

LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE – REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO
CUP C11J05000030001

APPROFONDIMENTI PROGETTUALI

APPROFONDIMENTI PER OSSERVAZIONI REGIONE PIEMONTE

Riscontro Osservazioni n. 65, 66, 67, 68, 69 (rif. lettera prot. n. CTVA-2014-0812 del 06/03/2014)

REVISIONE STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Nota di approfondimento sulla qualità dell'aria / Note d'approfondissement sur la qualité de l'air

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérfié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	30/05/2014	Première diffusion / Prima emissione	TCC	S. GARAVOGLIA V. GRISOGLIO	L. CHANTRON C. OGNIENE
A	06/06/2014	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	TCC	S. GARAVOGLIA V. GRISOGLIO	L. CHANTRON C. OGNIENE


**Tecnimont
Civil Construction**
Dott. Ing. Carlo Ogniene
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 8366 T

CODE DOC	P	D	2	C	3	C	T	S	3	2	0	0	0	A
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3C	//	//	01	01	94	10	01
------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-



LTF sas – 1091 Avenue de la Boisse – BP 80631 – F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952
Propriété LTF Tous droits réservés – Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO.....	4
1. INTRODUZIONE	5
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	5
3. QUALITÀ DELL'ARIA.....	5
3.1 Risposta all'osservazione n. 65 della Regione Piemonte	5
3.2 Risposta all'osservazione n. 66 della Regione Piemonte	5
3.3 Risposta all'osservazione n. 67 della Regione Piemonte	11
3.4 Risposta all'osservazione n. 68 della Regione Piemonte	11
3.4.1 Pericolosità delle polveri.....	12
3.4.2 Flusso di massa delle emissioni.....	13
3.4.3 Condizioni Meteorologiche.....	18
3.4.4 Condizioni dell'ambiente circostante.....	18
3.5 Risposta all'osservazione n. 69 della Regione Piemonte	19
3.5.1 Emissioni esauste delle macchine da cantiere	19
3.5.2 Emissioni fuggitive	20
3.5.3 Emissioni della fase di esercizio.....	23

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Fattori di emissione espressi in g/kWh delle macchine da cantiere.....	6
Tabella 2 – Fattori di emissione espressi in g/km degli autocarri per il trasporto dei materiali.....	6
Tabella 3 – Fattori di emissione espressi in g/km degli autoveicoli per il trasporto delle maestranze	6
Tabella 4 – Fattori di emissione espressi in g/kwh dei treni per il trasporto del marino.....	7
Tabella 5 – Fattori di emissione espressi in g/km dei mezzi di bagnatura	7
Tabella 6 – Emissioni annuali di NO _x , PM ₁₀ e PM _{2,5} dovute al trasporto dei materiali di costruzione e dei materiali di scavo con autocarri	8
Tabella 7 – Emissioni annuali di NO _x , PM ₁₀ e PM _{2,5} prodotte dal trasporto del marino su treni.....	8
Tabella 8 – Emissioni annuali esauste di NO _x , PM ₁₀ e PM _{2,5} dovute all'uso dei mezzi di bagnatura per la mitigazione delle polveri fuggitive nelle aree di cantiere.....	9
Tabella 9 - Emissioni calcolate nelle aree di cantiere espresse in t/anno	9
Tabella 10 - Emissioni dovute al trasporto delle maestranze espresse in t/anno	10
Tabella 11 - Emissioni calcolate agli imbocchi delle gallerie (considerati gli abbattimenti, es.: ventilazione e filtrazione) espresse in t/anno.	10
Tabella 12 – Emissioni complessive connesse alla realizzazione dell'opera per gli anni -2, 2 e 5 espresse in t/anno.....	11
Tabella 13 – Emissioni nell'area del cantiere dell'imbocco Est Tunnel di Base (TdB) espresse in kg/giorno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri	13
Tabella 14 – Emissioni nell'area del cantiere dell'imbocco Est Tunnel di Base (TdB) espresse in t/anno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri.....	13
Tabella 15 – Emissioni nell'area del cantiere dell'imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione (TdI), espresse in kg/giorno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri.....	14

Tabella 16 – Emissioni nell'area del cantiere dell'imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione (TdI), espresse in t/anno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri.....	14
Tabella 17 – Emissioni nell'area del cantiere Maddalena, espresse in kg/giorno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri.....	15
Tabella 18 – Emissioni nell'area del cantiere Maddalena, espresse in t/anno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri.....	15
Tabella 19 – Emissioni nell'area del deposito di Caprie, espresse in kg/giorno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.....	16
Tabella 20 – Emissioni nell'area del deposito di Caprie, espresse in t/anno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.	16
Tabella 21 – Emissioni nell'area del deposito di Torrazza, espresse in kg/giorno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.....	16
Tabella 22 – Emissioni nell'area del deposito di Torrazza, espresse in t/anno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.	17
Tabella 23 – Emissioni nell'area del Cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione e Innesto Bussoleno, espresse in kg/giorno e dettagliate per sorgente delle polveri.	17
Tabella 24 – Emissioni nell'area del Cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione e Innesto Bussoleno, espresse in t/anno e dettagliate per sorgente delle polveri.	17
Tabella 25 – Emissioni nell'area del Cantiere di Susa Autoporto, espresse in kg/giorno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.....	18
Tabella 26 – Emissioni nell'area del Cantiere di Susa Autoporto, espresse in t/anno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.....	18
Tabella 27 – Condizioni dell'ambiente circostante in termini di concentrazioni di fondo degli inquinanti calcolate da Arpa Piemonte per la valutazione della qualità dell'aria 2008	19
Tabella 28 – Macchine da cantiere utilizzate per la realizzazione delle pile.....	20
Tabella 29 – Emissioni esauste delle macchine da cantiere utilizzate per la realizzazione delle pile espresse in kg/gg e t/a	20
Tabella 30 – Parametri utilizzati per la stima delle emissioni dovute alla movimentazione dei materiali nei siti di stoccaggio (AP-42, section 13.2.4)	21
Tabella 31 – Parametri utilizzati e fattori di emissione calcolati per la stima del risollevarimento sulle strade (EPA, AP-42, section 13.2.2)	22
Tabella 32 – Emissioni fuggitive stimate per la realizzazione dello svincolo di Chiomonte senza considerare interventi di contenimento come la bagnatura.....	22
Tabella 33 – Emissioni fuggitive stimate per la realizzazione dello svincolo di Chiomonte tenendo conto di una riduzione del 75% delle emissioni per la movimentazione del materiale e del risollevarimento delle polveri dovute al movimento dei mezzi.....	23
Tabella 34 – Emissioni complessive stimate per la realizzazione dello svincolo di Chiomonte tenendo conto di una riduzione del 75% delle emissioni di polveri fuggitive per le attività di movimentazione del materiale e di spostamento dei mezzi all'interno delle aree di cantiere..	23

RESUME/RIASSUNTO

Le présent document a été émis pour répondre aux demandes d'approfondissement du numéro 65 au numéro 69 de la Région Piemonte, transmises avec lettre protocole n. CTVA-2014-0812 du 06/03/2014, pour ce qui concerne l'évaluation de l'impact sur la matrice environnementale de la qualité de l'air par les activités de chantier de la Nouvelle Ligne ferroviaire Lyon-Turin.

Il presente elaborato è stato redatto per rispondere alle richieste di Approfondimento dal numero 65 al 69 della Regione Piemonte, trasmesse con lettera n. CTVA-2014-0812 del 06/03/2014, per quanto concerne la valutazione d'impatto sulla matrice ambientale della qualità dell'aria delle attività di cantierizzazione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione.

1. Introduzione

Il documento è stato redatto con la finalità di rispondere alle Richieste di Approfondimento n. 65, 66, 67, 68 e 69 dell' Allegato 1 alla lettera prot. n.CTVA-2014-0812 del 06/03/2014 della Regione Piemonte sul Progetto Definitivo della Nuova Linea Torino Lione.

L'elaborato ha quindi la finalità di approfondire le richieste circa la valutazione di impatto sulla matrice ambientale della qualità dell'aria delle attività di cantierizzazione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione, secondo quanto richiesto.

2. Documenti di riferimento

Gli elaborati di riferimento per la redazione della presente nota sono:

- PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1
- PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2
- PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3
- PD2_C3C_TS3_0160: Piano di monitoraggio ambientale

3. Qualità dell'aria

3.1 Risposta all'osservazione n. 65 della Regione Piemonte

Devono essere messi a disposizione i dati d'ingresso utilizzati per la simulazione modellistica che sono necessari per comprendere sia quali sono i ricettori sensibili maggiormente esposti, sia i criteri che hanno guidato la scelta dei punti di monitoraggio della qualità dell'aria riportati nel piano di monitoraggio.

Come descritto nel par. 2.6.4 del PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2, per poter disporre di una valutazione complessiva dell'impatto del progetto sulla qualità dell'aria la simulazione è stata effettuata su tre domini distinti (Ovest, Est e Torrazza). Tutte le sorgenti considerate sono state simulate contemporaneamente mediante l'emissione di una specie target, mantenendo separato il calcolo delle concentrazioni imputabili alla singola sorgente. In fase di post-processing sono infine state ricostruite le concentrazioni totali nei tre anni di riferimento -2, 2 e 5.

Nel CD allegato sono messi a disposizione:

- i file di ingresso al modello Spray (pemtlim, pempair e calspray, contenente la definizione delle matrici di concentrazione) per i tre domini di simulazione. I parametri si riferiscono al singolo membro di un calcolo effettuato in parallelo su 8 processori;
- i file di ingresso al preprocessore emissivo Emission Manager (con le emissioni areali e lineari in formato srf e lin, le informazioni cartografiche in formato doncar e shapefile, le modulazioni temporali) in modo da agevolare la replica del processo di grigliatura delle emissioni areali;
- i coefficienti da applicare alle singole matrici di concentrazione, utilizzati per ricostruire gli scenari di riferimento -2, 2 e 5.

I dati di ingresso meteorologici (campi orari di vento e temperatura, variabili di scala della turbolenza) sono stati ottenuti a partire dal database meteorologico fornito da Arpa Piemonte per l'anno 2008.

3.2 Risposta all'osservazione n. 66 della Regione Piemonte

Per quanto concerne i calcoli emissivi riportati nel documento PD2 TS3C3C0101031002 (Quadro di riferimento ambientale Tomo 2 - Analisi degli impatti ambientali), è necessario

che siano indicati tutti i fattori di emissione utilizzati per il calcolo delle emissioni generate dalle varie fonti (individuate a partire dal paragrafo 2.6.3.4 al 2.6.3.10), secondo l'unità di misura prevista dalle metodologie indicate (es. veicoli a motore mg/km o g/km).

I fattori di emissione usati per le macchine da cantiere sono quelli implementati nel foglio di calcolo Road Construction Emission Model (versione 7.1.2) per l'anno 2020, elaborati dal California Air Resources Board per la banche dati Off-road2011 e Emfac2011. In **Tabella 1** sono stati espressi in g/kWh i fattori di emissione utilizzati per il calcolo delle emissioni delle macchine nelle aree di cantiere e nello scavo delle gallerie.

MEZZO	NOx [g/kWh]	PM ₁₀ [g/kWh]	PM _{2,5} [g/kWh]
Cestelli miscelatori su autocarro	3.32	0.14	0.13
Escavatori	1.16	0.058	0.053
Autocarri fuoristrada	1.28	0.051	0.047
Pale gommate	1.46	0.056	0.051
Pale meccaniche	1.46	0.056	0.051
Rullo Compattatore	1.94	0.124	0.114

Tabella 1 – Fattori di emissione espressi in g/kWh delle macchine da cantiere

I fattori usati per il calcolo delle emissioni dei mezzi per il trasporto dei materiali e dei terreni di scavo sono stati desunti dalla metodologia Copert IV/Corinair considerando dei veicoli di categoria Euro IV (**Tabella 2** espressi in g/km).

MEZZO	NOx [g/km]	PM ₁₀ [g/km]	PM _{2,5} [g/km]
Autocarri per il trasporto dei materiali	5.22	0.132	0.0699

Tabella 2 – Fattori di emissione espressi in g/km degli autocarri per il trasporto dei materiali

I fattori usati per il calcolo delle emissioni degli autoveicoli per il trasporto delle maestranze sono stati desunti dalla metodologia Copert IV/Corinair considerando un parco veicolare medio italiano del 2011 (**Tabella 3** espressi in g/km).

MEZZO	NOx [g/km]	PM ₁₀ [g/km]	PM _{2,5} [g/km]
Autoveicoli per il trasporto delle maestranze	0.425	0.032	0.0213

Tabella 3 – Fattori di emissione espressi in g/km degli autoveicoli per il trasporto delle maestranze

I fattori di emissione dei treni per il trasporto del marino dello scavo sono stati desunti dalla metodologia europea Corinair per la classe snap 080203 (espressi in g/kWh).

MEZZO	NOx [g/kWh]	PM ₁₀ [g/kWh]	PM _{2,5} [g/kWh]
Treni trasporto marino	14.4	1.1	1.03

Tabella 4 – Fattori di emissione espressi in g/kwh dei treni per il trasporto del marino

I fattori di emissione dei mezzi di bagnatura sono stati desunti dal foglio di calcolo Road Construction Emission Model (versione 7.1.2) per l'anno 2020 (espressi in g/km).

MEZZO	NOx [g/km]	PM ₁₀ [g/km]	PM _{2,5} [g/km]
Mezzi di bagnatura	3.05	0.115	0.056

Tabella 5 – Fattori di emissione espressi in g/km dei mezzi di bagnatura

a) Paragrafo 2.6.3.4. Le emissioni connesse al trasporto su gomma devono essere espresse oltre che in kg/giorno anche in tonnellate/anno per singole tratte e per gli scenari -2, 2 e 5 ipotizzati nello studio;

A partire dalle emissioni degli autocarri per il trasporto dei materiali, riportate in kg/giorno nella Tabella 39 del PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2, sono state stimate le emissioni espresse in t/anno tenendo conto che il trasporto con gli autocarri sarà effettuato per cinque giorni settimanali (**Tabella 6**).

Tratta	Viabilità interessata	Tratta	ANNO -2		ANNO 2		ANNO 5	
			t/anno		t/anno		t/anno	
1	Autostrada A32 Torino-Bardonecchia	Tra estremo Est del dominio fino a svincolo "Susa Autoporto"	NOx	3.04	NOx	4.41	NOx	4.20
			PM ₁₀	0.077	PM ₁₀	0.111	PM ₁₀	0.106
			PM _{2,5}	0.041	PM _{2,5}	0.059	PM _{2,5}	0.056
2	Autostrada A32 Torino-Bardonecchia	Tra svincolo "Susa Autoporto" e svincolo "Maddalena"	NOx	0	NOx	1.03	NOx	1.05
			PM ₁₀	0	PM ₁₀	0.026	PM ₁₀	0.027
			PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0.014	PM _{2,5}	0.014
3	Strada Statale SS24	Tra svincolo "Susa Autoporto" e cantiere "Imbocco Ovest Tdl"	NOx	0.012	NOx	0.049	NOx	0
			PM ₁₀	0	PM ₁₀	0.0013	PM ₁₀	0
			PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0.00068	PM _{2,5}	0
4	Strada Statale SS24	Tra cantiere "Imbocco Ovest Tdl" e cantiere "Imbocco Est Tdl"	NOx	0.250	NOx	0	NOx	0
			PM ₁₀	0.0063	PM ₁₀	0	PM ₁₀	0
			PM _{2,5}	0.0031	PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0
5	Strada Statale SS25 + Strada Provinciale SP255	Tra svincolo "Susa Ovest" e cantiere "Clarea"	NOx	0	NOx	0	NOx	0
			PM ₁₀	0	PM ₁₀	0	PM ₁₀	0
			PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0
6	Via Montello (Comune di Susa)	Tra svincolo "Susa Autoporto" e cantiere "Imbocco Est TdB"	NOx	0	NOx	0.313	NOx	0.156
			PM ₁₀	0	PM ₁₀	0.0078	PM ₁₀	0.0039
			PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0.0042	PM _{2,5}	0.0021

Tabella 6 – Emissioni annuali di NO_x, PM₁₀ e PM_{2,5} dovute al trasporto dei materiali di costruzione e dei materiali di scavo con autocarri

b) Paragrafo 2.6.3.5. Le emissioni connesse al trasporto su ferrovia devono essere espresse oltre che in kg/giorno anche in tonnellate/anno per singola viabilità e per gli scenari -2, 2 e 5 ipotizzati nello studio;

A partire dalle emissioni dei treni per il trasporto del marino, riportate in kg/giorno nella Tabella 41 del PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2, sono state stimate le emissioni espresse in t/anno tenendo conto che il trasporto con i treni sarà effettuato per sette giorni alla settimana (**Tabella 7**).

Viabilità interessata	Dominio di calcolo	ANNO -2		ANNO 2		ANNO 5	
		t/anno		t/anno		t/anno	
Treni con destinazione Torrassa Piemonte	Dominio Valsusa	NOx	0	NOx	0.891	NOx	1.40
		PM ₁₀	0	PM ₁₀	0.068	PM ₁₀	0.107
		PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0.064	PM _{2,5}	0.100
Treni con destinazione Caprie	Dominio Valsusa	NOx	0	NOx	1.51	NOx	2.38
		PM ₁₀	0	PM ₁₀	0.115	PM ₁₀	0.182
		PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0.108	PM _{2,5}	0.170
Treni con destinazione Torrassa Piemonte	Dominio Torrazza Piemonte	NOx	0	NOx	2.17	NOx	3.41
		PM ₁₀	0	PM ₁₀	0.166	PM ₁₀	0.261
		PM _{2,5}	0	PM _{2,5}	0.155	PM _{2,5}	0.244

Tabella 7 – Emissioni annuali di NO_x, PM₁₀ e PM_{2,5} prodotte dal trasporto del marino su treni

c) *Paragrafo 2.6.3.6. Le emissioni connesse ai sistemi di bagnatura devono essere espresse oltre che in kg/giorno anche in tonnellate/anno per le singole sorgenti a reali a cui sono state attribuite e per gli scenari -2, 2 e 5 ipotizzati nello studio;*

A partire dalle emissioni dei mezzi di bagnatura, riportate in kg/giorno nella Tabella 42 del PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2, sono state stimate le emissioni espresse in t/anno tenendo conto di un funzionamento continuo nel corso dell'anno. Le emissioni sono riportate in **Tabella 8** e sono state considerate costanti per gli anni di attività di ciascun cantiere.

Cantiere	Emissioni esauste (t/anno) Valide per gli anni di attività di ciascun cantiere		
	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
A.I. Susa Autoporto	0.223	0.0084	0.0044
Imbocco Est Tunnel di Base	0.111	0.0042	0.0022
Imbocco Ovest Tunnel di Interconnessione	0.111	0.0042	0.0022
Maddalena	0.111	0.0042	0.0022
Innesto Bussoleno e Imbocco Est Tunnel di Interconnessione	0.223	0.0084	0.0044
Caprie	0.111	0.0042	0.0022
Torrazza Piemonte	0.111	0.0042	0.0022

Tabella 8 – Emissioni annuali esauste di NO_x, PM₁₀ e PM_{2,5} dovute all'uso dei mezzi di bagnatura per la mitigazione delle polveri fuggitive nelle aree di cantiere

d) *Paragrafo 2.6.3.7/2.6.3.8. Le emissioni fuggitive e le emissioni esauste di polveri nelle aree di cantiere devono essere espresse oltre che in kg/giorno anche in tonnellate/anno per le singole aree di cantiere e per gli scenari -2, 2 e 5 ipotizzati nello studio;*

A partire dalle emissioni fuggitive per le polveri ed esauste per tutti gli inquinanti che sono riportate in kg/giorno nella Tabella 50 del PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2, sono state stimate le emissioni espresse in t/anno tenendo conto di un funzionamento continuo nel corso dell'anno. Le emissioni sono riportate in **Tabella 9** indicando nell'ultima colonna a destra gli anni di attività del cantiere.

Cantiere	NO _x (t/anno)	Emissioni esauste	Emissioni fuggitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fuggitive	Totale	Anno di attività
		PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	
Est TdB	5.91	0.208	4.12	4.34	0.192	0.858	1.05	2;5
Ovest TdI	4.75	0.169	4.34	4.53	0.156	0.891	1.05	-2;2;5
Susa Autoporto	7.01	0.233	8.61	8.83	0.215	1.77	1.98	-2;2;5
Bussoleno, Est TdI	9.60	0.347	4.09	4.45	0.319	0.850	1.17	-2
Maddalena	5.91	0.208	4.20	4.42	0.192	0.869	1.06	2;5
Deposito Caprie	8.83	0.323	4.12	4.45	0.297	0.858	1.15	2;5
Deposito Torrazza	9.45	0.349	4.20	4.56	0.321	0.869	1.19	2;5

Tabella 9 - Emissioni calcolate nelle aree di cantiere espresse in t/anno

e) *Paragrafo 2.6.3.9. Le emissioni connesse ai percorsi casa-lavoro devono essere espresse oltre che in kg/giorno anche in tonnellate/anno per le singole aree di cantiere/tratta e per gli scenari -2, 2 e 5 ipotizzati nello studio;*

A partire dalle emissioni degli autoveicoli per il trasporto delle maestranze da e verso i cantieri di lavoro, riportate in kg/giorno nella Tabella 53 del PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2, sono state stimate le emissioni espresse in t/anno tenendo conto di un funzionamento continuo nel corso dell'anno. Le emissioni sono riportate in **Tabella 10** per gli anni -2, 2, 5.

Tratta	ANNO -2 [t/anno]				ANNO 2 [t/anno]				ANNO 5 [t/anno]			
	N° lavor.	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	N° lavor.	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	N° lavor.	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
Viabilità Piana di Susa – strade locali e strade di accesso all'autostrada	105	0.0398	0.0030	0.0020	740	0.269	0.020	0.013	610	0.216	0.016	0.011
A32 Susa - Maddalena	0				250	0.672	0.050	0.033	250	0.672	0.050	0.033

Tabella 10 - Emissioni dovute al trasporto delle maestranze espresse in t/anno

f) *Paragrafo 2.6.3.10. Le emissioni prodotte nelle aree di imbocco dovute all'attività di scavo nei tunnel devono essere espresse oltre che in kg/giorno anche in tonnellate/anno per le singole aree di cantiere/tratta e per gli scenari -2, 2 e 5 ipotizzati nello studio. All'interno dello stesso paragrafo, nella tabella 59, si evidenzia un abbattimento di circa il 50% di ossidi di azoto. Non risulta possibile ad oggi, rispetto alle tecniche di abbattimento indicate nel paragrafo, l'abbattimento di ossidi di azoto così come dichiarato. Si chiede di spiegare ulteriormente le motivazioni riguardanti l'abbattimento o ripristinare il valore intero proposto in tabella 58.*

A partire dalle emissioni calcolate nelle aree di imbocco dovute alle attività di scavo, riportate in kg/giorno nella Tabella 59 del PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2, sono state stimate le emissioni espresse in t/anno tenendo conto di un funzionamento continuo nel corso dell'anno. Le emissioni sono riportate in **Tabella 11** ed è riportato nella seconda colonna l'anno a cui si riferiscono le emissioni.

NOTA – (€) – “T” = scavo tradizionale; “M” = scavo meccanizzato

Cantiere	Scavo (€)	NO _x (t/anno)	Totale	
			PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)
Est TdB	T-Anno2	2.83	0	0
Est TdB	M-Anno5	2.37	0.595	0.210
Ovest TdI	T Anno -2	2.00	0.183	0.097
Ovest TdI	T Anno 2	2.62	0.292	0.157
Maddalena (Clarea)	T Anno 2	2.17	0.188	0.105
Maddalena (Clarea)	T Anno 5	6.46	0.467	0.242

Tabella 11 - Emissioni calcolate agli imbocchi delle gallerie (considerati gli abbattimenti, es.: ventilazione e filtrazione) espresse in t/anno.

Per quanto riguarda il modello di trasferimento delle emissioni di NO_x dal fronte di scavo in tunnel all'imbocco, esso è simile a quello adottato per le polveri, con alcune significative differenze.

Innanzitutto, non è considerata alcuna rimozione con i fanghi di perforazione; l'emissione di ossidi di azoto viene dunque convogliata per una frazione pari al 50% all'impianto di filtrazione mentre il restante 50% procede non trattato verso l'imbocco.

La frazione convogliata, scelta convenzionalmente piuttosto contenuta in quanto i sistemi di captazione attualmente esistenti possono avere rese ben superiori, viene trattata con filtri con efficienza di abbattimento convenzionalmente del 90% (compatibile con quanto dichiarato dalle principali case produttrici, secondo le ricerche più recenti). In totale, l'efficienza di abbattimento degli ossidi di azoto ipotizzata mediante sistemi di captazione e filtrazione è pari al 45%.

A ciò va aggiunta la frazione di ossidi di azoto rimossa per deposizione sulle pareti, che dipende (come da formula applicata):

- dalla lunghezza del percorso in tunnel del gas sfuggito al sistema di captazione e che esce non filtrato dall'imbocco;
- dalla sua velocità di deposizione.

Si tenga presente che l'efficienza di risollevarimento introdotta per le polveri è per i gas nulla.

3.3 Risposta all'osservazione n. 67 della Regione Piemonte

Relativamente al totale complessivo delle emissioni prodotte durante la realizzazione dell'opera, risulta necessario definire, per gli anni -2, 2 e 5 il totale generato, al fine di poter confrontare i valori ottenuti rispetto a quanto dichiarato all'interno del paragrafo 2.6.9 in merito alla riduzione delle emissioni ottenuta a seguito della realizzazione della NLTL, in modo da completare il bilancio atteso negli anni.

Sommando tutte le attività connesse alla realizzazione dell'opera sono state calcolate le emissioni complessive per gli anni -2, 2 e 5 riportate in **Tabella 12**.

Anno di attività	NO _x (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)
Anno -2	26.7	18.1	4.3
Anno 2	60.8	32.2	8.2
Anno 5	64.2	32.9	8.6

Tabella 12 – Emissioni complessive connesse alla realizzazione dell'opera per gli anni -2, 2 e 5 espresse in t/anno.

3.4 Risposta all'osservazione n. 68 della Regione Piemonte

Ai fini di consentire all'autorità competente di formulare le prescrizioni per il contenimento delle emissioni di polveri già sul progetto definitivo, così come disposto al punto 1.1 e 1.2 dell'allegato V del D.Lgs. 152/2006, il proponente dovrà necessariamente definire, per ogni singolo cantiere, i seguenti elementi:

- pericolosità delle polveri;
- flusso di massa delle emissioni;
- condizioni meteorologiche, con particolare riferimento all'andamento dei venti, al fine di evitare stoccaggi di materiali polverulenti in zone soggette a venti di una certa entità;
- condizioni dell'ambiente circostante.

In merito si evidenzia che occorre predisporre una documentazione simile a quella richiesta per le autorizzazioni della Provincia di Torino.

3.4.1 Pericolosità delle polveri

Si premette che per quanto riguarda il contenimento delle emissioni di polveri mediante l'adozione di opportune misure, così come è indicato al punto 1.1 dell'Allegato V della parte V del D.Lgs. 152/2006, si rimanda alla trattazione contenuta nell'elaborato PD2_C3C_TS3_0058: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 3 (paragr. 2.1.9, pag. 33).

Inoltre come definito nel PD2_C3C_TS3_0160: Piano di monitoraggio ambientale, durante le attività previste nella fase del Corso d'Opera del Progetto, come da cronoprogramma, sono state pianificate campagne di monitoraggio volte alla determinazione dei principali inquinanti atmosferici e la loro composizione chimica al fine di individuare eventuali criticità legate alle lavorazioni effettuate allo scopo di intervenire con opportune azioni mitigative per riportare i valori di qualità dell'aria al di sotto dei limiti accettabili.

Per poter definire al meglio la pericolosità delle polveri, il flusso di massa (da **Tabella 13** a **Tabella 26**) è stato fornito con il maggior dettaglio possibile in termini di taglia del particolato (PM₁₀, PM_{2,5}), di tipologia (emissioni fuggitive ed emissioni esauste) e di provenienza (attività di cantiere ed attività di scavo).

Attraverso le attività di monitoraggio in fase di Progetto Esecutivo/Costruttivo si potrà definire la caratterizzazione chimica dei campioni di polveri prelevati e poter così definire il contenuto in termini di metalli pesanti e benzo(a)pirene e valutare, quindi, l'eventuale presenza di polveri pericolose.

A tal proposito si evidenzia che i monitoraggi effettuati all'esterno del cantiere durante la fase di scavo del cunicolo esplorativo della Maddalena non hanno evidenziato alcun superamento delle concentrazioni limite definite dalla normativa per i metalli pur considerando, secondo un approccio assolutamente cautelativo, il particolato totale al posto della frazione PM₁₀.

La caratterizzazione delle terre da scavo ha evidenziato concentrazioni medie di metalli inferiori a 1‰ in peso nei casi più elevati, ma con valori ancora più contenuti per la maggior parte degli elementi, tali da far presupporre che non vengano superati i valori limite di concentrazione media annuale per questi parametri, laddove siano definiti dalla normativa (PD2_C3B_0084_00-04-03_10-01_Piano di utilizzo dei materiali di scavo_B).

3.4.2 Flusso di massa delle emissioni

3.4.2.1 Cantiere Est TdB (Tunnel di Base)

Anno di attività	Provenienza	NOx (kg/giorno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)
2	Attività nell'area di cantiere	16.2	0.571	11.3	11.9	0.525	2.35	2.88
2	Scavo	7.74	0	0	0	0	0	0
TOTALE ANNO 2		23.9	0.571	11.3	11.9	0.525	2.35	2.88
5	Attività nell'area di cantiere	16.2	0.571	11.3	11.9	0.525	2.35	2.88
5	Scavo	6.5	0.277	1.352	1.629	0.242	0.332	0.574
TOTALE ANNO 5		22.7	0.848	12.7	13.5	0.767	2.68	3.45

Tabella 13 – Emissioni nell'area del cantiere dell'imbocco Est Tunnel di Base (TdB) espresse in kg/giorno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri

Anno di attività	Provenienza	NOx (t/anno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)
2	Attività nell'area di cantiere	5.91	0.208	4.12	4.34	0.192	0.858	1.05
2	Scavo	2.83	0	0	0	0	0	0
TOTALE ANNO 2		8.74	0.208	4.12	4.34	0.192	0.858	1.05
5	Attività nell'area di cantiere	5.91	0.208	4.12	4.34	0.192	0.858	1.05
5	Scavo	2.37	0.101	0.493	0.595	0.0884	0.121	0.21
TOTALE ANNO 5		8.29	0.31	4.62	4.94	0.28	0.979	1.26

Tabella 14 – Emissioni nell'area del cantiere dell'imbocco Est Tunnel di Base (TdB) espresse in t/anno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri

3.4.2.2 Cantiere Ovest TdI (Tunnel di Interconnessione)

Anno di attività	Provenienza	NOx (kg/giorno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM _{2,5} (kg/giorno)	PM _{2,5} (kg/giorno)	PM _{2,5} (kg/giorno)
-2	Attività nell'area di cantiere	13	0.464	11.9	12.4	0.427	2.44	2.87
-2	Scavo	5.49	0.225	0.275	0.500	0.208	0.0577	0.266
TOTALE ANNO -2		18.5	0.689	12.2	12.9	0.635	2.50	3.14
2	Attività nell'area di cantiere	13	0.464	11.9	12.4	0.427	2.44	2.87
2	Scavo	7.17	0.367	0.434	0.8	0.336	0.0933	0.429
TOTALE ANNO 2		20.2	0.831	12.3	13.2	0.763	2.53	3.30
5	Attività nell'area di cantiere	13	0.464	11.9	12.4	0.427	2.44	2.87
TOTALE ANNO 5		13	0.464	11.9	12.4	0.427	2.44	2.87

Tabella 15 – Emissioni nell'area del cantiere dell'imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione (TdI), espresse in kg/giorno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri

Anno di attività	Provenienza	NOx (t/anno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)
-2	Attività nell'area di cantiere	4.75	0.169	4.34	4.53	0.156	0.891	1.05
-2	Scavo	2	0.0823	0.1	0.183	0.0759	0.0211	0.097
TOTALE ANNO -2		6.75	0.252	4.44	4.71	0.232	0.912	1.14
2	Attività nell'area di cantiere	4.75	0.169	4.34	4.53	0.156	0.891	1.05
2	Scavo	2.62	0.134	0.159	0.292	0.123	0.0341	0.157
TOTALE ANNO 2		7.36	0.303	4.5	4.82	0.278	0.925	1.2
5	Attività nell'area di cantiere	4.75	0.169	4.34	4.53	0.156	0.891	1.05
TOTALE ANNO 5		4.75	0.169	4.34	4.53	0.156	0.891	1.05

Tabella 16 – Emissioni nell'area del cantiere dell'imbocco Ovest del Tunnel di Interconnessione (TdI), espresse in t/anno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri

3.4.2.3 Cantiere Maddalena

Anno di attività	Provenienza	NOx (kg/giorno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)
2	Attività nell'area di cantiere	16.2	0.571	11.5	12.1	0.525	2.38	2.91
2	Scavo	5.95	0.242	0.272	0.514	0.226	0.0618	0.288
TOTALE ANNO 2		22.2	0.813	11.8	12.6	0.751	2.44	3.20
5	Attività nell'area di cantiere	16.2	0.571	11.5	12.1	0.525	2.38	2.91
5	Scavo	17.7	0.687	0.593	1.28	0.542	0.1210	0.663
TOTALE ANNO 5		33.9	1.258	12.1	13.4	1.067	2.50	3.57

Tabella 17 – Emissioni nell'area del cantiere Maddalena, espresse in kg/giorno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri

Anno di attività	Provenienza	NOx (t/anno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)
2	Attività nell'area di cantiere	5.91	0.208	4.2	4.42	0.192	0.869	1.06
2	Scavo	2.17	0.0882	0.0993	0.188	0.0825	0.0225	0.105
TOTALE ANNO 2		8.08	0.297	4.3	4.6	0.274	0.891	1.17
5	Attività nell'area di cantiere	5.91	0.208	4.2	4.42	0.192	0.869	1.06
5	Scavo	6.46	0.251	0.217	0.467	0.198	0.0442	0.242
TOTALE ANNO 5		12.4	0.459	4.41	4.88	0.389	0.913	1.3

Tabella 18 – Emissioni nell'area del cantiere Maddalena, espresse in t/anno e dettagliate per anno, attività e sorgente delle polveri

3.4.2.4 Deposito di Caprie

Anno di attività	Provenienza	NOx (kg/giorno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)
2	Attività nell'area di cantiere	24.2	0.884	11.3	12.2	0.814	2.35	3.16
5	Attività nell'area di cantiere	24.2	0.884	11.3	12.2	0.814	2.35	3.16

Tabella 19 – Emissioni nell'area del deposito di Caprie, espresse in kg/giorno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.

Anno di attività	Provenienza	NOx (t/anno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)
2	Attività nell'area di cantiere	8.83	0.323	4.12	4.45	0.297	0.858	1.15
5	Attività nell'area di cantiere	8.83	0.323	4.12	4.45	0.297	0.858	1.15

Tabella 20 – Emissioni nell'area del deposito di Caprie, espresse in t/anno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.

3.4.2.5 Deposito di Torrazza

Anno di attività	Provenienza	NOx (kg/giorno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)
2	Attività nell'area di cantiere	25.9	0.957	11.5	12.5	0.88	2.38	3.26
5	Attività nell'area di cantiere	25.9	0.957	11.5	12.5	0.88	2.38	3.26

Tabella 21 – Emissioni nell'area del deposito di Torrazza, espresse in kg/giorno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.

Anno di attività	Provenienza	NOx (t/anno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)
2	Attività nell'area di cantiere	9.45	0.35	4.20	4.56	0.32	0.87	1.19
5	Attività nell'area di cantiere	9.45	0.35	4.20	4.56	0.32	0.87	1.19

Tabella 22 – Emissioni nell'area del deposito di Torrazza, espresse in t/anno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.

3.4.2.6 Cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione e Innesto Bussoleno

Anno di attività	Provenienza	NOx (kg/giorno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM _{2,5} (kg/giorno)	PM _{2,5} (kg/giorno)	PM _{2,5} (kg/giorno)
-2	Attività nell'area di cantiere	26.3	0.95	11.2	12.2	0.874	2.33	3.2

Tabella 23 – Emissioni nell'area del Cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione e Innesto Bussoleno, espresse in kg/giorno e dettagliate per sorgente delle polveri.

Anno di attività	Provenienza	NOx (t/anno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)	PM _{2,5} (t/anno)
-2	Attività nell'area di cantiere	9.6	0.347	4.09	4.45	0.319	0.85	1.17

Tabella 24 – Emissioni nell'area del Cantiere Imbocco Est Tunnel di Interconnessione e Innesto Bussoleno, espresse in t/anno e dettagliate per sorgente delle polveri.

3.4.2.7 Susa Autoporto

Anno di attività	Provenienza	NOx (kg/giorno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM ₁₀ (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)	PM _{2.5} (kg/giorno)
-2	Attività nell'area di cantiere	19.2	0.639	23.6	24.2	0.588	4.84	5.43
2	Attività nell'area di cantiere	19.2	0.639	23.6	24.2	0.588	4.84	5.43
5	Attività nell'area di cantiere	19.2	0.639	23.6	24.2	0.588	4.84	5.43

Tabella 25 – Emissioni nell'area del Cantiere di Susa Autoporto, espresse in kg/giorno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.

Anno di attività	Provenienza	NOx (t/anno)	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale	Emissioni esauste	Emissioni fugitive	Totale
			PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM ₁₀ (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)	PM _{2.5} (t/anno)
-2	Attività nell'area di cantiere	7.01	0.23	8.61	8.83	0.21	1.77	1.98
2	Attività nell'area di cantiere	7.01	0.23	8.61	8.83	0.21	1.77	1.98
5	Attività nell'area di cantiere	7.01	0.23	8.61	8.83	0.21	1.77	1.98

Tabella 26 – Emissioni nell'area del Cantiere di Susa Autoporto, espresse in t/anno e dettagliate per anno e sorgente delle polveri.

3.4.3 Condizioni Meteorologiche

Per le condizioni meteorologiche si rimanda al paragrafo 7.4.4 dell'elaborato PD2_C3C_TS3_0056: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 1 in cui sono state descritte con il dettaglio richiesto nella Delibera CIPE n.57 del 3 agosto 2011 con le prescrizioni n. 23 e 109. Si evidenzia che l'analisi anemologica ha la finalità di presentare le condizioni meteorologiche sito-specifiche, in particolare individuando gli andamenti prevalenti e le intensità dei venti, informazioni essenziali per valutare gli impatti sulla qualità dell'aria. Con questo obiettivo, sono state considerate serie temporali di dati di estensione almeno annuale, provenienti dalla rete meteorologica gestita da Arpa Piemonte o da campagne di monitoraggio appositamente effettuate in passato. Per assicurare la copertura spaziale in tutte le aree interessate dal progetto, l'analisi è stata integrata con i dati modellistici ad elevata risoluzione spaziale (1 km) forniti da Arpa Piemonte per l'anno 2008, che sono serviti anche come input al modello di dispersione utilizzato per valutare l'impatto sulla qualità dell'aria.

3.4.4 Condizioni dell'ambiente circostante

La valutazione dell'ambiente circostante è stata oggetto di valutazione nell'elaborato PD2_C3C_TS3_0057: Quadro di riferimento Ambientale - Tomo 2, riportando i valori di fondo delle concentrazioni inquinanti calcolati dall'Arpa con le simulazioni modellistiche per

la valutazione della qualità dell'aria del 2008 su una griglia con risoluzione orizzontale di 4 km.

Si sintetizzano di seguito i valori delle concentrazioni di fondo del 2008 calcolati da Arpa per le aree della griglia comprendenti i cantieri.

	NO ₂ [µg/m ³] Media annuale	NO ₂ [µg/m ³] 99.8°p val. orari	PM ₁₀ [µg/m ³] Media annuale	PM ₁₀ [µg/m ³] 90.4°p val. giorn.	PM _{2.5} [µg/m ³] Media annuale
Area di Susa	19.9	75.3	23.4	51.9	21.3
Area di Bussoleno	21.05	77.3	24.8	55.0	22.4
Area di Maddalena	15.8	61.2	19.7	42.3	17.8
Area di Caprie	21.3	91.0	29.8	65.0	27.7
Area di Torrazza	25.4	92.3	37.7	82.7	34.8

Tabella 27 – Condizioni dell'ambiente circostante in termini di concentrazioni di fondo degli inquinanti calcolate da Arpa Piemonte per la valutazione della qualità dell'aria 2008

In questa fase di Progetto Definitivo, sono state modellate e valutate tutte le sorgenti allo stato di sviluppo della cantierizzazione del progetto attuale, quali per esempio i punti di emissione, il loro numero, le schermature e gli accorgimenti per il contenimento delle polveri. Il dettaglio al fine di redigere la modulistica, come da Richiesta di Approfondimento n. 68, sarà effettuato in fase di Progetto Esecutivo, durante il quale sarà richiesto alle ditte chiamate all'esecuzione dei lavori di compilare le richieste.

Solo in fase di Progetto Esecutivo si potrà disporre di tutte le informazioni necessarie per la preparazione di richieste come, a titolo di esempio e quindi non esaustivo, il numero dei punti di emissione, la provenienza, la portata, altezza del punto di emissione, tipo di impianto di abbattimento, superficie filtrante.

3.5 Risposta all'osservazione n. 69 della Regione Piemonte

Poiché nel SIA per lo Svincolo autostradale della Maddalena, opera in esame che risulta funzionale e strettamente connessa alla realizzazione della tratta internazionale, viene solo fornita una valutazione qualitativa è necessario che il proponente specifichi se la valutazione quantitativa è stata effettuata nella valutazione di impatto dell'intera tratta internazionale (Documento PD2 TS3C3C0101031002), mettendo in evidenza il contributo della realizzazione e dell'esercizio del nuovo tratto infrastrutturale almeno in termini emissivi.

La valutazione delle emissioni per la realizzazione dello svincolo autostradale della Maddalena non è stata esplicitamente tenuta in conto nella quantificazione delle emissioni relativa al cantiere "Maddalena", poichè da cronoprogramma l'inizio delle attività di questo cantiere è successivo alla realizzazione dello svincolo autostradale.

3.5.1 Emissioni esauste delle macchine da cantiere

Per le emissioni delle macchine da cantiere è stata valutata la fase maggiormente impattante, legata alla realizzazione delle pile alla quale sono state associate le macchine riportate in **Tabella 28** e già utilizzate per la valutazione dell'impatto acustico.

	Numero	Ore
Escavatore cingolato	1	11
Pala meccanica cingolata	1	3
Camion ribaltabili per trasporto terra	3	1
Trivella	1	11
Autopompa cls	1	11
Autogru	1	3
Sega circolare	1	1
Motogeneratore	1	2
Autopompa cls	1	12
Autobetoniera	1	13

Tabella 28 – Macchine da cantiere utilizzate per la realizzazione delle pile

I fattori emissivi e di carico utilizzati per la stima delle emissioni sono stati desunti da *Road Construction Emission Model*, sviluppato dal Sacramento Metropolitan Air Quality Management District e aggiornato a settembre 2012 (versione 7.1.2 - <http://www.airquality.org/>) analogamente a quanto effettuato per lo studio di impatto ambientale dell'opera ferroviaria.

Le emissioni esauste di NO_x, PM₁₀ e PM_{2,5} calcolate sono riportate in **Tabella 29**.

	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}
Costruzione delle pile del viadotto dello svincolo (kg/gg)	7.02	0.34	0.31
Costruzione delle pile del viadotto dello svincolo (t/a)	2.56	0.12	0.11

Tabella 29 – Emissioni esauste delle macchine da cantiere utilizzate per la realizzazione delle pile espresse in kg/gg e t/a

3.5.2 Emissioni fuggitive

L'estensione dell'area generale di cantiere per la realizzazione dello svincolo è estremamente contenuta (circa 4 000 m²) e la fase di scavo all'aperto ha un maggiore intensità rispetto alla stessa fase prevista per la realizzazione dell'opera ferroviaria; si è pertanto deciso di usare dei dati di input più specifici dell'area di disturbo giornaliera e dei fattori emissivi ugualmente accreditati, ma diversi da quelli usati per il cantiere “Maddalena” per stimare le emissioni fuggitive delle polveri.

I fattori di emissione utilizzati sono relativi a tre specifiche attività ed estratti dalla metodologia AP-42 per le emissioni delle attività di costruzione (sezione 13.2.3.4).

- Emissioni dovute allo scavo dei materiali: EPA, AP-42 sezione 11.9.2, Western Surface Coal Mining, Bulldozing Overburden.
- Emissioni dovute alla movimentazione del materiale: AP-42, sezione 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles”.
- Emissioni dovute al risollevarimento per il passaggio dei mezzi di trasporto del materiale: EPA, AP-42, sezione 13.2.2 “Unpaved Roads”.

Il fattore emissivo dovuto allo scavo dei materiali è espresso in kg/h dalla formula:

$$E(kg / h) = k \times 0.45 \times (S)^{1.5} \times (M)^{1.4}$$

Dove:

- k è un coefficiente pari a 0.75 per il PM₁₀ e 0.105 per il PM_{2.5};
- “S” è la percentuale di sedimento fine per la quale è stato usato il fattore medio indicato nella metodologia di AP-42 corrispondente al 6.9%;
- M è il contenuto di umidità nel terreno scavato per il quale è stato usato il fattore medio indicato nella metodologia AP-42 corrispondente al 7.9%.

Il valore ottenuto per l'attività di scavo è di 0.34 kg/h per il PM₁₀ e 0.047 kg/h per il PM_{2.5}.

L'uso dell'escavatore è previsto per 11 ore al giorno e l'emissione di polveri dovuta all'attività di scavo è pertanto stimabile in 3.73 kg/gg di PM₁₀ e 0.52 kg/gg di PM_{2.5}. Il dato stimato è confermato da una diversa quantificazione ottenibile attraverso un'altra formula EPA AP-42 (sezione 11.9.4), accreditata con un grado di affidabilità più basso e pertanto usata solo come test di verifica, la quale consente di stimare le emissioni di polveri fuggitive a partire dal peso complessivo del materiale scavato, attraverso un semplice fattore moltiplicativo di 0.029 Kg/Mg. Utilizzando il dato di scavo complessivo compiuto in 810 giorni, 72 500 m³ ed ipotizzando una densità di 1.6 Mg/m³, l'emissione di PM₁₀ associata allo scavo risulta essere di 4.17 kg/gg, assolutamente analoga a quanto calcolato con il metodo effettivamente scelto.

Per quantificare le emissioni generate nelle fasi di carico, scarico e movimentazione dei materiali è stata utilizzata un'altra formula EPA (AP-42, section 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles”). Il fattore emissivo è espresso in kg per ciascuna tonnellata di materiale movimentato:

$$E = k \times 0.0016 \times \frac{(U/2.2)^{1.3}}{(M/2)^{1.4}}$$

Dove:

- U è la velocità del vento in m/s,
- M è il contenuto di umidità del materiale movimentato espresso in percentuale,
- k è un fattore di proporzionalità che ha differenti valori tabulati dall'EPA a seconda della dimensione del particolato considerato.

I parametri utilizzati e i fattori di emissione risultanti sono riportati nella tabella sottostante.

	K	U m/s	M umidità %	EF [kg/t]
PM ₁₀	0.35	2.5	0.25	0.0121
PM _{2.5}	0.053	2.5	0.25	0.00184

Tabella 30 – Parametri utilizzati per la stima delle emissioni dovute alla movimentazione dei materiali nei siti di stoccaggio (AP-42, section 13.2.4)

Per l'umidità è stato scelto il valore più basso all'interno del range indicato dall'EPA, mentre per il vento è stato scelto il valore di 2.5 m/s che corrisponde al valore medio rilevato presso la centralina di Finiere a Chiomonte. Utilizzando il dato di scavo complessivo compiuto in 810 giorni, 72 500 m³ ed ipotizzando una densità di 1.6 Mg/m³, l'emissione di polveri associata alla movimentazione del materiale risulta essere di 1.75 kg/gg per il PM₁₀ e 0.11 kg/gg per il PM_{2.5}.

Per la valutazione delle emissioni da risollevarmento connesse al movimento dei mezzi per il trasporto del materiale all'interno dell'area di cantiere è stata usata la formula EPA per le

strade non asfaltate (EPA, AP-42, section 13.2.2 “Unpaved Roads”) che quantifica il fattore di emissione espresso in lb/(veic*miglio) attraverso la formula seguente:

$$E = k \left(\frac{S}{12} \right)^a \left(\frac{W}{3} \right)^b$$

dove:

- k è una costante di proporzionalità che assume valori diversi in base alla taglia del particolato che si considera,
- S è la percentuale di sedimento fine sul terreno, quantificata in 8.5% come indicato dall'EPA per i siti di costruzione,
- W è il peso dei veicoli per il quale è stato usato un valore di 26 tons, prossimo al pieno carico
- “a” e “b” sono due esponenti i cui valori sono tabulati.

I parametri utilizzati e i fattori di emissione risultanti sono riportati nella tabella sottostante:

	k lb/(veic*mile)	a	b	S %	W tons	E [kg/(veic*km)]
PM₁₀	1.5	0.9	0.45	8.5	26	0.82
PM_{2,5}	0.15	0.9	0.45	8.5	26	0.082

Tabella 31 – Parametri utilizzati e fattori di emissione calcolati per la stima del risollevarimento sulle strade (EPA, AP-42, section 13.2.2)

Considerando un flusso di 3 veicoli al giorno (come indicato per i mezzi utilizzati per la realizzazione delle pile in **Tabella 28**) con andata e ritorno su un percorso non asfaltato di 200 m si ottiene un'emissione di 0.98 kg/gg di PM₁₀ e di 0.098 kg/gg di PM_{2,5}.

Complessivamente le emissioni fuggitive stimate considerando le tre sorgenti di emissione, senza alcuna ipotesi di interventi di contenimento come la bagnatura sono quantificate in **Tabella 32**:

	PM₁₀ kg/gg	PM_{2,5} kg/gg	PM₁₀ t/a	PM_{2,5} t/a
Scavo	3.73	0.52	1.36	0.19
Movimentazione materiale di scavo	1.75	0.11	0.64	0.040
Risollevarimento per il movimento dei mezzi	0.98	0.098	0.36	0.036
TOTALE	6.46	0.73	2.36	0.27

Tabella 32 – Emissioni fuggitive stimate per la realizzazione dello svincolo di Chiomonte senza considerare interventi di contenimento come la bagnatura

I documenti EPA (AP-42, sezione 13.2.4 “Aggregate Handling and Storage Piles”, EPA, AP-42, sezione 13.2.2 “Unpaved Roads”) indicano che è possibile ottenere una riduzione del 75% delle emissioni delle polveri fuggitive dovute alla movimentazione del materiale e del risollevarimento, con la bagnatura delle piste di cantiere non asfaltate e del materiale

movimentato. La stima delle emissioni con gli interventi indicati corrisponde a quanto riportato in **Tabella 33**.

	PM₁₀ kg/gg	PM_{2,5} kg/gg	PM₁₀ t/a	PM_{2,5} t/a
Scavo	3.73	0.52	1.36	0.19
Movimentazione materiale di scavo	0.44	0.028	0.160	0.010
Risollevamento per il movimento dei mezzi	0.25	0.025	0.089	0.009
TOTALE	4.41	0.57	1.61	0.21

Tabella 33 – Emissioni fuggitive stimate per la realizzazione dello svincolo di Chiomonte tenendo conto di una riduzione del 75% delle emissioni per la movimentazione del materiale e del risollevamento delle polveri dovute al movimento dei mezzi

Le emissioni complessive per la realizzazione dello svincolo, tenendo conto della bagnatura delle piste di cantiere e del materiale movimentato sono riportate in **Tabella 34**.

	NOx	PM₁₀ esauste	PM₁₀ fuggitive	PM₁₀ totali	PM_{2,5} esauste	PM_{2,5} fuggitive	PM_{2,5} totali
kg/gg	7.02	0.34	4.41	4.75	0.31	0.57	0.88
t/a	2.56	0.12	1.61	1.73	0.11	0.21	0.32

Tabella 34 – Emissioni complessive stimate per la realizzazione dello svincolo di Chiomonte tenendo conto di una riduzione del 75% delle emissioni di polveri fuggitive per le attività di movimentazione del materiale e di spostamento dei mezzi all'interno delle aree di cantiere

3.5.3 Emissioni della fase di esercizio

Per fase di esercizio dello svincolo della Maddalena si intende l'uso dello stesso a servizio dei mezzi di cantiere per la realizzazione delle opere per il collegamento ferroviario Torino Lione. Tali emissioni sono già state inserite nello studio di impatto, considerando i percorsi compresi tra l'innesto dello svincolo e il cantiere dell'infrastruttura ferroviaria.