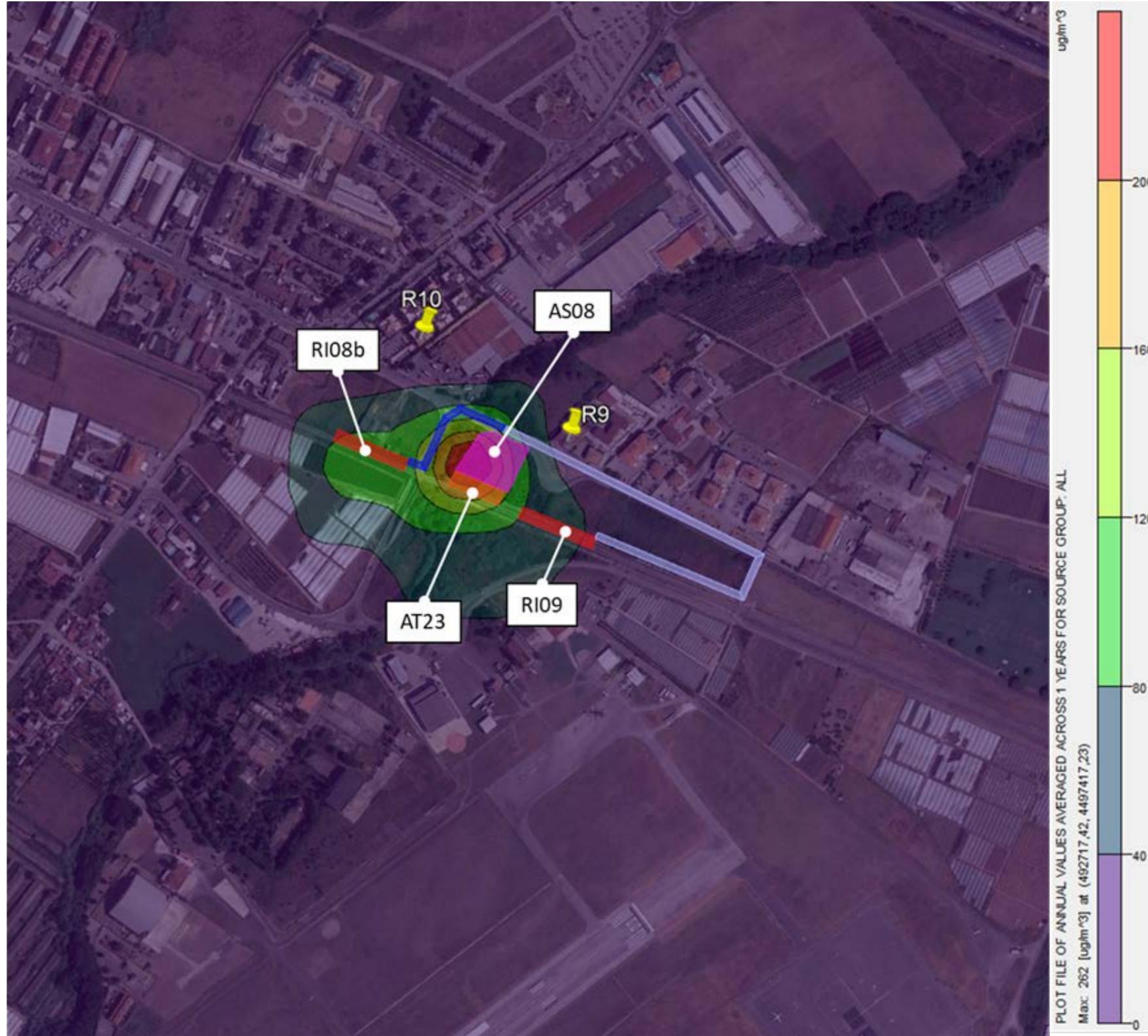


**SCENARIO 4:**

**Mappa delle concentrazioni di PM10 - Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]**



Mappa delle concentrazioni di NOX – Media annua [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 306 di 308

**ALLEGATO 3**  
**RISULTATI GRID**

SCENARIO 1			
X	Y	MEDIA PM10	MEDIA NOx
484752,6	4498743	0,118	1,965
484902,6	4498743	0,127	2,106
485052,6	4498743	0,135	2,224
485202,6	4498743	0,138	2,284
485352,6	4498743	0,138	2,281
485502,6	4498743	0,135	2,226
485652,6	4498743	0,130	2,146
485802,6	4498743	0,124	2,046
485952,6	4498743	0,110	1,808
486102,6	4498743	0,092	1,515
484752,6	4498893	0,148	2,459
484902,6	4498893	0,163	2,699
485052,6	4498893	0,177	2,924
485202,6	4498893	0,187	3,088
485352,6	4498893	0,193	3,188
485502,6	4498893	0,188	3,108
485652,6	4498893	0,180	2,975
485802,6	4498893	0,164	2,698
485952,6	4498893	0,137	2,251
486102,6	4498893	0,107	1,764
484752,6	4499043	0,185	3,081
484902,6	4499043	0,213	3,538
485052,6	4499043	0,242	4,009
485202,6	4499043	0,266	4,379
485352,6	4499043	0,286	4,703
485502,6	4499043	0,289	4,762
485652,6	4499043	0,269	4,421
485802,6	4499043	0,228	3,736
485952,6	4499043	0,177	2,915
486102,6	4499043	0,122	2,018
484752,6	4499193	0,224	3,729
484902,6	4499193	0,280	4,651
485052,6	4499193	0,338	5,612
485202,6	4499193	0,403	6,653
485352,6	4499193	0,461	7,562
485502,6	4499193	0,499	8,217
485652,6	4499193	0,454	7,463
485802,6	4499193	0,361	5,923
485952,6	4499193	0,225	3,715
486102,6	4499193	0,139	2,298
484752,6	4499343	0,250	4,199
484902,6	4499343	0,352	5,895
485052,6	4499343	0,477	7,955
485202,6	4499343	0,642	10,636
485352,6	4499343	0,833	13,634
485502,6	4499343	0,995	16,163
485652,6	4499343	1,180	19,632
485802,6	4499343	0,726	12,092

485952,6	4499343	0,281	4,649
486102,6	4499343	0,162	2,676
484752,6	4499493	0,261	4,406
484902,6	4499493	0,406	6,878
485052,6	4499493	0,653	11,071
485202,6	4499493	1,048	17,774
485352,6	4499493	2,432	41,012
485502,6	4499493	2,420	36,390
485652,6	4499493	2,061	31,831
485802,6	4499493	1,306	21,917
485952,6	4499493	0,393	6,522
486102,6	4499493	0,218	3,591
484752,6	4499643	0,206	3,477
484902,6	4499643	0,403	6,817
485052,6	4499643	1,010	17,157
485202,6	4499643	2,866	50,073
485352,6	4499643	1,315	22,626
485502,6	4499643	0,769	14,907
485652,6	4499643	0,803	12,302
485802,6	4499643	0,583	9,941
485952,6	4499643	0,273	4,562
486102,6	4499643	0,180	2,973
484752,6	4499793	0,109	1,839
484902,6	4499793	0,178	3,001
485052,6	4499793	0,387	6,525
485202,6	4499793	2,971	49,912
485352,6	4499793	0,717	14,145
485502,6	4499793	0,434	7,530
485652,6	4499793	0,383	6,087
485802,6	4499793	0,308	5,072
485952,6	4499793	0,200	3,367
486102,6	4499793	0,131	2,175
484752,6	4499943	0,057	0,965
484902,6	4499943	0,057	0,965
485052,6	4499943	0,043	0,731
485202,6	4499943	0,213	3,594
485352,6	4499943	0,321	5,542
485502,6	4499943	0,210	3,610
485652,6	4499943	0,202	3,280
485802,6	4499943	0,194	3,137
485952,6	4499943	0,152	2,533
486102,6	4499943	0,100	1,669
484752,6	4500093	0,023	0,382
484902,6	4500093	0,017	0,280
485052,6	4500093	0,022	0,370
485202,6	4500093	0,072	1,215
485352,6	4500093	0,180	3,074
485502,6	4500093	0,147	2,527
485652,6	4500093	0,133	2,208
485802,6	4500093	0,133	2,131

485952,6	4500093	0,115	1,889
486102,6	4500093	0,083	1,375
485532,3	4499776	0,433	7,426
485184,3	4499851	0,534	9,003
485598,4	4499586	2,410	35,913
485594,9	4499482	2,668	39,257
SCENARIO 2			
X	Y	MEDIA PM10	MEDIA NOx
488725	4498308	0,113	2,155
488875	4498308	0,140	2,669
489025	4498308	0,157	2,991
489175	4498308	0,157	2,996
489325	4498308	0,152	2,891
489475	4498308	0,144	2,742
489625	4498308	0,122	2,332
489775	4498308	0,083	1,585
489925	4498308	0,059	1,122
490075	4498308	0,044	0,835
488725	4498458	0,146	2,787
488875	4498458	0,192	3,666
489025	4498458	0,253	4,815
489175	4498458	0,280	5,345
489325	4498458	0,271	5,164
489475	4498458	0,242	4,616
489625	4498458	0,159	3,036
489775	4498458	0,097	1,858
489925	4498458	0,065	1,244
490075	4498458	0,047	0,894
488725	4498608	0,164	3,119
488875	4498608	0,258	4,915
489025	4498608	0,414	7,889
489175	4498608	0,617	11,759
489325	4498608	0,665	12,676
489475	4498608	0,451	8,608
489625	4498608	0,202	3,854
489775	4498608	0,112	2,145
489925	4498608	0,074	1,407
490075	4498608	0,053	1,020
488725	4498758	0,121	2,312
488875	4498758	0,220	4,186
489025	4498758	0,502	9,576
489175	4498758	1,620	30,874
489325	4498758	4,352	82,912
489475	4498758	0,842	16,075
489625	4498758	0,282	5,395
489775	4498758	0,154	2,944
489925	4498758	0,101	1,928
490075	4498758	0,073	1,387
488725	4498908	0,065	1,244
488875	4498908	0,101	1,928

489025	4498908	0,182	3,462
489175	4498908	0,393	7,490
489325	4498908	2,362	45,011
489475	4498908	0,618	11,786
489625	4498908	0,257	4,905
489775	4498908	0,154	2,934
489925	4498908	0,103	1,968
490075	4498908	0,074	1,420
488725	4499058	0,038	0,728
488875	4499058	0,045	0,867
489025	4499058	0,040	0,763
489175	4499058	0,040	0,756
489325	4499058	0,329	6,266
489475	4499058	0,295	5,626
489625	4499058	0,129	2,468
489775	4499058	0,083	1,577
489925	4499058	0,064	1,218
490075	4499058	0,052	0,988
488725	4499208	0,018	0,348
488875	4499208	0,014	0,259
489025	4499208	0,011	0,206
489175	4499208	0,022	0,419
489325	4499208	0,105	2,008
489475	4499208	0,191	3,636
489625	4499208	0,108	2,056
489775	4499208	0,059	1,125
489925	4499208	0,041	0,779
490075	4499208	0,033	0,633
488725	4499358	0,007	0,129
488875	4499358	0,005	0,104
489025	4499358	0,008	0,148
489175	4499358	0,014	0,265
489325	4499358	0,050	0,957
489475	4499358	0,116	2,218
489625	4499358	0,095	1,805
489775	4499358	0,054	1,038
489925	4499358	0,035	0,670
490075	4499358	0,026	0,488
488725	4499508	0,003	0,065
488875	4499508	0,004	0,073
489025	4499508	0,007	0,124
489175	4499508	0,010	0,183
489325	4499508	0,029	0,558
489475	4499508	0,071	1,345
489625	4499508	0,078	1,486
489775	4499508	0,052	0,995
489925	4499508	0,033	0,631
490075	4499508	0,024	0,453
488725	4499658	0,002	0,046
488875	4499658	0,003	0,066

489025	4499658	0,005	0,098
489175	4499658	0,007	0,136
489325	4499658	0,019	0,367
489475	4499658	0,045	0,852
489625	4499658	0,060	1,144
489775	4499658	0,049	0,936
489925	4499658	0,032	0,618
490075	4499658	0,022	0,429
489399,4	4498964	0,645	12,299
489314,9	4498908	2,883	44,687
489256,4	4498902	0,971	18,522
<b>SCENARIO 3</b>			
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>MEDIA PM10</b>	<b>MEDIA NOx</b>
490337,3	4497576	0,358	5,727
490487,3	4497576	0,454	7,314
490637,3	4497576	0,501	8,077
490787,3	4497576	0,502	8,087
490937,3	4497576	0,428	6,839
491087,3	4497576	0,371	5,898
491237,3	4497576	0,324	5,149
491387,3	4497576	0,259	4,118
491537,3	4497576	0,184	2,923
491687,3	4497576	0,135	2,145
490337,3	4497726	0,454	7,235
490487,3	4497726	0,736	11,963
490637,3	4497726	1,297	21,403
490787,3	4497726	0,899	14,577
490937,3	4497726	0,709	11,340
491087,3	4497726	0,616	9,841
491237,3	4497726	0,504	8,078
491387,3	4497726	0,331	5,277
491537,3	4497726	0,218	3,462
491687,3	4497726	0,151	2,412
490337,3	4497876	0,434	6,698
490487,3	4497876	0,691	10,949
490637,3	4497876	6,539	110,366
490787,3	4497876	1,503	24,292
490937,3	4497876	1,367	21,902
491087,3	4497876	1,489	24,106
491237,3	4497876	0,856	13,765
491387,3	4497876	0,427	6,807
491537,3	4497876	0,255	4,069
491687,3	4497876	0,173	2,773
490337,3	4498026	0,402	5,966
490487,3	4498026	0,611	9,039
490637,3	4498026	0,977	14,872
490787,3	4498026	1,811	27,982
490937,3	4498026	2,552	39,878
491087,3	4498026	8,526	140,893
491237,3	4498026	1,562	24,853

491387,3	4498026	0,583	9,287
491537,3	4498026	0,319	5,132
491687,3	4498026	0,214	3,419
490337,3	4498176	0,362	5,189
490487,3	4498176	0,948	13,264
490637,3	4498176	1,713	24,065
490787,3	4498176	1,319	20,147
490937,3	4498176	3,832	57,432
491087,3	4498176	6,955	108,565
491237,3	4498176	5,363	77,860
491387,3	4498176	0,622	9,817
491537,3	4498176	0,345	6,406
491687,3	4498176	0,227	3,594
490337,3	4498326	0,157	2,305
490487,3	4498326	0,275	3,971
490637,3	4498326	1,092	15,140
490787,3	4498326	0,401	6,064
490937,3	4498326	0,527	7,872
491087,3	4498326	0,743	11,831
491237,3	4498326	0,582	9,286
491387,3	4498326	0,347	5,716
491537,3	4498326	0,215	3,441
491687,3	4498326	0,161	2,550
490337,3	4498476	0,061	0,938
490487,3	4498476	0,061	0,948
490637,3	4498476	0,192	2,756
490787,3	4498476	0,189	2,861
490937,3	4498476	0,216	3,548
491087,3	4498476	0,353	5,733
491237,3	4498476	0,344	5,610
491387,3	4498476	0,249	3,959
491537,3	4498476	0,147	2,349
491687,3	4498476	0,108	1,710
490337,3	4498626	0,026	0,410
490487,3	4498626	0,028	0,434
490637,3	4498626	0,070	1,029
490787,3	4498626	0,126	1,861
490937,3	4498626	0,136	2,596
491087,3	4498626	0,204	3,312
491237,3	4498626	0,235	3,766
491387,3	4498626	0,195	3,103
491537,3	4498626	0,127	2,025
491687,3	4498626	0,086	1,366
490337,3	4498776	0,014	0,221
490487,3	4498776	0,016	0,251
490637,3	4498776	0,038	0,561
490787,3	4498776	0,080	1,171
490937,3	4498776	0,095	1,445
491087,3	4498776	0,134	2,105
491237,3	4498776	0,170	2,692

491387,3	4498776	0,157	2,498
491537,3	4498776	0,115	1,826
491687,3	4498776	0,078	1,246
490337,3	4498926	0,010	0,148
490487,3	4498926	0,012	0,179
490637,3	4498926	0,025	0,376
490787,3	4498926	0,052	0,762
490937,3	4498926	0,072	1,076
491087,3	4498926	0,096	1,496
491237,3	4498926	0,126	1,980
491387,3	4498926	0,129	2,048
491537,3	4498926	0,104	1,652
491687,3	4498926	0,074	1,176
490920	4498193	2,478	36,288
490765,6	4498287	0,623	9,222
491229,9	4498074	1,854	28,680
490688,2	4498048	1,280	19,709
<b>SCENARIO 4</b>			
<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>MEDIA PM10</b>	<b>MEDIA NOx</b>
492117,4	4496667	0,135	2,071
492267,4	4496667	0,148	2,289
492417,4	4496667	0,153	2,347
492567,4	4496667	0,151	2,320
492717,4	4496667	0,147	2,265
492867,4	4496667	0,143	2,204
493017,4	4496667	0,134	2,070
493167,4	4496667	0,118	1,825
493317,4	4496667	0,090	1,392
493467,4	4496667	0,067	1,041
492117,4	4496817	0,170	2,606
492267,4	4496817	0,200	3,085
492417,4	4496817	0,221	3,411
492567,4	4496817	0,225	3,453
492717,4	4496817	0,219	3,366
492867,4	4496817	0,210	3,231
493017,4	4496817	0,187	2,895
493167,4	4496817	0,144	2,231
493317,4	4496817	0,100	1,555
493467,4	4496817	0,075	1,167
492117,4	4496967	0,217	3,328
492267,4	4496967	0,276	4,224
492417,4	4496967	0,336	5,187
492567,4	4496967	0,372	5,711
492717,4	4496967	0,369	5,662
492867,4	4496967	0,341	5,262
493017,4	4496967	0,269	4,158
493167,4	4496967	0,170	2,649
493317,4	4496967	0,114	1,778
493467,4	4496967	0,081	1,256
492117,4	4497117	0,259	3,968

492267,4	4497117	0,375	5,749
492417,4	4497117	0,536	8,212
492567,4	4497117	0,708	10,911
492717,4	4497117	0,785	11,996
492867,4	4497117	0,670	10,299
493017,4	4497117	0,380	5,910
493167,4	4497117	0,203	3,180
493317,4	4497117	0,128	1,988
493467,4	4497117	0,090	1,395
492117,4	4497267	0,237	3,599
492267,4	4497267	0,418	6,325
492417,4	4497267	0,811	12,311
492567,4	4497267	1,533	23,743
492717,4	4497267	2,573	39,709
492867,4	4497267	2,590	37,648
493017,4	4497267	0,542	9,512
493167,4	4497267	0,259	4,104
493317,4	4497267	0,164	2,547
493467,4	4497267	0,117	1,811
492117,4	4497417	0,141	2,140
492267,4	4497417	0,249	3,735
492417,4	4497417	0,654	9,546
492567,4	4497417	7,702	106,354
492717,4	4497417	15,552	262,441
492867,4	4497417	1,913	30,275
493017,4	4497417	0,590	9,304
493167,4	4497417	0,310	4,870
493317,4	4497417	0,196	3,051
493467,4	4497417	0,137	2,124
492117,4	4497567	0,077	1,181
492267,4	4497567	0,106	1,615
492417,4	4497567	0,123	1,893
492567,4	4497567	0,250	3,593
492717,4	4497567	0,471	7,199
492867,4	4497567	0,629	9,984
493017,4	4497567	0,311	4,777
493167,4	4497567	0,183	2,864
493317,4	4497567	0,132	2,071
493467,4	4497567	0,103	1,601
492117,4	4497717	0,041	0,634
492267,4	4497717	0,036	0,558
492417,4	4497717	0,028	0,437
492567,4	4497717	0,066	0,959
492717,4	4497717	0,209	3,091
492867,4	4497717	0,332	5,299
493017,4	4497717	0,218	3,358
493167,4	4497717	0,120	1,853
493317,4	4497717	0,082	1,277
493467,4	4497717	0,066	1,022
492117,4	4497867	0,016	0,254

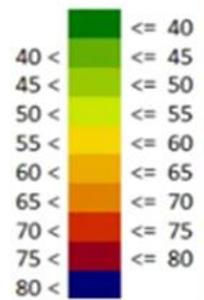
492267,4	4497867	0,012	0,191
492417,4	4497867	0,015	0,224
492567,4	4497867	0,035	0,519
492717,4	4497867	0,107	1,577
492867,4	4497867	0,190	2,980
493017,4	4497867	0,173	2,705
493167,4	4497867	0,105	1,620
493317,4	4497867	0,066	1,024
493467,4	4497867	0,048	0,748
492117,4	4498017	0,007	0,111
492267,4	4498017	0,007	0,113
492417,4	4498017	0,011	0,168
492567,4	4498017	0,022	0,332
492717,4	4498017	0,061	0,900
492867,4	4498017	0,118	1,827
493017,4	4498017	0,134	2,096
493167,4	4498017	0,096	1,494
493317,4	4498017	0,061	0,953
493467,4	4498017	0,043	0,667
492847	4497454	1,630	25,993
492651,7	4497580	0,414	5,850

 <p><b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p>LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO  COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO  TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO</p>					
<p>Progetto ambientale della cantierizzazione  Relazione Generale</p>	<p>PROGETTO  NN1X</p>	<p>LOTTO  00 D 69</p>	<p>CODIFICA  RG</p>	<p>DOCUMENTO  CA0000002</p>	<p>REV.  B</p>	<p>FOGLIO  307 di 308</p>

## ALLEGATO 4

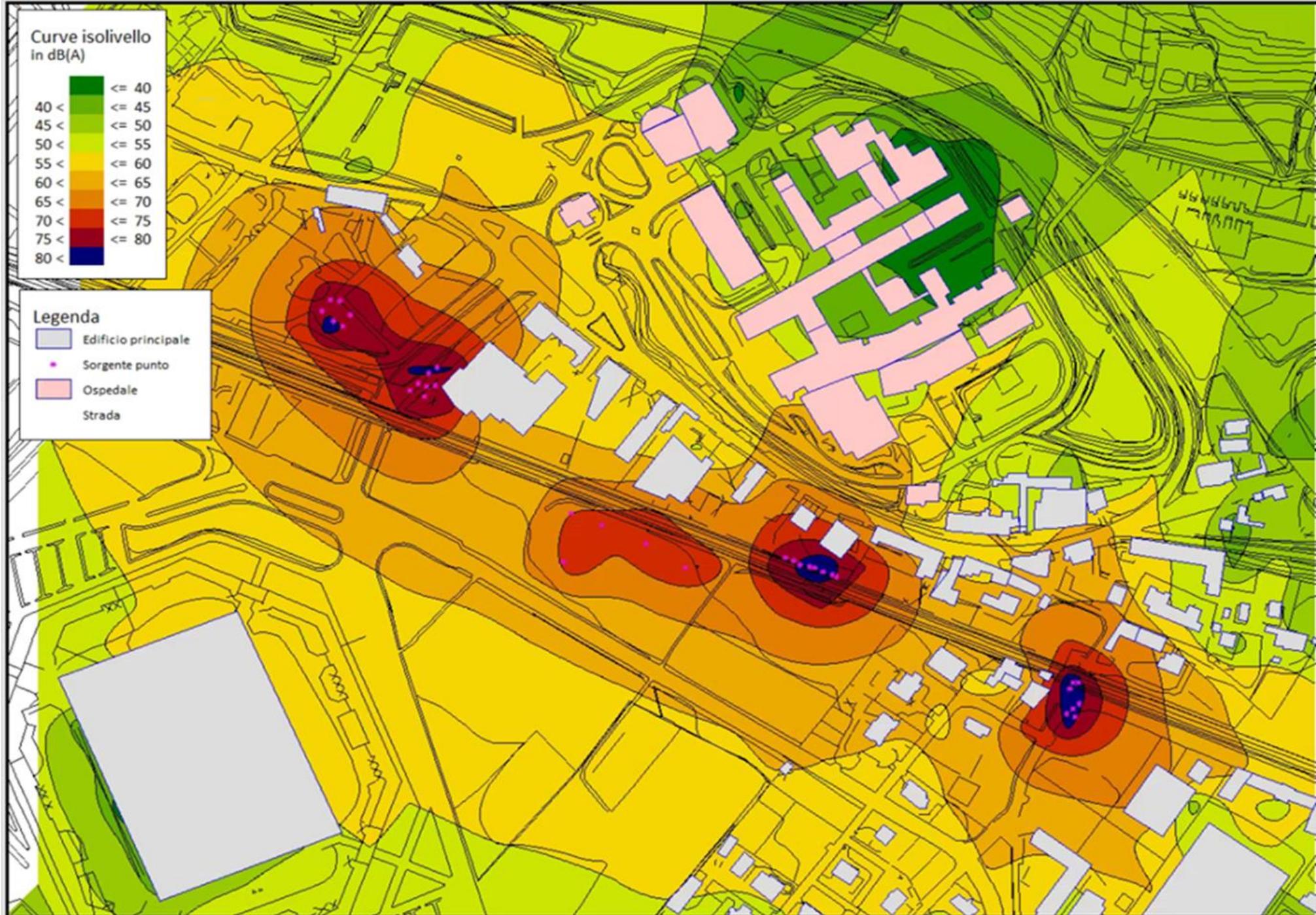
### MAPPE DI RUMORE ANTE MITIGAZIONE

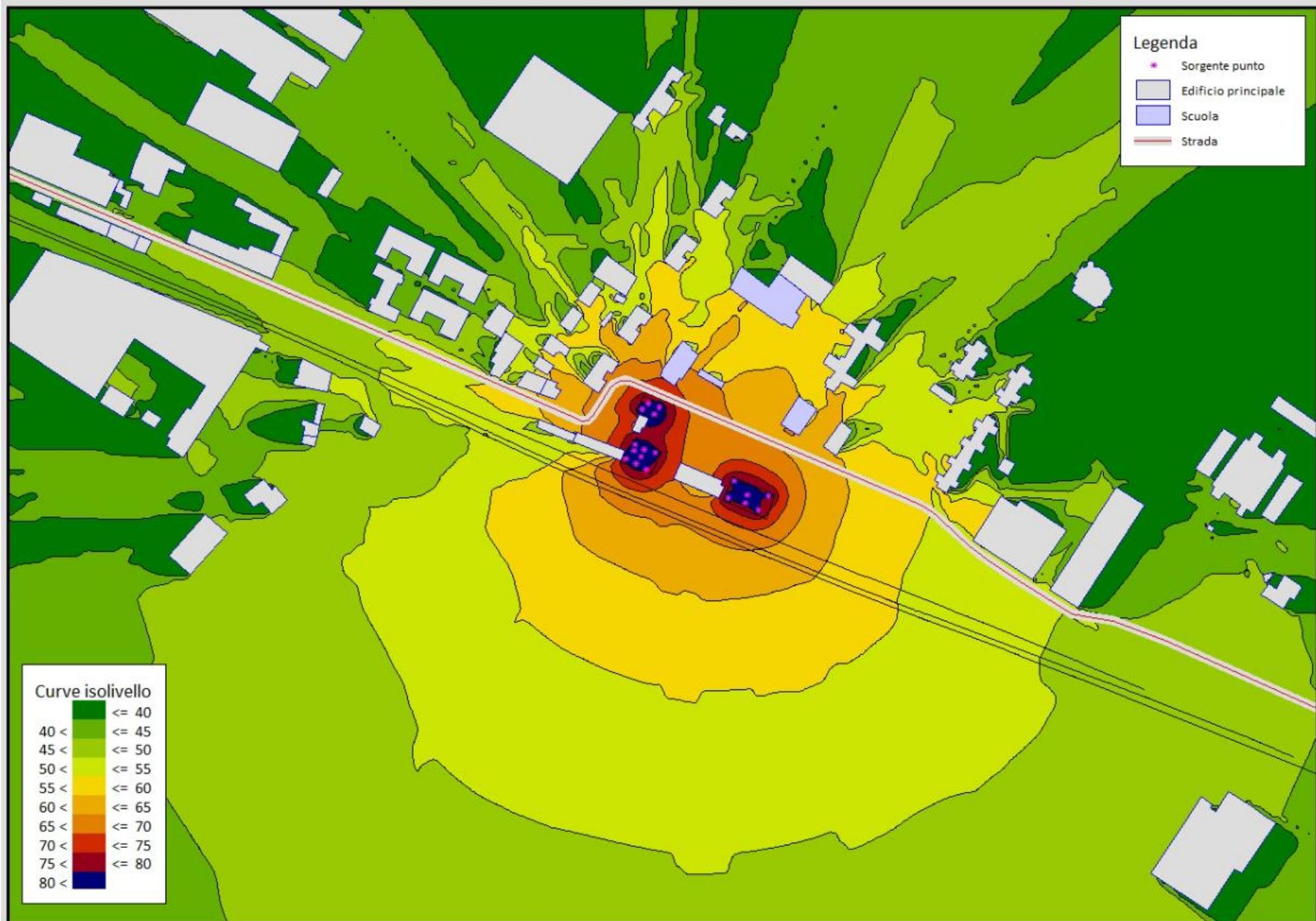
Curve isolivello  
in dB(A)



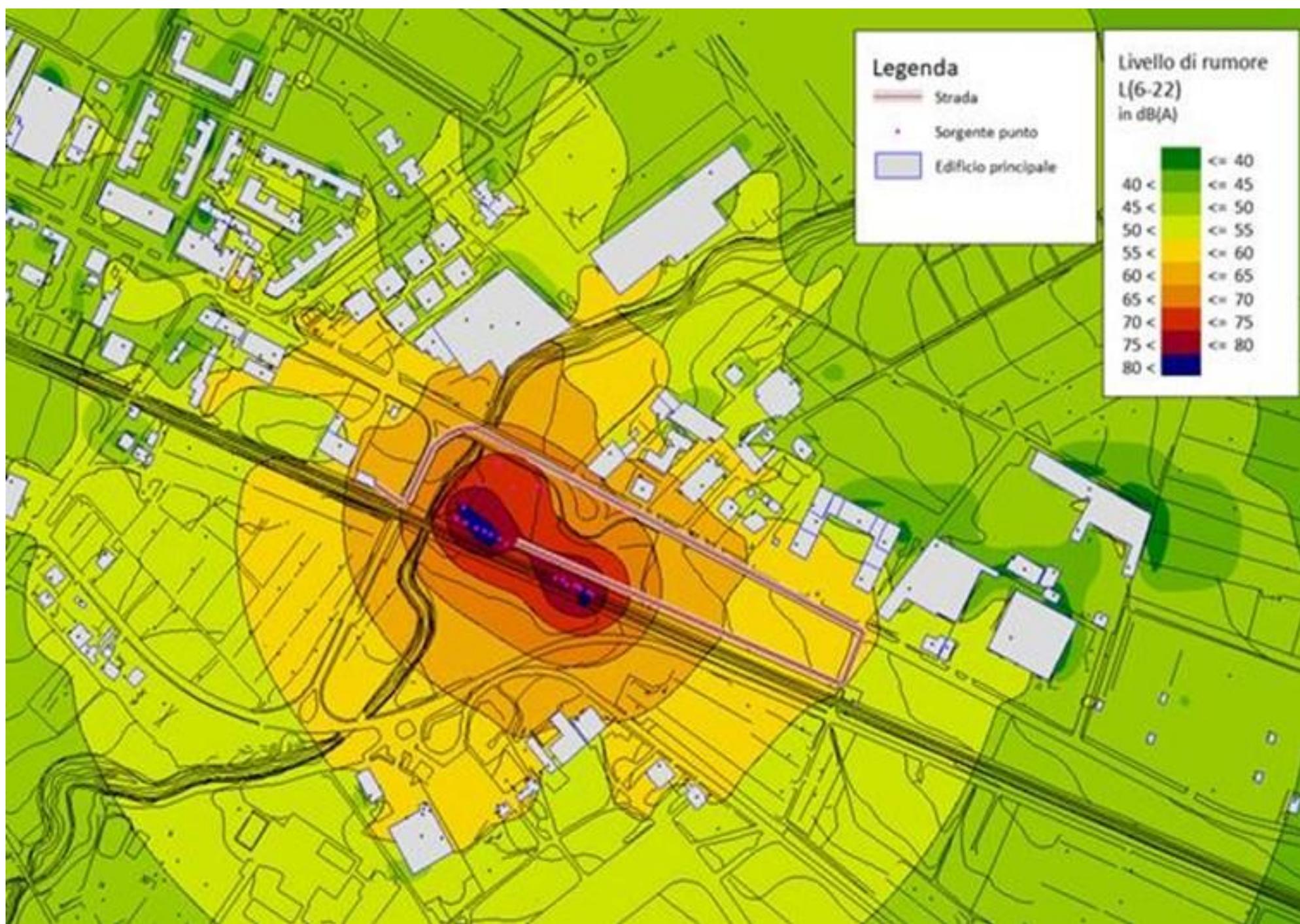
Legenda

- Edificio principale
- Sorgente punto
- Ospedale
- Strada







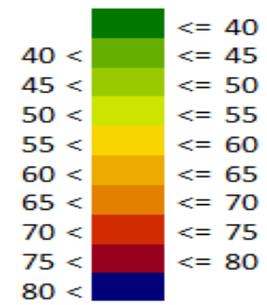


	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> LINEA SALERNO - PONTECAGNANO AEROPORTO COMPLETAMENTO METROPOLITANA DI SALERNO TRATTA ARECHI - PONTECAGNANO AEROPORTO					
Progetto ambientale della cantierizzazione Relazione Generale	PROGETTO NN1X	LOTTO 00 D 69	CODIFICA RG	DOCUMENTO CA0000002	REV. B	FOGLIO 308 di 308

## ALLEGATO 5

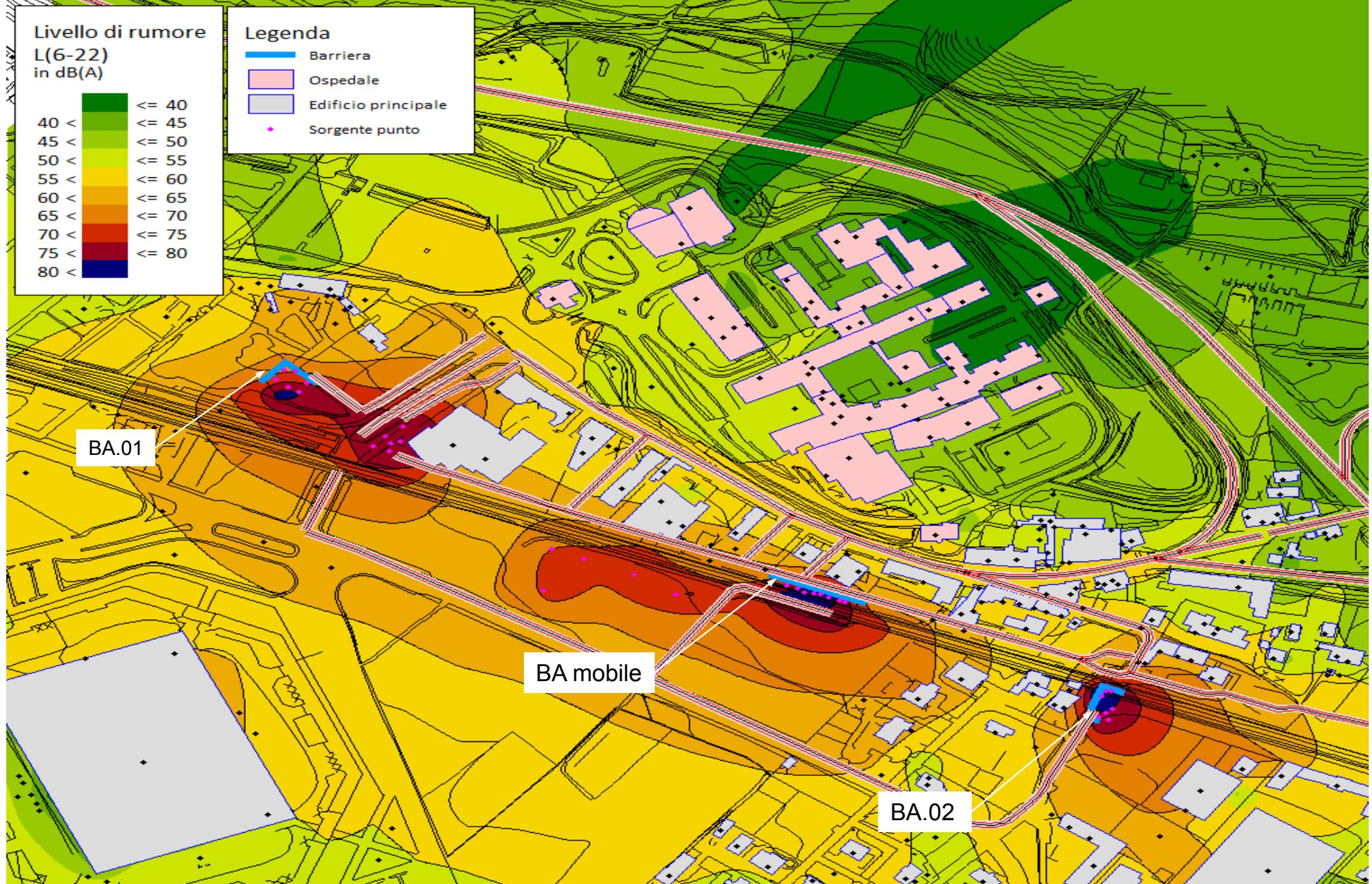
### MAPPE DI RUMORE POST MITIGAZIONE

Livello di rumore  
L(6-22)  
in dB(A)



Legenda

- Barriera
- Ospedale
- Edificio principale
- Sorgente punto



BA.01

BA mobile

BA.02

