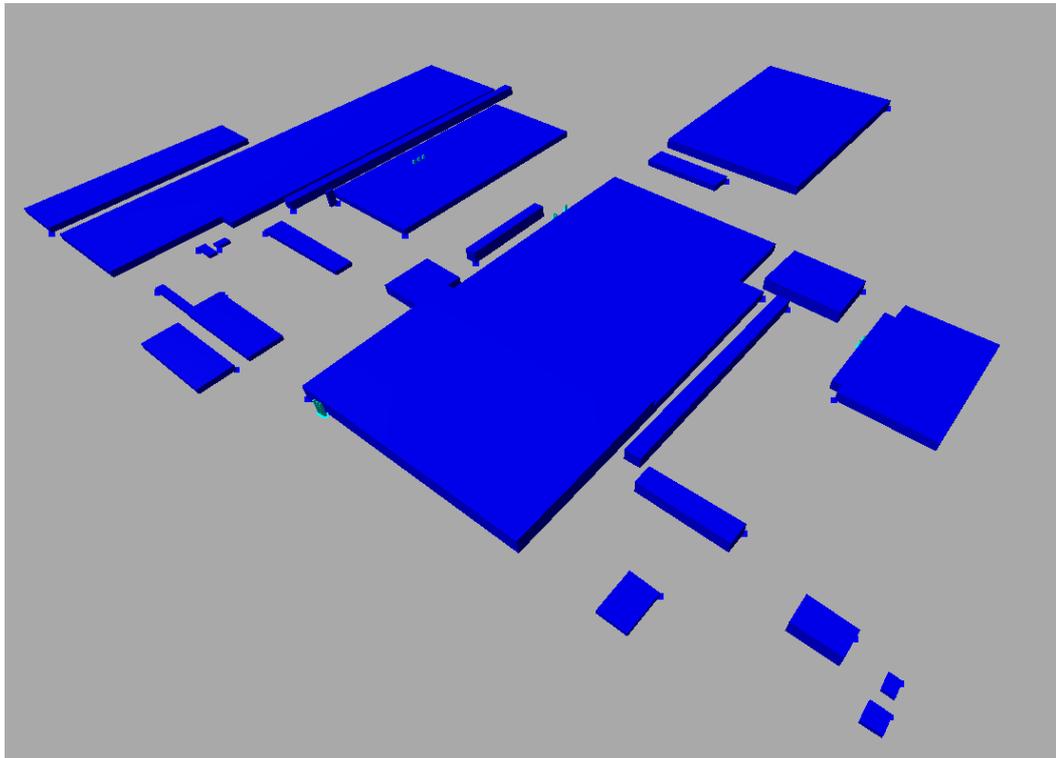


**FCA ITALY
PARTS SUPPLY CHAIN OPERATIONS**

COMPRESORIO INDUSTRIALE DI RIVALTA DI TORINO

**ALLEGATO 1
STUDIO DI DIFFUSIONE
DA EMISSIONI CONVOGLIATE**



A cura di

MAIND S.r.l



ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Sommario

1. Introduzione.....	3
2. Riferimenti normativi	3
3. Inquadramento-caratterizzazione dell'area di studio	4
4. Il modello di calcolo utilizzato	6
4.1. I dati di input richiesti dal sistema	6
4.2. I dati geofisici	7
4.3. I dati meteorologici.....	10
5. Caratterizzazione delle emissioni	12
5.1. I dati strutturali ed emissivi delle sorgenti	13
5.2. La valutazione dell'effetto Building Downwash	14
6. I risultati delle simulazioni	15
6.1. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria	15
6.1.1. Aree boschive di rilevanza	16
6.2. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria	17
6.2.1. Distribuzioni spaziali di NO ₂ – Scenario di funzionamento.....	17
6.2.2. Distribuzioni spaziali di CO – Scenario di funzionamento	19
6.2.3. Distribuzioni spaziali di PM ₁₀ – Scenario di funzionamento.....	20
7. Valutazione del fondo per gli inquinanti NO ₂ , CO e PM ₁₀	23
8. Considerazioni conclusive	27
Riferimenti.....	29
Indice delle figure	30
Appendice 1 - Analisi dati meteorologici	31
Appendice 2 - Valutazione dei coefficienti di Building Downwash.....	39
Appendice 3 - La procedura Arm2	47
Appendice 4 - Studio diffusionale relativo ai camini B3-C3-E1-E2	50

1. Introduzione

L'oggetto dello studio è l'analisi previsionale della diffusione in atmosfera e della ricaduta al suolo dei seguenti inquinanti

- NO₂
- CO
- PM10

emessi dagli impianti termici civili preposti alla climatizzazione della Unità Organizzativa FCA ITALY S.p.A. –Parts Supply Chain Operations sitanel perimetro industriale di Rivalta (TO).

Come già precedentemente accennato, oggetto della Verifica di Assoggettabilità al procedimento di VIA sono nuovi impianti che si intendono installare per la climatizzazione e che hanno una potenza termica totale pari a 11,1 MW, e che vanno a sommarsi agli altri impianti già presenti e precedentemente autorizzati. Per la redazione dello Studio Diffusionale si è scelto di considerare tutti gli impianti termici civili nuovi ed esistenti al fine di valutare l'impatto complessivo di tutti gli impianti

Al riguardo si precisa, infine, che in linea con tale obiettivo sono stati considerati anche gli impianti termici civili dello stabilimento dell'Unità Organizzativa Manufacturing Engineering Vehicle della FCA Italy S.p.A., ubicato nel comune di Rivalta di Torino, Via I Maggio, 60 – Rivalta.

Tale approccio, estremamente conservativo, prende in considerazione flussi di massa degli inquinanti superiori a quelli oggetto della presente domanda di assoggettabilità e considera un fondo di qualità dell'aria già influenzato dalle emissioni degli impianti già autorizzati ed in funzione.

In appendice 4 si riporta invece un approfondimento dello studio diffusionale relativo ai soli camini degli impianti termici civili oggetto della presente verifica di assoggettabilità.

I recettori particolari scelti sono sempre quelli indicati in tabella 2 della presente relazione.

Lo studio diffusionale verrà effettuato utilizzando opportuni modelli matematici in grado di valutare la meteorologia tridimensionale dell'area e la diffusione degli inquinanti tenendo conto delle caratteristiche orografiche della zona e le caratteristiche costruttive ed emissive dell'impianto secondo le specifiche fornite dal gestore dell'impianto.

2. Riferimenti normativi

Lo studio di diffusione verrà svolto secondo le indicazioni definite dalla normativa Italiana vigente in termini di qualità dell'aria rappresentata dal DLGS 13 agosto 2010 n. 155 e sue estensioni.

Per gli inquinanti considerati nello studio i valori di riferimento per le concentrazioni al suolo sono riportati in Tabella 1. L'intervallo temporale di valutazione è rappresentato dall'anno civile considerato su base oraria.

Tabella 1: Indicatori di riferimento di qualità dell'aria adottati nello studio

Sostanza chimica	Aggregazione temporale	Indicatore	Valori limite
NO ₂	1 ora	Massimo orario	200 (µg/m ³) [18 sup. - 99.8 %]
	Anno civile	Media annuale	40 (µg/m ³)
CO	8 ore	Massimo della media mobile su 8 ore	(10 mg/m ³)
PM10	Anno civile	Media annuale	40 (µg/m ³)
	Giorno	Massimo della media di 24 h	50 (µg/m ³) [35 sup. - 90.4 %]

NOTA: i valori limite per i quali è consentita una tolleranza in termini di numero di superamenti su base annua/giornaliera verranno trattati per chiarezza di rappresentazione grafica, in modo equivalente in termini di "percentili".

3. Inquadramento-caratterizzazione dell'area di studio

Lo Stabilimento FCA ITALY S.p.A. – Rivalta è dislocato all'estremo NW del comprensorio industriale a sud del territorio comunale di Rivalta di Torino (TO). L'area è fortemente urbanizzata e il comprensorio industriale si trova in posizione baricentrica rispetto agli abitati di Orbassano (circa 3 km ENE), Piossasco (circa 2.5 km WSW), Bruino (circa 3 km NW), Gerbole (circa 3 km SE) e Rivalta di Torino (circa 3.5 km N).

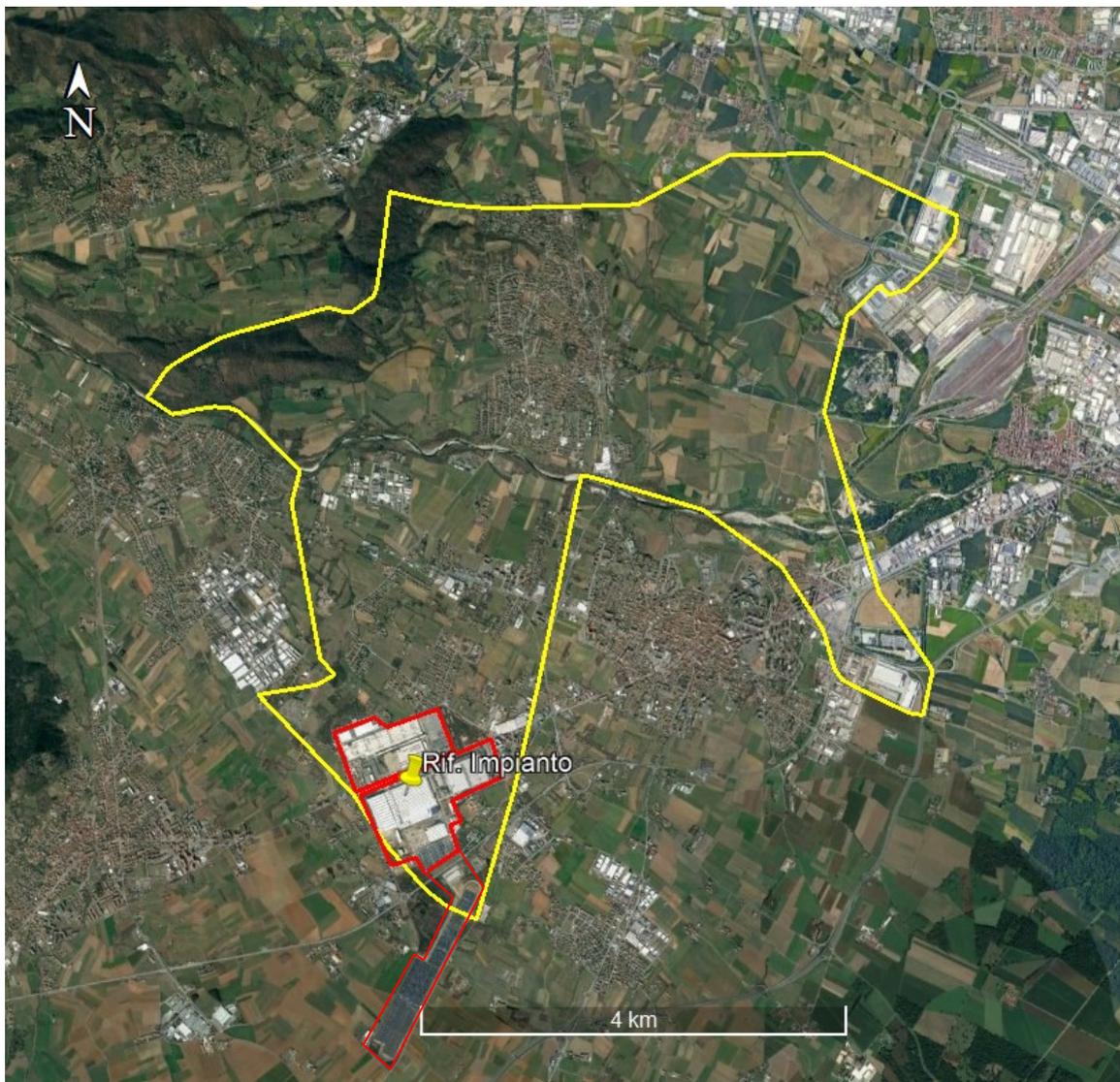


Figura 1: Inquadramento geografico del sito

Il comune di Rivalta di Torino, comune di circa 20.000 abitanti, è inserito nell' area metropolitana di Torino da cui è situato a circa 15 km sud-ovest. Il territorio comunale si estende su una superficie di circa 2.500 ettari in area pianeggiante ad una quota orografica media di 290 metri sul livello del mare. Nonostante i dislivelli orografici massimi all'interno del territorio comunale non superino di fatto qualche decina di metri, la sua posizione a ridosso dei rilievi alpini di Nord Ovest lo rende, dal punto di vista geomorfologico e meteoclimatico, un'area complessa.

Questa posizione geomorfologica risulta importante perché influenza la climatologia dell'area, e di conseguenza le caratteristiche diffusionali dell'atmosfera, con venti prevalenti dai settori Nord, NW e NE (vedere § 4.3) guidati dalla presenza dell'arco alpino ma con intensità mediamente moderata tipica delle zone di pianura.

L'area geografica considerata nello studio diffusionale è rappresentata da un dominio di 7.5 x 7.0 km² (**Figura 2**) definita in modo tale da includere completamente le aree limitrofe all'impianto potenzialmente interessate dalle ricadute al suolo degli inquinanti emissioni dell'impianto in esame.

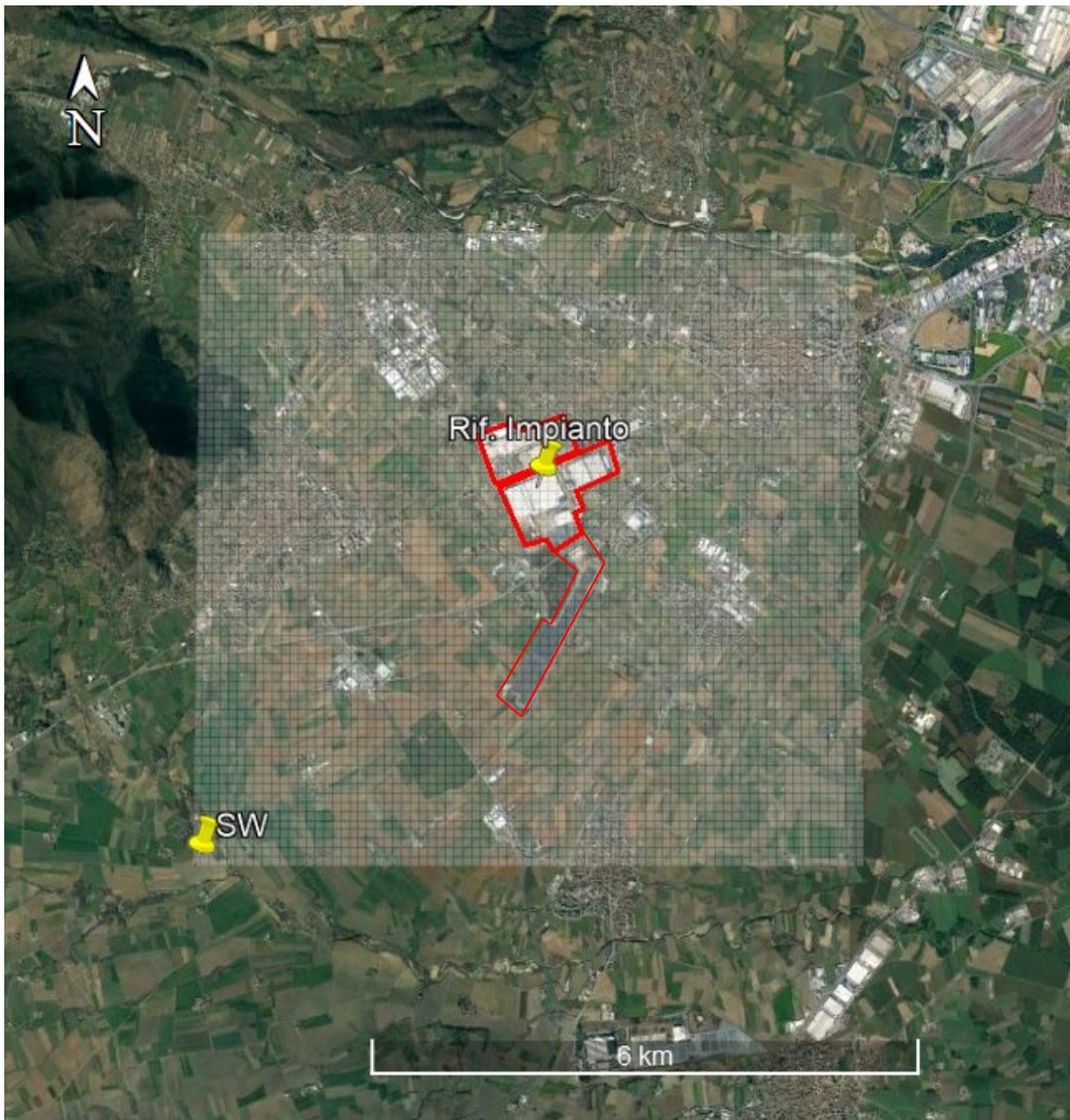


Figura 2: Area definita come dominio per lo studio diffusionale

Le caratteristiche definite per il dominio di calcolo diffusivo sono le seguenti:

Coordinate origine del dominio (angolo Sud - Ovest)

X_{UTM} [fuso 32 WGS84] = 378083.00 m E [7°27'15.54"E]
 Y_{UTM} [fuso 32 WGS84] = 4979210.00 m N [44°57'21.13"N]

n_x (numero di recettori di griglia in direzione Ovest - Est) = 75
 n_y (numero di recettori di griglia in direzione Sud - Nord) = 70
 dx (distanza tra i recettori in direzione Ovest - Est) = 100 m
 dy (distanza tra i recettori in direzione Sud - Nord) = 100 m

Coordinate posizione di riferimento dell'impianto:

X_{UTM} [fuso 32 WGS84] = 381931.00 m E [7°30'7.62"E]
 Y_{UTM} [fuso 32 WGS84] = 4983347.00 m N [44°59'37.49"N]

4. Il modello di calcolo utilizzato

Il modello utilizzato per lo svolgimento dei calcoli di diffusione è il sistema diffusivo CALPUFF (/1/, /2/) sviluppato da Earth Tech Inc. su richiesta del California Air Resources Board (CARB) e del U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). Il sistema è costituito dai seguenti modelli:

- CALMET:** Preprocessore meteorologico per la preparazione dei campi di vento dinamici, tridimensionali e a divergenza nulla per il modello CALPUFF. I campi meteorologici vengono ricostruiti a partire da dati misurati di superficie e da dati misurati di profilo verticale del vento in presenza di orografia complessa;
- CALPUFF:** Modello diffusivo lagrangiano a puff gaussiani. Il modello permette di studiare la diffusione tridimensionale dinamica di inquinanti emessi da diverse tipologie di sorgenti (puntuali, areali, volumetriche e lineari); il modello può essere utilizzato in presenza di situazioni di calma di vento;
- CALPOST:** Programma di post-processamento dei risultati di concentrazione e deposizione ottenuti da CALPUFF

Il sistema CALPUFF è configurato complessivamente come un sistema diffusivo tridimensionale non stazionario multi-sorgente.

CALMET è il processore meteorologico del sistema che permette la ricostruzione del campo meteo tridimensionale dinamico all'interno del dominio di studio partendo da dati misurati da più stazioni meteorologiche che rilevano sia dati di superficie che di profilo verticale del vento considerando le caratteristiche geomorfologiche dell'area (orografia complessa, caratteristiche di uso del suolo, presenza di calme di vento ed effetti termici particolari) consentendo la valutazione delle traiettorie fluidodinamiche lungo le quali verranno trasportati i "puff" di inquinante emessi dalle varie sorgenti emissive. CALMET inoltre fornisce la valutazione di tutte le variabili "micro meteorologiche" necessarie per definire la distribuzione spaziale oraria dello stato di stabilità atmosferica permettendo la valutazione della diffusione degli inquinanti all'interno dei puff emessi considerando gli effetti della turbolenza atmosferica.

CALPUFF è un modello di dispersione atmosferica non stazionario a puff. È adatto alla simulazione della dispersione di emissioni da sorgenti industriali, anche multiple. Permette di calcolare la deposizione secca e umida, gli effetti di scia dovuti agli edifici, la dispersione da sorgenti puntiformi, areali o volumetriche, l'innalzamento graduale del pennacchio in funzione della distanza dalla sorgente, l'influenza dell'orografia del suolo sulla dispersione, la dispersione in casi di venti deboli o assenti. I coefficienti di dispersione sono calcolati utilizzando i parametri di turbolenza (u^* , w^* , LMO) calcolati da CALMET, anziché dalle classi di stabilità Pasquill-Gifford-Turner. In CALPUFF la turbolenza è quindi descritta da funzioni continue anziché discrete ed in termini di flussi convettivi e/o stabilità del PBL (Planetary Boundary Layer). Durante i periodi in cui lo strato limite ha struttura convettiva, la distribuzione delle concentrazioni all'interno di ogni singolo puff è gaussiana sui piani orizzontali, ma asimmetrica sui piani verticali, cioè tiene conto della asimmetria della funzione di distribuzione di probabilità delle velocità verticali. In altre parole, il modello simula gli effetti sulla dispersione dovuti ai moti ascendenti e discendenti dell'aria tipici delle ore più calde della giornata e dovuti ai vortici di grande scala.

CALPOST è il programma normalmente utilizzato dal sistema per il post-processamento delle serie orarie di concentrazioni calcolate da CALPUFF; per questo studio CALPOST è stato sostituito dal post-processore "RunAnalyzer" sviluppato da MAIND S.r.l. /3/ che, contrariamente a CALPOST, permette la valutazione dei vari percentili delle concentrazioni di picco orarie come richiesto dalla normativa di riferimento adottata nello studio.

Il sistema CALPUFF è uno dei "preferred models" adottati ufficialmente da US EPA per la valutazione della qualità dell'aria come da "Appendix W part 51 - Guideline on Air Quality Models. Federal Register, Vol. 68, NO. 72, Tuesday, April 15, 2003/Rules and Regulation). Le caratteristiche complessive del sistema CALPUFF lo rendono compatibile con le specifiche UNI 10796:2000 scheda 4 tipologia 3.

4.1. I dati di input richiesti dal sistema

L'esecuzione del sistema CALPUFF richiede la predisposizione dei seguenti dati di input:

- dati geofisici: dati orografici e di uso del suolo del dominio di calcolo
- dati meteorologici: serie orarie di dati di superficie e di profili verticali
- dati emissivi : dati strutturali del camino e fattori di emissione

4.2. I dati geofisici

L'input geofisico è costituito dalla descrizione delle caratteristiche orografiche e di uso del suolo del dominio spaziale utilizzato per la ricostruzione del campo meteorologico orario tridimensionale che verrà utilizzato per il calcolo diffusivo. Tale campo meteorologico viene ricostruito dal processore meteorologico CALMET che congloba tali caratteristiche geofisiche ai valori delle variabili meteorologiche disponibili nell'area attraverso opportune tecniche di interpolazione.

Per poter ricostruire al meglio la caratterizzazione meteo-climatica dell'area in funzione della sua geomorfologia è in genere conveniente definire la dimensione del dominio meteorologico più grande di quello che sarà poi il dominio di calcolo diffusivo; la dimensione del dominio meteorologico dovrà essere tale da conglobare le caratteristiche orografiche predominanti dell'area con una risoluzione spaziale alla scala geomorfologica locale.

In questo caso è stato considerato un dominio meteorologico costituito da un'area di 15x15 km² centrata sull'impianto in esame (Figura 3) con le seguenti caratteristiche:

Coordinate origine del dominio (angolo Sud - Ovest)

X_{UTM} [fuso 32 WGS84] = 534596.00 m E [7°24'26.91"E]

Y_{UTM} [fuso 32 WGS84] = 5046784.00 m N [44°55'49.69"N]

n_x (numero di recettori di griglia in direzione Ovest - Est) = 30

n_y (numero di recettori di griglia in direzione Sud - Nord) = 30

dx (distanza tra i recettori in direzione Ovest - Est) = 500 m

dy (distanza tra i recettori in direzione Sud - Nord) = 500 m

Coordinate posizione di riferimento dell'impianto:

X_{UTM} [fuso 32 WGS84] = 381537.00 m E [7°29'49.31"E]

Y_{UTM} [fuso 32 WGS84] = 4983726.00 m N [44°59'49.53"N]

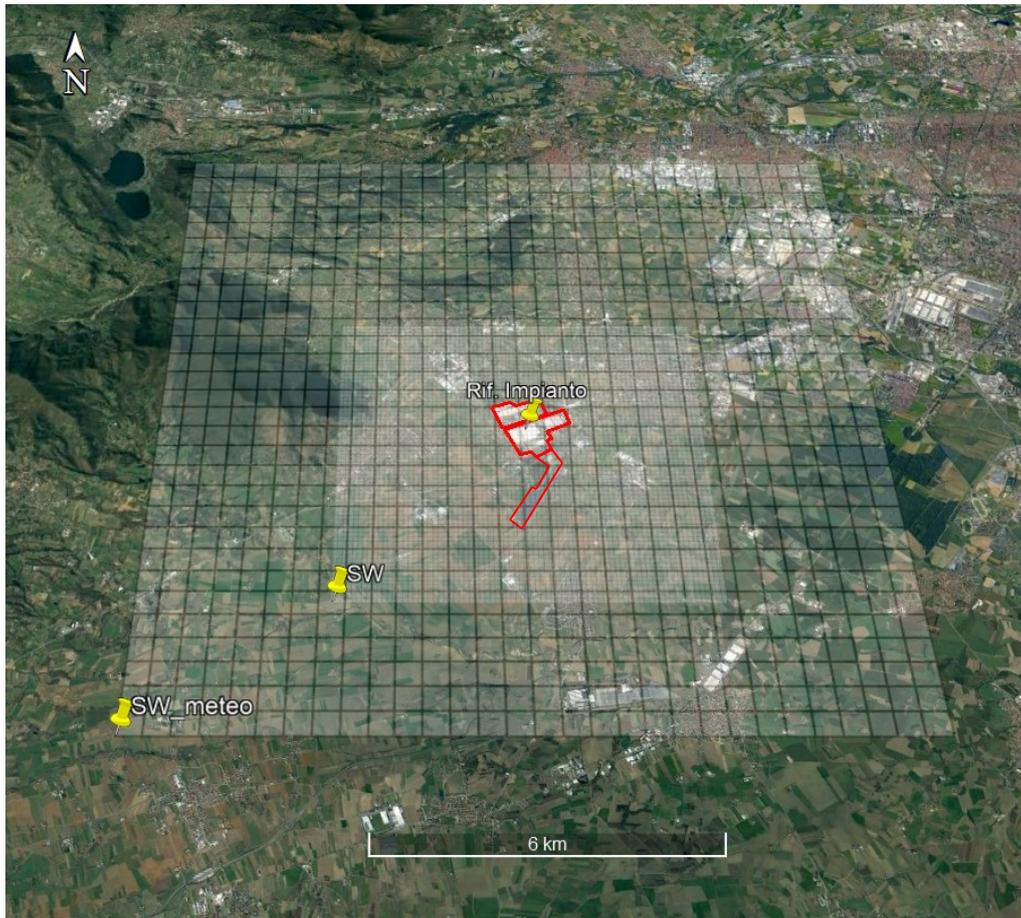


Figura 3: Dominio di calcolo meteorologico (con evidenziazione dominio diffusivo)

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

L'orografia del dominio meteorologico è stata estratta dal DTM NASA SRTM (dati orografici interpolati a 100 m del territorio italiano /4/).

I parametri di uso del suolo utilizzati nella preparazione del file geofisico del sistema CALPUFF sono stati definiti attraverso l'abbinamento dei parametri di uso suolo USGS /5/ con la classificazione europea di copertura e uso del suolo CORINE Land Cover (/6/). Ogni cella del dominio di calcolo è stata classificata nei termini precedentemente descritti e ad ognuna di esse sono stati assegnati i parametri riportati nella tabella seguente:

ID	Descrizione CORINE Land Cover	Parametri USGS					
		Rugosità sup. (m)	Albedo	Rapporto di Bowen	F. calore al suolo	F. calore antrop.	Indice del fogliame
11	Zone urbanizzate	1.00	0.18	1.5	0.25	0	0.2
12	Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali	0.02	0.26	1	0.15	0	0.5
13	Zone estrattive, cantieri, discariche etc.	0.02	0.26	1	0.15	0	0.5
14	Zone verdi artificiali non agricole	0.25	0.15	1	0.15	0	3
21	Seminativi	0.25	0.15	0.5	0.15	0	3
22	Colture permanenti	0.25	0.15	0.5	0.15	0	3
23	Prati stabili	0.25	0.15	1	0.15	0	3
24	Zone agricole eterogenee	0.06	0.2	1	0.15	0	0.5
31	Zone boscate	2.00	0.15	1	0.15	0	7
32	Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva	0.02	0.1	0.1	0.25	0	1
33	Zone aperte con vegetazione rada o assente	0.10	0.25	1	0.15	0	0.05
41	Zone umide interne	0.20	0.1	0.1	0.25	0	1
51	Acque continentali	0.00	0.1	0	0.15	0	0

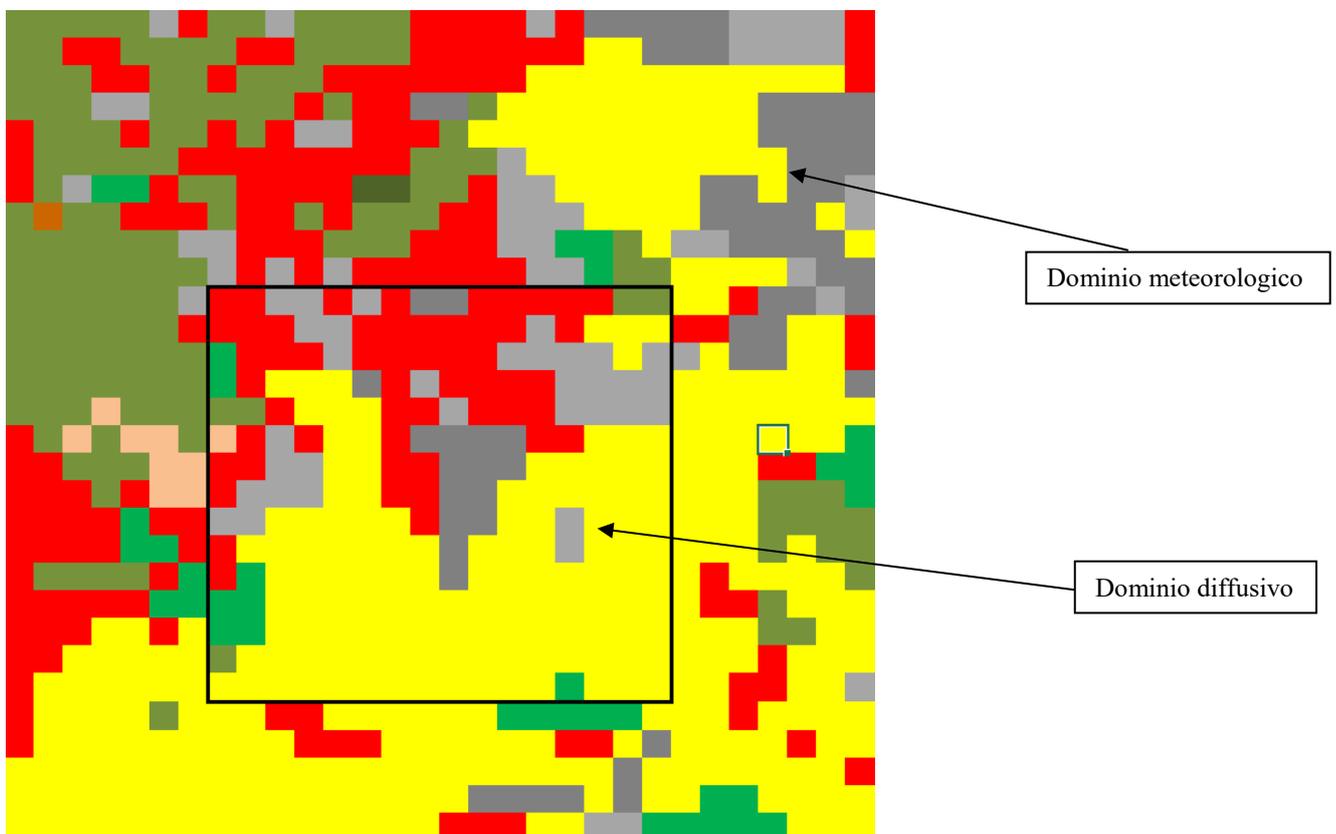


Figura 4: Distribuzione spaziale dei parametri di uso del suolo nel dominio meteo (nell'immagine viene evidenziato il dominio diffusivo)

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Nell'area limitrofa all'impianto sono presenti diversi comuni ed alcune frazioni abitative sparse: per tener conto di queste caratteristiche di urbanizzazione del territorio sono stati individuati all'interno di un cerchio di raggio 2.5 km, alcuni recettori particolari che identificano siti di particolare interesse dal punto di vista dell'impatto emissivo dell'impianto.

La Tabella 2 seguente riporta le caratteristiche geografiche dei recettori individuati, mentre la Figura 5 ne mostra la posizione rispetto all'impianto. I recettori sono stati scelti con riferimento al Piano di Emergenza esterno che era in vigore quando il comprensorio industriale ospitava una Unità Organizzativa assoggettato alla Direttiva Seveso.

Tabella 2: Recettori particolari presenti nel dominio di calcolo

ID	Recettore	Coordinate UTM fuso 32 (m)		Quota m (s.l.m)	Distanza da impianto (m)
R1	Centro Ippico La Cerrina	381235	4985234	301	1500 N
R2	La Cerrina Race Track	380905	4984142	293	700 NW
R3	Attività Fraz. Gerbole	382161	4984372	289	900 NE
R4	Madonna della Mercedes	381996	4984742	291	1200 NE
R5	Centro Sportivo San Paolo IMI e zona commerciale	382493	4985368	291	1900 NE
R6	Centro sportivo - piscina Laura Vicuna	382589	4983216	278	1100 SE
R7	Scuola Tetti Francesi elementare e materna	382874	4983742	281	1300 E
R8	Chiesa Immacolata concezione di Maria e oratorio	382836	4983710	281	1250 E
R9	Centro per anziani	382836	4983656	281	1250 E
R10	Ufficio postale	382915	4983862	281	1400 ENE
R11	Scuola materna Andersen	380354	4983062	290	1400 SW
R12	Centro commerciale Famila	381364	4983340	284	400 m SSW
R13	Coop Piossasco	380018	4982868	291	1800 SW
R14	Area boschiva	381313	4984082	291	500 m NW
R15	Frazione Gerbole Alte	382830	4982784	274	1000 SE
R16	Frazione Gerbole Zucche	383421	4982064	267	1900 SE
R17	Area residenziale via Garola – via Tetti Scaglia	381520	4982583	278	700 SW
R18	Area residenziale via Tanaro	381479	4983091	282	200 SSW
R19	Parco naturale Monte San Giorgio	378116	4983923	481	3800W



Figura 5: Posizione dei recettori particolari all'interno del dominio diffusivo

4.3. I dati meteorologici

Per l'applicazione del modello CALPUFF sull'area è stato ricostruito un campo meteorologico tridimensionale, relativamente all'ultimo anno meteorologico completo (anno 2019) in grado di rappresentare le caratteristiche dinamiche del trasporto dell'inquinante in corrispondenza alle caratteristiche geomorfologiche locali; in particolare per le simulazioni effettuate il campo è stato ricostruito con una definizione spaziale di 500 m.

Per la ricostruzione del campo meteorologico tridimensionale il modello CALMET richiede la presenza di

almeno una serie oraria completa dei seguenti dati di superficie:

- velocità del vento (m/s)
- direzione di provenienza del vento (° da nord)
- temperatura aria (° C)
- pressione atmosferica (mbar)
- copertura del cielo (decimi)
- altezza della base delle nubi (centinaia di piedi)
- precipitazione (mm/h) (opzionale – non richiesta nel caso degli odori)

almeno una serie completa con frequenza almeno di 12 ore di profili verticali di:

- velocità del vento (m/s)
- direzione di provenienza del vento (° da nord)
- temperatura aria (° C)
- pressione atmosferica (mbar)

In presenza di questi dati il modello CALMET è in grado di calcolare internamente, secondo schemi US-EPA approved per i quali si rimanda alla documentazione del modello CALMET /1/ per ulteriori dettagli tecnici, tutti i parametri micrometeorologici, quali horizontal friction velocity (u^*), vertical friction velocity (w^*), l'altezza di rimescolamento (mixing height), il grado di stabilità atmosferica e di valutare il trasporto dell'inquinante nello spazio tridimensionale.

Per la ricostruzione del campo meteorologico 3D, non essendo disponibili ne stazioni meteorologiche SYNOP-ICAO ne stazioni sito-specifiche locali ritenute significative per l'area di interesse dello studio diffusivo, si è fatto ricorso al modello climatologico WRF (WEATHER RESEARCH AND FORECASTING MODEL di UCAR/NCAR University Corporation for Atmospheric Research) /17/.

In mancanza di dati misurati significativi per l'area in esame, il modello WRF viene utilizzato in questi casi per effettuare il “downscale” spaziale a scala regionale dei dati meteorologici prodotti dai modelli climatologici a scala globale come ad esempio il modello europeo ECMWF.

Le elaborazioni fatte attraverso il modello WRF hanno restituito serie annuali orarie di dati sia di superficie che di profilo verticale con una risoluzione spaziale di 4 km x 4 km risoluzione ancora troppo poco accurata per la caratterizzazione meteorologica del sito la cui scala geomorfologica risulta dell'ordine dei 500/1000 m quindi i dati prodotti da WRF sono stati utilizzati come stazioni virtuali posizionate al centro delle celle di calcolo WRF e rielaborati con il modello CALMET per riportarli alle caratteristiche geomorfologiche locali

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D “mass consistent”, pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale specificata; su questo campo meteo (STEP 1) vengono in un secondo tempo reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo locali.

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link

http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf

La figura seguente mostra la rosa dei venti ricavata per l'anno 2019 relativa alla cella del dominio di calcolo di 500x500 m contenente l'impianto.

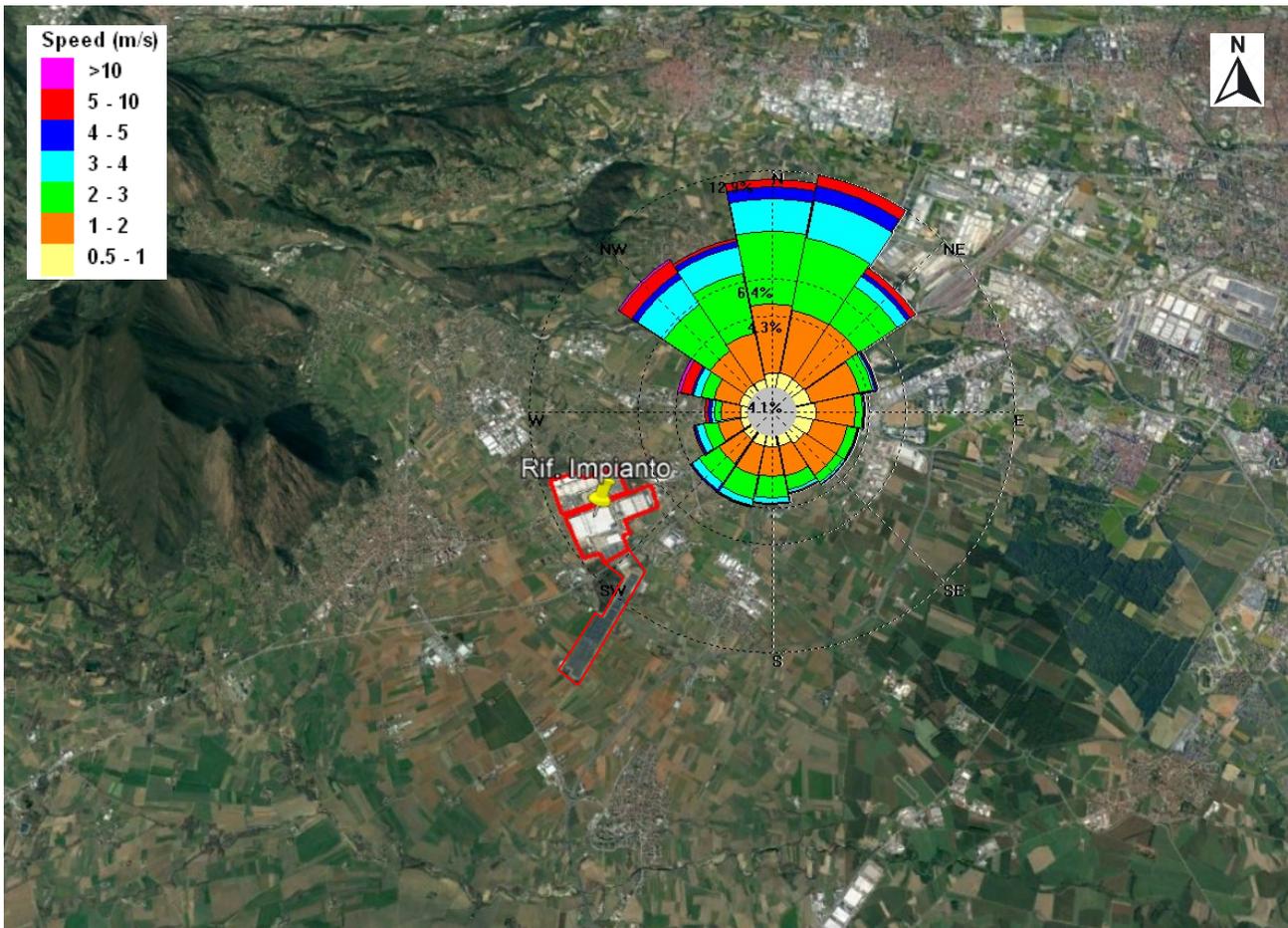


Figura 6: Rosa dei venti ricostruita per il sito dell’impianto per l’anno 2019

La rosa dei venti riportata nella figura precedente mostra le caratteristiche tipiche della circolazione prealpina dell’Italia del Nord-Ovest caratterizzata prevalentemente da venti dai settori da N “guidati” dalla presenza dei rilievi alpini a ridosso del sito dai quali provengono anche i venti di maggiore intensità.

La rosa dei venti riportata in figura mostra come l’area dello studio sia soggetta alla tipica circolazione presente in questa zona di transizione tra il confine Nord della Pianura Padana lombarda e l’inizio della fascia prealpina lombarda; in quest’area la circolazione media è caratterizzata da venti prevalentemente provenienti da N-NE guidata dalla configurazione geomorfologica dell’arco alpino; nell’area sono però ancora presenti e percepibili caratteristiche tipiche della circolazione padana come la circolazione lungo la direttrice e la scarsa intensità media dei venti.

Nella zona dell’impianto si hanno principalmente venti di intensità compresa nell’intervallo [1 – 3] m/s con una insidenza medio bassa di situazioni di calma di vento nell’ordine del 4 % delle situazioni orarie annuali; dal punto di vista climatologico l’atmosfera presenta caratteristiche mediamente neutre, condizioni non particolarmente favorevole alla diffusione degli inquinanti emessi.

Per un’analisi più dettagliata si rimanda all’Appendice 1 di questa relazione.

5. Caratterizzazione delle emissioni

Nello studio presentato è stata analizzata l'emissione di NO_x, CO e PM₁₀ allo scenario di funzionamento a regime dell'attività. Tale scenario analizzato prevede la presenza di undici camini che convogliano le emissioni degli impianti di combustione utilizzati per il riscaldamento dei capannoni G – B – C ed E dell'impianto; per queste emissioni è previsto un regime di funzionamento h24 per l'intero periodo di accensione autorizzata a livello regionale [15 ottobre – 15 aprile – inclusi].

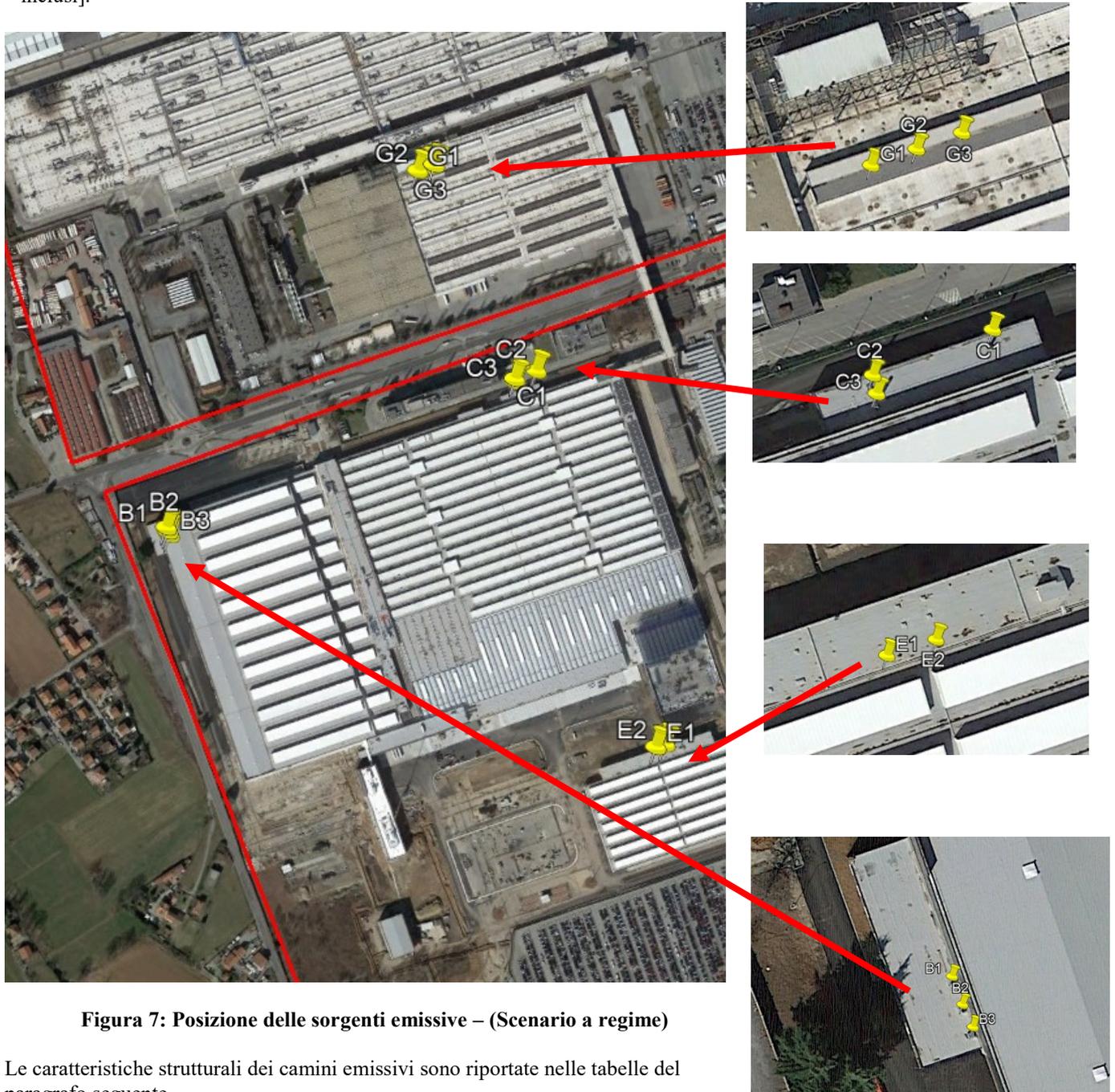


Figura 7: Posizione delle sorgenti emissive – (Scenario a regime)

Le caratteristiche strutturali dei camini emissivi sono riportate nelle tabelle del paragrafo seguente.

La configurazione emissiva delineata richiede la valutazione degli effetti degli edifici sulla diffusione e ricaduta degli inquinanti emessi; nella valutazione dello scenario analizzato verrà quindi inserita la valutazione degli effetti di “Building downwash” come descritto nel successivo § 5.2.

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

5.1. I dati strutturali ed emissivi delle sorgenti

Nelle tabelle seguenti sono indicati i dati strutturali ed emissivi delle sorgenti indicate nel paragrafo precedente; tali informazioni sono state fornite dal gestore come dedotte dalle documentazioni progettuali dell'impianto.

Tabella 3: Caratteristiche strutturali dei camini (scenario a regime)

	X (m) fuso UTM 32	Y (m) fuso UTM 32	Quota base del camino [m. s.l.m.]	Altezza camino [m]	Scenario a regime			
					Diametro [m]	Temperatura Fumi [K]	Velocità fumi [m/s]	Portata fumi secchi [Nm ³ /h]
B1	381579	4983294	283	20.5	0.60	353.15	7.11	5600
B2	381581	4983289	283	20.5	0.60	353.15	7.11	5600
B3	381583	4983285	283	20.5	0.60	353.15	7.11	5600
C1	382026	4983503	283	10	0.70	353.15	6.53	7000
C2	382000	4983492	283	10	0.70	353.15	6.53	7000
C3	382001	4983488	283	10	0.60	353.15	7.11	5600
G1	381872	4983744	284	15	0.60	403.15	5.22	3600
G2	381882	4983748	284	15	0.60	403.15	7.25	5000
G3	381892	4983752	284	15	0.60	403.15	4.50	3100
E1	382190	4983043	279	11	0.50	343.15	4.39	2470
E2	382201	4983047	279	11	0.50	343.15	4.39	2470

Tabella 4: Caratteristiche emissive dei camini (Inquinante NOx)

	NOx		CO		PM10	
	Concentrazione nei fumi [mg/Nm ³]	Emissione [g/s]	Concentrazione nei fumi [mg/Nm ³]	Emissione [g/s]	Concentrazione nei fumi [mg/Nm ³]	Emissione [g/s]
B1	80	0.1244	100	0.1556	5	0.0078
B2	80	0.1244	100	0.1556	5	0.0078
B3	80	0.1244	100	0.1556	5	0.0078
C1	80	0.1556	100	0.1944	5	0.0097
C2	80	0.1556	100	0.1944	5	0.0097
C3	80	0.1244	100	0.1556	5	0.0078
G1	80	0.0800	100	0.1000	5	0.0050
G2	80	0.1111	100	0.1389	5	0.0069
G3	80	0.0689	100	0.0861	5	0.0043
E1	80	0.0549	100	0.0686	5	0.0034
E2	80	0.0549	100	0.0686	5	0.0034

I camini emissivi descritti nelle tabelle precedenti fanno riferimento a impianti di combustione utilizzati per il riscaldamento dei capannoni presenti all'interno dell'impianto; per tutti questi generatori di calore viene considerato un regime di funzionamento h24 per l'intero periodo di accensione autorizzata a livello regionale [15 ottobre – 15 aprile inclusi]

Si mette in evidenza che, nell'analisi delle emissioni di PM10, viene considerato per completezza di analisi, anche se si tratta di un inquinante scarsamente significativo per impianti di combustione alimentati a gas naturale, così come riportato nella BAT 4 (Decisione UE 2017/1442 del 31/07/2017 pubblicata in GU UE il 17/08/2017).

5.2. La valutazione dell'effetto Building Downwash

L'effetto "Building Downwash" descrive l'interazione tra il pennacchio emesso da un camino e la scia turbolenta generata da edifici disposti nelle sue vicinanze; l'effetto risulta particolarmente evidente in caso di edifici piuttosto vicini e di altezza confrontabile con quella del camino stesso; questa interazione ha l'effetto di variare sia la quota dell'asse del pennacchio emesso che la sua diluizione influenzando sui valori di concentrazione degli inquinanti al suolo specialmente nelle aree vicine alla sorgente emissiva.

La precedente **Figura 5** mostra la posizione "in pianta" dei camini emissivi presenti all'interno dell'impianto mentre nella Figura 8 ne viene riportata la ricostruzione tridimensionale prodotta in base a rilievi relativi allo stato dell'impianto.

Il modello CALPUFF tratta l'effetto "Building Downwash" utilizzando gli schemi di Huber-Snyder /13/ e Schulman-Scire /13/ secondo la metodologia US EPA PRIME (Plume Rise Model Enhancements) /12/; tale metodologia permette, a partire dalle **reali** dimensioni (altezza, larghezza e profondità) degli edifici e della loro effettiva posizione in pianta rispetto al camino, di valutare l'effetto scia degli edifici attraverso la definizione di coefficienti che esprimono le **effettive** dimensioni (larghezza, altezza e profondità) degli edifici o strutture di edifici "sperimentate" dal camino a seconda della direzione di provenienza del vento. Il modello BPIP calcola questi coefficienti per ognuno dei 36 settori angolari di 10° che compongono la rosa dei venti.

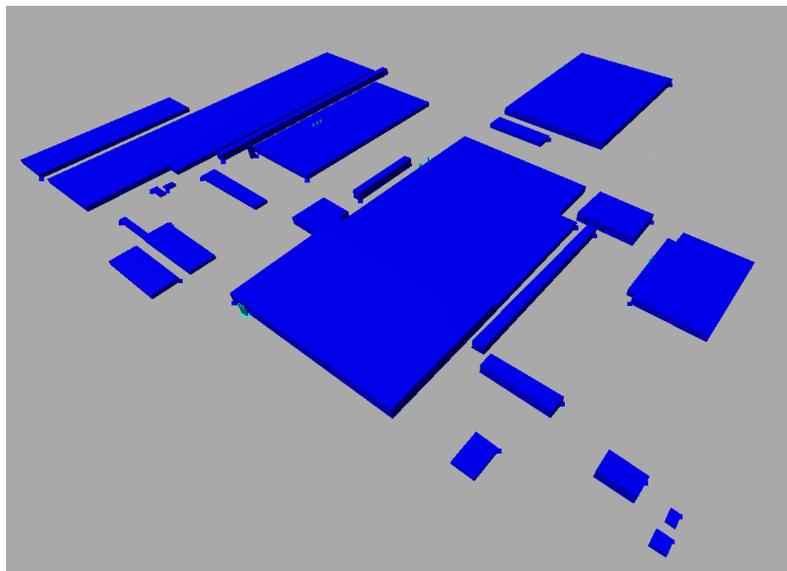


Figura 8: Rappresentazione tridimensionale del comprensorio industriale di Rivalta (TO)

I parametri da specificare relativamente ad ogni camino emissivo (considerato al centro dello spazio) e per ogni settore angolare di 10° sono i seguenti

Dir = direzione media dell'asse del cono visuale di 10°

Bh = altezza massima ostacoli per settore di direzione

Bw = spessore massimo ostacoli per settore di direzione

Bl = lunghezza massima ostacoli per settore di direzione

Xbadj, Ybadj = parametri dimensionali della scia turbolenta per settore di direzione

I coefficienti utilizzati per queste simulazioni basati sulla ricostruzione tridimensionale sono stati calcolati utilizzando il modello BPIP-PRIME di US EPA /12/ e sono riportati nelle tabelle dell'Appendice 2.

6. I risultati delle simulazioni

In questo paragrafo vengono riportati i risultati delle simulazioni effettuate, sia in termini numerici/tabellari, che come distribuzione spaziale in forma grafica, attraverso curve di iso-concentrazione, relativamente alle concentrazioni al suolo derivanti dalle sole emissioni dell'impianto considerato.

I risultati riportati di seguito si riferiscono ai valori massimi degli indicatori di qualità dell'aria descritti nel § 2-Tabella 1, calcolati sia sul dominio spaziale complessivo (recettori di griglia) che nei recettori sensibili descritti nel precedente § 4.2 – Tabella 2 a partire dalle ipotesi emissive descritte nel precedente §5.1.

6.1. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria

Nelle tabelle seguenti il valore degli indicatori relativi all'inquinante NO₂ sono stati ottenuti valutando, secondo la metodologia Arm2 di US-EPA, **la sola componente di NO₂** all'interno della miscela di NO_x considerata in emissione come descritto nel precedente § 5.1. Per ulteriori dettagli si veda la nota (***) riportata sotto e l'Appendice 3

Tabella 5: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo – Scenario di funzionamento

Media temporale	Concentrazione massima calcolata (µg/m ³)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]		Valore Limite ex. DLGS 13-8-10 n. 155 (µg/m ³)
		Distanza dal punto di emissione		
NO₂				
media annua	15.7	381933	4983360	40
		Interno impianto		
99.8 % dei valori max. orari	141	382033	4983460	200
		Interno impianto		
CO				
massimo media mobile di 8h	0.221 (mg/m ³)	381933	4983360	10 (mg/m ³)
		Interno impianto		
PM10				
media annua	1.18	381933	4983360	40
		Interno impianto		
90.4 % dei valori max 24h	3.77	381933	4983360	50
		Interno impianto		

I valori massimi degli indicatori di qualità dell'aria analizzati risultano sempre inferiori alle rispettive soglie definite dall'attuale normativa nazionale (ex DLGS 13-8-10 n. 155) e si riscontrano inoltre sempre all'interno del perimetro stesso dell'impianto.

Nella tabella successiva vengono riportati i valori degli stessi indicatori calcolati nei recettori particolari. Sarà quindi possibile valutare quantitativamente la loro variazione con la distanza dall'impianto.

(**) NOTA sulla metodologia Arm2

La metodologia ARM2, sviluppata da US-EPA /10, 11/, permette di stimare in termini cautelativi e senza ricorrere a variabili esterne al calcolo (come ad esempio valori di concentrazione di ozono ambiente), e quindi senza introdurre ulteriori incertezze sul calcolo, il rapporto NO₂/NO_x in funzione degli NO_x calcolati dal modello rendendo quindi più realistica la valutazione regolatoria della componente NO₂.

Per ulteriori informazioni sulla procedura US-EPA Arm2 si rimanda all'Appendice 3 di questa relazione

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Tabella 6: Valori massimi di ricaduta nei recettori particolari – Scenario di funzionamento

Recettore	Distanza da impianto (m)	NO2		CO	PM10	
		media annua	99.8% max. orari	max. media mobile di 8h	media annua	90.4% max. 24h
		Soglia 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 200 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 10 (mg/m^3)	Soglia 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	1500 N	0.12	7.86	0.0079	0.0085	0.029
R2	700 NW	0.21	13.00	0.0090	0.0149	0.054
R3	900 NE	0.44	20.30	0.0163	0.0305	0.112
R4	1200 NE	0.26	13.50	0.0152	0.0181	0.077
R5	1900 NE	0.18	9.83	0.0091	0.0128	0.049
R6	1100 SE	0.97	29.10	0.0321	0.0675	0.239
R7	1300 E	0.52	20.80	0.0187	0.0360	0.144
R8	1250 E	0.54	21.90	0.0191	0.0375	0.149
R9	1250 E	0.54	22.30	0.0184	0.0377	0.149
R10	1400 ENE	0.50	20.00	0.0177	0.0345	0.134
R11	1400 SW	0.23	13.30	0.0132	0.0156	0.049
R12	400 m SSW	1.10	35.30	0.0295	0.0763	0.275
R13	1800 SW	0.18	11.00	0.0121	0.0125	0.041
R14	500 m NW	0.33	19.10	0.0126	0.0230	0.090
R15	1000 SE	0.75	19.30	0.0159	0.0520	0.170
R16	1900 SE	0.42	11.80	0.0114	0.0293	0.099
R17	700 SW	1.80	26.4	0.035	0.13	0.42
R18	200 SSW	3.50	53.2	0.058	0.24	0.77
R19	3800W	0.016	1,22	0.0011	0.00113	0.004

Nei recettori particolari considerati tutti i valori calcolati degli indicatori di qualità dell'aria sono sempre almeno uno/due ordine di grandezza al di sotto dei valori soglia ex DLGS 13-8-10 n. 155.

Le concentrazioni degli inquinanti diminuiscono rapidamente allontanandosi dai punti di emissione; infatti, confrontando i valori di Tabella 6 con i corrispettivi valori massimi calcolati di Tabella 5, si vede come già a 400 metri dal perimetro dell'impianto le concentrazioni calcolate risultano ridotte almeno del 75% rispetto ai valori massimi interni all'impianto (si veda ad esempio il valore del 99.8% per NO2 nel recettore R12) per arrivare a riduzioni medie del 97/98% a distanze comprese tra 1500 e 2000 metri.

6.1.1. Aree boschive di rilevanza

Il recettore R14 rappresenta un'area boschiva a ridosso del perimetro Nord del comprensorio industriale di Rivalta sito in particolare a distanza dell'ordine di 500 metri, mentre il recettore R19 rappresenta il Parco del Monte San Giorgio a circa 3.8 km dalle emissioni dello Stabilimento FCA Italy S.p.A. di Rivalta.

Per questo recettore è stato valutato anche il valore di media annua di NOx totale come indicatore per la protezione della vegetazione con una soglia limite di 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ex DLGS 13-8-10 n. 155 come riportato nella tabella di seguito

Recettore	x (m) UTM32	y (m) UTM32	NOx – media annua
			Soglia 30 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R14	381313	4984082	0.33
R19	381479	4983091	0.02

I valori calcolati dell'indicatore media annua di NOx risultano, come contributo alle emissioni dell'impianto in esame, due/tre ordini di grandezza al di sotto la soglia limite.

Considerato che le concentrazioni imputabili alle emissioni dell'impianto diminuiscono rapidamente con l'allontanamento dal perimetro del comprensorio (come viene messo in evidenza a conclusione del paragrafo precedente), si può affermare che l'eventuale impatto sull'area SIC di Stupinigi, sita a circa 8 km ESE dal comprensorio industriale (fuori dal dominio analizzato nel presente studio diffusionale), possa ritenersi trascurabile, come si evince anche dal dato relativo al recettore R19 Parco del monte San Giorgio.

6.2. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria

Vengono di seguito riportate le distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria come richiesti in Tabella 1 relativi allo scenario di funzionamento a regime simulato

6.2.1. Distribuzioni spaziali di NO₂ – Scenario di funzionamento

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
media annua	15.7	381933	4983360
		Interno impianto	

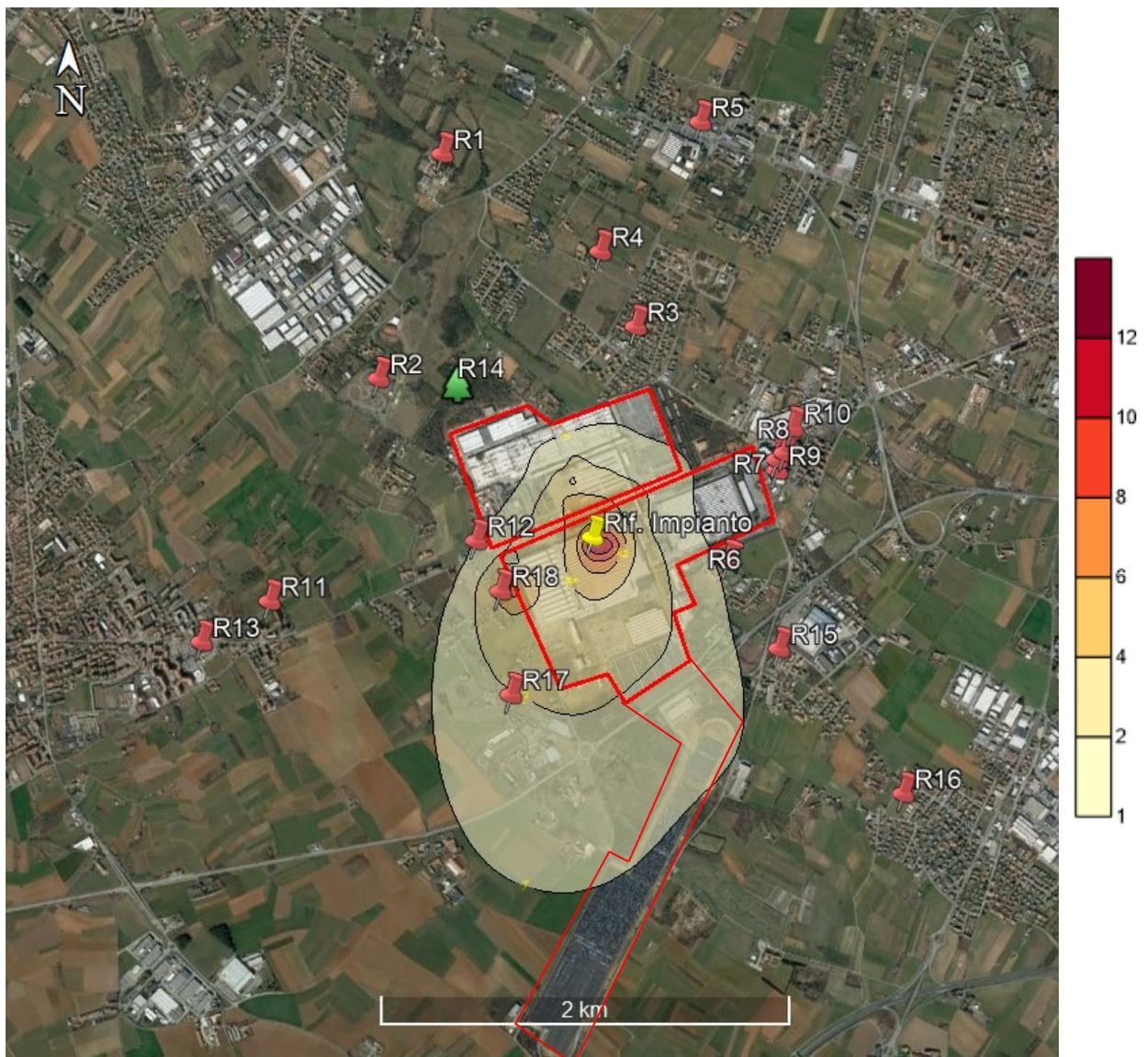


Figura 9: NO₂ – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
99.8 % dei valori max. orari	141	382033	4983460
		Interno impianto	

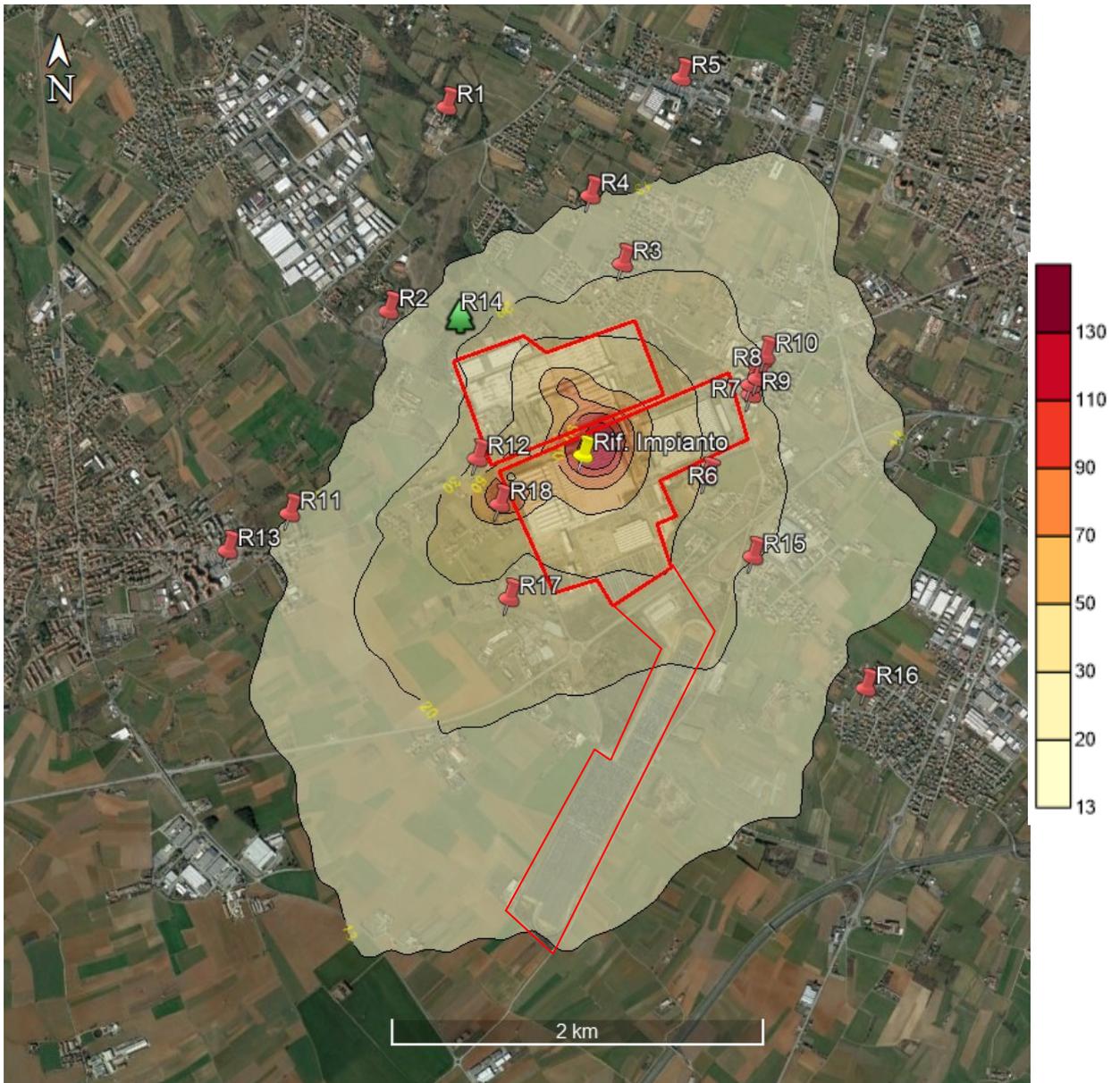


Figura 10: NO₂ –Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

6.2.2. Distribuzioni spaziali di CO – Scenario di funzionamento

Media temporale	Concentrazione massima calcolata (mg/m ³)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
massimo media mobile di 8h	0.221 (mg/m ³)	381933	4983360
		Interno impianto	

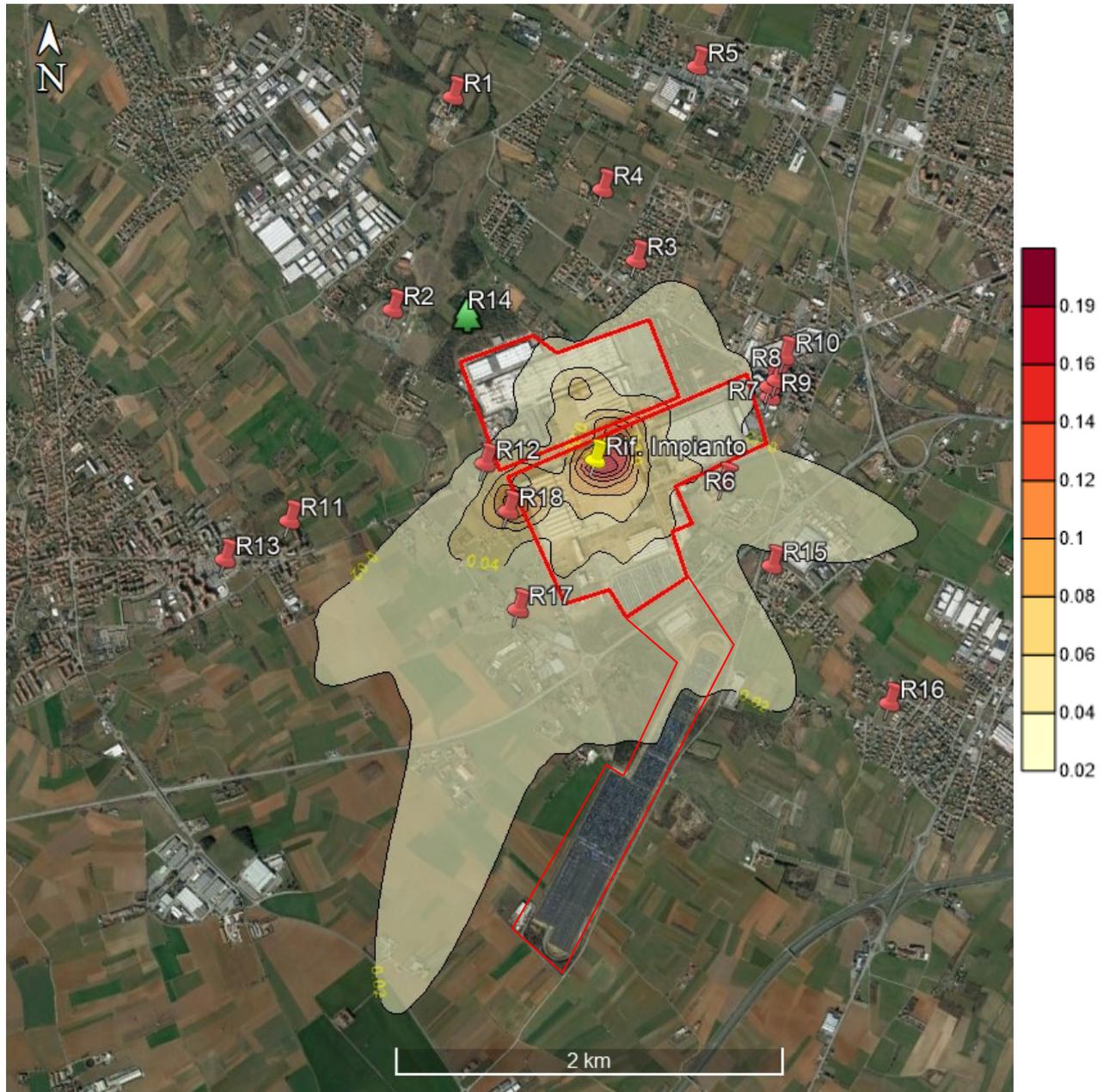


Figura 11: NO₂ – Scenario Ante Operam - Distribuzione del massimo delle medie mobili di 8h (mg/m³)

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

6.2.3. Distribuzioni spaziali di PM10 – Scenario di funzionamento

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
media annua	1.18	381933	4983360
		Interno impianto	

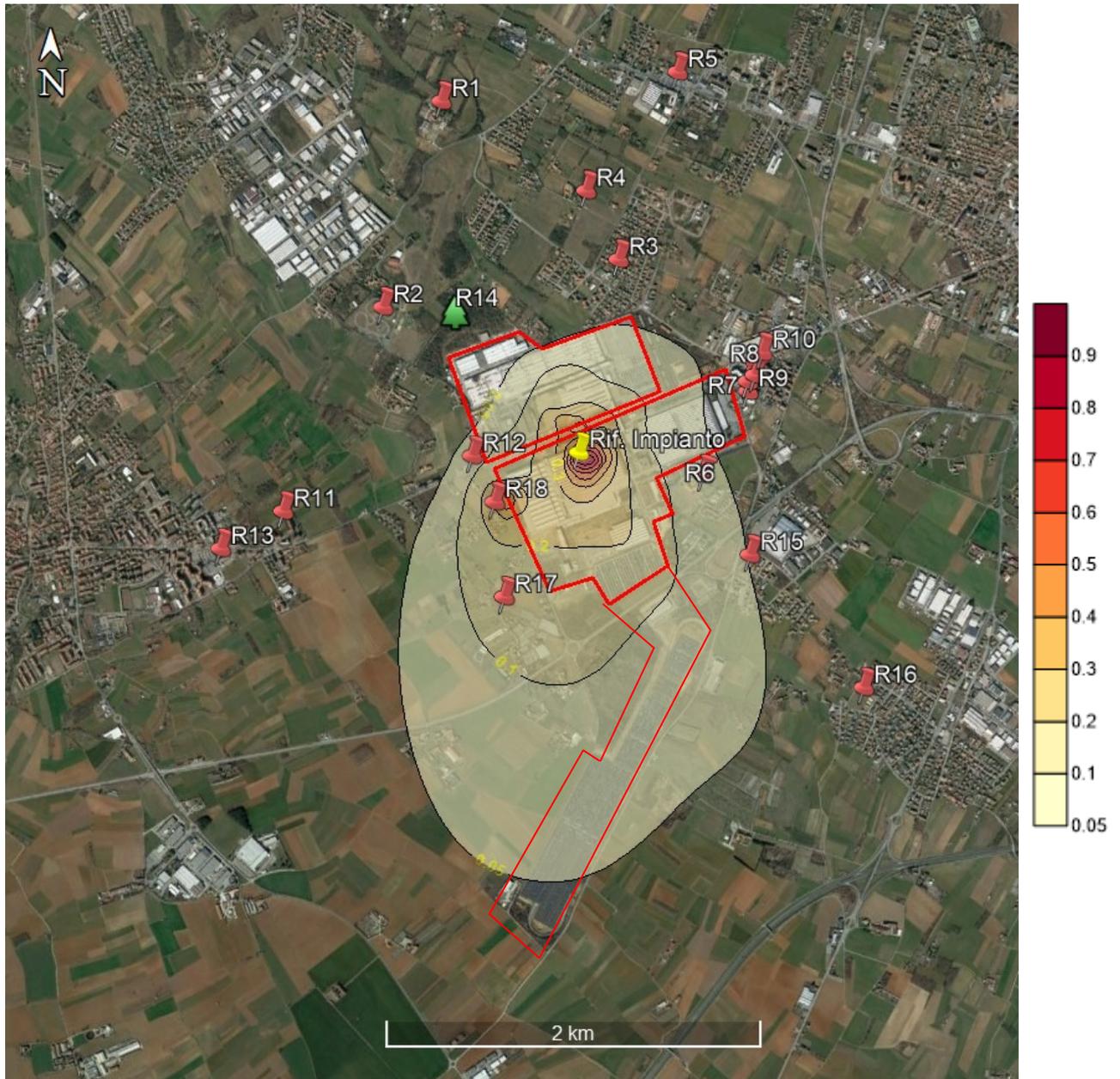


Figura 12: PM10 - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
90.4 % dei valori max 24h	3.77	381933	4983360
		Interno impianto	

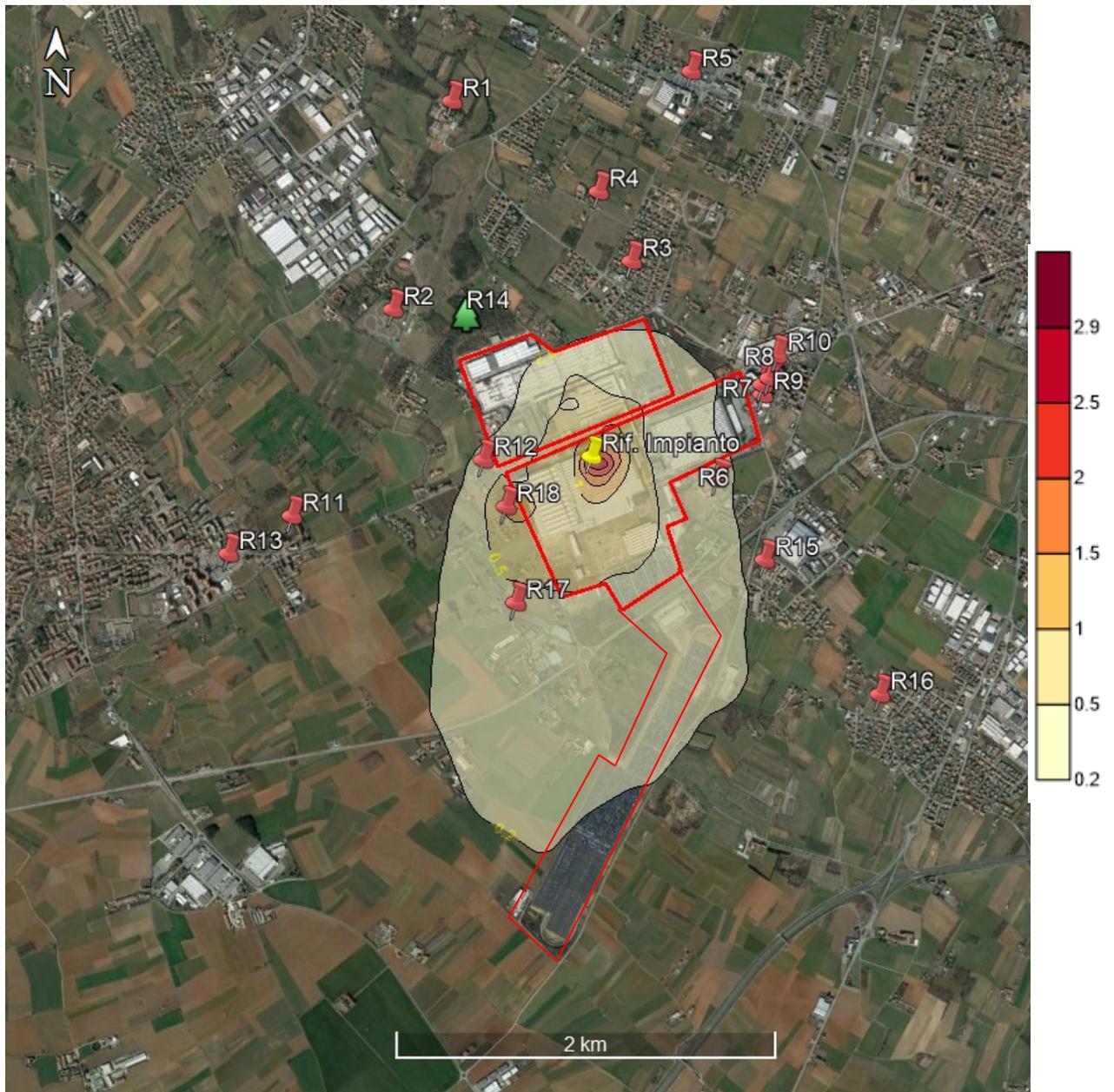


Figura 13: PM10 –Distribuzione del 90.4 % delle concentrazioni massime giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Le distribuzioni spaziali delle figure precedenti mostrano come in generale le zone interessate dalle emissioni convogliate dell'impianto in esame sono definite da aree tendenzialmente ellissoidali allungate in direzione SSW in accordo con la direzione prevalente di provenienza dei venti nell'area.

Queste aree di ricaduta hanno dimensioni massime dell'ordine di 4-5 km lungo l'asse maggiore NNE-SSW e di 3-4 km lungo la direzione perpendicolare ONO – ESE.

I valori massimi di ricaduta per tutti gli indicatori considerati risultano sempre interni del perimetro dell'impianto a causa principalmente dell'interazione delle emissioni con gli edifici presenti nell'impianto stesso (Building Downwash). Nella configurazione emissiva analizzata, i camini sono caratterizzati da altezze di sbocco sul piano campagna confrontabili con gli ingombri degli edifici presenti nell'immediato intorno; inoltre gli edifici di impianto risultano in alcuni casi particolarmente estesi generando in alcune direzioni effetti di "scia turbolenta", e conseguente "intrappolamento" dell'inquinante, piuttosto consistenti.

Queste caratteristiche strutturali insieme alla presenza di venti generalmente di bassa intensità tendono a generare questo tipo di confinamento dell'inquinante emesso.

Tutti gli indicatori di qualità dell'aria risultano sempre al di sotto delle corrispettive soglie limite. Dal punto di vista dei valori numerici degli indicatori si conferma quanto già emerso dall'analisi contenuta nelle conclusioni del precedente § 6.1. I valori di concentrazione tendono a diminuire rapidamente allontanandosi dal perimetro dell'impianto come si evidenzia dalle distribuzioni spaziale presentate considerando che la curva di iso-concentrazione più esterna è definita con un valore pari al 10% del valore massimo dell'indicatore relativo.

7. Valutazione del fondo per gli inquinanti NO₂, CO e PM₁₀

Per la valutazione del fondo nell'area, relativamente agli inquinanti NO_x e CO, si è fatto ricorso ai valori di sintesi relativi agli anni 2017-2018 e 2019 relativi alle stazioni di qualità dell'aria di Orbassano, Beinasco e Torino Consolata della rete ARPA Piemonte, mentre per l'inquinante PM₁₀, si è fatto riferimento ai risultati ed alle considerazioni derivanti dalla campagna di misura effettuata con laboratorio mobile da ARPA Piemonte nel periodo [15 febbraio – 14 marzo 2017] e [12 aprile – 15 maggio 2018] nei pressi del comprensorio industriale di Rivalta/18/. La posizione delle stazioni di riferimento è riportata in Figura 14. Mentre una loro descrizione nella seguente (Tabella 7).



Figura 14: Posizione delle stazioni di Qualità dell'Aria

Tabella 7: Stazioni di Background – Caratterizzazione

Stazione	Classificazione	Sistema di riferimento WGS84 (zona 32T)
Beinasco (TRM) (1)	Tipo stazione: Background Tipo zona: Suburbana Tipo emissioni: Industriale/Residenziale	UTM X: 389527 UTM Y: 4987219
Orbassano via Gozzano c/o Complesso Sportivo Comunale	Tipo stazione: Background Tipo zona: Suburbana Tipo emissioni: Residenziale	UTM X: 385702 UTM Y: 4984737
Laboratorio mobile ARPA	Campagna di misura; assimilabile a stazione traffico veicolare	UTM X: 386095 UTM Y: 4984998
Torino Consolata	Tipo stazione: Traffico Tipo zona: Urbana Tipo emissioni: Residenziale/Commerciale	UTM X: 395961 UTM Y: 4992226

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Le stazioni di Beinasco e Orbassano sono state considerate come stazioni significative di background per l'inquinante NO₂ mentre Torino Consolata come stazione di background per l'inquinante CO; va sottolineato comunque che la stazione di Torino Consolata dista circa 20 Km NE dal comprensorio ed è installata in pieno urbano, quindi rappresenta un quadro peggiorativo della condizione reale.

Per quanto riguarda il PM₁₀, l'analisi di ARPA Piemonte sui risultati delle campagne di misura nei periodi nel periodo [15 febbraio – 14 marzo 2017] e [12 aprile – 15 maggio 2018] /18/ definisce i risultati delle misure effettuate sostanzialmente in accordo con le misure ricavabile nelle stazioni di QA della rete della Città Metropolitana di Torino (CMT) in particolar modo per quanto riguarda i valore medi annui dell'inquinante definendo per questo indicatore un valore significativo di riferimento pari a 35 µg/m³. Per quanto riguarda invece la valutazione dei valori massimi giornalieri, tenendo conto che le emissioni degli impianti termici civili dello Stabilimento FCA Italy S.p.A. di Rivalta avvengono solo nel periodo annuale autorizzato all'accensione degli impianti di riscaldamento, si può prendere come riferimento il valore massimo giornaliero rilevato dalle misure del mezzo mobile ARPA relativamente alla sola campagna invernale [15 febbraio – 14 marzo 2017] dalle quali si ricava il valore di 69 µg/m³.

Nella tabella seguente sono riportati i valori degli indicatori di qualità dell'aria per NO₂ e CO elaborati da ARPA Piemonte dalle misure rilevate nelle stazioni di QA nel il triennio 2017-2019; per l'inquinante NO₂ i valori di Tabella 8 sono sostanzialmente confermati dai risultati della campagna di misura effettuata da ARPA Piemonte nel periodo [15 febbraio – 14 marzo 2017] e [12 aprile – 15 maggio 2018] nei pressi del comprensorio industriale /18/.

Tabella 8: Valori di fondo misurati degli indicatori di Qualità dell'Aria

NO ₂	Valore limite annuale per la protezione della salute umana (40 µg/m ³) Media Annuale (µg/m ³)			99,8 percentile delle concentrazioni orarie registrate presso le stazioni		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
	Beinasco	48	38	31	179.0	122.7
Orbassano	34	30	31	129.1	98.0	114.0
	Media sul triennio 35.33			Media sul triennio 124.6		

CO	Media Annuale (mg/m ³)			Valore massimo delle medie calcolate su 8 ore (mg/m ³)		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
	Torino Consolata	1.1	0.7	0.5	4.5	2.9
	Media sul triennio 0.77			Media sul triennio 3.65		

PM ₁₀	Media Annuale (µg/m ³)	Valore massimo delle medie giornaliere ore (µg/m ³)
Laboratorio mobile ARPA	35	69

Per valutare l'incidenza delle emissioni dell'impianto oggetto dello studio sull'ambiente esterno sono stati adottati i seguenti due criteri:

- a) Valutazione "regolatoria" sulla somma diretta dei valori di fondo medi "misurati" con i corrispettivi valori calcolati nei recettori particolari esterni all'impianto.
Per ognuno degli inquinanti è stata considerata la media dell'indicatore di QA (Tabella 8) e sommata al corrispondente valore di QA calcolato nei recettori particolari esterni all'impianto (definiti in Tabella 6) e sul valore somma è stato valutato il superamento delle soglie di legge; i risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Tabella 9: Indicatori di QA nei recettori con aggiunta dei valori di fondo

Recettore	Somma aritmetica del fondo medio misurato al valore calcolato nei recettori esterni all'impianto				
	NO2		CO	PM10	
	media annua	99.8% max. orari	max. media mobile di 8h	media annua	max. 24h
	Soglia 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 200 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 10 (mg/m^3)	Soglia 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	35.45	132.5	3.66	35.01	69.0
R2	35.54	137.6	3.66	35.01	69.1
R3	35.77	144.9	3.67	35.03	69.1
R4	35.59	138.1	3.67	35.02	69.1
R5	35.51	134.5	3.66	35.01	69.1
R6	36.3	153.7	3.68	35.07	69.2
R7	35.85	145.4	3.67	35.04	69.1
R8	35.87	146.5	3.67	35.04	69.2
R9	35.87	146.9	3.67	35.04	69.2
R10	35.83	144.6	3.67	35.03	69.1
R11	35.56	137.9	3.66	35.02	69.1
R12	36.43	159.9	3.68	35.08	69.3
R13	35.51	135.6	3.66	35.01	69.0
R14	35.66	143.7	3.66	35.02	69.1
R15	36.08	143.9	3.67	35.05	69.2
R16	35.75	136.4	3.66	35.03	69.1
R17	37.13	144.4	3.685	35.13	69.42
R18	38.83	171.2	3.708	35.24	69.77
R19	35,35	125,9	3.65	35	69,0

Dai valori riportati in Tabella 9 dal punto di vista regolatoria non risultano superamenti dei valori di soglia per gli indicatori di QA riferiti agli inquinanti NO₂, CO e valore medio annuo del PM₁₀; per quest'ultimo inquinante in valore massimo riportato della media giornaliera non è direttamente confrontabile con il suo valore soglia in quanto non è stato possibile tener correttamente conto dei superamenti consentiti (35 su base annua) in quanto il valore di fondo di 69 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) utilizzato è stato determinato da una campagna di soli 30 gg; si vede comunque come tale valore massimo giornaliero in ogni recettore sia di fatto "saturato" direttamente dal valore di fondo.

Questa valutazione del valore di fondo risulta particolarmente conservativa perché, considerando il valore di fondo come un valore costante, non tiene conto della sua reale distribuzione spaziale e temporale.

- b) Valutazione di significatività dell'impatto secondo i criteri definiti nel documento "[LINEE GUIDA V.I.A.. Parte Generale. A.N.P.A.. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. 18 Giugno 2001](#)

Secondo questa LINEA GUIDA (pag. 22 – Criteri di Significatività) si definisce come rilevante l'impatto di una emissione che comporti un aumento superiore al 5% del valore di fondo già presente.

Per verificare questo criterio è stato fatto un confronto "puntuale" tra i valori degli indicatori di QA "misurati" da ARPA per l'anno 2019 per le stazioni di Orbassano, Beinasco e Laboratorio mobile ARPA e i valori degli indicatori di QA "calcolati" dal modello diffusivo negli stessi punti.

Utilizzando il modello CALPUFF sono state calcolate le serie orarie di concentrazione di CO, NO₂ e PM₁₀ relativamente all'anno meteorologico 2019 nei siti di QA considerati come recettori particolari; dalle serie orarie calcolate è stato valutato il valore "calcolato" dell'indicatore "media annua" per i due inquinante che è stato poi confrontato percentualmente con il corrispettivo valore misurato.

Il confronto percentuale viene effettuato sugli indicatori di "media annua" perché, essendo indicatori "long term" risultano meno influenzati dalle incertezze temporali gravanti sui valori orari sia calcolati che misurati; indicatori basati sui valori orari risulterebbero maggiormente "deviati" da fattori di casualità legati soprattutto al fatto che non è possibile associare la medesima meteorologia oraria alle concentrazioni misurate e a quelle calcolate.

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

I risultati del confronto sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 10: **NO2** valutazione dell'incremento % sui valori di fondo

NO2 media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Misurato da stazioni QA	Calcolato	Incremento %
Beinasco	31	0.0307	0.10
Orbassano	31	0.0976	0.31
Lab Mobile	32	0.0842	0.26

Tabella 11: **CO** valutazione dell'incremento % sui valori di fondo

CO (*) media anno (mg/m^3)	Misurato da stazioni QA	Calcolato	Incremento %
Beinasco	0.5	0.000043	0.01
Orbassano	0.5	0.000136	0.03
Lab Mobile	Non rilevato	0.000117	/

(*) il valore di riferimento "Misurato da stazioni QA" è quello riportato in Tabella 8 relativamente alla stazione di Torino Consolata per l'anno 2019

Tabella 12: **PM10** valutazione dell'incremento % sui valori di fondo

PM10 media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Misurato da stazioni QA	Calcolato	Incremento %
Beinasco	35 (**)	0.0021	0.01
Orbassano	35 (**)	0.0068	0.02
Lab Mobile	35	0.0058	0.02

(**) assunto valore riferito a Laboratorio Mobile

Tutti gli incrementi percentuali sui valori di fondo risultano essere molto inferiori al 5% per ognuno degli inquinanti pertanto, in base alle definizioni di significatività dell'impatto contenute nelle LINEE GUIDA citate, l'impatto delle emissioni analizzate all'esterno dell'impianto può essere ritenuto "non significativo".

Nel caso dell'inquinante PM10 i valori riportati ribadiscono come effettivamente tale inquinante sia scarsamente significativo per impianti di combustione, come quelli in oggetto, alimentati a gas naturale così come riportato nella BAT 4 (Decisione UE 2017/1442 del 31/07/2017 pubblicata in GU UE il 17/08/2017).

8. Considerazioni conclusive

Lo stabilimento FCA ITALY S.p.A. di Rivalta è dislocato all'estremo NW del comprensorio industriale a sud del territorio comunale di Rivalta di Torino (TO). L'area è fortemente urbanizzata e il comprensorio industriale si trova in posizione baricentrale rispetto agli abitati di Orbassano (circa 3 km ENE), Piossasco (circa 2.5 km WSW), Bruino (circa 3 km NW), Gerbole (circa 3 km SE) e Rivalta di Torino (circa 3.5 km N).

Il territorio comunale di Rivalta di Torino è completamente pianeggiante la sua posizione a ridosso dei rilievi alpini di Nord Ovest lo rende, dal punto di vista geomorfologico e meteorologico, un'area complessa. Queste caratteristiche influenzano la climatologia dell'area, e di conseguenza le caratteristiche diffusionali dell'atmosfera, con venti prevalenti dai settori Nord, NW e NE (vedere § 4.3) guidati dalla presenza dell'arco alpino ma con intensità mediamente moderata tipica delle zone ancora di pianura.

Nella zona dell'impianto si hanno principalmente venti di intensità compresa nell'intervallo [1 – 3] m/s con una insistenza medio bassa di situazioni di calme di vento nell'ordine del 5 % delle situazioni orarie annuali. La condizione di stabilità atmosferica prevalente in tutte le stagioni è la neutralità (classe D di Pasquill), condizione non particolarmente favorevole alla diluizione degli inquinanti in quanto in concomitanza con venti di medio bassa intensità favorisce lo stazionamento degli inquinanti presso i siti di emissione.

Nello studio sono state analizzate le emissioni di NOx, CO e PM10 emessi dagli impianti termici civili preposti al riscaldamento dei capannoni G – B – C ed E dello Stabilimento FCA Italy S.p.A. relativamente allo Scenario di funzionamento a regime dell'impianto.

Lo scenario analizzato prevede la presenza di undici camini che convogliano le emissioni dagli impianti di combustione utilizzati per il riscaldamento dei capannoni G – B – C ed E dell'impianto; per queste emissioni è previsto un regime di funzionamento h24 per l'intero periodo di accensione autorizzata a livello regionale [15 ottobre – 15 aprile - inclusi].

Per lo svolgimento dello studio diffusionale si sono assunte le caratteristiche strutturali ed emissive riportate nel (§ 5); la presenza all'interno del comprensorio industriale di edifici/capannoni di grande estensione e altezze confrontabili con le altezze dei camini degli impianti termici civili dello stabilimento FCA Italy S.p.A. ha reso indispensabile la valutazione dell'effetto Building Downwash nei calcoli di diffusione per poter considerare l'interazione delle emissioni con l'urbanizzazione dell'area.

Le distribuzioni spaziali riportate nelle figure di § 6.2 mostrano come in generale le zone interessate dalle emissioni convogliate dalle attività dell'impianto in esame sono definite da aree tendenzialmente ellissoidali allungate in direzione SSW in accordo con la direzione prevalente di provenienza dei venti nell'area con dimensioni massime dell'ordine di 4-5 km lungo l'asse maggiore NNE-SSW e di 3-4 km lungo la direzione perpendicolare ONO – ESE.

I valori massimi di ricaduta per tutti gli indicatori di Qualità dell'Aria considerati si riscontrano sempre nell'intorno dei punti di emissione, o comunque sempre all'interno del perimetro dello stabilimento di FCA Italy S.p.A - Rivalta, anche come conseguenza dell'interazione delle emissioni con gli edifici presenti nell'impianto stesso (Building Downwash) e delle condizioni prevalenti di neutralità atmosferica con velocità del vento mediamente di bassa intensità.

Nei recettori particolari considerati tutti i valori calcolati degli indicatori di qualità dell'aria per tutti gli inquinanti considerati, sono sempre almeno uno/due ordine di grandezza al di sotto dei valori soglia ex DLGS 13-8-10 n. 155.

Nel caso specifico dell'inquinante PM10 l'analisi dei valori, sia di distribuzione spaziale che puntuale nei recettori particolari, conferma come tale inquinante risulti, dal punto di vista emissivo/diffusionale, scarsamente significativo per impianti di combustione alimentati a gas naturale così come riportato nella BAT 4 (Decisione UE 2017/1442 del 31/07/2017 pubblicata in GU UE il 17/08/2017)

Le concentrazioni degli inquinanti diminuiscono rapidamente allontanandosi dai punti di emissione; infatti confrontando i valori di Tabella 6 con i corrispettivi valori massimi calcolati di Tabella 5 si vede come già a 400 metri dal perimetro dell'impianto le concentrazioni calcolate risultano ridotte almeno del 75% rispetto ai valori massimi interni all'impianto (si veda ad esempio il valore del 99.8% per NO2 nel recettore R12) per arrivare a riduzioni medie del 97/98% a distanze comprese tra 1500 e 2000 metri.

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Per la valutazione dei valori di fondo nell'area si è fatto ricorso ai valori di sintesi relativi agli anni 2017-2018 e 2019 relativi alle stazioni di qualità dell'aria della rete ARPA Piemonte (Tabella 7) di Orbassano, e Beinasco, considerate come stazioni significative di background per l'inquinante NO₂, e Torino Consolata, significativa come stazione di background per l'inquinante CO.

Per quanto riguarda il PM₁₀, l'analisi di ARPA Piemonte sui risultati delle campagne di misura nei periodi nel periodo [15 febbraio – 14 marzo 2017] e [12 aprile – 15 maggio 2018] /18/ definisce i risultati delle misure effettuate sostanzialmente in accordo con le misure ricavabile nelle stazioni di QA della rete della Città Metropolitana di Torino (CMT).

Per valutare l'incidenza delle emissioni dell'impianto oggetto dello studio sull'ambiente esterno sono stati adottati i seguenti due criteri:

- c) Valutazione “regolatoria” sulla somma diretta dei valori di fondo medi “misurati” con i corrispettivi valori calcolati nei recettori particolari esterni all'impianto.
Per ognuno degli inquinanti è stata considerata la media dell'indicatore di QA (Tabella 8) e sommata al corrispondente valore di QA calcolato nei recettori particolari esterni all'impianto (definiti in Tabella 6) e sul valore somma è stato valutato il superamento delle soglie di legge;
- a) Valutazione di significatività dell'impatto secondo i criteri definiti nel documento “[LINEE GUIDA V.I.A.. Parte Generale. A.N.P.A.. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. 18 Giugno 2001](#)” che definisce come rilevante l'impatto di una emissione che comporti un aumento superiore al 5% del valore di fondo già presente. In questo caso il confronto percentuale viene effettuato sugli indicatori di “media annua” perché, essendo indicatori “long term” risultano meno influenzati dalle incertezze temporali gravanti sui valori orari sia calcolati che misurati. Dai risultati riportati Tabella 10, Tabella 11 e Tabella 12 del § 7, l'impatto delle emissioni analizzate all'esterno dell'impianto a può essere ritenuto “non significativo”.

Si sottolinea, infine, che i risultati presentati in questo studio sono stati ottenuti scegliendo di adottare cautelativamente l'ipotesi peggiore di funzionamento a pieno carico e a impianti di combustione contemporaneamente accesi h 24; ragionevolmente lo scenario reale futuro difficilmente richiederà la contemporanea accensione per 24 h di tutti gli impianti di combustione, in quanto essendo generatori di calore di nuova generazione consentiranno un controllo delle temperature tale da modulare l'accensione secondo le effettive richieste di riscaldamento, nel solo periodo 15 ottobre-15 aprile.

In ultima analisi, come risultato dello studio diffusionale, si può concludere che l'impatto emissivo degli impianti termici civili già in esercizio e di futura installazione presso lo stabilimento di FCA Italy S.p.A. di Rivalta secondo la configurazione analizzata sia da considerarsi non significativo sull'ambiente esterno all'impianto stesso.

Nella Appendice 4 è riportato un ulteriore approfondimento dello studio diffusionale di ricaduta, focalizzato sui quattro generatori di calore (B3-C3-E1-E2) che sono oggetto della verifica di assoggettabilità VIA. I recettori particolari scelti sono sempre quelli indicati in tabella 2 della presente relazione.

Nei recettori particolari considerati tutti i valori calcolati degli indicatori di qualità dell'aria sono sempre almeno uno/due ordine di grandezza al di sotto dei valori soglia ex DLGS 13-8-10 n. 155.

I risultati di questo ulteriore studio di approfondimento confermano quanto già evidenziato; infatti gli incrementi percentuali sui valori di fondo, per ognuno degli inquinanti considerati, risultano essere significativamente inferiori al valore di riferimento del 5%, pertanto, in base alle definizioni di significatività dell'impatto contenute nelle LINEE GUIDA sopra citate, l'impatto delle emissioni, oggetto del presente studio, all'esterno dello stabilimento di FCA Italy S.p.A. di Rivalta, può essere ritenuto “NON SIGNIFICATIVO”.

ALLEGATO 1 Studio Diffusionale da Emissioni convogliate

Riferimenti

- /1/ J. P. Scire, F. R. Robe, M. E. Fernau, R. J. Yamartino - *A User Guide for the CALMET Meteorological Model* – (2000) – Earth Tech. Inc. 196 Baker Avenue Concord MA 01742 (www.src.com/calpuff/calpuff1.htm)
- /2/ J. P. Scire, F. R. Robe, R. J. Yamartino - *A User Guide for the CALPUFF Dispersion Model* – (2000) – Earth Tech. Inc. 196 Baker Avenue Concord MA 01742 (www.src.com/calpuff/calpuff1.htm)
- /3/ MAIND S.r.l. RunAnalyzer Software per il postprocessamento dei risultati calcolati dai principali modelli di calcolo di diffusione di inquinanti in atmosfera” <http://www.maind.it/contents/soft.aspx?page=runanalyzer> - <http://www.maind.it/document/RunAnalyzer.pdf>
- /4/ Dati SRTM interpolati a 100m del territorio italiano USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (<http://edc.usgs.gov/>)
- /5/ Classificazione di uso del suolo USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (<http://edc.usgs.gov/>)
- /6/ Classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 2004 delle regioni italiane APAT. Via V. Brancati, 48 - 00144 Roma (www.clc2000.sinanet.apat.it)
- /7/ L. Capelli, S. Sironi. convegno “Odori – Valutazioni dell’impatto e soluzioni tecniche” presso FAST Milano 11 febbraio 2014
- /8/ G Malone, G VanWicklen, S Collier “*Efficacy of Vegetative Environmental Buffers to Mitigate Emissions from Tunnel-Ventilated Poultry Houses*”. – Workshop on on Agricultural Air Quality , 2006 North Caroline State University
- /9/ Environmental Protection Authority of Victoria: Broiler Farm Odour Environmental Risk Assessment: Table 5.2 - Methods and techniques to reduce odour and odour impact and their potential mitigation effect
- /10/ [US EPA MEMORANDUM](#) - – Research Triangle park NC 2711 – Aug 01 2016
- /11/ [Ambient Ratio Method Version 2 \(ARM2\) for use with AERMOD for 1-hr NO2 Modeling - Development and Evaluation Report](#) “RTP Environmental Associates, Inc.” September 20, 2013
- /12/ BPIP - User's guide to the Building Profile Input Program EPA-454/R-93-038 (http://www.epa.gov/ttn/scram/dispersion_related.htm)
- /13/ [User's Guide For The Industrial Source Complex \(Isc3\) Dispersion Models Volume II - Description Of Model Algorithms](#)
- /14/ Roberto Sozzi 2003 "La micrometeorologia e la dispersione degli inquinanti in aria" APAT CTN-ACE - rti ctn_ ACE xx/2003
- /15/ Slinn, S.A. and W.G.N. Slinn, 1980: Predictions for particle deposition on natural waters. *Atmospheric Environ.*, **14**, 1013-1016
Pleim, J., A. Venkatram and R.J. Yamartino, 1984: ADOM/TADAP model development program. Volume 4. The dry deposition mode!. Ontario Ministry ofthe Environrnent, Rexdale, Ontario, Canada.
- /16/ Maul, P.R., 1980: Atmospheric transport of sulfur compound pollutants. Central Electricity Generating Bureau MID/SSD/80/0026/R, Nottingham, England.
- /17/ NOAA National Weather Service https://nomads.ncep.noaa.gov/txt_descriptions/WRF_NMM_doc.shtml – NCEP Central Operation
- /18/ ARPA Piemonte, DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE NORD OVEST Struttura semplice “Attività di Produzione”, CAMPAGNA DI RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CON UTILIZZO DEL LABORATORIO MOBILE NEL COMUNE DI RIVALTA DI TORINO - RELAZIONE FINALE I E II CAMPAGNA - 15 febbraio – 14 marzo 2017 e 12 aprile – 15 maggio 2018

Indice delle figure

Figura 1: Inquadramento geografico del sito	4
Figura 2: Area definita come dominio per lo studio diffusionale	5
Figura 3: Dominio di calcolo meteorologico (con evidenziazione dominio diffusivo)	7
Figura 4: Distribuzione spaziale dei parametri di uso del suolo nel dominio meteo	8
Figura 5: Posizione dei recettori particolari all'interno del dominio diffusivo	9
Figura 6: Rosa dei venti ricostruita per il sito dell'impianto per l'anno 2019	11
Figura 7: Posizione delle sorgenti emissive – (Scenario a regime).....	12
Figura 8: Rappresentazione tridimensionale del comprensorio industriale di Rivalta (TO).....	14
Figura 9: NO ₂ – Distribuzione delle concentrazioni medie annue (µg/m ³).....	17
Figura 10: NO ₂ –Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie (µg/m ³).....	18
Figura 11: NO ₂ – Scenario Ante Operam - Distribuzione del massimo delle medie mobili di 8h (mg/m ³).....	19
Figura 12: PM10 - Distribuzione delle concentrazioni medie annue (µg/m ³).....	20
Figura 13: PM10 –Distribuzione del 90.4 % delle concentrazioni massime giornaliere (µg/m ³)	21
Figura 14: Posizione delle stazioni di Qualità dell'Aria	23

Indice delle tabelle

Tabella 1: Indicatori di riferimento di qualità dell'aria adottati nello studio	3
Tabella 2: Recettori particolari presenti nel dominio di calcolo	9
Tabella 3: Caratteristiche strutturali dei camini (scenario a regime)	13
Tabella 4: Caratteristiche emissive dei camini (Inquinante NOx)	13
Tabella 5: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo – Scenario di funzionamento.....	15
Tabella 6: Valori massimi di ricaduta nei recettori particolari – Scenario di funzionamento	16
Tabella 7: Stazioni di Background – Caratterizzazione	23
Tabella 8: Valori di fondo misurati degli indicatori di Qualità dell'Aria	24
Tabella 9: Indicatori di QA nei recettori con aggiunta dei valori di fondo	25
Tabella 10: NO ₂ valutazione dell'incremento % sui valori di fondo	26
Tabella 11: CO valutazione dell'incremento % sui valori di fondo.....	26
Tabella 12: PM10 valutazione dell'incremento % sui valori di fondo	26

Appendice 1 - Analisi dati meteorologici

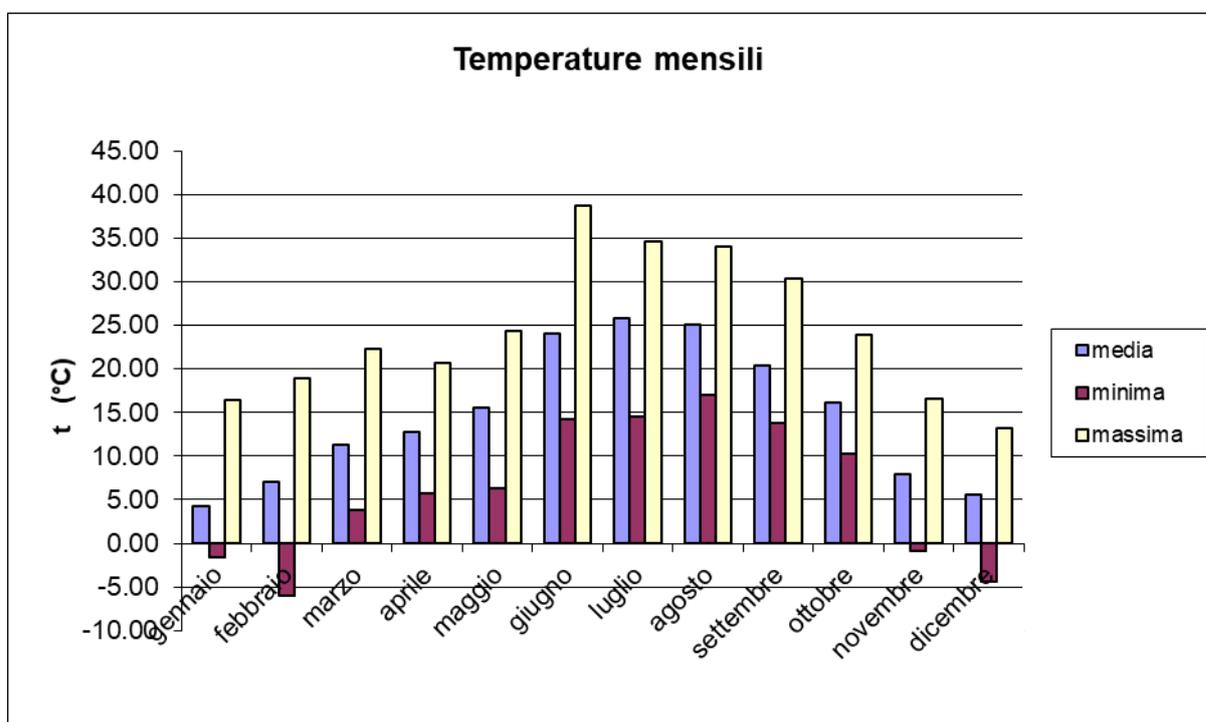
Con riferimento alle descrizioni riportate al precedente § 4.3 viene di seguito riportata un'analisi statistica delle principali variabili meteorologiche utilizzate nei calcoli diffusivi.

Temperatura

	Temperatura (°C)		
	Minima	Massima	Media
Anno	-5.95	38.75	14.71
Primavera	5.22	22.45	13.23
Estate	15.28	35.82	24.97
Autunno	7.68	23.62	14.86
Inverno	-3.98	16.18	5.59

Primavera:	marzo, aprile, maggio
Estate:	giugno, luglio, agosto
Autunno:	settembre, ottobre, novembre
Inverno:	dicembre, gennaio, febbraio

gennaio	-1.55	16.45	4.20
febbraio	-5.95	18.95	7.04
marzo	3.75	22.25	11.35
aprile	5.65	20.75	12.79
maggio	6.25	24.35	15.56
giugno	14.25	38.75	24.11
luglio	14.55	34.65	25.76
agosto	17.05	34.05	25.03
settembre	13.75	30.35	20.40
ottobre	10.25	23.95	16.20
novembre	-0.95	16.55	7.97
dicembre	-4.45	13.15	5.54



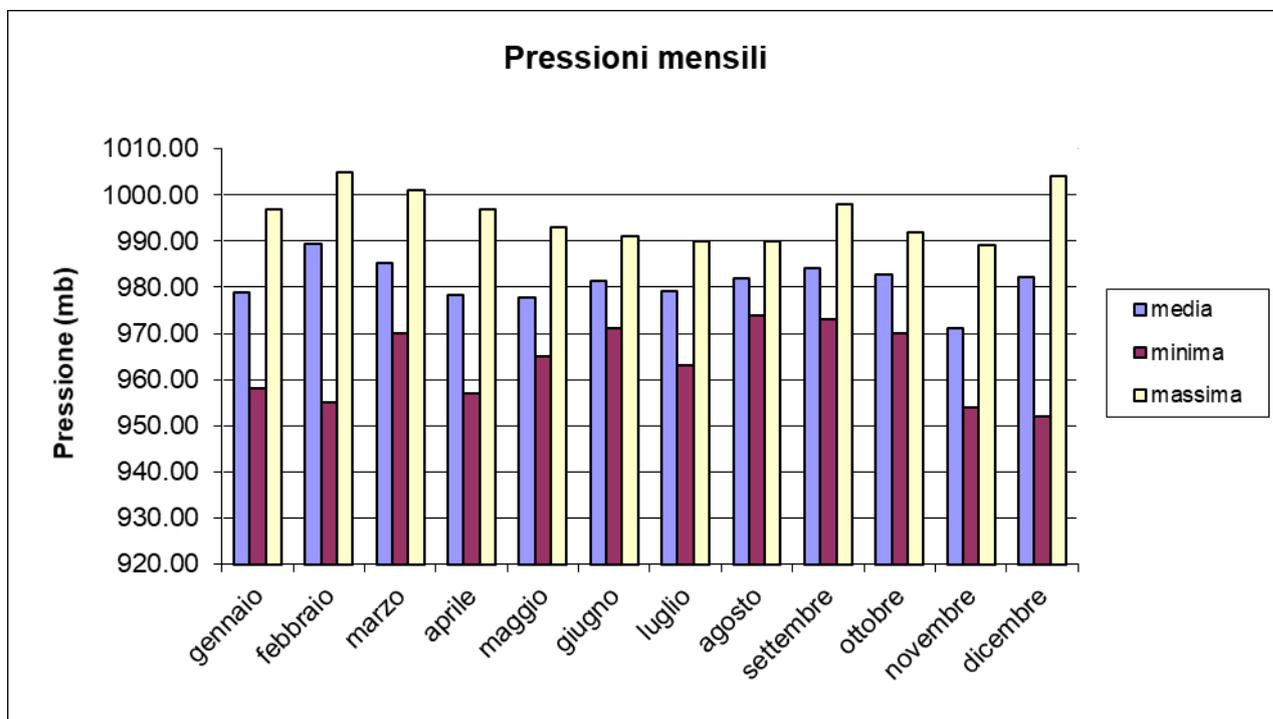
APPENDICE 1 Analisi dati meteorologici

Pressione

	Pressione (mb)		
	Minima	Massima	Media
Anno	952.00	1005.00	980.96
Primavera	964.00	997.00	980.43
Estate	969.33	990.33	980.84
Autunno	965.67	993.00	979.28
Inverno	955.00	1002.00	983.48

Primavera: marzo, aprile, maggio
 Estate: giugno, luglio, agosto
 Autunno: settembre, ottobre, novembre
 Inverno: dicembre, gennaio, febbraio

gennaio	958.00	997.00	979.01
febbraio	955.00	1005.00	989.31
marzo	970.00	1001.00	985.24
aprile	957.00	997.00	978.36
maggio	965.00	993.00	977.69
giugno	971.00	991.00	981.33
luglio	963.00	990.00	979.15
agosto	974.00	990.00	982.03
settembre	973.00	998.00	984.06
ottobre	970.00	992.00	982.74
novembre	954.00	989.00	971.06
dicembre	952.00	1004.00	982.12



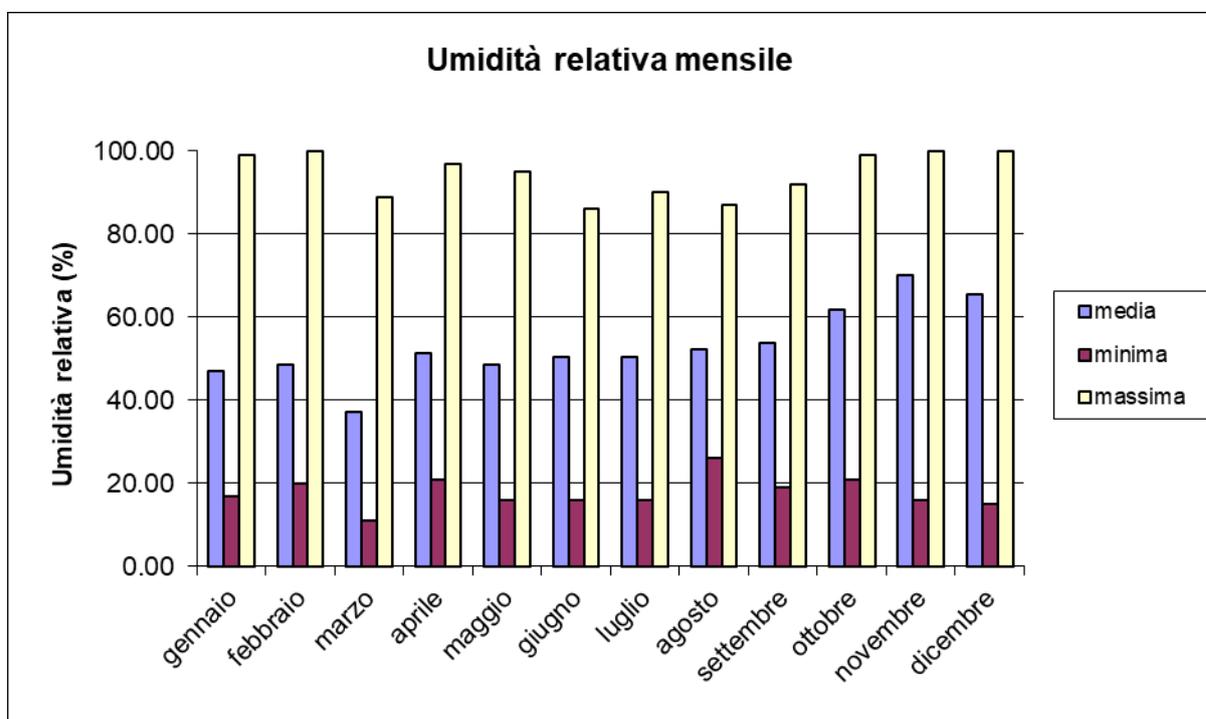
APPENDICE 1 Analisi dati meteorologici

Umidità relativa

	Umidità relativa (%)		
	Minima	Massima	Media
Anno	11.00	100.00	53.05
Primavera	16.00	93.67	45.60
Estate	19.33	87.67	51.00
Autunno	18.67	97.00	61.90
Inverno	17.33	99.67	53.68

Primavera: marzo, aprile, maggio
 Estate: giugno, luglio, agosto
 Autunno: settembre, ottobre, novembre
 Inverno: dicembre, gennaio, febbraio

gennaio	17.00	99.00	47.06
febbraio	20.00	100.00	48.47
marzo	11.00	89.00	37.01
aprile	21.00	97.00	51.22
maggio	16.00	95.00	48.58
giugno	16.00	86.00	50.27
luglio	16.00	90.00	50.51
agosto	26.00	87.00	52.22
settembre	19.00	92.00	53.81
ottobre	21.00	99.00	61.74
novembre	16.00	100.00	70.16
dicembre	15.00	100.00	65.51



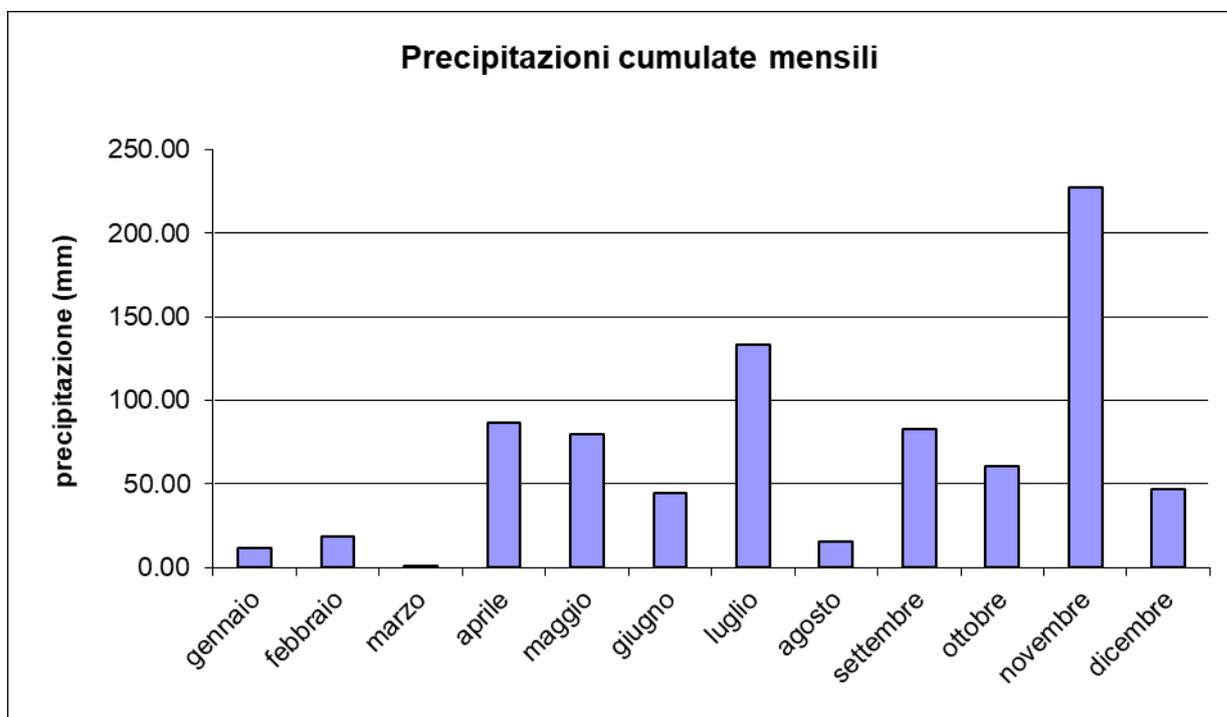
APPENDICE 1 Analisi dati meteorologici

Precipitazione

	Precipitazioni (mm)		
	Minima	Massima	Cumulata
Anno	0.00	19.82	808.79
Primavera	0.00	4.27	167.70
Estate	0.00	13.29	193.58
Autunno	0.00	10.78	370.85
Inverno	0.00	2.54	76.66

Primavera:	marzo, aprile, maggio
Estate:	giugno, luglio, agosto
Autunno:	settembre, ottobre, novembre
Inverno:	dicembre, gennaio, febbraio

gennaio	0.00	2.33	11.42
febbraio	0.00	3.15	18.46
marzo	0.00	0.93	1.24
aprile	0.00	5.17	86.92
maggio	0.00	6.71	79.54
giugno	0.00	11.44	44.38
luglio	0.00	19.82	133.29
agosto	0.00	8.62	15.91
settembre	0.00	15.43	82.98
ottobre	0.00	7.47	60.46
novembre	0.00	9.43	227.41
dicembre	0.00	2.15	46.78



APPENDICE 1 Analisi dati meteorologici

Velocità e direzione

Tabella A1 - Frequenze di accadimento per settore angolare di provenienza								
Settore Angolare (*)	Classi di velocità (m/s)							Totali
	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	> 10	
0	0.87	4.31	4.56	1.99	0.71	0.48	0.00	12.92
22.5	0.98	3.99	4.56	2.37	0.91	0.65	0.00	13.46
45	0.92	4.07	2.86	0.70	0.26	0.43	0.00	9.24
67.5	0.94	3.08	0.82	0.17	0.08	0.08	0.00	5.18
90	1.19	2.48	0.43	0.08	0.07	0.00	0.00	4.25
112.5	1.10	2.17	0.56	0.11	0.02	0.00	0.00	3.95
135	0.88	2.35	0.55	0.15	0.05	0.00	0.00	3.98
157.5	0.68	1.89	0.87	0.20	0.02	0.01	0.00	3.68
180	0.68	1.85	1.30	0.35	0.06	0.05	0.00	4.28
202.5	0.71	1.87	1.45	0.40	0.11	0.02	0.00	4.57
225	0.61	1.82	1.43	0.51	0.12	0.04	0.00	4.53
247.5	0.50	1.42	0.85	0.48	0.14	0.10	0.00	3.48
270	0.45	1.16	0.43	0.24	0.15	0.19	0.00	2.62
292.5	0.60	1.58	0.80	0.46	0.15	0.65	0.19	4.44
315	0.58	2.56	3.43	1.91	0.39	0.93	0.10	9.90
337.5	0.58	2.92	3.80	1.68	0.31	0.24	0.00	9.53

Tabella A2 Velocità per settore angolare (m/s)		
min	med	max
0.6	2.476	8.9
0.6	2.592	8.7
0.6	2.23	9.4
0.6	1.717	6
0.6	1.449	4.9
0.6	1.483	4.4
0.6	1.553	4.4
0.6	1.736	5.1
0.6	1.94	7.4
0.6	2	6.6
0.6	2.099	8.3
0.6	2.166	8.6
0.6	2.244	8
0.6	3.169	15.3
0.6	2.959	14.7
0.6	2.459	9.8

Totali	12.27	39.51	28.69	11.80	3.57	3.87	0.29	100.00
---------------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	--------

(*) angolo medio del settore angolare di 22.5°

Tabella A3 Frequenze annuali a stagionali (%)							
	A	B	C	D	E	F+G	Totali
Anno	2.2	16.14	13.01	47.71	3.12	17.82	100
Primavera	1.81	18.03	13.04	48.73	3.67	14.72	100
Estate	6.79	21.42	12.68	46.01	2.58	10.51	100
Autunno	0.14	12.91	12.5	59.07	3.02	12.36	100
Inverno	0	12.08	13.84	36.9	3.19	33.98	100

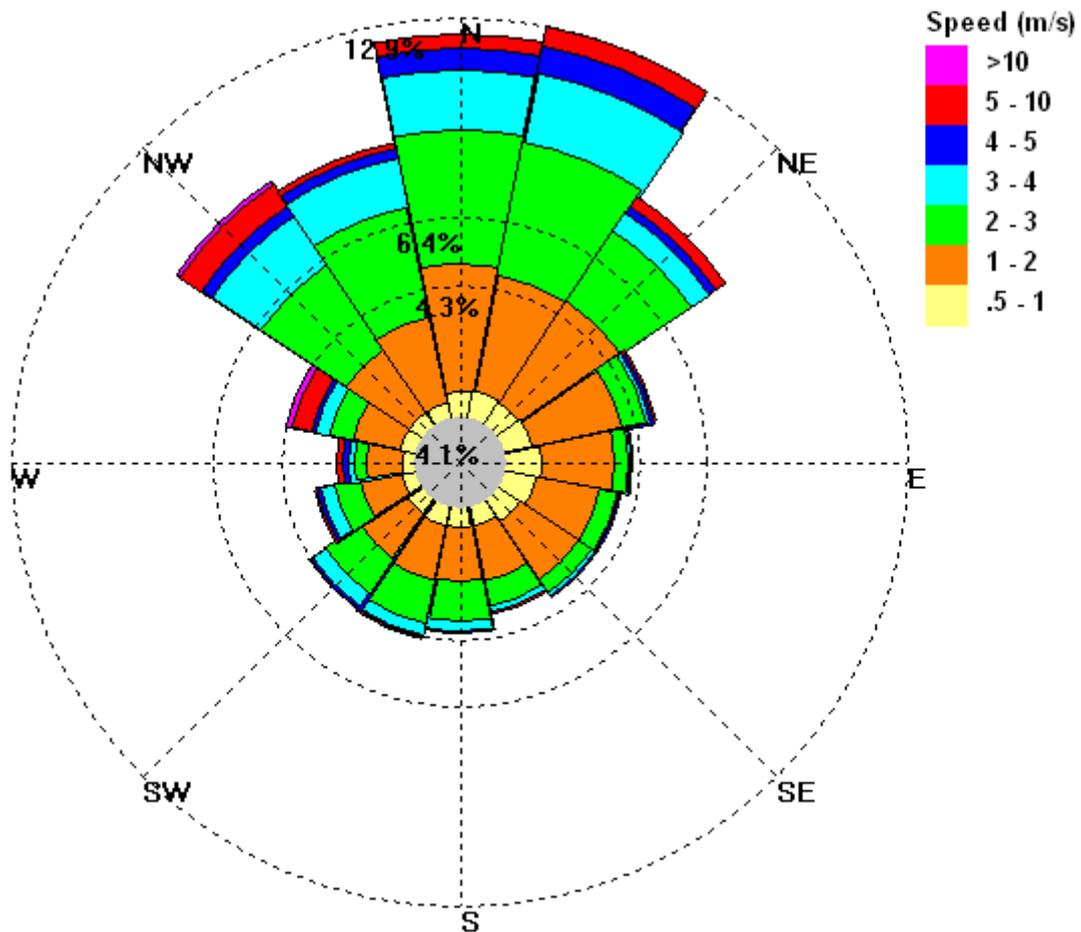
Sono evidenziati in rosso i valori massimi relativi alle singole tabelle:

- velocità prevalente per settore angolare di provenienza (tabella A1) valori massimi di velocità per settore angolare di provenienza (tabella A2)
- frequenze stagionali e annuali delle classi di stabilità atmosferica (tabella A3)

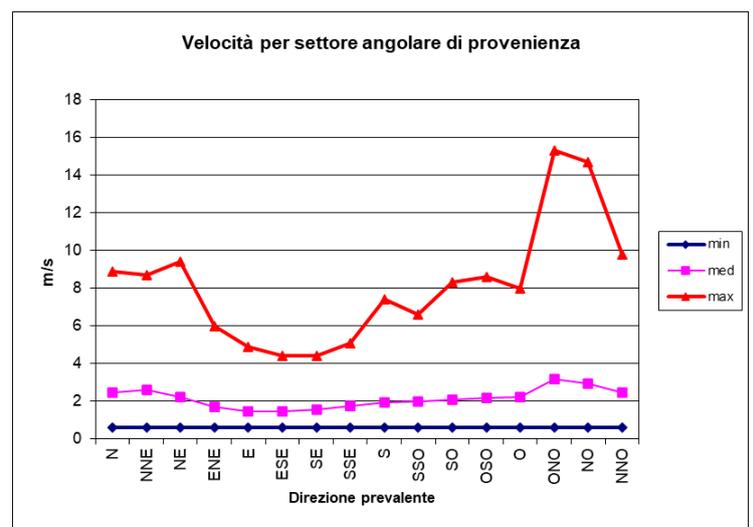
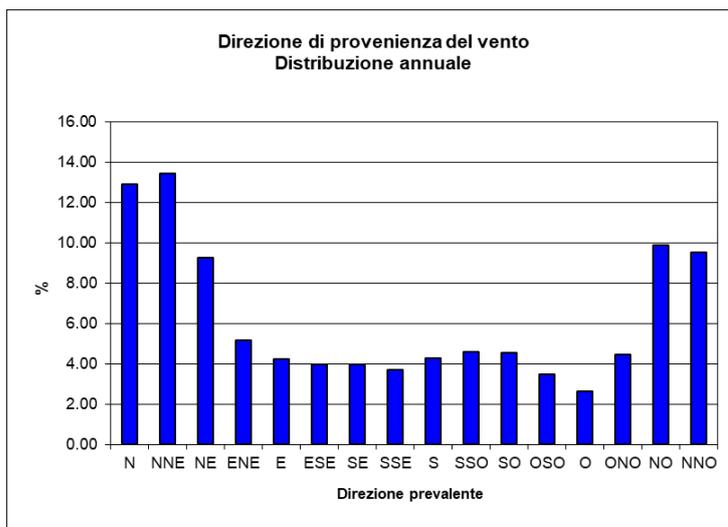
La rappresentazione grafica di queste informazioni è rappresentata dai seguenti grafici

APPENDICE 1 Analisi dati meteorologici

Rosa dei venti locale

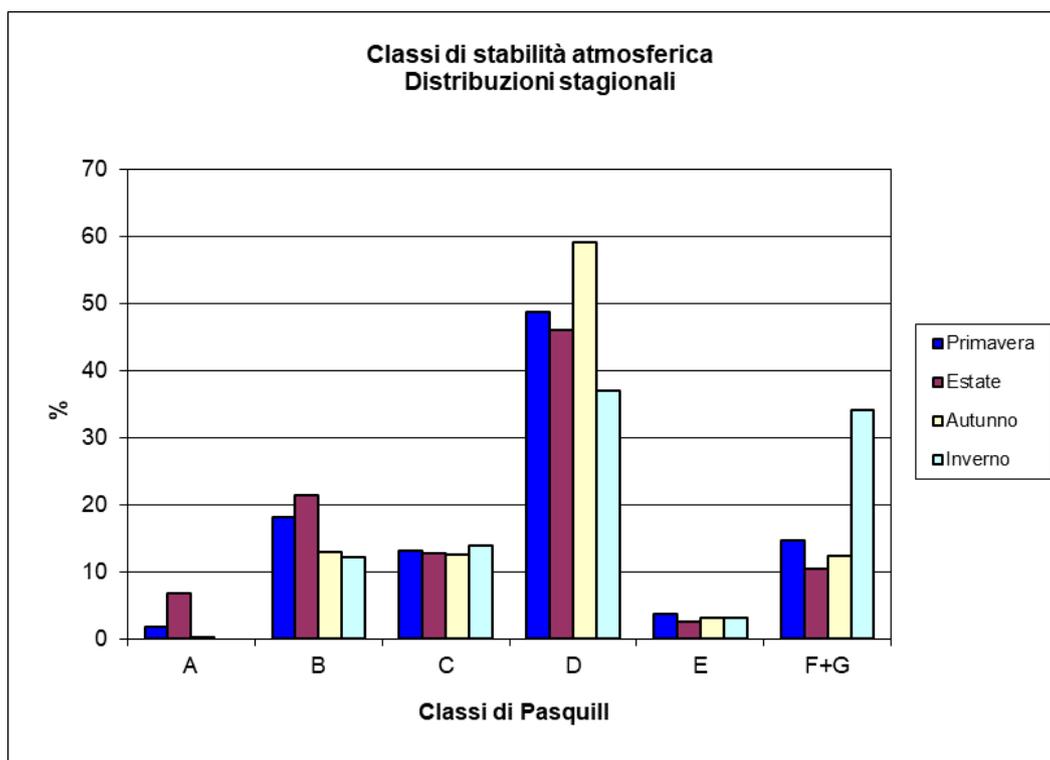


Grafici di distribuzione del vento



Grafici di distribuzione delle classi di stabilità atmosferica

APPENDICE 1 Analisi dati meteorologici



Le principali caratteristiche climatologiche del sito riscontrabili dai dati presentati sono le seguenti:

La climatologia locale si presenta con caratteristiche tipiche dell'area prealpina di NW con mesi invernali freddi, la piovosità (con esclusione delle precipitazioni nevose) cumulata annua risulta media/consistente dell'ordine dei 800 mm/anno prevalentemente concentrata nei mesi primaverili/autunnali ed una umidità relativa non elevata mediamente intorno al 50 %.

L'area è caratterizzata da una prevalenza di venti di debole intensità nell'intervallo [1 -3] m/s (circa 70% delle ore /anno) con venti più intensi anche dell'ordine dei 15 m/s con provenienza dai settori da NW. La persistenza delle situazioni di calma di vento risulta medio bassa nell'ordine del 5% su base annua.

La condizione di stabilità atmosferica prevalente in tutte le stagioni è la neutralità (classe D) condizione non particolarmente favorevole alla diffusione degli inquinanti.

La rosa dei venti di **Figura 6** mostra le caratteristiche tipiche della circolazione prealpina dell'Italia del Nord-Ovest caratterizzata prevalentemente da venti dai settori da N "guidati" dalla presenza dei rilievi alpini a ridosso del sito dai quali provengono anche i venti di maggiore intensità.

APPENDICE 1 Analisi dati meteorologici

NOTA sul trattamento delle calme di vento

Per il modello CALPUFF le calme di vento sono una situazione meteorologica NORMALE. Nel modello CALPUFF, i puff emessi dalle sorgenti sono fondamentalmente soggetti a due fenomeni:

- 1) all'allargamento dovuto al tempo di permanenza in atmosfera con conseguente diluizione interna e rimescolamento dell'inquinante
- 2) al trasporto dovuto al movimento atmosferico

questi due aspetti sono trattati separatamente nel modello a puff quindi nelle ore di calma di vento (cioè situazioni in cui velocità e direzione del vento non sono definibili) il puff non viene trasportato ma, nel suo stazionamento, continua ad essere sottoposto all'allargamento ed alla diluizione (quindi ad una variazione di concentrazione) esattamente come quando si trova in movimento; in sostanza la concentrazione dell'inquinante risulta essere indipendente dalla velocità ma proporzionale alle sigma diffusive

$$C_{\text{puff}} \sim Q/(\sigma_y \sigma_z)$$

Questo è uno degli aspetti fondamentali che differenzia il modello CALPUFF dai modelli gaussiani dove, secondo un approccio Euleriano del problema fluidodinamico non vi è la separazione dei due fenomeni e quindi la concentrazione risulta inversamente proporzionale alla velocità del vento

$$C_{\text{gaus}} \sim Q/(u \sigma_y \sigma_z)$$

quindi non applicabile in caso di vento non definito cioè in calma di vento.

Si definisce calma di vento dal punto di vista strumentale una situazione in cui non è possibile misurare con un ragionevole intervallo di confidenza il valore della velocità del vento e della sua direzione.

Dal punto di vista strumentale quindi questo limite è definito dalle caratteristiche dell'anemometro; è tipicamente accettato un valore soglia di 0.5 m/s della velocità del vento misurata accompagnato da una varianza sulla direzione del vento superiore al 50-60 %

Per quanto riguarda la gestione modellistica della calma di vento ci sono diverse interpretazioni dipendenti dai modelli utilizzati:

- per CALPUFF la calma di vento è rappresentata dal valore identicamente nullo della velocità del vento, quando il valore della velocità è al di sotto di un valore di soglia (per default 0.5 m/s, valore utilizzato anche nel presente studio) vengono attivati degli accorgimenti nell'applicazione del normale algoritmo di calcolo delle concentrazioni per evidenziare gli effetti dell'assenza di trasporto come descritto al § 2.14 pag 2-144 del [manuale d'uso del modello CALPUFF](#)
- per i modelli AERMOD – ISC) di EPA la calma di vento è rappresentata da tutte le situazioni con velocità del vento inferiore a 1 m/s; e per questi modelli le situazioni orarie di calma di vento vengono escluse dalla simulazione.
- per MMS WinDimula il valore soglia di default è rappresentato dalla velocità del vento inferiore a 0.5 m/s (modificabile dall'utente); al di sotto di tale soglia le ore di calma vengono trattate attraverso il modello di vento debole di Cirillo Poli derivato dallo schema di trattamento delle calme utilizzato in CALPUFF.

Per maggiori informazioni tecniche si rimanda alla documentazione ufficiale del modello CALPUFF

http://www.src.com/calpuff/download/CALPUFF_UsersGuide.pdf (§ 2.14 pag 2-144)

Appendice 2 - Valutazione dei coefficienti di Building Downwash

La determinazione del valore dei coefficienti presentati nel § 5.2 usati per calcolare l'effetto "Building Downwash" è stata effettuata utilizzando il modello BPIP-PRIME di EPA /12/.

Il modello legge in input le coordinate dei vertici della pianta degli edifici interessati e la loro altezza ed in funzione della posizione relativa e della dimensione dei camini presenti esplora l'intera rosa dei venti in settori angolari di 10° verificando per ogni combinazione camino/edifici qual è l'effettiva dimensione dell'ostacolo che il camino sperimenta lungo ognuno dei 36 settori angolari definiti.

Il software BPIP calcola i coefficienti che esprimono l'effettiva larghezza, altezza e profondità degli ostacoli proiettando geometricamente l'insieme di edifici/ostacolo perpendicolarmente alla direzione dell'asse del settore angolare di 10° per ognuno dei camini presenti.

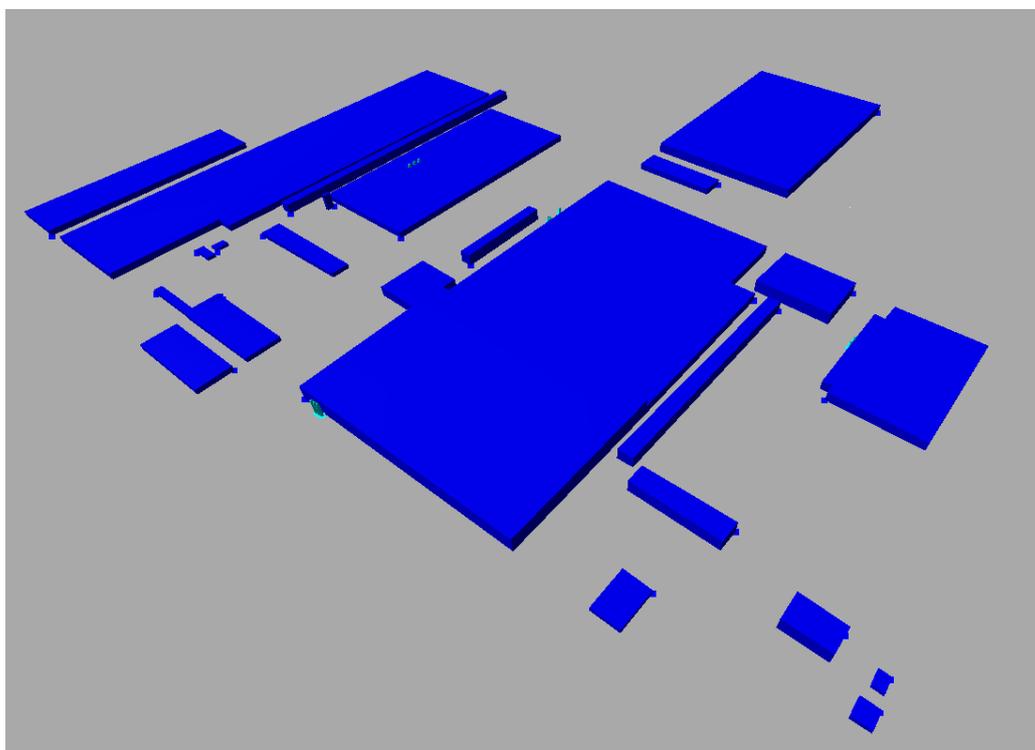
Per la definizione della geometria dell'impianto in input a BPIP è stata utilizzata la rappresentazione planimetrica riportata di seguito con le indicazioni delle altezze degli edifici dell'impianto fornite dal gestore dell'impianto.



La planimetria è stata geo referenziata utilizzando Google Earth e ridisegnata in 3D estraendo con apposito editor le coordinate richieste per i singoli edifici in formato BPIP "Ready to use"

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

Ulteriori informazioni su come interpretare tali informazioni possono essere reperite nella manualistica BPIP di EPA /5/ e nel documento EPA-450/4-80-023R. Guideline for Determination of **Good. Engineering Practice Stack Height**. (Technical Support Document for the. **Stack Height** Regulations) <http://www.epa.gov/scram001/guidance/guide/gep.pdf>



EDIFICIO	ALTEZZA (m s.l.s)	RIF. IN PLANIMETRIA
fabbricato	8 m	E1
fabbricato nord Avio	9 m	E2
Fabbricato uffici Avio	15 m	E3
ingresso	5 m	E4
officina AVIO altezza	9.5 m	E5
Palazzina Direzionale AVIO	18 m	E6
Sorveglianza	5 m	E7
ex lastratura	9 m	E8
ex presse	20 m	E9
ex verniciatura	13 m	E10
Fabbricato camion	7 m	E11
Fabbricato camion	7 m	E12
ex centrale vernici	7 m	E13
fabbricato	7 m	E14
ex camino verniciatura	26 m	E15
edificio F	10 m	E16
deposito Magneti Marelli	16.3 m	E17
edificio TR	14.5 m	E18
I 15A	6.2 m	E19
edificio MV	19 m	E20
trasportatori	6 m	E21
SIRIO	5.5 m	E22
edificio E	13.5 m	E32
meccanizzato	18.8 m	E24
edificio Z2	18.4 m	E25
Edificio Z1	16.5 m	E26

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

Di seguito vengono riportati per ogni cammino emissivo i valori dei parametri utilizzati nelle simulazioni per la caratterizzazione degli effetti di Buildib Downwash

Definizione dei coefficienti riportati nelle tabelle

Dir = direzione media dell'asse del cono visuale di 10°

Bh = altezza massima ostacoli per settore di direzione

Bw = spessore massimo ostacoli per settore di direzione

Bl = lunghezza massima ostacoli per settore di direzione

Xbadj, Ybadj = parametri dimensionali della scia turbolenta per settore di direzione

Camino B1

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	23	371.18	409.43	-261.86	-174.99	190	23	371.18	409.43	-147.58	174.99
20	23	395.09	407.43	-229.76	-182.67	200	23	395.09	407.43	-177.67	182.67
30	23	406.98	393.04	-190.68	-184.8	210	23	406.98	393.04	-202.36	184.8
40	23	406.52	366.72	-145.81	-181.31	220	23	406.52	366.72	-220.91	181.31
50	23	393.7	329.25	-96.51	-172.31	230	23	393.7	329.25	-232.74	172.31
60	23	368.92	281.77	-44.27	-158.08	240	23	368.92	281.77	-237.5	158.08
70	23	342.45	236.39	3.6	-136.52	250	23	342.45	236.39	-239.98	136.52
80	23	376.44	290.61	-1.22	-113.23	260	23	376.44	290.61	-289.39	113.23
90	23	399	336	-6	-86.5	270	23	399	336	-330	86.5
100	23	409.43	371.18	-10.6	-57.14	280	23	409.43	371.18	-360.58	57.14
110	23	407.43	395.09	-14.87	-26.05	290	23	407.43	395.09	-380.21	26.05
120	23	393.04	406.98	-18.7	5.84	300	23	393.04	406.98	-388.29	-5.84
130	23	366.72	406.52	-21.95	37.55	310	23	366.72	406.52	-384.57	-37.55
140	23	329.25	393.7	-24.54	68.12	320	23	329.25	393.7	-369.16	-68.12
150	23	281.77	368.92	-26.38	96.61	330	23	281.77	368.92	-342.54	-96.61
160	23	236.39	342.45	-34.7	121.79	340	23	236.39	342.45	-307.74	-121.79
170	23	290.61	376.44	-74.99	144.08	350	23	290.61	376.44	-301.45	-144.08
180	23	336	399	-113	162	360	23	336	399	-286	-162

Camino B2

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	23	371.18	409.43	-257.28	-172.16	190	23	371.18	409.43	-152.15	172.16
20	23	395.09	407.43	-225.75	-179.08	200	23	395.09	407.43	-181.68	179.08
30	23	406.98	393.04	-187.35	-180.56	210	23	406.98	393.04	-205.69	180.56
40	23	406.52	366.72	-143.27	-176.56	220	23	406.52	366.72	-223.45	176.56
50	23	393.7	329.25	-94.83	-167.19	230	23	393.7	329.25	-234.42	167.19
60	23	368.92	281.77	-43.51	-152.75	240	23	368.92	281.77	-238.27	152.75
70	23	342.45	236.39	3.43	-131.14	250	23	342.45	236.39	-239.82	131.14
80	23	376.44	290.61	-2.32	-107.96	260	23	376.44	290.61	-288.29	107.96
90	23	399	336	-8	-81.5	270	23	399	336	-328	81.5
100	23	409.43	371.18	-13.44	-52.56	280	23	409.43	371.18	-357.75	52.56
110	23	407.43	395.09	-18.46	-22.03	290	23	407.43	395.09	-376.62	22.03
120	23	393.04	406.98	-22.93	9.17	300	23	393.04	406.98	-384.06	-9.17
130	23	366.72	406.52	-26.7	40.09	310	23	366.72	406.52	-379.82	-40.09
140	23	329.25	393.7	-29.66	69.8	320	23	329.25	393.7	-364.04	-69.8
150	23	281.77	368.92	-31.71	97.38	330	23	281.77	368.92	-337.2	-97.38
160	23	236.39	342.45	-40.09	121.62	340	23	236.39	342.45	-302.36	-121.62
170	23	290.61	376.44	-80.26	142.98	350	23	290.61	376.44	-296.18	-142.98
180	23	336	399	-118	160	360	23	336	399	-281	-160

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

Camino B3

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	23	371.18	409.43	-253.69	-169.49	190	23	371.18	409.43	-155.74	169.49
20	23	395.09	407.43	-222.67	-175.83	200	23	395.09	407.43	-184.76	175.83
30	23	406.98	393.04	-184.89	-176.83	210	23	406.98	393.04	-208.16	176.83
40	23	406.52	366.72	-141.49	-172.46	220	23	406.52	366.72	-225.23	172.46
50	23	393.7	329.25	-93.79	-162.84	230	23	393.7	329.25	-235.46	162.84
60	23	368.92	281.77	-43.24	-148.28	240	23	368.92	281.77	-238.54	148.28
70	23	342.45	236.39	2.92	-126.69	250	23	342.45	236.39	-239.3	126.69
80	23	376.44	290.61	-3.6	-103.67	260	23	376.44	290.61	-287.01	103.67
90	23	399	336	-10	-77.5	270	23	399	336	-326	77.5
100	23	409.43	371.18	-16.1	-48.97	280	23	409.43	371.18	-355.08	48.97
110	23	407.43	395.09	-21.71	-18.96	290	23	407.43	395.09	-373.38	18.96
120	23	393.04	406.98	-26.66	11.63	300	23	393.04	406.98	-380.32	-11.63
130	23	366.72	406.52	-30.8	41.87	310	23	366.72	406.52	-375.72	-41.87
140	23	329.25	393.7	-34.01	70.84	320	23	329.25	393.7	-359.69	-70.84
150	23	281.77	368.92	-36.18	97.65	330	23	281.77	368.92	-332.74	-97.65
160	23	236.39	342.45	-44.53	121.11	340	23	236.39	342.45	-297.92	-121.11
170	23	290.61	376.44	-84.55	141.71	350	23	290.61	376.44	-291.89	-141.71
180	23	336	399	-122	158	360	23	336	399	-277	-158

Camino C1

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	13	664.21	593.6	-545.3	82.41	190	13	664.21	593.6	-48.3	-82.41
20	13	645.25	644.17	-579.04	40.81	200	13	645.25	644.17	-65.13	-40.81
30	13	606.67	675.16	-595.18	-2.03	210	13	606.67	675.16	-79.98	2.03
40	13	549.67	685.64	-593.24	-44.8	220	13	549.67	685.64	-92.4	44.8
50	13	488.47	675.29	-573.27	-82.01	230	13	488.47	675.29	-102.02	82.01
60	13	454.52	644.42	-535.89	-113.23	240	13	454.52	644.42	-108.53	113.23
70	13	413.78	600.78	-487.93	-144.37	250	13	413.78	600.79	-112.86	144.37
80	18	44.86	149.22	-183.63	6.53	260	18	44.86	149.22	34.41	-6.53
90	18	69	145	-181	-12.5	270	18	69	145	36	12.5
100	18	91.05	136.37	-172.87	-31.15	280	13	593.6	664.21	-249.7	248.5
110	18	110.33	123.6	-159.48	-48.86	290	18	110.33	123.6	35.88	48.86
120	18	126.26	107.07	-141.25	-65.08	300	18	126.26	107.07	34.18	65.08
130	13	685.64	565.47	-230.03	-250.42	310	13	685.64	565.47	-335.44	250.42
140	13	675.29	524.16	-162.22	-235.63	320	13	675.29	524.16	-361.94	235.63
150	13	644.42	491.47	-114.03	-213.68	330	13	644.42	491.47	-377.44	213.68
160	13	600.79	445.01	-62.52	-187.54	340	13	600.79	445.01	-382.49	187.54
170	13	641.64	454.91	-22.1	-156.9	350	13	641.64	454.91	-432.82	156.9
180	13	663	525	-30	-121.5	360	13	663	525	-495	121.5

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

Camino C2

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	13	664.21	593.6	-529.96	58.71	190	13	664.21	593.6	-63.65	-58.71
20	13	645.25	644.17	-559.81	20.14	200	13	645.25	644.17	-84.36	-20.14
30	13	606.67	675.16	-572.66	-19.04	210	13	606.67	675.16	-102.51	19.04
40	13	549.67	685.64	-568.1	-57.65	220	13	549.67	685.64	-117.54	57.65
50	13	488.47	675.29	-546.28	-90.3	230	13	488.47	675.29	-129	90.3
60	13	454.52	644.42	-507.87	-116.71	240	13	454.52	644.42	-136.55	116.71
70	13	413.78	600.78	-459.73	-142.92	250	13	413.78	600.79	-141.05	142.92
80	18	44.86	149.22	-156.12	12.85	260	18	44.86	149.22	6.9	-12.85
90	18	69	145	-155	-1.5	270	18	69	145	10	1.5
100	18	91.05	136.37	-149.17	-15.8	280	18	91.05	136.37	12.8	15.8
110	18	110.33	123.6	-138.81	-29.63	290	18	110.33	123.6	15.21	29.63
120	18	126.26	107.07	-124.23	-42.55	300	18	126.26	107.07	17.16	42.55
130	18	138.35	87.29	-105.88	-54.18	310	18	138.35	87.29	18.59	54.18
140	18	146.24	64.86	-84.31	-64.16	320	18	146.24	64.86	19.45	64.16
150	18	149.68	40.46	-60.18	-72.2	330	18	149.68	40.46	19.72	72.2
160	18	148.91	19.35	-36.48	-78.04	340	18	148.91	19.35	17.13	78.04
170	18	149.22	44.86	-35.28	-81.51	350	18	149.22	44.86	-9.58	81.51
180	13	663	525	-41	-95.5	360	13	663	525	-484	95.5

Camino C3

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	13	664.21	593.6	-526.19	60.39	190	13	664.21	593.6	-67.41	-60.39
20	13	645.25	644.17	-556.39	22.45	200	13	645.25	644.17	-87.77	-22.45
30	13	606.67	675.16	-569.69	-16.18	210	13	606.67	675.16	-105.47	16.18
40	13	549.67	685.64	-565.68	-54.31	220	13	549.67	685.64	-119.96	54.31
50	13	488.47	675.29	-544.48	-86.59	230	13	488.47	675.29	-130.81	86.59
60	13	454.52	644.42	-506.74	-112.74	240	13	454.52	644.42	-137.68	112.74
70	13	413.78	600.78	-459.31	-138.82	250	13	413.78	600.79	-141.48	138.82
80	18	44.86	149.22	-156.41	16.96	260	18	44.86	149.22	7.19	-16.96
90	18	69	145	-156	2.5	270	18	69	145	11	-2.5
100	18	91.05	136.37	-150.85	-12.04	280	18	91.05	136.37	14.48	12.04
110	18	110.33	123.6	-141.12	-26.21	290	18	110.33	123.6	17.52	26.21
120	18	126.26	107.07	-127.1	-39.58	300	18	126.26	107.07	20.03	39.58
130	18	138.35	87.29	-109.22	-51.76	310	18	138.35	87.29	21.93	51.76
140	18	146.24	64.86	-88.02	-62.36	320	18	146.24	64.86	23.16	62.36
150	18	149.68	40.46	-64.14	-71.06	330	18	149.68	40.46	23.69	71.06
160	18	148.91	19.35	-40.58	-77.61	340	18	148.91	19.35	21.23	77.61
170	18	149.22	44.86	-39.39	-81.8	350	18	149.22	44.86	-5.47	81.8
180	13	663	525	-45	-96.5	360	13	663	525	-480	96.5

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

Camino G1

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	15	440.12	272.61	-53.85	-9.83	190	15	440.12	272.61	-218.76	9.83
20	15	390.86	341.94	-88.05	4.64	200	15	390.86	341.94	-253.88	-4.64
30	15	329.73	400.87	-119.59	18.97	210	15	329.73	400.88	-281.29	-18.97
40	15	258.58	447.63	-147.49	32.72	220	15	258.58	447.63	-300.14	-32.72
50	15	179.57	480.79	-170.91	45.47	230	15	179.57	480.79	-309.88	-45.47
60	10	230.38	400.38	-157.88	-53.22	240	10	230.38	400.38	-242.5	53.22
70	10	177.34	379.8	-138.14	-44.57	250	10	177.34	379.8	-241.66	44.57
80	10	239.81	403.02	-142.74	-35.07	260	10	239.81	403.02	-260.28	35.07
90	15	195	476	-214	79.5	270	15	195	476	-262	-79.5
100	15	272.61	440.12	-210.23	82.46	280	15	272.61	440.12	-229.89	-82.46
110	15	341.94	390.86	-200.07	82.91	290	15	341.94	390.86	-190.79	-82.91
120	15	400.88	329.73	-183.83	80.85	300	15	400.88	329.73	-145.9	-80.85
130	15	447.63	258.58	-162.01	76.33	310	15	447.63	258.58	-96.57	-76.33
140	15	480.79	179.57	-135.26	69.49	320	15	480.79	179.57	-44.31	-69.49
150	15	499.34	95.11	-104.4	60.53	330	15	499.34	95.11	9.3	-60.53
160	15	503.73	24.54	-78.77	49.74	340	10	379.8	177.34	-133.24	-51.76
170	15	497.42	111.46	-129.86	37.44	350	15	497.42	111.47	18.39	-37.44
180	15	476	195	-177	24	360	15	476	195	-18	-24

Camino G2

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	15	440.12	272.61	-59.52	-0.68	190	15	440.12	272.61	-213.09	0.68
20	15	390.86	341.94	-95.23	12.67	200	15	390.86	341.94	-246.7	-12.67
30	15	329.73	400.87	-128.05	25.63	210	15	329.73	400.88	-272.82	-25.63
40	15	258.58	447.63	-156.98	37.81	220	15	258.58	447.63	-290.65	-37.81
50	15	179.57	480.79	-181.14	48.84	230	15	179.57	480.79	-299.65	-48.84
60	10	230.38	400.38	-168.54	-51.68	240	10	230.38	400.38	-231.84	51.68
70	10	177.34	379.8	-148.9	-44.91	250	10	177.34	379.8	-230.9	44.91
80	10	239.81	403.02	-153.28	-37.27	260	10	239.81	403.02	-249.74	37.27
90	15	195	476	-224	75.5	270	15	195	476	-252	-75.5
100	15	272.61	440.12	-219.38	76.78	280	15	272.61	440.12	-220.74	-76.78
110	15	341.94	390.86	-208.1	75.74	290	15	341.94	390.86	-182.76	-75.74
120	15	400.88	329.73	-190.49	72.38	300	15	400.88	329.73	-139.24	-72.38
130	15	447.63	258.58	-167.09	66.84	310	15	447.63	258.58	-91.48	-66.84
140	15	480.79	179.57	-138.62	59.26	320	15	480.79	179.57	-40.95	-59.26
150	15	499.34	95.11	-105.94	49.87	330	15	499.34	95.11	10.83	-49.87
160	15	503.73	24.54	-78.43	38.98	340	10	379.8	177.34	-133.58	-41
170	15	497.42	111.46	-127.65	26.9	350	15	497.42	111.47	16.19	-26.9
180	15	476	195	-173	14	360	15	476	195	-22	-14

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

Camino G3

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	15	440.12	272.61	-65.2	8.48	190	15	440.12	272.61	-207.41	-8.48
20	15	390.86	341.94	-102.41	20.7	200	15	390.86	341.94	-239.52	-20.7
30	15	329.73	400.87	-136.52	32.29	210	15	329.73	400.88	-264.36	-32.29
40	15	258.58	447.63	-166.47	42.9	220	15	258.58	447.63	-281.16	-42.9
50	15	179.57	480.79	-191.37	52.2	230	15	179.57	480.79	-289.42	-52.2
60	10	230.38	400.38	-179.2	-50.15	240	10	230.38	400.38	-221.18	50.15
70	10	177.34	379.8	-159.67	-45.25	250	10	177.34	379.8	-220.13	45.25
80	10	239.81	403.02	-163.82	-39.47	260	10	239.81	403.02	-239.2	39.47
90	15	195	476	-234	71.5	270	15	195	476	-242	-71.5
100	15	272.61	440.12	-228.53	71.11	280	15	272.61	440.12	-211.58	-71.11
110	15	341.94	390.86	-216.13	68.56	290	15	341.94	390.86	-174.73	-68.56
120	15	400.88	329.73	-197.15	63.92	300	15	400.88	329.73	-132.58	-63.92
130	15	447.63	258.58	-172.18	57.34	310	15	447.63	258.58	-86.39	-57.34
140	15	480.79	179.57	-141.99	49.02	320	15	480.79	179.57	-37.58	-49.02
150	15	499.34	95.11	-107.47	39.21	330	15	499.34	95.11	12.37	-39.21
160	15	503.73	24.54	-78.09	28.21	340	10	379.8	177.34	-133.92	-30.23
170	15	497.42	111.46	-125.45	16.36	350	15	497.42	111.47	13.99	-16.36
180	15	476	195	-169	4	360	15	476	195	-26	-4

Camino E1

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	14	235.83	205.57	-181.14	-42.65	190	19	124.65	136.77	-175.29	11.89
20	14	233.49	221.9	-180.78	-55.51	200	19	132.52	137.38	-176.25	-7.08
30	14	225.62	231.48	-174.92	-65.9	210	19	136.36	133.82	-171.86	-25.84
40	19	136.06	126.19	36.06	43.81	220	19	136.06	126.19	-162.24	-43.81
50	19	131.62	114.72	32.98	60.45	230	19	131.62	114.72	-147.7	-60.45
60	14	167.79	217.94	-126.97	-81.63	240	14	167.79	217.94	-90.97	81.63
70	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0
80	14	164.71	219.16	-96.1	-83.16	260	14	164.71	219.16	-123.06	83.16
90	14	187	231	-87	-82.5	270	14	187	231	-144	82.5
100	14	205.57	235.83	-75.26	-78.35	280	14	205.57	235.83	-160.57	78.35
110	14	221.9	233.49	-61.23	-69.83	290	14	221.9	233.49	-172.25	69.83
120	14	231.48	225.62	-46.92	-59.18	300	14	231.48	225.62	-178.71	59.18
130	14	234.03	212.61	-32.88	-46.73	310	14	234.03	212.61	-179.73	46.73
140	14	229.47	193.13	-17.84	-32.87	320	14	229.47	193.13	-175.29	32.87
150	14	217.94	167.79	-2.26	-18	330	14	217.94	167.79	-165.53	18
160	14	200.86	138.16	12.58	-2.05	340	14	200.86	138.16	-150.74	2.05
170	19	97.91	123.22	-157.58	48.18	350	19	97.91	123.22	34.35	-48.18
180	19	113	132	-169	30.5	360	19	113	132	37	-30.5

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

Camino E2

Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)	Dir (deg)	Bh (m)	Bw (m)	Bl (m)	Xbadj (m)	Ybadj (m)
10	19	124.65	136.77	35.51	-6.33	190	19	124.65	136.77	-172.28	6.33
20	19	132.52	137.38	34.94	12.03	200	19	132.52	137.38	-172.32	-12.03
30	19	136.36	133.82	33.31	30.03	210	19	136.36	133.82	-167.13	-30.03
40	19	136.06	126.19	30.67	47.12	220	19	136.06	126.19	-156.85	-47.12
50	19	131.62	114.72	27.09	62.77	230	19	131.62	114.72	-141.82	-62.77
60	14	167.79	217.94	-133.17	-80.37	240	14	167.79	217.94	-84.77	80.37
70	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0
80	14	164.71	219.16	-102.35	-84.08	260	14	164.71	219.16	-116.8	84.08
90	14	187	231	-93	-84.5	270	14	187	231	-138	84.5
100	14	205.57	235.83	-80.82	-81.37	280	14	205.57	235.83	-155	81.37
110	14	221.9	233.49	-66.19	-73.76	290	14	221.9	233.49	-167.3	73.76
120	14	231.48	225.62	-51.11	-63.91	300	14	231.48	225.62	-174.51	63.91
130	14	234.03	212.61	-36.19	-52.12	310	14	234.03	212.61	-176.42	52.12
140	14	229.47	193.13	-20.16	-38.75	320	14	229.47	193.13	-172.97	38.75
150	14	217.94	167.79	-3.53	-24.2	330	14	217.94	167.79	-164.26	24.2
160	14	200.86	138.16	12.41	-8.37	340	14	200.86	138.16	-150.56	8.37
170	19	97.91	123.22	-156.65	41.93	350	19	97.91	123.22	33.43	-41.93
180	19	113	132	-167	24.5	360	19	113	132	35	-24.5

Appendice 3 - La procedura Arm2

Introduzione alla problematica

Le sorgenti che emettono gas derivanti da combustione emettono Ossidi di Azoto (NO_x) principalmente sotto forma di monossido di Azoto (NO) parte del quale, reagendo per permanenza in atmosfera con Ozono e altri agenti ossidanti, si trasforma in biossido di Azoto (NO₂).

Le normative sulla qualità dell'aria sia nazionali (DL 155 del 13/08/2010) che internazionali definiscono limiti di concentrazione su NO₂ quindi, per una corretta stima degli standard di qualità dell'aria, potrebbe risultare necessario riuscire a stimare il rapporto NO₂/NO_x nella valutazione degli indicatori di qualità dell'aria calcolati attraverso simulazioni modellistiche.

Poiché il processo di trasformazione NO - NO₂ per permanenza di NO_x in atmosfera è piuttosto complesso e soprattutto fortemente legato alle condizioni ambientali sito-specifiche, nello svolgimento degli studi di emissione si adottano delle ipotesi semplificative per la definizione del rapporto NO₂/NO_x.

Il tipico approccio di primo livello in uno studio di diffusione modellistico è quello cautelativo cioè assumere che l'NO_x emesso sia da considerarsi totalmente come NO₂ (cioè NO₂/NO_x = 1); sempre in questo contesto si può inquadrare anche la procedura EPA ARM (Ambient Ratio Method) secondo la quale il rapporto NO₂/NO_x è un valore costante pari a 0.8 per la valutazione dei valori orari e 0.75 per la valutazione dei valori annuali. Queste metodologie in genere sovrastimano il valore orario di NO₂ però l'ipotesi cautelativa che ne è alla base, in assenza di superamenti degli indicatori di qualità dell'aria, garantisce la robustezza dell'analisi regolatoria.

Un approccio più articolato, di secondo livello, potrebbe essere quello di calcolare direttamente il rapporto NO₂/NO_x per gli indicatori medi temporali di qualità dell'aria partendo dai dati misurati nelle centraline ARPA dove quasi sempre sono disponibili i valori orari misurati sia di NO che di NO₂.

Per utilizzare questo approccio occorre però riuscire a selezionare eventuali stazioni ARPA significative per il sito in esame in modo che il rapporto NO₂/NO_x preservi le sue caratteristiche sito-specifiche.

Vi è infine un approccio modellistico, di livello 3, basato sulla valutazione "semplificata" del processo di trasformazione chimica degli NO_x presenti in atmosfera:

- nel modello CALPUFF ad esempio esiste la possibilità di utilizzare gli schemi chimici semplificati RIVAD e MESOPUFF-II per valutare la formazione di inquinanti secondari nelle famiglie degli NO_x ed SO_x che permettono tra l'altro di definire le trasformazioni di NO ed NO₂ a fronte della richiesta di specificare i valori di fondo della concentrazione di O₃ e di NH₃ per il sito in esame;
- una procedura EPA spesso utilizzata ed implementata anche in alcuni modelli matematici diffusionali è la procedura OLM (Ozone Limited Method) che permette di definire il rapporto NO₂/NO_x in base a valori di fondo di ozono ambiente.

La procedura ARM2

US-EPA ha validato negli ultimi anni una nuova tecnica di valutazione chiamata ARM2 basata sul perfezionamento della metodologia ARM (Ambient Ratio Method) citata in precedenza.

ARM2 permette di definire il rapporto NO₂/NO_x utilizzando la seguente funzione polinomiale:

$$y = a*x^6 + b*x^5 + c*x^4 + d*x^3 + e*x^2 + f*x + g$$

dove:

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

- y = rapporto NO_2/NO_x da cui $\text{NO}_2 = y \cdot \text{NO}_x$
- x = concentrazione di NO_x calcolata dal modello
- a, b, c, d, e, f, g = coefficienti costanti della funzione interpolante i cui valori sono riportati nella tabella seguente:

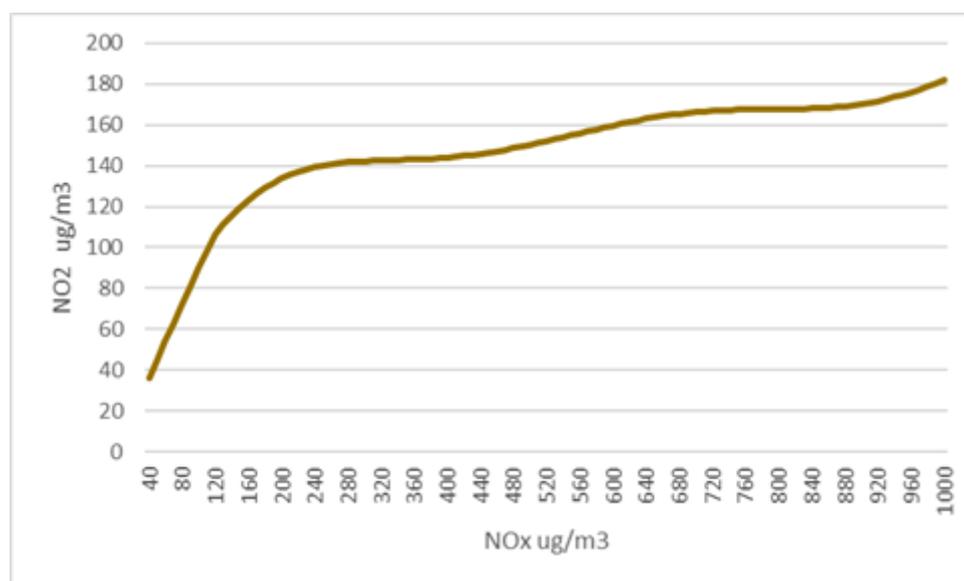
	Per NOX espressi in ppb	Per NOX espressi in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
a	-5.176E-16	-1.1723E-17
b	1.005E-12	4.2795E-14
c	-7.288E-10	-5.8345E-11
d	2.296-07	3.4555E-08
e	-1.981-05	-5.6062E-06
f	-5.148E-03	-2.7383E-03
g	1.244E+00	1.2441E+00

La funzione polinomiale interpolante riportata è stata elaborata da EPA attraverso l'analisi delle serie decennali [2001 – 2010] dei dati misurati di NO ed NO_2 in tutte le stazioni del territorio nazionale Americano.

L'analisi dettagliata del procedimento che ha portato allo sviluppo della procedura ARM2 è descritto nella pubblicazione Ratio Method Version 2 (ARM2) for use with AERMOD for 1-hr NO_2 Modeling

La procedura ARM2, secondo le indicazioni EPA riportate nella pubblicazione citata, è applicabile per valori del rapporto NO_2/NO_x in uscita al camino compresi nell'intervallo [0.2 – 0.9].

Nel grafico seguente viene riportata la curva ARM2 dei valori di concentrazione di NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) in funzione dei valori di concentrazione calcolati di NO_x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



La procedura ARM2 come anche gli altri metodi di speciazione dell' NO_2 citati nell'articolo è da intendersi come una procedura *SCREENING* soggette cioè a possibili criticità (cioè situazioni in cui la sua applicazione non determina risultati cautelativi).

APPENDICE 3 PROCEDURA ARM2

Per l'applicazione di ARM 2 nel documento EPA citato si segnalano come critiche le seguenti situazioni:

- Rapporto NO₂/NO_x misurato al camino > 0.2 per più del 95% delle ore di emissione;
- Ricadute complessive di NO_x calcolate dal modello > [150 – 200] ppb (340 – 450 ug/m³) dove il valore minore (150 ppb) si riferisce ad aree con elevati valori di ozono ambiente (>30 ppb) mentre il valore superiore (200 ppb) si riferisce ad aree con contenuti valori di ozono ambiente (< 20 ppb)
- Presenza di valori fondo di ozono ambientale molto elevati (valori di concentrazione persistenti > 90 ppb)

In queste condizioni l'applicazione di ARM 2 sulle concentrazioni calcolate di NO_x potrebbe portare a stime non cautelative di NO₂; EPA consiglia in questi casi di utilizzare metodologie di livello superiore come la OLM.

In ogni caso, sempre nella stessa pubblicazione si sottolinea il fatto che in presenza di ricadute complessive di NO_x calcolate dal modello < [150 – 200] ppb la metodologia ARM 2 garantisce stime sufficientemente cautelative anche in presenza di un rapporto NO₂/NO_x al camini maggiore di 0.2; è comunque consigliabile l'inserimento del valore eventualmente misurato al camino del reale rapporto NO₂/NO_x al camino se tale misura riporta valori superiori a 0.2

Appendice 4 - Studio diffusionale relativo ai camini B3-C3-E1-E2

1. Premessa

Nella presente appendice, si è focalizzata l'attenzione sui quattro generatori di calore (B3-C3-E1-E2), oggetto della presente verifica di assoggettabilità. I recettori particolari scelti sono sempre quelli indicati in tabella 2 della relazione di cui questa appendice è parte integrante.

2. Caratterizzazione delle emissioni

Nello studio presentato è stata analizzata l'emissione di NO_x, CO e PM₁₀ allo scenario di funzionamento a regime dell'attività. Tale scenario analizzato prevede la presenza di quattro camini che convogliano le emissioni degli impianti di combustione utilizzati per il riscaldamento dei capannoni B – C ed E dell'impianto; per queste emissioni è previsto un regime di funzionamento h 24 per l'intero periodo di accensione autorizzata regionale [15 ottobre – 15 aprile - inclusi].

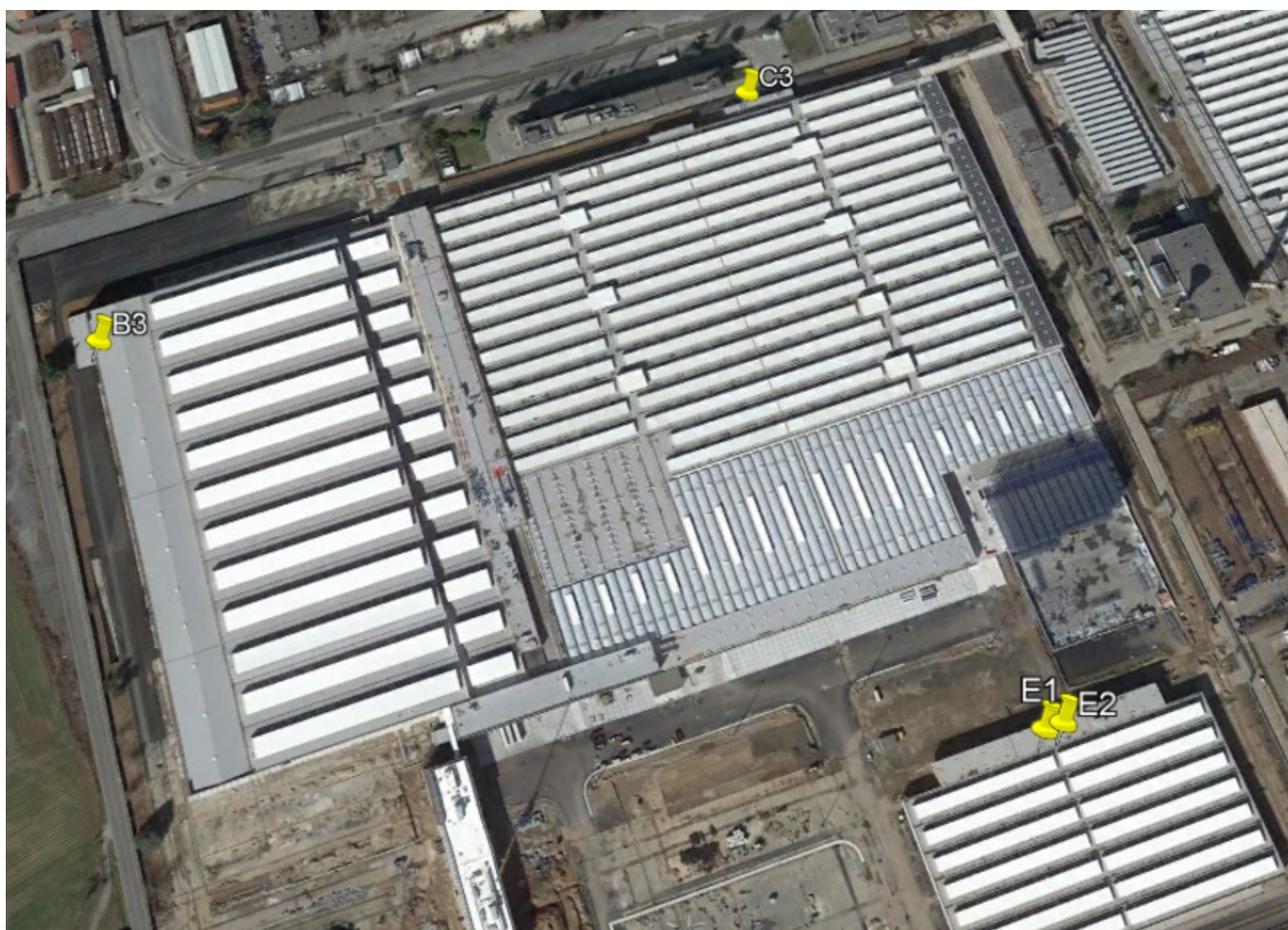


Figura a1: Posizione delle sorgenti emissive – (Scenario a regime)

Le caratteristiche strutturali dei camini emissivi sono riportate nelle tabelle del paragrafo seguente.

La configurazione emissiva delineata richiede la valutazione degli effetti degli edifici sulla diffusione e ricaduta degli inquinanti emessi; nella valutazione dello scenario analizzato verrà quindi inserita la valutazione degli effetti di “Building downwash” come descritto nel successivo § 5.2.

2.1. I dati strutturali ed emissivi delle sorgenti oggetto di verifica

Nelle tabelle seguenti sono indicati i dati strutturali ed emissivi delle sorgenti indicate nel paragrafo precedente; tali informazioni sono state fornite dal gestore come dedotte dalle documentazioni progettuali dell'impianto.

Tabella a1: Caratteristiche strutturali dei camini (scenario a regime)

	X (m) fuso UTM 32	Y (m) fuso UTM 32	Quota base del camino [m. s.l.m.]	Altezza camino [m]	Scenario a regime			
					Diametro [m]	Temperatura Fumi [K]	Velocità fumi [m/s]	Portata fumi secchi [Nm ³ /h]
B3	381583	4983285	283	20.5	0.60	353.15	7.11	5600
C3	382001	4983488	283	10	0.60	353.15	7.11	5600
E1	382190	4983043	279	11	0.50	343.15	4.39	2470
E2	382201	4983047	279	11	0.50	343.15	4.39	2470

Tabella a2: Caratteristiche emissive dei camini (Inquinante NOx)

	NOx		CO		PM10	
	Concentrazione nei fumi [mg/Nm ³]	Emissione [g/s]	Concentrazione nei fumi [mg/Nm ³]	Emissione [g/s]	Concentrazione nei fumi [mg/Nm ³]	Emissione [g/s]
B3	80	0.1244	100	0.1556	5	0.0078
C3	80	0.1244	100	0.1556	5	0.0078
E1	80	0.0549	100	0.0686	5	0.0034
E2	80	0.0549	100	0.0686	5	0.0034

I camini emissivi descritti nelle tabelle precedenti fanno riferimento a impianti di combustione utilizzati per il riscaldamento dei capannoni presenti all'interno dell'impianto; per tutti questi generatori di calore viene considerato un regime di funzionamento h24 per l'intero periodo di accensione autorizzato regionale [15 ottobre – 15 aprile inclusi]

3. I risultati delle simulazioni

In questo paragrafo vengono riportati i risultati delle simulazioni effettuate, sia in termini numerici/tabellari, che come distribuzione spaziale in forma grafica attraverso curve di iso-concentrazione, **relativamente alle concentrazioni al suolo derivanti dalle sole emissioni dei camini oggetto del presente screening di VIA.**

I risultati riportati di seguito si riferiscono ai valori massimi degli indicatori di qualità dell'aria descritti nel § 2-Tabella 1 della relazione, calcolati sia sul dominio spaziale complessivo (recettori di griglia) che nei recettori sensibili descritti nel § 4.2 - Tabella 2 a partire dalle ipotesi emissive descritte nelle tabelle a1 e a2.

3.1. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria

Nelle tabelle seguenti il valore degli indicatori relativi all'inquinante NO₂ sono stati ottenuti valutando, secondo la metodologia Arm2 di US-EPA, **la sola componente di NO₂** all'interno della miscela di NOx considerata in emissione come descritto nel § 5.1 della relazione. Per ulteriori dettagli si veda la nota (**) riportata sotto e l'Appendice 3

Tabella a3: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo – Scenario di funzionamento

APPENDICE 4 Studio Diffusionale da Emissioni B3-C3-E1-E4

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]		Valore Limite ex. DLGS 13-8-10 n. 155 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		Distanza dal punto di emissione		
NO2				
media annua	4,60	381983	4983410	40
		Interno impianto		
99.8 % dei valori max. orari	60.9	381983	4983410	200
		Interno impianto		
CO				
massimo media mobile di 8h	0.0142 (mg/m^3)	381983	4983410	10 (mg/m^3)
		Interno impianto		
PM10				
media annua	0.32	381983	4983410	40
		Interno impianto		
90.4 % dei valori max 24h	1.03	381983	4983410	50
		Interno impianto		

I valori massimi degli indicatori di qualità dell'aria analizzati risultano sempre inferiori alle rispettive soglie definite dall'attuale normativa nazionale (ex DLGS 13-8-10 n. 155) e si riscontrano inoltre sempre all'interno del perimetro stesso dell'impianto.

() NOTA sulla metodologia Arm2**

La metodologia ARM2, sviluppata da US-EPA /10, 11/, permette di stimare in termini cautelativi e senza ricorrere a variabili esterne al calcolo (come ad esempio valori di concentrazione di ozono ambiente), e quindi senza introdurre ulteriori incertezze sul calcolo, il rapporto NO_2/NO_x in funzione degli NO_x calcolati dal modello rendendo quindi più realistica la valutazione regolatoria della componente NO_2 .

Per ulteriori informazioni sulla procedura US-EPA Arm2 si rimanda all'Appendice 3 di questa relazione

Tabella a4: Valori massimi di ricaduta nei recettori particolari – Scenario di funzionamento

Recettore	Distanza da impianto (m)	NO2		CO	PM10	
		media annua	99.8% max. orari	max. media mobile di 8h	media annua	90.4% max. 24h
		Soglia 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 200 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 10 (mg/m^3)	Soglia 40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Soglia 50 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R1	1500 N	0.036	2.47	0.0024	0.0025	0.008
R2	700 NW	0.063	4.22	0.0032	0.0044	0.016
R3	900 NE	0.11	5.09	0.0047	0.0074	0.029
R4	1200 NE	0.07	3.54	0.0046	0.0048	0.020
R5	1900 NE	0.051	2.85	0.0031	0.0036	0.014
R6	1100 SE	0.351	9.31	0.0113	0.0243	0.091
R7	1300 E	0.184	6.04	0.0057	0.0127	0.054
R8	1250 E	0.192	6.40	0.0059	0.0133	0.056
R9	1250 E	0.196	6.27	0.0061	0.0136	0.057
R10	1400 ENE	0.171	5.91	0.0051	0.0119	0.052
R11	1400 SW	0.070	4.49	0.0036	0.0049	0.015
R12	400 m SSW	0.301	12.8	0.0096	0.0209	0.074
R13	1800 SW	0.056	3.79	0.0044	0.0039	0.014
R14	500 m NW	0.089	4.79	0.0037	0.0062	0.026
R15	1000 SE	0.297	8.51	0.0107	0.0206	0.064
R16	1900 SE	0.161	4.97	0.0040	0.0112	0.038
R17	700 SW	0.504	6.41	0.0073	0.0350	0.112
R18	200 SSW	1.03	15,7	0.0164	0.0714	0.225
R19	3800 W	0.005	0.386	0.0003	0.0004	0.001

APPENDICE 4 Studio Diffusionale da Emissioni B3-C3-E1-E4

Nei recettori particolari considerati tutti i valori calcolati degli indicatori di qualità dell'aria sono sempre almeno uno/due ordini di grandezza al di sotto dei valori soglia ex DLGS 13-8-10 n. 155.

3.1.1. Aree boschive di rilevanza

Recettore	x (m) UTM32	y (m) UTM32	NOx – media annua
			Soglia 30 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R14	381313	4984082	0.089
R19	381479	4983091	0.005

I valori calcolati dell'indicatore media annua di NOx risultano, come contributo alle emissioni dell'impianto in esame, tre/quattro ordini di grandezza al di sotto la soglia limite.

3.2. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria

3.2.1. Distribuzioni spaziali di NO₂ – Scenario di funzionamento

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
media annua	4.60	381983	4983410
		Interno impianto	

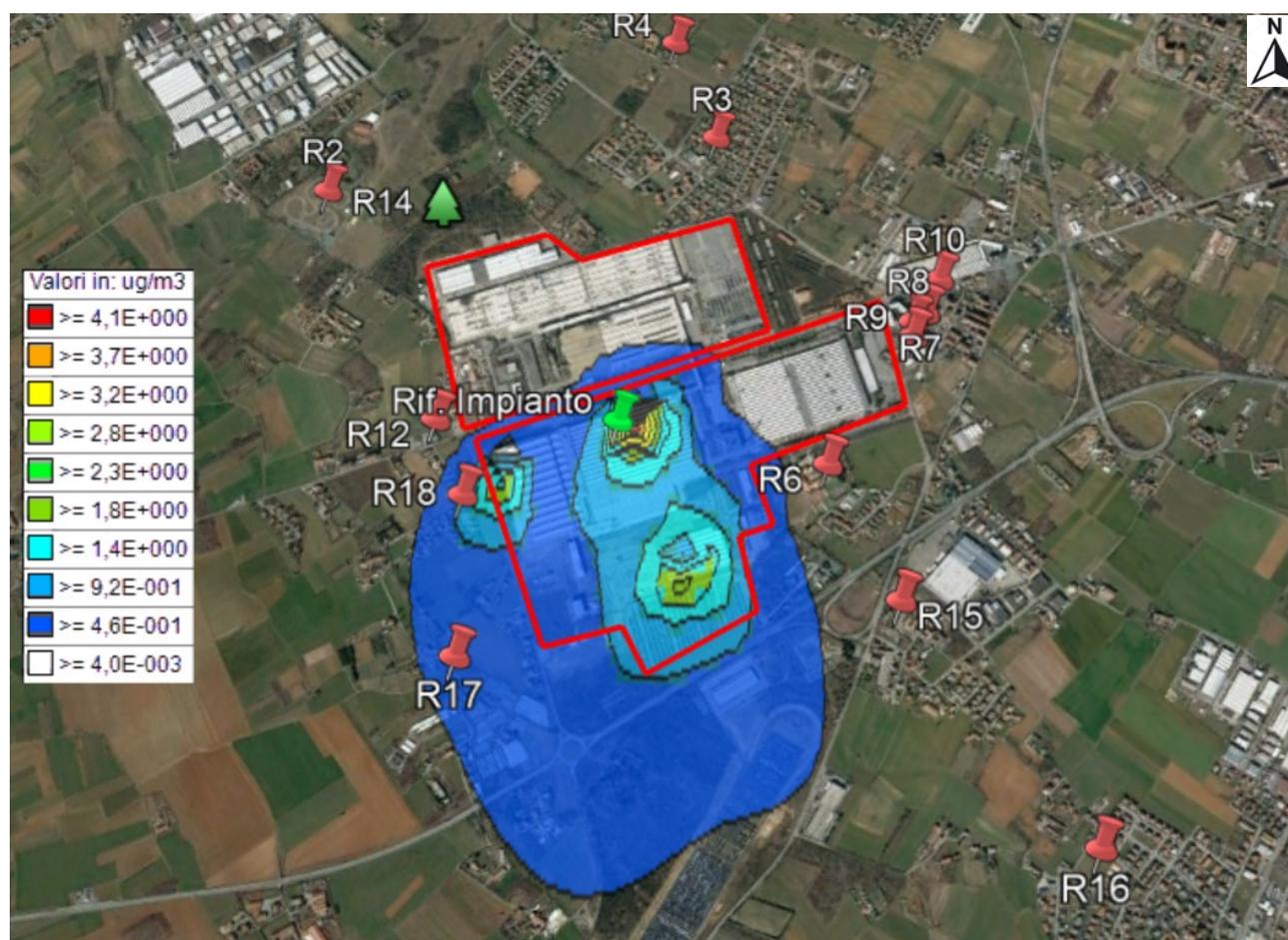


Figura a2: NO₂ – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

APPENDICE 4 Studio Diffusionale da Emissioni B3-C3-E1-E4

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
99.8 % dei valori max. orari	60,9	381983	4983410
		Interno impianto	

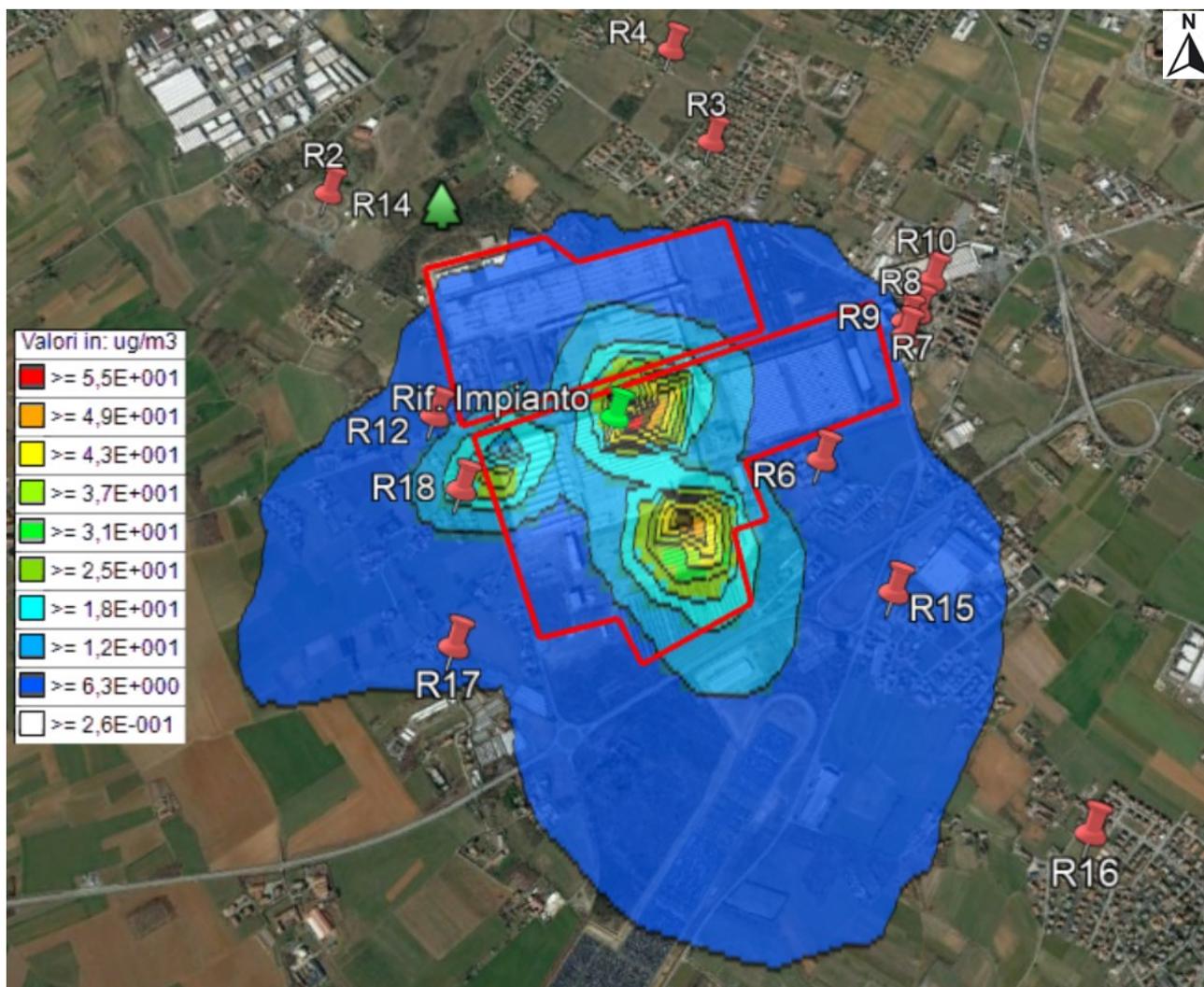


Figura a3: NO_2 –Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

3.2.2. Distribuzioni spaziali di CO – Scenario di funzionamento

Media temporale	Concentrazione massima calcolata (mg/m ³)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
massimo media mobile di 8h	0.0142 (mg/m ³)	381983	4983410
		Interno impianto	

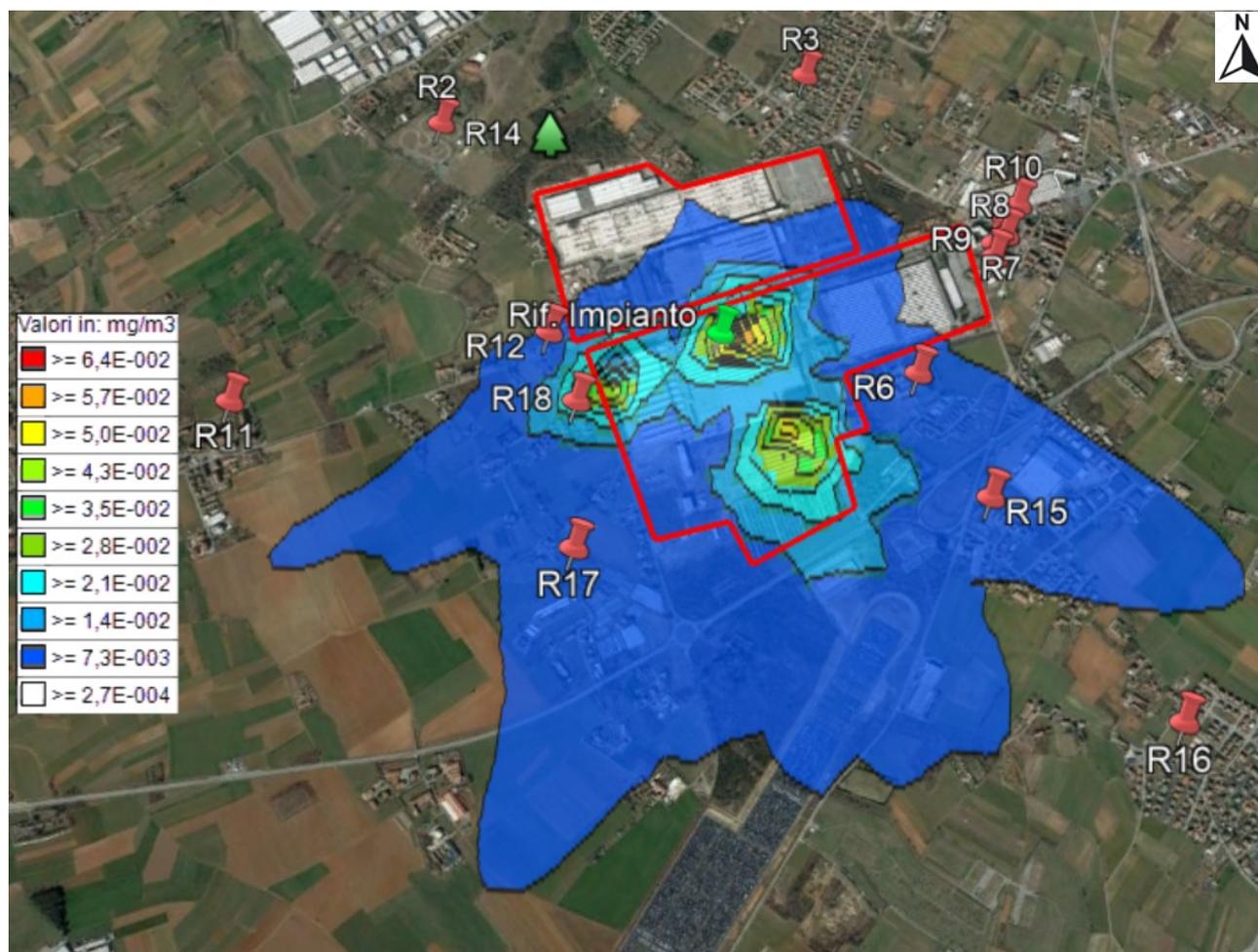


Figura a4: CO–Distribuzione del massimo delle medie mobili di 8h (mg/m³)

3.2.3. Distribuzioni spaziali di PM10 – Scenario di funzionamento

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
media annua	0.32	381983	4983410
		Interno impianto	

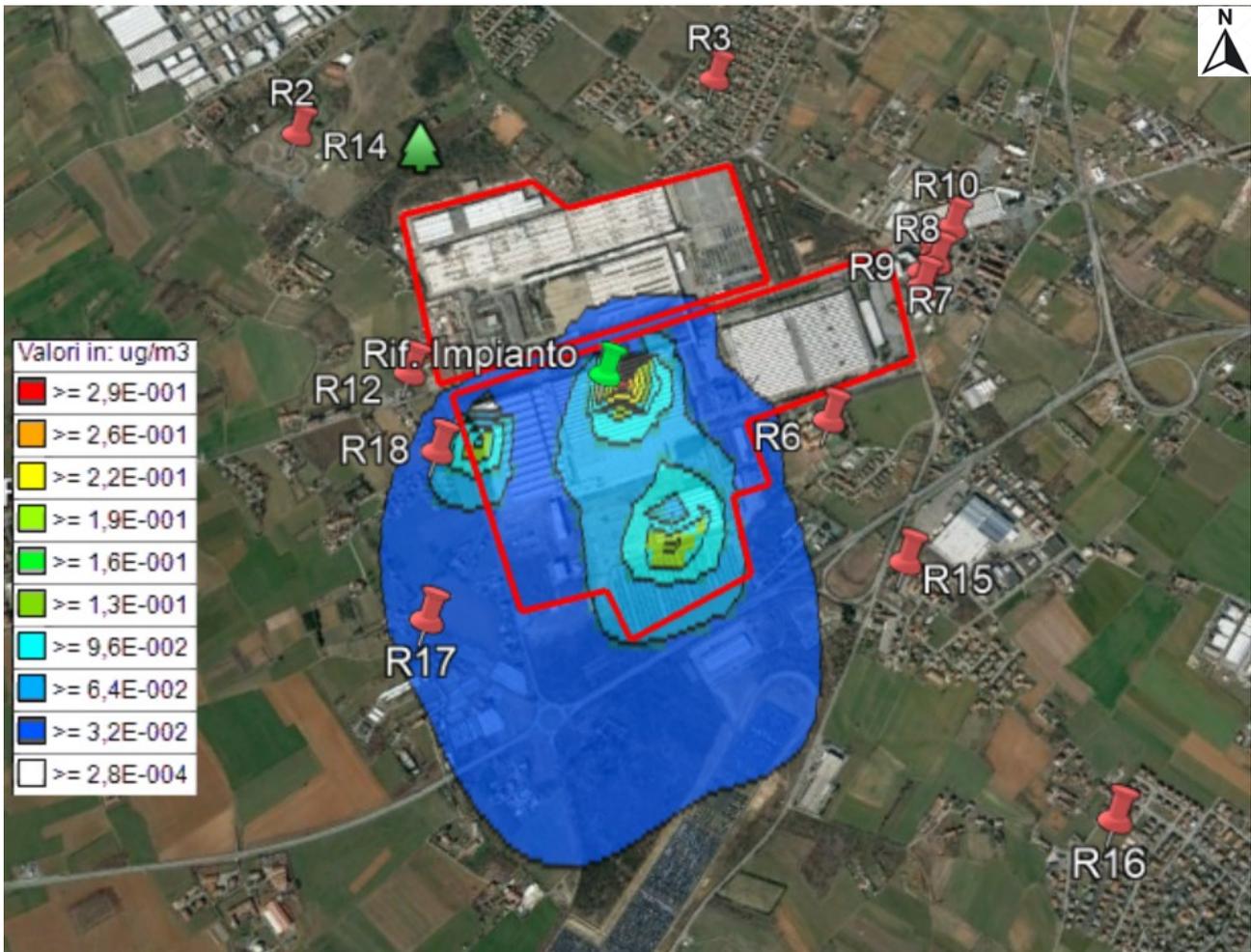


Figura a5: PM10 - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 32 (m)]	
		Distanza dall'impianto	
90.4 % dei valori max 24h	1,03	381983	4983410
		Interno impianto	

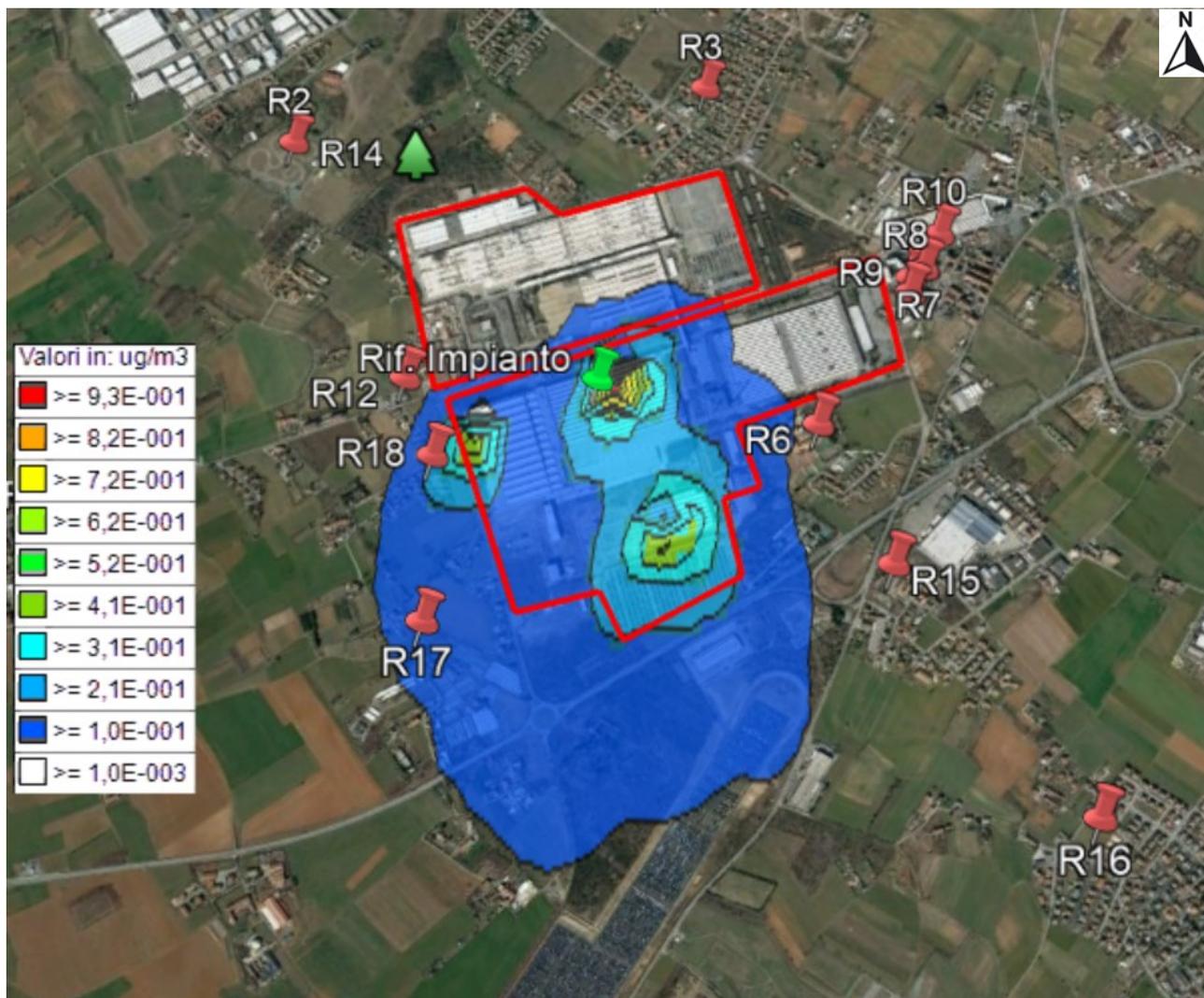


Figura a6: PM10 –Distribuzione del 90.4 % delle concentrazioni massime giornaliere ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Nel caso dei 4 camini in oggetto, le aree di ricaduta hanno dimensioni massime dell'ordine di 2-2,5 km lungo l'asse maggiore NNE-SSW e di 1.5-2 km lungo la direzione perpendicolare ONO – ESE.

Tutti gli indicatori di qualità dell'aria risultano sempre al di sotto delle corrispettive soglie limite. I valori di concentrazione tendono a diminuire rapidamente allontanandosi dal perimetro dell'impianto come si evidenzia dalle distribuzioni spaziale presentate considerando che la curva di iso-concentrazione più esterna è definita con un valore pari <0,25% del valore massimo dell'indicatore relativo.

4. Valutazione fondo

Sulla base dei dati di fondo riportati nella relazione § 7, “Valutazione del fondo per gli inquinanti NO₂, CO e PM₁₀”, per valutare l’incidenza delle emissioni dell’impianto oggetto dello studio sull’ambiente esterno sono stati adottati i seguenti due criteri:

- a) Valutazione “regolatoria” sulla somma diretta dei valori di fondo medi “misurati” con i corrispettivi valori calcolati nei recettori particolari esterni all’impianto.
Per ognuno degli inquinanti è stata considerata la media dell’indicatore di QA (Tabella 8 a5) e sommata al corrispondente valore di QA calcolato nei recettori particolari esterni all’impianto (definiti tabella a4) e sul valore somma è stato valutato il superamento delle soglie di legge; i risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente.

Tabella a6: **Indicatori di QA nei recettori con aggiunta dei valori di fondo**

Recettore	Somma aritmetica del fondo medio misurato al valore calcolato nei recettori esterni all’impianto				
	NO ₂		CO	PM ₁₀	
	media annua	99.8% max. orari	max. media mobile di 8h	media annua	max. 24h
	Soglia 40 (µg/m ³)	Soglia 200 (µg/m ³)	Soglia 10 (mg/m ³)	Soglia 40 (µg/m ³)	Soglia 50 (µg/m ³)
R1	35,37	127,10	3,40	35,0	69,0
R2	35,40	128,85	3,40	35,0	69,0
R3	35,44	129,72	3,40	35,01	69,0
R4	35,40	128,17	3,40	35,0	69,0
R5	35,38	127,48	3,40	35,0	69,0
R6	35,68	133,94	3,41	35,02	69,1
R7	35,52	130,67	3,41	35,01	69,1
R8	35,53	131,03	3,41	35,01	69,1
R9	35,53	130,90	3,41	35,01	69,1
R10	35,50	130,54	3,41	35,01	69,1
R11	35,40	129,12	3,40	35,0	69,0
R12	35,63	137,43	3,41	35,02	69,1
R13	35,39	128,42	3,40	35,0	69,0
R14	35,42	129,42	3,40	35,01	69,0
R15	35,63	133,14	3,41	35,02	69,1
R16	35,49	129,60	3,40	35,01	69,0
R17	35,84	131,04	3,41	35,04	69,1
R18	36,36	140,33	3,42	35,07	69,2
R19	35,34	125,02	3,40	35,0	69,0

Dai valori riportati in tabella a6 dal punto di vista della valutazione regolatoria non risultano superamenti dei valori di soglia per gli indicatori di QA riferiti agli inquinanti NO₂, CO e valore medio annuo del PM₁₀; per quest’ultimo inquinante in valore massimo riportato della media giornaliera non è direttamente confrontabile con il suo valore soglia in quanto non è stato possibile tener correttamente conto dei superamenti consentiti (35 su base annua) in quanto il valore di fondo di 69 (µg/m³) utilizzato è stato determinato da una campagna di soli 30 gg; si vede comunque come tale valore massimo giornaliero in ogni recettore sia di fatto “saturato” direttamente dal valore di fondo.

Questa valutazione del valore di fondo risulta particolarmente conservativa perché, considerando il valore di fondo come un valore costante, non tiene conto della sua reale distribuzione spaziale e temporale.

- b) Valutazione di significatività dell’impatto secondo i criteri definiti nel documento [“LINEE GUIDA V.I.A.. Parte Generale. A.N.P.A.. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio. 18 Giugno 2001](#)

Secondo questa LINEA GUIDA (pag. 22 – Criteri di Significatività)” si definisce come rilevante l’impatto di una emissione che comporti un aumento superiore al 5% del valore di fondo già presente.

Per verificare questo criterio è stato fatto un confronto “puntuale” tra i valori degli indicatori di QA “misurati” da ARPA per l’anno 2019 per le stazioni di Orbassano, Beinasco e Laboratorio mobile ARPA e i valori degli indicatori di QA “calcolati” dal modello diffusivo negli stessi punti.

Utilizzando il modello CALPUFF sono state calcolate le serie orarie di concentrazione di CO, NO₂ e PM₁₀ relativamente all’anno meteorologico 2019 nei siti di QA considerati come recettori particolari; dalle serie orarie calcolate è stato valutato il valore “calcolato” dell’indicatore “media annua” per i due inquinante che è stato poi confrontato percentualmente con il corrispettivo valore misurato.

Il confronto percentuale viene effettuato sugli indicatori di “media annua” perché, essendo indicatori “long term” risultano meno influenzati dalle incertezze temporali gravanti sui valori orari sia calcolati che misurati; indicatori basati sui valori orari risulterebbero maggiormente “deviati” da fattori di casualità legati soprattutto al fatto che non è possibile associare la medesima meteorologia oraria alle concentrazioni misurate e a quelle calcolate.

I risultati del confronto sono riportati nelle tabelle successive.

Tabella a7: **NO₂ valutazione dell’incremento % sui valori di fondo**

NO ₂ media anno (µg/m ³)	Misurato da stazioni QA	Calcolato	Incremento %
Beinasco	31	0.0093	0.03
Orbassano	31	0.0258	0.08
Lab Mobile	32	0.0124	0.04

Riferiti anno 2019

Tabella 13: **CO valutazione dell’incremento % sui valori di fondo**

CO (*) media anno (mg/m ³)	Misurato da stazioni QA	Calcolato	Incremento %
Beinasco	0.5	0.000043	0.01
Orbassano	0.5	0.000108	0.03
Lab Mobile	Non rilevato	0.000089	/

(*) il valore di riferimento “Misurato da stazioni QA” è quello riportato in Tabella 8 relativamente alla stazione di Torino Consolata per l’anno 2019

Tabella 14: **PM₁₀ valutazione dell’incremento % sui valori di fondo**

PM ₁₀ media anno (µg/m ³)	Misurato da stazioni QA	Calcolato	Incremento %
Beinasco	35 (**)	0.0008	0.002
Orbassano	35 (**)	0.0018	0.005
Lab Mobile	35	0.0013	0.004

(**) assunto valore riferito a Laboratorio Mobile

Tutti gli incrementi percentuali sui valori di fondo risultano essere molto inferiori al 5% per ognuno degli inquinanti pertanto, in base alle definizioni di significatività dell’impatto contenute nelle LINEE GUIDA citate, l’impatto delle emissioni analizzate all’esterno dell’impianto a può essere ritenuto “non significativo”.

Nel caso dell’inquinante PM₁₀ i valori riportati ribadiscono come effettivamente tale inquinante sia scarsamente significativo per impianti di combustione, come quelli in oggetto, alimentati a gas naturale così come riportato nella BAT 4 (Decisione UE 2017/1442 del 31/07/2017 pubblicata in GU UE il 17/08/2017).

5. Considerazioni conclusive

I risultati presentati in questa Appendice sono stati ottenuti scegliendo di adottare cautelativamente l'ipotesi peggiore di funzionamento a pieno carico ed impianti di combustione contemporaneamente accesi h 24; ragionevolmente lo scenario reale futuro difficilmente richiederà la contemporanea accensione per 24 h di tutti gli impianti termici civili oggetto del presente studio e, almeno, 3 generatori su 4 (B3-C3-E2), stando il trend climatico attuale, potrebbero essere accessi solo poche settimane l'anno, in quanto gli impianti di combustione già autorizzati saranno sufficienti a soddisfare le condizioni climatiche degli ambienti di lavoro, per gran parte del periodo invernale. Inoltre tutti generatori presenti nel sito di Rivalta essendo generatori di calore di nuova generazione consentiranno un controllo delle temperature tale da modulare l'accensione secondo le effettive richieste di riscaldamento, nel solo periodo 15 ottobre-15 aprile.

Gli incrementi percentuali, per ognuno degli inquinanti considerati, sui valori di fondo risultano essere significativamente inferiori al valore di riferimento del 5% pertanto, in base alle definizioni di significatività dell'impatto contenute nelle LINEE GUIDA sopra citate, l'impatto delle emissioni, oggetto del presente studio, all'esterno dell'impianto può essere ritenuto "NON SIGNIFICATIVO".