




CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS DI MINERBIO (BO)

INSTALLAZIONE UNITA' ELCO-EC8

Stima degli impatti sulla componente atmosfera


Saipem S.p.A.
 Sede legale: San Donato Milanese (MI)
 Sede operativa di Fano
 Via Tonello, 1
 61032 FANO (PU)
 P.Iva: 00825790157

EX-DE	00	16/12/2022	Emissione per Enti	Catani	Leotta	Ambrosini	
Stato di Validità	Numero Rev.	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	Approvato Commit tente
Indice di revisione							
Logo e Denominazione Commerciale Committente			Nome del Progetto		Identificativo Committente		
 STOGIT			Installazione Unità ELCO-EC8		016708DFLB14003 Commessa N. NQ/S21030/I01		
Logo e Denominazione Commerciale Progettista					Identificativo Progettista		
 SAIPEM					08-BG-E-94704 Commessa N. 023119		
Logo e Denominazione Commerciale Fornitore					Codice Fornitore n.a.		
					Ordine N n.a.		
Nome Infrastruttura			Ubicazione		Scala	Foglio di Fogli	
Centrale di Stoccaggio Gas			Minerbio (BO)		n.a.	1 / 119	
Titolo Documento					Sostituisce il N. Sostituito dal N.		
Stima degli impatti sulla componente atmosfera					Area Impianto	Unità di Impianto	
					n.a.		


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 2 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

INDICE

1.	PREMESSA	4	
2.	INQUADRAMENTO NORMATIVO	6	
2.1	Livello comunitario	6	
2.2	Livello nazionale	6	
2.3	Livello regionale.....	7	
3.	CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA	8	
3.1	La Zonizzazione del territorio in Emilia Romagna	8	
3.2	Zona Pianura Est, IT0893. Descrizione dello stato di qualità dell'aria	9	
3.2.1	Valore di fondo in prossimità dei ricettori selezionati	20	
4.	EMISSIONI IN FASE DI CANTIERE	23	
4.1	Descrizione delle attività	23	
4.1.1	Cantiere Opere in centrale	23	
4.1.2	Cantiere Opere accessorie	24	
4.2	Movimenti terra.....	27	
4.2.1	Cantiere Opere in centrale	27	
4.2.2	Cantiere Opere accessorie	28	
4.3	Mezzi di cantiere.....	30	
4.3.1	Cantiere Opere in centrale	30	
4.3.2	Cantiere Opere accessorie	32	
4.4	Metodologia di stima.....	36	
4.4.1	Gas esausti.....	37	
4.4.2	Scotico superficiale	40	
4.4.3	Scavo di sbancamento.....	40	
4.4.4	Formazione e stoccaggio del materiale in cumuli.....	40	
4.4.5	Transito di mezzi su strade non pavimentate	41	
4.4.6	Carico su mezzo di trasporto del materiale derivante dallo scotico/scavo	43	
4.4.7	Scarico del materiale	43	
4.5	Emissione di Poveri sottili ed Ossidi di Azoto.....	43	
4.5.1	Cantiere Opere in centrale	43	
4.5.2	Cantiere Opere accessorie. Opere Elettriche Utente.....	59	
4.5.3	Cantiere Opere accessorie. Connessione alla rete elettrica nazionale (RTN).....	77	
5.	FASE DI ESERCIZIO: STATO EMISSIVO ATTUALE E FUTURO	92	
5.1	Stato attuale. Caratterizzazione delle sorgenti.....	92	
5.1.1	Emissioni convogliate	92	
5.1.2	Emissioni non convogliate.....	93	
5.2	Stato futuro. Caratterizzazione delle sorgenti	94	
5.2.1	Opere in centrale. Emissioni convogliate	94	
5.2.2	Opere in centrale. Emissioni non convogliate,.....	94	
5.2.3	Opere accessorie.....	95	
6.	STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE	96	
6.1	Modelli di simulazione numerica utilizzati.....	96	
6.1.1	Definizione ed analisi dei dati meteorologici di ingresso.....	96	
6.1.2	Definizione del dominio di calcolo	101	
6.1.3	Scelta del periodo di simulazione	103	
6.1.4	Scenario emissivo.....	103	
6.2	Risultati delle simulazioni.....	106	

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 3 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

	6.2.1	Scenari di dispersione.....	106
7.		STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO FUTURO.....	117
8.		CONCLUSIONI	118

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 4 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

1. PREMESSA

Il presente annesso allo “Studio preliminare ambientale per la procedura di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale” ha come obiettivo la valutazione delle influenze del progetto “CENTRALE DI STOCCAGGIO GAS DI MINERBIO (BO)-INSTALLAZIONE UNITA' ELCO-EC8” sulla componente atmosfera.

Nell'ambito del suddetto progetto sarà installata, presso la centrale di compressione gas facente parte della concessione mineraria di Minerbio (BO), una nuova unità di compressione azionata da motore elettrico (elettrocompressore ELCO denominato EC8, taglia ca. 15 MW). La nuova unità, a zero emissioni di gas combustibili e aggiuntiva rispetto alle attuali macchine TC3, TC4 e TC7 ha lo scopo di consentire un'ottimizzazione della gestione dell'iniezione del gas, privilegiando l'utilizzo dell'unità elettrica stessa.

La realizzazione del suddetto progetto comporta il potenziamento del sistema di alimentazione elettrico della centrale attraverso una nuova alimentazione derivata dalla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in Alta tensione. La nuova connessione elettrica rende necessarie le seguenti opere accessorie, tecnicamente connesse alla realizzazione del progetto e distinguibili in Opere Elettriche Utente e Opere di connessione alla rete elettrica nazionale (RTN).

Nello specifico, le Opere Elettriche Utente consistono in:


- Connessione alla Rete AT 132kV con alimentazione ad Antenna (ovvero collegamento alla nuova Stazione Elettrica Terna Rete Italia 132 kV, indicata in seguito come SE RTN 132kV);
- Realizzazione Sottostazione Elettrica Utente 132/15 kV (nel seguito SSE 132/15 kV), posta a ca. 4 km in linea d'aria dalla centrale Stogit;
- Cavidotto MT di collegamento tra la Sottostazione Elettrica Utente 132/15 kV e le apparecchiature della centrale Stogit di Minerbio (quadri MT).

Le Opere di connessione alla rete elettrica nazionale (RTN) o, più brevemente, Opere di connessione consistono nella realizzazione di una nuova Stazione Elettrica (SE RTN 132 kV) atta ad allacciarsi alla rete a 132 kV tramite collegamento AT in entra-esce alla linea RTN a 132 kV “Mezzolara – Focomorto CP” e relativo collegamento. La SE RTN 132kV sarà realizzata in adiacenza alla SSE 132/15 kV.


Impianto di utenza e impianto di rete entrano nel presente studio ai fini della valutazione degli impatti cumulati in quanto gli interventi di nuova realizzazione ricadono in un ambito territoriale entro il quale non possono essere esclusi impatti cumulati sulle diverse componenti ambientali (rif. All. V alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 “Criteri per la verifica di assoggettabilità di cui all'art.19).

Inoltre, secondo la definizione di cui all'art.5, comma 1, lettera i-quater, D. Lgs.152/2006, tali opere svolgeranno in esercizio un'attività accessoria, tecnicamente connessa all'attività di prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC) svolta nel sito dalla centrale di compressione e come tali possono essere considerate “Opere accessorie”.

Lo Studio che segue prende dunque in esame, oltre alla installazione della Unità ELCO-EC8, anche gli eventuali impatti che potranno derivare dalla realizzazione delle suddette opere accessorie.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 5 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Prima di entrare nel dettaglio delle stime e valutazione degli impatti, viene presentato il quadro normativo vigente in materia di inquinamento atmosferico e descritto lo stato della qualità dell'aria preesistente l'intervento.

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 6 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

2. INQUADRAMENTO NORMATIVO

2.1 Livello comunitario

La normativa comunitaria di interesse in merito alla qualità dell'aria è costituita da:

- Direttiva 2004/107/CE del 15/12/2004 (concernente arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici nell'aria)
- Direttiva 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Obiettivo delle direttive emanate è quello di mantenere e possibilmente migliorare lo stato di qualità dell'aria per salvaguardare le popolazioni, la vegetazione e gli ecosistemi nel loro complesso.

2.2 Livello nazionale

La normativa nazionale di interesse in merito alla qualità dell'aria è quella stabilita dal

Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

che, modificato ed integrato dal D.Lgs. n. 250/2012, recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE e abroga una serie di leggi precedenti, tra cui il DM n. 60 del 2 aprile 2002 e il D.Lgs. 351 del 04/08/1999. Essa fornisce i valori limite per gli Ossidi di Azoto, il Biossido di Zolfo e di Azoto, il Benzene, il Monossido di Carbonio, il Piombo, il PM₁₀ ed il PM_{2.5}.

In *Tabella 2.2-1* vengono riportati i valori limite di concentrazione in aria ambiente stabiliti dal D.Lgs. n. 155/10 e ss.mm.ii. per i composti di interesse nel presente studio.


Tabella 2.2-1 Valori di riferimento ([^]) delle concentrazioni in aria ambiente

Inquinante	Destinazione del limite	Periodo di mediazione	Parametro di riferimento	Valore Limite [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Normativa di riferimento
PM ₁₀	salute umana	24 ore	90,4 percentile	50	D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii.
		anno civile	media	40	
NO ₂	salute umana	1 ora	massimo	400(&) (soglia di allarme)	D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii.
			99,8 percentile	200 al 1° gennaio 2010	
		anno civile	media	40 al 1° gennaio 2010	
NO _x	vegetazione	anno civile	media	30(***)	D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii.
CO	salute umana	8 ore	media mobile su 8 ore	10000	D.Lgs 155/10 e ss.mm.ii.

([^]) SQA-Standard di Qualità ambientale

(&) valori misurati per tre ore consecutive

(***) I punti di campionamento destinati alla protezione degli ecosistemi dovrebbero essere rappresentativi di aree di almeno 1.000 km² e dovrebbero essere ubicati a più di 20 km dagli agglomerati o a più di 5 km da aree edificate importanti, da impianti industriali o da autostrade


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 7 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

2.3 Livello regionale

In adempimento a quanto stabilito dalla direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa e dal Decreto Legislativo 155/2010 emanato in sua attuazione, le Regioni hanno il compito di predisporre ed approvare i Piani regionali di qualità dell'aria, con l'obiettivo principale di individuare azioni concrete per il risanamento della qualità dell'aria e la riduzione dei livelli di inquinanti presenti sui territori regionali.

Il sistema di valutazione e gestione della qualità dell'aria su base regionale si basa sulle seguenti leggi regionali:

- D.G.R. n. 2001 del 27/12/2011 e successiva D.G.R. n. 1998 del 23/12/2013;
- Piano Aria Integrato Regionale (PAIR), approvato dalla Regione Emilia-Romagna con D.A.L. n° 115 dell'11/04/2017;
- “Nuovo Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel bacino padano”, approvato dalla Regione Emilia-Romagna con DGR n. 795 del 05/06/2017 e sottoscritto in data 25/07/2017 dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e dalle Regioni Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte e Veneto;
- D.G.R. n. 1412 del 25/09/2017 “Misure per il miglioramento della qualità dell'aria in attuazione del Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020) e del Nuovo Accordo Di Bacino Padano 2017;
- D.G.R. n. 1523 del 02/11/2020 “Disposizioni in materia di pianificazione sulla tutela della qualità dell'aria”;
- Elenco dei comuni Zonizzazione - agg 31/12/2020 Art. 3 Dlgs 155/2010 (Allegato 2A della Relazione Generale come modificato dalla DGR 189/2021)
- D.G.R. n.33 del 13/01/2021 “Disposizioni straordinarie in materia di tutela della qualità dell'aria”
- D.G.R. n.189 del 15/02/2021 “Ulteriori disposizioni straordinarie in materia di tutela della qualità dell'aria”

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 8 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

3. CARATTERIZZAZIONE DELLA QUALITA' DELL'ARIA

3.1 La Zonizzazione del territorio in Emilia Romagna


Con il Decreto Legislativo 155/2010 (modificato, poi, nel 2012 con il D.Lgs. n. 250), la normativa nazionale ha recepito la Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, che ha abrogato il quadro normativo europeo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

Il D.Lgs. 155/2010 ha quindi inglobato tutte le normative nazionali preesistenti relative alla qualità dell'aria ed ha modificato in misura strutturale quello che è stato l'approccio alla tematica "qualità dell'aria" sino al 2010. In particolare, il D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 ha introdotto indicazioni precise circa i criteri che le Regioni e le Province autonome sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria indirizzando verso una ripartizione del territorio in zone omogenee dal punto di vista delle fonti di inquinamento, delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione, al fine di assicurare omogeneità alle procedure applicate sul territorio nazionale.

La Regione Emilia Romagna, con Delibera di Giunta Regionale n. 2001 del 27 dicembre 2011 e successiva Delibera di Giunta Regionale n. 1998 del 23 dicembre 2013 ha ripartito e codificato il territorio regionale in (rif. *Figura 3.1-1*):

- Agglomerato comprendente Bologna e comuni limitrofi (Cod IT0890);
- zona Appennino (Cod. IT0891);
- zona Pianura Ovest (Cod. IT0892);
- zona Pianura Est (Cod IT0893).

Il "Riesame della classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Emilia Romagna ai fini della valutazione della qualità dell'aria", effettuato nel dicembre 2018, non ha evidenziato variazioni dei presupposti su cui è basata la zonizzazione che, pertanto, non ha subito modifiche a seguito del riesame stesso. Come evidenziato in *Figura 3.1-1*, l'area della centrale di compressione gas di Minerbio è ubicata nella Zona Pianura Est, Cod. IT0893.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 9 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

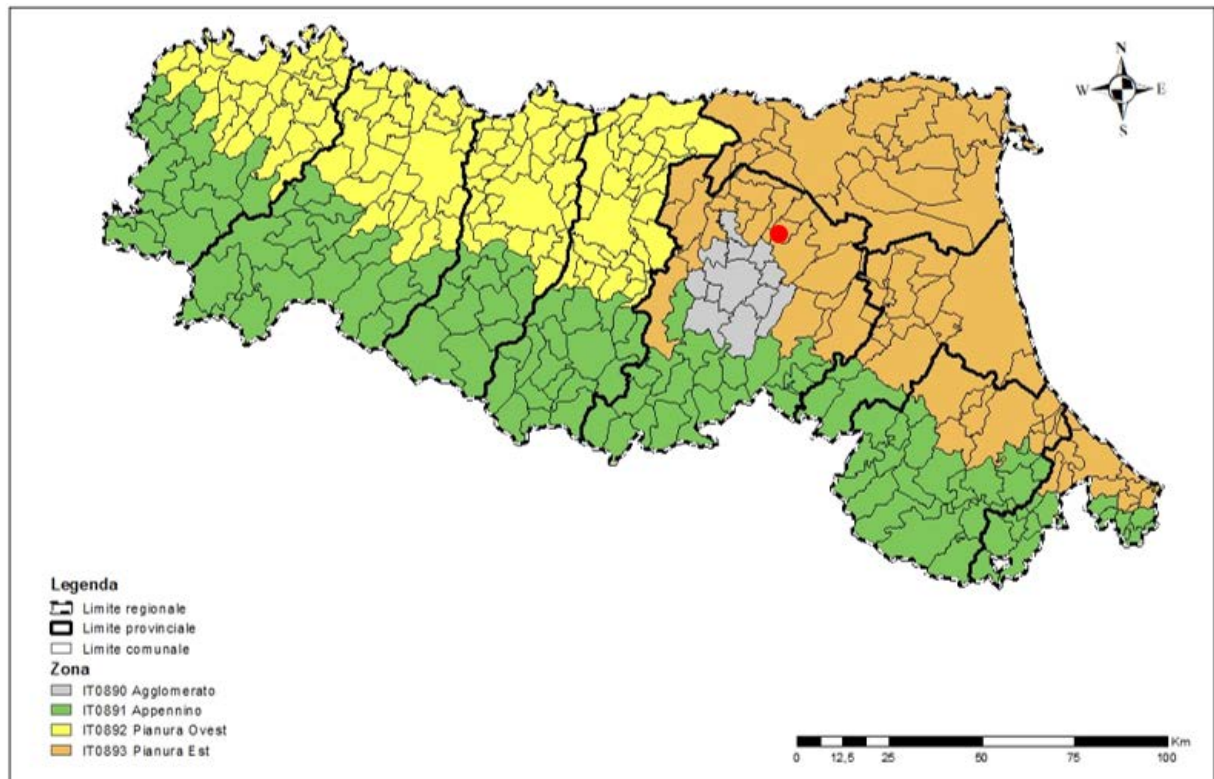


Figura 3.1-1 Zonizzazione della Regione Emilia Romagna (D.G.R. 1998/2013) e ubicazione dell'area di progetto (●)

3.2 Zona Pianura Est, IT0893. Descrizione dello stato di qualità dell'aria

La zonizzazione è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente che viene condotta utilizzando determinati siti fissi di campionamento e determinate tecniche di valutazione, come stabilito dal D.Lgs.155/2010 e ss.mm.ii. Tali misurazioni si considerano idonee a rappresentare la qualità dell'aria all'interno dell'intera zona o dell'intero agglomerato. Questo sistema offre il vantaggio di svincolare la valutazione della qualità dell'aria dal rigido sistema dei confini amministrativi delle province a favore di un sistema fondato sulla ripartizione del territorio in **zone omogenee** dal punto di vista delle fonti di inquinamento, delle caratteristiche orografiche e meteo-climatiche e del grado di urbanizzazione.

Il numero e il posizionamento delle stazioni di monitoraggio nelle singole zone dipende dalla popolazione residente e dallo storico delle misure effettuate nella zona, nonché dai criteri di classificazione delle stesse previsti dal D.Lgs 155/2010 con riferimento al tipo di area (urbana, periferica o Suburbana, rurale) e all'emissione dominante (traffico, fondo, industria).

Di seguito è riportata una descrizione della qualità dell'aria relativamente alla zona omogenea IT0893 "Pianura Est" in cui è ubicato il campo di stoccaggio gas di Minerbio (BO) e tutte le opere in progetto. La qualità dell'aria è caratterizzata attraverso i dati rilevati durante il periodo 2015-2021 presso le centraline riportate in *Tabella 3.2-1* relative, con riferimento all'attuale configurazione della Rete Regionale della Qualità dell'Aria della Regione Emilia Romagna, alla zona omogenea IT0893.


	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 10 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 3.2-1 Zona Pianura Est (IT0893). Elenco e caratteristiche delle centraline di misura della qualità dell'aria

Zona	Codice Stazione	Nome stazione	Tipo stazione (*)	Altezza (m. slm)	Comune	Provincia	PM ₁₀	NO ₂	NO _x	CO
Zona Pianura Est IT0893	9000068	Cento	FS	15	Cento	FE	X	X	NR	NR
	8000038	Savignano	FS	32	Savignano sul Rubicone	FC	X	X	X	NR
	7000002	Verucchio	FS	78	Verucchio	RN	X	X	NR	NR
	6000014	Franchini Angeloni	FU	41	Cesena	FC	X	X	X	NR
	8000007	Parco Bertozzi	FU	35	Faenza	RA	X	X	NR	NR
	8000002	Parco Resistenza	FU	29	Forlì	FC	X	X	X	NR
	8000041	Villa Fulvia	FU	8	Ferrara	FE	X	X	NR	NR
	9000083	Ballirana	RB	6	Alfonsine	RA	NR	X	X	NR
	6000010	Gherardi	RB	-2	Jolanda di Savoia	FE	X	X	NR	NR
	6000011	Ostellato	RB	0	Ostellato	FE	NR	X	NR	NR
	7000027	San Pietro Capofiume	RB	11	Molinella	BO	X	X	X	NR
	6000031	De Amicis	TU	42	Imola	BO	X	X	X	X
	1000059	Isonzo	TU	8	Ferrara	FE	X	X	NR	X
	8000040	Roma	TU	25	Forlì	FC	X	X	X	NR

(*) FU = stazione di Fondo in zona Urbana
FS = stazione di Fondo in zona Suburbana
RB = stazione di Fondo in zona Rurale
TU = stazione di Traffico in zona Urbana

Le stazioni della zona IT0893 ubicate lungo la costa adriatica e/o ad una quota superiore a 300 m. s.l.m. non sono state incluse nella selezione poiché ritenute scarsamente rappresentative dell'ambiente oggetto di studio.

In particolare, si sono considerate¹:


¹ Sulla base del D.Lgs 155/2010 e ss.mm.ii., le stazioni di monitoraggio sono classificate in base al tipo di zona in cui la centralina è ubicata (urbana, periferica o suburbana, rurale) ed al tipo di emissione dominante che influenza i valori misurati dalla centralina stessa (traffico, fondo, industria). In particolare, valgono le seguenti definizioni.

Tipo di zona

- sito fisso di campionamento **URBANO (U)**: sito fisso inserito in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante
- sito fisso di campionamento **SUBURBANO (o PERIFERICO) (S)**: sito fisso inserito in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate
- sito fisso di campionamento **RURALE (R)**: sito fisso inserito in tutte le aree diverse da quelle individuate per i siti di tipo urbano e suburbano

Tipo di stazione

- stazioni di misurazione di **TRAFFICO (T)**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta
- stazioni di misurazione di **FONDO (F o B)**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 11 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

- 11 stazioni di misurazione di Fondo (F o B);
- 3 stazioni di misurazione di Traffico (T).

Delle 11 stazioni di misurazione di Fondo, 4 sono di tipo Urbano, 3 di tipo Suburbano e 4 di tipo Rurale. La stazione di misurazione di Traffico è di tipo Urbano. La figura che segue mostra l'ubicazione delle centraline di cui sopra.

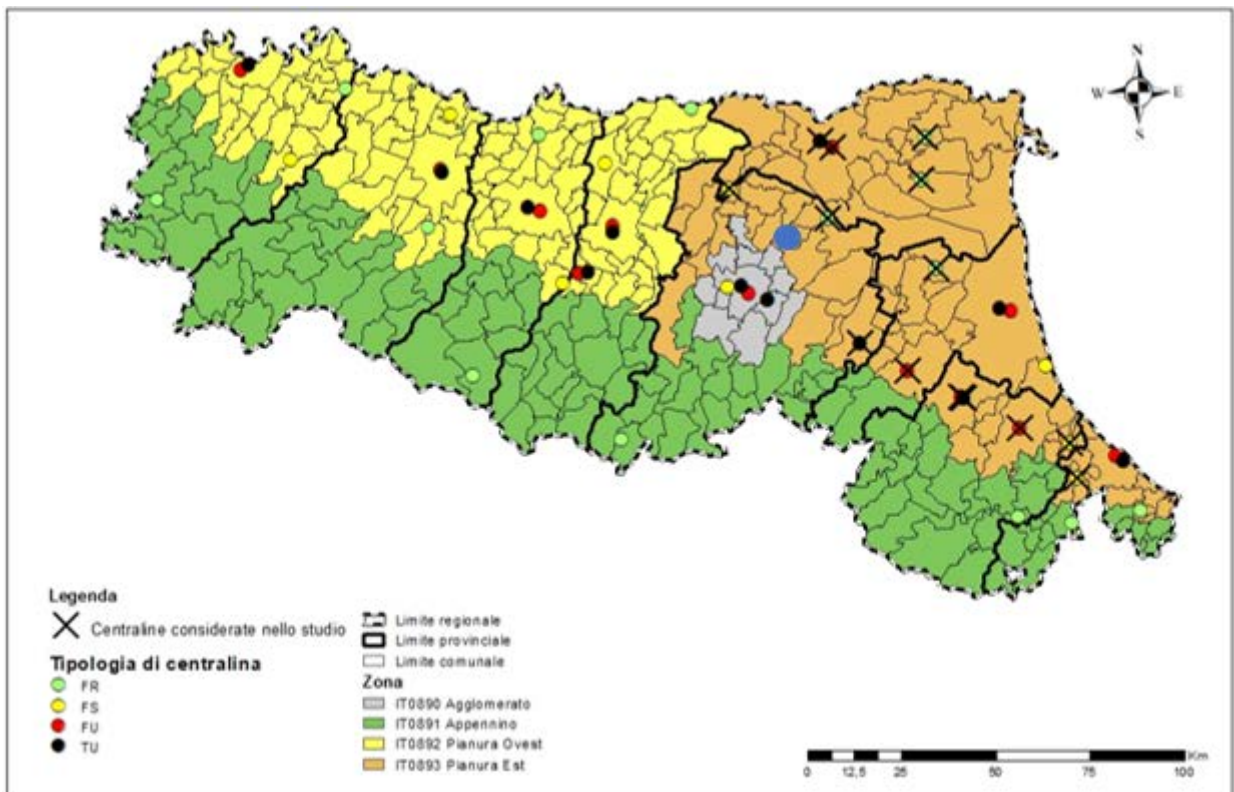



Figura 3.2-1 Ubicazione delle centraline di misura della qualità dell'aria della Regione Emilia Romagna e dell'area di progetto (●)

Le stazioni selezionate, come tutte quelle appartenenti alla rete regionale, sono utilizzate per l'assunzione dei provvedimenti previsti dal Piano Aria Regionale - PAIR2020 e dal Nuovo Accordo di Programma del Bacino Padano 2017, per la gestione della qualità dell'aria e per il progressivo allineamento ai valori fissati dall'Unione Europea.

La strumentazione è gestita secondo quanto previsto dal DM 30 marzo 2017 per la verifica del rispetto della qualità delle misure dell'aria ambiente. I dati acquisiti sono sottoposti a procedure di validazione giornaliera, mensile e semestrale in conformità a quanto stabilito dal Sistema Gestione Qualità di Arpae. La rete di misura è certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015.

ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito

- stazioni di misurazione **INDUSTRIALE (I)**: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 12 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Lo stato della qualità dell'aria è di seguito caratterizzato mediante i valori della concentrazione degli inquinanti di interesse ai fini del presente studio per i quali la normativa vigente (D.Lgs 155/2010 e ss.mm.ii.) stabilisce dei limiti che non devono essere superati per garantire la tutela della salute pubblica e degli ecosistemi.

In particolare, con riferimento al periodo 2015-2021 ed alle misurazioni delle centraline di riferimento (*Tabella 3.2-1*), di seguito è analizzato l'andamento delle Polveri PM₁₀, del Biossido di Azoto e degli Ossidi di Azoto.

I dati utilizzati al fine della caratterizzazione della qualità dell'aria sono quelli disponibili al momento della elaborazione del presente studio e sono stati ottenuti come di seguito descritto:

- valori medi annui, numero di superamenti giornalieri, valori massimi e 90,4 percentile per le polveri PM₁₀, periodo 2015-2021 mediante l'elaborazione dei dati giornalieri scaricabili dalla pagina [Qualità dell'Aria - Dati di monitoraggio - Dati storici 2010-2021 - Dati Arpae](#);
- valori medi annui per gli Ossidi di Azoto, periodo 2015-2021, mediante l'elaborazione dei dati orari scaricabili dalla pagina [Qualità dell'Aria - Dati di monitoraggio - Dati storici 2010-2021 - Dati Arpae](#);
- valori medi annui, numero di superamenti orari, valori massimi e 99,8 percentile per il Biossido di Azoto, periodo 2015-2021, mediante l'elaborazione dei dati orari scaricabili dalla pagina [Qualità dell'Aria - Dati di monitoraggio - Dati storici 2010-2021 - Dati Arpae](#);

In tutte le elaborazioni sono state considerate solo le serie storiche con almeno il 75% dei dati validi per il calcolo del 90,4 percentile riferito alle polveri PM₁₀ e del 99,8 percentile per il Biossido di Azoto e dei valori massimi. Per il calcolo dei valori medi si è verificata la presenza di almeno il 50% dei dati validi.

I dati eventualmente non disponibili nel database [Qualità dell'Aria - Dati di monitoraggio - Dati storici 2010-2021 - Dati Arpae](#) sono stati reperiti, laddove presenti, nelle relazioni annuali provinciali della rete regionale di monitoraggio e qualità dell'aria in Emilia Romagna <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/report-aria/report-provinciali>.

Segue una breve analisi riferita agli indicatori di legge dei composti di interesse.

Polveri PM₁₀

I dati di Polveri PM₁₀ sono risultati disponibili in tutte le centraline ad eccezione delle stazioni di Ballirana (RA) ed Ostellato (FE).

I valori medi annui, numero di superamenti giornalieri, valori massimi e 90,4 percentile per le polveri PM₁₀, nel periodo 2015-2021 sono stati ricavati mediante l'elaborazione dei dati giornalieri scaricabili dalla pagina [Qualità dell'Aria - Dati di monitoraggio - Dati storici 2010-2021 - Dati Arpae](#);

I valori medi, i valori massimi e il numero di superamenti giornalieri calcolati sono stati confrontati con quanto riportato all'interno delle suddette relazioni annuali provinciali (fonte ARPAE, <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/report-aria/report-provinciali>). Dal confronto non sono emerse differenze tra i valori elaborati e quelli riportati nei documenti di sintesi di ARPA.

I risultati ottenuti sono quelli riportati nella tabella che segue.



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 13 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 3.2-2 Polveri PM₁₀.
Valori degli indicatori di riferimento per il periodo 2015-2021

PM ₁₀ media annuale (µg/m ³)									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	25,7	22,0	27,2	23,0	24,4	25,9	22,3	24,4
Gherardi (FE)	RB	28,2	24,9	28,8	25,4	25,0	22,9	20,5	25,1
Ballirana (RA)	RB	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	-
Ostellato (FE)	RB	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	-
Valore medio Fondo Rurale									24,7
Savignano (FC)	FS	30,0	25,4	27,4	24,7	25,0	26,7	22,6	26,0
Verucchio (RN)	FS	21,1	18,8	21,7	19,2	18,8	19,5	18,3	19,6
Cento (FE)	FS	30,1	24,0	31,7	26,7	26,8	26,9	24,2	27,2
Valore medio Fondo Suburbano									24,3
Parco Resistenza (FC)	FU	24,9	22,3	24,0	22,7	22,1	22,5	21,3	22,8
Parco Bertozzi (RA)	FU	24,0	21,0	24,0	22,0	24,0	24,0	-	23,2
Villa Fulvia (FE)	FU	29,1	26,1	31,0	26,7	26,3	28,1	25,3	27,5
Franchini Angeloni (FC)	FU	25,4	22,4	24,2	23,9	25,1	24,1	22,7	23,9
Valore medio Fondo Urbano									24,4
Isonzo (FE)	TU	32,6	28,6	32,0	29,0	32,0	31,0	-	30,9
Roma (FC)	TU	27,6	24,7	26,0	25,8	27,1	25,0	24,1	25,8
De Amicis (BO)	TU	24,6	22,9	24,9	22,9	22,7	25,1	22,5	23,7
Valore medio Traffico Urbano									26,8
PM ₁₀ valore massimo annuale (µg/m ³)									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	85,0	116,0	160,0	70,0	89,0	102,0	88,0	101,4
Gherardi (FE)	RB	87,0	128,0	137,0	74,0	94,0	116,0	79,0	102,1
Ballirana (RA)	RB	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	-
Ostellato (FE)	RB	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	-
Valore medio Fondo Rurale									101,8
Savignano (FC)	FS	105,0	113,0	140,0	82,0	86,0	133,0	105,0	109,1
Verucchio (RN)	FS	80,0	75,0	153,0	57,0	60,0	123,0	94,0	91,7
Cento (FE)	FS	109,0	113,0	156,0	91,0	74,0	105,0	84,0	104,6
Valore medio Fondo Suburbano									101,8
Parco Resistenza (FC)	FU	89,0	103,0	156,0	78,0	79,0	105,0	97,0	101,0
Parco Bertozzi (RA)	FU	78,0	88,0	150,0	75,0	73,0	110,0	-	95,7
Villa Fulvia (FE)	FU	104,0	129,0	153,0	83,0	101,0	110,0	91,0	110,1
Franchini Angeloni (FC)	FU	86,0	87,0	150,0	78,0	81,0	127,0	100,0	101,3
Valore medio Fondo Urbano									102,0
Isonzo (FE)	TU	100,0	145,0	-	-	-	-	-	122,5
Roma (FC)	TU	95,0	108,0	140,0	94,0	87,0	105,0	104,0	104,7
De Amicis (BO)	TU	74,0	99,0	157,0	83,0	76,0	112,0	108,0	101,3
Valore medio Traffico Urbano									109,5


(continua)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 14 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

PM ₁₀ n.ro sup giornalieri									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	26	14	41	15	31	39	24	28
Gherardi (FE)	RB	37	18	44	12	30	38	16	28
Ballirana (RA)	RB	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	-
Ostellato (FE)	RB	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	-
Valore medio Fondo Rurale									28
Savignano (FC)	FS	44	33	42	26	33	48	21	36
Verucchio (RN)	FS	14	8	14	6	10	16	13	12
Cento (FE)	FS	41	24	60	27	41	45	27	38
Valore medio Fondo Suburbano									29
Parco Resistenza (FC)	FU	26	20	26	17	23	25	18	23
Parco Bertozzi (RA)	FU	19	16	22	11	20	26		19
Villa Fulvia (FE)	FU	52	29	58	26	44	55	34	43
Franchini Angeloni (FC)	FU	22	13	21	17	26	30	19	22
Valore medio Fondo Urbano									27
Isonzo (FE)	TU	55	36	62	41	60	73	-	55
Roma (FC)	TU	36	23	31	26	37	30	24	30
De Amicis (BO)	TU	19	20	27	17	20	35	19	23
Valore medio Traffico Urbano									36
PM ₁₀ 90,4 percentile (µg/m ³)									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	46,0	38,0	54,0	41,0	47,0	52,3	42,0	45,8
Gherardi (FE)	RB	51,3	43,0	58,0	41,5	45,4	53,0	41,1	47,6
Ballirana (RA)	RB	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	-
Ostellato (FE)	RB	NR	NR	NR	NR	NR	NR	NR	-
Valore medio Fondo Rurale									46,7
Savignano (FC)	FS	56,4	49,0	54,0	47,0	49,1	58,8	43,0	51,0
Verucchio (RN)	FS	36,9	36,4	40,0	32,0	33,9	38,0	34,0	35,9
Cento (FE)	FS	75,8	46,0	62,9	47,0	56,0	55,0	45,0	55,4
Valore medio Fondo Suburbano									47,4
Parco Resistenza (FC)	FU	46,8	44,6	-	42,0	43,1	45,0	38,9	43,4
Parco Bertozzi (RA)	FU	-	-	-	-	-	-	-	-
Villa Fulvia (FE)	FU	55,0	48,0	66,0	47,0	56,0	61,3	49,5	54,7
Franchini Angeloni (FC)	FU	45,1	41,0	44,0	41,7	45,0	46,6	42,0	43,6
Valore medio Fondo Urbano									47,2
Isonzo (FE)	TU	59,0	51,0	-	-	-	-	-	55,0
Roma (FC)	TU	51,0	46,0	-	45,0	52,9	47,6	44,0	47,8
De Amicis (BO)	UT	45,0	42,0	46,5	40,0	42,0	50,6	43,0	44,2
Valore medio Traffico Urbano									49,0

Note: NR Parametro non rilevato dalla stazione
24,0 Valore ricavato dai report annuali perché non presente nel database
- Valore non disponibile sia nel report che nel database

- **Valore medio annuo**
L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-2* riferiti al valore medio annuo ottenuto per il le Polveri PM₁₀ evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità interannuale a livello di centralina ed una costante conformità al limite previsto dalla normativa (40 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). I valori rilevati nelle varie centraline variano tra 18,3 µg/m³ (centralina Verucchio, anno 2021) ed i 32,6 µg/m³ (centralina Isonzo, anno 2015).
In particolare:
 - centraline di Fondo zona rurale, il valore medio annuo varia tra 20,5 e 28,8 µg/m³, con una media di 24,7 µg/m³

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 15 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

- centraline di Fondo zona SubUrbana, il valore medio annuo varia tra 18,3 e 31,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 24,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- centraline di Fondo zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 21,0 e 31,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 24,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- centraline di Traffico zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 22,5 e 32,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 26,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- 90,4 percentile e N.ro annuo di superamenti
Si evidenzia come il n.ro annuo di Superamenti del valore limite di legge ed il percentile siano due modi equivalenti per valutare la conformità alla normativa del valore medio giornaliero per le polveri PM_{10} . La conformità dell'uno implica la conformità anche dell'altro e viceversa. Il D.lgs.155/10 e ss.mm.ii. prevede, in particolare, un numero annuo massimo di superamenti del valore limite giornaliero pari a 35 ed un valore massimo del corrispondente percentile (90,4 percentile) pari a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-2* riferiti al valore del 90,4 percentile ottenuto per le Polveri PM_{10} evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, la non conformità al limite previsto dalla normativa (50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) in ca. 27% dei casi annuali totali. Essa interessa le centraline di Gherardi, Cento e Villa Fulvia (FE) ed in misura minore quelle di Isonzo (FE), Roma (FC), Savignano (FC) e San Pietro Capofiume (BO). Un occasionale superamento si è verificato anche nella stazione di De Amicis (BO).

I valori rilevati nelle varie centraline variano tra 32 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (centralina Verucchio (RN), anno 2018) ed i 75,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (centralina Cento (FE), anno 2015).


In particolare:

- centraline di Fondo zona rurale, il valore medio annuo varia tra 38,0 e 58,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 46,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- centraline di Fondo zona SubUrbana, il valore medio annuo varia tra 32,0 e 75,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 47,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- centraline di Fondo zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 38,9 e 66,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 47,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- centraline di Traffico zona Urbana, il valore medio annuo varia tra 40,0 e 59,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 49,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Il N.ro annuo di Superamenti del valore limite di legge varia da 6 (centralina Verucchio (RN), anno 2018) a 73 (centralina Isonzo (FE), anno 2021).

In particolare:

- centraline di Fondo zona rurale, il numero annuo di superamenti varia tra 12 e 44, con una media di 28;
- centraline di Fondo zona SubUrbana, il numero annuo di superamenti varia tra 6 e 60, con una media di 29;
- centraline di Fondo zona Urbana, il numero annuo di superamenti varia tra 11 e 58, con una media di 27;
- centraline di Traffico zona Urbana, il numero annuo di superamenti varia tra 17 e 73, con una media di 36.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 16 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Biossido di Azoto

I dati di Biossido di Azoto (NO₂) sono risultati disponibili in tutte le centraline oggetto di studio.


I valori medi annui, il numero annuo di superamenti del valore limite orario, i valori massimi e il 99,8 percentile dei dati orari per il Biossido di Azoto (NO₂), nel periodo 2015-2021 sono stati ricavati mediante l'elaborazione dei dati orari scaricabili dalla pagina [Qualità dell'Aria - Dati di monitoraggio - Dati storici 2010-2021 - Dati Arpae](#);

I valori medi, i valori massimi e il numero di superamenti orari calcolati sono stati confrontati con quanto riportato all'interno delle citate relazioni annuali provinciali (fonte ARPAE, <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/report-aria/report-provinciali>). Dal confronto non sono emerse differenze tra i valori elaborati e quelli riportati nei documenti di sintesi di ARPA.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella che segue.

Tabella 3.2-3 Biossido di Azoto (NO₂) Valori degli indicatori di riferimento periodo 2015-2021

NO ₂ media annuale (µg/m ³)									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	14,9	13,5	12,8	11,9	14,8	15,2	11,8	13,6
Gherardi (FE)	RB	15,1	12,5	13,2	12,2	12,5	11,4	11,6	12,7
Ballirana (RA)	RB	17,1	13,7	16,9	13,2	12,6	12,5	12,5	14,1
Ostellato (FE)	RB	15,9	14,3	15,2	13,3	12,9	12,4	12,8	13,8
Valore medio Fondo Rurale									13,5
Savignano (FC)	FS	26,2	24,0	17,8	19,9	22,2	20,1	25,0	22,2
Verucchio (RN)	FS	10,0	10,0	11,0	9,0	13,0	10,0	-	10,5
Cento (FE)	FS	22,9	20,6	22,3	20,9	20,2	18,3	17,5	20,4
Valore medio Fondo Suburbano									17,7
Parco Resistenza (FC)	FU	24,8	15,9	20,0	20,0	21,5	16,8	19,1	19,7
Parco Bertozzi (RA)	FU	21,0	18,0	19,9	16,2	15,5	13,8	15,0	17,1
Villa Fulvia (FE)	FU	23,5	20,2	20,9	18,8	18,8	17,3	17,6	19,6
Franchini Angeloni (FC)	FU	23,0	23,0	16,0	24,0	23,2	19,9	19,8	21,3
Valore medio Fondo Urbano									19,4
Isonzo (FE)	TU	39,6	39,3	40,0	37,6	36,0	27,6	29,2	35,6
Roma (FC)	TU	28,2	28,7	30,0	29,0	28,3	23,6	27,8	27,9
De Amicis (BO)	TU	29,1	23,5	25,3	25,3	24,4	27,0	25,7	25,8
Valore medio Traffico Urbano									29,8
NO ₂ valore massimo annuale (µg/m ³)									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	81,0	63,0	70,0	75,0	74,0	87,0	58,0	72,6
Gherardi (FE)	RB	77,0	60,0	66,0	60,0	65,0	61,0	52,0	63,0
Ballirana (RA)	RB	74,0	70,0	74,0	70,0	51,0	61,0	52,0	64,6
Ostellato (FE)	RB	74,0	74,0	77,0	76,0	60,0	66,0	64,0	70,1
Valore medio Fondo Rurale									67,6
Savignano (FC)	FS	91,0	111,0	97,0	89,0	106,0	82,0	74,0	92,9
Verucchio (RN)	FS	57,0	55,0	63,0	71,0	136,0	68,0	-	75,0
Cento (FE)	FS	124,0	98,0	110,0	110,0	124,0	90,0	83,0	105,6
Valore medio Fondo Suburbano									91,1
Parco Resistenza (FC)	FU	92,0	-	102,0	106,0	106,0	111,0	85,0	100,3
Parco Bertozzi (RA)	FU	96,0	92,0	121,0	92,0	77,0	76,0	75,0	89,9
Villa Fulvia (FE)	FU	104,0	97,0	94,0	88,0	101,0	100,0	78,0	94,6
Franchini Angeloni (FC)	FU	79,0	97,0	111,0	91,0	91,0	104,0	79,0	93,1
Valore medio Fondo Urbano									94,5
Isonzo (FE)	TU	140,0	139,0	143,0	146,0	129,0	136,0	129,0	137,4
Roma (FC)	TU	106,0	120,0	130,0	139,0	115,0	123,0	117,0	121,4
De Amicis (BO)	TU	104,0	101,0	121,0	99,0	112,0	105,0	123,0	109,3
Valore medio Traffico Urbano									122,7

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 17 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

(continua)

NO ₂ n.ro sup giornalieri									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	0	0	0	0	0	0	0	0
Gherardi (FE)	RB	0	0	0	0	0	0	0	0
Ballirana (RA)	RB	0	0	0	0	0	0	0	0
Ostellato (FE)	RB	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore medio Fondo Rurale									0
Savignano (FC)	FS	0	0	0	0	0	0	0	0
Verucchio (RN)	FS	0	0	0	0	0	0	0	0
Cento (FE)	FS	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore medio Fondo Suburbano									0
Parco Resistenza (FC)	FU	0	0	0	0	0	0	0	0
Parco Bertozzi (RA)	FU	0	0	0	0	0	0	0	0
Villa Fulvia (FE)	FU	0	0	0	0	0	0	0	0
Franchini Angeloni (FC)	FU	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore medio Fondo Urbano									0
Isonzo (FE)	TU	0	0	0	0	0	0	0	0
Roma (FC)	TU	0	0	0	0	0	0	0	0
De Amicis (BO)	TU	0	0	0	0	0	0	0	0
Valore medio Traffico Urbano									0
NO ₂ 99,8 percentile (µg/m ³)									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	66,6	53,0	52,8	53,0	62,8	73,0	51,7	59,0
Gherardi (FE)	RB	60,0	54,0	57,0	51,4	49,0	51,0	46,0	52,6
Ballirana (RA)	RB	52,2	55,0	60,0	58,0	47,0	54,2	48,0	53,5
Ostellato (FE)	RB	63,6	62,0	61,0	56,0	50,0	54,5	50,8	56,8
Valore medio Fondo Rurale									55,5
Savignano (FC)	FS	76,0	89,0	67,2	74,0	77,0	72,0	65,0	74,3
Verucchio (RN)	FS	-	-	-	-	-	-	-	-
Cento (FE)	FS	94,0	82,6	87,0	82,0	90,0	71,0	66,9	81,9
Valore medio Fondo Suburbano									78,1
Parco Resistenza (FC)	FU	77,7	dati insuf	dati insuf	74,6	86,6	78,3	72,0	77,8
Parco Bertozzi (RA)	FU	-	69,4	82,0	72,0	65,0	59,0	59,0	67,7
Villa Fulvia (FE)	FU	87,0	79,0	83,0	73,0	80,6	66,0	65,0	76,2
Franchini Angeloni (FC)	FU	-	-	-	77,2	79,0	71,0	68,0	73,8
Valore medio Fondo Urbano									73,9
Isonzo (FE)	TU	107,0	108,0	111,0	107,9	106,6	86,0	91,6	102,6
Roma (FC)	TU	89,0	98,0	-	96,5	97,8	88,0	95,0	94,1
De Amicis (BO)	UT	89,0	82,0	87,0	81,8	86,4	89,6	98,0	87,7
Valore medio Traffico Urbano									94,8


Note:

- 24,0 Valore ricavato dai report annuali perché non presente nel database
- Valore non disponibile sia nel report che nel database
- dati insuf Set dati non sufficiente per elaborazioni

- **Valore medio annuo**

L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-3* riferiti al valore medio annuo per il Biossido di Azoto NO₂ evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità interannuale a livello di centralina ed una costante conformità al limite previsto dalla normativa (40 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). I valori rilevati nelle varie centraline variano tra 9,0 µg/m³ (centralina Verucchio (RN), anno 2018) ed i 40,0 µg/m³ (centralina Isonzo (FE), anno 2017).

In particolare:

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 18 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

- centraline di Fondo zona rurale, il valore medio del 90,4 percentile varia tra 11,4 e 17,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 13,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - centraline di Fondo zona SubUrbana, il valore medio del 90,4 percentile varia tra 9,0 e 26,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 17,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - centraline di Fondo zona Urbana, il valore medio del 90,4 percentile varia tra 13,8 e 24,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 19,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - centraline di Traffico zona Urbana, il valore medio del 90,4 percentile varia tra 23,5 e 40,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 29,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 99,8 percentile e N.ro annuo di superamenti
Si evidenzia come il n.ro annuo di Superamenti del valore limite di legge ed il percentile siano due modi equivalenti per valutare la conformità alla normativa del valore medio orario per il Biossido di Azoto NO_2 . La conformità dell'uno implica la conformità anche dell'altro e viceversa. Il D.lgs.155/10 e ss.mm.ii. prevede, in particolare, un numero annuo massimo di superamenti del valore limite orario pari a 18 ed un valore massimo del corrispondente percentile (99,8 percentile) pari a 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.
L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-3* riferiti al valore del 99,8 percentile ottenuto per il Biossido di Azoto NO_2 evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una buona stabilità interannuale a livello di centralina ed una costante conformità al limite previsto dalla normativa (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.).
I valori rilevati nelle varie centraline variano tra 46 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (centralina Gherardi (FE), anno 2021) ed i 111,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (centralina Isonzo (FE), anno 2017).
In particolare:
 - centraline di Fondo zona rurale, il valore medio del 99,8 percentile varia tra 46,0 e 73,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 55,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - centraline di Fondo zona SubUrbana, il valore medio del 99,8 percentile varia tra 65,0 e 94,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 78,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - centraline di Fondo zona Urbana, il valore medio del 99,8 percentile varia tra 59,0 e 87,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 73,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 - centraline di Traffico zona Urbana, il valore medio del 99,8 percentile varia tra 81,8 e 111,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con una media di 94,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$


Il N.ro annuo di Superamenti del valore limite di legge risulta nullo su tutte le centraline oggetto di studio per l'intero periodo di osservazione.

Ossidi di Azoto

Il valore limite di legge per gli NO_x è un indicatore finalizzato alla protezione della vegetazione ed è riferito alla media annuale del composto. Affinché il confronto con il valore limite di legge sia significativo, le centraline di riferimento devono rispettare alcuni criteri di rappresentatività stabiliti dalla normativa (rif. *Tabella 2.2-1* nota (***)).

Tali criteri sono rispettati nelle sole centraline di San Pietro Capofiume (BO) e Ballirana(RA), entrambe rappresentative del Fondo Rurale.

I valori medi annui relativi al periodo 2015-2020 sono stati ricavati mediante l'elaborazione dei dati orari scaricabili dalla pagina [Qualità dell'Aria - Dati di monitoraggio - Dati storici 2010-2021 - Dati Arpae](#), per la stazione San Pietro Capofiume (BO). I dati di Ballirana (RA) sono stati invece acquisiti dal report annuale della provincia di Ravenna "RETE REGIONALE DI MONITORAGGIO E VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 19 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

PROVINCIA DI RAVENNA”, ARPAE Sezione Provinciale di Ravenna (fonte ARPAE, <https://www.arpae.it/it/il-territorio/ravenna/report-a-ravenna/aria/report-annuali-aria-a-ravenna>). Si segnala la mancata disponibilità per entrambe le centraline dei dati relativi all'anno 2021.

I valori medi calcolati sono stati confrontati con quanto riportato all'interno delle suddette relazioni annuali provinciali (fonte ARPAE, <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/aria/report-aria/report-provinciali>). Dal confronto non sono emerse differenze tra i valori elaborati e quelli riportati nei documenti di sintesi di ARPA.

I risultati ottenuti sono riportati nella tabella che segue.

*Tabella 3.2-4 Ossidi di Azoto NOx.
Valori degli indicatori di riferimento per il periodo 2015-2021*

NO _x media annuale (µg/m ³)									
Stazione	Tipo stazio	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Valore medio
San Pietro Capofiume (BO)	RB	29,0	23,0	23,6	20,4	21,0	23,5	-	23,4
Ballirana (RA)	RB	28,0	28,0	25,0	18,0	20,0	19,0	-	23,0
Valore medio Fondo Rurale									23,2

Note:

- 24,0 Valore ricavato dai report annuali perché non presente nel database
- Valore non disponibile sia nel report che nel database


- **Valore medio annuo**

L'analisi dei dati di *Tabella 3.2-4* riferiti al valore medio annuo ottenuto per gli Ossidi di Azoto evidenzia, nella zona omogenea interessata dal progetto, una costante conformità al limite previsto dalla normativa (30 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). I valori rilevati variano tra 18,0 µg/m³ (centralina Ballirana (RA) anno 2018) e 29,0 (centralina di San Pietro Capofiume (BO) anno 2015) con un valore medio pari a 23,2 µg/m³

In base ai dati di cui sopra e con riferimento agli indicatori di legge, si assumono come indicativi della qualità dell'aria nell'area di progetto i livelli di concentrazione riportati nella tabella che segue.

Tabella 3.2-5 Valori degli indicatori di riferimento per i composti considerati

	PM ₁₀			
	Media annua	Massimo annuale	N.ro Superamenti	90,4 percentile
FR	24,7	101,8	28	46,7
FS	24,3	101,8	29	47,4
FU	24,4	102,0	27	47,2
TU	26,8	109,5	36	49,0
	NO ₂			NOx
	Media annua	Massimo annuale	N.ro Superamenti	99,8 percentile
FR	13,5	67,6	0	55,5
FS	17,7	91,1	0	78,1
FU	19,4	94,5	0	73,9
TU	29,8	122,7	0	94,8
				Media annua
				23,2

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 20 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

3.2.1 Valore di fondo in prossimità dei ricettori selezionati

Le aree interessate dal progetto sono ubicate all'interno dell'area della Centrale di Compressione Stogit per quanto concerne i lavori di adeguamento della centrale e la installazione della nuova unità elettrica e nell'area produttiva Prato Grande, in prossimità dello zuccherificio CO.PRO. B (Soc.Coop. A R.L), per quanto riguarda le opere elettriche.

La tabella che segue riporta i ricettori presi in considerazione e la *Figura 3.2-2* ne mostra l'ubicazione. Essi sono posti tra i 250 e i 450 m di distanza dalle aree delle future opere e consistono tutti in civili abitazioni, capannoni e case sparse in genere. Il solo ricettore E5 consiste nell'area ZSC-ZPS IT4050023 - Biotopi e Ripristini ambientali di Budrio e Minerbio. Non sono mai presenti, nelle vicinanze, strade ad alto flusso di traffico (autostrade, strade statali, ...).

Tabella 3.2-6 Elenco e caratteristiche dei ricettori presi in considerazione

Ricettore (*)	UTM 32T E	UTM 32T N	Distanza dall'opera in progetto (m) (**)	Comune	Tipologia ricettore
R1	697859	4942050	500	Minerbio	Civile abitazione, capannoni, case sparse
R2	698348	4941928	250	Minerbio	Civile abitazione, capannoni, case sparse
R3	698808	4942303	480	Minerbio	Civile abitazione, capannoni, case sparse
E1	701578	4945593	375	Minerbio	Civile abitazione, capannoni, case sparse
E2	701030	4945345	490	Minerbio	Civile abitazione, capannoni, case sparse
E3	701372	4944834	430	Minerbio	Civile abitazione, capannoni, case sparse
E4	701838	4945322	330	Minerbio	Civile abitazione, capannoni, case sparse
E5	701644	4944711	450	Minerbio	IT4050023 ZSC-ZPS - Biotopi e Ripristini ambientali di Budrio e Minerbio

(*) I ricettori etichettati con "R" sono posizionati in area impianto, quelli etichettati con E in area opere elettriche utente

(**) misurata rispetto al centro delle aree di cantiere


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 21 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	



Figura 3.2-2 Ubicazione dei ricettori in prossimità delle aree di progetto (linea verde cavidotto MT, linea rossa elettrodotto aereo AT 132 kV di raccordo, area gialla SSE 132/15 kV, area arancio SE 132 kV RTN)

Date le caratteristiche del territorio, ai fini della stima degli impatti si assume cautelativamente come concentrazione di fondo:

- polveri PM₁₀: il maggiore tra i valori riferiti alle centraline di fondo rurale e suburbano (rif. *Tabella 3.2-5*);
- NO₂, valori riferiti alle centraline di fondo suburbano (rif. *Tabella 3.2-5*);
- NO_x, valori riferiti alle centraline di fondo rurale (rif. *Tabella 3.2-5*).

In sintesi, i valori della concentrazione di fondo considerata sono riportati nella seguente *Tabella 3.2-7* e *Tabella 3.2-8*:

Tabella 3.2-7 Concentrazioni di fondo. Valori medi annui presso i ricettori analizzati

Ricettore	PM ₁₀ (RB)	NO ₂ (FS)	NO _x (RB)
R1, R2, R3, E1, E2, E3, E4, E5	24,7	17,7	23,2



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 22 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 3.2-8 Concentrazioni di fondo. Valori massimi, numero annuo di superamenti del valore limite di legge (D.Lgs. 155/10 e ss.mm.ii.) e valori dei percentili presso i ricettori analizzati

Ricettore	PM ₁₀			NO ₂		
	Valore massimo giornaliero	N.Superamenti	90,4 percentile	Valore Massimo orario	N.Superamenti	99,8 percentile
R1, R2, R3, E1, E2, E3, E4, E5	101,8	29	47,4	91,1	0	78,1

Sulla base dei valori di cui sopra saranno quantificati gli eventuali impatti legati alla realizzazione delle opere in progetto.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 23 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

4. EMISSIONI IN FASE DI CANTIERE

4.1 Descrizione delle attività

4.1.1 Cantiere Opere in centrale

Le attività di costruzione che interesseranno la centrale di compressione avranno una durata complessiva di ca. 24 mesi, incluso Commissioning previsto durante gli ultimi 4 mesi. Esse si articoleranno in due fasi principali, denominate Fase 1 e Fase 2, quest'ultima in condizioni di fermata per l'intera centrale di compressione.

In particolare, la Fase 1 dà inizio alle attività di cantiere e prevede lavori civili, meccanici ed ELE-PC/SMI/AUT, propedeutici alla Fase 2.

I lavori civili interesseranno complessivamente i primi 19 mesi di attività e includono gli scavi, la realizzazione di opere in calcestruzzo e i rinterrati. Essi saranno fuori fermata fino al 16-esimo mese e durante il 19-esimo mese mentre nei mesi 17 e 18 le attività saranno in condizioni di fermata dell'intera centrale di compressione. I lavori civili di Fase 1 si sovrappongono, dal secondo al 16-esimo mese, ai lavori meccanici e, dal quinto al 16-esimo mese, ai Lavori ELE-PC/SMI/AUT. Dal 19-esimo al 24-esimo mese è prevista la realizzazione delle strade, l'allestimento dell'area autobloccanti e l'esecuzione delle finiture e dei ripristini finali, sempre fuori fermata.

La Fase 2, in fermata centrale, ha una durata complessiva di 4 mesi e si sviluppa dal 17-esimo al 20-esimo mese, quando la centrale è messa nuovamente in esercizio. Durante i primi due mesi, sono previsti lavori civili e lavori TUB/ELE/SMI/AUT.

Dal 21-esimo al 24-esimo mese è previsto, fuori fermata, il Commissioning dell'impianto.

La *Figura 4.1-1* che segue mostra una sintesi del programma di realizzazione delle opere previste in centrale.

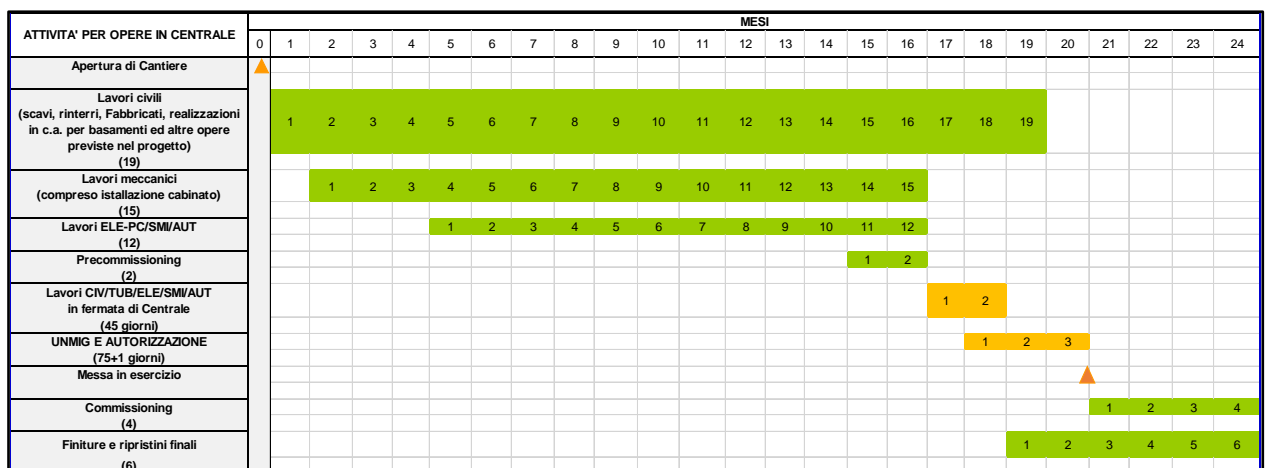



Figura 4.1-1 Cantiere Opere in centrale. Cronoprogramma delle attività previste (in arancione è indicata la Fase 2)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 24 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

4.1.2 Cantiere Opere accessorie

L'installazione della nuova unità di compressione elettrica ELCO EC8 in aggiunta alle TC3, TC4 e TC7 in esercizio esistenti, rende necessario il potenziamento del sistema di alimentazione elettrico della centrale attraverso una nuova alimentazione derivata dalla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in Alta Tensione. La nuova connessione elettrica rende necessarie le seguenti opere accessorie, tecnicamente connesse alla realizzazione del progetto e distinguibili in Opere Elettriche Utente e Opere di connessione alla rete elettrica nazionale (RTN).

Nello specifico, le Opere Elettriche Utente consistono in:


- Connessione alla Rete AT 132kV con alimentazione ad Antenna (ovvero collegamento alla nuova Stazione Elettrica Terna Rete Italia 132 kV, indicata in seguito come SE RTN 132kV);
- Realizzazione Sottostazione Elettrica Utente 132/15 kV (nel seguito SSE 132/15 kV), posta a ca. 4 km in linea d'aria dalla centrale Stogit;
- Cavidotto MT di collegamento tra la Sottostazione Elettrica Utente 132/15 kV e le apparecchiature della centrale Stogit di Minerbio (quadri MT).

Le Opere di connessione alla rete elettrica nazionale (RTN) o, più brevemente, Opere di connessione consistono nella realizzazione di una nuova Stazione Elettrica (SE RTN 132 kV) atta ad allacciarsi alla rete a 132 kV tramite collegamento AT in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Mezzolara – Focomorto CP" e relativo collegamento. La SE RTN 132kV sarà realizzata in adiacenza alla SSE 132/15 kV.

Nello specifico, le Opere Connessione consistono in:

- Stazione Elettrica 132 kV RTN;
- Elettrodotti aerei AT 132 kV di raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto CP che comporteranno la realizzazione di tre nuovi sostegni.

La *Figura 4.1-2* che segue mostra l'area delle opere in centrale e l'ubicazione delle opere accessorie di cui sopra.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 25 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

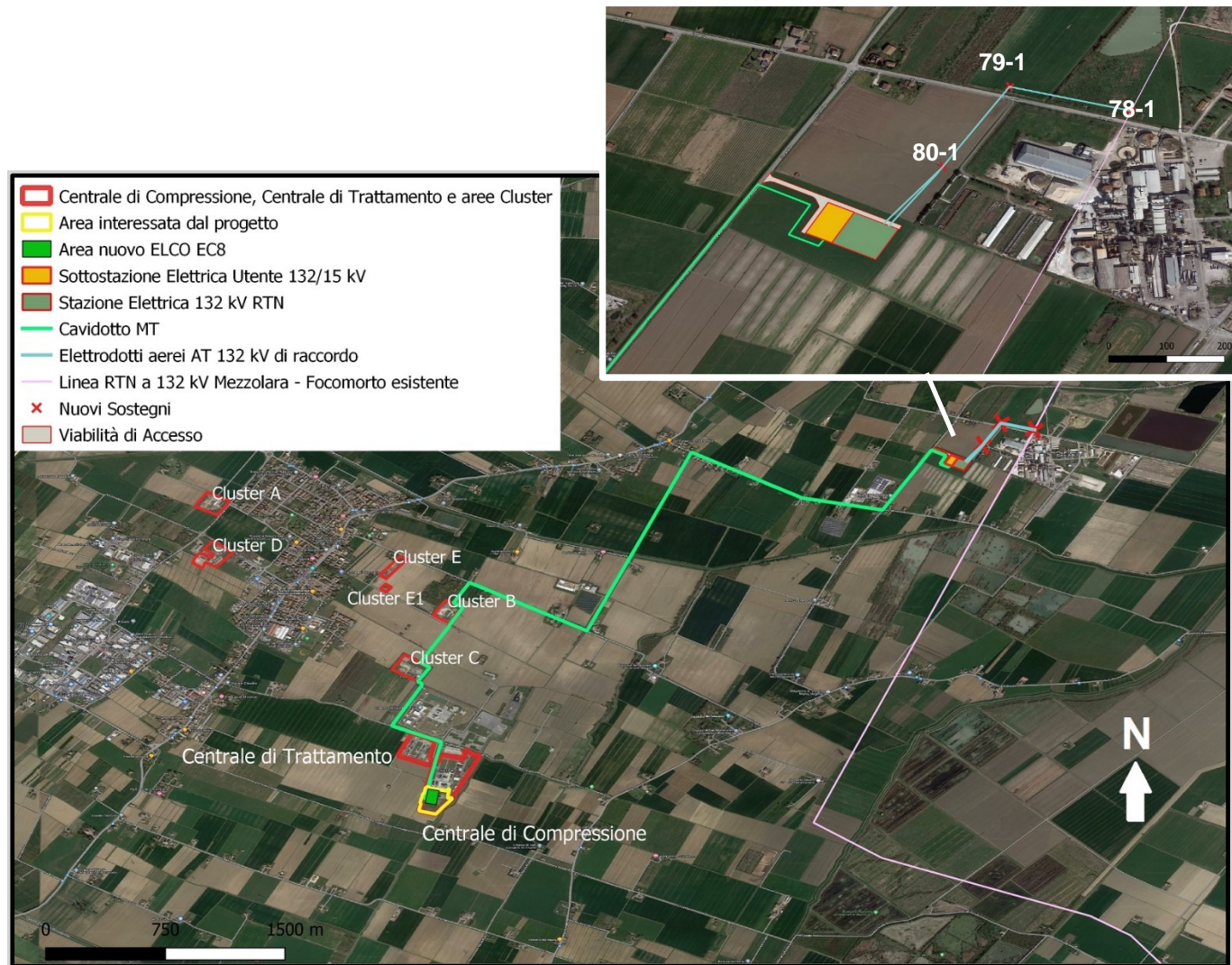



Figura 4.1-2 Area delle Opere in centrale ed Opere accessorie in progetto

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 26 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Le attività di costruzione delle Opere Elettriche Utente per l'alimentazione MT della centrale Stogit avranno una durata complessiva di ca. 16 mesi, incluso Commissioning e si svilupperanno nei primi 16 mesi delle attività di costruzione che interesseranno la centrale Stogit. Esse consistono nella realizzazione della SSE 132/15 kV e del cavidotto MT. La *Figura 4.1-3* che segue mostra una sintesi del programma di realizzazione delle suddette opere nei 24 mesi di durata del cantiere opere in centrale.

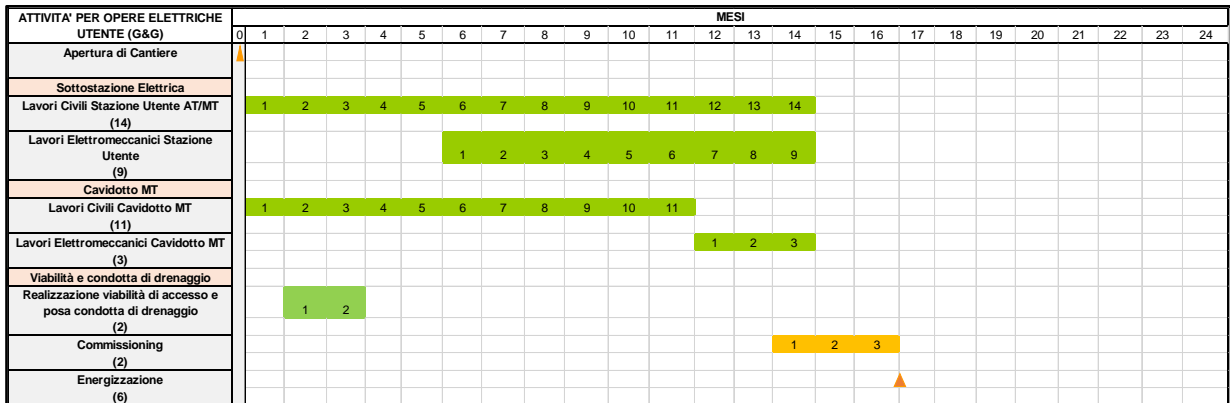


Figura 4.1-3 Programma di realizzazione delle Opere Elettriche Utente per l'alimentazione MT della centrale Stogit

Le attività di cantiere che riguarderanno la Connessione alla rete elettrica nazionale (RTN) in Alta Tensione, avranno una durata complessiva di ca. 16 mesi e consistono nella "Realizzazione della nuova Stazione Elettrica RTN 132 KV di Minerbio" (ca. 16 mesi) e nella "Realizzazione dei raccordi aerei alla linea esistente 132 kV" (ca. 8 mesi). Durante il 16-esimo mese è previsto il Commissioning al termine del quale la Stazione Elettrica sarà attivata.

La *Figura 4.1-4* che segue mostra una sintesi del programma di realizzazione delle suddette opere nei 24 mesi di durata del cantiere Opere in centrale.

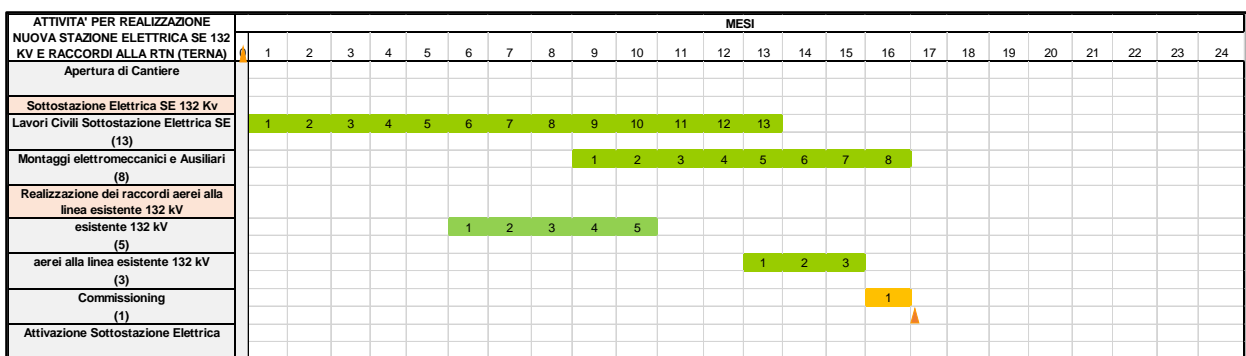



Figura 4.1-4 Programma di realizzazione delle Opere di Connessione alla rete elettrica nazionale (RTN)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 27 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

4.2 Movimenti terra

Le terre e rocce da scavo saranno gestite come indicato nel doc. 016708DFLB13999 - "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo", annesso allo Studio Preliminare Ambientale, a cui si rimanda per i dettagli e da cui sono estratti i dati riportati ai paragrafi successivi.

4.2.1 Cantiere Opere in centrale

Il criterio di gestione del materiale scavato, per il quale si assume la conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di riferimento secondo Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 prevede, per le quantità che verranno riutilizzate in sito per il rinterro degli scavi, il deposito temporaneo in area di cantiere.

Il materiale in esubero rispetto ai fabbisogni di cantiere derivante dalle attività di scavo verrà invece trasferito all'esterno per il successivo riutilizzo come sottoprodotto. Il sito di deposito sarà individuato in fase esecutiva di progetto a cura del contraattore di costruzione.


Qualora non fossero disponibili siti esterni per il riutilizzo del materiale da scavo le terre e rocce non riutilizzate saranno gestite in regime di rifiuto e conferite presso impianti di recupero/smaltimento autorizzati, privilegiando l'avvio al recupero.

E' inoltre previsto l'impiego di materiali lapidei provenienti da cava con caratteristiche geotecniche adeguate da definire in corso d'opera ai fini della costruzione.

I dati sui movimenti terra stimati sono riportati nella tabella che segue. Essi interesseranno in misura diversa tutti i 24 mesi di cantiere, ma prevalentemente la Fase 1, quindi fuori fermata centrale.

Tabella 4.2-1 Cantiere Opere in centrale. Bilancio delle terre e rocce da scavo (rif. 016708DFLB13999 - "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo")

Descrizione attività	Scavo (m ³)	Rinterri		Materiale in esubero (riutilizzo presso siti esterni come sottoprodotto) (m ³)
		Rinterro con materiale da cava (m ³)	Rinterro con materiale da scavo (m ³)	
Scotico strato superficiale	3257	0	885	2372
Sbancamento delle aree (inclusi 200 mm zona SE-ECLO & MT e 400 mm area in autobloccanti zona EC-8)	14089	0	0	14089
Nuove strade area sottostazione ELCO	1321	991	0	1321
Area autobloccanti zona cabinato EC-8	0	1915	0	0
Vasca di invarianza idraulica	1224	0	0	1224
Fondazioni FABBRICATI	7749	3812	0	7749
Fondazioni delle opere civili	4363	0	2269	2094
Pozzetti TUBAZIONI	1830	0	855	974
Percorsi TUBAZIONI	5734	1938	3421	2313

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 28 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Descrizione attività	Scavo (m ³)	Rinterri		Materiale in esubero (riutilizzo presso siti esterni come sottoprodotto) (m ³)
		Rinterro con materiale da cava (m ³)	Rinterro con materiale da scavo (m ³)	
Percorsi CAVI	5505	416	3316	2189
Totali complessivi	45071	9071	10745	34326
Suddivisione in fasi				
Totale Fase 1	43950	8417	10076	33874
Totale Fase 2 (rif. aree di TIE INS)	1121	655	669	452

4.2.2 Cantiere Opere accessorie

Opere Elettriche Utente

Per quanto riguarda la SSE 132/15 kV, si prevede il riutilizzo in sito di una quantità trascurabile di terreno vegetale, pari a 36 m³. Tutto il materiale in esubero rispetto ai fabbisogni di cantiere sarà riutilizzato in siti esterni all'opera come sottoprodotto previo deposito intermedio nelle aree logistiche di cantiere. Qualora non fossero disponibili siti esterni per il riutilizzo del materiale da scavo le terre e rocce non riutilizzate saranno gestite in regime di rifiuto e conferite presso impianti di recupero/smaltimento autorizzati, privilegiando l'avvio al recupero.

E', infine, previsto l'impiego di materiali lapidei di adeguate caratteristiche geotecniche provenienti da cava per la realizzazione del piano di posa e posizionamento vasche di laminazione.

Per la realizzazione del cavidotto MT la gestione del materiale scavato è diversa a seconda che il cavidotto sia su terreno naturale o lungo strada. In quest'ultimo caso tutto il materiale scavato verrà gestito in regime di rifiuto.

Limitatamente ai tratti di cavidotto su terreno naturale si prevede, invece, un prevalente riutilizzo in sito del materiale di scavo e, in minima parte (177 m³), il riutilizzo in aree esterne come sottoprodotto. Il materiale da riutilizzare in sito verrà accantonato di lato allo scavo.

E' previsto l'impiego di materiali lapidei provenienti da cava per la realizzazione dei rinterri e del fondo per la posa dei cavi.

Per la realizzazione della condotta di drenaggio delle acque reflue e della viabilità si prevede la rimozione di ca. 1793 m³ di terreno vegetale, prevalentemente riutilizzato in aree esterne al cantiere come sottoprodotto. L'aliquota riutilizzata in sito è modesta (202 m³).

Per i rinterri e per la realizzazione del rilevato stradale sarà interamente impiegato materiale proveniente da cava.

I movimenti terra stimati per i cantieri SSE 132/15 kV, cavidotto MT e Viabilità e condotta di drenaggio, sono riportati in *Tabella 4.2-2*.


	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 29 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.2-2 Cantieri SSE 132/15 kV, cavidotto MT, Viabilità e condotta di drenaggio. Bilancio delle terre e rocce da scavo (rif. 016708DFLB13999 - "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo")

Cantiere	Descrizione attività	Scavo (m ³)	Rinterri		Materiale in esubero (*) (m ³)	
			Rinterro con materiale da cava (m ³)	Rinterro con materiale da scavo (m ³)	Riutilizzo presso siti esterni come sottoprodotto	Conferimento ad idoneo impianto autorizzato
Sottostazione Elettrica d'Utente (SSE 132/15 kV)	Rimozione del terreno vegetale	2401	2401	36	2365	0
	Rinterro per realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione	0	8914	0	0	0
	Totale progetto	2401	11315,15	35,60	2365,40	0
Cavidotto MT	Scavo/Rinterro cavidotto Strada Asfaltata	10271	7382	0		10271
	Scavo/Rinterro cavidotto Strada No Asfaltata	6273	5462	0		6273
	Scavo/Rinterro cavidotto su terreno naturale	1369	0	1192	177	0
	Fondo per posa cavi	0	1048	0	0	0
	Totale	17913	13892	1192	177	16544
Viabilità e condotta di drenaggio	Rimozione del terreno vegetale	1793	1793	202	1591	0
	Rilevato stradale e condotta di drenaggio	0	6447	0	0	0
	Totale	1793	8239,66	202,20	1590,80	

(*) volume trasferito all'esterno per successivo riutilizzo come sottoprodotto (SSE 132/15 kV, Viabilità e condotta di drenaggio) o per gestione in regime di rifiuto (cavidotto MT)

Opere di connessione alla rete elettrica nazionale (RTN) in Alta Tensione

Per quanto concerne il cantiere relativo alla SE 132 kV RTN, si prevede il totale riutilizzo come sottoprodotto del materiale di scavo, per il quale si assume, ai fini della stima degli impatti, il temporaneo trasferimento in area esterna al cantiere, da individuare in fase esecutiva di progetto, in attesa di essere riutilizzato in altri siti idonei.

Con riferimento ai cantieri per la realizzazione dei raccordi dalla SE 132 kV RTN alla linea Mezzolara-Focomorto CP si prevede il riutilizzo in sito di buona parte del terreno di scavo che sarà pertanto depositato in un'area di cantiere dedicata. La restante parte sarà gestita in regime di rifiuto.

I movimenti terra stimati per il cantiere SE 132kV RTN e per i cantieri per la realizzazione dei collegamenti aerei di raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto CP sono riportati nella successiva *Tabella 4.2-3*.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 30 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.2-3 Cantiere per la Connessione alla RTN in AT. Bilancio delle terre e rocce da scavo (rif. 016708DFLB13999 - "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo")

Descrizione attività	Scavo (m ³)	Rinterri		Materiale in esubero (*) (m ³)	
		Rinterro con materiale da cava (m ³)	Rinterro con materiale da scavo (m ³)	Riutilizzo presso siti esterni come sottoprodotto	Conferimento ad idoneo impianto autorizzato
Elettrodotti aerei AT 132 kV di raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto CP	2250	0	1970	-	280
Stazione Elettrica 132 kV RTN	5000	22000	-	5000	
Nuova viabilità uso esclusivo Terna	600	3000	-	600	
Totale	7850	25000	1970	5600	280

(*) volume trasferito all'esterno per successivo riutilizzo come sottoprodotto o gestito in regime di rifiuto

4.3 Mezzi di cantiere

Di seguito è dato l'elenco e le caratteristiche dei mezzi che si prevede di impiegare durante le attività di cantiere (rif. Studio Preliminare Ambientale, **para. 3.4.4 e para.3.4.10**).

4.3.1 Cantiere Opere in centrale

Per quanto concerne i lavori che interesseranno la centrale Stogit, ai fini della valutazione delle emissioni è stata considerata la configurazione di automezzi di cantiere riportata nelle tabelle successive. Gli elenchi che seguono sono riferiti ai lavori civili, meccanici ed ELE/SMI/PC/TLC ed alla Fase 1 di progetto. Per ciascun tipo di macchina è dato un numero stimato di ore giornaliere di effettiva operatività. Con riferimento ai lavori civili, in funzione delle attività che verranno svolte, si considera un diverso impiego di mezzi per il periodo che va dall'inizio dei lavori fino al 18-esimo mese compreso e per il periodo che va dal 19-esimo al 24-esimo mese compresi.

Le attività di scavo, rinterro e la realizzazione delle opere in calcestruzzo si concentreranno, infatti, nei primi 18 mesi di cantiere e per tali attività si prevede l'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3-1*.

I lavori di ripristino finale, che comporteranno i rinterri finali e la realizzazione di strade e pavimentazioni (es. con autobloccanti) si concentreranno invece nel periodo finale di cantiere, dal 19-esimo mese in avanti e per tali attività si prevede l'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3-2*.

Durante il periodo dei lavori in fermata di centrale (Fase 2 di progetto), ovvero durante i mesi 17 e 18, si considerano operativi contemporaneamente i mezzi di *Tabella 4.3-1*, *Tabella 4.3-3* e *Tabella 4.3-4*.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 31 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.3-1 Lavori civili, fino al 18-esimo mese di cantiere. Macchine operatrici di cantiere impiegate in centrale

Mezzo	Potenza e/o capacità	Numero	Ore/giorno di utilizzo
OPERE CIVILI (*)/FABBRICATI			
Macchine operatrici			
Generatore	20KW	1	2
Autobetoniere	12/40 t-460 HP	2	2
Pompe calcestruzzo	450 CV	2	2
Pala caricatrice gommata	100HP	1	3
Terna	175HP	1	4
Escavatore	200HP	2	3
Escavatore piccolo	50HP	2	3
Autocarro con gru	300 HP	1	4
Fork lift 2t	2 t	1	2
Veicoli commerciali			
Autocarro	12/37 t	3	4
Autobetoniere	12/40 t-460 HP	2	2

(*) scavi, rinterrì, realizzazione opere in calcestruzzo

Tabella 4.3-2 Lavori civili, dal 19-esimo al 24-esimo mese di cantiere. Macchine operatrici di cantiere impiegate in centrale

Mezzo	Potenza e/o capacità	Numero	Ore/giorno di utilizzo
OPERE CIVILI, Ripristini finali (**)			
Macchine operatrici			
Generatore 20kW	20KW	1	2
Autobetoniere	12/40 t-460 HP	1	2
Pompe calcestruzzo	450 CV	1	2
Terna	175HP	1	3
Escavatori	200HP	1	3
Escavatori	50HP	2	4
Fork lift 2t	2 t	1	2
Compressore aria	100HP	1	2
Rullo compattatore	150HP	1	2
Piastra vibrante	40 HP	1	2
Vibrofinitrice	40 HP	1	2
Veicoli commerciali			
Autocarri	12/37 t	3	3
Autobetoniere	12/40 t-460 HP	1	2

(**) rinterrì finali, realizzazione strade/pavimentazione....


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 32 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.3-3 Lavori meccanici, dal secondo al 16-esimo mese di cantiere. Macchine operatrici di cantiere impiegate in centrale

Mezzo	Potenza e/o capacità	Numero	Ore/giorno di utilizzo
OPERE CIVILI, Ripristini finali (**)			
Macchine operatrici			
Generatore	20KW	2	3
Compressori	100HP	2	3
Paywelder	tensione di rete 240 V + 100HP del trattore	4	4
Autogrù	460 HP	2	2
Motosaldatrici	400 A	4	4
Impianto di sabbiatura	TRATTORE (100HP) +COMPRESSORE (100HP)	2	3
Impianto di controlli CND		1	0
Pompe a.p.	70HP	1	1
Pompe riempimento	40HP	1	1
Veicoli commerciali			
Autocarri	12/37 t	2	4

Tabella 4.3-4 Lavori ELE/SMI/PC/TLC, dal quinto al 16-esimo mese di cantiere. Macchine operatrici di cantiere impiegate in centrale

Mezzo	Potenza e/o capacità	Numero	Ore/giorno di utilizzo
OPERE CIVILI, Ripristini finali (**)			
Macchine operatrici			
Terna	60HP	1	3
Veicoli commerciali			
Autocarri	12 t/37 t	1	3

Relativamente ai mezzi utilizzati dal personale per raggiungere il cantiere, usualmente si parla di autovetture personali, circa 25-30 automezzi.


Si evidenzia inoltre come, considerati gli spostamenti minimi dell'autogrù all'interno del cantiere, per il mezzo possano essere trascurate le emissioni durante il trasferimento da un'area di lavoro all'altra privilegiando quindi le emissioni legate alla potenza sviluppata dal motore durante l'utilizzo della macchina da ferma, considerandola alla pari di una macchina operatrice.

Per quanto riguarda l'autobetoniera invece, data la tipologia di mezzo il cui utilizzo prevede sia l'impiego in cantiere da ferma a motore acceso che un certo numero di viaggi giornalieri dall'esterno, le emissioni sono stimate considerando il mezzo sia alla pari di un veicolo commerciale che di una macchina operatrice.

4.3.2 Cantiere Opere accessorie

Opere Elettriche Utente

Per quanto concerne il progetto di realizzazione delle Opere Elettriche Utente, si ipotizza l'impiego dei mezzi riportati nelle successive tabelle (*Tabella 4.3-5, Tabella 4.3.6, Tabella*

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 33 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

4.3-7), dettagliati con riferimento alle macroattività previste. Ai fini della stima degli impatti, sono trascurate quelle attività caratterizzate da breve durata e modesto o nullo impiego di mezzi (es. delimitazione dell'area dei lavori, allestimento cantiere, pulizia generale, individuazione delle interferenze,...).

Tabella 4.3-5 Caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere – SSE 132/15 kV

Mezzi	Ore/giorno di utilizzo	Potenza meccanica o Peso mezzo	N.ro mezzi per Fasi				
			A	B	C	D	E
Macchine operatrici							
Autobetoniera	2	12/40 t-460 HP		1	1		
Autocarro con grù	2	460 HP			1		1
Escavatore	3	200 HP	1				
Autogru	2	45 ton - 129 kW-175 CV			1		1
Gru leggera	3	18 kW					1
Gruppo Elettrogeno	3	140 CV		1			
Macchina per il taglio del ferro	1	elettrica		1			
Macchina piegaferro	1	elettrica		1			
Pala gommata	2	100 HP	1			1	
Pala cingolata	1	150 HP	1				
Trivella autocarrata gommata	3	200 HP		1			
Piattaforma mobile autocarrata	1	460 HP					1
Pompa per calcestruzzo	2	450 CV		1			
Rullo compressore	1	150 HP	1			1	
Vibratore a piastra	1	40 HP		1			
Vibrofinitrice	1	40 HP		1			
Fork lift/Bob Cat	2	75 CV					1
Veicoli commerciali							
Autocarro leggero	3	3 t vuoto/ 5,5 t a pieno carico					
Autocarro	2	16 t vuoto/40 t a pieno carico	4				
Autocarro	2	12 t vuoto/37 t a pieno carico		1	1	1	1
Autobetoniera	2	12/40 t-460 HP		1	1		

A = Opere civili: scotico e rinterro per preparazione piano di posa

B = Opere civili: Fondazioni

C = Opere civili: Fabbricati sottostazione

D = Opere civili: Strade e asfalto

E = Montaggi elettromeccanici


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 34 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.3-6 Caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere – Cavidotto MT

Mezzi	Ore/giorno di utilizzo	Potenza meccanica o Peso mezzo	N.ro mezzi per Fasi	
			A	B
Macchine operatrici				
Autocarro con gru	2	460 HP		1
Escavatore	2	150 HP	1	
Scarificatrice	3	375 CV	1	
Autogru	1	45 ton - 129 kW-175 CV		
Pala cingolata	2	150 HP		
Gru leggera	2	18 kW		
Rullo compressore	3	150 HP	1	
Vibrofinitrice	2	40 HP	1	
Gruppo Elettrogeno	2	140 CV		1
Fork lift/Bob Cat	3	75CV		1
Argano/freno	3	10 kW Elettrico		1
Veicoli commerciali				
Autocarro leggero	3	3 t vuoto/ 3,5 t a pieno carico		1
Autocarro	3	12 t vuoto/37 t a pieno carico		
Autocarro	3	16 t vuoto/40 t a pieno carico	2	

A = Scavo, fondo per posa cavi e rinterro del cavidotto

B = Realizzazione opere elettriche

Tabella 4.3-7 Caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere – Viabilità e condotta di drenaggio

Mezzi	Ore/giorno di utilizzo	Potenza meccanica o Peso mezzo	N.ro mezzi per Fasi
			A
Macchine operatrici			
Autocarro con gru	2	460 HP	1
Escavatore	3	150 HP	1
Autogru	2	45 ton - 129 kW-175 CV	
Pala cingolata	2	150 HP	1
Gru leggera	2	18 kW	
Rullo compressore	3	150 HP	1
Vibrofinitrice	3	40 HP	1
Fork lift/Bob Cat	3	75CV	1
Veicoli commerciali			
Autocarro leggero	2	3 t vuoto/ 3,5 t a pieno carico	1
Autocarro	3	16 t vuoto/40 t a pieno carico	3

A = Realizzazione viabilità di accesso e posa condotta di drenaggio

Opere di connessione alla rete elettrica nazionale (RTN) in Alta Tensione

Per quanto concerne il progetto di realizzazione della Connessione alla RTN in AT, si ipotizza l'impiego dei mezzi riportati nelle successive tabelle (*Tabella 4.3-8* e *Tabella 4.3-9*), dettagliati con riferimento alle macroattività previste.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 35 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.3-8 Caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere – SE 132kV RTN

Mezzi	Ore/giorno di utilizzo	Potenza meccanica o Peso mezzo	N.ro mezzi per Fasi							
			A	B	C	D	E	F	G	H
Macchine operatrici										
Escavatore	4	150 HP	1		2		1			
Autobetoniera	2	12/40 t-460 HP		1		3				
Pompa per cls	2	450 HP		1		1				
Grù cingolata	2	156 HP								1
Gruppo elettrogeno	4	170 HP		1		1			1	
Macchina per il taglio del ferro	3	elettrica		1		1				
Macchina piegaferro	2	elettrica		1		1				
Rullo compressore	2	125 HP			1			1		
Vibratore a piastra	2	13 HP		1		1				
Argano/freno	2	elettrica							1	
Autogru	3	460 HP		1		1	1			1
Fork lift	4	100 HP		1		1	1			1
Piattaforma mobile autocarrata	4	460 HP							1	
Veicoli commerciali										
Autocarro	4	16 t (vuoto) 40t (a pieno carico)	4	2	6	2	2	2	1	1
Autobetoniera	2	12/40 t-460 HP		1		3				

A = Scotico e Sbancamento

B = Muro di recinzione

C = Realizzazione del Rilevato di stazione

D = Realizzazione delle fondazioni del fabbricato e altre apparecchiature elettromeccaniche

E = Realizzazione rete di terra, rete drenante di stazione, piano di stazione finito a ghiaietto, cordoli

F = Strade con cordoli e asfaltature

G = Montaggi elettromeccanici e Ausiliari Sottostazione Elettrica SE 132 kV (sezione aerea)

H = Montaggi elettromeccanici e Ausiliari Sottostazione Elettrica SE 132 kV (sezione a terra)


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 36 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.3-9 Caratteristiche dei mezzi utilizzati in cantiere – Elettrodotti aerei AT 132 kV di raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto CP

Mezzi	Ore/giorno di utilizzo	Potenza meccanica o Peso mezzo	N.ro mezzi per Fasi			
			A	B	C	D
Macchine operatrici						
Escavatore	4	150 HP	1			
Autobetoniera	2	12/40 t-460 HP			2	
Pompa per cls	2	450 HP			1	
Grù cingolata	2	156 HP				
Martello demolitore	2	150 HP	1			
Gruppo elettrogeno	4	170 HP		1		1
Macchina per il taglio del ferro	3	elettrica		1		
Macchina piegaferro	2	elettrica		1		
Vibratore a piastra	2	13 HP			1	
Argano/freno	2	elettrica				1
Autogru	3	460 HP	1	1		
Fork lift	4	100 HP				
Piattaforma mobile autocarrata	4	460 HP				1
Veicoli commerciali						
Autocarro	4	16 t (vuoto) 40t (a pieno carico)	4			1
Autobetoniera	2	12/40 t-460 HP			2	

A = Scotico e Scavo fondazioni dei sostegni

B = Realizzazione fondazioni dei sostegni (Casseri)

C = Realizzazione fondazioni dei sostegni (Gittata)

D = Montaggi elettromeccanici e Ausiliari Sottostazione Elettrica SE 132 kV (sezione aerea)


4.4 Metodologia di stima

L'emissione di contaminanti durante la fase di realizzazione dell'opera consiste principalmente in Ossidi di Azoto (NOx) e Polveri che sono presenti nei fumi di scarico dei motori dei mezzi impiegati nelle lavorazioni.

Alle polveri presenti nei fumi esausti, va aggiunto il contributo associato alle attività polverigene che si svolgono in cantiere legate alla movimentazione del terreno, quali le attività di scotico, sbancamento, il carico e scarico del materiale e il transito dei mezzi su strade non asfaltate.

Con riferimento a tali contributi, i modelli di valutazione impiegati nel presente studio derivano da formulazioni e modelli dell'US-EPA (AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors) tarati per attività simili. Di seguito si riportano le lavorazioni considerate ed il relativo modello emissivo US-EPA utilizzato (in parentesi):

- scotico superficiale (AP-42, §13.2.3 "Heavy construction operations");
- scavo di sbancamento (SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer and Storage)
- formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42, §13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles")
- transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42, §13.2.2 "Unpaved roads")
- carico del materiale di scotico/scavo su mezzo di trasporto (SCC 03-05-010-37 "Fire construction Sand and Gravel-Truck Loading: overburden"/SCC-3-05-025-67 "Bulk Loading Overburden")

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 37 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

- scarico del materiale (SCC 3-05-10-42 “Fire construction Sand and Gravel-Truck unloading: overburden”)

4.4.1 Gas esausti

I contaminanti maggiormente presenti nei gas esausti dei motori dei mezzi di cantiere e che saranno presi in considerazione sono le Polveri e gli Ossidi di Azoto. Ai fini della valutazione dell’impatto si assume conservativamente che tutta l’emissione di polveri sia costituita da polveri sottili (PM₁₀), pertanto nelle stime che seguono, anche quando riferite alle polveri totali, esse saranno conservativamente assimilate a polveri PM₁₀.

Non vengono considerate le emissioni di CO eventualmente presenti nei gas esausti. Con riferimento ai cantieri analizzati, le emissioni di CO legate ai motori Diesel sono infatti confrontabili con quelle di NO_x ed NO₂. Una volta emessi, i composti si comportano alla stessa maniera, tuttavia, il limite di legge posto per il CO (10 mg/m³ in media mobile oraria su 8 ore) è di due ordini di grandezza superiore rispetto a quello posto per NO₂ (200 µg/m³ in media oraria). Le registrazioni a terra attese per il CO, il cui indicatore si riferisce peraltro alla media mobile trascinata su 8 ore a fronte del valore medio orario riferito a NO₂, si manterranno, in corso d’opera, ben lontane dal limite di normativa, pertanto, lo studio si concentra sui contaminanti potenzialmente più critici.

Veicoli commerciali

L’evoluzione in questi ultimi anni della normativa comunitaria, che impone dei vincoli sempre più restrittivi alle emissioni veicolari, fa sì che il problema non sia riconducibile ad una semplice distinzione tra tipologia di veicoli, ma sia importante fare anche riferimento all’anno di immatricolazione degli stessi e, quindi, alla conformità con le varie direttive europee.

Per la stima degli inquinanti emessi con i fumi di scarico dei veicoli commerciali si fa così riferimento ai dati sul trasporto utilizzati per l’inventario nazionale, disponibili sul sito <http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia/ispra/serie/storiche/emissioni/dati/trasporto/stradale/1990/2016/view>, relativi alla serie storica 1990/2019 ed al programma di stima Copert v.5.4.36 (EMISIA SA, 2020).

Per ciascuna delle tipologie di veicoli d’interesse, il valore delle emissioni è stato calcolato considerando:

- un ciclo di guida di tipo urbano (HOT+COLD, orari di picco),
- la media ponderata in base alla effettiva composizione del parco mezzi circolante nel periodo 2015/19 classificato secondo le varie direttive europee (Conventional, HD Euro I / 91/542/EEC Stage I, HD Euro II / 91/542/EEC Stage II, HD Euro III / 2000 Standards, ecc...).

Questo approccio consente di ottenere un valore realistico ma al tempo stesso sufficientemente conservativo, in quanto le emissioni nel ciclo urbano sono sicuramente superiori agli scenari alternativi (extraurbano, autostradale); il mix tecnologico del parco circolante tende, inoltre, ad evolvere nel tempo in favore di mezzi meno inquinanti.

Considerati i mezzi impiegati (rif. **para. 4.3**), si considerano i seguenti fattori di emissione:


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 38 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.4-1 Veicoli commerciali. Fattori di emissione considerati

Mezzo	Categoria Copert	NOx (g/veic*km)	PM (g/veic*km)
Autobetoniera (12 t vuoto/40 t a pieno carico)	Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t	13,879	0,359
Autocarro (12 t vuoto/37 t a pieno carico)	Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t	13,879	0,359
Autocarro (16 t vuoto/40 t a pieno carico)	Heavy Duty Trucks, Articulated 34/40 t	13,879	0,359
Autocarro leggero (3 t vuoto/3,5 t a pieno carico)	Heavy Duty Trucks (Rigid <=7,5 t)	2,894	0,0655
Pumino	Passenger cars (Medium)	0,710	0,029

Ai fini della stima delle emissioni, si ipotizzano le seguenti lunghezze del percorso riferito a ogni singolo viaggio, stimate ipotizzando che, durante ogni viaggio, il mezzo percorra circa l'intero perimetro del cantiere:

- cantiere Opere in centrale, ca. 750 m per i mezzi in uscita/ingresso e ca. 350 m per i mezzi che circolano all'interno del cantiere;
- cantiere Opere elettriche Utente:
 - SSE 132/15 kV, 270 m
 - cavidotto MT, 130 m (rif. **para.4.5.2.3**)
 - viabilità e condotta di drenaggio, ca.750 m
- cantiere Opere di connessione alla RTN:
 - SE 132 kV, 340 m;
 - cantiere per la realizzazione del raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto CP, 100 m.

Per il transito associato ai pulmini, trattandosi di mezzi utilizzati dal personale per raggiungere il cantiere e considerato il contenuto valore del fattore di emissione calcolato (

Tabella 4.4-1), si ritiene che il contributo associato a tali mezzi possa essere trascurato.


Per i mezzi che trasportano terre di scavo o per i rinterri il numero giornaliero di viaggi è stato stimato a partire dai volumi medi giornalieri da trasferire. Per tutti gli altri mezzi il numero di viaggi/giorno è stato stimato a partire dal numero di ore/giorno per cui è previsto l'impiego del singolo mezzo (rif. **para. 4.3**), attribuendo ad ogni viaggio una durata ipotetica di 1,5 ore.

Macchine operatrici

Una particolarità di questa classe di veicoli è che le emissioni dipendono dalla potenza sviluppata dal motore e non dai chilometri percorsi in relazione all'utilizzo di tali macchine, che è molto più sensibile al carico trasportato che alla velocità del mezzo. È da considerare, infatti, che tali macchine operatrici compiono minimi spostamenti o addirittura restano ferme, pur mantenendo i motori accesi: una metodologia di calcolo che si basi soltanto sui chilometri percorsi condurrebbe inevitabilmente ad una sottostima delle emissioni in atmosfera.

Per la stima degli inquinanti emessi con i fumi di scarico delle macchine operatrici si fa riferimento, dunque, ai fattori di emissione SCAB (South Coast Air Basin) Fleet Average Emissions Factors dei mezzi.


I fattori di emissione considerati, riportati nella tabella successiva, sono stati ottenuti, con riferimento al singolo mezzo ed alla rispettiva potenza, mediando i valori relativi agli anni dal

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 39 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

2015 al 2019 in modo da ottenere un valore realistico ma al tempo stesso sufficientemente conservativo tenendo conto che il mix tecnologico dei mezzi di cantiere si evolve nel tempo verso mezzi meno inquinanti.

Tabella 4.4-2 Macchine operatrici. Fattori di emissione considerati

Mezzo	Categoria SCAB	NOX	PM
		(kg/hr)	
Autobetoniera (460 HP)	Other Construction Equipment	0,398	0,014
Autogrù (175HP)	Cranes	0,253	0,014
Autogrù (300 HP)	Cranes	0,338	0,012
Autogru (460 HP)	Cranes	0,421	0,015
Compressore (100 HP)	Air Compressors	0,144	0,011
Escavatore (50 HP)	Excavators	0,095	0,006
Escavatore (150 HP)	Excavators	0,245	0,015
Escavatore (200 HP)	Excavator	0,282	0,013
Generatore (25 HP)	Generator sets	0,067	0,003
Gruppo elettrogeno (140 CV)	Generator Sets	0,302	0,017
Gruppo elettrogeno (170 CV)	Generator Sets	0,371	0,018
Gru cingolata (156 HP)	Cranes	0,231	0,015
Grù leggera (25 HP)	Cranes	0,095	0,008
Impianto di sabbiatura (Trattore 100 HP)	Tractors/Loaders/Backhoes	0,137	0,009
Impianto di sabbiatura (Compressore 100 HP)	Air Compressors	0,144	0,011
Martello demolitore (150 HP)	Other Material Handling Equipment	0,300	0,019
Fork lift/Bob Cat (75 CV)	Forklifts	0,067	0,004
Fork lift (100 HP)	Fork lift	0,079	0,005
Muletto (120 HP)	Forklift	0,088	0,006
Pala meccanica gommata (100 HP)	Rubber Tired Dozers	0,388	0,033
Pala meccanica cingolata (150 HP)	Tractors/Loaders/Backhoes	0,189	0,011
Paywelder (Trattore 100 HP)	Tractors/Loaders/Backhoes	0,137	0,009
Piattaforma mobile autocarrata (460 HP)	Aerial Lifts	0,420	0,013
Pompa a.p. (70 HP)	Pumps	0,164	0,011
Pompa riempimento (40 HP)	Pumps	0,105	0,007
Pompa per cls (450 CV)	Pumps	0,686	0,021
Rullo compressore (125 HP)	Paving Equipment	0,249	0,020
Rullo compressore (150 HP)	Paving Equipment	0,311	0,020
Scarificatrice (375 CV)	Scrapers	0,802	0,030
Terna (175 HP)	Excavator	0,265	0,014
Terna (60 HP)	Excavator	0,112	0,007
Trivella autocarrata gommata (200 HP)	Borehole drill rig	0,162	0,005
Vibratore a piastra (13 HP)	Plate Compactors	0,014	0,001
Vibratore a piastra (40 HP)	Plate Compactors	0,014	0,001
Vibrofinitrice (40 HP)	Paver	0,097	0,007

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 40 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

4.4.2 Scotico superficiale

L'attività di scotico e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con pala o escavatore e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS con un rateo di **5.7 kg/km** (Table 13.2.3-1 "Site Preparation (earth moving)-Scrapers removing top soil). Ipotizzando cautelativamente che il 60% di PTS sia costituito da PM₁₀, si ottiene un rateo di 5.7x0.6 = 3.42 kg/km. Per utilizzare questo fattore di emissione occorre stimare la lunghezza del percorso del mezzo di lavoro nella durata dell'attività, esprimendolo in km/h.

4.4.3 Scavo di sbancamento

Per la fase di sbancamento non è presente uno specifico fattore di emissione, in assenza del quale si considera il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer and Storage, equivalente a **0,00039 kg/t** di PM₁₀. Risulta quindi necessario stimare la produttività media giornaliera e il peso del relativo materiale escavato.

4.4.4 Formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

Per quanto riguarda la stima della quantità di particolato fine (PM₁₀) sollevato in atmosfera durante le attività di formazione dei cumuli di stoccaggio si fa riferimento al documento "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source", (EPA 2007), §13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles".

Ai fini della stima delle emissioni, a tale attività sono assimilate tutte quelle lavorazioni che prevedono movimenti terra per le quali non si dispone di fattori di emissioni specifici. Il modello di calcolo è utilizzato quindi, oltre per la stima delle emissioni durante la formazione e stoccaggio del materiale in cumuli nelle aree di cantiere, per la stima delle emissioni di polveri che possono derivare dalla movimentazione delle terre durante l'esecuzione dei rinterri.


Il modello consente di tenere conto di caratteristiche specifiche del materiale movimentato e del sito quali l'umidità presente nel terreno, il suo contenuto di limo (in modo indiretto), le dimensioni del particolato emesso e la velocità del vento. Quest'ultimo parametro riveste un ruolo importante ai fini della stima delle emissioni di materiale polverulento durante la fase di movimentazione del terreno ed eventuale formazione dei cumuli in quanto, quando il cumulo è in fase di formazione il suo potenziale emissivo in termini di materiale particolato è, se esposto a vento intenso, al massimo. Nel tempo poi l'umidità provoca l'aggregazione e la cementazione del materiale fine alle superfici delle particelle più grandi ed il potenziale di emissioni di polvere, a parità delle altre condizioni è notevolmente ridotto.

La AP42 13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles fornisce il seguente fattore di emissione per le polveri emesse durante la movimentazione del terreno:

$$E = 0.0016 \cdot k \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}} \quad (1)$$

dove

E = fattore di emissione espresso in kg di polveri per tonnellata di materiale rimosso;

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 41 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

U = velocità del vento, in m/s;
 M = contenuto percentuale di umidità del suolo;
 K = fattore che dipende dalle dimensioni del particolato, 0,35 per PM₁₀.

Si evidenzia che l'equazione si mantiene valida se applicata all'interno degli intervalli di valori in cui essa è stata testata, ovvero:

- s (% Silt content) = 0,44-19;
- M (% Moisture Content) = 0,25-4,8
- U (m/s, Wind Speed) = 0,6-6,7

Si noti che l'espressione tiene conto del contenuto di limo del terreno in modo indiretto in quanto il parametro limita la validità della formula al range 0,44-19% ma non entra direttamente nell'espressione.

Nel caso specifico, sono stati considerati i seguenti valori cautelativi:

U = velocità del vento, **2,1 m/s** (valore medio massimo stagionale-primavera, rif. *Tabella 6.1-3*);
 M = contenuto percentuale di umidità del suolo, 1;

si ottiene un rateo emissivo pari a **0,001391 kg/t** di PM₁₀.

4.4.5 Transito di mezzi su strade non pavimentate

Anche per quanto riguarda l'emissione di polveri in atmosfera dovuta alla circolazione degli automezzi su strade non pavimentate, si fa riferimento al documento "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, Miscellaneous Source", (EPA 2007). La metodologia, descritta al §13.2.2 "Unpaved Roads", appare adeguata in quanto consente di tenere conto di caratteristiche specifiche del sito quali le dimensioni del particolato, la tipologia di terreno su cui avviene il movimento dei mezzi ed il peso di questi. Essa fornisce infatti il seguente fattore di emissione per le polveri emesse con il transito dei veicoli all'interno del cantiere:

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

dove

E = fattore di emissione espresso in libbre per miglia (1 lb/mile = 281,9 g/km);
 k = fattore che dipende dalle dimensioni del particolato (k = 0,423);
 s = contenuto percentuale di limo (silt);
 W = peso medio del veicolo, sulla base del peso a vuoto ed a pieno carico;
 a = esponente che dipende dalle dimensioni del particolato (a=0,9 per il PM₁₀);
 b = esponente che dipende dalle dimensioni del particolato (b=0,45 per il PM₁₀).

Nello specifico, si ottengono i seguenti fattori di emissione:


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 42 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.4-3 Transito dei mezzi su strade non asfaltate. Fattori di emissione considerati

	Pulmino ($W_{medium} = 1$ t)	Autobetoniera (12/40 t)	Autocarro (12/37 t)	Autocarro (16/40 t)	Autocarro leggero (3/3,5 t)
E (kg/km) =	0,185	0,802	0,781	0,829	0,315
k =	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
s (%) =	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
peso a vuoto (t)	-	12	12	16	3
peso a p.c. (t)	-	40	37	40	3,5
W (t) =	1	26	24,5	28	3,25
a =	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
b =	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45

La lunghezza del percorso riferito a ogni singolo viaggio è stata stimata come descritto al **para. 4.4.1.**


Si è ipotizzato che, durante ogni viaggio, il mezzo transiti lungo l'intero percorso, per metà a vuoto e per metà a pieno carico. Inoltre, data la tipologia delle singole aree di cantiere, ai fini della stima degli impatti si ipotizza che il percorso interessi tratti non pavimentati per il:

- cantiere Opere in centrale:
 - mezzi che si muovono all'interno delle aree di cantiere, 60%
 - mezzi in ingresso/uscita dal cantiere, 30%
- cantiere Opere elettriche Utente:
 - SSE 132/15 kV. 90%
 - cavidotto MT, lungo strada asfaltata 30%
 - cavidotto MT, lungo strada non asfaltata 90%
 - cavidotto MT, su terreno naturale 100%
 - Viabilità e Condotta di drenaggio, 60%
- cantiere Opere di connessione alla RTN:
 - SE 132 kV, 90%;
 - cantiere per la realizzazione del raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto CP, 90%.

Per il transito associato ai pulmini, trattandosi di mezzi utilizzati dal personale per raggiungere il cantiere, si ipotizzano percorsi prevalentemente pavimentati pertanto, considerato anche il contenuto valore del fattore di emissione calcolato (*Tabella 4.4-3*), il contributo associato a tali mezzi può essere trascurato.

Per i mezzi che trasportano terre di scavo o per i rinterri e per tutti gli altri mezzi il numero giornaliero di viaggi è stato stimato come descritto al **para. 4.4.1.**

Cautelativamente, infine le stime effettuate non tengono conto dell'impiego di eventuali misure di mitigazione finalizzate alla riduzione del sollevamento delle polveri dalle piste durante il transito dei mezzi.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 43 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

4.4.6 Carico su mezzo di trasporto del materiale derivante dallo scotico/scavo

Il carico su mezzo di trasporto del materiale proveniente dallo scotico corrisponde al SCC 3-05-010-37 "Fire construction Sand and Gravel-Truck Loading: overburden" a cui è assegnato un fattore di emissione di **0,0075 kg/t**.

Il carico su camion del materiale di scavo corrisponde al SCC 3-05-025-67 Bulk Loading Overburden, a cui è assegnato un fattore di emissione di **0,0012 kg/t**.

4.4.7 Scarico del materiale

Per lo scarico del materiale necessario ai rinterrati, proveniente dagli scavi o da cava, si considera l'attività SCC 05-05-10-42 "Fire construction Sand and Gravel-Truck unloading: overburden" e quindi un fattore di emissione pari a **0,0005 kg/t**.

4.5 Emissione di Poveri sottili ed Ossidi di Azoto

Ai paragrafi che seguono è descritta la stima delle emissioni di Polveri sottili ed Ossidi di Azoto legate al cantiere Opere in centrale ed ai cantieri relativi alle opere accessorie secondo i contributi di cui sopra.

4.5.1 Cantiere Opere in centrale

Le attività si svolgeranno secondo il programma lavori di *Figura 4.1-1*. Ai fini della stima degli impatti si ipotizza inoltre, per i lavori civili, il programma di *Figura 4.5-1*.


Opere in centrale Descrizione Attività	mesi																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Scotico e Sbancamento	■	■	■	■																				
Scavo per fondazione fabbricati ed altre opere civili connesse		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Scavo per Pozzetti e percorso tubazioni			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Scavo per Percorso cavi e pozzetti				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Rinterrati					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nuove strade																					■	■	■	■
Area autobloccanti																					■	■	■	■

Figura 4.5-1 Cantiere Opere in centrale. Lavori civili. Cronoprogramma delle attività previste (in arancio è indicata la Fase 2)

4.5.1.1 Gas esausti

Di seguito sono stimate le emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto e Polveri riferite ai gas esausti. Esse sono calcolate tenendo conto dell'operatività delle singole macchine durante le lavorazioni previste e dei relativi fattori di emissione, tenendo anche conto del cronoprogramma dei lavori e quindi delle diverse combinazioni d'uso dei mezzi durante le diverse fasi di cantiere. In particolare, si ricorda che (rif. **para. 4.3.1**):

- nei primi 18 mesi di cantiere si prevede l'impiego dei mezzi di
-
-
- *Tabella 4.3-1*;

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 44 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

- dal 19-esimo mese in avanti, fino a fine cantiere, si prevede l'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3-2*;
- dal secondo al 16-esimo mese di cantiere sono operativi anche i mezzi di *Tabella 4.3-3*;
- dal quinto al 16-esimo mese di cantiere sono operativi anche i mezzi di *Tabella 4.3-4*.
- durante i mesi 17 e 18, (Fase 2 di progetto) si considerano operativi contemporaneamente i mezzi di
-
-
- *Tabella 4.3-1, Tabella 4.3-3 e Tabella 4.3-4.*

Veicoli commerciali

La *Tabella 4.5-1* e la *Tabella 4.5-2* che seguono riportano le emissioni giornaliere complessive stimate con riferimento ai veicoli commerciali, calcolate tenendo conto dei km percorsi da ogni mezzo e dei relativi fattori di emissione (rif. **para. 4.4.1**). Esse, riferite agli Ossidi di Azoto la prima ed alle polveri la seconda, sono espresse in Kg/giorno.

Macchine operatrici

Analogamente, la *Tabella 4.5-3* e la *Tabella 4.5-4* riportano le emissioni giornaliere complessive stimate con riferimento alle macchine operatrici di cantiere, anch'esse calcolate tenendo conto delle ore/giorno di impiego di ogni singolo mezzo e dei relativi fattori di emissione (rif. **para. 4.4.1**). Tali emissioni, riferite agli Ossidi di Azoto la prima ed alle polveri la seconda, sono espresse in Kg/giorno.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 45 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-1 Cantiere Opere in centrale. Gas esausti da veicoli commerciali. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx (kg/giorno)

MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,203	0,203	0,358	0,358	0,389	0,389	0,389	0,283	0,319	0,319	0,319	0,319	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226	0,226
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,226	0,226	0,226	0,226	0,211	0,180	0,180	0,180	0,097	0,097	0,097	0,097	0,108	0,108	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052

Tabella 4.5-2 Cantiere Opere in centrale. Gas esausti da veicoli commerciali. Emissioni giornaliere di Polveri PM₁₀ (kg/giorno)


MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,005	0,005	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,007	0,008	0,008	0,008	0,008	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Tabella 4.5-3 Cantiere Opere in centrale. Gas esausti da Macchine operatrici. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx (kg/giorno)

MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
10,484	10,484	17,583	17,583	17,583	17,583	17,583	17,583	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	17,919	6,012	6,012	6,012	6,012	6,012	6,012	6,012	6,012	6,012	6,012	6,012	6,012

Tabella 4.5-4 Cantiere Opere in centrale. Gas esausti da Macchine operatrici. Emissioni giornaliere di Polveri PM₁₀ (kg/giorno)

MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,473	0,473	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,928	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296	0,296

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 46 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Con riferimento ai valori riportati in *Tabella 4.5-1* per i mezzi commerciali e quelli riportati in *Tabella 4.5-3* per le macchine operatrici, sono stati calcolati i valori di emissione giornaliera totale di Ossidi di Azoto associate all'utilizzo dei mezzi ed alla relativa emissione di gas esausti durante le singole attività. I valori calcolati sono riportati in *Tabella 4.5-5*.

Analogamente, con riferimento alla *Tabella 4.5-2* e alla *Tabella 4.5-4* rispettivamente per i mezzi commerciali e per le macchine operatrici, sono state calcolate le emissioni giornaliere totali di Polveri riportate in *Tabella 4.5-6*.



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 47 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-5 Cantiere Opere in centrale. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx associate ai gas esausti(kg/giorno)

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
10,686	10,686	17,941	17,941	17,972	17,972	17,972	17,866	18,239	18,239	18,239	18,239	18,146	18,146	18,146	18,146	18,146	18,146	18,146	18,146	18,146	18,146	18,146	18,146
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
18,146	18,146	18,146	18,146	18,130	18,100	18,100	18,100	18,017	18,017	18,017	18,017	6,119	6,119	6,064	6,064	6,064	6,064	6,064	6,064	6,064	6,064	6,064	6,064

Tabella 4.5-6 Cantiere Opere in centrale. Emissioni giornaliere di Polveri associate ai gas esausti (kg/giorno)

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,478	0,478	0,916	0,916	0,917	0,917	0,917	0,914	0,937	0,937	0,937	0,937	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,933	0,933	0,933	0,931	0,931	0,931	0,931	0,298	0,298	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 48 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

In base ai valori calcolati sopra e accorpendo le quantità approssimativamente uguali, il periodo analizzato può essere diviso in tre diversi scenari emissivi che caratterizzano il primo mese uno ed i periodi dal secondo al 18-esimo mese e dal 19-esimo al 24-esimo mese gli altri due. In termini di emissione di Ossidi di Azoto il picco emissivo può essere assunto pari a **18,239 kg/giorno** e interessa i mesi di cantiere dal secondo al 18-esimo.

L'emissione di polveri associata ai fumi esausti dei mezzi di cantiere risulta invece molto più contenuta. Ai fini dell'individuazione del picco emissivo di polveri occorre in ogni caso valutare anche il contributo associato alla movimentazione delle terre esplicitato ai paragrafi successivi. Le emissioni totali di polveri sottili sono quindi riportate alla **para.4.5.1.6**.

Tabella 4.5-7 Cantiere Opere in centrale. Gas esausti. Emissioni giornaliere Ossidi di Azoto e Polveri (kg/giorno)

Periodo di cantiere interessato	NOx (kg/giorno)	PM (Kg/giorno)
Mese 1	10,686	0,478
Da mese 2 a mese 18	18,239	0,937
Da mese 19 a mese 24	6,119	0.298

4.5.1.2 Attività di scotico

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede, sia per i volumi di scotico che per quelli di scavo/sbancamento, il suo deposito temporaneo in area interna al cantiere per quanto concerne la quota parte che verrà riutilizzata in sito. Il materiale in esubero derivante dalle attività verrà invece temporaneamente trasferito all'esterno per il suo successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.1**).

Nel caso dello scotico superficiale sono previsti 3257 m³ di materiale. E' previsto il riutilizzo di 885 m³ ed un volume di 2372 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**). Secondo il programma delle attività lo scotico interesserà i primi 3,5 mesi delle lavorazioni. Ai fini della stima delle emissioni sono stati considerati 21 giorni lavorativi al mese.

L'attività di scotico si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) scotico superficiale (**para. 4.4.2**);
- B) carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno (**para. 4.4.6**);
- C) transito mezzi su piste di cantiere non pavimentate per il trasferimento del materiale (**para.4.4.5**).

La *Tabella 4.5-8* che segue mostra i valori ottenuti con riferimento alle sottofasi di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.1.5**


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 49 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.5-8 Cantiere Opere in centrale. Attività di scotico. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di scotico/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)	
	Materiale in esubero	Materiale riutilizzato in sito
A) Scotico superficiale	0.172	0.064
B) Carico su autocarro	0.460	0.172
Emissione totale (A+B) (kg/giorno)	0.632	0.236
C) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (*)	3	1

(*) Il materiale riutilizzato in sito sarà depositato temporaneamente all'interno dell'area di cantiere. Il materiale in esubero sarà trasferito all'esterno.

4.5.1.3 Attività di scavo

Sono previste attività di scavo ai fini di:

- Sbanramento delle aree;
- realizzazione di Nuove strade area sottostazione ELCO;
- realizzazione di Vasca di invarianza idraulica;
- realizzazione di Fondazioni fabbricati;
- realizzazione di Fondazioni delle opere civili;
- realizzazione di Pozzetti tubazioni;
- realizzazione di Percorsi tubazioni;
- realizzazione di Percorsi cavi.

Come per il materiale di scotico, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo in area interna al cantiere per quanto concerne la quota parte che verrà riutilizzata in sito. Il materiale in esubero derivante dalle attività verrà invece temporaneamente trasferito all'esterno per il suo successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.1**).

L'attività si articola nelle seguenti sottofasi:


- A) scavo (**para.4.4.3**);
- B) carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno (**para. 4.4.6**);
- C) transito mezzi su piste di cantiere non pavimentate per il trasferimento del materiale (**para.4.4.5**).

Ai fini della stima delle emissioni sono stati considerati 21 giorni lavorativi al mese.

- Scavo di sbancamento (1)

Nel caso dello scavo di sbancamento sono previsti 14089 m³ di materiale. Le attività sono contemporanee a quelle di scotico ed interesseranno, pertanto, i primi 3,5 mesi delle lavorazioni. Non è previsto il riutilizzo del materiale di scavo in sito, pertanto, esso sarà interamente trasferito all'esterno per il suo successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.1**).

- Scavo per realizzazione di Nuove strade area sottostazione ELCO (2)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 50 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Nel caso dello scavo per la realizzazione di Nuove strade sono previsti 1321 m³ di materiale. Le attività interesseranno gli ultimi sei mesi delle attività di cantiere, dal 19-esimo al 24-esimo. Non è previsto il riutilizzo del materiale di scavo in sito, pertanto, l'intero volume sarà interamente trasferito all'esterno per il suo successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.1**). I rinterri saranno invece realizzati con materiale proveniente da cava, per un totale di 991 m³.

- Scavo per realizzazione della Vasca di invarianza idraulica (3)

Nel caso dello scavo per la realizzazione della Vasca di invarianza idraulica sono previsti 1224 m³ di materiale. Le attività si svilupperanno dal secondo al sesto mese, per 5 mesi. Non è previsto il riutilizzo del materiale di scavo in sito, pertanto, l'intero volume sarà interamente trasferito all'esterno per il suo successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.1**).

- Scavo per realizzazione delle Fondazioni fabbricati (4)

Nel caso dello scavo per la realizzazione delle Fondazioni fabbricati sono previsti 7749 m³ di materiale. Le attività si svilupperanno dal secondo al sesto mese, per 5 mesi. Non è previsto il riutilizzo del materiale di scavo in sito, pertanto, l'intero volume sarà interamente trasferito all'esterno per il suo successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.1**). I rinterri saranno invece realizzati con materiale proveniente da cava, per un totale di 3812 m³.

- Scavo per realizzazione delle Fondazioni delle opere civili (5)

Nel caso dello scavo per la realizzazione delle Fondazioni delle opere civili sono previsti 4363 m³ di materiale. E' previsto il riutilizzo di 2269 m³ ed un volume di 2094 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**). Secondo il programma delle attività lo scavo interesserà 5 mesi, dal secondo al sesto mese delle lavorazioni.

- Scavo per la realizzazione dei Pozzetti tubazioni (6)

Nel caso dello scavo per la realizzazione dei Pozzetti tubazioni sono previsti 1830 m³ di materiale. E' previsto il riutilizzo di 855 m³ ed un volume di 974 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**). Secondo il programma delle attività lo scavo interesserà 12,5 mesi, dal terzo mese delle lavorazioni fino a metà del quindicesimo.


- Scavo per la realizzazione dei Percorsi tubazioni (7)

Nel caso dello scavo per la realizzazione dei Pozzetti tubazioni sono previsti 5734 m³ di materiale. E' previsto il riutilizzo di 3421 m³ ed un volume di 2313 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**). Secondo il programma delle attività lo scavo interesserà 12,5 mesi, dal terzo mese delle lavorazioni fino a metà del quindicesimo. Per i rinterri sarà anche utilizzato materiale da cava per una quantità stimata in 1938 m³.

- Scavo per la realizzazione dei Percorsi cavi (8)

Nel caso dello scavo per la realizzazione dei Percorsi cavi sono previsti 5505 m³ di materiale. E' previsto il riutilizzo di 3316 m³ ed un volume di 2189 m³ di materiale di esubero (rif. **para.4.2.1**). Secondo il programma delle attività lo scavo interesserà 10 mesi, dal quinto mese delle lavorazioni fino al quattordicesimo. Per i rinterri sarà anche utilizzato materiale da cava per una quantità stimata in 416 m³.

Secondo il programma lavori le attività 3), 4), 5) e le attività 6) e 7) saranno contemporanee.

Logo e Denominazione Commerciale Committente	Identificativo documento Committente	Identificativo documento Progettista	Indice Rev.		Foglio di Fogli
			Stato di Validità	N. Rev.	
 STOGIT	016708DFLB14003	08-BG-E-94704		0A	51 / 119

La *Tabella 4.5-9* che segue mostra i valori ottenuti per le lavorazioni effettuate e con riferimento alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.1.5**



	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 52 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-9 Cantiere Opere in centrale. Attività di scavo. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di scavo/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)											
	Sbancamento delle aree	Nuove strade area sottostazione ELCO	Vasca di invarianza idraulica	Fondazioni FABBRICATI	Fondazioni delle opere civili		Pozzetti TUBAZIONI		Percorsi TUBAZIONI		Percorsi CAVI	
	Materiale in esubero	Materiale in esubero	Materiale in esubero	Materiale in esubero	Materiale in esubero	Materiale riutilizzato in sito	Materiale in esubero	Materiale riutilizzato in sito	Materiale in esubero	Materiale riutilizzato in sito	Materiale in esubero	Materiale riutilizzato in sito
A) Scavo di sbancamento	0,150	0,008	0,009	0,058	0,016	0,017	0,003	0,003	0,007	0,010	0,008	0,012
B) Carico su autocarro	0,460	0,025	0,028	0,177	0,048	0,052	0,009	0,008	0,021	0,031	0,025	0,038
Emissione totale (A+B) (kg/giorno)	0,610	0,033	0,037	0,235	0,063	0,069	0,012	0,010	0,028	0,041	0,033	0,050
C) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (*)	12	1	1	5	2	2	1	1	1	1	1	1

(*) Il materiale riutilizzato in sito sarà depositato temporaneamente all'interno dell'area di cantiere. Il materiale in esubero sarà trasferito all'esterno.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 53 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

4.5.1.4 Attività di rinterro

Il piano di gestione del materiale scavato prevede il suo parziale riutilizzo in sito per il rinterro degli scavi. Tale materiale è depositato in fase di scotico/scavo all'interno dell'area di cantiere. In alcuni casi, è previsto l'impiego di materiale proveniente da cava (rif. **para.4.2**).

In entrambi i casi, l'attività di rinterro si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per fornitura materiale;
- B) scarico materiale;
- C) esecuzione del rinterro.

Rinterro con materiale proveniente dagli scavi

Il materiale di scavo riutilizzato in sito ha origine dalle attività di (rif. **para. 4.5.1.3, Tabella 4.5-9**):

- scotico strato superficiale;
- realizzazione di Fondazioni delle opere civili;
- realizzazione di Pozzetti tubazioni;
- realizzazione di Percorsi tubazioni;
- realizzazione di Percorsi cavi.

- Rinterro con materiale proveniente dallo scotico (1)
Nel caso dello scotico sono previsti 885 m³ di materiale. Le attività interesseranno ca. 15,5 mesi, da metà quarto mese fino al 19-esimo mese delle lavorazioni. (rif. **para. 4.1.1 e 4.2.1**).
- Rinterro con materiale proveniente dallo scavo per la realizzazione di Fondazioni delle opere civili (2)
Sono previsti 2269 m³ di materiale. Le attività interesseranno ca. 15,5 mesi, da metà quarto mese fino al 19-esimo mese delle lavorazioni. (rif. **para. 4.1.1 e 4.2.1**).
- Rinterro con materiale proveniente dallo scavo per la realizzazione Pozzetti tubazioni (3)
Sono previsti 855 m³ di materiale. Le attività interesseranno ca. 15,5 mesi, da metà quarto mese fino al 19-esimo mese delle lavorazioni. (rif. **para. 4.1.1 e 4.2.1**)
- Rinterro con materiale proveniente dallo scavo per la realizzazione di Percorsi tubazioni (4)
Sono previsti 3421 m³ di materiale. Le attività interesseranno ca. 15,5 mesi, da metà quarto mese fino al 19-esimo mese delle lavorazioni. (rif. **para. 4.1.1 e 4.2.1**)
- Rinterro con materiale proveniente dallo scavo per la realizzazione del percorso cavi (5)
Sono previsti 3316 m³ di materiale. Le attività interesseranno ca. 15,5 mesi, da metà quarto mese fino al 19-esimo mese delle lavorazioni. (rif. **para. 4.1.1 e 4.2.1**)

Secondo il programma lavori le attività da 1) a 5) saranno contemporanee.

La **Tabella 4.5-10** che segue mostra i valori ottenuti per le lavorazioni effettuate e con riferimento alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.1.5**


	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 54 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.5-10 Cantiere Opere in centrale. Attività di rinterro con materiale proveniente dagli scavi. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di rinterro con materiale di scavo/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)				
	Scotico strato superficiale (^)	Fondazioni delle opere civili (^)	Pozzetti TUBAZIONI (^)	Percorsi TUBAZIONI (^)	Percorsi CAVI (^)
A) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (*)	1	1	1	1	1
B) Scarico del materiale	0,003	0,007	0,003	0,011	0,010
C) Esecuzione del rinterro (**)	0,007	0,019	0,007	0,029	0,028
Emissione totale (B+C) (kg/giorno)	0,010	0,026	0,010	0,040	0,039

(^) Origine del materiale di scavo

(*) Materiale proveniente da area di deposito interna al cantiere


(**) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

Rinterro con materiale proveniente da cava

La fornitura di materiale proveniente da cava è richiesto per (rif. *Tabella 4.2-1*):

- realizzazione di Nuove strade area sottostazione ELCO;
- realizzazione dell'Area autobloccanti zona cabinato EC-8);
- realizzazione delle Fondazioni FABBRICATI
- realizzazione dei Percorsi TUBAZIONI;
- realizzazione dei Percorsi CAVI.

- Rinterro per la realizzazione delle Nuove strade area sottostazione ELCO (1)
Sono previsti 991 m³ di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno gli ultimi 6 mesi di cantiere, dal 19-esimo al 24-esimo. (rif. **para.4.2.1**).
- Rinterro per la realizzazione dell'Area autobloccanti zona cabinato EC-8 (2)
Sono previsti 1915 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno gli ultimi 6 mesi di cantiere, dal 19-esimo al 24-esimo. (rif. **para.4.2.1**).
- Rinterro per la realizzazione delle Fondazioni fabbricati (3)
Sono previsti 3812 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno 15,5 mesi, a metà quarto mese al 19-esimo. (rif. **para.4.2.1**).
- Rinterro per la realizzazione dei Percorsi tubazioni (4)
Sono previsti 1938 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno 15,5 mesi, a metà quarto mese al 19-esimo. (rif. **para.4.2.1**).
- Rinterro per la realizzazione dei Percorsi cavi (5)
Sono previsti 416 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno 15,5 mesi, a metà quarto mese al 19-esimo. (rif. **para.4.2.1**).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 55 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Secondo il programma lavori le attività 1) e 2 e le attività da 3) a 5) saranno contemporanee.

La *Tabella 4.5-11* che segue mostra i valori ottenuti per le lavorazioni effettuate e con riferimento alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.1.5**

Tabella 4.5-11 Cantiere Opere in centrale. Attività di rinterro con materiale proveniente da cava. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di rinterro con materiale da cava/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)				
	Nuove strade area sottostazione ELCO (^)	Area autobloccanti zona cabinato EC-8 (^)	Fondazioni FABBRICATI (^)	Percorsi TUBAZIONI (^)	Percorsi CAVI (^)
A) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (*)	1	1	1	1	1
B) Scarico del materiale	0,006	0,011	0,009	0,004	0,001
C) Esecuzione del rinterro (**)	0,016	0,032	0,024	0,012	0,003
Emissione totale (B+C) (kg/giorno)	0,022	0,043	0,033	0,017	0,004

(^) Attività a cui è destinato il materiale da cava

(*) Materiale proveniente da cava

(**) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

4.5.1.5 Emissioni di Polveri sottili da transito su piste non pavimentate

In questa sezione si valutano le emissioni di polveri dovute al transito sulle piste di cantiere da parte degli autocarri e delle autobetoniere, secondo la metodologia e le ipotesi generali riportate al **para. 4.4.5**. In particolare, per i mezzi utilizzati dal personale si ipotizza che percorrano strade pavimentate. Per gli autocarri in ingresso/uscita dall'area di cantiere e per le autobetoniere è ipotizzata una lunghezza del percorso (viaggio) pari a 750 m, ca. pari al perimetro dell'area dei lavori. Per i mezzi che trasportano terre di scavo da riutilizzare in sito, essendo depositate, in fase di scavo, in area interna al cantiere si ipotizza un percorso più breve, pari a 350 m. Nelle seguenti tabelle si riportano i valori complessivi calcolati.



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 56 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-12 Cantiere Opere in centrale. Polveri da risollevaramento da piste non pavimentate Emissioni giornaliere (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Autocarro (Interno/Esterno)	2,635	2,635	5,094	5,094	5,446	5,446	5,446	3,338	3,865	3,865	3,865	3,865	2,459	2,459	2,459	2,459	2,459	2,459	2,459	2,459	2,459	2,459	2,459	2,459
Autocarro (Interno)	0,164	0,164	0,492	0,492	0,820	0,820	0,820	1,476	1,640	1,640	1,640	1,640	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312	1,312
Autobetoniera (Interno/Esterno)	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722
Totale	3,521	3,521	6,308	6,308	6,987	6,987	6,987	5,535	6,226	6,226	6,226	6,226	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Autocarro (Interno/Esterno)	2,459	2,459	2,459	2,459	2,284	1,932	1,932	1,932	0,527	0,527	0,527	0,527	1,054	1,054	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527	0,527
Autocarro (Interno)	1,312	1,312	1,312	1,312	1,148	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,820	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Autobetoniera (Interno/Esterno)	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,722	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
Totale	4,493	4,493	4,493	4,493	4,153	3,474	3,474	3,474	2,069	2,069	2,069	2,069	2,235	2,235	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 57 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

4.5.1.6 Emissioni totali di Polveri sottili

Considerati i valori stimati ai paragrafi precedenti per i gas esausti, per i movimenti terra e per il transito dei mezzi lungo le piste non pavimentate di cantiere sono stati calcolati i valori di emissione giornaliera di Polveri PM₁₀ riportati nella *Tabella 4.5-14*. Si evidenzia come il contributo maggiore all'emissione di polveri PM₁₀ sia sempre legato al transito dei mezzi, laddove le piste non risultino asfaltate. Tale contributo, che rappresenta in genere il 60-80% del totale stimato, può essere sempre controllato, nell'ambito di una buona pratica cantieristica, attraverso misure di mitigazione e quindi abbattuto fino a valori molto contenuti

La *Tabella 4.5-13* che segue, integralmente estratta da "Western Regional Air Partnership (WRAP) Fugitive Dust Handbook", chapter 6, riporta indicativamente l'efficacia di alcune possibili misure di controllo che, nel caso specifico della bagnatura delle piste secondo le modalità descritte, possono indurre un abbattimento fino al 55% della quantità di polveri sollevabili.

Al fine della caratterizzazione del massimo impatto possibile, nel presente studio l'emissione complessiva di polveri sollevabili è stata comunque considerata cautelativamente per intero, al lordo di eventuali misure di mitigazione.

Tabella 4.5-13 Misure di controllo delle emissioni e loro efficacia ("Western Regional Air Partnership (WRAP) Fugitive Dust Handbook", chapter 6)

Control measure	PM10 control efficiency	References/Comments
Limit maximum speed on unpaved roads to 25 miles per hour	44%	Assumes linear relationship between PM10 emissions and vehicle speed and an uncontrolled speed of 45 mph.
Pave unpaved roads and unpaved parking areas	99%	Based on comparison of paved road and unpaved road PM10 emission factors.
Implement watering twice a day for industrial unpaved road	55%	MRI, April 2001
Apply dust suppressant annually to unpaved parking areas	84%	CARB April 2002



Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 58 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-14 Cantiere Opere in centrale. Emissioni Totali giornaliere di Polveri (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Gas Esausti (Tabella 4.5-6)	0,478	0,478	0,916	0,916	0,917	0,917	0,917	0,914	0,937	0,937	0,937	0,937	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934
Scotico/Scavi (Tabella 4.5-8 e Tabella 4.5-9)	1,478	1,478	1,882	1,882	1,973	1,973	1,973	0,496	0,579	0,579	0,579	0,579	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175	0,175
Rinterri (Tabella 4.5-10 e Tabella 4.5-11)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178
Transito Piste (Tabella 4.5-12)	3,521	3,521	6,308	6,308	6,987	6,987	6,987	5,535	6,226	6,226	6,226	6,226	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493	4,493
Totale	5,477	5,477	9,106	9,106	9,877	9,877	9,877	7,123	7,920	7,920	7,920	7,920	5,780	5,780	5,780	5,780	5,780	5,780	5,780	5,780	5,780	5,780	5,780	5,780
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Gas Esausti (Tabella 4.5-6)	0,934	0,934	0,934	0,934	0,934	0,933	0,933	0,931	0,931	0,931	0,931	0,298	0,298	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297
Scotico/Scavi (Tabella 4.5-8 e Tabella 4.5-9)	0,175	0,175	0,175	0,175	0,092	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033	0,033
Rinterri (Tabella 4.5-10 e Tabella 4.5-11)	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,178	0,243	0,243	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065	0,065
Transito Piste (Tabella 4.5-12)	4,493	4,493	4,493	4,493	4,153	3,474	3,474	3,474	2,069	2,069	2,069	2,069	2,235	2,235	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888	0,888
Totale	5,780	5,780	5,780	5,780	5,357	4,585	4,585	4,585	3,178	3,178	3,178	3,178	2,810	2,810	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284	1,284

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 59 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

In base ai valori calcolati sopra e accorpendo le quantità approssimativamente uguali, il periodo analizzato può essere diviso in 7 diversi scenari emissivi che caratterizzano, Il picco emissivo può essere assunto pari a **9,877 kg/giorno** e interessa i mesi di cantiere dal secondo fino alla prima metà del quarto mese.

Tabella 4.5-15 Cantiere Opere in centrale. Gas esausti. Emissioni giornaliere Polveri PM₁₀ (kg/giorno)

Periodo di cantiere interessato	PM ₁₀ (Kg/giorno)
Mese 1	5,477
Da mese 2 a metà mese 4	9,877
Da metà mese 4 a mese 6	7,920
Da mese 7 a metà mese 15	5,781
Da metà mese 15 a metà mese 16	4,585
Da mese 17 a mese 19	2,810
Da mese 20 a mese 24	1,284

4.5.2 Cantiere Opere accessorie. Opere Elettriche Utente


Le attività si svolgeranno secondo il programma lavori di *Figura 4.1-3*. Ai fini della stima degli impatti si ipotizza inoltre, per i lavori civili, il programma di *Figura 4.5-2*.

Opere Elettriche Utente Descrizione attività	mesi																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Sottostazione Elettrica d'Utente																								
Scotico e rinterro per preparazione Piano di Posa																								
Realizzazione delle fondazione delle apparecchiature elettromeccaniche																								
Fabbricato Sottostazione																								
Realizzazione dello strato di																								
Cavidotto MT																								
Scavo, fondo per posa cavi e rinterro del cavidotto																								
Viabilità e condotta di drenaggio																								
Realizzazione viabilità di accesso e posa condotta di																								

Figura 4.5-2 Cantiere Opere Elettriche Utente. Lavori civili. Cronoprogramma delle attività previste

4.5.2.1 Gas esausti

Di seguito sono stimate le emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto e Polveri riferite ai gas esausti. Esse sono calcolate tenendo conto dell'operatività delle singole macchine durante le lavorazioni previste e dei relativi fattori di emissione, tenendo anche conto del cronoprogramma dei lavori e quindi delle diverse combinazioni d'uso dei mezzi durante le diverse fasi di cantiere. In particolare, si ricorda che (rif. **para.4.3.2**):

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 60 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Sottostazione elettrica 132/15 kV

- nei primi 14 mesi di cantiere si prevedono lavori civili e l'impiego dei mezzi di Tabella 4.3-5, colonne A, B, C, D. In particolare:
 - lavori di colonna A, mesi 1 e 2;
 - lavori di colonna B, da metà secondo mese a metà decimo;
 - lavori di colonna C, da metà quarto mese a metà nono mese;
 - lavori di colonna D, da metà 13-esimo mese al 14 -esimo;
- nei mesi dal sesto al 14-esimo di cantiere si prevedono lavori elettromeccanici e l'impiego dei mezzi di Tabella 4.3-5, colonna E;

Cavidotto MT

- nei primi undici mesi di cantiere si prevedono lavori civili. L'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3.6*, colonna A si riferisce alle lavorazioni a maggiore impatto potenziale che interesseranno i mesi di cantiere dal secondo fino a metà del decimo. Ai fini della stima degli impatti, sono infatti trascurate quelle attività caratterizzate da breve durata e modesto o nullo impiego di mezzi (es. delimitazione dell'area dei lavori, allestimento cantiere, pulizia generale, individuazione delle interferenze,...).
- nei mesi dal 12-esimo al 14-esimo di cantiere si prevedono lavori elettromeccanici e l'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3.6*, colonna B;

Viabilità di accesso e posa condotta di drenaggio

- nei mesi dal secondo al terzo sarà realizzata la viabilità di accesso e posata la condotta di drenaggio. I mezzi previsti sono quelli di Tabella 4.3-7.

Veicoli commerciali

La *Tabella 4.5-16* e la *Tabella 4.5-17* che seguono riportano le emissioni giornaliere complessive stimate con riferimento ai veicoli commerciali relativamente al cantiere SSE 132/15 kV ed al cantiere Viabilità e condotta di drenaggio secondo lo sviluppo delle attività. Esse, espresse in kg/giorno e riferite agli Ossidi di Azoto la prima ed alle polveri la seconda, sono state calcolate tenendo conto dei km percorsi da ogni mezzo e dei relativi fattori di emissione (rif. **para. 4.4.1**).

Macchine operatrici

Analogamente, la *Tabella 4.5-18* e la *Tabella 4.5-19* riportano le emissioni giornaliere complessive stimate con riferimento alle macchine operatrici di cantiere, relativamente al cantiere SSE 132/15 kV ed al cantiere Viabilità e condotta di drenaggio secondo lo sviluppo delle attività. Esse, espresse in kg/giorno e riferite agli Ossidi di Azoto la prima ed alle polveri la seconda, sono state calcolate tenendo conto delle ore/giorno di impiego di ogni singolo mezzo e dei relativi fattori di emissione (rif. **para. 4.4.1**).

Con riferimento ai valori riportati in *Tabella 4.5-16* per i mezzi commerciali e quelli riportati in *Tabella 4.5-18* per le macchine operatrici, sono stati quindi calcolati i valori di emissione giornaliera totale di Ossidi di Azoto associate all'utilizzo dei mezzi ed alla relativa emissione di gas esausti durante le singole attività. I valori calcolati sono riportati in *Tabella 4.5-20*.

Analogamente, con riferimento alla *Tabella 4.5-17* e alla *Tabella 4.5-19* rispettivamente per i mezzi commerciali e per le macchine operatrici, sono state calcolate le emissioni giornaliere totali di Polveri riportate in *Tabella 4.5-21*.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 61 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-16 Cantiere Opere Elettriche Utente. Gas esausti da veicoli commerciali. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx (kg/giorno)

Sottostazione Elettrica d'Utente																								
MESI																								
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
0,041	0,041	0,041	0,049	0,007	0,007	0,007	0,015	0,015	0,015	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,015	0,015	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
0,007	0,007	0,007	0,007																					
Viabilità e Condotta di drenaggio																								
MESI																								
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
		0,088	0,088	0,088	0,088																			
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		

Tabella 4.5-17 Cantiere Opere Elettriche Utente. Gas esausti da veicoli commerciali. Emissioni giornaliere di Polveri PM₁₀ (kg/giorno)

Sottostazione Elettrica d'Utente																								
MESI																								
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
0,000	0,000	0,000	0,000																					
Viabilità e Condotta di drenaggio																								
MESI																								
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
		0,002	0,002	0,002	0,002																			
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		


	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 62 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-18 Cantiere Opere Elettriche Utente. Gas esausti da Macchine operatrici. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx (kg/giorno)

Sottostazione Elettrica d'Utente																								
MESI																								
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
2,122	2,122	2,122	4,997	2,875	2,875	2,875	4,224	4,224	4,224	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	6,411	5,062	5,062	2,188	2,188	2,188	2,188	2,188	2,188
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
2,188	3,274	3,274	3,274																					
Viabilità e Condotta di drenaggio																								
MESI																								
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
		2,541	2,541	2,541	2,541																			
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		

Tabella 4.5-19 Cantiere Opere Elettriche Utente. Gas esausti da Macchine operatrici. Emissioni giornaliere di Polveri PM₁₀ (kg/giorno)

Sottostazione Elettrica d'Utente																								
MESI																								
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
0,136	0,136	0,136	0,254	0,118	0,118	0,118	0,176	0,176	0,176	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,221	0,221	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
0,103	0,190	0,190	0,190																					
Viabilità e Condotta di drenaggio																								
MESI																								
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
		0,162	0,162	0,162	0,162																			
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		



 Logo e Denominazione Commerciale Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 63 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-20 Cantiere Opere Elettriche Utente. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx associate ai gas esausti (kg/giorno)

Sottostazione Elettrica d'Utente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
2,163	2,163	2,163	5,046	2,882	2,882	2,882	4,238	4,238	4,238	6,434	6,434	6,434	6,434	6,434	6,434	6,434	5,077	5,077	2,195	2,195	2,195	2,195	2,195
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
2,195	3,281	3,281	3,281																				
Viabilità e Condotta di drenaggio																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
		2,629	2,629	2,629	2,629																		
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	

Tabella 4.5-21 Cantiere Opere Elettriche Utente. Emissioni giornaliere di Polveri associate ai gas esausti (kg/giorno)

Sottostazione Elettrica d'Utente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,137	0,137	0,137	0,255	0,118	0,118	0,118	0,177	0,177	0,177	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,221	0,221	0,103	0,103	0,103	0,103	0,103
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,103	0,190	0,190	0,190																				
Viabilità e Condotta di drenaggio																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
		0,164	0,164	0,164	0,164																		
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 64 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Con riferimento al cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto MT si stimano le emissioni di *Tabella 4.5-23*, suddivise in lavori civili ed elettromeccanici.

Tabella 4.5-22 Cantiere Opere Elettriche Utente. Cantiere Cavidotto MT. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx e Polveri associate ai gas esausti (kg/giorno)


Tipologia mezzi	Composto	Tratti lungo strada asfaltata	Tratti lungo strada non asfaltata	Tratti su terreno naturale
		Lavori civili/Lavori elettromeccanici	Lavori civili/Lavori elettromeccanici	Lavori civili/Lavori elettromeccanici
Mezzi commerciali	NOx	0,011/0,001	0,011/0,001	0,004/0,001
	PM	Trascurabile/Trascurabile	Trascurabile/Trascurabile	Trascurabile/Trascurabile
Macchine peratrici	NOx	4,023/0,805	4,023/0,805	4,023/0,805
	PM	0,196//0,047	0,196//0,047	0,196//0,047
Totale	NOx	4,034/0,806	4,034/0,806	4,027/0,806
	PM	0,197/0,047	0,197/0,047	0,197/0,047

In base ai valori calcolati sopra si possono individuare periodi a diversa intensità emissiva. Con riferimento al cantiere SSE 132/15 kV, in termini di emissione di Ossidi di Azoto il picco emissivo può essere assunto pari a **6,434 kg/giorno** e interessa i mesi di cantiere dal sesto fino a metà del nono. Per il cantiere associato alla realizzazione del cavidotto MT le emissioni stimate consistono in 4,034e in 0,806 kg/giorno rispettivamente per i lavori civili che, con riferimento alle attività più impattanti, si svolgeranno dal secondo fino a metà dell'undicesimo mese e per i lavori elettromeccanici, che si svolgeranno dal 12-esimo al 14-esimo mese di cantiere.

L'emissione di polveri associata ai fumi esausti dei mezzi di cantiere risulta invece molto più contenuta. Ai fini dell'individuazione del picco emissivo di polveri occorre in ogni caso valutare anche il contributo associato alla movimentazione delle terre esplicitato ai paragrafi successivi. Le emissioni totali di polveri sottili sono quindi riportate alla **para. 4.5.2.6**.

Tabella 4.5-23 Cantiere Opere Elettriche utente. Gas esausti. Emissioni giornaliere Ossidi di Azoto e Polveri (kg/giorno)

Periodo di cantiere interessato	NOx (kg/giorno)	PM (Kg/giorno)
SSE 132/15 kV		
Fino a 1,5 mese	2,163	0,137
Da mese 1,5 a mese 2	5,046	0,255
Da mese 2 a mese 3,5	2,882	0,118
Da mese 3,5 a quinto mese	4,238	0,177
Da sesto mese a mese 8,5	6,434	0,280
Da mese 8,5 a mese 9,5	5,077	0,221
Da mese 9,5 a mese 12,5	2,195	0,103
Da mese 12,5 a mese 14	3,281	0,190
Cavidotto MT, tratto lungo strada asfaltata/non asfaltata/su terreno naturale		
Lavori civili/Lavori elettromeccanici	4,034/0,806	0,197/0,047
Viabilità e Condotta di drenaggio		
Da mese 2 a mese 3	2,629	0,164

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 65 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

4.5.2.2 Attività di scotico

Nel caso dello scotico superficiale è prevista la rimozione di 2401 m³ di terreno vegetale nell'ambito della realizzazione della SSE 132/15 kV e di 1793 m³ di materiale ai fini della realizzazione della viabilità e della posa della condotta di drenaggio.

Nel primo caso è previsto un riutilizzo minimo di tale materiale, pari a ca. 36 m³ (rif. **para. 4.2.2**). Il volume in esubero, pari a ca. 2365 m³, sarà trasferito in area di deposito esterna al cantiere fino al suo successivo riutilizzo come sottoprodotto. E' prevista una fornitura di 2401 m³ di materiale da cava. Secondo il programma delle attività l'operazione di scotico interesserà i primi 2 mesi delle lavorazioni.

Per la realizzazione della viabilità e posa della condotta di drenaggio si prevede un riutilizzo modesto del materiale rimosso, pari a 202 m³ e un esubero di 1591 m³ che saranno trasferiti in area di deposito esterna al cantiere fino al suo successivo riutilizzo come sottoprodotto. E' prevista una fornitura di 1793 m³ di materiale da cava. Secondo il programma delle attività l'operazione di scotico interesserà il secondo e il terzo mese delle lavorazioni.

Ai fini della stima delle emissioni sono stati considerati 21 giorni lavorativi al mese.

L'attività di scotico si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) scotico superficiale (**para. 4.4.2**);
- B) carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno (**para. 4.4.6**);
- C) transito mezzi su piste di cantiere non pavimentate per il trasferimento del materiale (**para.4.4.5**).

Per i volumi riutilizzati in sito si ipotizza il trasferimento e deposito all'esterno delle aree di cantiere fino al loro riutilizzo in sito.

La *Tabella 4.5-24* che segue mostra i valori ottenuti con riferimento alle sottofasi di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para. 4.5.2.5**.


Tabella 4.5-24 Cantiere Opere Elettriche Utente. Attività di scotico. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di scotico/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)	
	SSE 132/15kV	Viabilità e condotta di drenaggio
A) Scotico superficiale	0,122	0,091
B) Carico su autocarro	0,815	0,608
Emissione totale (A+B) (kg/giorno)	0,937	0,700
C) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (*)	4	3

(*) n.ro di viaggi per il trasferimento del materiale.

4.5.2.3 Attività di scavo

Attività di scavo sono previste per la sola realizzazione del cavidotto MT. In funzione della diversa tipologia di materiale prodotto sono stati analizzati separatamente i tratti che interessano strade asfaltate, i tratti che interessano strade non asfaltate e i tratti che interessano terreno naturale.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 66 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

L'attività si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) scavo (**para.4.4.3**);
- B) carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno (**para. 4.4.6**);
- C) transito mezzi su piste di cantiere non pavimentate per il trasferimento del materiale (**para.4.4.5**).

Ai fini della stima delle emissioni sono stati considerati 21 giorni lavorativi al mese.

- Scavo cavidotto lungo strada asfaltata

E' previsto il totale conferimento ad idoneo impianto autorizzato del volume di scavo, pari complessivamente a 10271 m³. I rinterri saranno realizzati con materiale proveniente da cava, per un totale di 7382 m³ (rif. **para.4.2.2**).

- Scavo cavidotto lungo strada non asfaltata

E' previsto il totale conferimento ad idoneo impianto autorizzato del volume di scavo, pari complessivamente a 6273 m³. I rinterri saranno realizzati con materiale proveniente da cava, per un totale di 5463 m³ (rif. **para.4.2.2**).

- Scavo cavidotto su terreno naturale

Per quanto concerne il tratto di cavidotto MT su terreno naturale, che consiste nel tratto estremo di cavidotto in zona Sottostazione Elettrica d'Utente (ca. 250 m), è previsto un prevalente riutilizzo in sito del materiale di scavo, pari a 1369 m³. Il volume da riutilizzare stimato ammonta a ca. 1192 m³ con un netto pari 177 m³ di materiale di esubero.

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede l'accantonamento lato scavo per quanto concerne la quota parte che verrà riutilizzata in sito. Il materiale in esubero derivante dalle attività verrà invece trasferito all'esterno per il suo successivo riutilizzo come sottoprodotto (rif. **para.4.2.2**).

Ai fini della stima degli impatti, il cantiere per la posa del cavidotto MT è concepito come un treno di lavoro che si muove lungo il tracciato in progetto e rappresenta pertanto una sorgente mobile.

Si ipotizza un avanzamento medio giornaliero di 35 m/giorno stimato considerando l'intera lunghezza del cavidotto da posare e una durata di ca. 9,5 mesi (*Figura 4.5-2*) per i lavori civili (Scavo, fondo per posa cavi e rinterro del cavidotto).

Ipotizzando una larghezza della pista di lavoro pari a 30 m, la sorgente mobile considerata nel presente studio è pertanto di forma rettangolare di dimensioni 30 x 35 m². Con riferimento all'avanzamento medio giornaliero stimato e alla lunghezza dei singoli tratti (lungo strada asfaltata, non asfaltata, su terreno naturale), si ipotizzano i seguenti movimenti terra giornalieri.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 67 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-25 Cantiere Cavidotto MT. Movimenti terra giornalieri (m³/giorno)

Descrizione	L (m)	Avanzamento (m/giorno)	Volume di scavo	Rinterro con materiale da scavo	Materiale in esubero	Rinterro con materiale da cava
Scavo/Rinterro cavidotto Strada Asfaltata	4051	35	89	-	89	64
Scavo/Rinterro cavidotto Strada Non Asfaltata	2452	35	90	-	90	78
Scavo/Rinterro cavidotto su terreno naturale	256	35	187	163	24	-
Fondo per posa cavi	6759	35	-	-	-	5

La *Tabella 4.5-26* che segue mostra i valori ottenuti per le lavorazioni effettuate lungo le tre tipologie di tratto e con riferimento alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.2.5**.

Tabella 4.5-26 Cantiere Opere Elettriche Utente. Attività di scavo. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀


Attività di scavo/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)			
	Cavidotto su strada asfaltata	Cavidotto su strada non asfaltata	Cavidotto su terreno naturale	
	Materiale in esubero	Materiale in esubero	Materiale in esubero	Materiale riutilizzato in sito
A) Scavo di sbancamento	0,069	0,070	0,019	0,127
B) Carico su autocarro	0,213	0,215	0,058	0,391
Emissione totale (A+B) (kg/giorno)	0,282	0,285	0,077	0,127
C) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (**)	6	6	2	(*)

(*) Il materiale riutilizzato in sito sarà depositato temporaneamente lato scavo mediante pala/escavatore, non è necessario l'impiego di autocarri.

(**) Il materiale in esubero sarà trasferito all'esterno delle aree di cantiere mediante autocarri.

4.5.2.4 Attività di rinterro

Il piano di gestione del materiale scavato prevede in alcuni casi il suo parziale riutilizzo in sito per il rinterro degli scavi. Tale materiale è depositato, in fase di scavo/scavo, lato scavo nel caso del cavidotto su terreno naturale, mentre per il cantiere Sottostazione Elettrica d'Utente e Viabilità e condotta di drenaggio si è fatta l'ipotesi del trasferimento in area esterna. In alcuni casi, per i rinterri è previsto l'impiego di materiale proveniente da cava (rif. **para.4.2.2**).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 68 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

In entrambi i casi, l'attività di rinterro si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per fornitura materiale;
- B) scarico materiale;
- C) esecuzione del rinterro.

Rinterro con materiale proveniente dagli scavi

Il materiale di scavo riutilizzato in sito ha origine dalle attività di (rif. **para. 4.5.2.2 e 4.5.2.3**):

- cantiere SSE 132/15 kV, scotico strato superficiale;
- cantiere Cavidotto MT, scavo su terreno naturale;
- cantiere Viabilità e condotta di drenaggio, scotico strato superficiale.

- cantiere SSE 132/15 kV, rinterro con materiale proveniente dallo scotico strato superficiale
Sono previsti 36 m³ di materiale. La quantità è ritenuta trascurabile ai fini della stima degli impatti
- cantiere cavidotto MT, rinterro con materiale proveniente dallo scavo su terreno naturale
Sono previsti 1192 m³ complessivi di materiale precedentemente accantonati lato scavo. Si stima una movimentazione giornaliera di 163 m³/giorno (rif. *Tabella 4.5-25*).
- cantiere Viabilità e condotta di drenaggio, Rinterro con materiale proveniente dallo scotico strato superficiale
Sono previsti 202 m³ di materiale. Le attività interesseranno ca. 2 mesi, dal secondo al terzo mese delle lavorazioni.

La *Tabella 4.5-27* che segue mostra i valori ottenuti per le lavorazioni effettuate e con riferimento alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.2.5**.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 69 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.5-27 Cantiere Opere Elettriche Utente. Attività di rinterro con materiale proveniente dagli scavi. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di rinterro con materiale di scavo/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)		
	cantiere SSE 132/15 kV Scotico strato superficiale (^)	cantiere cavidotto MT scavo su terreno naturale (^)	cantiere Viabilità e condotta di drenaggio scotico strato superficiale (^)
A) Transit su piste non asfaltate (viaggi/giorno)	trascurabile	(*)	1
B) Scarico del materiale	trascurabile	(*)	0,005
C) Esecuzione del rinterro (**)	trascurabile	0,431	0,013
Emissione totale (B+C) (kg/giorno)	-	0,431	0,017

(^) Origine del materiale di scavo

(*) Materiale proveniente da area di deposito interna al cantiere


(**) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

Rinterro con materiale proveniente da cava

La fornitura di materiale proveniente da cava è richiesta per (rif. *Tabella 4.2-2*):

- cantiere SSE 132/15 kV, integrazione terreno vegetale rimosso;
- cantiere SSE 132/15 kV, rinterro per realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione;
- cantiere cavidotto MT, tratto su strada asfaltata, attività di rinterro;
- cantiere cavidotto MT, tratto su strada non asfaltata, attività di rinterro;
- cantiere cavidotto MT, realizzazione fondo per posa cavi
- cantiere Viabilità e condotta di drenaggio, integrazione terreno vegetale rimosso;
- cantiere Viabilità e condotta di drenaggio, realizzazione rilevato stradale e condotta di drenaggio.

- cantiere SSE 132/15 kV, integrazione terreno vegetale rimosso (1)
Sono previsti 2401 m³ di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno i primi due mesi di cantiere (rif. **para. 4.2.2**).
- cantiere SSE 132/15 kV, Rinterro per realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione (2)
Sono previsti 8914 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno i primi due mesi di cantiere. (rif. **para. 4.2.2**)
- cantiere cavidotto MT, tratto su strada asfaltata, attività di rinterro (3)
Sono previsti 7382 m³ complessivi di materiale da cava su 4051 m di lunghezza del tratto. Si stima una fornitura giornaliera di 64 m³/giorno (rif. *Tabella 4.5-25*). Le attività di fornitura potranno interessare 9,5 mesi, dal secondo fino alla metà dell'undicesimo mese di cantiere (rif. **para. 4.2.2**).
- cantiere cavidotto MT, tratto su strada non asfaltata, attività di rinterro (4)
Sono previsti 5462 m³ complessivi di materiale da cava su 2452 m di lunghezza del tratto. Si stima una fornitura giornaliera di 78 m³/giorno (rif. *Tabella 4.5-25*)Le attività di fornitura

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 70 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

potranno interessare 9,5 mesi, dal secondo fino alla metà dell'undicesimo mese di cantiere (rif. **para. 4.2.2**).

- cantiere cavidotto MT, realizzazione fondo per posa cavi (5)
Sono previsti 1048 m³ complessivi di materiale da cava su 7050 m di lunghezza dell'intero cavidotto MT. Si stima una fornitura giornaliera di 5 m³/giorno (rif. *Tabella 4.5-25*). Le attività di fornitura potranno interessare 9,5 mesi, dal secondo fino alla metà dell'undicesimo mese di cantiere (rif. **para. 4.2.2**).
- cantiere Viabilità e condotta di drenaggio, integrazione terreno vegetale rimosso (6)
Sono previsti 1793 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno 2 mesi, dal secondo al terzo mese di cantiere (rif. **para. 4.2.2**).
- cantiere Viabilità e condotta di drenaggio, realizzazione rilevato stradale e condotta di drenaggio (7)
Sono previsti 6447 m³ complessivi di materiale da cava. Le attività di fornitura interesseranno 2 mesi, dal secondo al terzo mese di cantiere (rif. **para. 4.2.2**).

Secondo il programma lavori le attività 1) e 2 e le attività 6) e 7) saranno contemporanee. Le attività 3), 4) e 5) si svolgeranno durante lo stesso periodo ma su tratti diversi del cavidotto MT.

La *Tabella 4.5-28* che segue mostra i valori ottenuti per le lavorazioni effettuate e con riferimento alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.2.5**.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 71 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	


Tabella 4.5-28 Cantiere Opere Elettriche Utente. Attività di rinterro con materiale proveniente da cava. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di rinterro con materiale da cava/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)						
	SSE 132/15 kV integrazione terreno vegetale rimosso (^)	SSE 132/15 kV rinterro per realizzazione piano di posa e posizionamento vasche di laminazione (^)	Cavidotto MT tratto su strada asfaltata attività di rinterro (^)	Cavidotto MT tratto su strada non asfaltata attività di rinterro (^)	cavidotto MT realizzazione fondo per posa cavi (^)	Viabilità e condotta di drenaggio integrazione terreno vegetale rimosso (^)	Viabilità e condotta di drenaggio realizzazione rilevato stradale e condotta di drenaggio (^)
A) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (*)	3	11	4	4	1	3	8
B) Scarico del materiale	0,043	0,159	0,048	0,058	0,004	0,032	0,115
C) Esecuzione del rinterro (**)	0,119	0,443	0,133	0,163	0,011	0,089	0,320
Emissione totale (B+C) (kg/giorno)	0,162	0,602	0,181	0,221	0,015	0,121	0,435

(^) Attività a cui è destinato il materiale da cava

(*) Materiale proveniente da cava

(**) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 72 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

4.5.2.5 Emissioni di Polveri sottili da transito su piste non pavimentate

In questa sezione si valutano le emissioni di polveri dovute al transito sulle piste di cantiere da parte degli autocarri e delle autobetoniere, secondo la metodologia e le ipotesi generali riportate al **para. 4.4.1 e 4.4.5**.

Nelle *Tabella 4.5-30* e *Tabella 4.5-31* si riportano i valori calcolati relativamente al cantiere SSE 132/15 kV ed al cantiere Viabilità e condotta di drenaggio secondo lo sviluppo delle attività.

Con riferimento al cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto MT si stimano le emissioni di *Tabella 4.5-29*, relativamente ai lavori civili ed elettromeccanici.

*Tabella 4.5-29 Cantiere Cavidotto MT. Polveri da risollevarimento da piste non pavimentate
Emissioni giornaliere (kg/giorno)*

Tipologia mezzo	Tratti lungo strada asfaltata	Tratti lungo strada non asfaltata	Tratti su terreno naturale
	Lavori civili		
Autocarri 16/40 t	0,194	0,582	0,216
Totale	0,194	0,582	0,216
Lavori elettromeccanici			
Autocarri leggeri 3/3,5 t	0,025	0,074	0,082
Totale	0,025	0,074	0,082



 Logo e Denominazione Commerciale Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003		Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704		Indice Rev.		Foglio di Fogli 73 / 119
					Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 4.5-30 Cantiere SSE 132/15 kV. Polveri da risollelamento da piste non pavimentate Emissioni giornaliere (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Autocarri 16/40 t	2,216	2,216	2,216	2,216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,216
Autocarri 12/37 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,3790
Autobetoniera	0	0	0	0,403	0,403	0,403	0,403	0,806	0,806	0,806	0,806	0,806	0,806	0,806	0,806	0,806	0,806	0,403	0,403	0	0	0	0	0
Totale	2,216	2,216	2,216	2,619	0,403	0,403	0,403	0,806	0,806	0,806	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	0,782	0,782	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379	0,379
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Autocarri 16/40 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autocarri 12/37 t	0,379	0,379	0,379	0,379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autobetoniera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	0,379	0,379	0,379	0,379	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 4.5-31 Cantiere Viabilità e condotta di drenaggio. Polveri da risollelamento da piste non pavimentate Emissioni giornaliere (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Autocarri 16/40 t	0	0	2,985	2,985	2,985	2,985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autocarri leggeri 3/3,5 t	0	0	0,283	0,283	0,283	0,283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale			3,268	3,268	3,268	3,268	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Autocarri 16/40 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Autocarri leggeri 3/3,5 t	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 74 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

4.5.2.6 Emissioni totali di Polveri sottili

Considerati i valori stimati ai paragrafi precedenti per i gas esausti, per i movimenti terra e per il transito dei mezzi lungo le piste non pavimentate di cantiere sono stati calcolati i valori di emissione giornaliera di Polveri PM₁₀ riportati nella *Tabella 4.5-33* e nella *Tabella 4.5-34* rispettivamente per il cantiere SSE 132/15 kV e per il cantiere Viabilità e condotta di drenaggio secondo lo sviluppo delle attività.

Analogamente, con riferimento al cantiere mobile per la realizzazione del cavidotto MT si stimano le emissioni di *Tabella 4.5-32*, relativamente ai lavori civili ed elettromeccanici.

Tabella 4.5-32 Cantiere Cavidotto MT. Emissioni giornaliere di Polveri (kg/giorno)

Tipologia mezzo	Tratti lungo strada asfaltata	Tratti lungo strada non asfaltata	Tratti su terreno naturale
	Lavori civili		
Gas Esausti (<i>Tabella 4.5-23</i>)	0,197	0,197	0,197
Scotico/Scavi (4.5.2.5.)	0,282	0,285	0,204
Rinterri (<i>Tabella 4.5-28</i>)	0,196	0,236	0,446
Transito Piste (<i>Tabella 4.5-29</i>)	0,194	0,582	0,216
Totale	0,869	1,300	1,062
Lavori elettromeccanici			
Gas Esausti (<i>Tabella 4.5-23</i>)	0,047	0,047	0,047
Transito Piste (<i>Tabella 4.5-29</i>)	0,025	0,074	0,082
Totale	0,072	0,121	0,129


 Logo e Denominazione Commerciale Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 75 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-33 Cantiere Opere Elettriche Utente. Cantiere SSE 132/15 kV. Emissioni Totali giornaliere di Polveri (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Gas Esausti (Tabella 4.5-23)	0,137	0,137	0,137	0,255	0,118	0,118	0,118	0,177	0,177	0,177	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,280	0,221	0,221	0,103	0,103	0,103	0,103	
Scotico/Scavi (Tabella 4.5-24)	0,937	0,937	0,937	0,937																				
Rinterri (Tabella 4.5-28)	0,764	0,764	0,764	0,764																				
Transito Piste (Tabella 4.5-30)	2,216	2,216	2,216	2,619	0,403	0,403	0,403	0,806	0,806	0,806	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	1,185	0,782	0,782	0,379	0,379	0,379	0,379	
Totale	4,055	4,055	4,055	4,575	0,521	0,521	0,521	0,983	0,983	0,983	1,465	1,465	1,465	1,465	1,465	1,465	1,465	1,003	1,003	0,483	0,483	0,483	0,483	
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Gas Esausti (Tabella 4.5-23)	0,103	0,190	0,190	0,190																				
Scotico/Scavi (Tabella 4.5-24)																								
Rinterri (Tabella 4.5-28)	0,000	0,000	0,000	0,000																				
Transito Piste (Tabella 4.5-30)	0,379	0,379	0,379	0,379																				
Totale	0,483	0,569	0,569	0,569																				



Logo e Denominazione Commerciale Committente 	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 76 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-34 Cantiere Opere Elettriche Utente. Cantiere Viabilità e condotta di drenaggio. Emissioni Totali giornaliere di Polveri (kg/giorno)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gas Esausti (Tabella 4.5-23)		0,164	0,164	0,164	0,164							
Scotico/Scavi (Tabella 4.5-24)		0,700	0,700	0,700	0,700							
Rinterri (Tabella 4.5-28)		0,574	0,574	0,574	0,574							
Transito Piste (Tabella 4.5-31)		3,268	3,268	3,268	3,268							
Totale		4,705	4,705	4,705	4,705							
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Gas Esausti (Tabella 4.5-23)												
Scotico/Scavi (Tabella 4.5-24)												
Rinterri (Tabella 4.5-28)												
Transito Piste (Tabella 4.5-31)												
Totale												

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 77 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Si evidenzia come il contributo maggiore all'emissione di polveri PM₁₀ sia quasi sempre legato al transito dei mezzi, laddove le piste non risultino asfaltate. Tale contributo, che può rappresentare anche il 55-70% del totale stimato, può essere sempre controllato, nell'ambito di una buona pratica cantieristica, attraverso misure di mitigazione e quindi abbattuto fino a valori molto contenuti (rif. *Tabella 4.5-13*).

Al fine della caratterizzazione del massimo impatto possibile, nel presente studio l'emissione complessiva di polveri sollevabili è stata comunque considerata cautelativamente per intero, al lordo di eventuali misure di mitigazione.

In base ai valori calcolati sopra e con riferimento ai cantieri per la realizzazione della SSE 132/15 kV e del cavidotto MT, si distinguono periodi a diversa intensità emissiva. Per la SSE 132/15 kV il picco emissivo assoluto può essere assunto pari a **4,575 kg/giorno** e interessa una parte del secondo mese di cantiere. Relativamente al cantiere per la posa del Cavidotto MT il picco emissivo interessa sempre i lavori civili che si svolgeranno prevedibilmente dal secondo fino a metà dell'undicesimo mese di cantiere, interessando tratti diversi del tracciato man mano che le lavorazioni avanzano.


Tabella 4.5-35 Cantiere Opere Elettriche Utente. Gas esausti. Emissioni giornaliere Polveri PM₁₀ (kg/giorno)

Periodo di cantiere interessato	PM (Kg/giorno)
SSE 132/15 kV	
Fino a 1,5 mese	4,055
Da mese 1,5 a mese 2	4,575
Da mese 2 a mese 3,5	0,521
Da mese 3,5 a quinto mese	0,983
Da sesto mese a mese 8,5	1,465
Da mese 8,5 a mese 9,5	1,003
Da mese 9,5 a mese 12,5	0,483
Da mese 12,5 a mese 14	0,569
Cavidotto MT	
Tratti lungo strada asfaltata	0,869/0,072 (*)
Tratti lungo strada non asfaltata	1,300/0,121 (*)
Tratti su terreno naturale	1,062/0,129 (*)
Viabilità e condotta di drenaggio	
Da mese 2 a mese 3	4,705

(*) Lavori civili/Lavori Elettromeccanici

4.5.3 Cantiere Opere accessorie. Connessione alla rete elettrica nazionale (RTN)

Le attività si svolgeranno secondo il programma lavori di *Figura 4.1-4*. Ai fini della stima degli impatti si ipotizza inoltre, per i lavori civili, il programma di *Figura 4.5-3*.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 78 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Opere di connessione Descrizione attività	mesi																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Stazione Elettrica SE 132 kV																								
Scotico e Sbanramento	■	■	■	■	■																			
Muro di recinzione				■	■	■	■	■																
Realizzazione di Rilevato di stazione						■	■	■	■															
Realizzazione delle fondazione del fabbricato e altre apparecchiature elettromeccaniche							■	■	■	■														
Realizzazione rete di terra, rete drenante di stazione, piano di stazione finito a ghiaietto, cordoli									■	■	■													
Strade con cordoli e asfaltature												■												
Realizzazione dei raccordi aerei alla linea esistente 132 kV																								
Scotico e Scavo fondazioni dei sostegni								■	■	■														
Realizzazione fondazioni dei sostegni									■	■														

Figura 4.5-3 Cantiere Opere di Connessione rete elettrica nazionale . Lavori civili.
Cronoprogramma delle attività previste

4.5.3.1 Gas esausti

Di seguito sono stimate le emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto e Polveri riferite ai gas esausti. Esse sono calcolate tenendo conto dell'operatività delle singole macchine durante le lavorazioni previste e dei relativi fattori di emissione, tenendo anche conto del cronoprogramma dei lavori e quindi delle diverse combinazioni d'uso dei mezzi durante le diverse fasi di cantiere. In particolare, si ricorda che (rif. **para.4.3.2**):

Stazione elettrica 132 kV RTN


- nei primi 13 mesi di cantiere si prevedono lavori civili e l'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3-8*, colonne da A a F. In particolare:
 - lavori di colonna A, mesi da 1 a 5;
 - lavori di colonna B, dal quarto mese fino a metà settimo;
 - lavori di colonna C, dal sesto mese fino a metà ottavo;
 - lavori di colonna D, dall'ottavo mese fino al decimo;
 - lavori di colonna E, dal decimo mese fino al 11-esimo;
 - lavori di colonna F, durante il tredicesimo mese;
- nei mesi dal nono al 16-esimo di cantiere si prevedono lavori elettromeccanici e l'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3-8*, colonna G;

Raccordi aerei di collegamento alla linea Mezzolara Focomorto esistente

- nei mesi dal sesto al decimo di cantiere si prevedono lavori civili e l'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3-9*, colonne A e B. In particolare:
 - lavori di colonna A, mesi 8 e 9;
 - lavori di colonna B, mesi 9 e 10;
- nei mesi dal 13-esimo al 15-esimo di cantiere si prevedono lavori elettromeccanici e l'impiego dei mezzi di *Tabella 4.3-9*, colonna C.

Veicoli commerciali

La *Tabella 4.5-36* e la *Tabella 4.5-37* che seguono riportano le emissioni giornaliere complessive stimate con riferimento ai veicoli commerciali relativamente al cantiere SE 132 kV RTN ed al cantiere per la realizzazione dei raccordi aerei di connessione, secondo lo sviluppo delle attività. Esse, espresse in kg/giorno e riferite agli Ossidi di Azoto la prima ed alle polveri la

Logo e Denominazione Commerciale Committente 	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 79 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

seconda, sono state calcolate tenendo conto dei km percorsi da ogni mezzo e dei relativi fattori di emissione (rif. **para. 4.4.1**).

Macchine operatrici

Analogamente, la *Tabella 4.5-38* e la *Tabella 4.5-39* riportano le emissioni giornaliere complessive stimate con riferimento alle macchine operatrici di cantiere, relativamente al cantiere SE 132 kV RTN ed al cantiere per la realizzazione dei raccordi aerei di connessione, secondo lo sviluppo delle attività. Esse, espresse in kg/giorno e riferite agli Ossidi di Azoto la prima ed alle polveri la seconda, sono state calcolate tenendo conto delle ore/giorno di impiego di ogni singolo mezzo e dei relativi fattori di emissione (rif. **para. 4.4.1**).

Con riferimento ai valori riportati in *Tabella 4.5-36* per i mezzi commerciali e quelli riportati in *Tabella 4.5-37* per le macchine operatrici, sono stati quindi calcolati i valori di emissione giornaliera totale di Ossidi di Azoto associate all'utilizzo dei mezzi ed alla relativa emissione di gas esausti durante le singole attività. I valori calcolati sono riportati in *Tabella 4.5-40*.

Analogamente, con riferimento alla *Tabella 4.5-37* e alla *Tabella 4.5-39* rispettivamente per i mezzi commerciali e per le macchine operatrici, sono state calcolate le emissioni giornaliere totali di Polveri riportate in *Tabella 4.5-41*.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 80 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-36 Cantiere Opere di Connessione. Gas esausti da veicoli commerciali. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx (kg/giorno)

Sottostazione Elettrica d'Utente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,052	0,052	0,052	0,052	0,137	0,137	0,137	0,099	0,156	0,057	0,071	0,071	0,099	0,099	0,042	0,042	0,014	0,014
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,061	0,061	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014	0,014																
Raccordi aerei di collegamento alla linea Mezzolara Focomorto esistente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
														0,003	0,003	0,007	0,007	0,004	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004																		

Tabella 4.5-37 Cantiere Opere di Connessione. Gas esausti da veicoli commerciali. Emissioni giornaliere di Polveri PM₁₀ (kg/giorno)

Sottostazione Elettrica d'Utente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,004	0,004	0,004	0,003	0,004	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,001	0,001	0,000	0,000
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,002	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000																
Raccordi aerei di collegamento alla linea Mezzolara Focomorto esistente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
														0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000																


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 81 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-38 Cantiere Opere di Connessione. Gas esausti da Macchine operatrici. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx (kg/giorno)

Stazione Elettrica 132 kV RTN																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	6,241	6,241	6,241	6,241	7,719	7,719	7,719	2,460	9,312	6,853	10,017	10,017	12,577	12,577	5,724	5,724	3,165	3,165
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
3,662	3,662	3,165	3,165	3,165	3,165	3,165	3,165																
Raccordi aerei di collegamento alla linea Mezzolara Focomorto esistente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
														2,846	2,846	5,594	5,594	2,748	2,748	0,000	0,000	0,000	0,000
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
3,164	3,164	3,164	3,164	3,164	3,164																		

Tabella 4.5-39 Cantiere Opere di Connessione. Gas esausti da Macchine operatrici. Emissioni giornaliere di Polveri PM₁₀ (kg/giorno)

Stazione Elettrica 132 kV RTN																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,059	0,266	0,266	0,266	0,266	0,365	0,365	0,365	0,158	0,420	0,262	0,385	0,385	0,510	0,510	0,248	0,248	0,123	0,123
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,163	0,163	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123																
Raccordi aerei di collegamento alla linea Mezzolara Focomorto esistente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
														0,143	0,143	0,259	0,259	0,116	0,116	0,000	0,000	0,000	0,000
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,000	0,000																



 Logo e Denominazione Commerciale Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 82 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 4.5-40 Cantiere Opere di Connessione. Emissioni giornaliere di Ossidi di Azoto NOx associate ai gas esausti (kg/giorno)

Stazione Elettrica 132 kV RTN																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	6,241	6,241	6,241	6,241	7,719	7,719	7,719	2,460	9,312	6,853	10,017	10,017	12,577	12,577	5,724	5,724	3,165	3,165
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
3,723	3,723	3,179	3,179	3,179	3,179	3,179	3,179																
Raccordi aerei di collegamento alla linea Mezzolara Focomorto esistente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
														2,849	2,849	5,601	5,601	2,752	2,752	0,000	0,000	0,000	0,000
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
3,168	3,168	3,168	3,168	3,168	3,168																		

Tabella 4.5-41 Cantiere Opere di Connessione. Emissioni giornaliere di Polveri associate ai gas esausti (kg/giorno)

Stazione Elettrica 132 kV RTN																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,267	0,267	0,267	0,267	0,368	0,368	0,368	0,161	0,424	0,264	0,387	0,387	0,513	0,513	0,249	0,249	0,123	0,123
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,164	0,164	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123																
Raccordi aerei di collegamento alla linea Mezzolara Focomorto esistente																							
MESI																							
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
														0,143	0,143	0,259	0,259	0,116	0,116	0,000	0,000	0,000	0,000
13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,000	0,000																

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 83 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

In base ai valori calcolati sopra si possono individuare periodi a diversa intensità emissiva. Con riferimento al cantiere SE 132 kV RTN, in termini di emissione di Ossidi di Azoto il picco emissivo può essere assunto pari a **12,676 kg/giorno** e interessa il decimo mese. Per il cantiere associato alla realizzazione Raccordi aerei alla linea esistente 132 kV le emissioni di picco stimate consistono in **5,601 kg/giorno** e interessano il nono mese di attività.

L'emissione di polveri associata ai fumi esausti dei mezzi di cantiere risulta invece molto più contenuta. Ai fini dell'individuazione del picco emissivo di polveri occorre in ogni caso valutare anche il contributo associato alla movimentazione delle terre esplicitato ai paragrafi successivi. Le emissioni totali di polveri sottili sono quindi riportate alla **para. 4.5.3.5**.

Tabella 4.5-42 Cantiere Opere di Connessione. Gas esausti. Emissioni giornaliere Ossidi di Azoto e Polveri (kg/giorno)

Periodo di cantiere interessato	NOx (kg/giorno)	PM (Kg/giorno)
SE 132 kV RTN		
Fino a terzo mese	0,996	0,060
Da mese 4 a mese 5	6,293	0,267
Da mese 6 fino a metà settimo	7,856	0,368
Da metà settimo a ottavo mese	2,559	0,161
Da ottavo mese fino a metà	9,468	0,424
Da metà ottavo mese a nono	6,909	0,264
Nono mese	10,088	0,387
Decimo mese	12,676	0,513
Undicesimo mese	5,767	0,249
Dodicesimo mese	3,179	0,123
Tredicesimo mese	3,723	0,164
Da mese 14 a mese 16	3,179	0,123
Raccordi aerei alla linea esistente 132 kV		
Ottavo mese	2,849	0,143
Nono mese	5,601	0,259
Decimo mese	2,752	0,116
Da mese 13 a mese 15	3,168	0,122


4.5.3.2 Attività di scavo

Attività di scavo sono previste sia per la realizzazione della SE 132 kV RTN che per la realizzazione degli Elettrodotti aerei AT 132 kV di raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto esistente oltre che per la realizzazione della nuova Viabilità.

L'attività si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) scavo (**para.4.4.3**);
- B) carico del materiale su mezzo di trasporto per il trasferimento all'esterno (**para. 4.4.6**);
- C) transito mezzi su piste di cantiere non pavimentate per il trasferimento del materiale (**para.4.4.5**).

Ai fini della stima delle emissioni sono stati considerati 21 giorni lavorativi al mese.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 84 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

- Elettrodotti aerei AT 132 kV di raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto
Complessivamente per i tre nuovi sostegni è previsto un volume di scavo pari a 2250 m³. Esso sarà in parte riutilizzato in sito (1970 m³ complessivi) e temporaneamente accantonato in area di cantiere o esternamente ad essi ma nelle vicinanze. Si ipotizza in ogni caso trasporto tramite autocarri. La quantità in esubero sarà gestita come rifiuto tramite conferimento presso impianti di smaltimento esterni. (rif. **para.4.2.2**). L'attività interesserà l'ottavo e il nono mese.
- Stazione Elettrica 132 kV RTN
E' previsto un volume di scavo pari a 5000 m³ che sarà trasferito all'esterno dei cantieri per essere riutilizzato come sottoprodotto. I rinterri saranno realizzati con materiale proveniente da cava, per un totale di 22000 m³ (rif. **para.4.2.2**). L'attività interesserà i mesi dal primo al quinto.
- Realizzazione della nuova viabilità
E' previsto un volume di scavo pari a 600 m³ che sarà trasferito all'esterno dei cantieri per essere riutilizzato come sottoprodotto. I rinterri saranno realizzati con materiale proveniente da cava, per un totale di 3000 m³ (rif. **para.4.2.2**). L'attività interesserà il 13-esimo mese.


La tabella che segue mostra i valori ottenuti per le lavorazioni effettuate relativamente alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.3.4**.

Tabella 4.5-43 Cantiere Opere di Connessione. Attività di scavo. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di scavo/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)			
	Elettrodotti aerei di raccordo		Stazione Elettrica 132 kV RTN	Realizzazione nuova viabilità
	Materiale in esubero	Materiale riutilizzato in sito (*)	Materiale in esubero	Materiale in esubero
A) Scavo di sbancamento	0,002	0,012	0,037	0,022
B) Carico su autocarro	0,005	0,038	0,114	0,069
Emissione totale (A+B) (kg/giorno)	0,007	0,050	0,151	0,091
C) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (**)	1	1	3	2

(*) Il materiale riutilizzato in sito sarà depositato temporaneamente in prossimità dei cantieri

(**) Il materiale in esubero sarà trasferito all'esterno delle aree di cantiere mediante autocarri. Si prevede impiego di autocarri anche per l'accantonamento del materiale riutilizzato in sito

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 85 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

4.5.3.3 Attività di rinterro

Il piano di gestione del materiale scavato prevede in alcuni casi il suo parziale riutilizzo in sito per i rinterri mentre in altri è previsto l'impiego di materiale proveniente da cava (rif. **para.4.2.2**).

Attività di scavo sono previste sia per la realizzazione della SE 132 kv RTN che per la realizzazione degli Elettrodotti aerei AT 132 kV di raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto esistente oltre che per la realizzazione della nuova Viabilità

In entrambi i casi, l'attività di rinterro si articola nelle seguenti sottofasi:

- A) transito mezzi su piste di cantiere non asfaltate per fornitura materiale;
- B) scarico materiale;
- C) esecuzione del rinterro.

Rinterro con materiale proveniente dagli scavi

Si prevede riutilizzo in sito del materiale di scavo nell'ambito del cantiere per la realizzazione degli Elettrodotti aerei AT 132 kV di raccordo dalla SE RTN alla linea Mezzolara-Focomorto.

In particolare, sono previsti complessivamente per i tre raccordi 1970 m³ di materiale. L'attività interesserà il nono e il decimo mese di cantiere.

La *Tabella 4.5-44* che segue mostra i valori ottenuti con riferimento alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al **para.4.5.3.4**.

Tabella 4.5-44 Cantiere Opere di Connessione. Attività di rinterro con materiale proveniente dagli scavi. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di rinterro con materiale di scavo/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)
	Elettrodotti aerei di raccordo
A) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno)	1
B) Scarico del materiale	0,016
C) Esecuzione del rinterro (**)	0,044
Emissione totale (B+C) (kg/giorno)	0,059


(**) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

Rinterro con materiale proveniente da cava

La fornitura di materiale proveniente da cava è richiesta per (rif. *Tabella 4.2-2*) il cantiere per la realizzazione della Stazione Elettrica 132 kV RTN e per la Realizzazione della nuova viabilità.

- Stazione Elettrica 132 kV RTN

Sono previsti 22000 m³ di materiale da cava (rif. **para. 4.2.2**). Le attività di fornitura interesseranno i mesi di cantiere dal sesto fino a metà ottavo.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 86 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

- Realizzazione della nuova viabilità

Sono previsti 3000 m³ di materiale da cava (rif. **para. 4.2.2**). Le attività di fornitura interesseranno il 13-esimo mese.

La *Tabella 4.5-45* che segue mostra i valori ottenuti per le lavorazioni effettuate e con riferimento alle sottofasi A), B) e C) di cui sopra. Con riferimento al trasferimento del materiale è riportato il numero di viaggi stimato tenendo conto dei volumi giornalieri da trasferire. Le emissioni legate al transito dei mezzi su piste di cantiere non pavimentate utilizzati sono stimate poi al para.4.5.3.4.

Tabella 4.5-45 Cantiere Opere di Connessione. Attività di rinterro con materiale proveniente da cava. Emissioni totali giornaliere di polveri PM₁₀

Attività di rinterro con materiale da cava/Sottofasi	Emissioni (kg/giorno)	
	Stazione Elettrica 132 kV RTN	Realizzazione della nuova viabilità
A) Transito su piste non asfaltate (viaggi/giorno) (*)	21	8
B) Scarico del materiale	0,314	0,107
C) Esecuzione del rinterro (**)	0,874	0,298
Emissione totale (B+C) (kg/giorno)	1,189	0,405

(*) Materiale proveniente da cava

(**) attività assimilata alla movimentazione delle terre per formazione e stoccaggio del materiale in cumuli

4.5.3.4 Emissioni di Polveri sottili da transito su piste non pavimentate

In questa sezione si valutano le emissioni di polveri dovute al transito sulle piste di cantiere da parte degli autocarri e delle autobetoniere, secondo la metodologia e le ipotesi generali riportate al **para. 4.4.1** e **4.4.5**.

Nelle *Tabella 4.5-46* e *Tabella 4.5-47* si riportano i valori calcolati relativamente al cantiere SE 132 kV RTN ed al cantiere per la realizzazione dei Raccordi aerei di collegamento alla linea AT esistente, secondo lo sviluppo delle attività.



 Logo e Denominazione Commerciale Committente STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003		Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704		Indice Rev.		Foglio di Fogli 87 / 119
					Stato di Validità	N. Rev.	
						0A	

Tabella 4.5-46 Cantiere SE 132 kV RTN. Polveri da risolleamento da piste non pavimentate Emissioni giornaliere (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
Autocarri 16/40 t	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	2,283	2,283	2,283	2,283	6,850	6,850	6,850	5,328	6,850	1,522	2,283	2,283	3,806	3,806	2,283	2,283	0,761	0,761	
Autobetoniera	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,491	0,491	0,491	0,491	0,491	0,491	0,491	0,000	1,472	1,472	1,472	1,472	1,472	1,472	1,472	0,000	0,000	0,000	0,000
Totale	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	2,774	2,774	2,774	2,774	7,341	7,341	7,341	5,328	8,322	2,995	3,756	3,756	5,278	5,278	2,283	2,283	0,761	0,761	
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		
Autocarri 16/40 t	3,298	3,298	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761																	
Autobetoniera	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000																	
Totale	3,298	3,298	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761																	

Tabella 4.5-47 Raccordi aerei di collegamento alla linea AT esistente. Polveri da risolleamento da piste non pavimentate Emissioni giornaliere (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Autocarri 16/40 t															0,149	0,149	0,368	0,368	0,219	0,219	0,000	0,000	0,000	0,000
Totale															0,149	0,149	0,368	0,368	0,219	0,219	0,000	0,000	0,000	0,000
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Autocarri 16/40 t	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224																		
Totale	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224																		

Logo e Denominazione Commerciale Committente 	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 88 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

4.5.3.5 Emissioni totali di Polveri sottili

Considerati i valori stimati ai paragrafi precedenti per i gas esausti, per i movimenti terra e per il transito dei mezzi lungo le piste non pavimentate di cantiere sono stati calcolati i valori di emissione giornaliera di Polveri PM₁₀ riportati nella *Tabella 4.5-48* e nella *Tabella 4.5-49* rispettivamente per il cantiere SE 132 kV RTN e per il cantiere per la realizzazione dei Raccordi aerei di collegamento alla linea Mezzolara Focomorto esistente.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 89 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				00	

Tabella 4.5-48 Cantiere SE 132 kV RTN. Emissioni Totali giornaliere di Polveri (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Gas Esausti (Tabella 4.5-41)	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,267	0,267	0,267	0,267	0,368	0,368	0,368	0,161	0,424	0,264	0,387	0,387	0,513	0,513	0,249	0,249	0,123	0,123
Scotico/Scavi (Tabella 4.5.43)	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151	0,151														
Rinterri (Tabella 4.5-44 e Tabella 4.5-45)											1,189	1,189	1,189	1,189	1,189									
Transito Piste (Tabella 4.5-46)	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	2,774	2,774	2,774	2,774	7,341	7,341	7,341	5,328	8,322	2,995	3,756	3,756	5,278	5,278	2,283	2,283	0,761	0,761
Totale	0,972	0,972	0,972	0,972	0,972	0,972	3,193	3,193	3,193	3,193	8,898	8,898	8,898	6,677	9,935	3,258	4,143	4,143	5,791	5,791	2,533	2,533	0,884	0,884
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Gas Esausti (Tabella 4.5-41)	0,164	0,164	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123	0,123																
Scotico/Scavi (Tabella 4.5.43)	0,091	0,091																						
Rinterri (Tabella 4.5-44 e Tabella 4.5-45)	0,405	0,405																						
Transito Piste (Tabella 4.5-46)	3,298	3,298	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761	0,761																
Totale	3,958	3,958	0,884	0,884	0,884	0,884	0,884	0,884																



	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 90 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				00	

Tabella 4.5-49 Cantiere Raccordi aerei di collegamento alla linea AT esistente. Cantiere Viabilità e condotta di drenaggio. Emissioni Totali giornaliere di Polveri (kg/giorno)

	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Gas Esausti (Tabella 4.5-41)															0,143	0,143	0,259	0,259	0,116	0,116	0,000	0,000	0,000	0,000
Scotico/Scavi (Tabella 4.5.43)															0,057	0,057	0,057	0,057						
Rinterri (Tabella 4.5-44 e Tabella 4.5-45)																	0,059	0,059	0,059	0,059				
Transito Piste (Tabella 4.5-47)															0,149	0,149	0,368	0,368	0,219	0,219	0,000	0,000	0,000	0,000
Totale															0,349	0,349	0,743	0,743	0,394	0,394	0,000	0,000	0,000	0,000
	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
Gas Esausti (Tabella 4.5-41)	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,000	0,000																
Scotico/Scavi (Tabella 4.5.43)																								
Rinterri (Tabella 4.5-44 e Tabella 4.5-45)																								
Transito Piste (Tabella 4.5-47)	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224	0,224																
Totale	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,346	0,000	0,000																

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 91 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	


Si evidenzia come il contributo maggiore all'emissione di polveri PM₁₀ sia, in particolare per il cantiere SE 132 kV RTN, quasi sempre legato al transito dei mezzi, laddove le piste non risultino asfaltate. Tale contributo, che può rappresentare anche l'80-90% del totale stimato, può essere sempre controllato, nell'ambito di una buona pratica cantieristica, attraverso misure di mitigazione e quindi abbattuto fino a valori molto contenuti (rif. *Tabella 4.5-13*).

Al fine della caratterizzazione del massimo impatto possibile, nel presente studio l'emissione complessiva di polveri sollevabili è stata comunque considerata cautelativamente per intero, al lordo di eventuali misure di mitigazione.

In base ai valori calcolati sopra e con riferimento ai cantieri per la realizzazione della SE 132 kV RTN e dei Raccordi aerei di collegamento alla linea AT esistente, si distinguono periodi a diversa intensità emissiva. Per la SE 132 kV RTN il picco emissivo assoluto può essere assunto pari a **9,935 kg/giorno** e interessa una parte dell'ottavo mese di cantiere. Relativamente al cantiere per la realizzazione dei Raccordi aerei di collegamento alla linea AT esistente il picco emissivo assoluto può essere assunto pari a **0,743 kg/giorno** e interessa il nono mese di cantiere.

Tabella 4.5-50 Cantiere Opere di connessione. Gas esausti. Emissioni giornaliere Polveri PM₁₀ (kg/giorno)

Periodo di cantiere interessato	PM (Kg/giorno)
SE 1325 kV RTN	
Fino a terzo mese	0,972
Da mese 4 a mese 5	3,193
Da mese 6 fino a metà settimo	8,898
Metà settimo	6,677
Prima metà ottavo mese	9,935
Seconda metà ottavo mese	3,258
Nono mese	4,143
Decimo mese	5,791
Undicesimo mese	2,533
Dodicesimo mese	0,884
Da mese 14 a mese 16	0,884
Raccordi aerei di collegamento alla linea AT esistente	
Mese 8	0,349
Mese 9	0,743
Mese 10	0,394
Mesi da 13 a 15	0,346

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 92 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

5. FASE DI ESERCIZIO: STATO EMISSIVO ATTUALE E FUTURO

5.1 Stato attuale. Caratterizzazione delle sorgenti

La centrale di compressione è dotata di 3 unità di compressione a gas, denominate TC3, TC4 e TC7 (punti di emissione E3, E4 ed E47). Le turbine utilizzano come combustibile lo stesso gas naturale che viene trasportato nella rete dei gasdotti. La tabella seguente elenca le principali caratteristiche emissive delle unità.

Tabella 5.1-1 Caratteristiche dei turbocompressori esistenti

Denominazione / Tipo	TC3 (E3)	TC4 (E4)	TC4 (E47)
	GE10 DLN2	GE10 DLN2	PGT25 DLE 1.5
Costruttore	Nuovo Pignone	Nuovo Pignone	Nuovo Pignone
Potenza meccanica (ISO)	11,415 MW	11,415 MW	23,262 MW
Potenza termica (ISO)	35 670 kWt	35 670 kWt	62 870 kWt
Combustibile	Gas naturale	Gas naturale	Gas naturale
Temperatura fumi	518°C	518°C	548°C
Portata fumi scarico	120 000 Nm ³ /h	120 000 Nm ³ /h	201 750 Nm ³ /h
Altezza camino	15,3 m	15,3 m	20 m
Sezione camino	9,08 m ²	9,08 m ²	11,79 m ²

Presso la centrale sono inoltre installate:

- 1 Caldaia (87 kWt) riscaldamento della palazzina uffici e dell'acqua ad uso civile (punto di emissione E9);
- 2 caldaie (891 kWt) per il preriscaldamento del gas di alimentazione delle turbine TC3, TC4, TC7 (punti di emissione E5A/B);

Anche le caldaie utilizzano lo stesso gas di rete come combustibile.

Sono anche presenti un gruppo elettrogeno (5.856 kWt, punto di emissione E15) e una motopompa antincendio (37 kW, punto di emissione E48) alimentati a gasolio, messi in funzione solamente in condizioni di emergenza. A questi si aggiungono diversi altri dispositivi di emergenza (sfiati, torce) le cui emissioni non sono soggette a limiti emissivi.

La configurazione teorica attuale di massimo esercizio, così come dichiarato in sede di Riesame AIA provvedimento n° 97308/2015 del 03/08/2015 e ss.mm.ii., prevede il funzionamento di ogni unità per 24 ore al giorno.

5.1.1 Emissioni convogliate

Le emissioni convogliate di inquinanti in atmosfera indotte dal funzionamento della centrale di compressione derivano da processi di combustione e consistono principalmente in emissioni di NOx e CO. L'utilizzo di gas naturale come combustibile consente di ritenere trascurabili le emissioni di ossidi di zolfo e di polveri. Le sorgenti di emissione di NOx e CO della centrale sono riconducibili ai camini dei tre turbocompressori e ai camini delle tre caldaie sopra descritti.


	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 93 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 5.1-2 Caratteristiche delle sorgenti di emissione convogliate

Punto di emiss.	Provenienza	Portata (Nm ³ /h)	Durata emissione (h/giorno)	Valori limite autorizzati (mg/Nm ³) (2)		
				CO	NO _x	%O ₂
E3	Turbina a gas ciclo semplice TC3	120 000 (Nm ³ /h)	24	50	60	15
E4	Turbina a gas ciclo semplice TC4	120 000 (Nm ³ /h)	24	50	60	15
E47	Turbina a gas a ciclo semplice a DLE, TC7	201 750 (Nm ³ /h)	24	50	60	15
E9	Caldaia riscaldamento palazzina uffici ed acqua ad uso civile	-	-	100	150	3
E5A/B	Caldaia preriscaldamento fuel gas TC3, TC4, TC7	1349 (kg/h)	24	-	350	3
E15	Gruppo elettrogeno	-	(1)	-	500	3
E48	Motopompa antincendio	Motopompa antincendio (emissione non soggetta ad autorizzazione ai sensi dell'art. 269 del D. Lgs. 152/06)				

(1) Utilizzato solo in caso di emergenza per mancanza di energia elettrica

(2) I limiti indicati per CO e NO_x sono riferiti al documento "Riesame AIA e contestuale Modifica Non Sostanziale dell'Autorizzazione Integrata Ambientale" P.G. n° 97308/2015 del 03/08/2015 e ss.mm.ii.(D- SEZIONE DI PRESCRIZIONI, LIMITI E CONDIZIONI DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO) e sono da intendersi medi orari


Si evidenzia come i valori di emissione totale annua in atmosfera riportati in tabella precedente siano massimi teorici. In realtà le emissioni non sono costanti nel tempo in quanto l'andamento del gas movimentato è sempre funzione delle richieste dei clienti e legato a ragioni climatiche e commerciali.

Emissioni convogliate di gas naturale possono essere associate alla combustione incompleta e sono funzione dell'effettiva efficienza della combustione nelle apparecchiature. Come da "Riesame AIA e contestuale Modifica Non Sostanziale dell'Autorizzazione Integrata Ambientale" P.G. n° 97308/2015 del 03/08/2015 e ss.mm.ii., esse sono controllate attraverso misure del parametro Composti Organici Volatili (espressi come Carbonio Organico Totale) alle emissioni convogliate E3, E4, E47 dei turbocompressori, secondo il metodo UNI EN 12619:2013 con periodicità annuale nel semestre di riferimento.

5.1.2 Emissioni non convogliate

Le emissioni non convogliate consistono in emissioni fuggitive, puntuali e pneumatiche e consistono in emissioni di metano. L'impianto è stato progettato secondo le regole di buona ingegneria e secondo le migliori tecnologie, pertanto esse sono, di fatto, ridotte al minimo e sottoposte a controlli periodici, come previsto dall'AIA (rif. Riesame AIA e contestuale Modifica Non Sostanziale dell'Autorizzazione Integrata Ambientale" P.G. n° 97308/2015 del 03/08/2015 e ss.mm.ii). In particolare:

- emissioni fuggitive

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 94 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

emissioni non intenzionali dovute a perdite dalle tenute (esempio da valvole regolatrici e di sicurezza, flange, connessioni, ...); esse sono determinate e minimizzate con l'esecuzione di un programma "Leak Detection And Repair" LDAR di rilevamento e riparazione di perdite eseguita secondo il metodo EPA – 453:1995 con periodicità annuale;

- emissioni puntuali o emissioni eccezionali in condizioni prevedibili
emissioni intenzionali riconducibili a scarichi in atmosfera dovuti a rilasci intenzionali per manutenzione programmata (depressurizzazione di parte o dell'intero impianto con rilascio in atmosfera del gas naturale ivi contenuto) o vent (spurghi continui dell'impianto in atmosfera);
- emissioni puntuali o emissioni eccezionali in condizioni imprevedibili
sono emissioni dovute alla depressurizzazione di parte o dell'intero impianto con rilascio in atmosfera del gas naturale per emergenze
- emissioni pneumatiche
emissioni derivanti da apparecchiature di regolazione (tipicamente valvole) attuate a gas e comandate a distanza, mediante scarico di gas compresso; nella centrale di compressione tali emissioni non sono più in essere a seguito dell'intervento di sostituzione delle valvole attuate a gas con valvole attiate ad aria.

5.2 Stato futuro. Caratterizzazione delle sorgenti

5.2.1 Opere in centrale. Emissioni convogliate


L'installazione della nuova unità di compressione elettrica, a zero emissioni di gas combustibili, in alternativa a una tradizionale macchina alimentata a gas, permette di evitare ulteriori emissioni di CO e NO_x. Nella configurazione futura di esercizio, potranno essere in funzione contemporaneamente tutte le apparecchiature fino ad un massimo di tre unità in marcia, con la EC8 in marcia come singola unità o insieme a uno o a due turbocompressori esistenti, a seconda delle necessità. In sintesi, la configurazione di massima espansione impiantistica, nello scenario più gravoso, può comprendere le seguenti unità in marcia contemporaneamente:

- EC8 + TC3 + TC7;
- EC8 + TC3 + TC4

Con l'installazione della nuova unità EC8 non viene modificata la capacità totale della centrale di compressione, pertanto, la configurazione di progetto che predilige l'uso della nuova unità elettrica ELCO, consente una riduzione delle emissioni di CO e NO_x da parte della centrale.


5.2.2 Opere in centrale. Emissioni non convogliate.

L'installazione della nuova unità di compressione elettrica EC8 comporta una serie di adeguamenti e ammodernamenti in accordo a più moderni standard progettuali, con la conseguente eliminazione di potenziali sorgenti di emissione fuggitiva di gas naturale. L'elettrocompressore sarà inoltre di tipo integrato e quindi non vi saranno rilasci di gas dalle tenute perché sigillato.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 95 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

5.2.3 Opere accessorie

L'esercizio delle nuove opere elettriche accessorie non implica emissione di inquinanti in atmosfera, né di tipo convogliato né di tipo non convogliato.

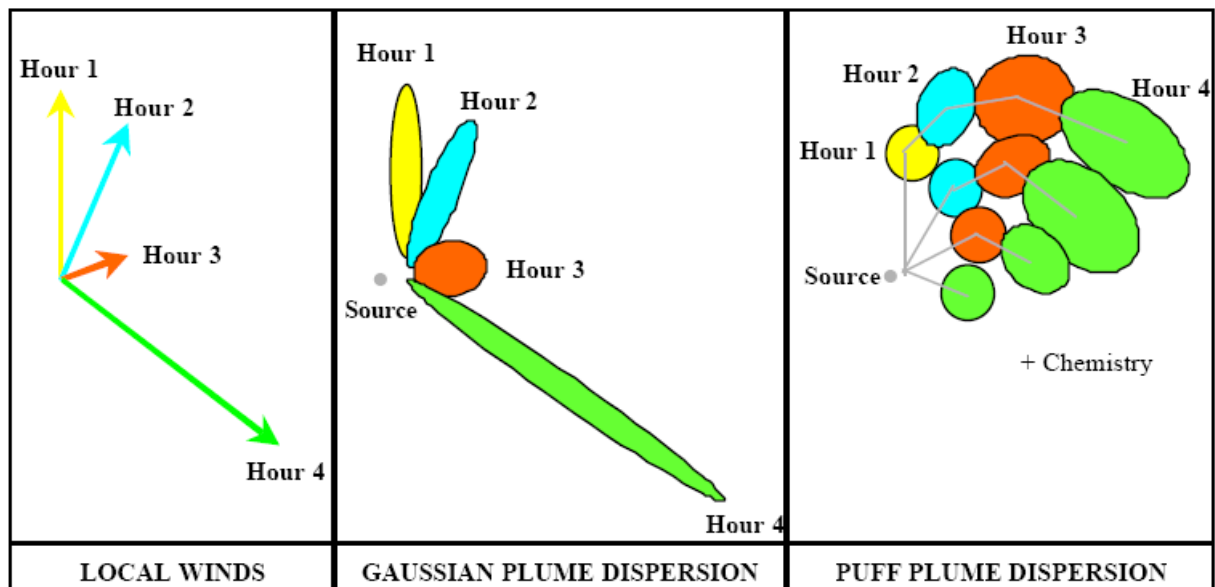
Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 96 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

6. STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI CANTIERE

6.1 Modelli di simulazione numerica utilizzati

La simulazione numerica della dispersione degli inquinanti emessi durante le lavorazioni di cantiere che riguarderanno i Clusters A, B, C e D è stata eseguita con il sistema modellistico CALPUFF (U.S.EPA, 2006), che si compone di due moduli:

- CALMET, modello di simulazione del campo di vento e delle caratteristiche dello strato limite atmosferico;
- CALPUFF, modello dispersivo a puff. A differenza dei modelli di prima generazione (modelli gaussiani a plume) Calpuff è un modello di dispersione non stazionario, cioè il calcolo della concentrazione su un ricevitore al tempo t è funzione dell'emissione al tempo t e a tutti i tempi precedenti, come esemplificato nello schema seguente:




Il sistema modellistico CALPUFF rientra nella categoria dei regulatory model, cioè strumenti di calcolo di complessità intermedia che, a partire da misure meteorologiche di facile reperibilità (rilevate cioè normalmente in ogni stazione di campionamento), sono in grado di calcolare le concentrazioni al suolo e le deposizioni secche e umide.

Per una descrizione di dettaglio si rimanda a *U.S. EPA, 2006- "The CALPUFF Modelling System"*, (<http://www.src.com/calpuff/calpuff1.htm>)

6.1.1 Definizione ed analisi dei dati meteorologici di ingresso

Il modello di simulazione meteorologico utilizzato richiede la caratterizzazione delle variabili anemologiche e meteorologiche al suolo e in quota, fino alla sommità dello strato limite planetario.

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 97 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Nell'ambito delle presenti simulazioni, per la caratterizzazione delle *condizioni al suolo* si è fatto riferimento alle misure orarie della centralina di San Pietro Capofiume (BO) forniti da <https://www.arpae.it/>. In particolare, i dati impiegati per la caratterizzazione climatologica sono relativi all'anno 2021. Essi si riferiscono, con frequenza oraria di campionamento, ai seguenti parametri meteorologici:

- Velocità del vento (m/s);
- Direzione del vento (°N);
- Temperatura (°C)
- Umidità relativa (%)

Poiché il sistema modellistico impiegato richiede anche i dati meteorologici di profilo per la ricostruzione dei campi tridimensionali delle variabili meteorologiche, sono stati impiegati due profili orari estratti dal database QualeAria (<http://www.qualearia.it/>). Nella tabella che segue è riportato l'elenco delle stazioni utilizzate, i parametri in esse rilevati e le loro coordinate, La collocazione sul territorio della centralina e dei profili è riportata in *Figura 6.1-4*.

Tabella 6.1-1 Localizzazione dei punti e parametri analizzati per la caratterizzazione meteorologica dell'area di simulazione


Centraline meteorologiche superficiali						
Nome Stazione	X-UTM33 (km)	Y-UTM33 (km)	Quota (m s.l.m.)	T (°C)	UR (%)	Vv (m/s) VDir(°N)
San Pietro Capofiume	707.946	4947.837	11	Si	Si	Si
Profili meteorologici						
Nome Stazione	X-UTM33 (km)	Y-UTM33 (km)	Quote (m)	T (°C)	Press (mb)	Vv (m/s) VDir(°N)
UP04	705.606	4955.47	22-3400	Si	Si	Si
UP02	707.053	4935.543	22-3400	Si	Si	Si

Segue un'analisi dei dati meteorologici di cui sopra, finalizzata alla valutazione della loro idoneità e rappresentatività nel territorio di interesse.

6.1.1.1 Analisi dei dati di vento superficiali

I dati di vento sono estremamente importanti in uno studio di dispersione in atmosfera. Come noto, infatti, la relazione che lega l'intensità del vento con la concentrazione degli inquinanti è di tipo inverso nel senso che maggiore è l'intensità del vento e maggiore è il volume in cui questi ultimi si diluiscono, con una conseguente riduzione della concentrazione a parità di distanza dalla sorgente. Viceversa, a calme di vento possono corrispondere periodi di accumulo degli inquinanti.

L'analisi mostrata di seguito rappresenta la distribuzione della direzione di provenienza del vento suddiviso nelle seguenti cinque classi di intensità: 1-2, 2-4, 4-8, 8-12 e maggiore di 12 metri al secondo (d'ora in poi m/s). La suddivisione del vento in classi di intensità è utile per distinguere il verificarsi di fenomeni di circolazione termicamente indotti, in genere con intensità al di sotto dei 4 m/s, da sistemi di circolazione a larga scala, con intensità superiori.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 98 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Nell'analisi è stato eseguito anche il conteggio delle calme di vento (considerate tali quelle per cui l'intensità è inferiore a 1 m/s) poiché, come detto, possono rappresentare delle condizioni di criticità dal punto di vista dell'accumulo di inquinanti.
Di seguito, sono descritti nel dettaglio i risultati dell'analisi.

La stazione di San Pietro Capofiume è posta nell'area pianeggiante della Val Padana a 11 metri sul livello del mare. La distribuzione di provenienza del vento segue globalmente l'andamento della Val Padana con direzioni dominanti prevalenti da Est e da Ovest per tutte le stagioni ad eccezione di quella invernale in cui prevalgono le direzioni occidentali. Le intensità del vento sono moderate con l'80% circa delle ore dell'anno al di sotto dei 4 m/s. Le intensità del vento al di sopra degli 8 m/s sono trascurabili e le calme oscillano fra il 12 e il 21% fra le varie stagioni.

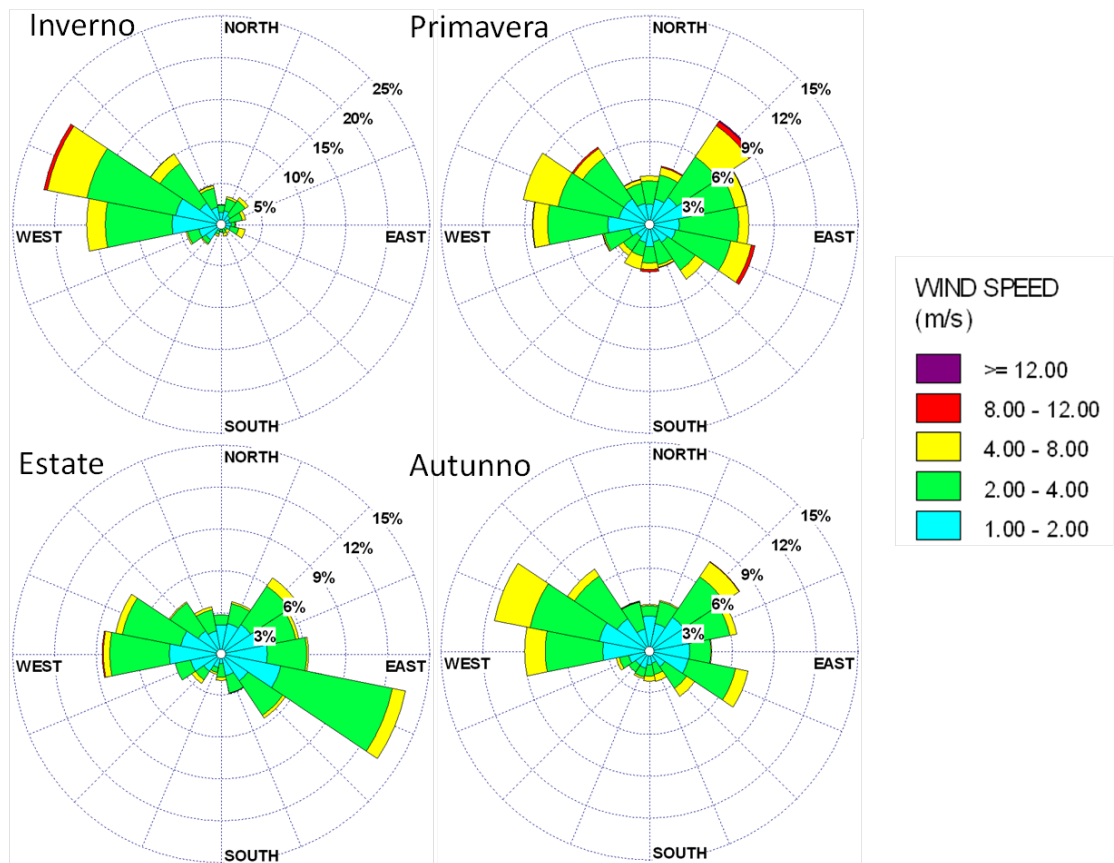


Figura 6.1-1 Anno 2021. Centralina di San Pietro Capofiume. Rappresentazione stagionale della distribuzione di intensità e provenienza del vento


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 99 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Tabella 6.1-2 Anno 2021. Centralina di San Pietro Capofiume. Dati di distribuzione di intensità e provenienza del vento

Settori	Inverno (calme 16%)					Primavera (calme 12%)					Estate (calme 19%)					Autunno (calme 21%)				
	Classi di intensità (m/s)					Classi di intensità (m/s)					Classi di intensità (m/s)					Classi di intensità (m/s)				
	1-2	2-4	4-8	8-12	>12	1-2	2-4	4-8	8-12	>12	1-2	2-4	4-8	8-12	>12	1-2	2-4	4-8	8-12	>12
N	1.8	1.1	0.0	0.1	0.0	1.7	1.9	0.4	0.0	0.0	2.6	0.9	0.0	0.0	0.0	3.2	0.9	0.1	0.0	0.0
NNE	2.1	1.7	0.3	0.0	0.0	2.2	2.0	0.6	0.1	0.0	2.8	1.8	0.2	0.0	0.0	2.6	2.0	0.1	0.0	0.0
NE	1.6	2.6	0.6	0.0	0.0	2.7	4.0	3.1	0.4	0.1	3.2	4.1	0.9	0.0	0.0	3.8	4.4	1.6	0.1	0.0
ENE	1.3	1.8	0.5	0.0	0.0	3.5	3.6	1.0	0.1	0.0	4.3	2.5	0.3	0.0	0.0	4.5	3.0	0.6	0.0	0.0
E	1.5	0.6	0.1	0.0	0.0	2.5	4.9	0.8	0.0	0.0	4.1	3.5	0.2	0.0	0.0	3.7	1.9	0.1	0.0	0.0
ESE	1.4	1.2	0.9	0.0	0.0	2.2	4.6	1.7	0.3	0.0	5.4	10.1	1.2	0.0	0.0	3.7	4.4	1.2	0.0	0.0
SE	0.4	0.7	0.5	0.0	0.0	1.8	2.7	0.9	0.0	0.0	2.9	3.7	0.3	0.0	0.0	1.7	2.4	0.9	0.0	0.0
SSE	0.8	0.6	0.4	0.0	0.0	1.5	1.9	0.2	0.1	0.0	2.0	1.6	0.1	0.0	0.0	1.2	1.0	0.6	0.0	0.0
S	0.7	0.4	0.1	0.0	0.0	1.9	1.3	0.5	0.2	0.0	0.9	1.2	0.3	0.0	0.0	1.3	1.0	0.5	0.0	0.0
SSW	1.0	0.6	0.3	0.0	0.0	1.6	1.1	1.1	0.0	0.0	1.3	0.4	0.2	0.0	0.0	1.6	0.8	0.2	0.0	0.0
SW	2.7	0.7	0.2	0.0	0.0	1.3	1.3	0.5	0.0	0.0	1.9	0.9	0.4	0.0	0.0	1.6	0.8	0.0	0.0	0.0
WSW	3.3	1.7	0.2	0.0	0.0	1.7	2.1	0.1	0.1	0.0	2.8	1.4	0.0	0.0	0.0	2.0	0.9	0.3	0.0	0.0
W	7.1	9.6	2.7	0.0	0.0	3.5	4.9	1.2	0.1	0.0	4.6	5.2	0.6	0.1	0.0	4.3	5.2	1.9	0.0	0.0
WNW	6.7	13.0	5.8	0.5	0.0	2.6	5.1	2.9	0.0	0.0	3.7	5.2	0.6	0.0	0.0	4.7	6.4	3.3	0.0	0.0
NW	3.8	6.8	1.6	0.1	0.0	2.6	4.0	0.9	0.2	0.0	2.5	3.0	0.1	0.0	0.0	3.6	4.6	0.8	0.0	0.0
NNW	2.6	2.8	0.4	0.1	0.0	1.8	1.7	0.3	0.1	0.0	2.1	1.9	0.3	0.0	0.0	2.1	2.5	0.1	0.1	0.0
SUB-TOT	39.0	45.7	14.6	0.7	0.0	35.0	47.3	16.1	1.4	0.1	47.2	47.3	5.4	0.1	0.0	45.5	42.3	12.1	0.1	0.0


Come si evince dalla tabella seguente, infine, in termini medi stagionali l'intensità del vento varia da 1,5 m/s (estate) a 2,1 m/s (inverno e primavera).

Tabella 6.1-3 Anno 2021. Centralina di San Pietro Capofiume. Valori dell'intensità del vento in media stagionale

Stagione	Intensità media stagionale (m/s)
Inverno	2,1
Primavera	2,1
Estate	1,5
Autunno	1,9

6.1.1.2 Analisi dei dati di temperatura e umidità relativa superficiali

I dati di temperatura e umidità relativa costituiscono dati di input di cui necessitano i modelli numerici impiegati in questo studio. I dati di temperatura al suolo ed in quota concorrono alla stima della stabilità atmosferica, estremamente importante per la diffusione degli inquinanti. I dati di umidità relativa hanno un peso minore in termini strettamente modellistici, ma forniscono un utile strumento di validazione dei dati di temperatura. Come noto infatti l'umidità relativa rappresenta il grado di saturazione del vapore acqueo in atmosfera ad una data temperatura, pertanto, le due grandezze debbono necessariamente presentare una relazione di anticorrelazione.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 100 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

La *Figura 6.1-2* che segue mostra i giorni tipici stagionali di temperatura ed umidità relativa per la centralina di San Pietro Capofiume.

Come si può osservare, le temperature medie mostrano un andamento per ogni stagione in linea a quello atteso, con un minimo verso l'ora dell'alba ed un massimo nelle prime ore del pomeriggio.

I giorni tipici di umidità relativa mostrano un andamento anticorrelato rispetto ai giorni tipici di temperatura: nelle ore centrali della giornata, quando si riscontrano i valori maggiori di temperatura, si sperimentano valori di umidità relativa inferiori rispetto a quelli rilevati nelle ore notturne.

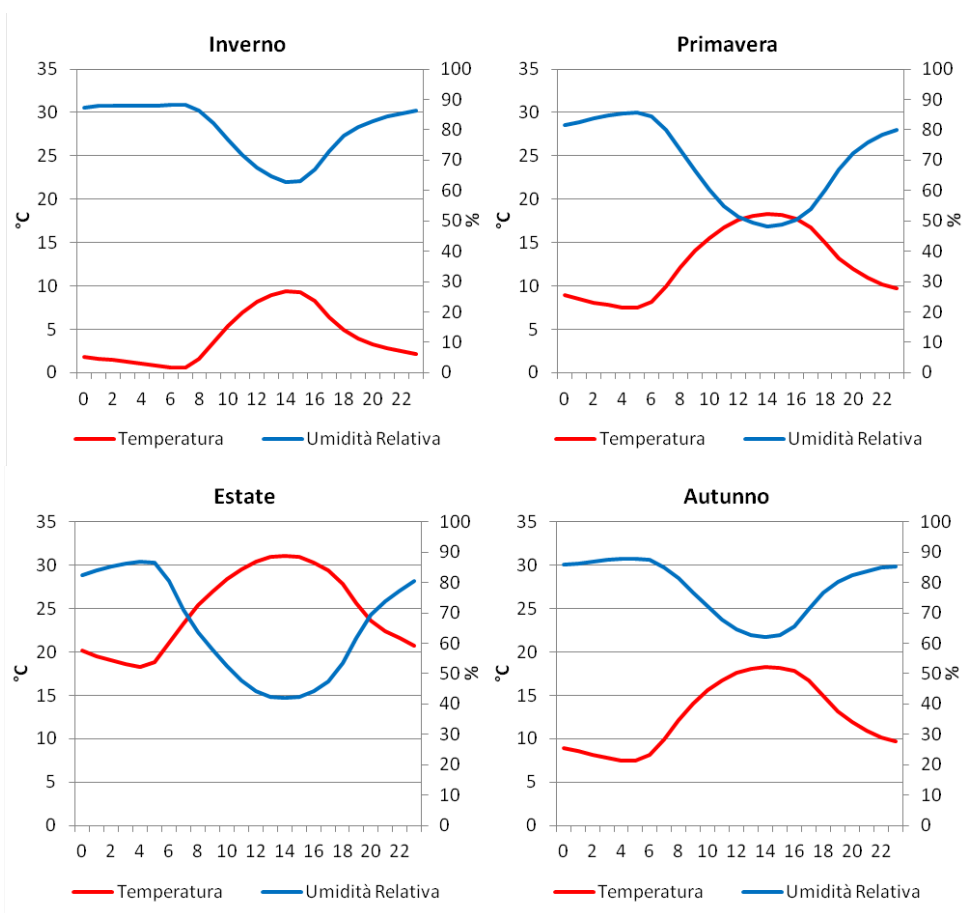



Figura 6.1-2 Anno 2021. Centralina di San Pietro Capofiume. Giorni tipici di temperatura e umidità relativa

6.1.1.3 Analisi dei dati di profilo

I dati di profilo sono validati dal produttore QualeAria pertanto non si ritiene necessaria un'analisi di verifica accurata quanto quella effettuata per i dati superficiali di vento.

In questo studio è stata comunque effettuata un'analisi degli stessi sia per verificarne la rappresentatività del territorio sia per evidenziare l'utilità di questa tipologia di dati.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 101 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

In *Figura 6.1-3* sono riportate le rose dei venti del livello più superficiale (22 m) di entrambi i profili impiegati.

Come si può osservare, le rose dei venti risultano molto simili fra loro rispecchiando l'omogeneità della Val Padana.

Esse inoltre risultano simili anche alla distribuzione dei dati superficiali (rif. centralina di San Pietro Capofiume, *Figura 6.1-1*) con intensità del tutto simili e direzioni leggermente ruotate con provenienza dai quadranti sud-occidentali e nord-orientali.

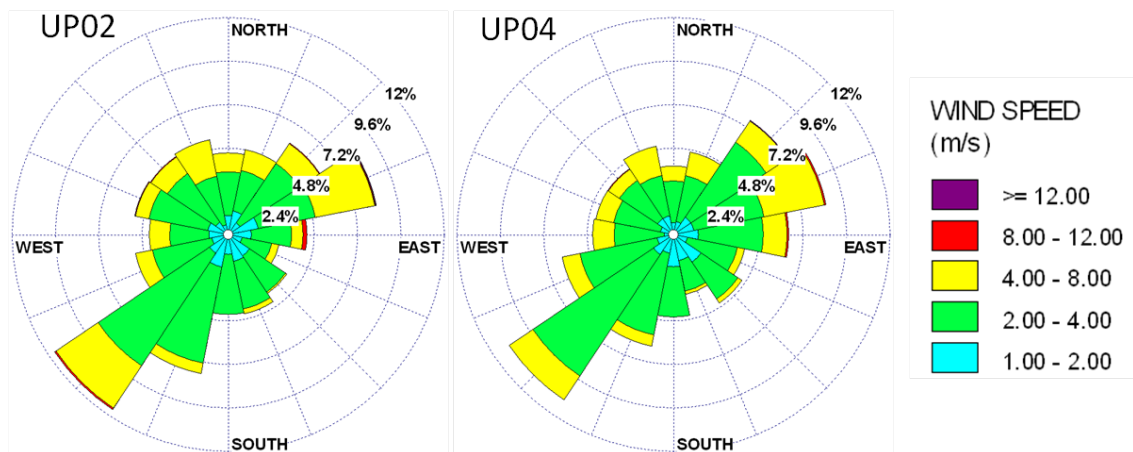



Figura 6.1-3 Anno 2021. Rose dei venti del livello più superficiale (22 m) dei due profili impiegati

6.1.2 Definizione del dominio di calcolo

Il dominio di simulazione meteorologico del modello CALMET è stato dimensionato in modo tale da far ricadere al suo interno sia la stazione meteorologica superficiale che i profili disponibili. In particolare, il dominio di calcolo, rappresentato in *Figura 6.1-4*, ha una estensione di 24x24 km², con risoluzione di griglia di 1000 metri.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 102 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

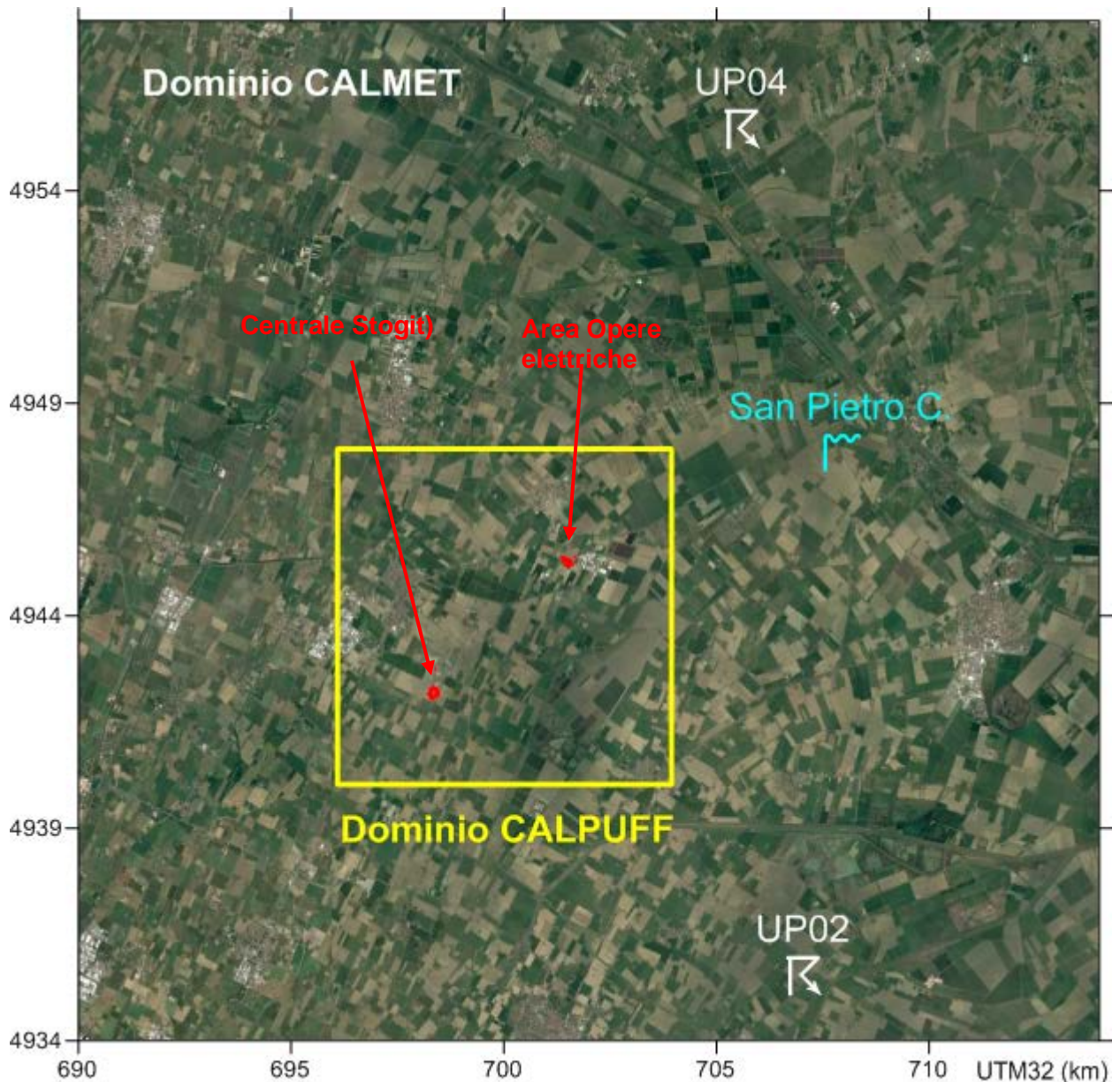



Figura 6.1-4 Dominio di simulazione del modello CALMET e sottodominio del modello CALPUFF (in giallo).

La Figura 6.1-4 riporta anche il dominio del modello CALPUFF, sottodominio del modello CALMET (8x8 km², passo 50 metri), centrato sulle aree di cantiere ma di dimensioni minori, comunque tale da inglobare i ricettori principali presenti ed i massimi di concentrazione delle ricadute al suolo. Le dimensioni contenute del dominio CALPUFF hanno consentito un passo di griglia minore e, di conseguenza, una maggiore definizione del calcolo.

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 103 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

6.1.3 Scelta del periodo di simulazione

I composti presi in considerazione nelle simulazioni sono le Polveri PM₁₀, gli Ossidi ed il Biossido di Azoto. Per tali composti la normativa nazionale (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii., rif. **para.2.2**) prevede dei limiti riferiti all'anno civile su base oraria (NO₂), giornaliera (PM₁₀) ed annuale (NO_x, NO₂, PM₁₀) ed è pertanto necessario che la simulazione modellistica per il calcolo delle concentrazioni delle possibili ricadute al suolo interessi un intero anno, nello specifico l'anno meteorologico 2021, da gennaio a dicembre e su base oraria (**para.6.1.1**).


6.1.4 Scenario emissivo

Per i cantieri analizzati è prevista una durata complessiva pari a:

- cantiere Opere in centrale: sorgente areale fissa, 24 mesi;
- cantiere SSE 132/15 kV: sorgente areale fissa, 14 mesi;
- cantiere Viabilità e condotta di drenaggio, sorgente areale fissa, 2 mesi;
- cantiere cavidotto MT: sorgente areale mobile, il cantiere ha una durata complessiva di 14 mesi ma, nelle ipotesi del presente studio, insiste nella posizione analizzata per 1 giorno;
- cantiere SE 132 kV RTN, sorgente areale fissa, 16 mesi;
- cantiere realizzazione elettrodotti aerei di raccordo alla linea AT esistente, sorgente areale fissa, 10 mesi (effettivi 8).

In generale, nell'intera durata dei singoli cantieri l'intensità emissiva è variabile ed il picco emissivo ne interessa solo una parte. I picchi emissivi riferiti alle singole sorgenti, inoltre, non sono quasi mai contemporanei. In particolare:

- cantiere Opere in centrale
 - Ossidi di Azoto, 18,239 kg/giorno dal secondo al 18-esimo mese di cantiere (16 mesi su 24);
 - Polveri PM₁₀, 9,877 kg/giorno da metà quarto mese a tutto il sesto mese (2,5 mesi su 24)
- cantiere SSE 132/15 kV
 - Ossidi di Azoto, 6,434 kg/giorno dal sesto fino a metà nono mese (3,5 mesi su 14);
 - Polveri PM₁₀, 4,575 kg/giorno durante la seconda metà del secondo mese (0,5 mesi su 14)
- cantiere cavidotto MT
 - Ossidi di Azoto, 4,034/4,027 kg/giorno durante i lavori civili (9,5 mesi su 14 riferiti all'intero tracciato);
 - Polveri PM₁₀, 1,062/0,869 kg/giorno durante i lavori civili (9,5 mesi su 14 riferiti all'intero tracciato)
- cantiere Viabilità e condotta di drenaggio
 - Ossidi di Azoto, 2,629 kg/giorno secondo e terzo mese di cantiere (2 mesi su 2);
 - Polveri PM₁₀, 4,705 kg/giorno secondo e terzo mese di cantiere (2 mesi su 2);
- cantiere SE 132 kV RTN
 - Ossidi di Azoto, 12,676 kg/giorno durante il decimo mese di cantiere (1 mese su 16);
 - Polveri PM₁₀, 9,935 kg/giorno durante la prima metà dell'ottavo mese (0,5 mesi su 16)
- cantiere Realizzazione dei raccordi aerei di connessione alla linea AT esistente
 - Ossidi di Azoto, 5,601 kg/giorno nono mese di cantiere (1 mese su 10);
 - Polveri PM₁₀, 0,793 kg/giorno nono mese di cantiere (1 mese su 10);

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 104 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Per il cantiere mobile (cantiere cavidotto MT) sono state individuate due localizzazioni, una in area Opere in centrale ed una in area Opere elettriche, in posizione tale da interferire potenzialmente rispettivamente con i ricettori R1, R2, R3 e con i ricettori E1, E2, E3, E4, E5. Per quanto concerne la realizzazione dei sostegni, è stata considerata la postazione di cantiere relativa al sostegno 80-1.

Quando, come nel presente studio, le sorgenti emmissive hanno una durata ed una intensità emissiva tanto diversa e, in alcuni casi, non interessano l'intera durata dell'anno di simulazione, sono necessarie delle approssimazioni che devono comunque garantire risultati realistici pur mantenendo un carattere cautelativo.

Nel presente studio lo scenario emissivo simulato:

- è stato assunto costante nei 12 mesi di simulazione;
- è stato esteso a tutti i 12 mesi di simulazione anche per quelle sorgenti per le quali si prevede una durata inferiore;
- consiste nello scenario di picco che, di fatto, ha una durata effettiva ben inferiore per tutte le sorgenti analizzate, ad esclusione del cantiere Opere in centrale;
- ipotizza la contemporaneità dei picchi emissivi riferiti alle singole sorgenti.

Tutte le assunzioni di cui sopra rappresentano approssimazioni a favore di sicurezza.

Nel caso del cantiere mobile, dato che esso insiste nel tratto analizzato con le attività di picco stimate per un solo giorno, estenderne la durata all'intero anno rappresenterebbe una scelta di estrema cautela, eccessivamente penalizzante per il calcolo di tutti quegli indicatori di legge che, come il valore medio annuo, richiedono una base annua di calcolo. L'esigua permanenza dei cantieri mobili sullo stesso tratto (un solo giorno) fa infatti sì che essi non possano produrre effetti significativi in media annua, per nessuno dei composti presi in esame.

Per le ragioni di cui sopra, sono stati simulati due distinti scenari emissivi, uno finalizzato alla stima degli impatti in termini di valori medi annui (NO₂, NO_x, PM₁₀) che esclude le sorgenti mobili considerate e l'altro finalizzato alla stima degli impatti in termini di valori massimi orari (NO₂) e giornalieri (polveri PM₁₀) che considera invece operative sia le sorgenti fisse che quelle mobili. Gli scenari emissivi sono riportati rispettivamente in *Tabella 6.1-4* e *Tabella 6.1-5*.

Le singole aree sorgente fisse sono state delimitate considerando l'area che racchiude le principali lavorazioni e la principale viabilità ipoteticamente utilizzata dai mezzi. Il cantiere per la posa del cavidotto MT è stato dimensionato sulla base dell'avanzamento medio giornaliero stimato per il treno di lavoro (rif. **para.4.5.2.3**).

Si è infine ipotizzato, conservativamente, che durante il giorno le attività si protraggano per 10 ore. Le emissioni unitarie così stimate sono riportate in *Tabella 6.1-4* e *Tabella 6.1-5*.


Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 105 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

Tabella 6.1-4 Scenario emissivo per la stima dei valori medi annui delle ricadute al suolo (NO_x, NO₂ (*), PM₁₀) ()**

Sorgente	Composto	Totale (kg/giorno)	Totale (10 ⁻⁵ g/s/m ²)
Area Impianto			
Cantiere Opere in centrale (10 h/giorno, 31400 m ²)	PM ₁₀	9,877	0,847
	NO _x	18,239	1,565
Area Opere elettriche			
SSE 132/15 kV (10 h/giorno, 4300 m ²)	PM ₁₀	4,575	2,974
	NO _x	6,434	4,182
Viabilità e condotta di drenaggio (10 h/giorno, 3600 m ²)	PM ₁₀	4.705	3.668
	NO _x	2,629	2,050
SE 132 kV RTN (10 h/giorno, 7200 m ²)	PM ₁₀	9,935	3,816
	NO _x	12,676	4,869
Raccordi aerei di connessione alla rete elettrica esistente (10 h/giorno, 625 m ²)	PM ₁₀	0,743	3,303
	NO _x	5,601	24,894

(*) relativamente alla stima delle emissioni di NO₂ vale quanto dettagliato al **para.6.2.1**

(**) solo sorgenti fisse


Tabella 6.1-5 Scenario emissivo per la stima dei valori massimi orari (NO₂ (*)) e giornalieri (PM₁₀) ()**

Sorgente	Composto	Totale (kg/giorno)	Totale (10 ⁻⁵ g/s/m ²)
Area Impianto			
Cantiere Opere in centrale (10 h/giorno, 31400 m ²)	PM ₁₀	9,877	0,847
	NO _x	18,239	1,565
Cantiere cavidotto MT (tratto lungo strada asfaltata) (10 h/giorno, 1050 m ²)	PM ₁₀	0,869	2,300
	NO _x	4,034	10,672
Area Opere elettriche			
SSE 132/15 kV (10 h/giorno, 4300 m ²)	PM ₁₀	4,575	2,974
	NO _x	6,434	4,182
Cantiere cavidotto MT (tratto su terreno naturale) (10 h/giorno, 1050 m ²)	PM ₁₀	1,062	2,810
	NO _x	4,027	10,653
Viabilità e condotta di drenaggio (10 h/giorno, 3600 m ²)	PM ₁₀	4.705	3.668
	NO _x	2,629	2,050
SE 132 kV RTN (10 h/giorno, 7200 m ²)	PM ₁₀	9,935	3,816
	NO _x	12,676	4,869
Raccordi aerei di connessione alla rete elettrica esistente (10 h/giorno, 625 m ²)	PM ₁₀	0,743	3,303
	NO _x	5,601	24,894

(*) relativamente alla stima delle emissioni di NO₂ vale quanto dettagliato al **para.6.2.1**

(**) sorgenti fisse e mobili

Si segnala che, per il cantiere cavidotto MT, data la sua breve sosta lungo lo stesso tratto di linea, non ne sono state analizzate ulteriori posizioni distanziate dalle due sorgenti fisse, in quanto tali da non massimizzare l'effetto di cumulo. Per tali cantieri, in posizione isolata e per un solo giorno, si prevede infatti un impatto trascurabile nel territorio di volta in volta limitrofo, tenuto conto della base annua di riferimento per gli indicatori di legge (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii).

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 106 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

6.2 Risultati delle simulazioni

6.2.1 Scenari di dispersione

Gli scenari dispersivi simulati sono riportati in *Figura 6.2-1*, *Figura 6.2-2* e *Figura 6.2-3* e rappresentano l'andamento delle ricadute di concentrazione legate ai cantieri (fissi) in termini di valore medio annuo (rif. *Tabella 6.1-4*) di polveri PM₁₀, Ossidi e Biossido di Azoto. I valori sono quelli ottenuti dalle simulazioni a cui è stato aggiunto il valore della concentrazione di fondo stimato come descritto al **para.3.2** (rif. *Tabella 3.2-7*).

La presenza dei cantieri mobili è considerata invece solo ai fini della stima dei valori massimi, giornaliero per le polveri PM₁₀ ed orario per NO₂, presso i ricettori. I tassi emissivi considerati sono quelli di *Tabella 6.1-5*.

Sugli Ossidi di Azoto stimati al **para.4.5** occorre premettere alcune considerazioni.

Fra tutti gli Ossidi di Azoto che possono essere rilevati nell'aria di fatto il Monossido di Azoto (NO) e il Biossido di Azoto (NO₂) sono le specie presenti in concentrazioni più elevate e insieme vengono generalmente indicati come NO_x. Dei due composti, il Monossido di Azoto non è soggetto a normativa nazionale in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente. Sono invece soggetti a normativa il Biossido di Azoto e gli Ossidi di Azoto (rif. **para. 2**).


Gli Ossidi di Azoto, intesi come NO ed NO₂, vengono emessi direttamente in atmosfera a seguito dei processi di combustione ad alta temperatura: nel caso specifico dello studio, la loro emissione è legata ai motori a combustione interna dei veicoli (mezzi di cantiere e commerciali). Durante tali processi, al momento dell'emissione gran parte degli Ossidi di Azoto è in forma di NO, con un rapporto NO/NO₂ decisamente a favore del primo. La letteratura fornisce, come dato relativo al contenuto di NO₂ nelle emissioni, un valore compreso tra il 5 ed il 10% del totale degli Ossidi di Azoto.

Una volta emessi, gli Ossidi di Azoto (inizialmente costituiti dal 5-10% di NO₂ e dal 90-95% di NO) si mescolano con l'aria circostante (dispersione turbolenta) e reagiscono con le altre molecole presenti in aria andando a modificare la proporzionalità iniziale fra NO ed NO₂. In particolare, il rapporto iniziale NO₂/NO_x (pari a ca. 0,05-0,10) tende ad aumentare con la distanza dalla sorgente per effetto delle reazioni chimiche che si innescano, nello stesso tempo però aumenta la diluizione in aria.

Numerosi studi di letteratura hanno trattato l'argomento per tenere conto di entrambi questi aspetti: in *Tabella 6.2-1* è riportato, indicativamente, l'andamento che può essere assunto per tale rapporto in funzione della distanza dal punto di emissione (Vilà-Guerau de Arellano J., Talmon A.M., Builtjes P.J.H., 1990, "A chemically reactive plume model for the NO-NO₂-O₃ system", Atmospheric Environment, 24A, 2237-2246) e che dovrebbe tenere conto tanto dell'incremento, con la distanza, del rapporto NO₂/NO_x quanto della progressiva riduzione per diluizione della sua concentrazione.

Tabella 6.2-1 Valori stimati del rapporto NO₂/NO_x in funzione della distanza da punto di emissione

d (m)	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000
$\frac{NO_2}{NO_x}$	0,14	0,21	0,29	0,33	0,35	0,39	0,48	0,57

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 107 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

In sintesi, assimilare ad NO₂ tutti gli Ossidi di Azoto emessi è, di fatto, un'assunzione conservativa ma anche piuttosto lontana da quanto effettivamente accade: per una valutazione non rigorosa ma senz'altro realistica occorre tenere conto di quanto detto sopra e dell'andamento riportato in *Tabella 6.2-1* in modo tale da ricondurre i valori delle concentrazioni delle ricadute al suolo stimate come NO_x a valori rappresentativi delle concentrazioni di NO₂. I valori delle ricadute al suolo di Biossido di Azoto analizzati di seguito sono stati pertanto ottenuti a partire dai valori stimati per gli Ossidi di Azoto (rif. **para.6.1.4**) ridotti secondo il coefficiente 0,14, come indicato in *Tabella 6.2-1* per distanze fino a 500 m dalla sorgente.

L'analisi è stata quindi articolata, per i vari composti ed indicatori, come di seguito descritto:

Biossido di Azoto

- Valore medio annuo: rappresentazione del campo di concentrazione e analisi delle ricadute presso i ricettori (scenario emissivo ottenuto da quello di *Tabella 6.1-4* per NO_x, ridotto secondo il coefficiente 0,14);
- Valore massimo orario presso i ricettori (scenario emissivo ottenuto da quello di *Tabella 6.1-5* per NO_x, ridotto secondo il coefficiente 0,14).

Ossidi di Azoto

- Valore medio annuo: rappresentazione del campo di concentrazione e analisi delle ricadute presso i ricettori (scenario emissivo di *Tabella 6.1-4*)

Polveri PM₁₀

- Valore medio annuo: rappresentazione del campo di concentrazione e analisi delle ricadute presso i ricettori (scenario emissivo di *Tabella 6.1-4*)
- Valore massimo dei valori medi giornalieri presso i ricettori (scenario emissivo di *Tabella 6.1-5*)


6.2.1.1 *Analisi degli scenari di dispersione dei valori medi annui*

Gli scenari di dispersione dei valori medi annui sono analizzati per gli Ossidi ed il Biossido di Azoto e per le polveri PM₁₀. L'esigua permanenza dei cantieri mobili sullo stesso tratto (un solo giorno), fa sì che essi non possano produrre effetti significativi in media annua, pertanto, lo scenario emissivo simulato non considera operativi i cantieri mobili (rif. **para.6.1.4**).

I risultati discussi di seguito possono essere ritenuti comunque a favore di sicurezza, per le ragioni già esposte al para.6.1.4.

Ai fini dell'analisi è rappresentato il campo di concentrazione delle ricadute medie annue al suolo e riportata la concentrazione delle ricadute presso i ricettori (scenario emissivo di *Tabella 6.1-4*). In particolare, nell'analizzare gli andamenti delle isolinee di concentrazione degli Ossidi e Biossido di Azoto e polveri PM₁₀, occorre ricordare che le specie chimiche simulate sono diverse (gas gli uni e materiale particolato le altre) ma le scale spaziali di nostro interesse non consentono a queste differenze di manifestarsi in modo sensibile tanto che si può assumere una proporzionalità tra le quantità emesse per ogni inquinante e le concentrazioni delle ricadute al suolo degli stessi.

Dall'analisi degli scenari simulati (*Figura 6.2-1, Figura 6.2-2, Figura 6.2-3*), si evidenzia inoltre, come caratteristica comune, il fatto che i valori massimi di concentrazione interessino sempre l'area sorgente, in accordo sia con il fatto che il rilascio dell'inquinante avviene in prossimità del suolo sia con il fatto che sulle emissioni non si verifica il fenomeno di galleggiamento

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 108 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

dell'effluente in misura significativa in quanto esso viene emesso con velocità iniziale trascurabile.

Biossido di Azoto (NO₂)

Le tavole riportate in *Figura 6.2-1* mostrano la distribuzione del valore medio annuo della concentrazione oraria al suolo. I valori orari delle ricadute al suolo utilizzati come base di calcolo per gli indicatori di legge sono stati ottenuti, come spiegato al para precedente, a partire dai valori stimati per gli Ossidi di Azoto ridotti secondo il coefficiente 0,14 a cui è sempre stato aggiunto il valore della concentrazione di fondo assunto pari a 17,7 µg/m³ (rif. *Tabella 3.2-7*).

Alla risoluzione di griglia a cui è stata effettuata la simulazione di dispersione, l'isolinea corrispondente ai 40 µg/m³ di NO₂ (valore limite per la "Protezione della salute umana" secondo il D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.), non è mai raggiunta. Il valore massimo stimato interessa unicamente le aree di cantiere e le ricadute diminuiscono rapidamente all'aumentare della distanza da essi. In particolare:


- Area Opere in centrale, la ricaduta massima risulta pari a 20 µg/m³, valore comprensivo della concentrazione di fondo, stimata in 17.7 µg/m³. Per questa sorgente, a distanza di circa 250 metri, le ricadute sono così diminuite da potersi considerare trascurabili (<0,3 µg/m³) rispetto alla concentrazione di fondo e gli impatti legati al cantiere possono essere ritenuti trascurabili.
- Area Opere elettriche, la concentrazione massima raggiunta è pari a 20 µg/m³ e risulta interna ai cantieri SSE 132/15 kV e SE 132 kV RTN; a distanze di circa 350 metri da questi stessi cantieri la concentrazione scende al di sotto di 18 µg/m³, pertanto, considerato il valore della concentrazione di fondo, gli impatti legati al cantiere possono essere considerati trascurabili.

La tabella che segue riporta i valori calcolati in corrispondenza dei punti ricettore di *Tabella 3.2-6*. Si evidenzia come il contributo legato alle attività di cantiere stimato sia sempre inferiore all'1% ad esclusione dei ricettori R2 ed E4, più prossimi alle aree di cantiere, nei quali si attesta su valori tra l'1 e il 2%, comunque molto modesti.

L'impatto dei cantieri esaminati sui ricettori considerati, presso i quali resta un ampio rispetto del valore limite di legge (40 µg/m³, D.Lgs. 155/10 e ss.mm.ii.) ha, pertanto, su tutti un'incidenza trascurabile.

Ricettore	Distanza dall'opera in progetto (m)	Valore limite (µg/m ³) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.)	Concentrazione di fondo (µg/m ³)	Contributo cantiere	Ricadute totali	Percentuale rispetto alla concentrazione di fondo
				Valore medio annuo (µg/m ³)		(%)
R1	500	40	17,7	0,1	17,8	0,6
R2	250	40	17,7	0,2	17,9	1,4
R3	480	40	17,7	0,1	17,8	0,5
E1	375	40	17,7	0,1	17,8	0,7
E2	490	40	17,7	0,1	17,8	0,8
E3	430	40	17,7	0,1	17,8	0,7
E4	330	40	17,7	0,3	18,0	2,0
E5 (*)	450	-	17,7	0,1	17,8	0,6

(*) IT4050023 "Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio", limite non applicabile

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 109 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Ossidi di Azoto (NOx)

Le tavole riportate in *Figura 6.2-2* mostrano la distribuzione del valore medio annuo della concentrazione delle ricadute orarie al suolo ottenuta dalle simulazioni modellistiche, comprensivo del valore della concentrazione di fondo assunto pari a $23,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rif. *Tabella 3.2-7*).

In merito agli Ossidi di Azoto, la normativa (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.) pone un limite in termini di valore medio annuo ai fini della “Protezione degli ecosistemi o della vegetazione” pari a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e prescrive, per i punti di campionamento, alcuni requisiti di distanza minima dalle principali fonti antropiche di inquinamento (agglomerati, aree edificate, impianti industriali, autostrade). L’area interessata dal progetto e tutti i ricettori esaminati non rispondono a tali requisiti per cui i valori di NOx ottenuti non possono essere confrontati con il limite di legge. L’analisi effettuata in merito agli NOx ha quindi, per questi ricettori, un mero carattere descrittivo dell’andamento delle ricadute al suolo in area esterna alle sorgenti.


Per quanto concerne il ricettore E5, esso è posto in corrispondenza del punto dell’area IT4050023 “Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio” più prossimo (ca. 450 m) all’area delle opere elettriche (sorgenti fisse). Per tale ricettore si considera il limite pari a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ posto dalla normativa vigente (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.).

Alla risoluzione di griglia a cui è stata effettuata la simulazione di dispersione, l’isolinea massima mostrata è pari a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di NOx. In particolare:

- Area Opere in centrale, tale valore di concentrazione, comprensivo della concentrazione di fondo, stimata in $23,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$, può estendersi al massimo fino a ca. 50 m dalla sorgente. A distanze di circa 100 metri dal cantiere la concentrazione è già scesa a $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ovvero a meno di $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superiore al fondo.
- Area Opere elettriche, tale valore di concentrazione si estende al di fuori delle aree sorgente (SSE 132/15 kV, SE 132 kV RTN e Cantiere Sostegni (80-1) per circa 100 metri. Anche in questo caso la diminuzione di concentrazione è molto rapida allontanandosi dalle sorgenti e scende sotto i $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a circa 200 metri da esse.

La tabella che segue riporta i valori calcolati in corrispondenza dei punti ricettore di *Tabella 3.2-7*. Con riferimento al ricettore E5 (IT4050023) il contributo legato alle attività di cantiere è pari a ca. il 3% del valore di fondo stimato. L’impatto dei cantieri esaminati sull’area IT4050023 “Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio”, presso la quale resta un ampio rispetto del valore limite di legge ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, D.Lgs. 155/10 e ss.mm.ii.) ha, pertanto, un’incidenza trascurabile.

Per quanto concerne gli altri ricettori selezionati, il contributo legato alle attività di cantiere stimato si attesta intorno al 3-4% circa rispetto al valore della concentrazione di fondo considerata ad esclusione dei ricettori R2 ed E4, più prossimi alle aree di cantiere, nei quali si attesta su valori rispettivamente pari a circa 8 e 11%, comunque molto modesti. Anche su tali ricettori l’impatto ha, pertanto, un’incidenza trascurabile.

	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 110 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

Ricettori	Distanza dall'opera in progetto	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.)	Concentrazione di fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contributo cantiere	Ricadute totali	Percentuale rispetto alla concentrazione di fondo
				Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		(%)
R1 (*)	500	-	23,2	0,7	23,9	3,2
R2 (*)	250	-	23,2	1,8	25,0	7,6
R3 (*)	480	-	23,2	0,6	23,8	2,7
E1 (*)	375	-	23,2	0,9	24,1	4,0
E2 (*)	490	-	23,2	1,0	24,2	4,3
E3 (*)	430	-	23,2	0,9	24,1	4,0
E4 (*)	330	-	23,2	2,5	25,7	10,8
E5(*)	450	30	23,2	0,7	23,9	3,0

(*) ricettori non soggetti a limite ai fini della "Protezione della vegetazione o degli ecosistemi"


Polveri (PM₁₀)

Le tavole riportate in *Figura 6.2-3* mostrano la distribuzione del valore medio annuo della concentrazione giornaliera al suolo. Ai valori ottenuti dalle simulazioni è sempre stato aggiunto il valore della concentrazione di fondo, assunto pari a $24,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (rif. *Tabella 3.2-7*). I risultati delle simulazioni non tengono conto di alcun accorgimento di contenimento delle polveri sollevabili che dovrà essere adottato nell'ambito di una buona pratica cantieristica e sono pertanto a favore di sicurezza.

Alla risoluzione di griglia a cui è stata effettuata la simulazione di dispersione, l'isolinea corrispondente ai $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM₁₀ (valore limite per la "Protezione della salute umana" secondo il D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.), viene raggiunta soltanto internamente ad alcuni cantieri. In particolare:

- Area Opere in centrale: il valore massimo di concentrazione, comprensivo del valore di fondo pari a $24,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, si attesta sui $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e interessa la sola area di cantiere. Le concentrazioni delle ricadute al suolo diminuiscono molto rapidamente con la distanza: a ca.150 metri al massimo dalla stessa sorgente la concentrazione complessiva scende a $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ denotando un impatto molto limitato rispetto al fondo.
- Area Opere elettriche: la concentrazione di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ si osserva unicamente all'interno delle aree dei cantieri SSE 132/15 kV, SE 132 kV RTN. La concentrazione di $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è ancora visibile a circa 100 metri dalle stesse sorgenti ma a distanze massime di circa 400 metri l'impatto netto è pressoché trascurabile essendo ormai ridotto a circa $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sul valore di fondo.

La tabella che segue riporta i valori calcolati in corrispondenza dei punti ricettore di *Tabella 3.2-6*. Si evidenzia come il contributo legato alle attività di cantiere stimato si attesti attorno al 1-5% rispetto al valore della concentrazione di fondo considerata. I valori maggiori (3,8%, e 5%) sono relativi ai ricettori R2 ed E4, più prossimi alle aree di cantiere. L'impatto sui ricettori esaminati, presso i quali resta un ampio rispetto del valore limite di legge ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, D.Lgs. 155/10 e ss.mm.ii.) ha, su tutti, un'incidenza trascurabile.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 111 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	


Ricettori	Distanza dall'opera in progetto	Valore limite ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.)	Concentrazione di fondo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contributo cantiere	Ricadute totali	Percentuale rispetto alla concentrazione di fondo
				Valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		(%)
R1	500	40	24,7	0,4	25,1	1,6
R2	250	40	24,7	0,9	25,6	3,8
R3	480	40	24,7	0,3	25,0	1,4
E1	375	40	24,7	0,6	25,3	2,5
E2	490	40	24,7	0,8	25,5	3,2
E3	430	40	24,7	0,7	25,4	2,9
E4	330	40	24,7	1,2	25,9	5,0
E5 (*)	450	-	24,7	0,5	25,2	2,2

(*) IT4050023 "Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio", limite non applicabile

E' comunque da dire che il maggior contributo all'emissione di polveri è dovuto ad attività controllabili attraverso misure di mitigazione e una buona gestione delle attività di cantiere potrà far sì che eventuali impatti rimangano circoscritti, al massimo, all'area di cantiere. Come già accennato, le stime non considerano infatti eventuali accorgimenti di contenimento delle polveri sollevabili, come la bagnatura delle piste di cantiere e la riduzione della velocità di transito dei mezzi che potranno essere adottate nell'ambito di una buona pratica cantieristica. La tabella che segue, integralmente estratta da "Western Regional Air Partnership (WRAP) Fugitive Dust Handbook", chapter 6, riporta indicativamente l'efficacia di alcune possibili misure di controllo che, nel caso specifico della bagnatura delle piste, ad esempio, possono ridurre fino al 55% la quantità di polveri sollevabili.

Tabella 6.2-2 Misure di controllo delle emissioni e loro efficacia ("Western Regional Air Partnership (WRAP) Fugitive Dust Handbook", chapter 6)

Control measure	PM10 control efficiency	References/Comments
Limit maximum speed on unpaved roads to 25 miles per hour	44%	Assumes linear relationship between PM10 emissions and vehicle speed and an uncontrolled speed of 45 mph.
Pave unpaved roads and unpaved parking areas	99%	Based on comparison of paved road and unpaved road PM10 emission factors.
Implement watering twice a day for industrial unpaved road	55%	MRI, April 2001
Apply dust suppressant annually to unpaved parking areas	84%	CARB April 2002

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 112 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

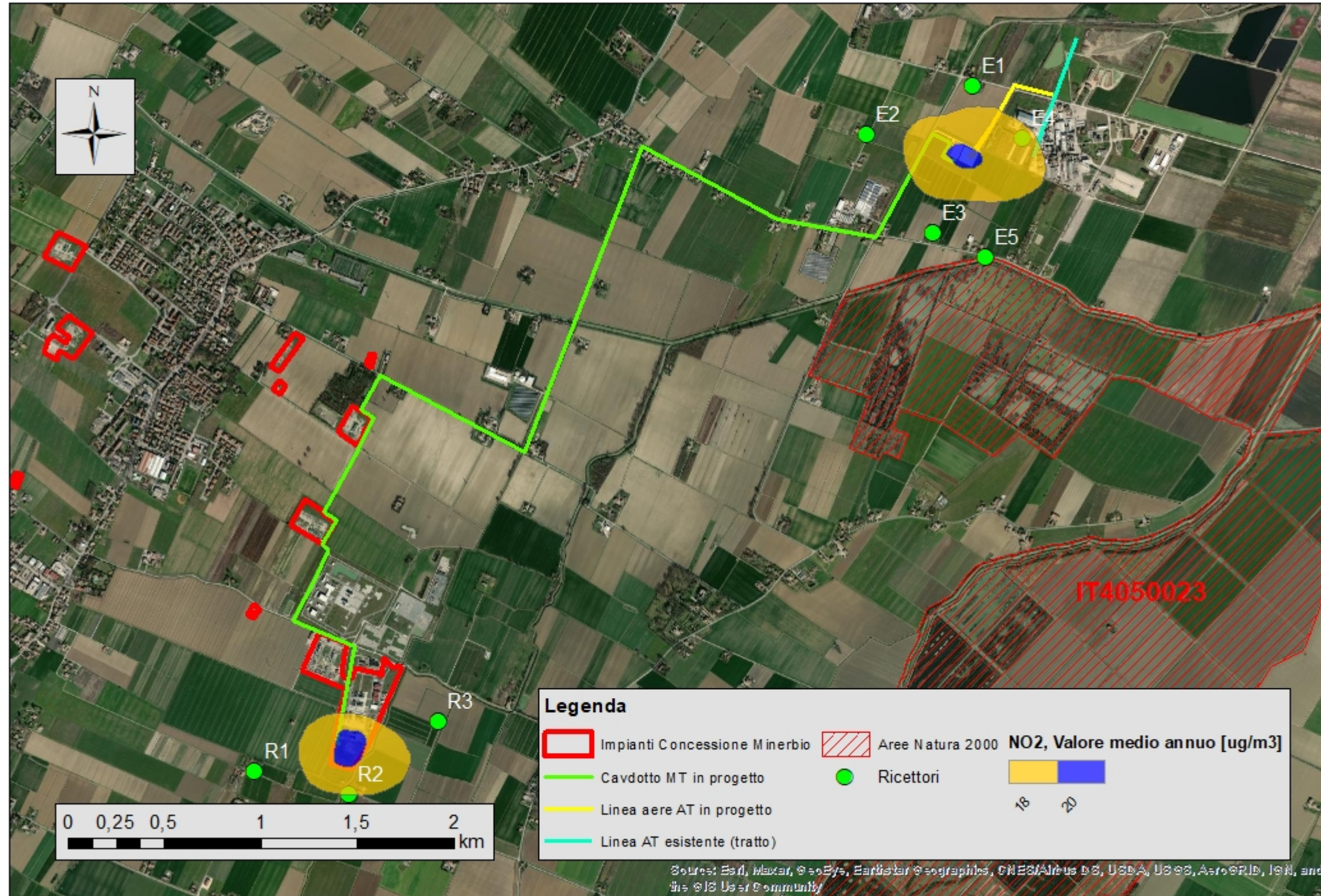



Figura 6.2-1 Biossido di Azoto. Valore medio annuo (V.L. $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, D.Lgs. 155/10 e ss.mm.ii.). Rappresentazione delle isolinee di concentrazione delle ricadute al suolo totali (concentrazione di fondo pari a $17,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e contributo del cantiere)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 113 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

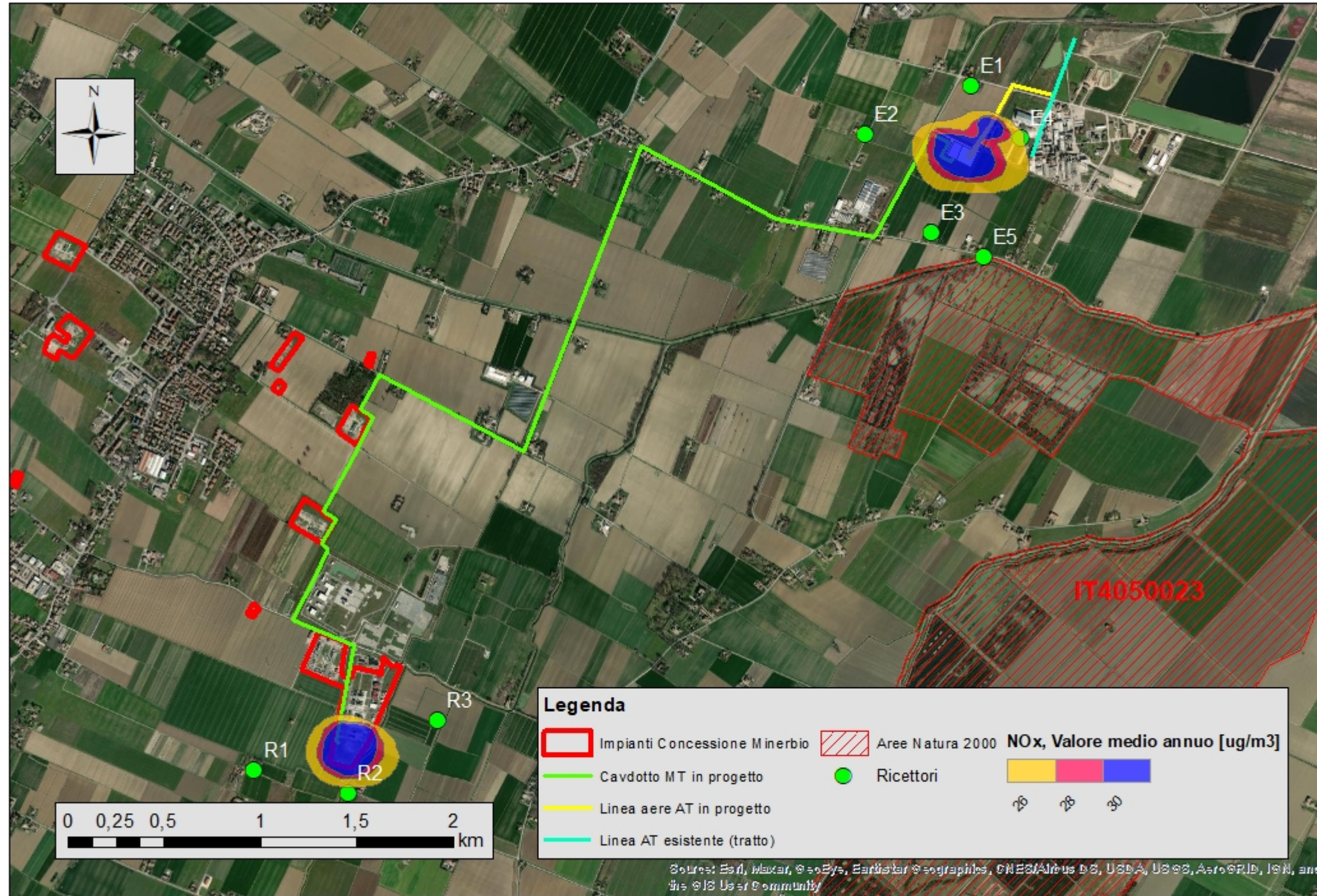



Figura 6.2-2 Ossidi di Azoto. Valore medio annuo (V.L. $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). Rappresentazione delle isolinee di concentrazione delle ricadute al suolo totali (concentrazione di fondo pari a $23,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e contributo del cantiere)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 00-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 114 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

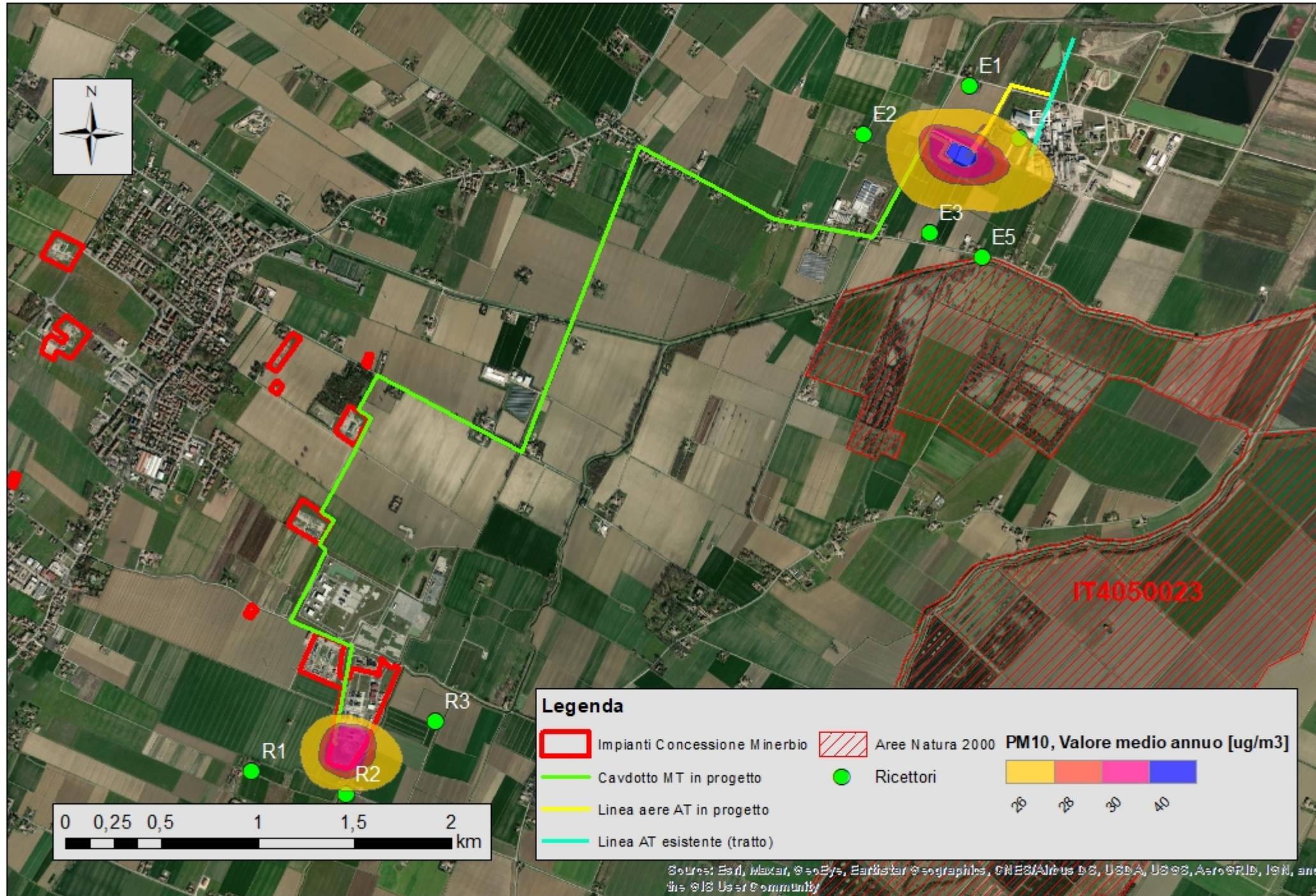



Figura 6.2-3 Polveri PM₁₀. Valore medio annuo (V.L. 40 µg/m³, D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.). Rappresentazione delle isolinee di concentrazione delle ricadute al suolo totali (concentrazione di fondo pari a 24,7 µg/m³ e contributo del cantiere)

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 115 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

6.2.1.2 Analisi dei valori massimi orari (NO₂) e giornalieri (PM₁₀) presso i ricettori

L'esigua permanenza dei cantieri mobili sullo stesso tratto (un solo giorno) fa sì che essi non possano produrre effetti significativi su un indicatore di lungo periodo come la media annua. In questo paragrafo sono analizzati gli impatti che essi, affiancati ai cantieri fissi, possono produrre invece sugli indicatori di legge di breve periodo che consistono nella media oraria per gli NO₂ e nella media giornaliera per le PM₁₀.

Per tali indicatori, la norma pone dei limiti anche in merito al numero annuo di superamenti del valore limite orario (NO₂) e giornaliero (PM₁₀). Lo scenario emissivo è quello di *Tabella 6.1-5*.

Non essendo noto il periodo (giorno) dell'anno in cui il cantiere mobile insiste in un determinato tratto e, in particolare, nel tratto considerato, l'attività del cantiere è stata simulata per ogni ora/giorno dell'anno. In questo modo, il valore massimo ottenuto su tutti i valori medi orari per gli NO₂ e su tutti i valori medi giornalieri per le polveri PM₁₀, costituisce lo scenario più cautelativo possibile.

Biossido di Azoto (NO₂)

I valori orari delle ricadute al suolo utilizzati come base per la stima degli impatti riferiti al Biossido di Azoto sono stati ottenuti, come spiegato al **para 6.2**, a partire dai valori stimati per gli Ossidi di Azoto ridotti secondo il coefficiente 0,14 a cui è sempre stato aggiunto il valore della concentrazione di fondo.


La tabella che segue riporta il contributo legato alle attività di cantiere stimato come massimo annuale delle medie orarie calcolato in corrispondenza dei punti ricettori di *Tabella 3.2-6*. Essa riporta, inoltre, il valore della concentrazione di fondo considerata, espressa come concentrazione massima oraria pari 91,1 µg/m³ e come numero annuo dei superamenti del valore limite di legge, pari a 0. Si evidenzia come il contributo legato alle attività di cantiere stimato sui ricettori esaminati vari dal 12% (R3) al 21% (E1) del valore della concentrazione di fondo considerata e come le ricadute totali, già ampiamente inferiori al valore limite di legge (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii., 200 (µg/m³) in ante operam, si mantengono tali anche in corso d'opera. Si può concludere pertanto che lo scenario di impatto ottenuto, che si ricorda ha, localmente, la durata di un solo giorno e rappresenta il caso peggiore, non modifica la qualità dell'aria locale.

Ricettori	Distanza dall'opera in progetto	Valore limite (µg/m ³ /N.Sup) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.)	Valori di fondo		Contributo cantiere (µg/m ³)	Contributo cantiere (%)	Ricadute totali (µg/m ³)
			Concentrazion e massima oraria (µg/m ³)	N.ro di superamenti			
R1	500	200/18	91,1	0	12,9	14,1	104,0
R2	250	200/18	91,1	0	12,7	13,9	103,8
R3	480	200/18	91,1	0	10,6	11,6	101,7
E1	375	200/18	91,1	0	18,7	20,5	109,8
E2	490	200/18	91,1	0	18,2	20,0	109,3
E3	430	200/18	91,1	0	15,0	16,4	106,1
E4	330	200/18	91,1	0	18,2	20,0	109,3
E5 (*)	450	-	91,1	0	18,1	19,9	109,2

(*) IT4050023 "Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio", limite non applicabile

Polveri PM₁₀

La tabella che segue riporta i valori calcolati per le polveri PM₁₀ in corrispondenza dei punti ricettori di *Tabella 3.2-6*. Essa riporta, inoltre, il valore della concentrazione di fondo considerata,

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 116 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

espressa come concentrazione massima giornaliera pari a 101,8 µg/m³ e come numero annuo dei superamenti del valore limite di legge, pari a 29.


Si evidenzia come la conformità alla normativa (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.), in ante operam, degli indicatori di legge sia verificata con un margine piuttosto contenuto rispetto ai valori limite posti dalla normativa stessa. La zona IT0893 Pianura Est è infatti caratterizzata dal verificarsi di frequenti condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo di inquinanti.

Il contributo legato alle attività di cantiere, stimato come massimo annuale delle medie giornaliere in corrispondenza dei ricettori esaminati, varia dal 3% (R3) al 12% (E2) del valore della concentrazione di fondo considerata e risulta pertanto piuttosto contenuto: eventuali superamenti del valore limite di legge in corso d'opera dipenderanno quindi più dal valore che la concentrazione di fondo locale assumerà, di fatto, giorno per giorno durante le attività di cantiere, che da queste ultime.

Si ricorda che lo scenario di impatto ottenuto ha, localmente, la durata di un solo giorno e rappresenta il caso peggiore. Le stime inoltre non considerano eventuali accorgimenti di contenimento delle polveri sollevabili che potranno essere adottati nell'ambito di una buona pratica cantieristica (rif. *Tabella 6.2-2*). Per i motivi di cui sopra, tenuto conto del modesto contributo legato alle attività di cantiere stimato rispetto alle concentrazioni di fondo, si può concludere che lo scenario di impatto ottenuto, non modifica significativamente la qualità dell'aria locale.

Ricettori	Distanza dall'opera in progetto	Valore limite (µg/m ³ /N.Sup) (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii.)	Valori di fondo		Contributo cantiere (µg/m ³)	Contributo cantiere (%)	Ricadute totali (µg/m ³)
			Concentrazione massima giornaliera (µg/m ³)	N.ro di superamenti			
R1	500	50/35	101,8	29	4,0	3,9	105,8
R2	250	50/35	101,8	29	7,6	7,4	110,4
R3	480	50/35	101,8	29	3,6	3,4	107,4
E1	375	50/35	101,8	29	7,5	7,2	112,3
E2	490	50/35	101,8	29	12,3	11,6	118,1
E3	430	50/35	101,8	29	8,1	7,6	114,9
E4	330	50/35	101,8	29	11,1	10,3	118,9
E5 (*)	450	-	101,8	29	6,1	5,6	114,9

(*) IT4050023 "Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio", limite non applicabile

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 117 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

7. STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI ESERCIZIO FUTURO


Per quanto concerne la centrale di compressione, le emissioni convogliate di inquinanti in atmosfera indotte dal suo futuro funzionamento sono legate, come nello stato attuale, ai processi di combustione e possono essere identificate in emissioni di NO_x e CO dai tre turbocompressori che rimangono potenzialmente in funzione e dai camini delle caldaie installate.

L'installazione della nuova unità di compressione elettrica, a zero emissioni di gas combustibili, in alternativa a una tradizionale macchina alimentata a gas, permette di evitare ulteriori emissioni di CO e NO_x. La gestione futura dell'impianto ne privilegia l'impiego rispetto alle unità esistenti. Nella configurazione futura di esercizio potranno essere infatti in funzione contemporaneamente tutte le apparecchiature fino ad un massimo di tre unità in marcia, con la EC8 in marcia come singola unità o insieme a uno o a due turbocompressori esistenti, a seconda delle necessità, con una conseguente riduzione delle emissioni di CO e NO_x da parte della centrale. In particolare, tenuto conto dei VLE autorizzati (*Tabella 5.1-2*), si stima che per ogni 100 ore/anno di impiego della nuova unità ELCO EC8 possa aversi una riduzione delle emissioni in atmosfera fino a 600-1000 kg di CO e fino a 700-1200 kg di NO_x a seconda che essa si trovi a sostituire una delle due unità TC3 e TC4 o la TC47.

Date le considerazioni di cui sopra, si è ritenuto di non condurre uno studio di dispersione degli inquinanti a sostegno della valutazione degli impatti sulla qualità dell'aria in fase di esercizio futuro in quanto le emissioni future attese non potranno essere maggiori rispetto a quelle attuali, e, di conseguenza, non sono attesi peggioramenti della qualità dell'aria imputabili alla modifica impiantistica in progetto.

Per quanto concerne le emissioni non convogliate associate alla centrale, l'installazione della nuova unità di compressione elettrica EC8 comporta una serie di adeguamenti e ammodernamenti in accordo a più moderni standard progettuali, con la conseguente eliminazione di potenziali sorgenti di emissione fuggitiva di gas naturale legate all'usura fisiologica dei componenti. L'elettrocompressore sarà inoltre di tipo integrato e quindi non vi saranno rilasci di gas dalle tenute perché sigillato.

L'esercizio delle nuove opere elettriche accessorie non implica emissione di inquinanti in atmosfera, né di tipo convogliato né di tipo non convogliato pertanto non si avranno impatti sulla componente atmosfera legati al loro esercizio.

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 118 / 119
			Stato di Validità	N. Rev.	
				0A	

8. CONCLUSIONI


Con riferimento ai contaminanti considerati, lo stato di qualità dell'aria nella "Zona Pianura Est", IT0893, in cui sono poste le opere in progetto, è caratterizzato da una situazione di conformità ai limiti di legge secondo gli indicatori previsti dal D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii. (rif. *para.* 3.2), come si evince dai dati di *Tabella 3.2-5* che descrive la qualità dell'aria in base quanto rilevato presso le centraline prese in considerazione. Va tuttavia evidenziato come la zona IT0893 Pianura Est sia caratterizzata dal verificarsi di frequenti condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo di inquinanti e, nel caso specifico della concentrazione di polveri PM₁₀, la conformità alla normativa, in ante operam, degli indicatori di legge sia verificata con un margine contenuto rispetto ai valori limite posti dalla normativa stessa.

In merito alle attività di cantiere ed alla "Protezione della salute umana" (contaminanti PM₁₀ ed NO₂), considerato che:

- i risultati ottenuti dalle simulazioni modellistiche sono sovrastimati in termini di valori medi annui in quanto lo scenario emissivo simulato:
 - è stato assunto costante nei 12 mesi di simulazione;
 - è stato esteso a tutti i 12 mesi di simulazione anche per quelle sorgenti per le quali si prevede una durata inferiore;
 - consiste nello scenario di picco che, di fatto, ha una durata effettiva ben inferiore per tutte le sorgenti analizzate, ad esclusione del cantiere Opere in centrale;
 - ipotizza la contemporaneità dei picchi emissivi riferiti alle singole sorgenti.
- i valori delle concentrazioni delle ricadute al suolo presso i ricettori analizzati rappresentano sempre, sia in termini medi annui che di concentrazione massima giornaliera (PM₁₀) ed oraria (NO₂), una percentuale contenuta del valore della concentrazione di fondo stimata;
- le concentrazioni delle ricadute al suolo, secondo gli indicatori previsti dalla normativa, non sono mai superiori al valore limite di legge, se non all'interno delle aree di cantiere (rif. aree Opere elettriche);
- le concentrazioni delle ricadute al suolo medie annue massime interessano sempre esclusivamente le aree di cantiere o, al limite, il suo immediato intorno;
- le concentrazioni delle ricadute al suolo decrescono rapidamente con la distanza dalle sorgenti. L'impatto delle attività di cantiere, espresso in termini di valore medio annuo, può considerarsi nullo, in alcuni casi, anche a ca. 150 m metri dai cantieri (rif. PM₁₀ Opere in centrale);
- il maggior contributo all'emissione di polveri è dovuto ad attività controllabili attraverso misure di mitigazione e un'attenta gestione delle attività di cantiere può far sì che gli impatti assumano valori molto contenuti rispetto alle concentrazioni di fondo ante operam e restino confinati all'interno dell'area di cantiere; le stime non considerano, ad esempio, eventuali accorgimenti di contenimento delle polveri sollevabili, come la bagnatura delle piste di cantiere e la riduzione della velocità di transito dei mezzi che potranno essere adottate nell'ambito di una buona pratica cantieristica e che possono comportare una riduzione delle polveri emesse fino al 55% e 44% rispettivamente (rif. *Tabella 4.5-13*),

si può concludere che, con riferimento all'aria ambiente delle zone limitrofe alle sorgenti, **non sono prevedibili criticità per la salute umana legate alle attività di cantiere.**

Con riferimento alla "Protezione della vegetazione" e quindi agli Ossidi di Azoto NO_x, il confronto con il limite di legge (D.Lgs.155/10 e ss.mm.ii., 30 µg/m³) è stato testato per l'area IT4050023

Logo e Denominazione Commerciale Committente  STOGIT	Identificativo documento Committente 016708DFLB14003	Identificativo documento Progettista 08-BG-E-94704	Indice Rev.		Foglio di Fogli 119 / 119
			Stato di Validità	N. Rev. 0A	

“Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio” che si trova a ca. 450 m dall’ area Opere elettriche e a ca. 300 m dal cavidotto MT (punto più prossimo).

Per gli altri ricettori selezionati, trattandosi di civili abitazioni, capannoni e case sparse in genere, l’andamento delle ricadute al suolo è stato analizzato a solo scopo descrittivo.

Tenuto comunque in conto che:

- il contributo dei cantieri risulta sovrastimato in termini di valori medi annui per le ragioni già esposte sopra;
- le massime ricadute al suolo risultano totalmente ricomprese nelle aree sorgente e possono interessare il territorio limitrofo fino a una distanza di poche decine di metri al di fuori (ca. 50 m Opere in centrale, ca. 100 m Opere elettriche);
- gli impatti si attenuano molto rapidamente allontanandosi dalle aree sorgenti;
- stando alle stime sul ricettore E5, posto nel punto dell’area IT4050023 più prossimo all’area Opere elettriche, il contributo del cantiere in termini di concentrazioni di NOx ammonta a 0,7 µg/m³ (ca. il 3% della concentrazione di fondo); in questo caso il valore della concentrazione totale risulta pari a 23,9 µg/m³ comprensiva della concentrazione di fondo pari a 23,2 µg/m³;
- l’isolinea dei 30 µg/m³ per le ricadute medie annue di NOx (comprensiva del valore della concentrazione di fondo pari a 23,2 µg/m³), pari al limite ai fini della “Protezione della vegetazione”, interessa il territorio limitrofo alle sorgenti fino a ca. 50 m per le Opere in centrale e fino a ca. 100 m per le Opere elettriche. Essa non interferisce, pertanto, con IT4050023 “Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio”, posta a 450 m dalle Opere elettriche (300 m cavidotto MT), sulle quali l’impatto risulta quindi nullo

si può concludere che, **relativamente agli Ossidi di Azoto, non sono prevedibili criticità per la vegetazione legate alle lavorazioni di cantiere.**

Relativamente al futuro esercizio dell’impianto poiché la gestione futura privilegia l’impiego della nuova unità elettrica, a zero emissioni di gas combust, pur continuando le unità TC3, TC4 e TC7 ad essere parte integrante dell’esercizio dell’impianto, si prevede che le emissioni di NOx e CO legate all’esercizio futuro possano essere minori rispetto allo stato attuale pur restando funzione del gas movimentato e quindi della domanda da parte degli utenti.

L’esercizio delle nuove opere elettriche accessorie non implica emissione di inquinanti in atmosfera, pertanto, non si avranno impatti sulla componente atmosfera legati all’esercizio delle stesse.

Si può quindi concludere che **non sono prevedibili criticità che possano essere imputabili all’esercizio dell’impianto nella configurazione futura al quale può essere invece associata una riduzione delle emissioni di gas combust e quindi una minore incidenza sulla qualità dell’aria locale sia in termini acuti che medi.**