

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 1 di 11	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

CORTEMAGGIORE: ALLACCIO POZZI CM 158 OR E CM 159 OR – Cluster B

STUDIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

Questo documento o disegno è proprietà della STOGIT e non potrà essere, a qualunque titolo, in tutto o in parte, direttamente o indirettamente, ceduto, riprodotto, copiato, divulgato o utilizzato senza la sua preventiva autorizzazione scritta, per fini e con modalità diversi da quelli per i quali è specificatamente fornito.

REV.	STATO DI VALIDITA'	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROV./AUTOR.
0	EX-CO	LUGLIO 2022	EMESSO PER ENTI	V.RAO	W. BAMBARA	R. BOZZINI
0A	EX-CO	Maggio 2022	EMESSO PER COMMENTI	V.RAO	W. BAMBARA	R. BOZZINI M.ROSINI
REVISIONI DOCUMENTO						

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 2 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

INDICE

	Page
1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	4
1.1. Descrizione del progetto da realizzare	4
1.2. Interferenza con aree naturali	9
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	10
2.1. Normativa Nazionale	10
3. DESCRIZIONE ATTIVITA'	12
3.1. Quadro sintetico delle attività svolte	12
3.2. Definizione della fase di cantiere	12
3.2.1. Modalità e tempi di esecuzione dei lavori	13
3.2.2. Attività di Scavo	13
3.2.3. Mezzi di cantiere	14
4. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	15
4.1. Ricettori	15
5. STATO ATTUALE	20
5.1. Inquadramento geomorfologico e altimetrico	20
5.2. Inquadramento meteo-climatico	21
5.2.1. Temperatura e umidità relativa	22
5.2.2. Direzione e velocità del vento	24
5.2.3. Precipitazioni	26
5.3. Caratterizzazione della qualità dell'aria	28
5.3.1. La rete di monitoraggio in provincia di Piacenza	29
5.3.2. Qualità dell'aria	31

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 3 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

6.	DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE	35
6.1.	Metodologia di lavoro	35
6.2.	Meteorologia e caratteristiche diffusive dell'atmosfera nell'area di intervento	36
6.3.	Modello di calcolo	40
6.3.1.	Inquinanti considerati nell'analisi modellistica	45
6.3.2.	Identificazione delle sorgenti di emissione e stima dei fattori di emissione	47
6.4.	Algoritmi di calcolo	48
6.4.1.	Mezzi in transito su strade non pavimentate - Unpaved Roads	48
6.4.2.	Mezzi in transito su strade pavimentate - Paved Roads	50
6.4.3.	Cumuli di terra, carico e scarico - Aggregate Handling and Storage Piles	51
6.4.4.	Attività di scotico e sbancamento	52
6.4.5.	Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera	53
6.4.6.	Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera	54
7.	RISULTATI DELLO STUDIO PREVISIONALE	57
8.	MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE REALIZZATIVA	66
9.	CONCLUSIONI	67
10.	ALLEGATI	68

 STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 4 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del presente studio è quello di valutare l'eventuale perturbazione della qualità dell'aria, dovuta alle emissioni in atmosfera generate dagli interventi di realizzazione delle opere del progetto di collegamento dei pozzi CM-158-OR e CM-159-OR in corrispondenza del Cluster B della Centrale Gas di Cortemaggiore (PC). Gli interventi di maggiore impatto ai fini dello studio dei fenomeni di dispersione degli inquinanti consistono nella fase di movimentazione delle terre e nella parziale sovrapposizione di lavorazioni civili e meccaniche, con conseguente compresenza di mezzi operativi e, pertanto, ad essi si farà riferimento per la valutazione delle perturbazioni ambientali dovute a tali attività.

In generale, durante la fase di cantiere, gli impatti sulla qualità dell'aria a livello locale sono legati alle seguenti attività:

- Emissione temporanea di polveri da movimentazione terra, scavi, transito di veicoli di cantiere su superfici non asfaltate.
- Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella realizzazione dell'opera (escavatori, trattori posa-tubi, ecc).

Gli impatti, derivanti da ognuna di queste attività, sono stati valutati e confrontati con gli standard di qualità dell'aria vigenti attraverso delle metodologie elencate che verranno meglio descritte nei capitoli seguenti:

- Quantificazione delle emissioni rilasciate durante le attività di cantiere;
- Caratterizzazione meteo-diffusiva dell'area oggetto delle operazioni di cantiere;
- Simulazione modellistica mediante modello CALPUFF delle concentrazioni medie orarie e medie giornaliere attese nell'area;
- Calcolo delle concentrazioni totali attese nell'area, sommando il contributo del cantiere al livello di fondo misurato dalle centraline di qualità dell'aria attualmente presenti;
- Valutazione dei risultati in relazione ai limiti normativi vigenti.

1.1. Descrizione del progetto da realizzare

Il progetto esaminato nel presente documento prevede l'allaccio di n. 2 pozzi esistenti (CM 158 OR e CM 159 OR), comprensivi di separatori nuovi, relativa strumentazione, linee di processo, valvole on/off (SDV) e strumentazione, all'esistente collettore di alimentazione gas del Cluster "B". In aggiunta, è previsto l'allacciamento delle valvole di depressurizzazione on/off (BDV) all'esistente sistema di blow-down.

L'intervento in esame si localizza interamente all'interno dell'esistente Cluster B, di proprietà Stogit S.p.A., situato in località Podere Cavanca, frazione di San Marino in Olza, nel Comune di Cortemaggiore (PC).

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 5 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

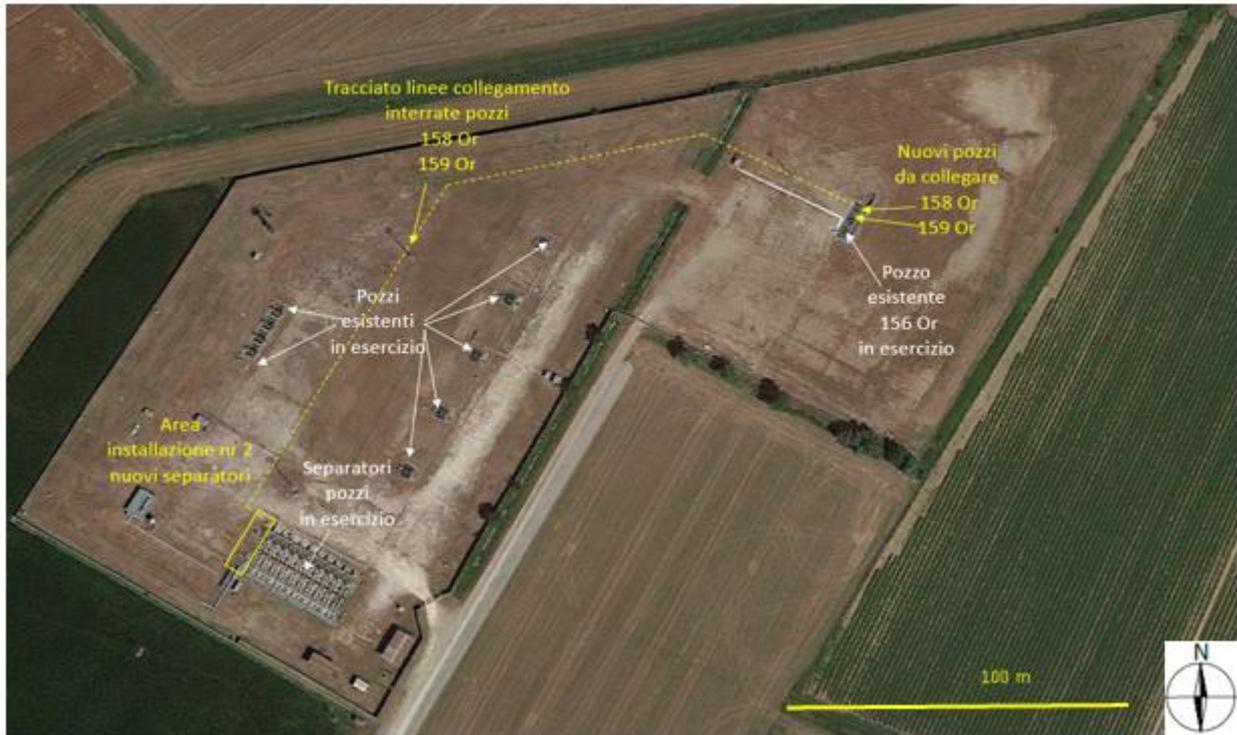


Figura 1-A - Vista dall'alto del Cluster B e delle nuove opere

Il progetto di collegamento dei nuovi pozzi prevede l'installazione dei seguenti elementi principali:

- Testa pozzo;
- Separatori di testa pozzo;
- Skid di inibizione idrati.

Per quanto riguarda la testa pozzo, è prevista l'installazione di un tronchetto di transizione e di valvole Wing di intercettazione per nuovi pozzi CM158OR e CM159OR, oltre all'installazione di una nuova centralina oleodinamica a 4 moduli, per il comando delle valvole di fondo pozzo (SCSCV) e delle valvole Master e Wing dei pozzi CM158OR, CM159OR e CM156OR, in sostituzione della centralina esistente che sarà smantellata.

Come si evince dalle figure successive, l'allacciamento delle due teste pozzo esistenti consiste nella realizzazione di pochi metri di tubazioni fuori terra (c.a. 5m per ciascun pozzo) di collegamento dai pozzi. Le flowlines di collegamento, infatti, si svilupperanno principalmente lungo un percorso interrato in analogia al pozzo CM156OR esistente

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 6 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01



Figura 1-B - Fotoinserimento delle teste pozzo in seguito all'allaccio dei due nuovi pozzi

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 7 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

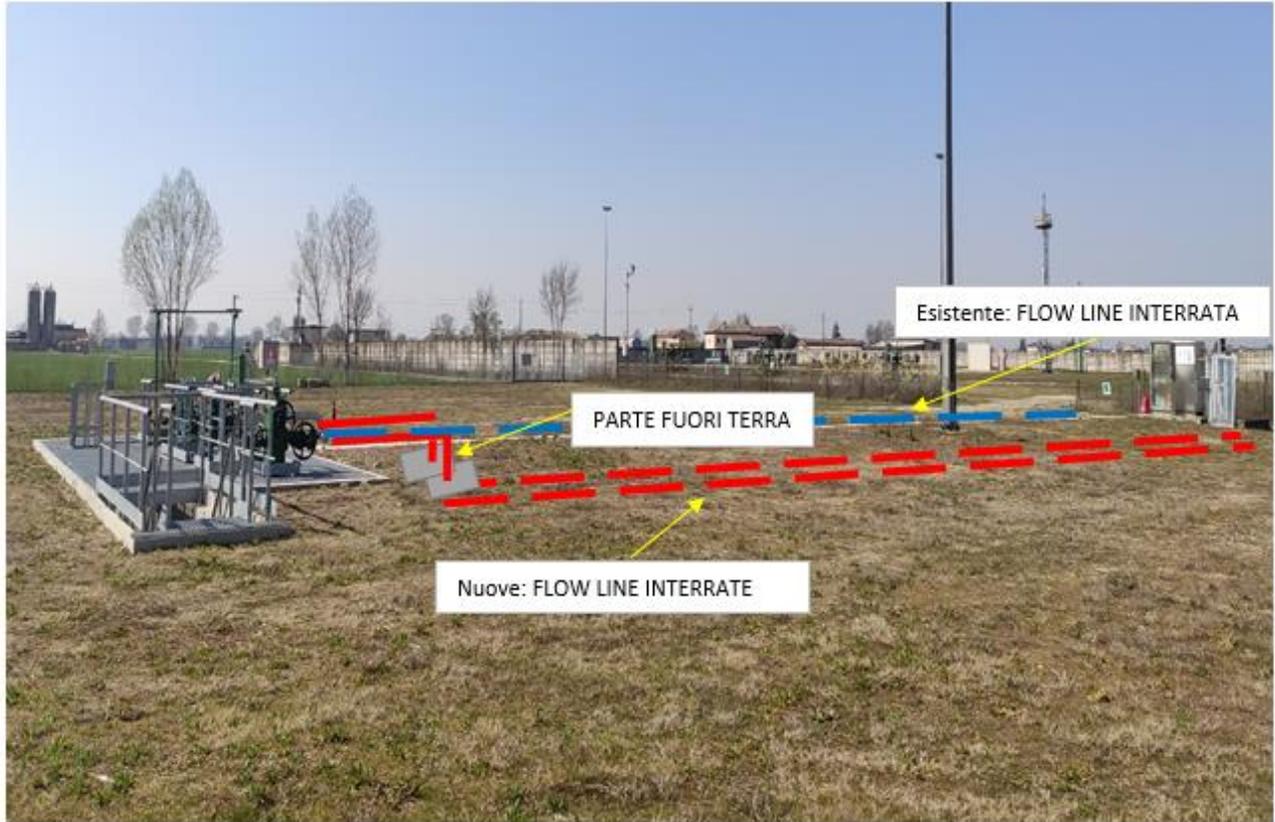


Figura 1-C - Vista esterna delle tubazioni interrate con rappresentazione delle flowlines

È inoltre prevista l'installazione di due separatori bidirezionali su plinti e l'installazione di tubazioni prevalentemente interrate per il collegamento teste pozzo - separatori e separatori - equipment esistenti.

Saranno installate a valle e a monte di ogni separatore delle valvole di blocco di emergenza (SDV) per l'isolamento delle linee e delle singole apparecchiature e, a valle di ogni separatore valvole di controllo della pressione di erogazione (PV) oltreché valvole manuali per la intercettazione. Ogni separatore sarà dotato di una valvola di depressurizzazione (BDV) dedicata al singolo separatore con relativo orifizio calibrato a valle di essa, ciascuna equipaggiata con by-pass manuale per sfiato operativo. Ogni separatore sarà dotato di una valvola di sicurezza (TSV) con fine corsa. Sia le valvole di depressurizzazione (BDV) che le valvole di sicurezza (TSV) saranno collettate e collegate al sistema di sfiato, costituito da linee e soffione esistenti, attraverso cui il gas presente sarà evacuato in caso di emergenza. Non sono previsti sfiati di altra natura.

Questo documento o disegno è proprietà della STOGIT e non potrà essere, a qualunque titolo, in tutto o in parte, direttamente o indirettamente, ceduto, riprodotto, copiato, divulgato o utilizzato senza la sua preventiva autorizzazione scritta, per fini e con modalità diversi da quelli per i quali è specificatamente fornito.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 8 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01



Figura 1-D - Vista dei separatori esistenti con indicazione dell'area per i nuovi separatori

L'inserimento dei due nuovi pozzi comporta l'aggiunta di due separatori analoghi ai 10 già esistenti nel Cluster B. Per ciascun separatore, le tubazioni fuori terra si svilupperanno per un tratto di circa 8m in ingresso a ciascun separatore e di circa 11 m in uscita da ciascun separatore per il collegamento al collettore di produzione.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva delle linee principali che verranno realizzate:

Tabella 1-1: Tabella riassuntiva delle linee principali di futura realizzazione

Descrizione	Lunghezza [m]	
	CM158OR	CM159OR
Flowlines di collegamento da 6" uscita teste pozzo fuori terra	5,4	4,7
Flowlines di collegamento da 6" teste pozzo-separatori interrati	256,2	252,1
Linee da 6" in ingresso separatori fuori terra	7,7	7,7
Linee da 6" in uscita separatori fuori terra	11,2	11,2

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 9 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Infine, si prevede di installare un nuovo skid di inibizione idrati costituito da due pompe a tre pistoni, di cui una di riserva per futuri sviluppi, comprensive di motore. Lo skid sarà dotato di tettoia e basamento in cemento impermeabilizzato con area cordolata per evitare eventuali sversamenti. La portata di inibitore (metanolo) sarà regolabile manualmente mediante variazione della corsa di ogni singolo pistone. Il fluido inibitore è quello attualmente in uso (metanolo).



Figura 1-E - Vista Area Metanolo dove verrà installato il nuovo skid d'iniezione coperto da tettoia metallica

Il progetto di collegamento dei pozzi CM158OR e CM159OR prevede inoltre la realizzazione delle seguenti attività secondarie:

1. smantellamento della centralina esistente del pozzo CM156OR;
2. predisposizione e collegamento, a monte della valvola di regolazione, con linea per l'iniezione di metanolo fornita di valvola di blocco, valvole di non ritorno e valvole manuali di intercettazione;
3. Installazione dei sistemi ausiliari minori.

1.2. Interferenza con aree naturali

Il Cluster B in progetto non interessa Riserve e parchi naturali, zone classificate o protette ai sensi della normativa nazionale, zone classificate o protette dalla normativa comunitaria, essendo localizzato a distanze superiori ai 5 km dai siti appartenenti alla Rete Natura 2000; non si segnalano riserve e parchi naturali.

Tra i siti della rete Natura 2000 e le aree protette, i primi ad essere individuati sono, in direzione est, i seguenti:

- ZSC - ZPS IT4010018 - Fiume Po da Rio Boriacco a Bosco Ospizio a circa 6,4 km;
- ZPS IT4020018 - Prati e Ripristini ambientali di Frescarolo e Samboseto a circa 9,13 km, nei pressi di cui è identificata anche l'area IBA197 - Bassa Parmense.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 10 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1. Normativa Nazionale

Per quanto concerne le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera, il principale riferimento legislativo, è il 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", il quale istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente.

In particolare, il presente decreto stabilisce i valori limite per il biossido di zolfo, biossido di azoto, monossido di carbonio, le particelle sospese (PM₁₀ e PM_{2.5}), benzene, piombo e i valori critici per la protezione della vegetazione per gli ossidi di zolfo e gli ossidi di azoto.

I valori limite degli inquinanti per la protezione della salute umana, i margini di tolleranza e le modalità di riduzione di tale margine sono definiti nel decreto nell'Allegato XI.

La maggior parte dei limiti di legge ivi indicati sono entrati in vigore a partire dal 1 Gennaio 2005, altri dall'1 Gennaio 2010. Nella Tabella 2-1 seguente sono indicati, per i vari inquinanti, il periodo di mediazione, il valore limite e la data entro la quale il limite deve essere raggiunto.

Tabella 2-1: Valori limite per la protezione della salute umana (D. Lgs n. 155/2010).

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
SO ₂	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.726 perc.)	1 Gennaio 2005
	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.178 perc.)	1 Gennaio 2005
NO ₂	1 ora	200 µg/m ³ NO ₂ da non superare più di 18 volte per l'anno civile (corrisponde al 99.794 perc.)	1 Gennaio 2010
	Anno civile	40 µg/m ³ NO ₂	1 Gennaio 2010
NO _x	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	-
PM ₁₀	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per l'anno civile (corrisponde al 90.410 perc.)	1 Gennaio 2005
	Anno civile	40 µg/m ³	1 Gennaio 2005
PM _{2.5}	Anno civile	25 µg/m ³	1 Gennaio 2015
Pb	Anno civile	0,5 µg/m ³	1 Gennaio 2005

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 11 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
Benzene	Anno civile	5 µg/m ³	1 Gennaio 2010
CO	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	1 Gennaio 2005

Si riportano, inoltre, i livelli critici per la protezione della vegetazione, definiti dallo stesso decreto, per SO_x e NO_x.

Tabella 2-2 Livelli critici per la protezione della vegetazione (D. Lgs 155/2010).

Inquinante	Livello di protezione	Periodo di mediazione	Valore limite	Data alla quale il valore limite deve essere raggiunto
SO _x	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	Anno civile e Inverno (1 Ottobre – 31 Marzo)	20 µg/m ³	-
NO _x	Valore limite per la protezione della vegetazione	Anno civile	30 µg/m ³ NO _x	-

 STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 12 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

3. DESCRIZIONE ATTIVITA'

3.1. Quadro sintetico delle attività svolte

Per la caratterizzazione della dispersione degli inquinanti responsabili dell'impatto sulla qualità dell'aria per l'opera in esame sono state considerate esclusivamente le emissioni in fase di cantiere, rappresentate dalle sorgenti associate ai mezzi operanti per l'allaccio dei pozzi e la realizzazione delle altre attività previste.

L'entità delle emissioni varia con le diverse fasi di lavoro a seconda dei mezzi pesanti utilizzati e a seconda della specifica fase in atto.

La natura stessa dell'opera è tale per cui in fase di esercizio non vengono prodotte emissioni, quindi non si rende necessario estendere lo studio di impatto anche per tale fase.

Sono stati considerati 7 punti, descritti in dettaglio nel paragrafo 4.1 corrispondenti ai ricettori più prossimi e ricompresi entro una distanza di 200 m dall'area di intervento, considerata di norma significativa per la valutazione dell'impatto derivante dalla realizzazione delle opere.

Si precisa che nell'individuazione dei ricettori sono state prese in considerazione le seguenti tipologie, alcune delle quali non risultano presenti nell'area di interesse:

- Edifici prevalentemente residenziali;
- Aree naturali protette (Rete Natura 2000 e Parchi);
- Edifici di culto;
- Attività commerciali.

Successivamente si è proceduto nella valutazione previsionale della dispersione degli inquinanti in atmosfera prodotti nella sola fase di cantiere per la realizzazione dell'opera costituita principalmente da PM₁₀ e NO_x, determinata da ciascuna sorgente emissiva di cantiere prossima ai ricettori in esame come indicato nel paragrafo 6.3.

In conclusione sono stati confrontati i risultati delle simulazioni con i limiti normativi vigenti.

3.2. Definizione della fase di cantiere

La stima dell'impatto sulla qualità dell'aria derivante dalla realizzazione del progetto di allaccio dei pozzi CM 158 OR e CM 159 OR ricompresi nel Cluster B è legata esclusivamente alla fase di cantiere, poiché in fase di esercizio non sono previste emissioni.

Durante le diverse fasi di lavorazione, si predisporranno tutte le eventuali installazioni e dotazioni provvisorie, nonché la messa in sicurezza dell'intero cluster, atte a garantire la realizzazione del progetto in sicurezza.

A tale scopo sarà individuata una finestra temporale di fermo totale del Cluster B per permettere la costruzione delle nuove linee nonché l'esecuzione dei collegamenti meccanici, l'installazione delle nuove apparecchiature ed in generale la realizzazione di tutti gli interventi.

Tutte le lavorazioni previste verranno svolte nell'esistente area denominata Cluster B, di proprietà della Stogit S.p.A, non comportando l'utilizzo di ulteriori spazi al di fuori di tale area.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 13 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

3.2.1. Modalità e tempi di esecuzione dei lavori

Per quanto riguarda i tempi di realizzazione di tutte le lavorazioni e delle modifiche/installazioni necessarie al corretto funzionamento dell'impianto sarà necessaria un'unica fase principale, trattandosi di lavori di piccola entità.

Il cronoprogramma di realizzazione delle opere è riassumibile come segue:

- Cantierizzazione: 1 mese;
- Fermata Cluster B: 6 mesi;
- Esecuzione lavori civili, elettrici, strumentali, meccanici: circa 4 mesi;
- Fine lavori comprensiva di prove funzionali e sicurezze con UNMIG e VVF, Autorizzazione UNMIG all'esercizio, completamento test con gas e prove di regolazione: 2 mesi.

Il cronoprogramma è allegato al presente documento.

Durante la cantierizzazione saranno installate le strutture temporanee di cantiere all'interno dell'area Cluster B e si eseguirà la segregazione delle aree di lavoro con recinzioni mobili provvisorie.

I lavori civili, elettrici, strumentali e meccanici seguiranno un programma di sviluppo che si può riassumere come segue:

- Lavori Civili (durata: circa 70 giorni)
 - Esecuzione di saggi
 - Esecuzione di scavi per fondazioni e tubazioni
 - Getto fondazioni
 - Reinterri e montaggio carpenterie
 - Attività di rifinitura e collaudo
- Lavori Piping (durata: circa 2 mesi)
 - Prefabbricazione tubazioni
 - Montaggio tubazioni e controlli
 - Montaggio apparecchiature e collegamenti
 - Attività di rifinitura e collaudo
- Lavori Meccanici, Strumentali ed Elettrici (durata: circa 3 mesi).

A seguire sono previste attività di verifica e collaudo.

3.2.2. Attività di Scavo

In corrispondenza delle aree di intervento interne al Cluster B sono previste delle attività di scavo fino ad una profondità massima di 2 m per:

- demolizione delle fondazioni della torre faro e della centralina esistenti;
- attività di posa fondazioni nuova centralina, fondazione torre faro (esistente da spostare), separatori e ballatoio, skid pompe metanolo, posa tubazioni e costruzione vie cavo;

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 14 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

- realizzazione strada interna in ghiaia.

Il volume stimato di terre e rocce da scavo è pari a circa 2.530 m³.

Una parte di questo volume idoneo per il reinterro, in accordo alle previsioni del DPR 120/2017, sarà reimpiegato nell'area di intervento. Si prevede il conferimento a recapito autorizzato di un quantitativo di materiale di risulta dagli scavi pari a 1.060 m³.

3.2.3. Mezzi di cantiere

Considerando la tipologia di attività previste, consistenti principalmente in scavi per la posa di tubazioni interrate per circa 300 m, costruzione di circa 75 m di tubazioni fuori terra, installazione di apparecchiature accessorie, è previsto l'utilizzo dei mezzi di cantiere di seguito riportati.

Tabella 3-1 – Mezzi previsti per la fase di cantiere

Mezzi di cantiere	<i>MESE -1</i>	<i>MESE 1</i>	<i>MESE 2</i>	<i>MESE 3</i>	<i>MESE 4</i>	<i>MESE 5</i>	<i>MESE 6</i>
escavatore cingolato		2	1,5	1	1	1	1
autocarro 100 q.li	0,5	1	1	1	1	1	1
PLE		1	1	1	1	1	1
carrello semovente girevole telescopico		1	1	1			
autobetoniera		0,5	1				
grù	0,5	1	1	1			
martello demolitore		1	0,5	0,5	0,5		
rullo					1	1	1
motocompressore			1	1	1		
motosaldatrice		4	4	4			
motogeneratore		0,5	0,5				

Ove è riportato un numero frazionato si intende che il mezzo verrà utilizzato solo parzialmente nel corso del mese.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 15 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

4. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

L'area del progetto dal punto di vista orografico è caratterizzata da un ambiente pianeggiante che si attesta ad una quota di circa 50 metri sul livello del mare.

È circondata da una trama territoriale prevalentemente agricola con la presenza di edificati isolati. Il primo nucleo urbano di una certa consistenza è quello di Cortemaggiore, posto a circa 2,7 km in linea d'aria dal Cluster B.

4.1. Ricettori

Ai fini delle simulazioni modellistiche di dispersione degli inquinanti in atmosfera, sono considerati come ricettori sensibili gli "elementi" antropici e naturali collocati in punti che si trovano nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere.

Sulla base della cartografia aerofotogrammetrica, sono stati individuati tutti i ricettori collocati all'interno di un "buffer" di 200 m dal perimetro dell'area di intervento che, normalmente, rappresenta una distanza sufficiente a valutare gli effetti più significativi in termini di emissioni. L'ubicazione dei ricettori individuati è riportata in **Figura 4-A**.

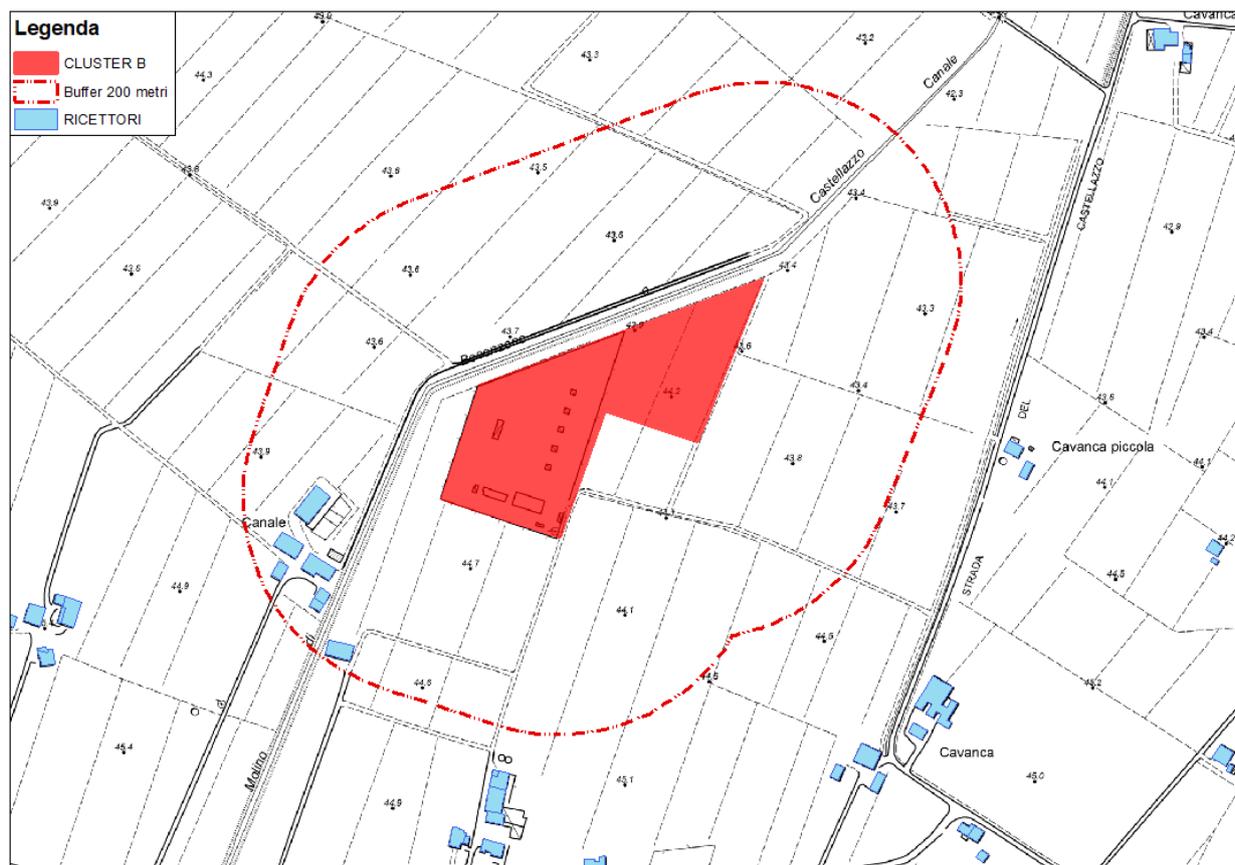


Figura 4-A Identificazione dei ricettori più prossimi all'area di intervento

All'interno del buffer sono stati individuati complessivamente 6 ricettori di cui i primi 5 appartenenti allo stesso agglomerato ed il sesto appartenente ad un'unità separata.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 16 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01



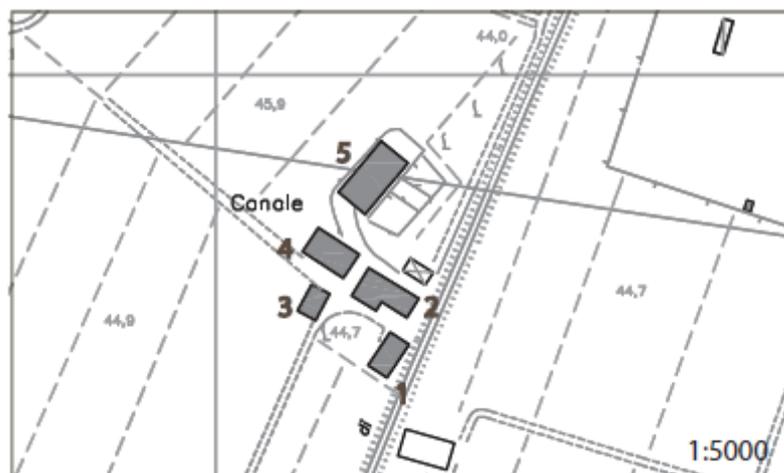
Figura 4-B - Identificazione dei ricettori più prossimi all'area di intervento

Secondo le informazioni ricavabili dal Piano Strutturale Comunale di Cortemaggiore, i ricettori individuati appartengono alla categoria degli insediamenti agricoli e sono di seguito descritti.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 17 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Ricettori R1-R5:



Ricettore	Funzioni attuali	N. piani fuori terra	Stato di conservazione	Caratteristiche costruttive	Distanza m (*) Coordinate (grado sessagesimale)
1	Abitazione	2	Buono	Muratura in mattoni intonacata, infissi e persiane in legno, copertura a due falde	161,5 44°59'42" N – 9°58'19" E
2	Abitazione deposito	2	Buono	Costituzione per parti aggiunte, muratura in mattoni intonacata, infissi e persiane in legno, copertura a due falde	142,5 44°59'42" N – 9°58'17" E
3	Deposito	2	Discreto	Costituzione per parti aggiunte, muratura in mattoni, infissi e persiane in legno, copertura in coppi a due falde	180,5 44°59'42" N – 9°58'15" E
4	Stalla	1	Discreto	Muratura in cemento, infissi e porte in metallo, copertura a più falde	162,0 44°59'42" N – 9°58'16" E
5	Stalla	1	Buono	Muratura in cemento, infissi in metallo, copertura a più falde con manto in lamiera prefabbricata	130,3 44°59'43" N – 9°58'16" E

(*) - misurata dal limite d'impianto più prossimo

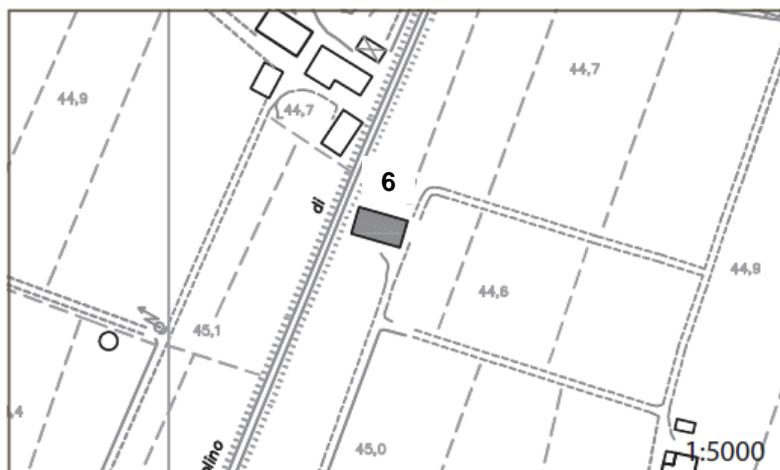
Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 18 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01



Ricettore R6:

Il ricettore è composto da due corpi edificio ma è stato considerato singolarmente,



Ricettore	Funzioni attuali	N. piani fuori terra	Stato di conservazione	Caratteristiche costruttive	Distanza m (*) Coordinate (grado sessagesimale)
1	Disabitato	2	Mediocre	Muratura in mattoni, infissi e persiane in legno, copertura in coppi, tetto a tre falde	186,0 44°59'39" N – 9°58'20" E
2	Deposito	1	Discreto	Muratura in mattoni intonacata, portone in metallo, manto di copertura in coppi, tetto a due falde	186,0 44,99435 – 9,97150

(*) - misurata dal limite d'impianto più prossimo

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 19 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01



Il ricettore più prossimo all'area di intervento, R5, è ubicato ad oltre 100 m di distanza.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 20 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

5. STATO ATTUALE

Nel presente capitolo, viene fornito un quadro informativo dello stato attuale del territorio interessato dagli interventi in progetto. A tal fine, sono stati considerati i seguenti aspetti:

- Inquadramento geomorfologico e altimetrico dell'area;
- Inquadramento meteo-climatico dell'area, funzionale alla valutazione della dispersione degli inquinanti;
- Caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria della zona oggetto della valutazione.

5.1. Inquadramento geomorfologico e altimetrico

L'area di intervento è compresa nel territorio provinciale di Piacenza e, in particolare, nel Comune di Cortemaggiore.

Cortemaggiore appartiene all'unità morfologica della bassa pianura, collocata a S-E di Piacenza. Si tratta di un paesaggio pianeggiante caratterizzato, in superficie, da una coltre di limi argillosi particolarmente sviluppata in corrispondenza di originali bassi topografici, ossia nelle zone maggiormente soggette agli impaludamenti successivi alle esondazioni dei corsi d'acqua.

Gli unici elementi geomorfologici di un certo rilievo presenti nell'area sono rappresentati dai "dossi" (alti morfologici) orientati in senso SSW-NNE, dalla tendenza alla sopraelevazione dei corsi d'acqua rispetto al livello della pianura circostante e da alcune tracce di deviazioni subite dai torrenti Chiavenna (2 km a S-E di Caorso e subito a monte di Fontana Fredda), Riglio (4 km a SW di Caorso) e Arda (presso Cortemaggiore).

Dal punto di vista altimetrico, il territorio comunale risulta compreso fra le quote di 45 e 62 m. s.l.m. (cfr. Figura 5-A).

La situazione generale è di debole pendenza, da sud verso nord, passando dalla zona delle montagne, all'alta e bassa collina, fino a giungere alla zona di pianura suddivisa nelle quattro unità morfologiche distinte, viste in precedenza.



Figura 5-A - Stralcio Carta Altimetrica della Pianura Padana con indicata l'area di studio (Fonte: G.B. Castiglioni, 1997)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 21 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

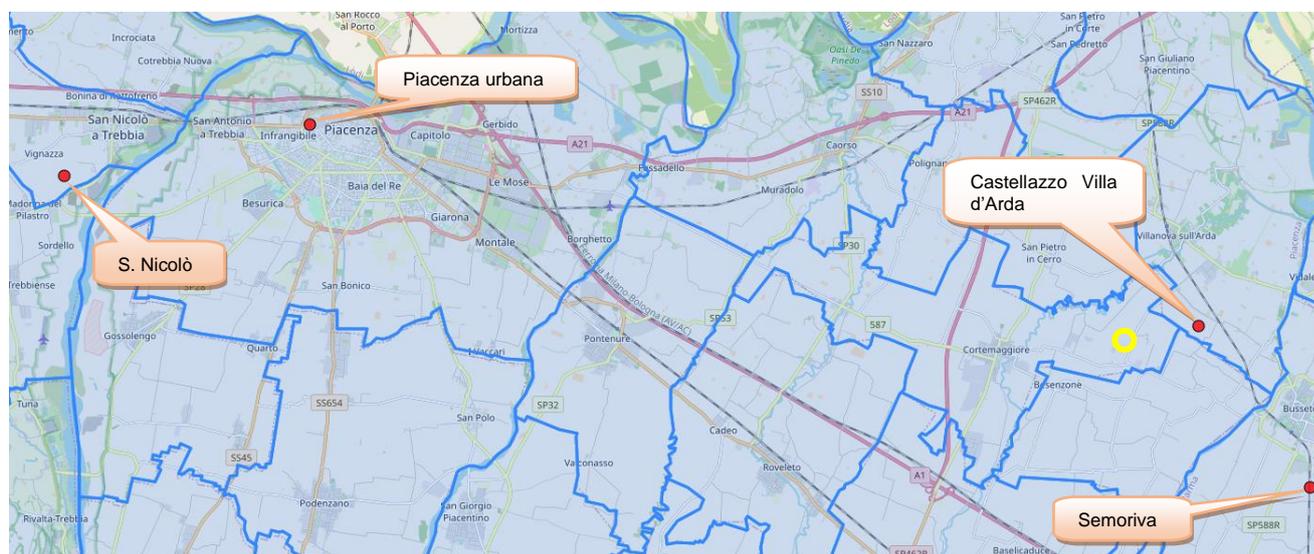
5.2. Inquadramento meteo-climatico

L'area in esame, che si sviluppa tra i 45 e 62 m s.l.m, si colloca nella fascia della medio-bassa pianura; dal punto vista climatico è ubicata nella regione climatica della Pianura Padana ed è delimitata a nord e a ovest dall' Arco Alpino, ad est dal mare Adriatico e a sud dall' Appennino.

Le grandezze meteorologiche che più influenzano l'accumulo, la diffusione, la dispersione, il trasporto, la rimozione e le eventuali reazioni fotochimiche a cui sono sottoposti gli inquinanti in atmosfera sono di seguito riportati:

- temperatura, che fornisce indicazioni sulle potenziali reazioni fotochimiche che conducono alla formazione di ozono e di altri inquinanti fotochimici e umidità relativa, che fornisce indicazioni sul grado di saturazione del vapore acqueo a determinate temperature;
- velocità del vento, che determina la maggiore o minore dispersione degli inquinanti;
- direzione del vento, che indica la direzione lungo la quale avviene il trasporto degli inquinanti stessi;
- precipitazioni, che rappresentano un importante meccanismo di rimozione degli inquinanti.

Per inquadrare l'area vasta di intervento dal punto di vista meteorologico, è stata selezionata la stazione di Piacenza Urbana, localizzata sul tetto dell'ospedale "G. da Saliceto" e rappresentativa della situazione meteorologica del territorio urbanizzato di Piacenza, integrata, per i dati relativi alle precipitazioni, con quella di San Nicolò (nel comune di Rottofreno), per ovviare ad un malfunzionamento prolungato del pluviometro della prima stazione.



5-B Ubicazione delle stazioni meteo più prossime all'area di intervento (cerchio giallo. Fonte: Dexter Arpae)

Pur non essendo territorialmente la più vicina alle aree di intervento, la stazione di Piacenza Urbana presenta la maggiore completezza in termini di parametri misurati e di consistenza dei dati, contrariamente alle stazioni di Castellazzo Villa d'Arda e Semoriva, le quali, nonostante la

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 22 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

maggiore prossimità, dispongono di un numero limitato di parametri misurati e di una serie temporale piuttosto discontinua.

5.2.1. Temperatura e umidità relativa

I dati di temperatura e umidità relativa costituiscono dati di input di cui necessitano i modelli numerici impiegati in questo studio. Ad esempio, 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 risultano meno incidenti in termini strettamente modellistici, tuttavia essi forniscono un utile strumento di validazione dei dati di temperatura, in quanto, come noto, l'umidità relativa rappresenta il grado di saturazione del vapore acqueo in atmosfera ad una determinata temperatura.

Nelle figure seguenti si riportano gli andamenti stagionali della temperatura e dell'umidità per la stazione considerata.

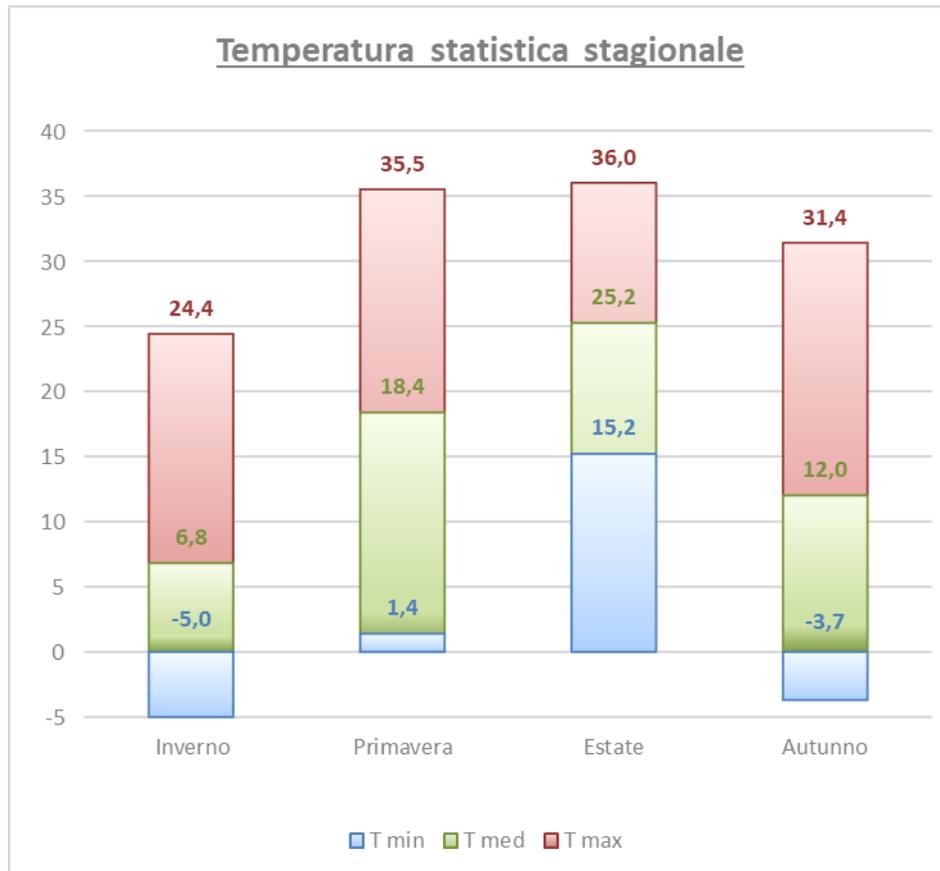


Figura 5-C – Andamento stagionale della temperatura nella stazione di Piacenza Urbana. Anno 2021 (Fonte: elaborazioni su dati Dexter Arpae)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 23 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

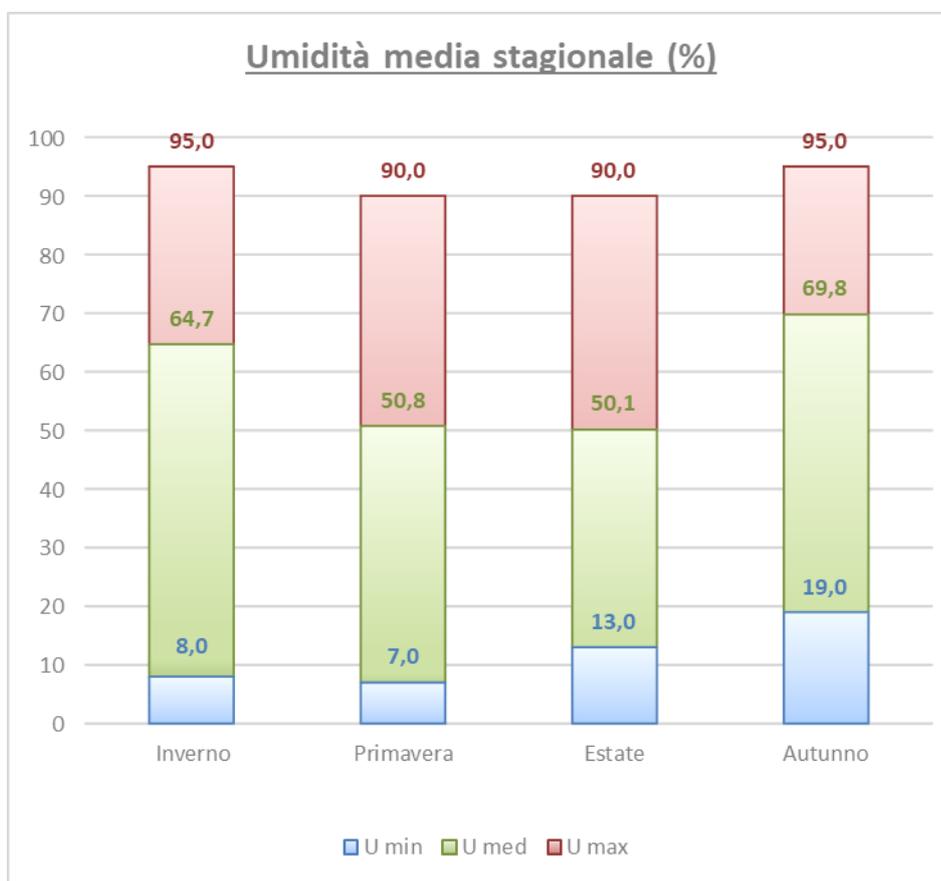


Figura 5-D – Andamento stagionale dell’umidità relativa nella stazione di Piacenza Urbana. Anno 2021 (Fonte: elaborazioni su dati Dexter Arpae)

Per una maggiore completezza informativa, nel seguito si riportano anche gli andamenti mensili dei due parametri considerati.

In generale, confermando la tendenza degli ultimi anni, il 2021 è risultato uno degli anni più caldi in riferimento al periodo 1991-2015: con uno scostamento termico di circa +0,5 °C sul clima recente (1991-2015) e di circa +1,5 °C rispetto alla serie storica 1961-1990. Il 2021 è stato, inoltre, l’anno più mite in assoluto dal 1961 soprattutto per le temperature medie registrate nel mese di febbraio.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 24 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

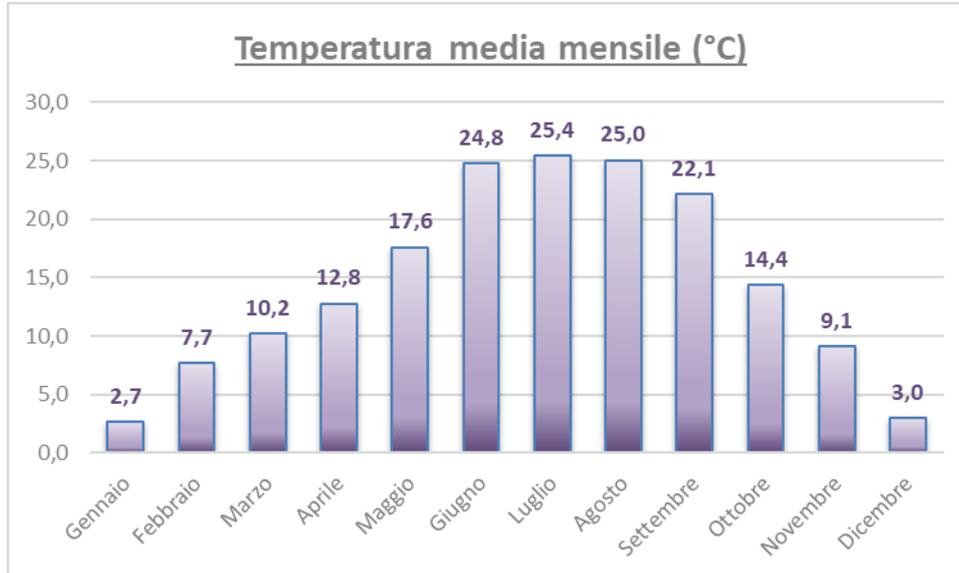


Figura 5-E – Andamento mensile della temperatura nella stazione di Piacenza Urbana. Anno 2021
 (Fonte: elaborazioni su dati Dexter Arpae)

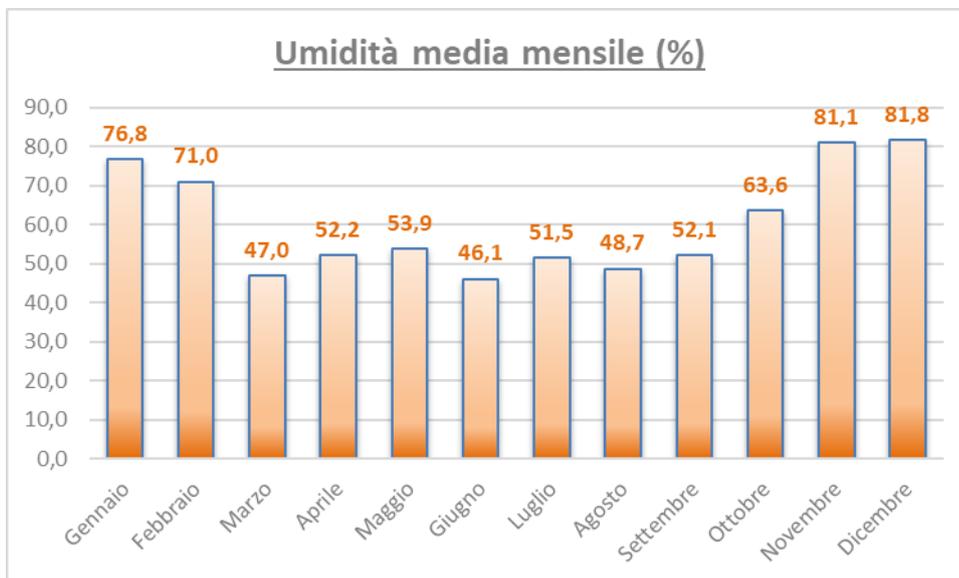


Figura 5-F – Andamento mensile dell'umidità relativa nella stazione di Piacenza Urbana. Anno 2021
 (Fonte: elaborazioni su dati Dexter Arpae)

5.2.2. Direzione e velocità del vento

La direzione media giornaliera del vento rilevata in corrispondenza della stazione di Piacenza Urbana nel 2021 è illustrata in Figura 5-G.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 25 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

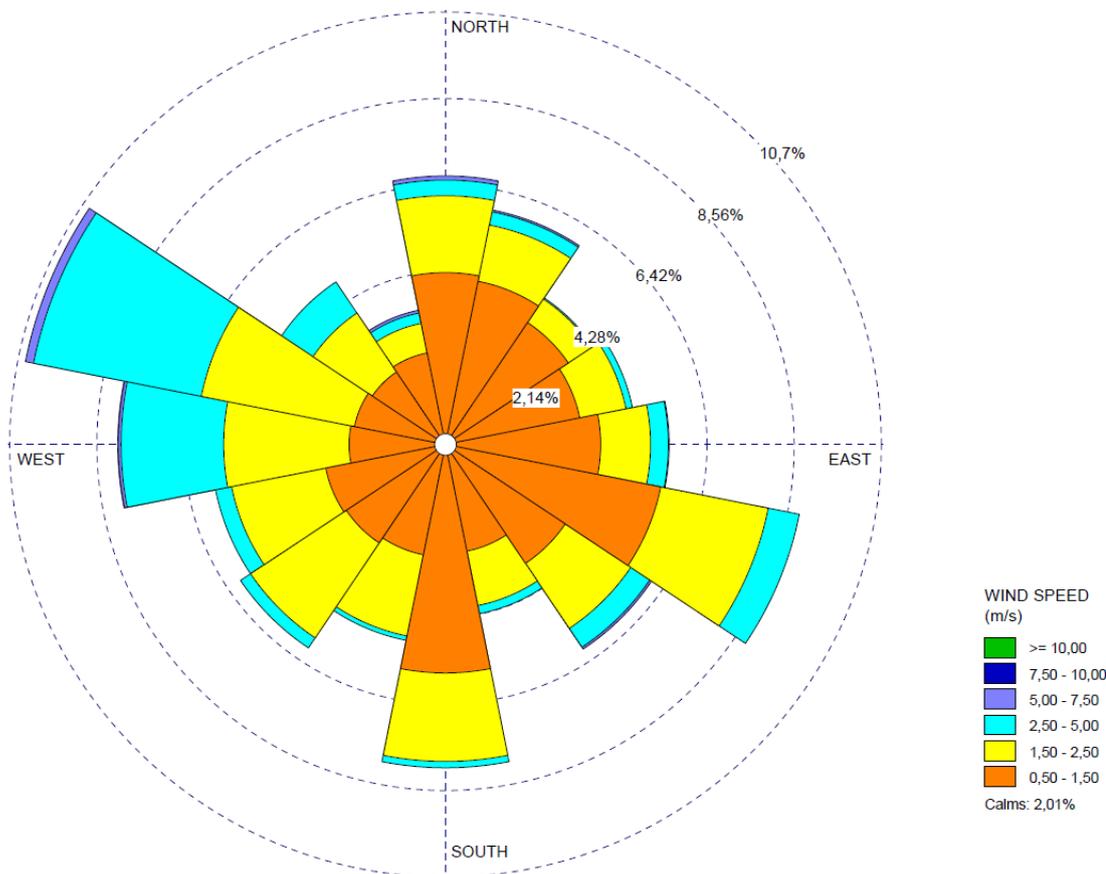


Figura 5-G – Direzione del vento nella stazione di Piacenza Urbana. Anno 2021 (Fonte: elaborazioni su dati Dexter Arpae)

In corrispondenza di intensità del vento inferiore o pari a 1 m/s la direzione del vento è considerata non significativa: nel 2021 questo è avvenuto nel 25% circa dei casi.

Non si rilevano intensità superiori a 8,3 m/s e la classe di velocità che presenta la frequenza maggiore è quella da 0,5 a 1,5 m/s (54% dei casi).

Per quanto riguarda la distribuzione di frequenza, relativa all'anno 2021, della direzione di provenienza e della velocità del vento (a 16 settori) rilevate presso la stazione meteorologica urbana di Piacenza, risulta leggermente amplificata nei valori complessivi ma sostanzialmente sovrapponibile a quella degli anni precedenti: risultano prevalenti i venti provenienti dai settori sud-orientali (E e ESE), con intensità del vento mediamente più elevata rispetto agli altri settori, e nord-occidentali (ONO e NO), lungo l'asse della circolazione dei venti nella valle del Po. A queste si sovrappongono le componenti N e S legate al regime locale di brezza dei venti per la presenza delle valli appenniniche.

La velocità media oraria del vento nel 2021 si attesta sul valore di 1,5 m/s, il valore massimo orario (8,4 m/s) è stato rilevato il 6 aprile (ore 14), mentre il valore minimo, pari a 0 m/s, è stato registrato

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 26 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

una trentina di volte, prevalentemente durante il periodo estivo. Il valore medio mensile varia tra 1,1 e 1,9 m/s (cfr. **Figura 5-H**).

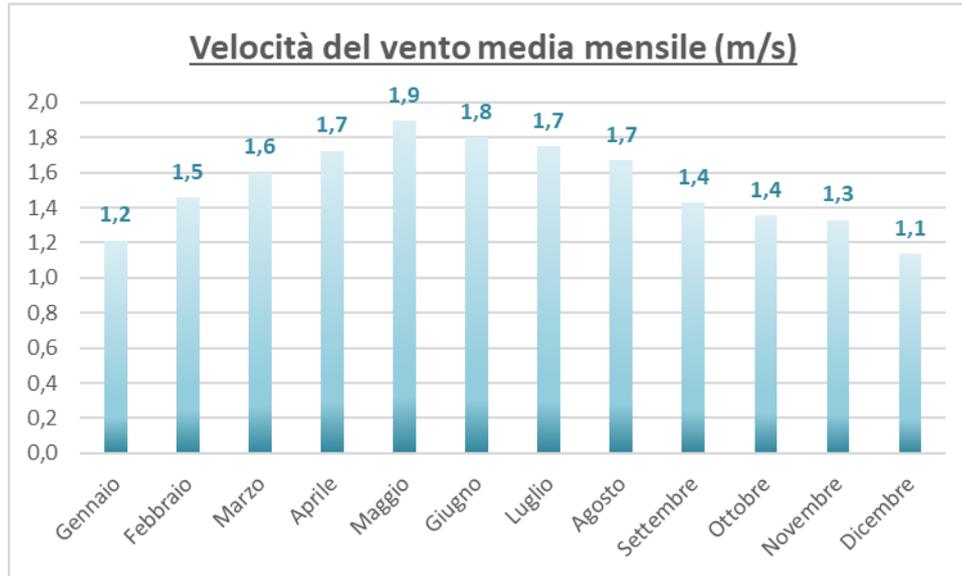


Figura 5-H – Velocità del vento media mensile nella stazione di Piacenza Urbana. Anno 2021
(Fonte: elaborazioni su dati Dexter Arpae)

5.2.3. Precipitazioni

Il 2021 ha registrato precipitazioni totali annue pari a 628 mm, in rialzo rispetto al 2020 che era risultato inferiore a quelle dei due anni precedenti. Considerando il trend dell'ultimo decennio, il 2021 si presenta come uno degli anni più piovosi.

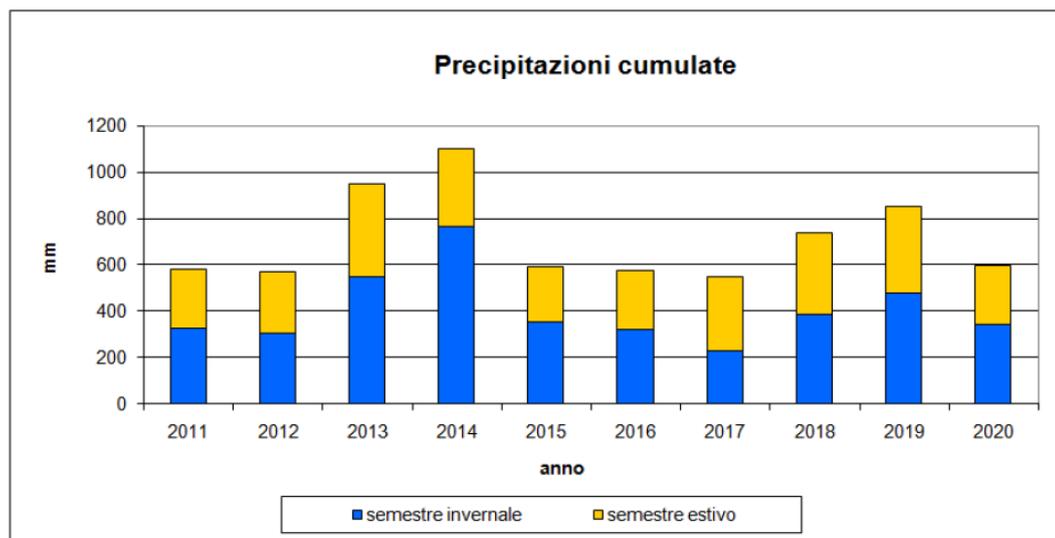


Figura 5-I – Precipitazione cumulata nel decennio 2011-2020 (Fonte: Arpae)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 27 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Le precipitazioni si sono concentrate prevalentemente in autunno come osservabile dalla Figura 5-J.

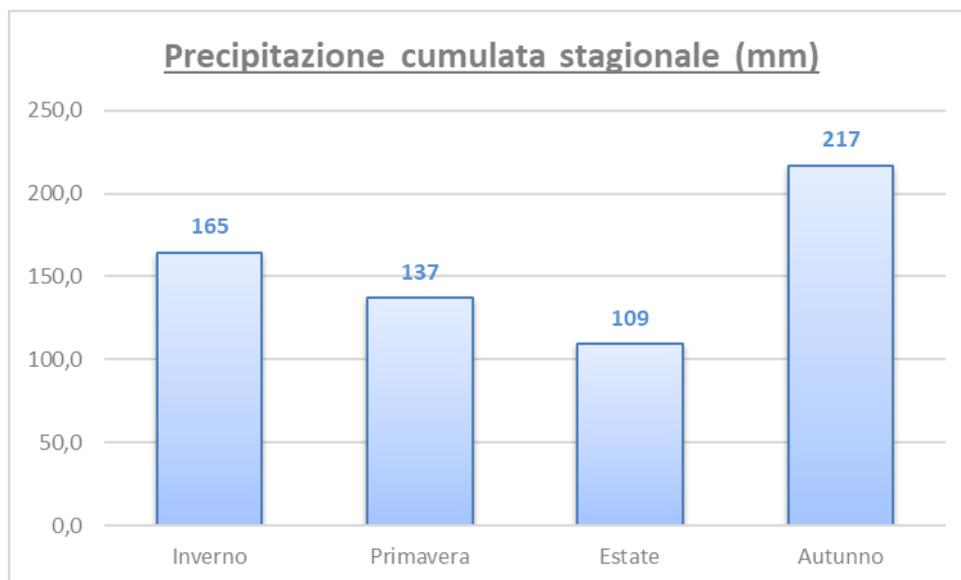


Figura 5-J – Precipitazione cumulata stagionale nella stazione di Piacenza Urbana. Anno 2021
 (Fonte: elaborazioni su dati Dexter Arpae)

Come di norma (cfr. Figura 5-I e Figura 5-J), il semestre autunnale-invernale è risultato nel suo complesso più piovoso con circa il 61% delle precipitazioni contro il 39% del semestre primaverile-estivo, percentuali del tutto simili a quelle dell'anno precedente.

Il dettaglio mensile delle precipitazioni mostra una situazione molto altalenante e correlabile fino a un certo punto con il tipico andamento stagionale: esaminando la Figura 5-K, si nota infatti la presenza di due picchi di precipitazione in corrispondenza dei mesi di gennaio e novembre e diversi mesi con precipitazioni inferiori a 25 mm.

Il mese più piovoso è stato novembre (143 mm) con precipitazioni superiori alla norma, mentre marzo è stato caratterizzato da precipitazioni praticamente assenti (1 mm), inferiori dunque al riferimento climatico del periodo.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 28 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

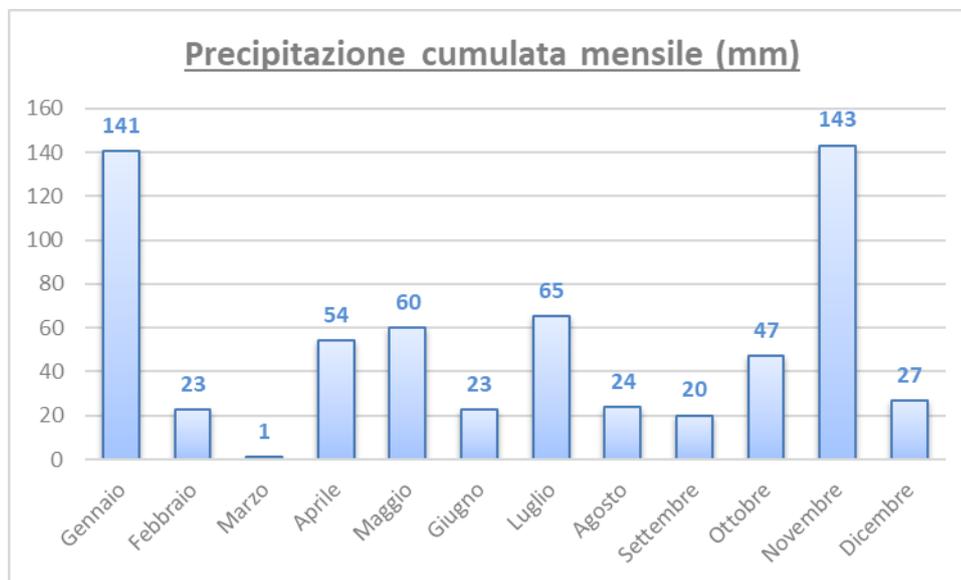


Figura 5-K – Precipitazione cumulata mensile nella stazione di Piacenza Urbana. Anno 2021
 (Fonte: elaborazioni su dati Dexter Arpae)

5.3. Caratterizzazione della qualità dell'aria

Al fine di individuare le principali sorgenti di emissione già presenti nell'area di studio e descrivere lo stato della qualità dell'aria in condizione ante-operam in prossimità dei ricettori individuati, sono stati utilizzati i dati pubblicati e validati da ARPAE Regione Emilia Romagna.

A norma del D. Lgs. 155/2010 la Regione Emilia Romagna ha effettuato la zonizzazione del proprio territorio in aree omogenee ai fini della valutazione della qualità dell'aria (Delibera della Giunta regionale del 27/12/2011, n. 2001), prevedendo la suddivisione del territorio in un agglomerato (Bologna) ed in tre zone omogenee: la zona "Appennino", la zona "Pianura Ovest" e la zona "Pianura Est".

La Regione Emilia Romagna ha iniziato nel 2005 una prima modifica della struttura della Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA). A questa è seguita una seconda revisione, resasi necessaria a seguito della nuova zonizzazione regionale deliberata a fine 2011 e che è diventata operativa dal 2013, per rendere conforme la rete ai nuovi requisiti normativi nazionali e regionali (D. Lgs. 155/2010 e DGR 2001/2011).

La diversa suddivisione del territorio regionale in zone omogenee dal punto di vista della qualità dell'aria ha richiesto anche un nuovo assetto della rete regionale di controllo della qualità dell'aria, che ha portato ad una ridefinizione della rete regionale, attualmente composta da 47 stazioni di misura, rispetto alle 63 precedentemente in funzione.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 29 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

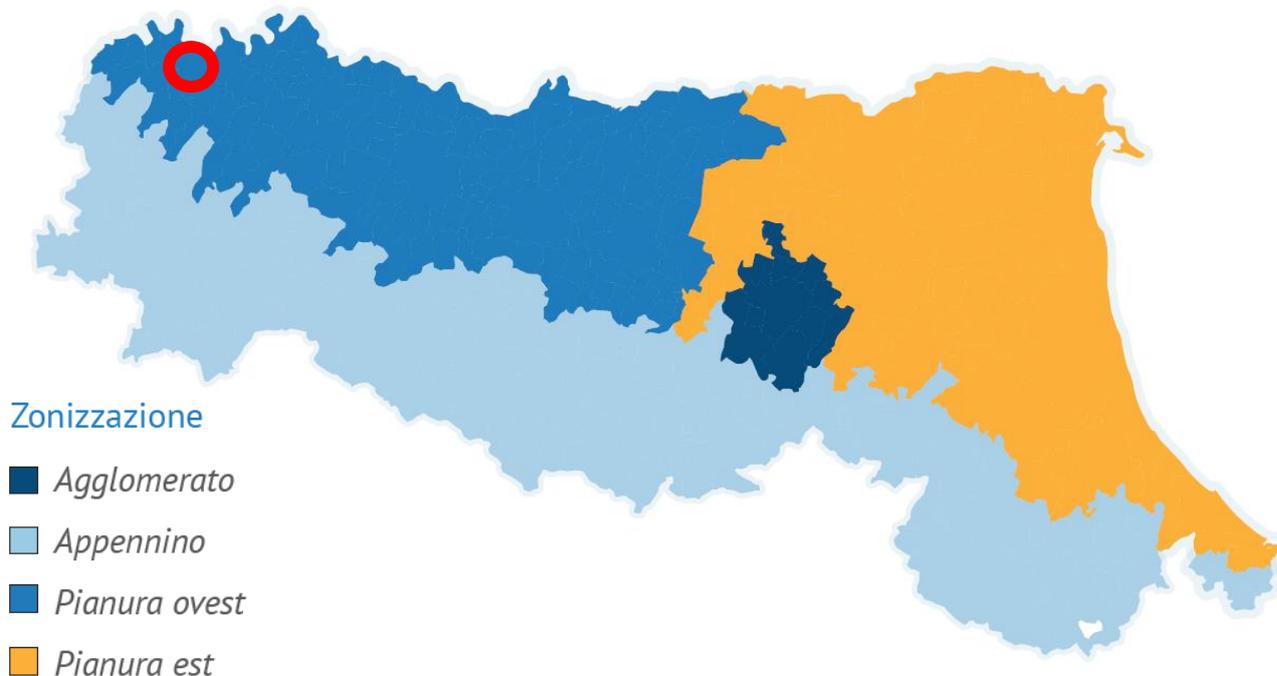


Figura 5-L - Zonizzazione regionale ai sensi del D. Lgs. 155/2010 e della DGR 2001/2011. In rosso l'area di intervento

5.3.1. La rete di monitoraggio in provincia di Piacenza

La rete di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico presente sul territorio provinciale di Piacenza è costituita da 5 stazioni di rilevamento, distribuite su 4 comuni. Il territorio provinciale è suddiviso in 2 ambiti territoriali:

- La Zona Pianura Ovest, ovvero quella porzione di territorio dove c'è il rischio di superamento del valore limite e/o delle soglie di allarme e dove occorre predisporre piani e programmi a lungo termine, è costituita dai comuni di: Piacenza, Alseno, Besenzone, Borgonovo Val Tidone, Cadeo, Calendasco, Caorso, Carpaneto Piacentino, Castell'Arquato, Castel San Giovanni, Castelvetro Piacentino, Cortemaggiore, Fiorenzuola d'Arda, Gazzola, Gossolengo, Gragnano Trebbiense, Lugagnano Val d'Arda, Monticelli d'Ongina, Podenzano, Ponte dell'Olio, Pontenure, Rivergaro, Rottofreno, San Giorgio Piacentino, San Pietro in Cerro, Sarmato, Vernasca, Vigolzone, Villanova sull'Arda;
- La Zona Appennino (collina e montagna), ovvero quella porzione di territorio dove i valori della qualità dell'aria sono inferiori al valore limite e dove occorre adottare piani di mantenimento, è costituita dai comuni di: Agazzano, Bettola, Bobbio, Caminata, Cerignale, Coli, Corte Brugnatella, Farini, Ferriere, Gropparello, Morfasso, Nibbiano, Ottone, Pecorara, Pianello Val Tidone, Piozzano, Travo, Zerba, Ziano Piacentino.

Sono presenti, infine, 2 stazioni locali, Piacenza Ceno e Piacenza Gerbido, collocate sul territorio con l'obiettivo di valutare eventuali impatti sulla qualità dell'aria prodotti nelle aree circostanti da specifiche fonti di emissione.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 30 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

I dati rilevati da tali stazioni, a differenza di quelli misurati dalle stazioni della rete regionale di monitoraggio, rappresentative dell'intero territorio provinciale, sono quindi indicativi della sola realtà locale monitorata, nel caso specifico l'area circostante il Termovalorizzatore IREN Ambiente S.p.A. di Piacenza.

Per il 2020, ultimo anno di dati validati disponibile al momento della redazione del presente documento, la configurazione delle stazioni in termini di localizzazione, classificazione e appartenenza alla tipologia di rete, con la specifica dotazione strumentale, è descritta nella tabella sotto riportata.

Tabella 5-1 – Stazioni e parametri della rete di monitoraggio (Fonte: Rapporto 2020 – dati della rete di monitoraggio ARPAE)

STAZIONE	TIPO	LOCALIZZAZIONE	NO ₂	CO	PM ₁₀	PM _{2,5}	O ₃	BTEX	Hg
Piacenza Giordani – Farnese	Regionale Traffico	Pianura Ovest	X	X	X			X	
Piacenza Parco Montecucco	Regionale Fondo Urbano	Pianura Ovest	X		X	X	X		
Lugagnano	Regionale Fondo Suburbano	Pianura Ovest	X		X		X		
Besenzone	Regionale Fondo Rurale	Pianura Ovest	X		X	X	X		
Corte Brugnatella	Regionale Fondo Rurale Remoto	Appennino	X		X		X		
Piacenza Ceno	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X			X
Piacenza Gerbido	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X			

Escludendo le stazioni di Lugagnano e Corte Brugnatella, perché eccessivamente distanti dal sito di interesse essendo collocate nella porzione meridionale della Provincia, l'ubicazione delle rimanenti stazioni è indicata nella figura seguente.



Figura 5-M – Ubicazione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria (Fonte: Arpae). Il cerchio rosso indica l'ubicazione dell'area di intervento

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 31 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

La stazione più prossima all'area di intervento è quella di Besenzone.

Per la caratterizzazione della qualità dell'aria nella zona prossima all'area di intervento si è fatto riferimento al "Rapporto 2020" sulla qualità dell'aria in Provincia di Piacenza, predisposto da Arpae.

5.3.2. Qualità dell'aria

Biossido di azoto

La sintesi dei risultati relativi al parametro in oggetto è riportata nella tabella seguente.

Tabella 5-2 – Valori medi orari NO₂. Anno 2020 (Fonte:Arpae)

BIOSSIDO DI AZOTO: statistiche anno 2020 (valori medi orari - µg/m³)											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Giordani Farnese	8725	27	<8	130	<8 *	14	23	36	48	57	73
Piacenza - Parco Montecucco	8582	19	<8	103	<8	9	16	27	37	44	56
Lugagnano	8627	14	<8	83	<8	<8	10	19	30	38	46
Besenzone	8703	17	<8	69	<8	8	15	24	32	37	44
Corte Brugnatella	8354	<8	<8	57	<8	<8	<8	<8	8	12	19
Piacenza - Ceno	8465	29	<8	120	<8	16	27	38	50	59	70
Piacenza - Gerbido	8540	30	<8	115	<8	15	28	42	53	61	70

* I valori inferiori a 8 µg/m³ sono stati considerati non significativi, in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

Nel 2020 in tutti i punti di misura sono stati rispettati il valore limite orario ed il valore limite per la media annuale.

Dal grafico delle medie mensili della Rete Regionale (cfr. Figura 5-N) si osserva, in particolare nella zona Pianura Ovest, che il primo trimestre invernale è stato il periodo più critico per questo inquinante.

Questo documento o disegno è proprietà della STOGIT e non potrà essere, a qualunque titolo, in tutto o in parte, direttamente o indirettamente, ceduto, riprodotto, copiato, divulgato o utilizzato senza la sua preventiva autorizzazione scritta, per fini e con modalità diversi da quelli per i quali è specificatamente fornito.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 32 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

**Biossido di Azoto - Medie mensili 2020
stazioni della Rete Regionale**

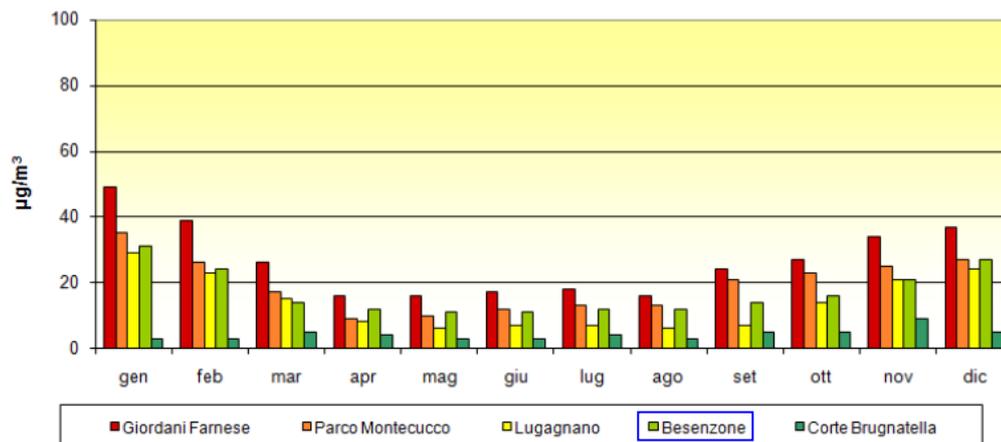


Figura 5-N – Medie mensili relative al biossido di azoto rilevate nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Piacenza (Fonte: Arpa).

Il periodo più favorevole alla dispersione degli inquinanti è quello estivo, in modo particolare nelle ore centrali della giornata a causa dell'innalzamento dell'altezza dello strato di rimescolamento (cfr. Figura 5-O).

Per il biossido di azoto, in queste ore le reazioni fotochimiche, che avvengono nell'atmosfera a causa del forte irraggiamento solare e di temperature elevate, concorrono infatti alla riduzione delle concentrazioni di biossido di azoto con conseguente formazione di ozono.

Giorno tipico: Biossido di azoto (NO₂) - Besenzone - 2020

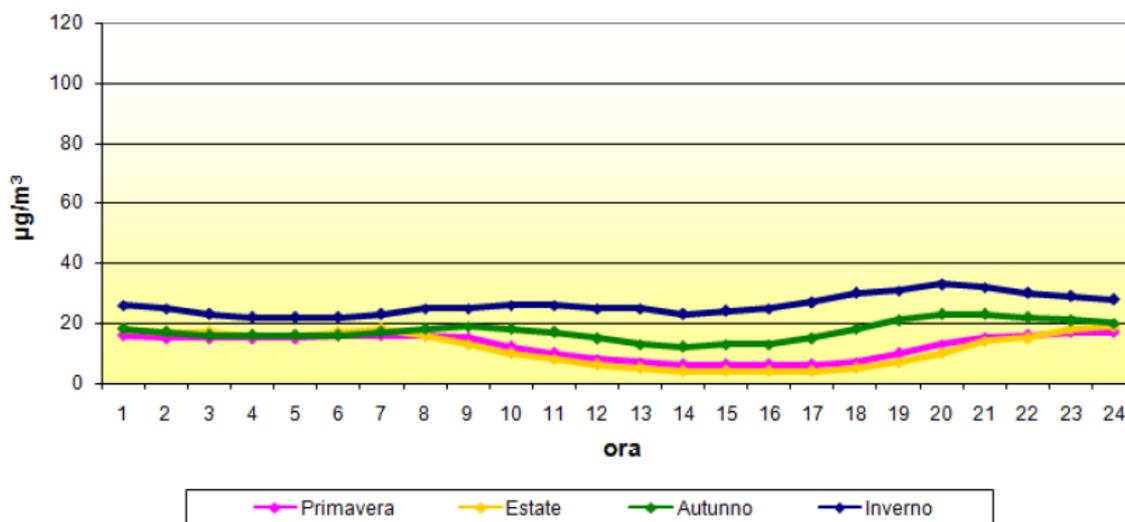


Figura 5-O – Ricostruzione di un giorno tipico stagionale relativa al biossido di azoto nella stazione di Besenzone (Fonte: Arpa).

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 33 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Nel grafico dei giorni tipici, pur considerando la variabilità stagionale, si evidenziano andamenti caratterizzati da due picchi uno mattutino ed uno serale, quest'ultimo leggermente più marcato rispetto a quello delle prime ore del mattino, legati alle attività antropiche; tale variabilità giornaliera risulta poco marcata per la stazione di fondo rurale (Besenzone).

PM₁₀

La sintesi dei risultati relativi al parametro in oggetto è riportata nella tabella seguente.

Tabella 5-3 – Valori medi giornalieri PM₁₀. Anno 2020 (Fonte:Arpae)

POLVERI FINI PM ₁₀ : statistiche anno 2020 (valori medi giornalieri - µg/m ³)											
Stazione	N. Dati Validi	Media	Min	Max	Percentile 5	Percentile 25	Percentile 50	Percentile 75	Percentile 90	Percentile 95	Percentile 98
Piacenza - Giordani Farnese	358	29	<3	96	6	15	24	41	60	69	77
Piacenza - Parco Montanaro	361	27	5	94	10	16	22	33	53	66	75
Besenzone	360	25	<3	83	4	14	23	33	47	57	70
Lugagnano	354	22	<3	85	4	12	19	28	40	51	70
Corte Brugnatella	351	10	<3	65	<3 *	5	9	14	20	25	29
Piacenza - Ceno	360	29	4	89	10	17	24	38	57	69	78
Piacenza - Gerbido	351	31	5	92	11	18	26	40	55	68	75

* I valori inferiori a 3 µg/m³ sono stati considerati non significativi, in quanto al di sotto del limite di quantificazione della misura.

I valori medi annuali nel 2020 non si discostano particolarmente da quelli degli anni precedenti; in tutte le stazioni analizzate, il parametro rientra nei limiti di legge.

I valori medi annuali del PM₁₀ si mantengono inferiori al limite di 40 µg/m³; in tutte le stazioni, ad esclusione della stazione di fondo rurale remoto (Corte Brugnatella), risulta invece superato il valore guida definito dall'OMS per la media annuale, pari a 20 µg/m³.

Per quanto riguarda il numero di superamenti giornalieri di PM₁₀, le stazioni di monitoraggio gravitanti intorno al centro urbano di Piacenza evidenziano tutte un valore superiore a 35, mentre le stazioni di fondo rurale restano al di sotto di tale limite.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 34 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Tabella 5-4 – Numero di superamenti del valore limite giornaliero di PM₁₀. Anno 2020 (Fonte: Arpae)

POLVERI FINI PM ₁₀							
Superamenti del valore limite giornaliero (50 µg/m ³)							
2020	Giordani Farnese	Parco Montecucco	Besenzone	Lugagnano	Corte Brugnatella	Ceno	Gerbido
Gennaio	21	19	10	7	0	19	14
Febbraio	13	8	8	2	0	8	12
Marzo	3	2	2	1	1	2	5
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	1	1	1	0	0	1	2
Novembre	13	11	8	9	0	12	13
Dicembre	2	0	1	0	0	4	4
ANNO	53	41	30	19	1	46	50

Dal grafico dei valori medi mensili (cfr. Figura 5-P) è evidente che i mesi di gennaio, febbraio e novembre sono risultati i più critici: hanno visto il susseguirsi di diversi episodi di accumulo di polveri molto consistenti che hanno interessato l'intero bacino padano.

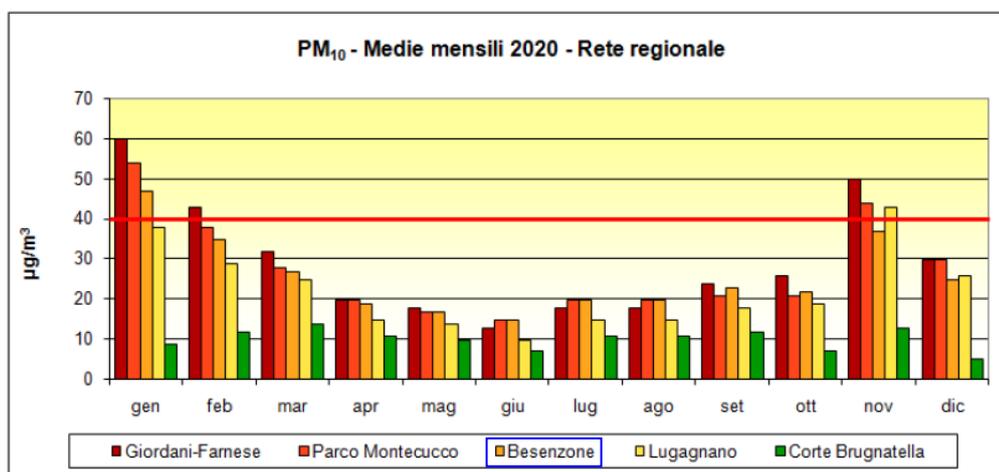


Figura 5-P – Medie mensili relative al PM₁₀ rilevate nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della Provincia di Piacenza (Fonte: Arpae).

Nel corso di questi episodi critici, l'aumento delle concentrazioni di PM₁₀ è legato all'incremento della frazione di particolato di origine secondaria, cioè a quella parte di aerosol che si forma in atmosfera per effetto delle reazioni e trasformazioni fisico-chimiche a cui vanno incontro alcuni composti gassosi quando entrano in atmosfera: queste polveri si vanno a sommare a quelle di tipo primario emesse direttamente dalle fonti emissive (riscaldamento, traffico, industria).

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 35 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

6. DESCRIZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE

Le attività più significative in termini di emissioni riconducibili alla fase di cantiere sono costituite da:

- attività di movimento terra (scavi e realizzazione opere in terra);
- movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- traffico indotto dal transito degli automezzi sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere.

In relazione alla natura delle sorgenti possono essere individuati, quali indicatori del potenziale impatto delle stesse sulla qualità dell'aria, i seguenti parametri:

- polveri: PM₁₀ (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm). Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti;
- inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere (in particolare NOx e CO).

In generale, la dimensione dell'impatto legato al transito indotto sulla viabilità esistente risulta essere direttamente correlata all'entità dei flussi orari degli autocarri e pertanto risulta stimabile in relazione ai fabbisogni dei cantieri stessi.

La stima degli impatti legati all'atmosfera, sviluppata nell'ambito del presente documento, è stata effettuata con lo scopo di valutare l'entità degli impatti atmosferici correlati alle attività di cantiere (lavorazioni, movimentazione terre, traffico indotto), definirne le condizioni di conformità rispetto alle indicazioni fornite dalla vigente normativa in materia di qualità dell'aria e definire eventuali misure di mitigazione e contenimento di detti impatti.

Il controllo dell'effettivo impatto delle attività di cantiere verrà eseguito attraverso il monitoraggio ambientale della qualità dell'aria in corso d'opera in corrispondenza delle aree di lavorazione, al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione ed adottare eventualmente ulteriori misure compensative.

6.1. Metodologia di lavoro

L'approccio metodologico utilizzato per valutare le interferenze del progetto sulla componente atmosfera in fase di cantiere prevede i seguenti step:

- caratterizzazione meteorologica dell'area in studio tramite l'acquisizione e l'analisi di dati esistenti (stazioni meteorologiche, campagne di indagini, ecc.);
- analisi degli impatti generati dalle attività di cantiere sulla qualità dell'aria, condotta tramite l'applicazione di metodologie basate sull'utilizzo di modelli di simulazione previsionali.

Per la scelta del modello di simulazione si è fatto ricorso al codice di calcolo afferente al sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il

 STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 36 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

contributo di California Air Resources Board (CARB). Il sistema di modelli, come dettagliato al successivo paragrafo 6.3, è composto da tre componenti: il preprocessore meteorologico CALMET, il modello di dispersione CALPUFF ed il postprocessore CALPOST.

Nei paragrafi che seguono vengono presentate le ipotesi, i dati di input ed i risultati delle simulazioni numeriche effettuate attraverso il modello di simulazione.

6.2. Meteorologia e caratteristiche diffusive dell'atmosfera nell'area di intervento

Nella valutazione della qualità dell'aria è necessario considerare ed analizzare le variabili meteorologiche che più influenzano l'accumulo, il trasporto, la diffusione, la dispersione e la rimozione degli inquinanti nell'atmosfera.

Sono parametri rilevanti:

- il numero di giorni di pioggia e la quantità di precipitazione cumulata (mm), determinanti nei meccanismi di rimozione degli inquinanti;
- l'altezza dello strato di rimescolamento (m), che dà la misura della turbolenza (di origine termica, dovuta al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuta al vento) nello strato di atmosfera più vicino al suolo, esprimendo l'intensità dei meccanismi di dispersione verticale;
- la percentuale di condizioni atmosferiche stabili (%), che esprime con quale frequenza lo strato superficiale risulta stabile e quindi meno favorevole alla dispersione degli inquinanti;
- la velocità del vento (m/s), determinante per la dispersione, e la direzione del vento (gradi), utile per valutare il trasporto degli inquinanti.

Per la simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera si è tenuto conto dell'orografia dell'intero dominio di calcolo implementando un modello di terreno complesso.

I dati meteorologici utilizzati in fase di simulazione sono i dati meteo orari sito specifici relativi all'anno 2021 forniti dal Servizio Idro-Meteo dell'ARPA Emilia Romagna.

L'ARPA si avvale del dataset LAMA. Esso è ricavato dal ciclo di assimilazione del modello LAMI (Limited Area Model Italy), un modello meteorologico ad area limitata (LAM), che fornisce una descrizione coerente e completa dell'atmosfera. Il modello viene fatto girare in Arpa-SIM con condizioni al contorno analizzate utilizzando una tecnica particolare (nudging) per forzarlo ad avvicinarsi ai dati osservati dalle stazioni meteorologiche.

Le principali caratteristiche relative ai dati meteorologici utilizzati all'interno del modello di calcolo sono di seguito rappresentate.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 37 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

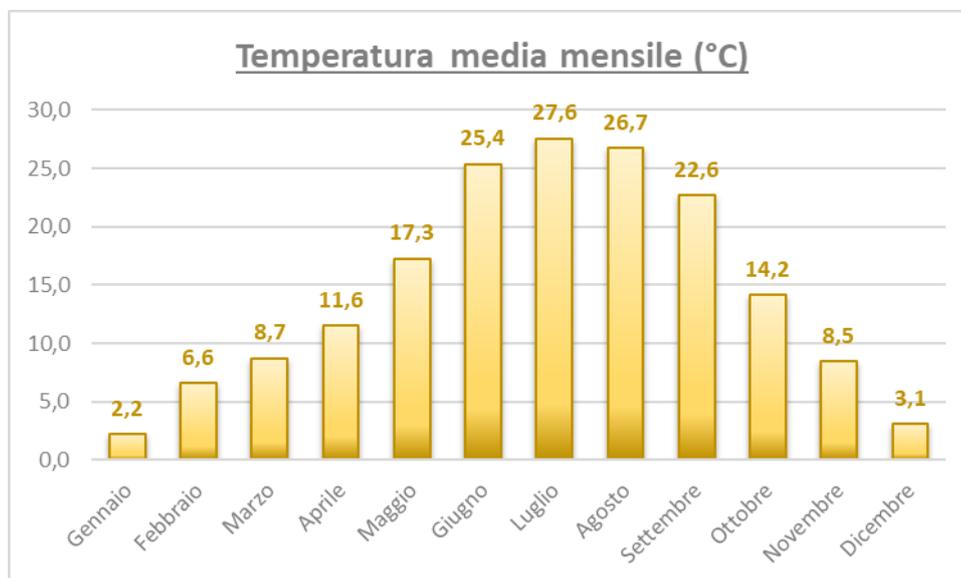
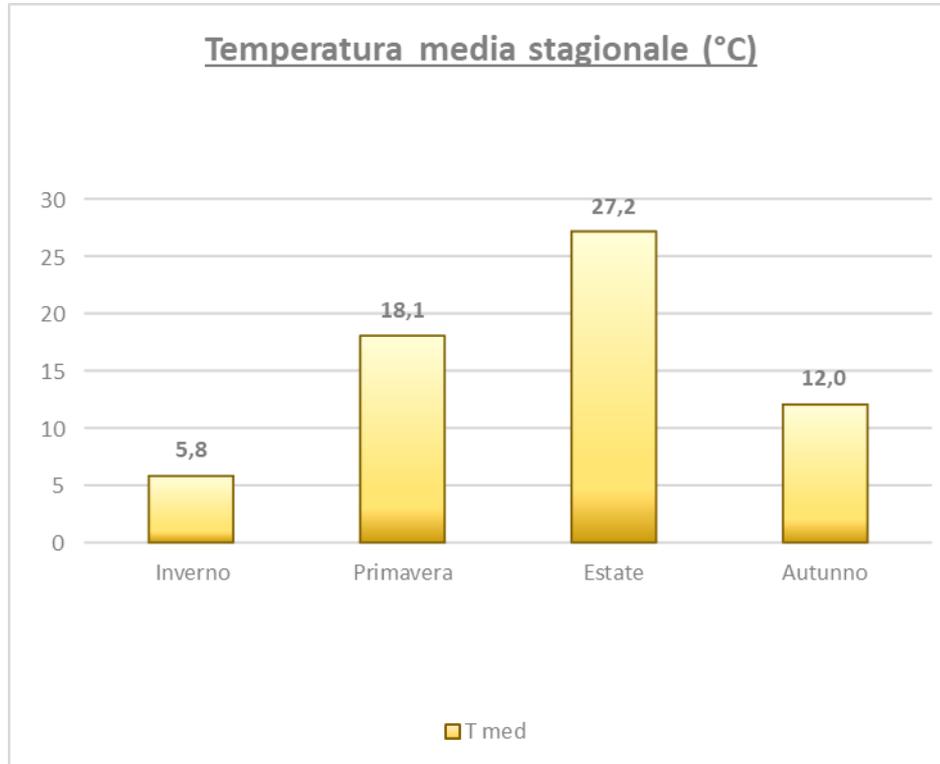


Figura 6-A – Temperatura media stagionale e mensile Cluster B – 2021 (Dati LAMA)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 38 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

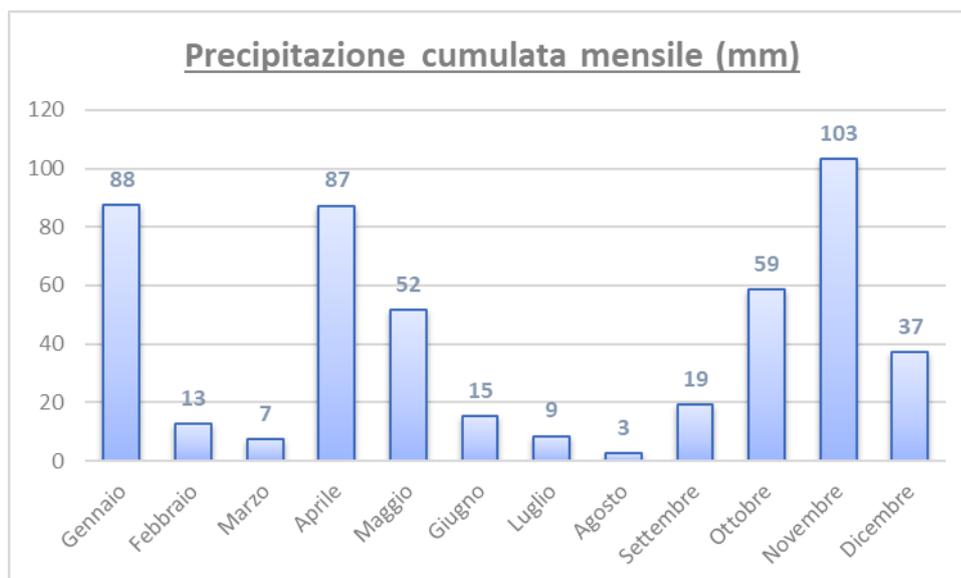
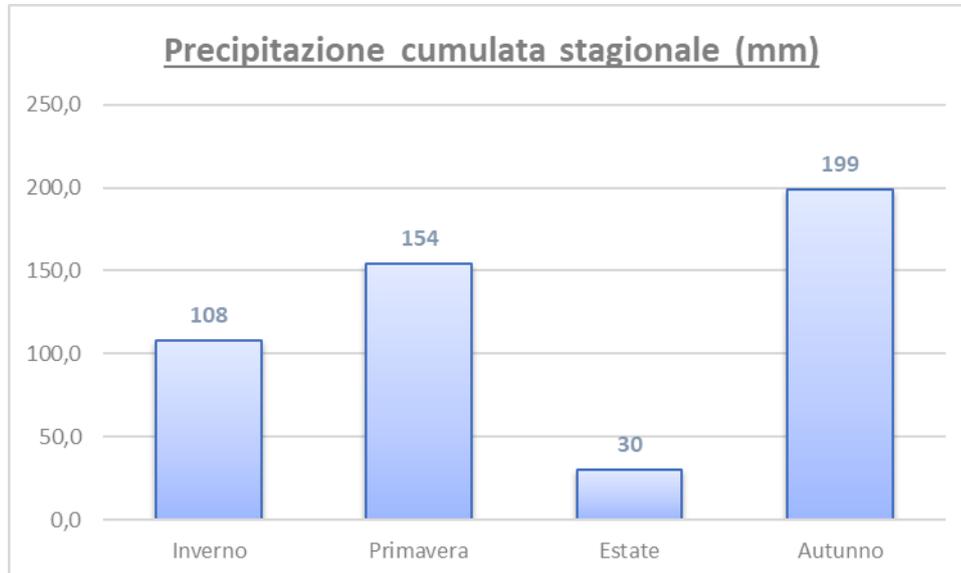


Figura 6-B – Precipitazione cumulata stagionale e mensile Cluster B – 2021 (Dati LAMA)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 39 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

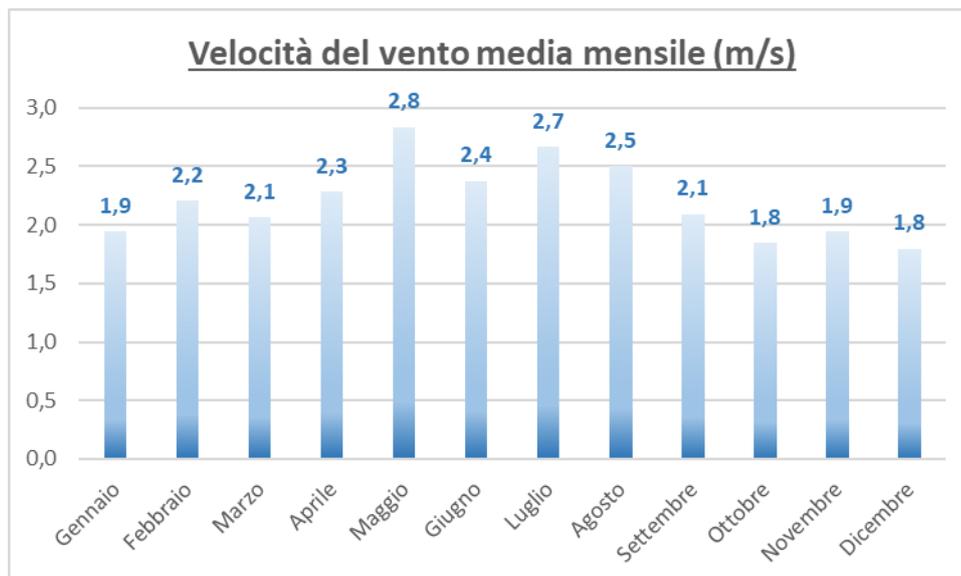
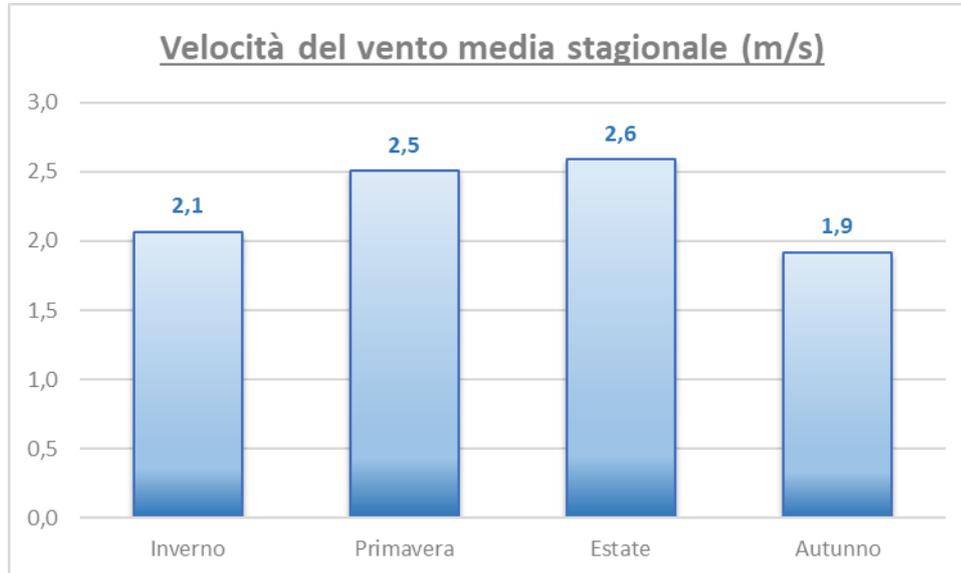


Figura 6-C – Velocità del vento stagionale e mensile Cluster B – 2021 (Dati LAMA)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 40 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

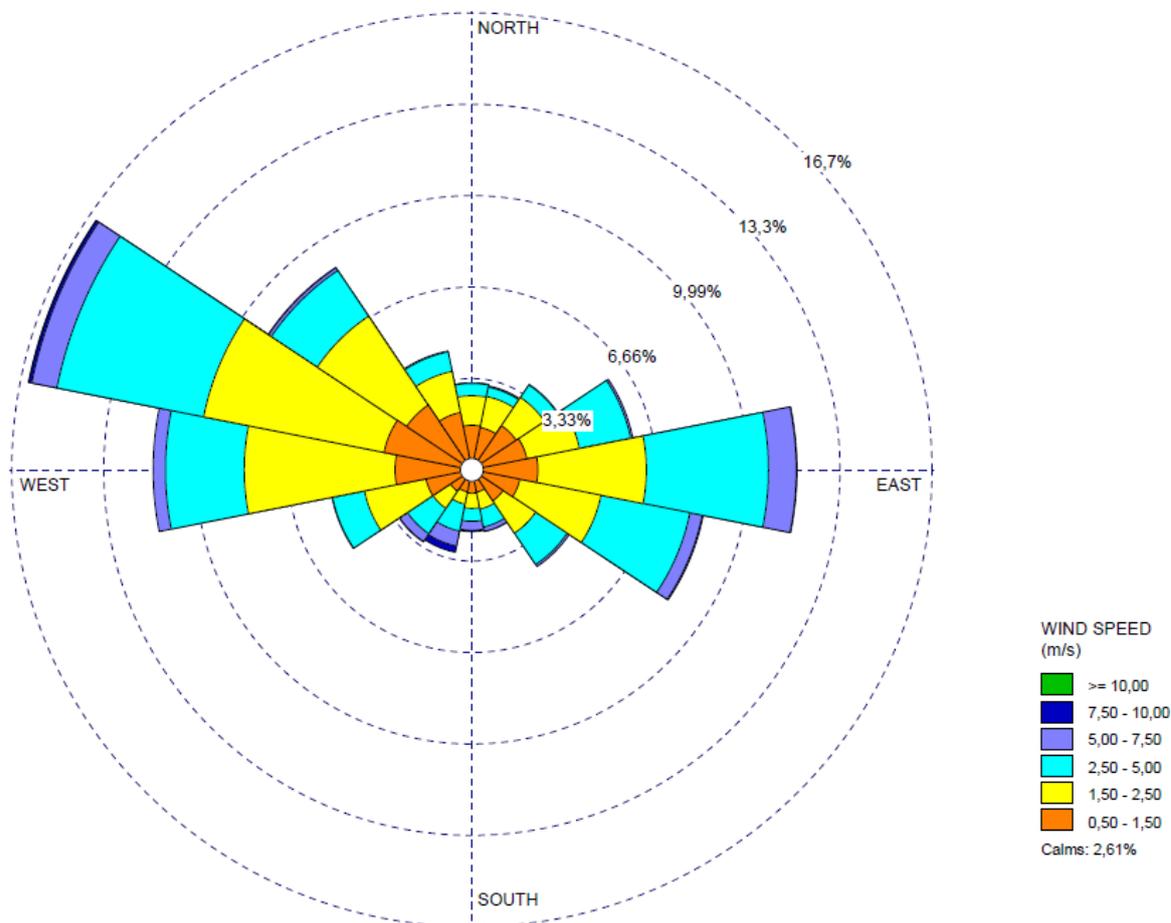


Figura 6-D – Direzione del vento Cluster B – 2021 (Dati LAMA)

6.3. Modello di calcolo

CALPUFF è un modello gaussiano a puff multistrato non stazionario in grado di simulare il trasporto, la trasformazione e la deposizione atmosferica di inquinanti in condizioni meteo variabili non omogenee e non stazionarie.

CALPUFF è stato adottato dall'EPA (Environmental Protection Agency) nelle proprie linee guida sulla modellistica per la qualità dell'aria (40 CFR Part 51 Appendix W – Aprile 2003) come uno dei modelli preferiti in condizioni di simulazione long-range oppure per condizioni locali caratterizzate da condizioni meteorologiche complesse, ad esempio orografia complessa e calme di vento. Inoltre il modello appartiene alla tipologia di modelli consigliati dalle linee guida lombarde (Paragrafo 10, Allegato I) e descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTI CTN_ ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria", Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale — Aria Clima Emissioni, 2001. Ne risulta che il modello CALPUFF è quindi

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 41 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

uno dei tra i modelli più utilizzati e universalmente riconosciuti come supporto per gli studi di impatto ambientale.

Il sistema di modellazione CALPUFF è, infatti, un modello di dispersione e trasporto che analizza i puff di sostanze emesse da parte di sorgenti, simulando la dispersione ed i processi di trasformazione lungo il percorso in atmosfera delle sostanze stesse. Esso include tre componenti principali:

- pre-processore CALMET, un modello meteorologico, dotato di modulo diagnostico di vento, inizializzabile attraverso dati da stazioni (superficiali e in quota) e in grado di ricostruire i campi 3D di vento e temperatura e 2D dei parametri della turbolenza;
- CALPUFF, ossia il modello di dispersione gaussiana a puff;
- post-processore CALPOST, preposto all'estrazione dai file binari prodotti in uscita da CALPUFF.

Un diagramma di processo e delle informazioni necessarie per effettuare simulazioni di dispersione con CALMET/CALPUFF è rappresentato nella figura seguente.

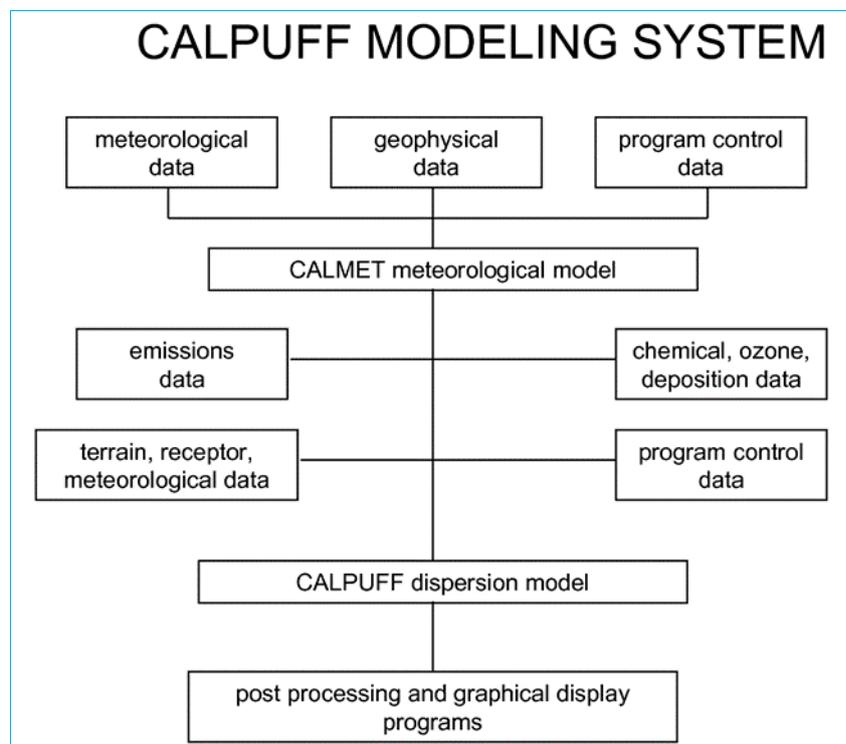


Figura 6-E –Schema a blocchi del modello previsionale CALPUFF.

CALPUFF può utilizzare i campi meteo tridimensionali prodotti da specifici pre-processor meteorologici (CALMET), oppure da altri modelli equivalenti.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 42 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

I modelli a segmenti o puff partono dalle medesime equazioni dei modelli gaussiani, ma da differenti condizioni iniziali, ipotizzando la dispersione di “nuvolette” di inquinante a concentrazione nota e di forma assegnata (gaussiana o “slug”), e permettono di riprodurre in modo semplice la dispersione in atmosfera di inquinanti emessi in condizioni non omogenee e non stazionarie, superando quindi alcune limitazioni dei classici modelli gaussiani, fra cui ISC3. Attraverso il modello di dispersione Calpuff, l'emissione viene discretizzata in una serie di singoli puff: ognuna di queste unità viene trasportata all'interno del dominio di calcolo per un certo intervallo di tempo ad opera del campo di vento in corrispondenza del baricentro del puff in un determinato istante. In questo modo, al variare della direzione del vento, il modello a puff segue con maggiore precisione la traiettoria effettiva dell'emissione rispetto all'approccio tradizionale, dove è l'intero plume a cambiare direzione insieme al vento.

La differenza tra i due metodi è raffigurata nell'immagine seguente.

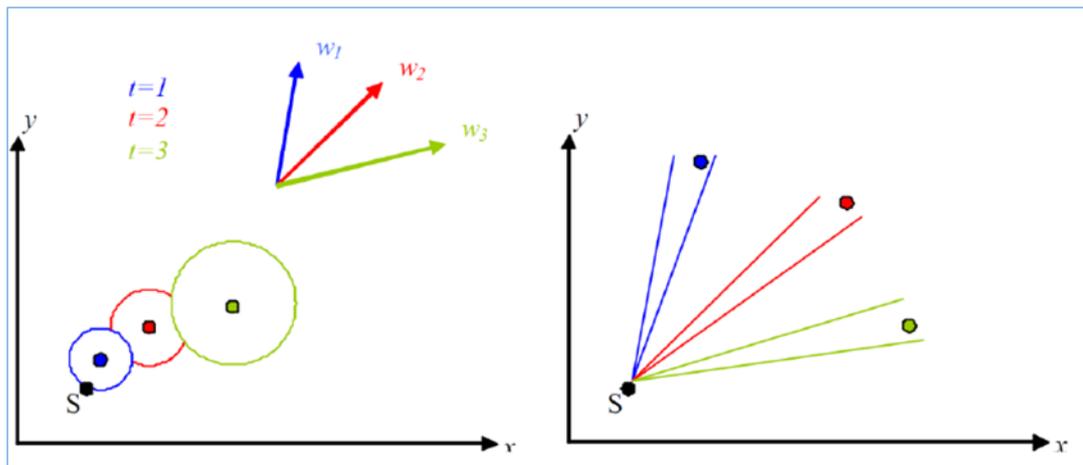


Figura 6-F – Differenze di dispersione fra modelli a puff (sinistra) e gaussiani tradizionali (destra).

Ogni segmento produce un campo di concentrazioni al suolo calcolato secondo la formula gaussiana e solo il segmento più prossimo al punto ricettore contribuisce a stimare la concentrazione nel ricettore stesso. La Figura 6/G illustra la procedura descritta. La concentrazione totale ad un certo istante viene calcolata sommando i contributi di ogni singolo puff.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 43 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

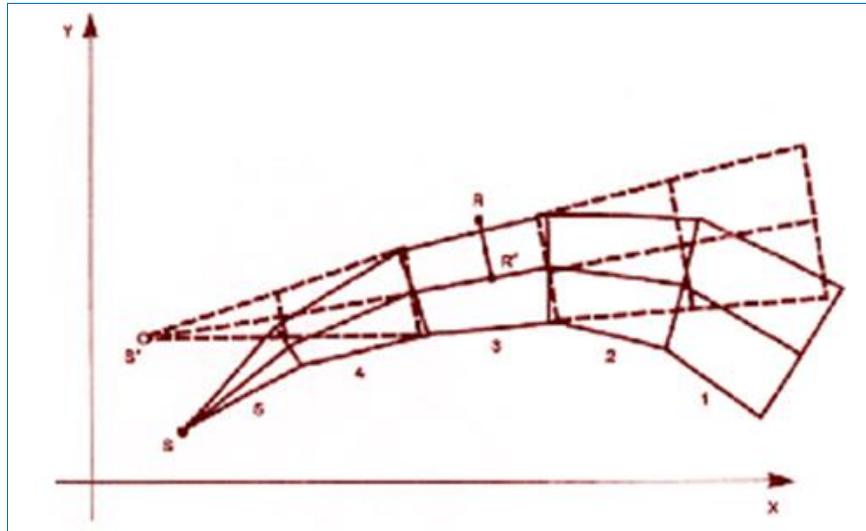


Figura 6-G – Segmentazione del pennacchio nei modelli a puff.

A differenza di quanto avviene nel modello gaussiano standard, non si fa l'ipotesi che la diffusione lungo la direzione di moto del pennacchio, x, sia trascurabile rispetto allo spostamento. Questo fa sì che, da un lato, nell'equazione che descrive questo modello, la velocità del vento non compaia più esplicitamente e, dall'altro lato, che il modello possa essere usato anche per le situazioni di vento debole o di calma. La concentrazione al suolo nel punto ricevente è la somma dei contributi (Dc) di tutti i puff. L'equazione del modello a puff è la seguente (Zannetti, 1990).

$$\Delta c = \frac{\Delta M}{(2\pi)^{3/2} \sigma_h^2 \sigma_z^2} \exp\left[-\frac{1}{2} \frac{(x_p - x_r)^2}{\sigma_h^2}\right] \exp\left[-\frac{1}{2} \frac{(y_p - y_r)^2}{\sigma_h^2}\right] \exp\left[-\frac{1}{2} \frac{(z_p - z_r)^2}{\sigma_z^2}\right] \quad (7)$$

dove:

$\Delta M = Q \Delta t$	massa emessa nell'intervallo di tempo t [Kg]
x_p, y_p, z_p	coordinate del baricentro dell'i-esimo puff [m]
x_r, y_r, z_r	coordinate del punto ricevente [m]
σ_h, σ_z	coefficienti di dispersione orizzontale e verticale [m], determinabili come visto nella precedente sezione

I puff emessi si muovono nel tempo sul territorio: il centro del puff viene trasportato dal campo di vento tridimensionale mentre la diffusione causata dalla turbolenza atmosferica provoca l'allargamento del puff ed è descritta dai coefficienti di dispersione istantanei. I coefficienti di dispersione nelle tre direzioni sono funzione, come nel caso del modello gaussiano, della distanza (o tempo di percorrenza) e delle caratteristiche dispersive dell'atmosfera.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 44 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

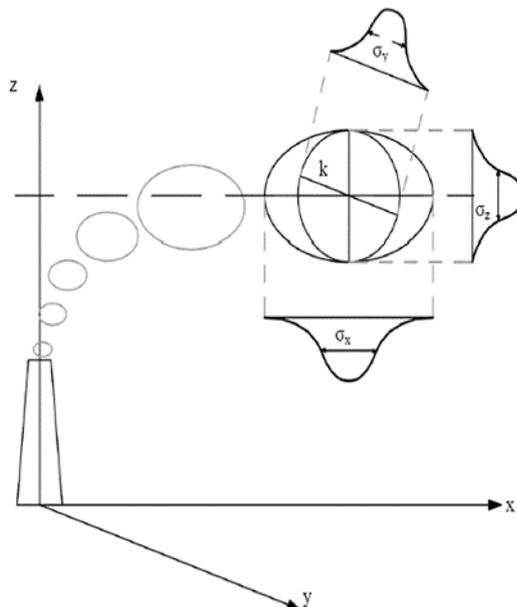


Figura 6-H – Schema di un modello a puff con indicazione dei coefficienti di dispersione.

Gli algoritmi di CALPUFF consentono di considerare opzionalmente diversi fattori, quali:

- l'effetto scia generato dagli edifici prossimi alla sorgente (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip down wash);
- la fase transizionale del pennacchio;
- la penetrazione parziale del plume raise in inversioni in quota;
- gli effetti di lungo raggio quali deposizione secca e umida;
- le trasformazioni chimiche;
- lo share verticale del vento;
- il trasporto sulle superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

In riferimento all'ultimo punto, l'effetto del terreno viene schematizzato dividendo il flusso in due componenti, una di ascensione, con alterazione del tasso di diffusione, e un'altra di contorno, deflessione o divisione attorno agli ostacoli. Come per CALMET, le simulazioni con il modello CALPUFF sono raccomandate in una scala che può variare da una decina di metri (vicino al campo) ad un centinaio di chilometri (trasporto su lunga distanza) dalle sorgenti. Il modello permette la divisione orizzontale e verticale del puff.

CALPUFF utilizza inoltre diverse possibili formulazioni per il calcolo dei coefficienti di dispersione. Nello studio in esame è stata utilizzata l'opzione "Micrometeorology" che permette il calcolo dei coefficienti di dispersione a partire dai dati meteorologici disponibili (Lunghezza di Monin-Ubukhov, velocità d'attrito, ecc.).

 STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 45 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Per simulare al meglio le condizioni reali di emissione, il modello permette di configurare le sorgenti attraverso sorgenti puntiformi, lineari, areali e volumetriche.

La trattazione matematica del modello è piuttosto complessa e si rinvia al manuale tecnico di CALPUFF per ulteriori approfondimenti (Scire et al., 2011).

CALPOST è invece il postprocessore preposto all'estrazione dai file binari prodotti in uscita da CALPUFF delle concentrazioni e/o dei flussi di deposizione e del numero di superamenti di una prefissata soglia sulla base di differenti intervalli di mediazione temporali. Quindi, la funzione di questo post processore è quella di analizzare l'output di CALPUFF in modo da estrarre i risultati desiderati e schematizzarli in un formato idoneo ad una buona visualizzazione. Infatti, attraverso CALPOST, si ottengono matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse. I risultati ottenuti possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di visualizzazione grafica (come ad es. il SURFER o sistemi GIS).

6.3.1. Inquinanti considerati nell'analisi modellistica

Nel presente studio, in riferimento alla loro potenziale significatività, sono stati analizzati i seguenti inquinanti:

- polveri (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM₁₀, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm, il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso);
- biossido di azoto (NO₂) e monossido di carbonio (CO), come inquinanti prodotti dagli scarichi dai mezzi d'opera che vanno ad interessare la viabilità ordinaria.

In particolare, con riferimento agli ossidi di azoto (NO_x) è necessario fare delle precisazioni, per le quali si rimanda al paragrafo successivo.

Tuttavia, come precedentemente indicato, l'impatto potenzialmente più rilevante esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è legato alla possibile produzione di polveri, provenienti direttamente dalle lavorazioni e, in maniera meno rilevante, quelle indotte indirettamente dal transito di mezzi meccanici ed automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

6.3.1.1. Meccanismi di formazione dell'NO₂

Gli ossidi di azoto NO_x sono presenti in atmosfera sotto diverse specie, di cui le due più importanti, dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico sono l'ossido di azoto, NO, ed il biossido di azoto, NO₂, la cui origine primaria nei bassi strati dell'atmosfera è costituita dai processi di combustione e, nelle aree urbane, dai gas di scarico degli autoveicoli e dal riscaldamento domestico. La loro somma pesata prende il nome di NO_x e la loro origine deriva dalla reazione di due gas (N₂ e O₂) comunemente presenti in atmosfera.

L'inquinante primario (per quanto riguarda gli NO_x) prodotto dalle combustioni dei motori è l'ossido di azoto (NO); la quantità di NO prodotta durante una combustione dipende da vari fattori:

- temperatura di combustione: più elevata è la temperatura di combustione maggiore è la produzione di NO;

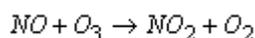
Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 46 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

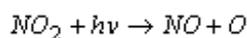
- tempo di permanenza a tale temperatura dei gas di combustione: maggiore è il tempo di permanenza, più elevata è la produzione di NO;
- quantità di ossigeno libero contenuto nella fiamma: più limitato è l'eccesso d'aria della combustione, minore è la produzione di NO a favore della produzione di CO.

Il meccanismo di formazione secondaria di NO₂ dai processi di combustione prevede che, una volta emesso in atmosfera, l'NO prodotto si converte parzialmente in NO₂ (produzione di origine secondaria) in presenza di ozono (O₃). L'insieme delle reazioni chimiche che intervengono nella trasformazione di NO in NO₂ è detto ciclo fotolitico e può essere così schematizzato:

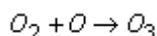
- l'O₃ reagisce con l'NO emesso per formare NO₂ e O₂



- le molecole di NO₂ presenti nelle ore diurne e soleggiate assorbono energia dalla radiazione ultravioletta (fotoni hv di lunghezza d'onda inferiore a 430 nm). L'energia assorbita scinde la molecola di NO₂ producendo una molecola di NO e atomi di ossigeno altamente reattivi.



- gli atomi di ossigeno sono altamente reattivi e si combinano con le molecole di O₂ presenti in aria per generare ozono (O₃) che quindi è un inquinante secondario:



Le reazioni precedenti costituiscono un ciclo che, però, rappresenta solo una porzione ridotta della complessa chimica che ha luogo nella parte bassa dell'atmosfera. Infatti, se in aria avessero luogo solo queste reazioni, tutto l'ozono prodotto verrebbe distrutto, e l'NO₂ si convertirebbe in NO per convertirsi nuovamente in NO₂ senza modifiche nella concentrazione delle due specie, mantenendo costante il rapporto tra NO₂ e NO in aria.

Tuttavia in condizioni di aria inquinata da scarichi veicolari (fonte di NO primario e NO₂ secondario) in presenza di COV incombusti e forte irraggiamento, il monossido d'azoto NO non interagisce più solo con ozono nel ciclo di distruzione, ma viene catturato e contemporaneamente trasformato in NO₂, con conseguente accumulo di NO₂ e O₃ in atmosfera.

I fattori di emissione per gli ossidi di azoto forniti dagli inventari delle emissioni sono espressi in termini di NO_x e non NO₂. Al contrario la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite (media annua e massima oraria) espressi come NO₂ e non come NO_x.

Poiché il modello di simulazione utilizzato per l'analisi della dispersione delle concentrazioni di inquinanti in atmosfera non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO₂ a partire dagli NO, l'analisi modellistica eseguita è stata effettuata per l'NO_x. È difficile prevedere la percentuale di NO₂ contenuta negli NO_x in quanto, come riportato precedentemente, questa dipende da molteplici fattori, come la presenza di Ozono

 STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 47 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

(O3) e di luce. Inoltre i casi in cui si verificano tali condizioni, generalmente sono caratterizzate da condizioni meteo tali da favorire la dispersione degli inquinanti.

Tuttavia, come è possibile riscontrare nei paragrafi che seguono, anche qualora si assumesse che il rapporto NO₂/NO_x fosse pari a 1 (situazione limite poco probabile), ovvero che tutti gli NO_x costituiti interamente da NO₂, i valori di concentrazione degli ossidi di azoto stimati con il modello di dispersione in atmosfera risulterebbero al di sotto dei valori limite previsti dalla normativa.

6.3.2. Identificazione delle sorgenti di emissione e stima dei fattori di emissione

Per valutare l'effettiva incidenza delle emissioni delle attività di cantiere sullo stato di qualità dell'aria complessivo, vengono individuate le sorgenti di emissione, vengono quantificati i rispettivi fattori di emissione (espressi in g/h) e di conseguenza viene stimato l'impatto sulla componente atmosfera e le eventuali azioni da intraprendere.

Per la valutazione degli impatti in fase di cantiere, e dunque per il calcolo dei fattori di emissione associati alle sorgenti individuate, si è fatto quindi riferimento al Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42, Quinta Edizione, Volume I Capitolo 13 – “Miscellaneous Sources” Paragrafo 13.2 – “Introduction to Fugitive Dust Sources” presenta le seguenti sorgenti di emissione:

- **Paved Roads:** transito dei mezzi di cantieri sulla viabilità principale - rotolamento delle ruote sulle strade asfaltate (EPA, AP-42 13.2.1);
- **Unpaved Roads:** transito dei mezzi nell'ambito dell'area di cantiere e sulla viabilità non asfaltata di accesso al cantiere (EPA, AP-42 13.2.2);
- **Aggregate Handling and Storage Piles:** accumulo e movimentazione delle terre nelle aree di deposito e nel cantiere operativo (EPA AP-42 13.2.4);
- **Wind Erosion:** erosione del vento dai cumuli (EPA AP-42 13.2.5);
- Attività di scotico e sbancamento (EPA AP-11.9.2).

Al fine di valutare gli impatti di cantiere nel modello di calcolo sono state considerate tutte le sorgenti di polvere sopra esposte.

Sono state inoltre considerate le attività di escavatori, pale e trivelle all'interno dell'area di cantiere, e le emissioni dei gas di scarico sia dei mezzi meccanici di cantiere (assimilabili a sorgenti di emissione puntuali) sia dei mezzi pesanti in transito sui tronchi di viabilità principale (intesi come sorgenti di emissione lineari).

Per la stima delle emissioni si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq. 1) e di un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (E_i in Eq. 1). Il fattore di emissione E_i dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \quad (Eq. 1)$$

dove:

- Q(E)_i: emissione dell'inquinante i (ton/anno);

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 48 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- Ei: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

La stima è tanto più accurata quanto maggiore è il dettaglio dei singoli processi/attività.

Per ogni tipologia di sorgente considerata si illustrano di seguito le stime dei fattori di emissione. Per seguire tale approccio di valutazione è necessario conoscere diversi parametri relativi a:

- sito in esame (umidità del terreno, contenuto di limo nel terreno, regime dei venti);
- attività di cantiere (quantitativi di materiale da movimentare ed estensione delle aree di cantiere);
- mezzi di cantiere (tipologia e n. di mezzi in circolazione, chilometri percorsi, tempi di percorrenza, tempo di carico/scarico mezzi, ecc..).

Mentre alcune di queste informazioni sono desumibili dalle indicazioni progettuali, per altre è stato necessario fare delle assunzioni il più attinenti possibile alla realtà, pur ricordando che solo in fase operativa potranno essere individuate le effettive sorgenti di emissione che verranno utilizzate nel corso delle lavorazioni.

Le ipotesi cantieristiche assunte per la stima dei fattori di emissione sono di seguito riportate e fanno riferimento alla fase più onerosa dal punto di vista delle lavorazioni, corrispondente al mese 2 del cronoprogramma riportato in allegato:

- area di cantiere coincidente con la superficie del Cluster B, pari a 35.190 mq.
- utilizzo di automezzi da 24 tonnellate che, per una densità delle terre pari a 1.700 kg/m³, corrispondono a circa 14 m³;
- giornata lavorativa della durata di 8 ore;
- n. mezzi meccanici/giorno sul cantiere: si è assunta la presenza giornaliera di n. 5 mezzi meccanici contemporaneamente nell'area di lavoro (scenario peggiore);
- n. automezzi / ora in circolazione da/per i cantieri: la stima del n. di automezzi è stata fatta in funzione del cronoprogramma dei lavori e della durata prevista per la realizzazione di ogni fase, nonché in funzione dei quantitativi di materiali che si prevede di movimentare in corrispondenza del cantiere;
- piste asfaltate e non asfaltate: si considerano le viabilità all'interno dell'area di lavoro come prevalentemente non pavimentate, mentre tutta viabilità esterna ai cantieri risulta pavimentata.

6.4. Algoritmi di calcolo

6.4.1. Mezzi in transito su strade non pavimentate - Unpaved Roads

Per quanto attiene il sollevamento delle polveri generato dai mezzi in transito sulle piste interne al cantiere, si utilizzano le relazioni fornite dall'EPA. Il particolato è in questo caso originato dall'azione di polverizzazione del materiale superficiale delle piste, indotta dalle ruote dei mezzi. Le particelle sono quindi sollevate dal rotolamento delle ruote, mentre lo spostamento d'aria continua ad agire sulla superficie della pista dopo il transito.

 STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 49 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Il particolato sollevato dal rotolamento delle ruote sulle piste non asfaltate è stimato dalla seguente equazione:

$$E = k \cdot \left(\frac{s}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad (\text{Eq. 2: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

- E = fattore di emissione espresso in libbre per miglia (1 lb/mile = 281,9 g/km);
- k = fattore che dipende dalla dimensione del particolato (k = 1,5 per il PM₁₀);
- s = contenuto percentuale di limo (cfr
- Tabella 6-1);
- W = peso medio del veicolo dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico e una tara di 12 ton);
- 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).

Tabella 6-1 - Valori indicati metodologia "AP 42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13.2.2: Miscellaneous Sources – Unpaved roads USEPA 2006)

Industry	Road Use Or Surface Material	Plant Sites	No. Of Samples	Silt Content (%)	
				Range	Mean
Copper smelting	Plant road	1	3	16 - 19	17
Iron and steel production	Plant road	19	135	0.2 - 19	6.0
Sand and gravel processing	Plant road	1	3	4.1 - 6.0	4.8
	Material storage area	1	1	-	7.1
Stone quarrying and processing	Plant road	2	10	2.4 - 16	10
	Haul road to/from pit	4	20	5.0-15	8.3
Taconite mining and processing	Service road	1	8	2.4 - 7.1	4.3
	Haul road to/from pit	1	12	3.9 - 9.7	5.8
Western surface coal mining	Haul road to/from pit	3	21	2.8 - 18	8.4
	Plant road	2	2	4.9 - 5.3	5.1
	Scraper route	3	10	7.2 - 25	17
	Haul road (freshly graded)	2	5	18 - 29	24
Construction sites	Scraper routes	7	20	0.56-23	8.5
Lumber sawmills	Log yards	2	2	4.8-12	8.4
Municipal solid waste landfills	Disposal routes	4	20	2.2 - 21	6.4

*References 1,5-15.

 STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 50 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E[(365 - P)/365] \quad (\text{Eq. 3: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

- **E_{ext}**: fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);
- **P**: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, (assunto mediamente pari a 131 giorni piovosi per l'anno 2021 secondo i dati forniti dal Servizio Idro-Meteo dell'ARPA Emilia Romagna).

Il sollevamento di particolato dalle strade non asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione E_{ext} per l'indicatore di attività A (cfr. eq.1). Tale parametro, espresso come veicolo chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Come anticipato, nel caso in esame si considera la viabilità interna alle aree di lavoro come prevalentemente non pavimentata.

6.4.2. Mezzi in transito su strade pavimentate - Paved Roads

L'approccio metodologico dell'EPA considera i dati relativi al numero dei camion utilizzati, alle distanze percorse ed al numero dei viaggi previsti (si tiene conto anche dei transiti di ritorno), in base alle indicazioni progettuali. I mezzi in transito su tragitti interni all'area sono:

- gli autocarri adibiti al trasporto del materiale dalle aree di scavo ai siti di smaltimento;
- gli autocarri per il trasporto delle terre da un cantiere ad un altro nel caso di riutilizzo.

La formula empirica proposta dall'EPA per stimare le emissioni di polvere dai mezzi in transito su strade pavimentate è la seguente:

$$F = k(sL)^{0.91} (W)^{1.02} \quad (\text{Eq. 4: AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13, 13.2.1 Paved Roads})$$

dove:

- **F**: fattore di emissione di particolato su strade pavimentate, per veicolo-chilometro viaggiato (g/VKT);
- **k**: costante moltiplicativa variabile in funzione della dimensione delle particelle, assunto pari a 0,62 g/VKT per il PM₁₀;

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 51 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

- **W**: peso medio dei veicoli in tonnellate, assunto pari a 18 tonnellate (calcolato come media tra il peso a pieno carico ed una tara di 12 ton).
- **sL**: contenuto di limo dello strato superficiale delle aree pavimentate percorse dai mezzi (g/m^2), assunto pari a 8,5%.

L'effetto di mitigazione naturale operato dalle precipitazioni viene considerato mediante l'assunzione semplificata che l'emissione media annua sia inversamente proporzionale al numero di giorni con precipitazione superiore a 0,2 mm (precipitazione misurabile):

$$E_{ext} = E \left[1 - P / (4 * N) \right] \quad (\text{Eq. 5: EPA, AP-42 13.2.2})$$

dove:

- **Eext**: fattore di emissione ridotto per mitigazione naturale (g/VKT);
- **P**: numero di giorni all'anno con precipitazioni superiori a 0,2 mm, (assunto mediamente pari a 131 giorni piovosi per l'anno 2021 secondo i dati forniti dal Servizio Idro-Meteo dell'ARPA Emilia Romagna);
- **N**: numero di giorni nel periodo di mediazione (pari a 365 per una media annuale).

Il sollevamento di particolato dalle strade asfaltate è pari al prodotto del fattore di emissione Eext per l'indicatore di attività A (cfr. eq.1). Tale parametro, espresso come veicolo chilometri viaggiati, è ricavato dal prodotto del numero di mezzi/ora per i chilometri percorsi.

Come anticipato, nel caso in esame si considera la viabilità interna alle aree di lavoro come prevalentemente non pavimentata.

6.4.3. Cumuli di terra, carico e scarico - Aggregate Handling and Storage Piles

La produzione totale di polvere legata all'attività di movimentazione e stoccaggio è legata alle seguenti singole attività:

- carico e scarico dei mezzi;
- traffico dei mezzi nelle aree di stoccaggio, carico e scarico;
- erosione del vento nella fase di carico e scarico.

La quantità di polveri generate da tali attività viene stimata utilizzando la seguente formula empirica:

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 52 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

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

(Eq. 6: EPA, AP-42 13.2.4)

dove:

- **E** = fattore di emissione di particolato (kg/Mg);
- **k** = parametro che dipende dalla dimensione del particolato (k=0,35 per il PM₁₀);
- **U** = velocità media del vento (m/s) assunta pari a 2,2 m/s;
- **M** = contenuto di umidità del materiale movimentato (%) assunto pari al 15%, secondo le informazioni derivanti dalla relazione geologica.

La diffusione di particolato legata alle attività di movimentazione e stoccaggio di materiale è pari al prodotto del fattore di emissione E per le tonnellate di materiale movimentate giornalmente.

6.4.4. Attività di scotico e sbancamento

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore. Tali attività producono delle emissioni polverulente.

Per il calcolo delle emissioni polverulente dovute alle attività in oggetto, le Linee Guida ARPAT forniscono alcuni fattori di emissione variabili a seconda del tipo di attività ed alle dimensioni del particolato e dei sistemi di abbattimento previsti.

Tali fattori di emissione, presentati anche nel paragrafo 11.19.2 "*Crushed stone processing and pulverized mineral processing*" dell'AP-42 (US-EPA), sono riportati nella tabella seguente.

Per il caso in esame il fattore emissivo applicato è quello relativo a Truck Loading Overburden, carico dall'alto di camion.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 53 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Tabella 6-2: Fattori di Emissione per il PM₁₀ relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

6.4.5. Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera

Per la stima dei valori delle emissioni gassose in atmosfera dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera operanti sulle aree di cantiere:

- mezzi operativi e macchinari di cantiere;
- automezzi per il trasporto dei materiali.

6.4.5.1. Mezzi operativi

Per la stima dei fattori di emissione di mezzi operativi e macchinari di cantiere impiegati si è fatto riferimento ai fattori di emissione standard desunti dal database del programma di calcolo COPERT 5 ed all'*Atmospheric Emission Inventory Guidebook* 2019 dell'EEA ("non-road-mobile-machinery"), che si riferiscono ai più comuni mezzi industriali di cantiere (escavatore, dumper, compattatori, gru, compressori, ecc.) ed ai parametri CO, NOx, PM2.5, e PM.

Viste le attività da svolgere e le opere da realizzare, si assume l'impiego di mezzi operativi aventi una potenza media pari a 150 kW. Per un intervallo di potenza compresa tra 130 e 560 kW, i fattori di emissione EMEP – CORINAIR per diesel NRMM, facendo una media tra stage I e stage V valgono:

- EF = 3,1 g/kWh per NOx
- EF = 0,08 g/kWh per PM₁₀
- EF = 1,5 g/kWh per CO.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 54 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Il calcolo delle emissioni si basa sulla seguente formula:

$$E = HP \times LF \times EFi$$

dove

- E = massa di emissioni prodotta per unità di tempo [g/h];
- HP = potenza massima del motore [kW];
- LF = load factor;
- EFi = fattore di emissione medio del parametro i – esimo [g/kWh].

Il load factor LD è determinato sulla base dei fattori indicati in corrispondenza dei cicli standard ISO DP 8178; nel caso specifico è stato adottato un valore pari a 0,15 che, per la categoria di riferimento (C1 - Diesel powered off road industrial equipment) è il più elevato riportato (cicli 1-3).

In riferimento alla dimensione delle polveri emesse dai motori diesel è possibile individuare in bibliografia i seguenti dati: il 100% del particolato rientra nel PM₁₀, ma oltre il 90% è costituito dal PM_{2,5} e addirittura oltre l'85% presenta dimensioni inferiori al µm. Un confronto quantitativo con le altre sorgenti è pertanto possibile esclusivamente sulla base dell'indicatore PM₁₀, per quanto la natura e la composizione chimica delle polveri in oggetto sia completamente differente.

I fattori di emissione associati ad ogni mezzo operativo presente nello scenario di riferimento, in relazione ai parametri di interesse, sono:

- FE = 0,0969 g/s per NO_x
- FE = 0,0025 g/s per PM₁₀
- FE = 0,0469 g/s per CO

6.4.5.2. Mezzi di trasporto

Anche i gas di scarico degli automezzi in transito da/per le aree di cantiere costituiscono una potenziale sorgente di emissione di CO, NO_x e PM. Per la stima dei relativi fattori di emissione si è fatto riferimento alle formule proposte dall'Atmospheric Emission Inventory Guidebook 2019 dell'EEA ("road-transport" e "road-tyre"), per veicoli pesanti a motore diesel > 32 t. In tal caso, si considera per ogni inquinante un fattore di emissione specifico [g/veic km] medio rispetto alla tecnologia dei mezzi disponibili (da "Conventional" a "Euro VI D/E"):

- FE = 5,854 g/ veic km per NO_x
- FE = 0,206 g/ veic km per PM₁₀
- FE = 1,244 g/ veic km per CO

Il fattore di emissione espresso in [g/s] di ogni automezzo è dato dal prodotto tra il FE sopra indicato [g/ veic km] e la distanza percorsa dallo stesso.

6.4.6. Metodologia di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera

Al fine della implementazione della catena modellistica per la valutazione del potenziale impatto in atmosfera derivante dalle attività di cantiere è stato necessario definire i seguenti dati:

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 55 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

- condizioni meteorologiche;
- dominio di calcolo e orografia;
- parametri di calcolo;
- tipologia di sorgenti emissive;
- parametri emissivi.

Come delineato nel paragrafo 6.2, i dati meteorologici utilizzati in fase di simulazione provengono dal dataset LAMA del Servizio Idro-Meteo di Arpa Emilia Romagna.

La dispersione delle polveri e degli inquinanti potenzialmente prodotti in fase di cantiere è stata simulata su di un'area compatibile con quella dell'opera in progetto.

Al fine di poter correttamente ricostruire la meteorologia dell'area in esame e per la valutazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera è stato individuato un dominio di calcolo di estensione pari ad un'area di circa 5 km x 5 km, il cui baricentro cade in corrispondenza del centro del Cluster B e ha le seguenti coordinate:

- E = 576.840 m
- N = 4.983.011 m.

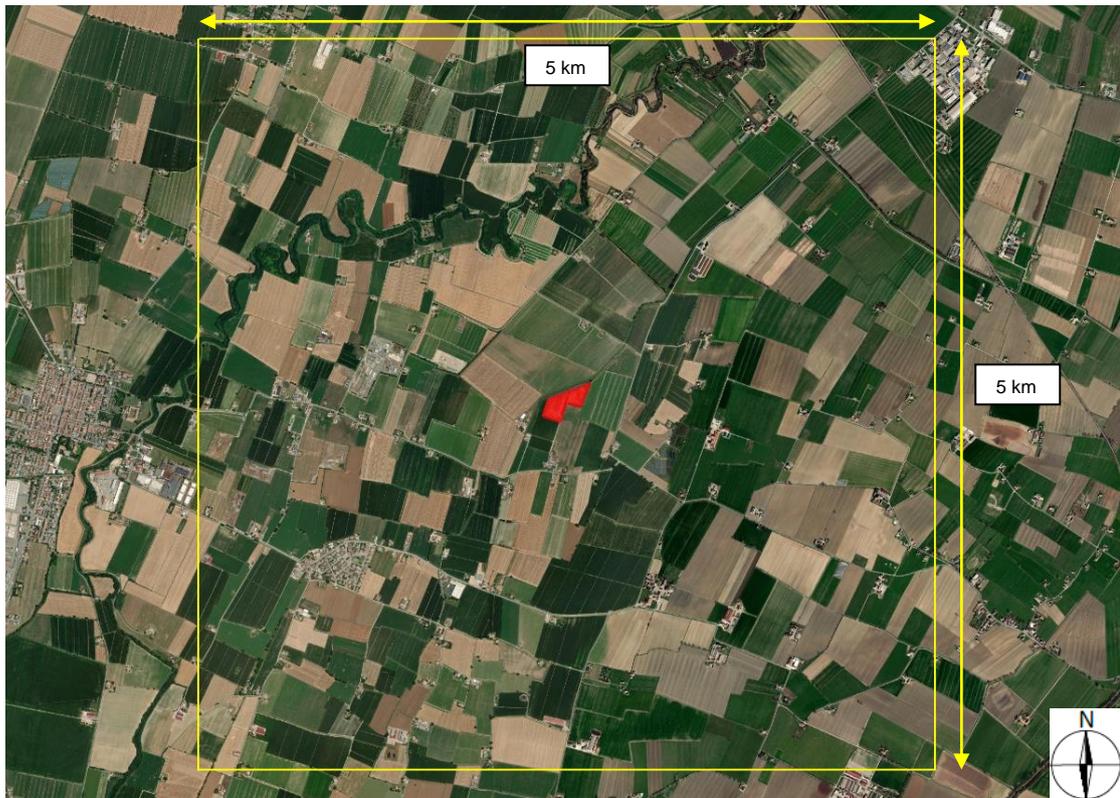


Figura 6-I – Dominio di calcolo (in giallo)

Il dominio di calcolo è stato suddiviso in un grigliato con maglie quadrate di passo pari a 100 m sia in direzione nord-sud che in direzione est-ovest.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 56 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

In direzione verticale, per la caratterizzazione del “*terrain following*”, sono stati identificati 4 differenti strati, rispettivamente alle quote 0, 1.000, 2.000 e 3.000 metri, per la caratterizzazione sia meteorologica che di dispersione.

Per la simulazione della dispersione delle sostanze inquinanti in atmosfera si è tenuto conto dell'orografia dell'intero dominio di calcolo implementando un modello di terreno complesso. Nello specifico, l'area del dominio di calcolo considerato risulta prevalentemente pianeggiante.

6.4.6.1. Definizione dei fattori di emissione e ipotesi di lavoro

I fattori di emissione utilizzati nelle simulazioni sono stati calcolati applicando le formule del Draft EPA dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense, così come ampiamente illustrato nel paragrafo 6.4.

In termini di emissioni provenienti dai gas di scarico, il contributo complessivo (espresso in g/s) relativo ai mezzi operativi è maggiore di quello complessivo relativo agli automezzi.

Per l'area di cantiere, il contributo maggiore è quello legato alle operazioni di carico dei mezzi (overburden), seguito dal transito dei mezzi sulle piste non pavimentate, mentre i fattori di emissione connessi all'erosione del vento dai cumuli risultano inferiori rispetto ai precedenti di circa tre ordini di grandezza. Il fattore di emissione totale è dato dalla somma dei vari contributi.

Vista l'entità relativamente contenuta delle emissioni connesse alla movimentazione di materiali polverulenti, non è stato introdotto nel modello di calcolo il fattore di riduzione legato all'applicazione di misure di mitigazione finalizzate all'abbattimento delle polveri al suolo ed al contenimento della loro dispersione in atmosfera.

La Tabella 6-3 riassume le ipotesi di lavoro assunte per l'area di cantiere considerata come sorgente di emissione, in termini di mezzi meccanici ed automezzi in transito e fattori di emissione (sorgenti puntuali, lineari ed areali). I fattori di emissione per le sorgenti areali sono espressi sia in g/sec sia in g/sec mq, come richiesto dal modello di simulazione.

Tabella 6-3: Scheda riepilogativa sui fattori di emissione

AREA DI CANTIERE		Cluster B
N. MEZZI OPERATIVI / GIORNO		5
N. AUTOMEZZI / GIORNO		1
FE PER OGNI SORG. PUNTUALE	NOX [g/s]	0,0969
	PM10 [g/s]	0,0025
	CO [g/s]	0,0469
FE PER OGNI SORG. LINEARE	NOX [g/km veic]	5,854
	PM10 [g/km veic]	0,206
	CO [g/km veic]	1,244
FE SORG. AREALE (POLVERI) PRE-MITIGAZIONI	Unpaved Road [g/s]	0,008440
	Paved Road [g/s]	0,001431
	Accumulo materiale sciolto [g/s]	0,004981
	Carico: truck loading (overburden) [g/s]	0,010182
	FE tot [g/s]	0,025034
	FE tot [g/s mq]	0,000001

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 57 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

7. RISULTATI DELLO STUDIO PREVISIONALE

La normativa attuale di riferimento per la qualità dell'aria è rappresentata dal D. Lgs. n. 155 del 13/08/2010, che per i parametri di interesse prescrive i valori limite riportati in Tabella 7-1.

I valori da prendere come riferimento nel confronto con i livelli analitici di concentrazione degli inquinanti per la fase di corso d'opera sono rappresentati dalla caratterizzazione dello stato ante operam dei luoghi. Infatti, dal confronto dei valori rilevati durante la cantierizzazione con quelli ottenuti in fase ante operam (tratti dalle banche dati ARPA e dal monitoraggio previsto) sarà possibile verificare l'effettiva incidenza delle attività di cantiere sulla qualità dell'aria.

Tabella 7-1: Valori limite D. Lgs. 155/10

PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA		
Inquinante	Parametro	Concentrazione
NO ₂	Valore limite orario per la protezione della salute umana	200 µg/m ³ (da non superare più di 18 volte l'anno)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m ³
PM ₁₀	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana su 24 ore	50 µg/m ³ (da non superare più di 35 volte l'anno)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40 µg/m ³
CO	Valore limite media massima giornaliera calcolata su 8 h	10 mg/m ³

L'analisi dell'interazione tra l'opera e l'ambiente in fase di cantiere viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento dei limiti normativi eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori).

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà per la durata di esecuzione delle opere, comprese le interferenze e le sovrapposizioni spazio-temporali delle attività, e sarà, quindi, limitato nel tempo.

Per quanto riguarda la sensibilità del territorio, l'intervento in progetto è collocato all'interno di un'ampia zona agricola, ad almeno 1,5 km dall'agglomerato urbano più vicino, rappresentato dal centro abitato di Besenzone e un contesto morfologico pianeggiante. Entro una distanza di 200 m dal sito, sono ubicati alcuni ricettori tra i quali un paio sono riconducibili ad una destinazione residenziale, mentre tutti gli altri sono capannoni ad uso agricolo. La sensibilità del territorio è pertanto considerata bassa.

Dal punto di vista quantitativo, nel seguito si riporta una stima degli impatti in fase di cantiere per il dominio di studio individuato, derivante dall'analisi modellistica effettuata.

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere, sono riportati nelle figure seguenti. Nelle figure viene anche riportata

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 58 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

con un cerchio azzurro l'ubicazione dei ricettori, che risultano potenzialmente i più esposti alla dispersione degli inquinanti in atmosfera durante le attività di realizzazione dell'opera.

Le mappe di concentrazione prodotte rappresentano la previsione delle concentrazioni per i principali inquinanti previsti dalla normativa vigente (D. Lgs. 155/2010), ovvero NO₂, CO e PM₁₀. Tali mappe rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere e non tengono conto del valore di fondo ambientale rappresentativo del livello di qualità dell'aria nello stato ante operam.

Nello specifico le mappe riportate in fondo al presente capitolo rappresentano le seguenti informazioni:

- Concentrazione massima oraria di NO₂ (Figura 7-A)
- Concentrazione media annua di NO₂ (Figura 7-B)
- Concentrazione media giornaliera sulle 24 h di PM₁₀ (Figura 7-C)
- Concentrazione media annua di PM₁₀ (Figura 7-D)
- Concentrazione media su 8 h di CO (Figura 7-E).

Relativamente agli ossidi di azoto, come ampiamente discusso al paragrafo 6.3.1.1, si sottolinea che l'analisi modellistica è stata effettuata per l'NO_x, dal momento che il modello di simulazione non tiene conto dei vari meccanismi chimici di trasformazione che portano alla formazione secondaria degli NO₂ a partire dagli NO. Tuttavia, dato che la vigente normativa sulla qualità dell'aria prevede dei valori limite espressi come NO₂ e non come NO_x, ai fini della valutazione dell'impatto sull'atmosfera in termini di qualità dell'aria si è assunto cautelativamente che tutti gli NO_x siano costituiti interamente da NO₂ anche se tale impostazione è altamente cautelativa.

Nella seguente Tabella 7-2 si riportano i valori massimi di concentrazione simulati su tutto il dominio di calcolo.

Tabella 7-2: Concentrazioni massime simulate

	NO ₂ Massimo orario (µg/m ³)	NO ₂ Media annua (µg/m ³)	PM ₁₀ Media giornaliera su 24 h (µg/m ³)	PM ₁₀ Media annua (µg/m ³)	CO Media massima su 8 ore (mg/m ³)
Concentrazione massima simulata	93,70	19,95	11,74	7,85	0,038
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	200	40	50	40	10

Come si evince dai dati in tabella, per tutti i parametri considerati e su tutto il dominio di calcolo sono stati simulati dei livelli di concentrazione compresi all'interno delle concentrazioni massime consentite dalla normativa per la protezione della salute umana.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 59 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

In generale, il contributo legato alle sorgenti lineari da traffico è da ritenersi su tutto il dominio pressoché trascurabile rispetto a quello legato alle attività di movimentazione dei materiali in corrispondenza delle aree di cantiere.

Focalizzando l'attenzione sui ricettori presenti intorno alle aree d'intervento, nella seguente Tabella 7-3 si riportano i valori di concentrazione simulati in corrispondenza dei ricettori individuati nelle mappe. In grassetto viene indicato, per ogni parametro, la più alta concentrazione simulata. Essendo i ricettori molto ravvicinati tra loro presentano evidentemente livelli di concentrazione molto simili come osservabile in tabella.

Tabella 7-3: Concentrazioni inquinanti simulate in corrispondenza dei ricettori

RICETTORE	NO ₂ Massimo orario (µg/m ³)	NO ₂ Media annua (µg/m ³)	PM ₁₀ Media giornaliera su 24 h (µg/m ³)	PM ₁₀ Media annua (µg/m ³)	CO Media massima su 8 ore (mg/m ³)
R1	39	1,1	1,15	0,45	0,011
R2	41	1,3	1,35	0,5	0,013
R3	37	1,1	1,25	0,45	0,012
R4	40	1,3	1,35	0,5	0,013
R5	48	2,0	2,0	0,9	0,015
R6	38	0,9	1,1	0,35	0,010
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	200	40	50	40	10

Le più alte concentrazioni simulate si riscontrano in corrispondenza del ricettore R5, il più prossimo all'area di intervento. Tuttavia per tutti i ricettori le concentrazioni simulate risultano inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti previsti dalla normativa. Per il CO le concentrazioni simulate risultano inferiori addirittura di tre ordini di grandezza rispetto al valore limite di legge (si ricorda che in tale trattazione le concentrazioni di CO non sono espresse in µg/m³ come per gli altri inquinanti, ma in mg/m³, per renderle direttamente confrontabili con il valore limite previsto dalla normativa).

Dunque, anche senza considerare l'adozione di misure di mitigazione, quali bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli di deposito dei materiali di scavo o l'eventuale predisposizione delle barriere antipolvere, che comunque verranno messe in atto, l'impatto in corrispondenza di tutti i

 STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 60 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

ricettori in termini di dispersione di inquinanti in atmosfera risulta non trascurabile ma certamente poco rilevante.

Si sottolinea tuttavia che le curve di isoconcentrazione prodotte rappresentano esclusivamente il contributo sull'atmosfera legato alle attività di cantiere e non tengono conto del valore di fondo ambientale rappresentativo del livello di qualità dell'aria nello stato ante operam.

Un confronto diretto tra le concentrazioni connesse alle attività di cantiere (stimate tramite l'analisi modellistica eseguita) ed i valori limite previsti dalla normativa per la qualità dell'aria non è infatti del tutto esaustivo. Per avere una stima completa dello stato di qualità dell'aria riscontrabile durante la fase di cantiere bisognerebbe prendere in considerazione, oltre al contributo dovuto alle lavorazioni, anche il valore di fondo del contesto territoriale dove il progetto si inserisce, ovvero sommare ai valori di concentrazione simulati (direttamente legati alle attività di cantiere) i valori di concentrazione di fondo ambientale che caratterizzano lo stato ante operam dei luoghi.

Dal momento che allo stato attuale non sono state condotte misure di qualità dell'aria rappresentative dello stato ante operam presso le località interessate dagli interventi, possono essere fatte solo ipotesi generali sullo stato attuale della qualità dell'aria utilizzando i dati forniti dalle stazioni di monitoraggio fisse distribuite sul territorio.

Perché il dato di concentrazione misurato da una centralina di monitoraggio sia significativo, devono verificarsi entrambi i seguenti aspetti:

- vicinanza territoriale tra la stazione di misura ed il punto di interesse: se la stazione di misura ed il punto d'interesse sono eccessivamente lontani, la morfologia e la caratterizzazione meteorologica (in particolare il regime dei venti, che per la dispersione degli inquinanti in atmosfera assume rilevante importanza) della stazione di misura e del punto d'interesse risultano diverse, e quindi la territorialità della stazione di misura non è rappresentativa della territorialità del punto d'interesse;
- omogeneità di tipologia tra la zona in cui è ubicata la centralina ed il punto di interesse: il dato di una centralina di monitoraggio da traffico risulta rappresentativo solo ed esclusivamente di una zona urbana interessata da fonti primarie di emissione di origine principalmente veicolare e non può essere significativo, ad esempio, di una zona rurale non direttamente soggetta a fonti primarie di emissione.

Se uno dei due criteri sopra descritti non è rispettato, la centralina di monitoraggio non può essere ritenuta significativa per il punto di interesse.

Come anticipato al paragrafo 5.3.2, la stazione di monitoraggio più vicina all'area di intervento e che ben rappresenta lo stato di fondo dell'area è la stazione di Besenzone, di fondo rurale, ubicata a circa 1,5 km in direzione S-E dall'area di intervento.

Come descritto nel paragrafo 5.3.2, la stazione di Besenzone è caratterizzata da concentrazioni di sostanze inquinanti in generale ben al di sotto dei limiti di qualità previsti dalla normativa, ma comunque non trascurabili, come di seguito richiamato:

- concentrazione media oraria di NO₂ pari a 17 µg/m³ (valore limite 200 µg/m³);
- concentrazione media giornaliera di PM₁₀ pari a 25 µg/m³ (valore limite 50 µg/m³).

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 61 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

Il monossido di carbonio non viene monitorato presso la stazione di Besenzone, ma come descritto in precedenza, i valori simulati per l'area di intervento risultano trascurabili.

Dunque, ammettendo di considerare tali valori di concentrazione come significativi dello stato di fondo delle aree di intervento, gli incrementi di concentrazione stimati (in termini di media annua) in corrispondenza dei ricettori più prossimi alle lavorazioni (da R1 a R7), e che quindi risultano maggiormente esposti alla dispersione degli inquinanti, definiscono un quadro di impatto tale da non incidere in maniera significativa sulla qualità dell'aria del territorio circostante le aree di cantiere. Se infatti si sommasse la concentrazione media oraria di NO₂ rilevata dalla centralina di Besenzone con il valore peggiore simulato in corrispondenza del ricettore R1 (48 µg/m³), si otterrebbe una concentrazione ipotetica complessiva pari a 65 µg/m³, ossia ben al di sotto del limite di 200 µg/m³. Analogo discorso vale per il PM₁₀, per il quale la somma dei contributi sopra indicati corrisponderebbe ad una concentrazione di 27 µg/m³, nettamente inferiore al limite di 50 µg/m³.

Di seguito si riportano le mappe di isoconcentrazione relative agli inquinanti analizzati.

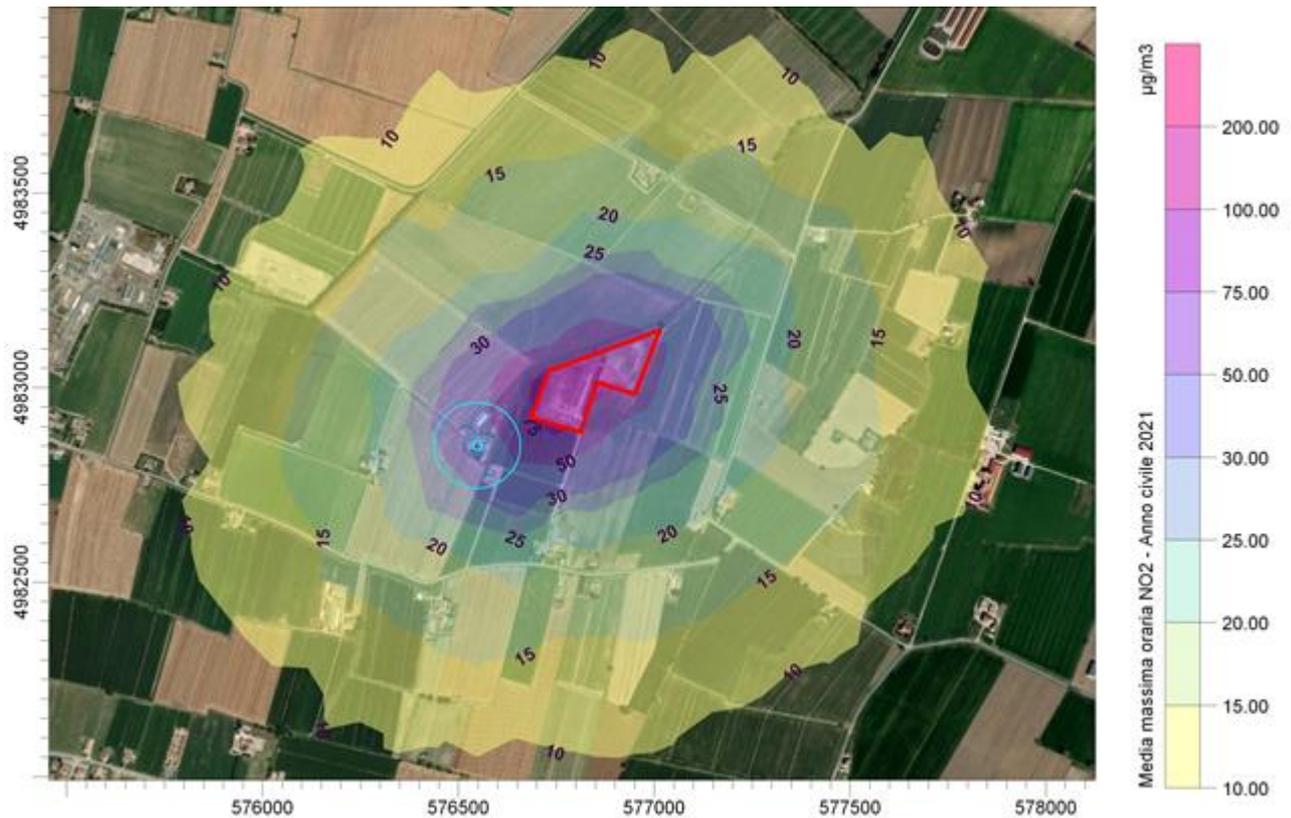


Figura 7-A: Concentrazione media massima oraria di NO₂ attribuita alle attività di cantiere, mezzi e traffico indotto – Limite: 200 µg/m³ (nel cerchio azzurro è indicata l'ubicazione dei ricettori più prossimi)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 62 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

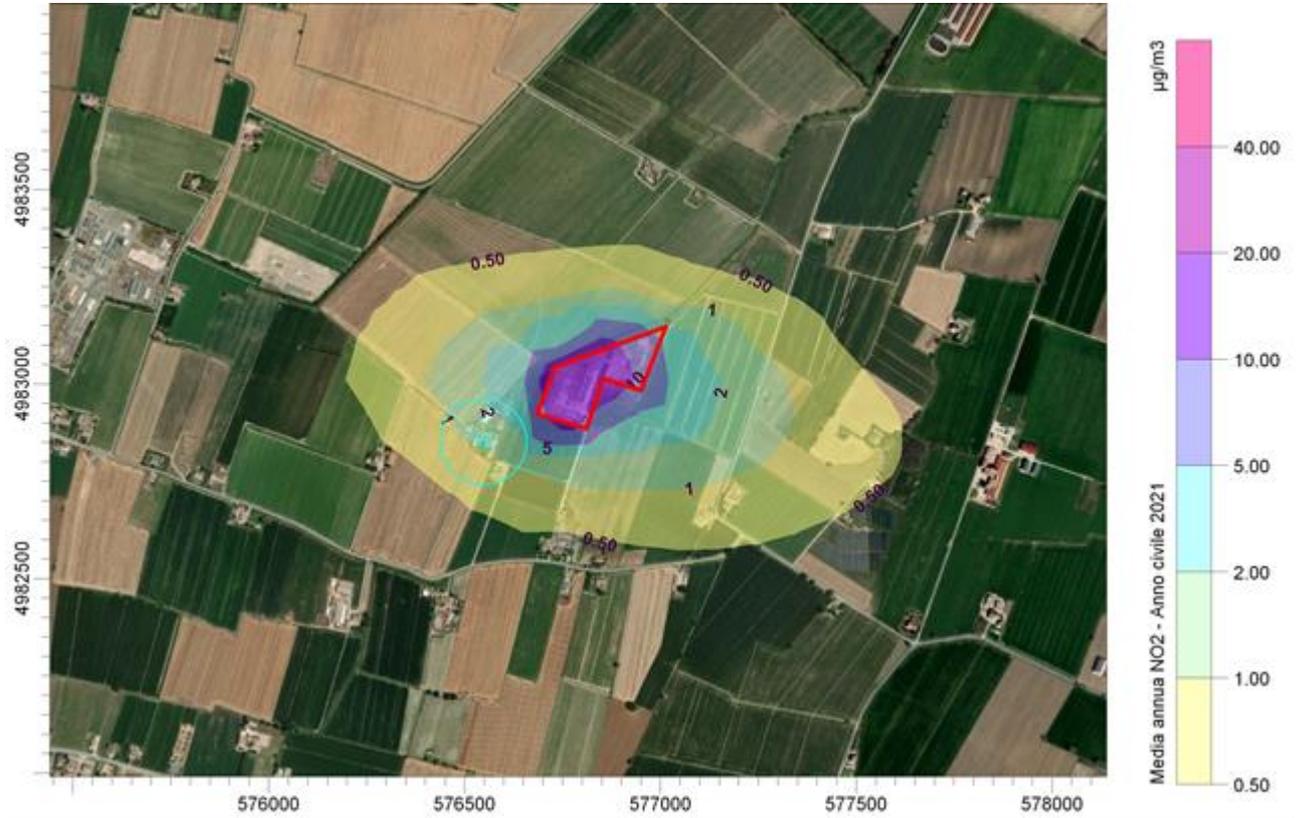


Figura 7-B: Concentrazione media annua di NO₂ attribuita alle attività di cantiere, mezzi e traffico indotto – Limite: 40 µg/m³ (nel cerchio azzurro è indicata l'ubicazione dei ricettori più prossimi)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 63 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

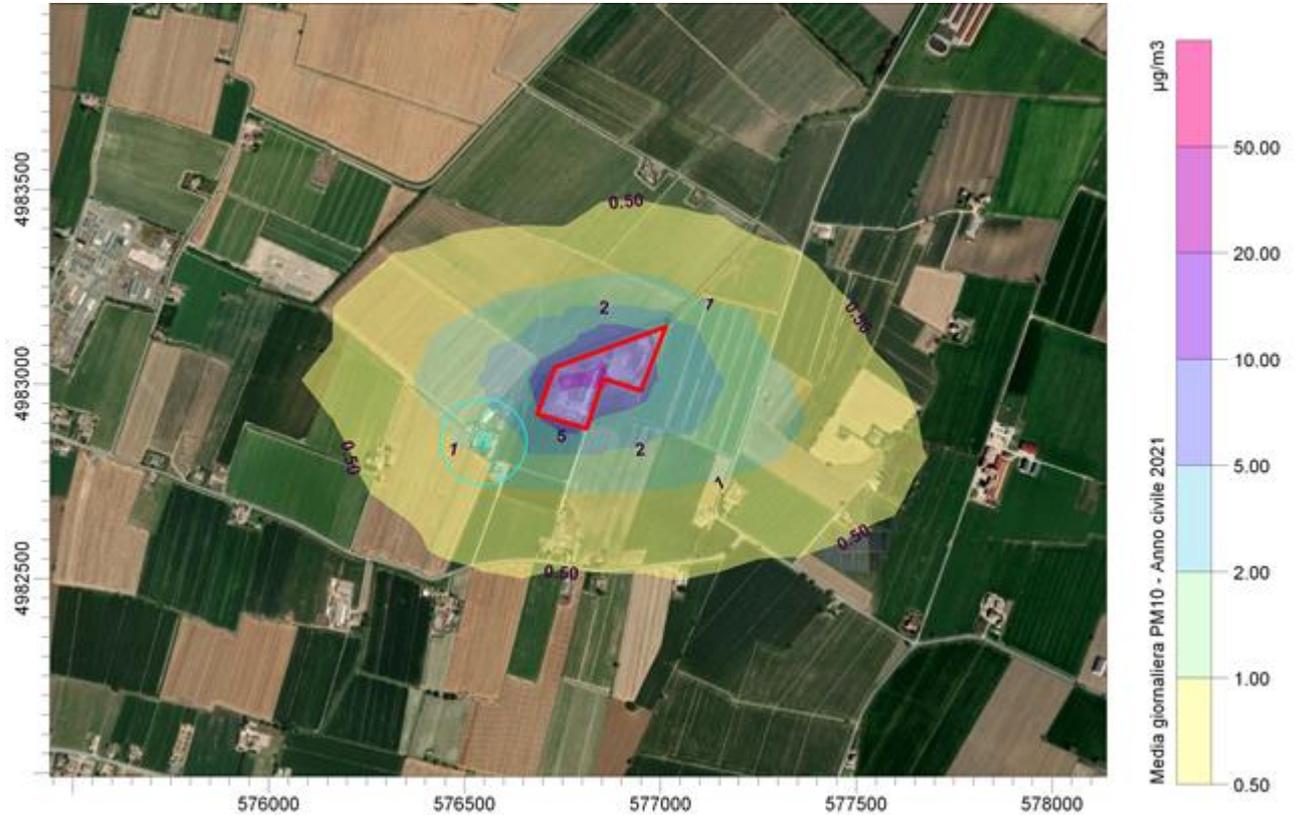


Figura 7-C: Concentrazione media giornaliera di PM₁₀ attribuita alle attività di cantiere, mezzi e traffico indotto – Limite: 50 µg/m³ (nel cerchio azzurro è indicata l'ubicazione dei ricettori più prossimi)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 64 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

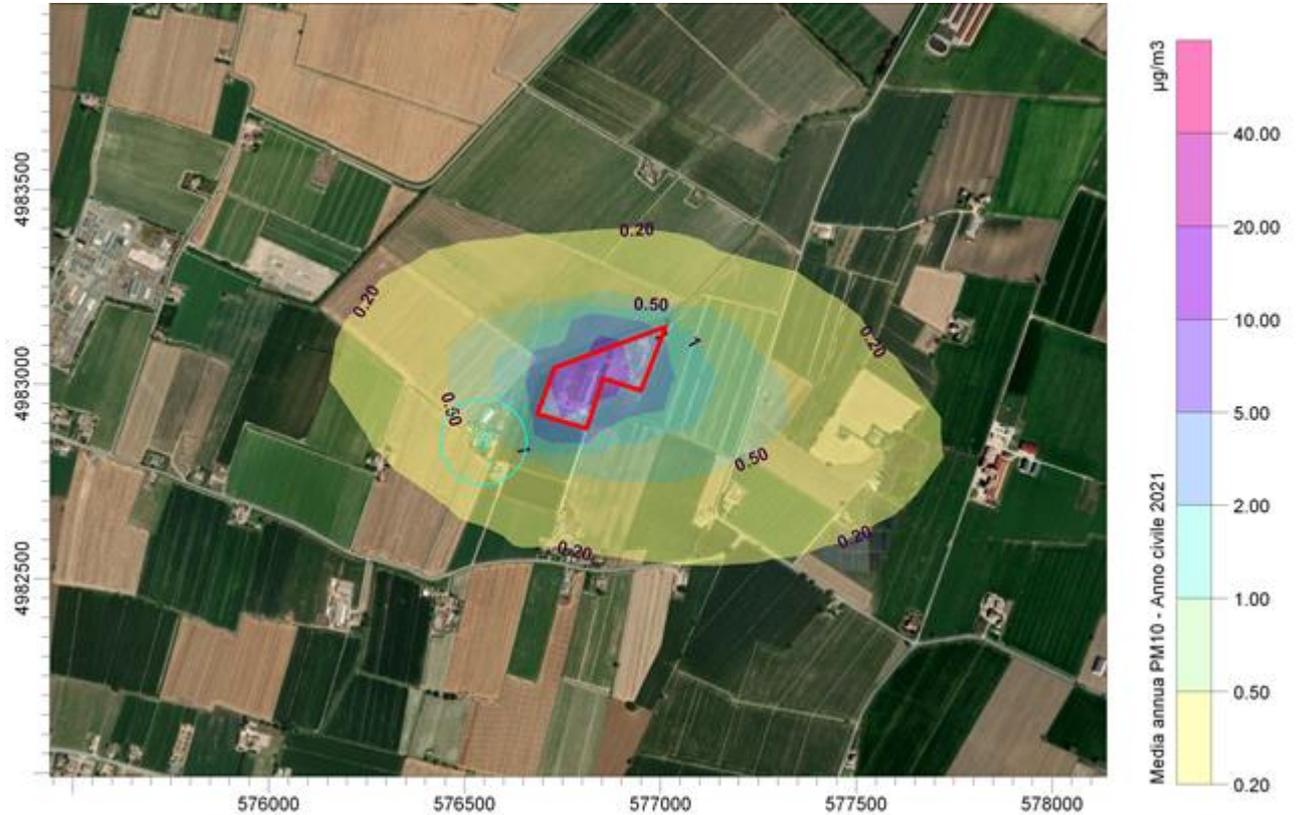


Figura 7-D: Concentrazione media annua di PM₁₀ attribuita alle attività di cantiere, mezzi e traffico indotto – Limite: 40 µg/m³ (nel cerchio azzurro è indicata l'ubicazione dei ricettori più prossimi)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 65 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

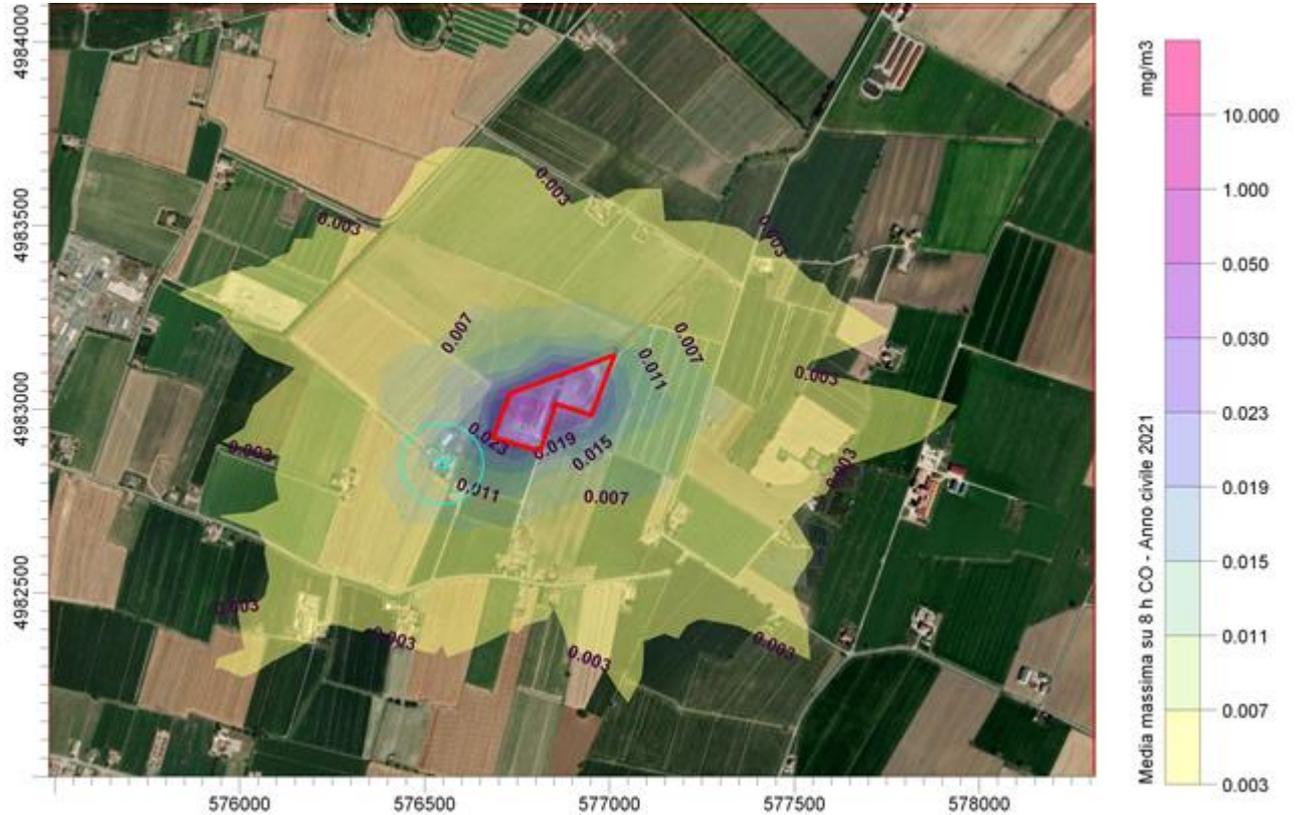


Figura 7-E: Concentrazione media massima sulle 8 h di CO attribuita alle attività di cantiere, mezzi e traffico indotto – Limite: 10 mg/m³ (nel cerchio azzurro è indicata l'ubicazione dei ricettori più prossimi)

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 66 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

8. MISURE DI MITIGAZIONE IN FASE REALIZZATIVA

Nella valutazione previsionale **non sono state considerate le misure di mitigazione** che possono essere attivate per ridurre le concentrazioni effettive in modo sostanziale.

Nonostante le concentrazioni simulate per i parametri analizzati presentino valori del tutto conformi alla normativa, al fine di contenere ulteriormente i temporanei impatti sulla qualità dell'aria determinati dalla realizzazione delle opere, potranno comunque essere adottate misure di mitigazione operative quali:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- ottimizzazione del carico dei mezzi di trasporto al fine di limitare il numero di viaggi necessari all'approvvigionamento dei materiali;
- nella movimentazione e carico del materiale polverulento sarà garantita una ridotta altezza di caduta del materiale sul mezzo di trasporto, per limitare al minimo la dispersione di polveri;
- la velocità massima all'interno dell'area di cantiere dovrà essere di 5 km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e del loro carico.
- il trasporto di materiale sfuso, che possa dare origine alla dispersione di polveri, dovrà avvenire con mezzi telonati;
- durante le operazioni di carico/scarico dell'automezzo dovrà essere sempre spento il motore;
- nell'area di cantiere il materiale sarà coperto con teli traspiranti o comunque mantenuto umido in modo da minimizzare la dispersione di polveri.
- utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui si prevederà idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza.

Le emissioni di polveri determinate dal transito dei mezzi sulle piste di cantiere possono essere notevolmente ridotte adottando come misura di mitigazione la bagnatura delle piste durante le ore di attività e facendo viaggiare i mezzi a bassa velocità.

Da una stima estrapolata dal documento "WRAP fugitive dust Handbook" – 2006, (http://www.wrapair.org/forums/dejf/fdh/content/FDHandbook_Rev_06.pdf) risultano le seguenti efficienze delle misure di mitigazione sopra citate:

bagnatura delle strade, almeno 2 volte al giorno	55% di abbattimento delle emissioni
limitazione della velocità dei mezzi	44% di abbattimento delle emissioni.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 67 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

9. CONCLUSIONI

Lo stato ante-operam della qualità dell'aria così come rilevato dal sistema di monitoraggio presente nella provincia di interesse non evidenzia situazioni critiche per gli NO₂. Invece, per le polveri si hanno valori in media annuale entro i limiti previsti (40 µg/m³) e il limite giornaliero è stato superato dalla centralina considerata con una numerosità inferiore a quello che prevede la legislazione (un massimo annuale di 35 valori superiori a 50 µg/m³).

Lo studio in esame ha permesso di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria presso i recettori nello scenario del periodo dei lavori cioè "in corso d'opera", ovvero sommando il contributo, in termini di concentrazione, determinato dalle emissioni di PM₁₀, NO_x e CO durante le attività di cantiere associate alla realizzazione delle opere previste al valore rappresentativo delle concentrazioni Ante Operam.

Va sottolineato che nello studio non sono stati considerati gli effetti delle mitigazioni che sono state elencate nel capitolo 8 che agiscono prevalentemente sulle polveri PM₁₀.

A titolo conservativo, è stato simulato lo scenario peggiore riconducibile alle attività che verranno svolte nei mesi 2 e 3 del cronoprogramma lavori, durante i quali è prevista la movimentazione delle terre e la presenza contemporanea del maggior numero di mezzi operativi: in tal senso, ne è stata prevista la piena operatività durante tutta la giornata lavorativa. I recettori considerati sono posti a distanze superiori a 100 m dalle opere, mentre il primo centro abitato (Besenzone) è collocato ad oltre 1,5 km di distanza. L'intorno dell'area di intervento è caratterizzato da una matrice prettamente agricola.

Per quanto la durata del cantiere sia limitata a 7 mesi, si è scelto comunque di fornire un'indicazione circa le medie annuali di NO₂, CO e PM₁₀ sull'anno civile, anche se tale dato risulta meno significativo.

Dato il carattere temporaneo e giornaliero delle attività di cantiere in oggetto è stato stimato un contributo trascurabile in termini di incremento dei valori medi annuali delle concentrazioni al suolo per PM₁₀ e NO₂ originato da tali attività. Tale assunzione è giustificata dal fatto che la realizzazione delle opere previste comporta un limitato movimento di mezzi e, per il PM₁₀ in particolare, una contenuta movimentazione di terreno, permettendo di limitare il disturbo all'ambiente circostante. È quindi possibile ipotizzare trascurabile anche il contributo in termini di NO_x mediato su anno civile, per cui la normativa di riferimento riporta il valore limite per la protezione della vegetazione.

Dalle simulazioni non si rilevano criticità ascrivibili ai parametri simulati, poiché i valori ottenuti risultano pienamente conformi ai limiti normativi.

Al fine di contenere ulteriormente gli impatti, si potrà comunque prevedere di adottare le misure di mitigazione descritte nel capitolo 8.

Committente  STOGIT	Progettista 	COMMESSA NS/17006/R-A01 NS/18000/R-A01	UNITA' 0179
	Località CORTEMAGGIORE (PC)	Riferimento Committente 0179-00-DARV-33759	
	Progetto / Impianto CORTEMAGGIORE: Allaccio pozzi CM 158 OR e CM 159 OR	Fg. 68 di 68	Rev. 0

Riferimento T.EN ITALY SOLUTIONS: 200389C-179-RT-6201-01

10. ALLEGATI

CRONOPROGRAMMA LAVORI : "PROGRAMMA LAVORI MONTAGGIO – ALLACCIO POZZI CLUSTER B C.le CORTEMAGGIORE