

Studio diffusionale

Impianto Quality Food Group S.p.a.

Via Nobel 5, Noventa di Piave (VE)



Novembre 2025

Pagina : 1

Sommario

1. Introduzione.....	3
2. Riferimenti normativi	3
3. Inquadramento geografico - Area di studio	4
4. Il modello di calcolo utilizzato	6
4.1. I dati di input richiesti dal sistema	8
4.2. I dati geofisici	8
4.3. I recettori particolari/sensibili	11
4.4. I dati meteorologici.....	13
5. Caratterizzazione delle emissioni	17
5.1. I dati emissivi.....	19
5.2. La valutazione dell'effetto Building Downwash	20
6. I risultati delle simulazioni	21
6.1. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria – Scenario Ante Operam	21
6.2. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria – Ante Operam	23
6.2.1. Distribuzioni spaziali di NO ₂	23
6.3. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria – Scenario Post Operam	27
6.4. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria – Post Operam	29
6.4.1. Distribuzioni spaziali di NO ₂	29
7. Valutazione del fondo	33
7.1. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria in presenza del fondo	33
8. Considerazioni conclusive	36
Riferimenti.....	38
Indice delle figure	39
Indice delle tabelle	39
Appendice 1 - Analisi dati meteorologici	40
Appendice 2 - Valutazione dei coefficienti di Building Downwash.....	50
Appendice 3 – Tabella riassuntiva del calcolo.....	52

1. Introduzione

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

- **Ossidi di Azoto (NOx)**

emessi dall'impianto Quality Food Group S.p.A. sito in via Nobel, 5 nel comune di Noventa di Piave (VE) in relazione agli scenari nelle configurazioni Ante Operam e Post Operam con modifica delle emissioni.

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 specificità orografiche e geomorfologiche della zona e delle caratteristiche costruttive ed emissive dell'impianto secondo le specifiche fornite dal gestore del medesimo.

2. Riferimenti normativi

La valutazione delle emissioni verrà effettuata secondo le richieste definite dall'attuale normativa nazionale sulla Qualità dell'Aria rappresentata dal D. Lgs 155/2010 s.m.i

Gli indicatori di riferimento utilizzati per gli inquinanti analizzati sono riportati nella seguente Tabella 1.

Tabella 1: Indicatori di riferimento per la valutazione delle emissioni adottati nello studio

Inquinante	Aggregazione temporale	Indicatore valutato	Valori limite
NO₂	Media 1 h	Limite orario per la protezione della salute umana	200 µg/m ³ Da non superare più di 18 volte per anno civile (99.8° percentile dei valori medi orari su base annuale) (*)
	Media annuale	Limite orario per la protezione della salute umana	40 µg/m ³

(*) Nota; gli indicatori per i quali sono tollerati superamenti delle soglie di legge verranno trattati in termini di percentili

Lo studio verrà eseguito secondo le indicazioni contenute nella linea guida “[Indicazioni Per L'utilizzo Di Tecniche Modelistiche Per La Simulazione Della Dispersione Di Inquinanti In Atmosfera](#)” di ARPA Veneto /18/.

3. Inquadramento geografico - Area di studio

L'impianto Quality Food Group S.p.A. è dislocato al confine nord-orientale del territorio comunale di Noventa di Piave nell'area industriale Località Calnova.

La zona industriale in questione si trova a circa 3 km e NE dell'abitato di Noventa di Piave.

Il territorio comunale si presenta interamente pianeggiante, privo di particolari caratteristiche orografiche; dal punto di vista geomorfologico si segnala che il suo confine occidentale è delimitato dal corso del fiume Piave che ne rappresenta la principale caratteristica.

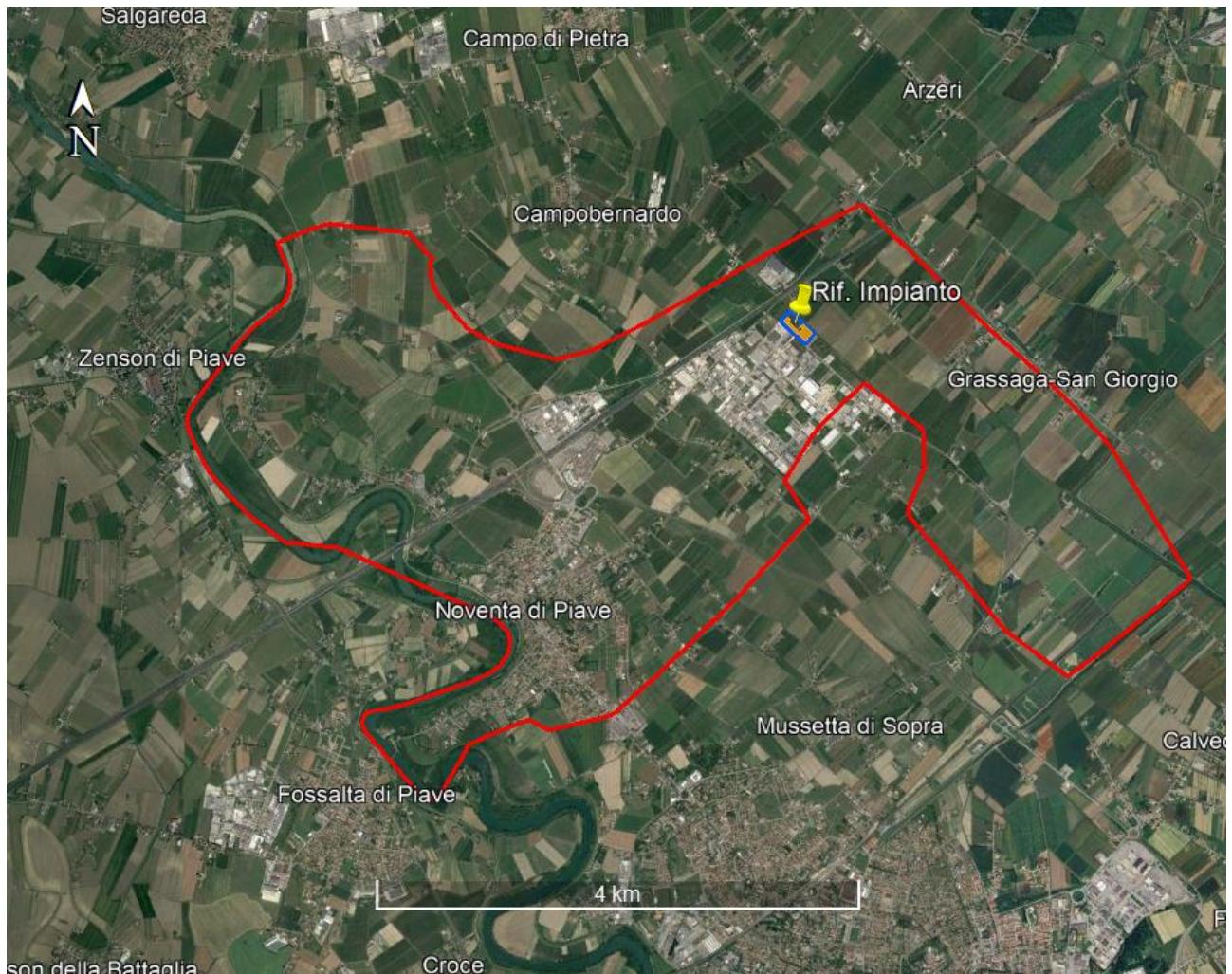


Figura 1: Inquadramento geografico del sito

Il dominio geografico considerato nello studio diffusionale è rappresentato da un'area di $9 \times 9 \text{ km}^2$ contenente l'impianto (Figura 2) definito in modo tale da includere completamente le aree limitrofe all'impianto potenzialmente interessate dall'impatto emissivo in base alle particolari condizioni geomorfologiche e climatologiche dell'area e secondo le indicazioni di inclusione dei recettori particolari contenute nella normativa di riferimento adottata nello studio di diffusione /18/.

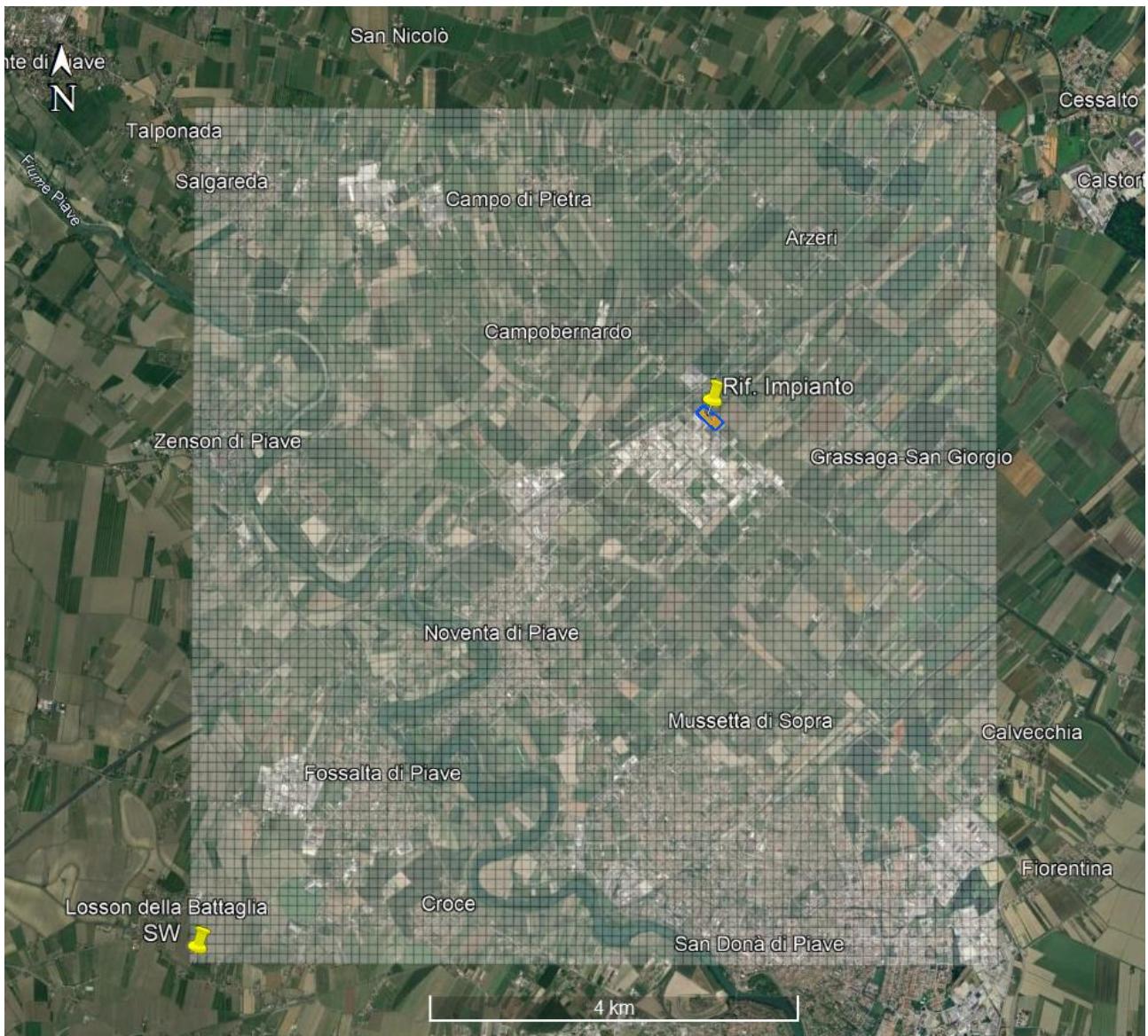


Figura 2: Dominio considerato nel calcolo diffusione

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

Coordinate origine del dominio (angolo Sud - Ovest)

X_{UTM} [fuso 33 WGS84] = 304147.00 m E [12.487406°E]

Y_{UTM} [fuso 33 WGS84] = 5055831.00 m N [45.628389°N]

nx (numero di recettori di griglia in direzione Ovest - Est) = 90

ny (numero di recettori di griglia in direzione Sud - Nord) = 90

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 del centro dell'impianto:

X_{UTM} [fuso 33 WGS84] = 309897.00 m E [12.558857°E]

Y_{UTM} [fuso 33 WGS84] = 5061581.00 m N [45.681695°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 di superficie e da dati di profilo verticale in presenza di orografia complessa;
- CALPUFF:** Modello diffusivo lagrangiano a puff gaussiani. Il modello permette di studiare la diffusione tridimensionale dinamica degli 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 complessivamente definibile come un sistema modellistico diffusivo lagrangiano 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.

Per una descrizione tecnica degli algoritmi utilizzati in CALPUFF si rimanda al [manuale d'uso del modello CALPUFF /1/ - /2/](#)

Il sistema CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTI CTN_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria", Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale - Aria Clima Emissioni, 2001; è inoltre 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.

NOTE: sul trattamento delle calme di vento in CALPUFF

Per il sistema modellistico CALPUFF che utilizza una descrizione Lagrangiana del sistema fluidodinamico, le calme di vento NON rappresentano una situazione meteorologica anomala in quanto i puff emessi dalle sorgenti sono soggetti a due fenomeni

- espansione dovuta al tempo di permanenza in atmosfera con conseguente diluizione interna dell'inquinante dovuto all'evoluzione temporale delle funzioni sigma diffuse
- al trasporto dovuto al movimento atmosferico

questi due aspetti sono trattati separatamente nel modello a puff quindi nelle ore di calma/assenza di vento il puff non viene trasportato ma continua ad essere sottoposto alla variazione diffusionale della concentrazione esattamente come se si trovasse in movimento con la differenza che sui puff rilasciati/presenti in atmosfera durante le ore di calma di vento, CALPUFF attiva degli accorgimenti tali da enfatizzare lo "stazionamento" locale dei puff stessi, i principali accorgimenti sono i seguenti:

- la posizione del centro del puff rimane immutata
- l'intera massa di inquinante da rilasciare nel corso dell'ora è posta in un unico puff;
- il puff è posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento (non è calcolato l'innalzamento graduale);
- non sono calcolati gli effetti scia degli edifici;
- la crescita dei parametri σ_y e σ_z (che rendono conto della dimensione dei puff) è calcolata esclusivamente in funzione del tempo;
- i parametri σ_v e σ_z (velocità turbolente) sono eventualmente modificati affinché non siano inferiori ad un minimo prefissato.

Il modello CALPUFF permette di definire un valore di soglia della velocità del vento al di sotto della quale vengono attivati i meccanismi di gestione della calma di vento appena descritti.

Il valore soglia di default del modello è impostato a 0.5 m/s. Questo valore ha storicamente un'origine "strumentale" legato cioè alle caratteristiche degli strumenti di misura (anemometri) per i quali è tipicamente accettato per le calme di vento 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°; questo limite è legato alla "sensibilità" dello strumento quindi alle sue caratteristiche costruttive.

Dal punto di vista modellistico però tale valore perde il suo significato originale nel senso che per il sistema CALMET/CALPUFF, per quanto specificato in precedenza, la calma di vento è rappresentata da una "velocità identicamente nulla"; in questo contesto la definizione di un valore di soglia per le calme di vento è funzionale per consentire al modello di riprodurre i fenomeni di stagnazione e di accumulo.

La descrizione completa del trattamento delle calme di vento in CALPUFF è riportata al § 2.14 pag. 2-144 del [manuale d'uso del modello CALPUFF](#) /1/ - /2/

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 delle sorgenti 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 meteoclimatica dell'area in funzione della sua geomorfologia è in genere conveniente definire la dimensione del dominio meteorologico più grande di quello sarà poi definito come il dominio di calcolo diffusivo; la dimensione del dominio meteorologico dovrà essere tale da includere le caratteristiche orografiche predominanti dell'area con una risoluzione spaziale compatibile con la scala geomorfologica locale. In questo caso è stato considerato un dominio meteorologico costituito da un'area di $20 \times 20 \text{ km}^2$ centrata sull'impianto in esame con una risoluzione di griglia di 500 m (Figura 3).

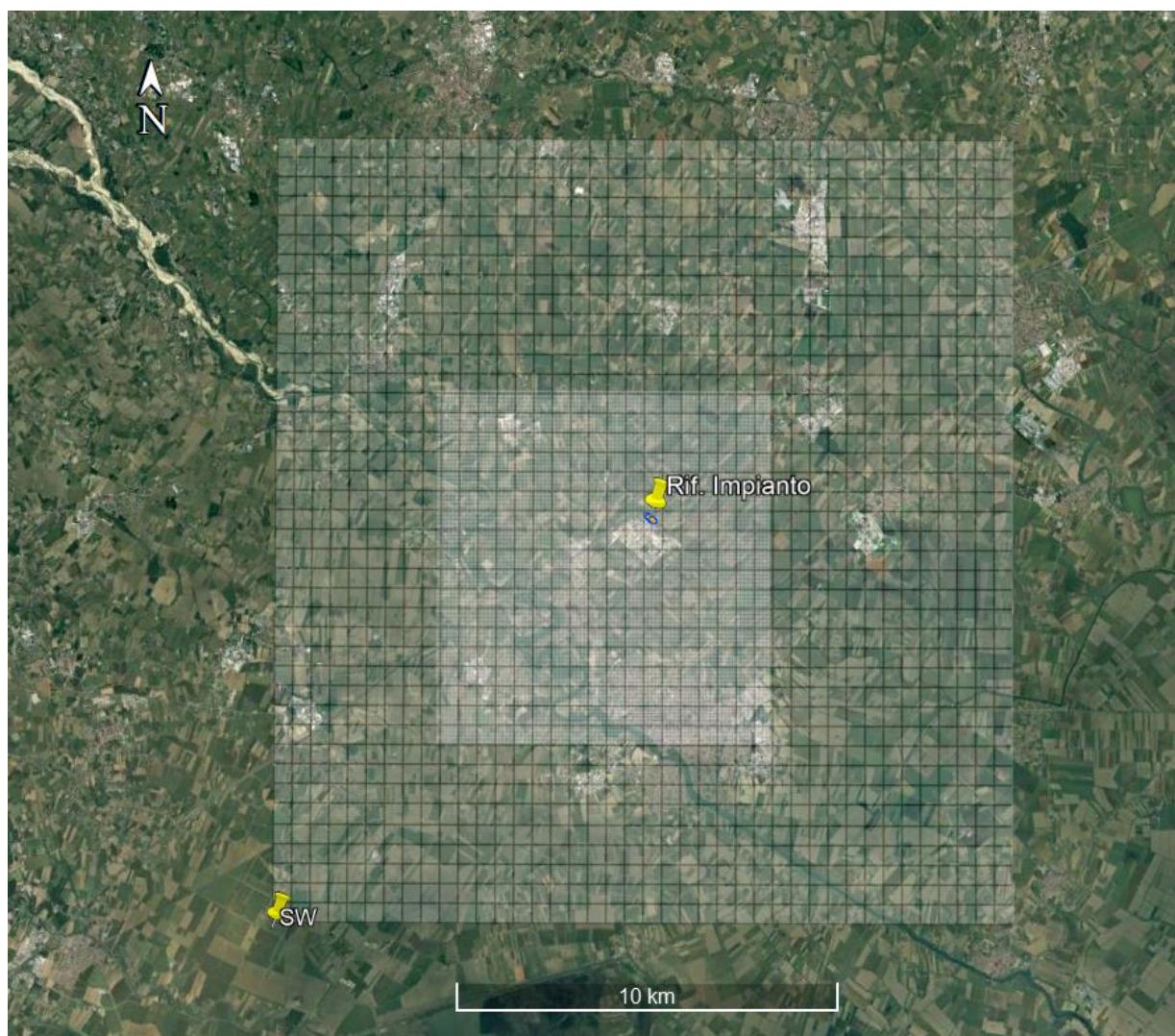


Figura 3: Dominio di calcolo meteorologico con evidenza del sottodomini diffusivo

Pagina : 8

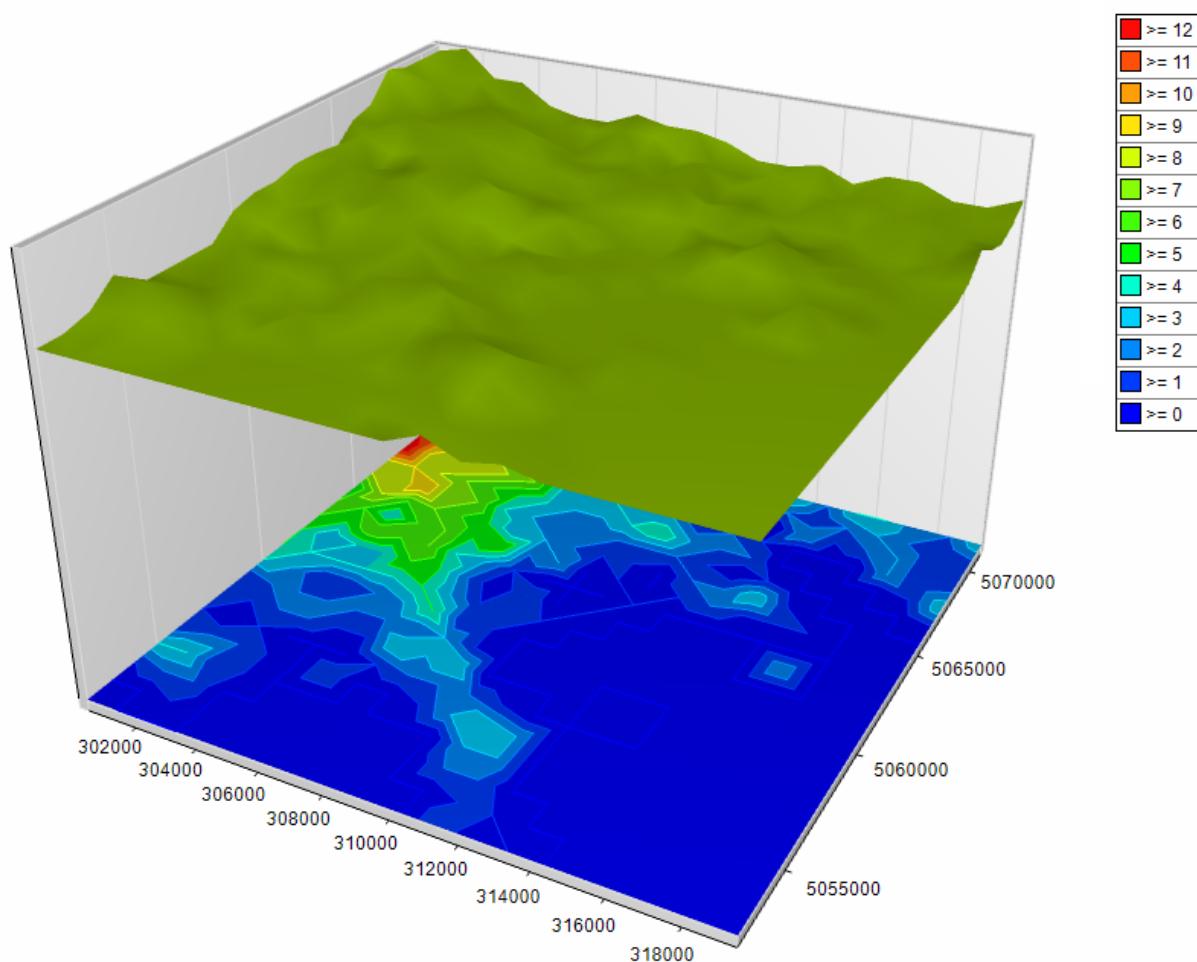


Figura 4: Orografia dell'area considerata

Le caratteristiche del dominio meteorologico utilizzato sono le seguenti:

Coordinate origine del dominio (angolo Sud - Ovest)

X_{UTM} [fuso 33 WGS84] = 648303.00 m E [12.434681°E]
Y_{UTM} [fuso 33 WGS84] = 4837782.03 m N [45.588962°N]

nx (numero di recettori di griglia in direzione Ovest - Est) = 40
ny (numero di recettori di griglia in direzione Sud - Nord) = 40
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 del centro dell'impianto:

X_{UTM} [fuso 33 WGS84] = 309897.00 m E [12.558857°E]
Y_{UTM} [fuso 33 WGS84] = 5061581.00 m N [45.681695°N]

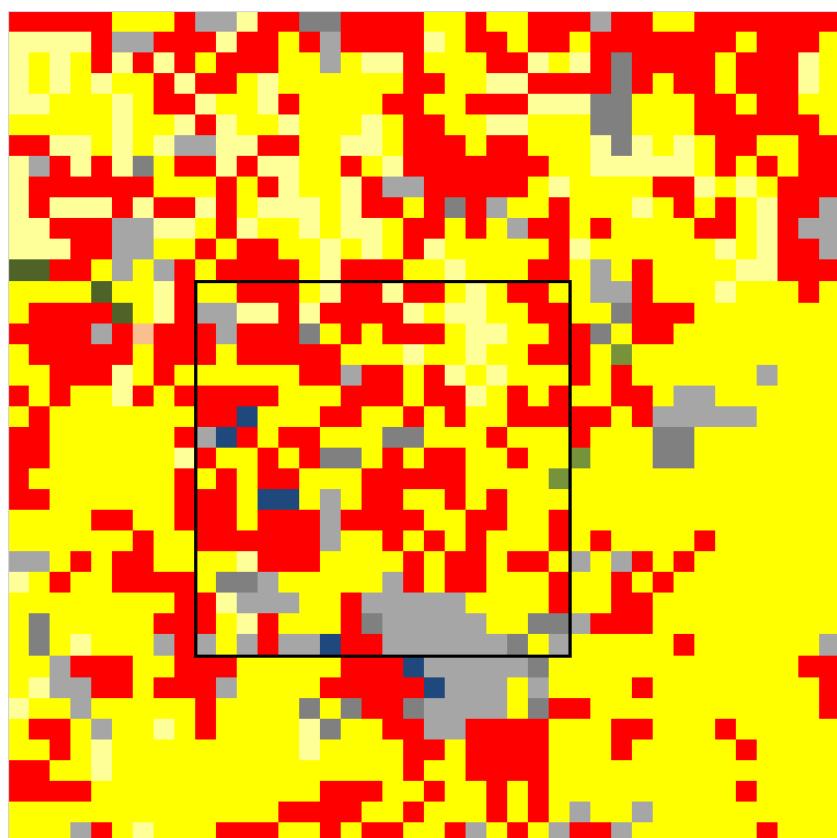
Nel suo complesso il dominio meteorologico si presenta sostanzialmente privo di orografia, i massimi dislivelli riscontrabili sono dell'ordine della decina di metri su distanze dell'ordine dei 20 km (pendenza 0.05%).

La precedente Figura 4 mostra la configurazione orografica del dominio meteorologico.

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 processore meteorologico CALMET 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
52	Acque marine	0.00	0.1	0	0.15	0	0



**Figura 5: Distribuzione spaziale dei parametri di uso del suolo nel dominio meteo
(nella figura viene evidenziato il dominio diffusivo)**

4.3. I recettori particolari/sensibili

Secondo quanto richiesto in ["Indicazioni Per L'utilizzo Di Tecniche Modellistiche Per La Simulazione Della Dispersione Di Inquinanti In Atmosfera"](#) di ARPA Veneto i recettori sensibili presso i quali è stato simulato l'impatto "puntuale" delle emissioni sono stati definiti considerando i criteri di seguito esposti:

- i ricettori (intesi come siti anche isolati adibiti ad uso abitativo anche temporaneo) potenzialmente più impattati dall'opera;
 - ove possibile, deve essere individuato un ricettore sensibile in corrispondenza di ogni quadrante del piano centrato sulla sorgente;
 - i recettori devono comprendere tutti i locali ad uso collettivo (scuole, ospedali, ecc.) ricadenti nel dominio di simulazione;
 - almeno un ricettore deve essere individuato presso ciascuno dei centri abitati e presso le aree destinate a futura espansione residenziale dagli strumenti di pianificazione territoriale, se presenti, ricadenti nelle zone maggiormente impattate dall'opera;
 - in caso sia presentata la proposta di un Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA), devono essere inclusi nell'elenco dei ricettori anche i punti ove presumibilmente verranno effettuate le misure previste dal Progetto.

In base a questi criteri nell'area entro 6 km circostante l'impianto sono stati individuati i recettori sensibili riportati nella figura seguente mentre la Tabella 2 ne descrive le caratteristiche geografiche.

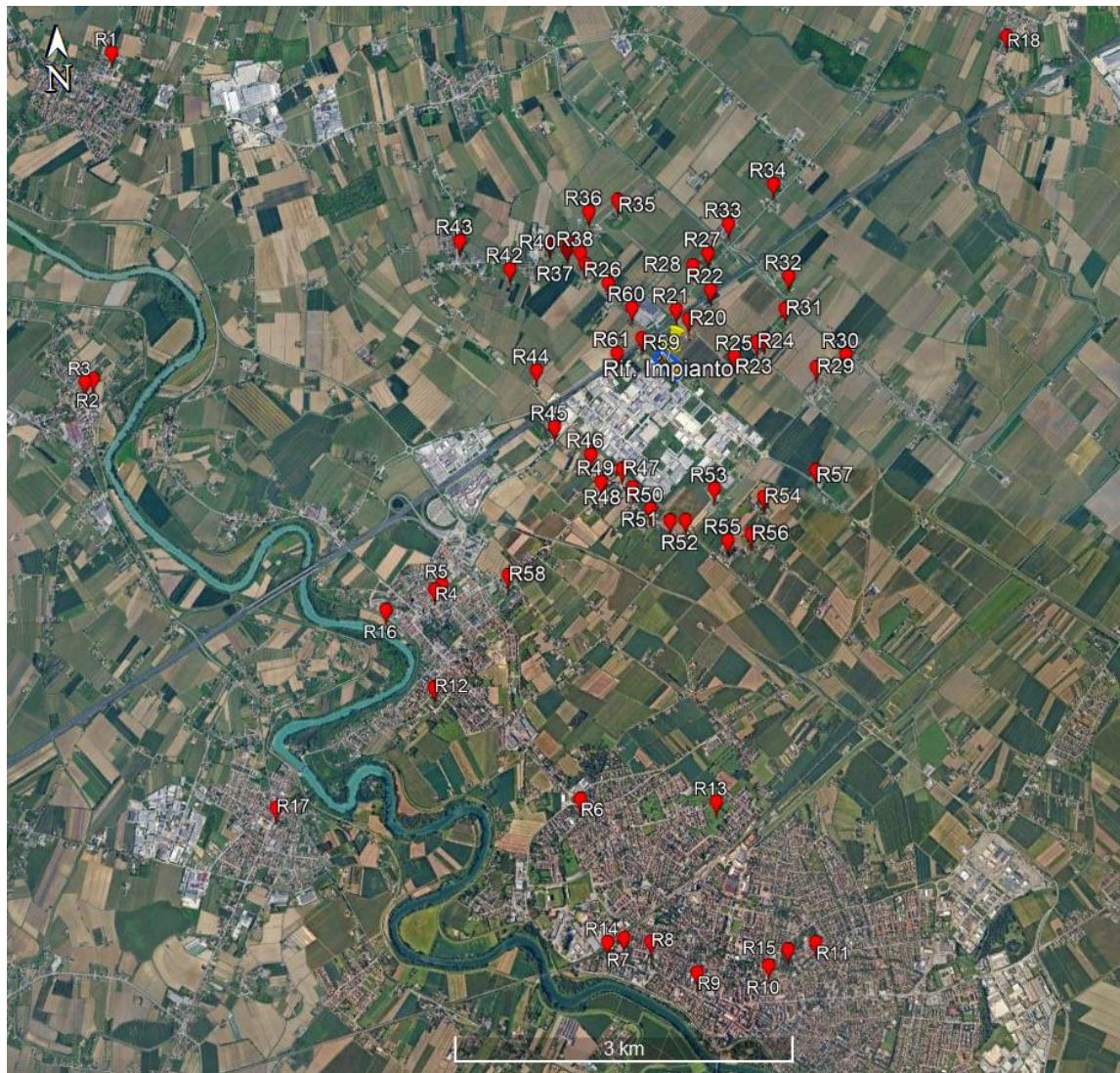


Figura 6: Posizione dei recettori discreti nell'intorno dell'impianto

Tabella 2: Recettori particolari presenti nel dominio di calcolo

	Descrizione	X (m) UTM 33	Y (m) UTM 33	Fascia di distanza da Impianto (m)
R1	Istituto Comprensivo Statale di Salgareda	305072	5064435	[5000 – 6000]
R2	Scuola Secondaria di 1o grado di Zenon di Piave	304777	5061533	[5000 – 6000]
R3	Scuola Secondaria Virgilio Macron	304705	5061510	[5000 – 6000]
R4	Scuola Secondaria Giacomo Noventa	307728	5059510	[2000 – 3000]
R5	Scuola Secondaria di 1o grado Giuseppe Mazzini	307794	5059551	[2000 – 3000]
R6	Scuola Primaria Giannino Ancillotta	308931	5057596	[4000 – 5000]
R7	Istituto Tecnologico Statale Vito Volterra	309257	5056351	[5000 – 6000]
R8	Scuola Primaria Leonardo da Vinci	309494	5056308	[5000 – 6000]
R9	Istituto Comprensivo Statale Ippolito Nievo di San Donà di Piave	309889	5056016	[5000 – 6000]
R10	Istituto Comprensivo Romolo Onor	310526	5056046	[5000 – 6000]
R11	Ospedale di San Donà di Piave	310953	5056229	[5000 – 6000]
R12	Parco Anna Frank	307682	5058644	[3000 – 4000]
R13	Parco Pubblico	310134	5057511	[4000 – 5000]
R14	Parco Pubblico	309109	5056324	[5000 – 6000]
R15	Parco Europa	310704	5056178	[5000 – 6000]
R16	Parco fluviale	307287	5059351	[3000 – 4000]
R17	Abitato Fossalta di Piave	306231	5057653	[5000 – 6000]
R18	Abitato Santa Maria di Campagna	313072	5064182	[4000 – 5000]
R19	Abitazioni	309905	5061784	[< 200]
R20	Abitazioni	310104	5061801	[200 – 500]
R21	Abitazioni	309997	5061890	[200 – 500]
R22	Abitazioni	310311	5062048	[500 – 1000]
R23	Abitazioni	310495	5061446	[500 – 1000]
R24	Abitazioni	310700	5061565	[500 – 1000]
R25	Abitazioni	310768	5061590	[500 – 1000]
R26	Nucleo abitativo	309402	5062154	[500 – 1000]
R27	Nucleo abitativo	310305	5062376	[500 – 1000]
R28	Abitazione	310165	5062275	[500 – 1000]
R29	Nucleo abitativo	311219	5061313	[1000 – 2000]
R30	Nucleo abitativo	311488	5061415	[1000 – 2000]
R31	Abitazione	310968	5061848	[1000 – 2000]
R32	Nucleo abitativo	311015	5062136	[1000 – 2000]
R33	Nucleo abitativo	310501	5062629	[1000 – 2000]
R34	Nucleo abitativo	310920	5062965	[1000 – 2000]
R35	Abitazione	309524	5062890	[1000 – 2000]
R36	Nucleo abitativo	309262	5062801	[1000 – 2000]
R37	Nucleo abitativo	309208	5062335	[1000 – 2000]
R38	Abitazione	309169	5062436	[1000 – 2000]
R39	Abitazione	309053	5062470	[1000 – 2000]
R40	Abitazione	309062	5062526	[1000 – 2000]
R41	Nucleo abitativo	308900	5062529	[1000 – 2000]
R42	Nucleo abitativo	308533	5062324	[1000 – 2000]
R43	Abitato Campobernardo	308099	5062598	[2000 – 3000]
R44	Nucleo abitativo	308726	5061410	[1000 – 2000]
R45	Nucleo abitativo	308863	5060900	[1000 – 2000]
R46	Nucleo abitativo	309172	5060640	[1000 – 2000]
R47	Nucleo abitativo	309445	5060496	[1000 – 2000]
R48	Nucleo abitativo	309532	5060329	[1000 – 2000]
R49	Nucleo abitativo	309678	5060130	[1000 – 2000]
R50	Nucleo abitativo	309252	5060392	[1000 – 2000]
R51	Nucleo abitativo	309849	5060018	[1000 – 2000]
R52	Attività agricola	309985	5060014	[1000 – 2000]
R53	Abitazioni	310256	5060280	[1000 – 2000]
R54	Nucleo abitativo	310693	5060187	[1000 – 2000]
R55	Nucleo abitativo	310354	5059816	[1000 – 2000]
R56	Nucleo abitativo	310562	5059862	[1000 – 2000]
R57	Nucleo abitativo	311168	5060399	[1000 – 2000]
R58	Limitare abitato Noventa di Piave	308386	5059607	[2000 – 3000]
R59	Abitazioni	309680	5061650	[<200]
R60	Abitazioni	309604	5061923	[200 – 500]
R61	Abitazioni	309451	5061527	[200 – 500]

4.4. I dati meteorologici

Per l'applicazione del modello CALPUFF sull'area si è fatta la scelta di utilizzare un campo meteorologico tridimensionale, relativamente all'anno con caratteristiche dispersive tendenzialmente peggiorative relativamente all'ultimo quinquennio. In base al rapporto “[ARPA Veneto La qualità dell'aria in breve Anno 2023](#)” è stato scelto anno meteorologico completo 2022. Per l'anno prescelto è stata ricostruita la meteorologia dinamica 3d corrispondente alle caratteristiche geomorfologiche locali; in particolare per le simulazioni effettuate il campo è stato ricostruito con una definizione spaziale di 500 m.su un'area di 20 x 20 per 4 km in altezza centrata sulla posizione dell'impianto.

Per la ricostruzione del campo meteorologico tridimensionale all'interno del dominio di calcolo il modello CALMET richiede per l'intero periodo temporale ricostruito, la presenza di dei seguenti dati meteorologici orari

almeno una serie oraria completa dei seguenti dati meteorologici 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 (*) di profili verticali delle seguenti variabili meteorologiche:

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

(*) con frequenza di rilevazione almeno ogni 12 ore

In presenza di questi dati il modello CALMET è in grado ricostruire il campo meteorologico tridimensionale orario sull'area richiesta e di calcolarsi 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^*), altezza di rimescolamento (mixing height) e il grado di stabilità atmosferica, richiesti per definire in termini “sito specifici” il trasporto dell'inquinante non solo sul piano orizzontale ma anche su quello verticale.

Per la valutazione dello stato di stabilità del Planetary Boundary Layer vengono utilizzati i criteri basati sulla micrometeorologia.

Per la ricostruzione del campo meteorologico 3D sull'area di interesse dello studio diffusivo sono state utilizzate le stazioni meteo del circuito internazionale SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e di profilo verticale disponibili più prossime al sito richiesto, i dati di profilo verticale e di superficie ricavati dal modello climatologico del centro meteo europeo ECMWF (progetto ERA5) e le stazioni locali sito specifiche appartenenti alle reti ARPA regionali competenti.

Attraverso le stazioni SYNOP-ICAO e ai dati ERA5 è stato possibile ricostruire le caratteristiche sinottiche del campo meteo all'interno del quale sono poi state inserite le caratteristiche sito specifiche delle stazioni locali e gli effetti geomorfologici propri dell'area in esame specificate attraverso i dati misurati nei stazioni meteorologiche di superficie della rete ARPA .

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 infine 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 faccia riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link (https://www.calpuff.org/calpuff/download/CALMET_UsersGuide.pdf).

Nella tabella e nelle immagini seguenti vengono riportate le caratteristiche e le posizioni delle stazioni utilizzate per la ricostruzione meteorologica.

Tabella 3: Stazioni meteo significative per l'area di studio

Stazioni ICAO – ECMWF	X UTM 33 (m)	Y UTM 33 (m)	Quota (m) s.l.m.	Dati meteo disponibili
ISTRANA LIPS 160980	272853	5063188	42	vel, dir, temp, press, Um Relativa, cloud cover, altezza delle nubi
VENEZIA TESSERA LIPZ 161050	293139	5042462	2	vel, dir, temp, press, Um Relativa, cloud cover, altezza delle nubi
16045 - Udine Rivolto profilo	348925	5092563	49	vel, dir, temp, press – quote bariche fino a 500 mb
16144 - San Pietro Capofiume profilo	231985	4949630	6	vel, dir, temp, press – quote bariche fino a 500 mb

Stazioni sito specifiche da rete ARPA Veneto	X UTM 33 (m)	Y UTM 33 (m)	Quota (m) s.l.m.	Dati meteo disponibili
Ponte di Piave	307312	5065525	3	vel, dir, temp, press, Um Relativa, precipitazione
Portogruaro - Lison	325869	5068131	2	vel, dir, temp, press, Um Relativa, precipitazione
Mogliano Veneto	289982	5050918	5	vel, dir, temp, press, Um Relativa, precipitazione

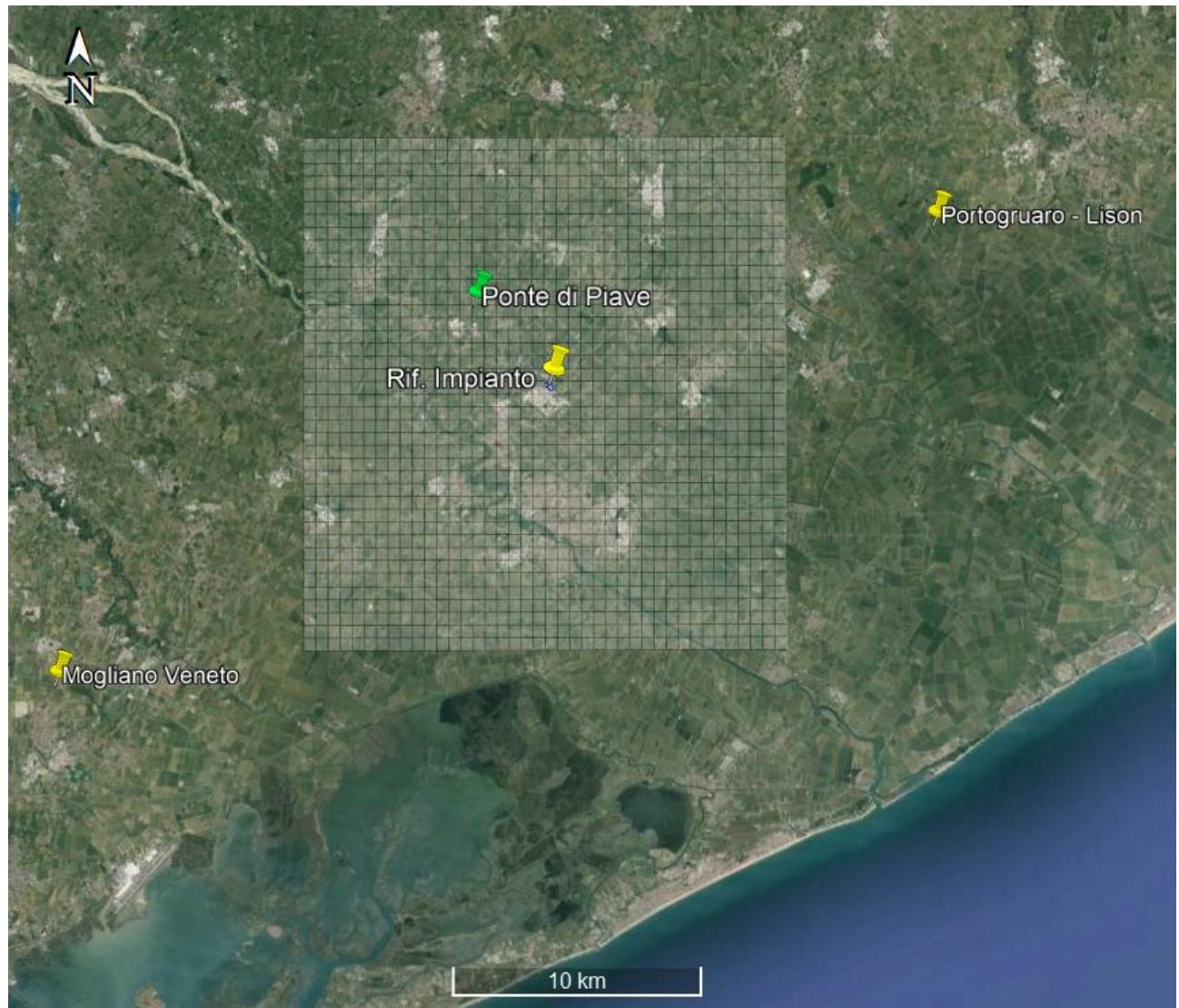


Figura 7: Posizione stazioni meteo sito specifiche per l'area dell'impianto

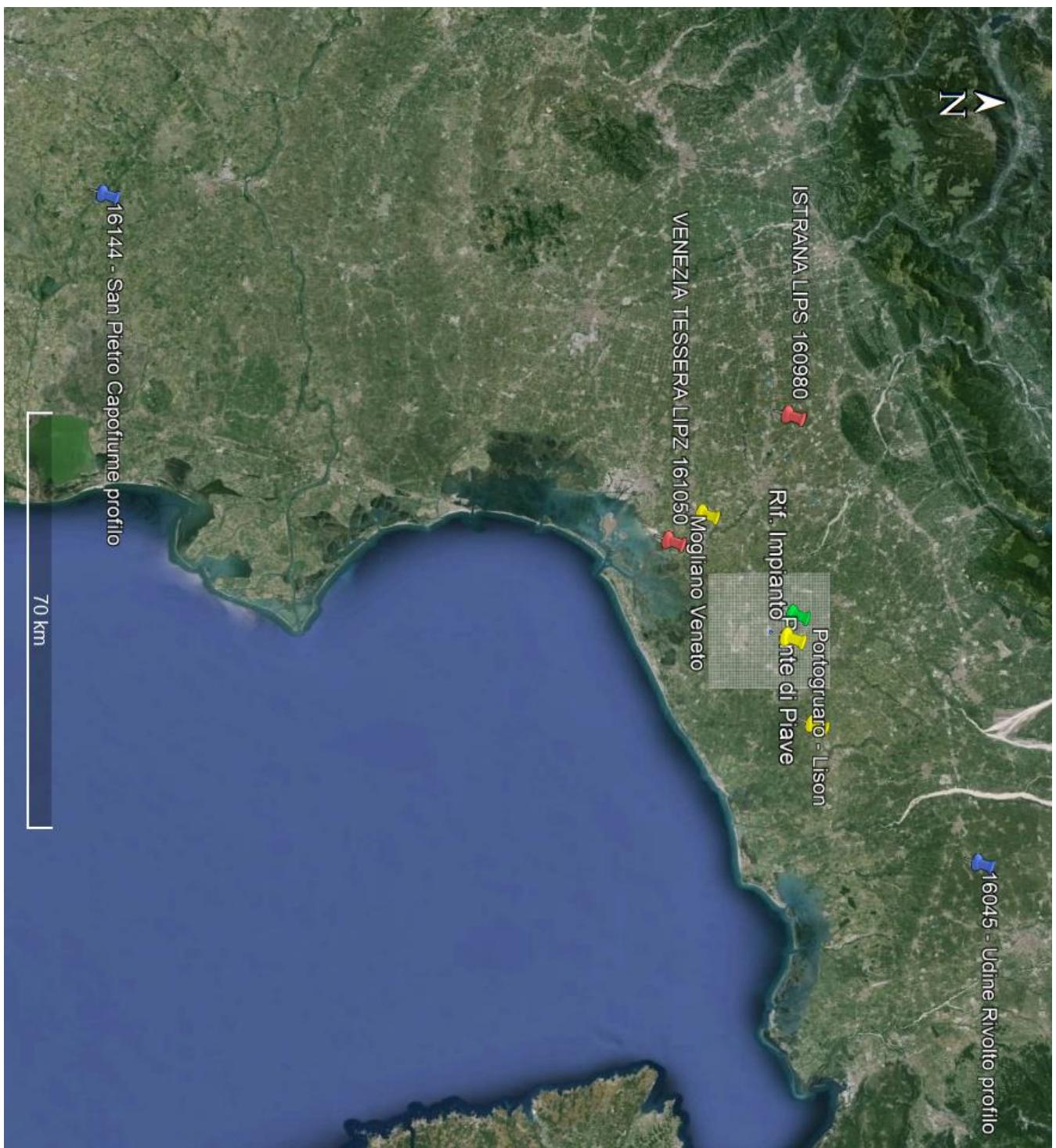


Figura 8: Posizione stazioni meteo complessive utilizzate per la ricostruzione meteo nell'area

La figura seguente mostra la rosa dei venti ricavata per l'anno 2022 per la cella di calcolo di 500 x 500 m contenente l'impianto dopo l'operazione di ricostruzione spaziale sul dominio meteorologico precedentemente descritta.

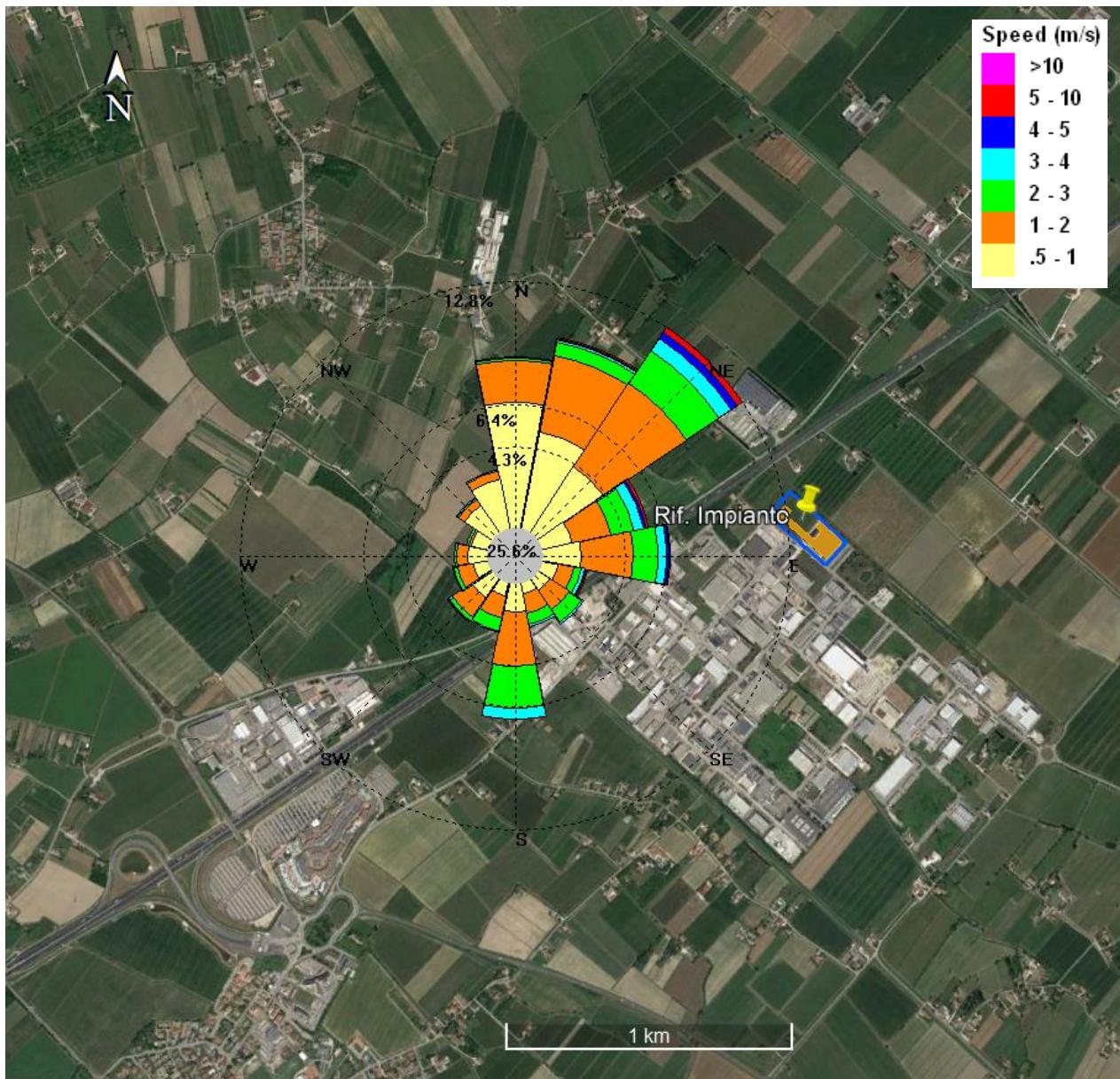


Figura 9: Rosa dei venti ricostruita per il sito dell'impianto per l'anno 2022

La circolazione locale delle masse d'aria nell'area dell'impianto è caratterizzata complessivamente da venti di intensità media particolarmente bassa, il valore più frequente risulta essere (moda della serie annuale oraria delle intensità) è dell'ordine di 0.5 m/s, per circa l'80% delle ore/anno risulta compresa nell'intervallo [0.2] m/s delle quali il 25% rappresentano condizioni di calma di vento (<0.5 m/s).

La rosa dei venti annuale mostra una distinta bi-modalità NE – S con prevalenza dai settori orientali, questa bi-modalità risulta particolarmente accentuata nei mesi primaverili ed estivi mentre nei mesi autunnali ed invernali la componente da Sud tende a scomparire privilegiando la ventilazione dai settori orientali che tende ad immettere aria più fredda e umida nella zona.

L'atmosfera si presenta sostanzialmente con caratteristiche o di forte stabilità (classe F+G di Pasquill nel 44% delle ore anno) o di neutralità (classi D e C di Pasquill nel 30% delle ore anno). Solo nei mesi estivi, l'atmosfera tende ad essere un po' più instabile aumentando le condizioni di diluizione degli inquinanti emessi

Complessivamente le condizioni climatiche dell'area non si presentano come particolarmente favorevoli alla diluizione ed alla rimozione degli inquinanti.

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

5. Caratterizzazione delle emissioni

Nello studio diffusionale sono state analizzate le emissioni degli ossidi di azoto relativamente agli scenari Ante Operam e Post Operam dalle sorgenti emissive caratterizzati come riportato di seguito

Scenario Ante Operam

Punti di emissione interessati dalla simulazione	descrizione impianto	tipo emissione	operatività [ore/giorno]	operatività [gg/anno]
E1	FORNO A TUNNEL DI COTTURA - ZONA 1	gas di combustione + vapori di cottura	16	250
E2	FORNO A TUNNEL DI COTTURA - ZONA 2	gas di combustione	16	250
E4	FORNO A TUNNEL DI COTTURA - ZONA 3	gas di combustione	16	250
E13	CALDAIE A METANO USO TECNOLOGICO	gas di combustione	24	365

Scenario Post Operam

Punti di emissione interessati dalla simulazione	descrizione impianto	tipo emissione	operatività [ore/giorno]	operatività [gg/anno]
E1	FORNO A TUNNEL DI COTTURA - ZONA 1	gas di combustione + vapori di cottura	16	250
E23	FORNO COTTURA CIALDA WAFER	gas di combustione + vapori di cottura	16	250

Nella configurazione emissiva Post Operam rispetto allo scenario Ante Operam è prevista una modifica dell'emissione della sorgente E1, l'eliminazione delle emissioni E2, E4 e E13 e l'inserimento di una nuova sorgente emissiva E23; complessivamente lo scenario Post Operam prevede che le emissioni di Ossidi di azoto vengano quantitativamente raddoppiate all'incirca rispetto alla situazione Ante Operam. Nello scenario Post Operam sono variate, come si vedrà nel paragrafo successivo, anche le condizioni strutturali ed emissive delle sorgenti.

Lo studio viene condotto considerando che

- 1) Lo stabilimento lavora su due turni dalle ore 6:00 alle ore 22:00 dal lunedì al venerdì
- 2) Le emissioni di ossidi di azoto riportate nelle tabelle del paragrafo successivo sono assimilate (in termini cautelativi) totalmente come Ossidi di Azoto totali (NOx)⁽¹⁾

Le sorgenti interessate sono evidenziate nella figura seguente sulla planimetria dell'impianto

¹ In fase di postprocessamento dei risultati le concentrazioni di NO₂ verranno stimate attraverso l'applicazione della metodologia ARM sviluppata da US-EPA /10, 11/ come indicato da [Indicazioni Per L'utilizzo Di Tecniche Modelistiche Per La Simulazione Della Dispersione Di Inquinanti In Atmosfera](#) di ARPA Veneto /18/ applicata ai valori di concentrazione orarie degli ossidi di azoto totali calcolati dal modello. La metodologia ARM permette di stimare in termini "cautelativi" la componete di NO₂ contenuta negli ossi di azoto totali utilizzando dei ratei standard NO₂/NOx pari a 0.75 e 0.8, rispettivamente per la valutazione dell'indicatore "media annuale" e dell'indicatore relativo al valore orario.

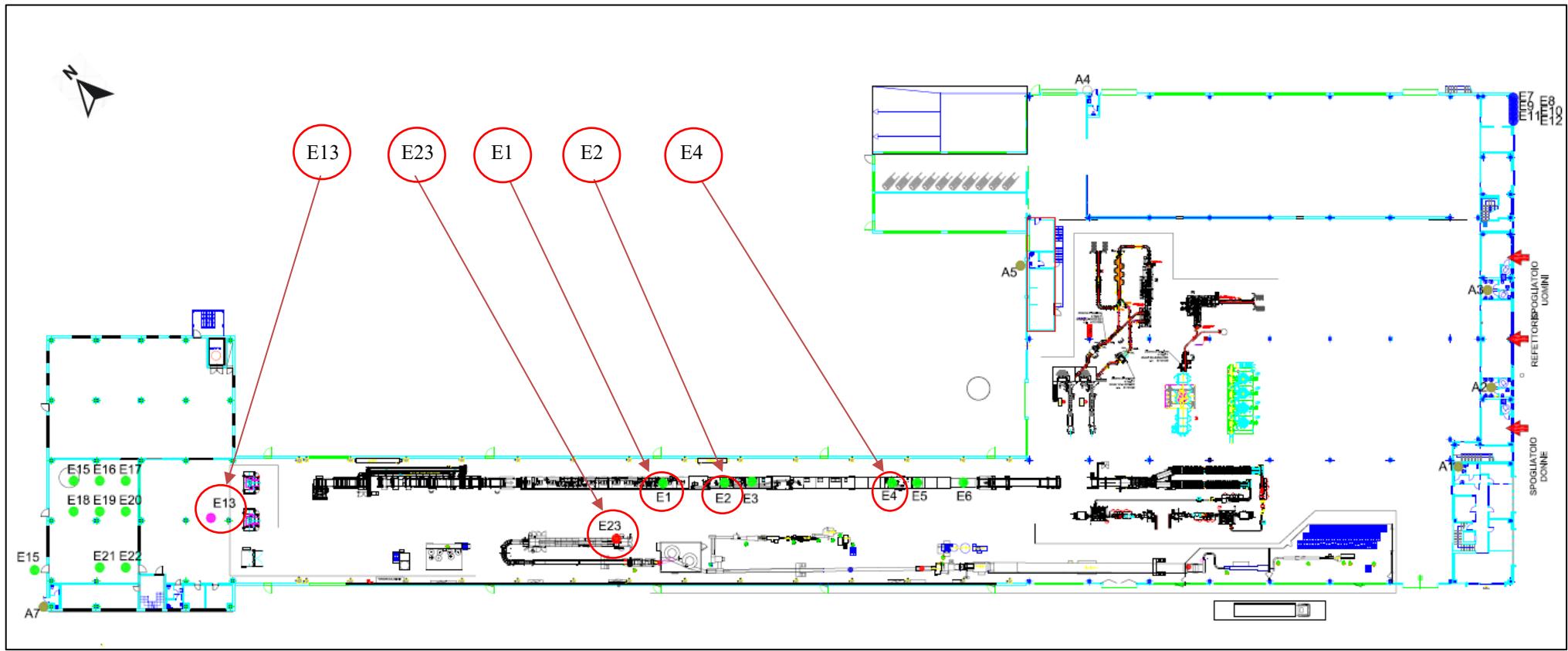


Figura 10: Disposizione delle sorgenti emissive dell'impianto considerate nello studio diffusionale

5.1. I dati emissivi

Nelle tabelle seguenti sono indicati i dati strutturali ed emissivi delle sorgenti considerate nello studio diffusionale risultanti da recenti analisi svolte sull'impianto per le emissioni esistente e da previsioni di progetto per le nuove emissioni.

Tabella 4: Scenario Ante Operam: caratteristiche strutturali ed emissive

Caratteristiche delle emissioni come da relazione di analisi del 05/2022				
ID sorgente	E1	E2	E4	E13
Coord X (wgs 84) Lat N	45.681404	45.68135	45.681202	45.681779
Coord Y (wgs 84) Lat E	12.558821	12.558907	12.559135	12.55817
Coord X (gauss boaga) E	2329886	2329893	2329910	2329837
Coord Y (gauss boaga) N	5061577	5061570	5061553	5061620
EPSG				
Quota base (m s.l.m.)	3	3	3	3
altezza punto di emissione (m)	13.9	13.3	12.9	20.4
forma sezione di sbocco	circolare	circolare	circolare	circolare
caratteristiche punto emissivo	verticale	verticale	verticale	verticale
diametro sezione di sbocco (m)	0.45	0.35	0.25	0.18
temperatura effluente (K)	344.95	403.95	395.35	350.75
velocità effluente (m/s)	4.1	2.7	3.3	1.5
tenore ossigeno (%)	19.9	17.3	18.8	8.3
tenore umidità (%)	3.7	2.6	3.2	28.5
Portata normalizzata umida (mc/h)	1854	636	407	102
Portata normalizzata secca (Nmc/h)*	1785	619	394	73
Portata normalizzata secca (Nmc/h)**	109	127	48	52
Concentrazione NOx normalizzata (mg/Nmc)*	10.16	50.16	31.04	12.63
Concentrazione NOx normalizzata (mg/Nmc)**	166.2	244	254	17.9
Flusso di massa ossidi di azoto (g/h)	18.13	31.05	12.23	0.92

*ossidi di azoto espressi come NO₂ e in base a O₂ misurato

** ossidi di azoto sono espressi come NO₂ e riferiti a O₂ 3%

Tabella 5: Scenario Post Operam: caratteristiche strutturali ed emissive

Caratteristiche delle emissioni come da relazione di analisi del 05/2024		
ID sorgente	E1	E23
Coord X (wgs 84) Lat N	45.681404	45.681385
Coord Y (wgs 84) Lat E	12.558821	12.558652
Coord X (gauss boaga) E	2329886	2329872
Coord Y (gauss boaga) N	5061577	5061574
EPSG		
Quota base (m s.l.m.)	3	3
altezza punto di emissione (m)	13.9	14
forma sezione di sbocco	circolare	circolare
caratteristiche punto emissivo	verticale	verticale
diametro sezione di sbocco (m)	0.45	0.55
temperatura effluente (K)	350.65	376.45
velocità effluente (m/s)	5.44	19
tenore ossigeno (%)	18.96	20.09
tenore umidità (%)	3	3.3
Portata normalizzata umida (mc/h)	2431	11796
Portata normalizzata secca (Nmc/h)*	2358	11407
Portata normalizzata secca (Nmc/h)**	267.24	576.69
Concentrazione NOx normalizzata (mg/Nmc)*	38.1	3.13
Concentrazione NOx normalizzata (mg/Nmc)**	336.18	61.91
Flusso di massa ossidi di azoto (g/h)	89.85	35.64

*ossidi di azoto espressi come NO₂ e in base a O₂ misurato

** ossidi di azoto sono espressi come NO₂ e riferiti a O₂ 3%

5.2. La valutazione dell'effetto Building Downwash

All'interno dell'impianto la disposizione relativa delle sorgenti emissive rispetto agli edifici presenti è tale da rendere necessaria la valutazione dell'effetto "Building Downwash" per una corretta descrizione delle emissioni delle sorgenti convogliate considerate.

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 influendo sui valori di concentrazione degli inquinanti al suolo specialmente nelle aree vicine alla sorgente emissiva.

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; i valori dei parametri calcolati da BPIP per le configurazioni analizzate sono riportati in Appendice 2.

Per la definizione della geometria definita in input al modello BPIP è stata utilizzata la rappresentazione planimetrica tridimensionale riportata nella seguente figura che definisce visualmente l'occupazione volumetrica degli edifici interni all'impianto.



Figura 11: Modello tridimensionale dei volumi dell'impianto utilizzati per il calcolo del Building Downwash
di seguito la legenda interpretativa della figura precedente.

EDIFICI	ALTEZZA	RIF.
Palazzina Uffici	19.0 m	Ed_1
Zona Impasto	15.0 m	Ed_2
Corpo Stabilimento	10.0 m	Ed_3

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 emissioni dell'impianto negli scenari Ante e Post Operam considerati nello studio.

Nell'Appendice 3 viene riportata una tabella contenente tutte le parametrizzazioni adottate nei calcoli diffusionali svolti con il modello CALPUFF. I risultati riportati di seguito si riferiscono ai valori massimi degli indicatori di qualità dell'aria descritti nel § 2, calcolati sia sul dominio spaziale complessivo che nei recettori sensibili descritti nel precedente § 4.3 relativamente alle ipotesi emissive descritte nel precedente § 5.

6.1. **Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria – Scenario Ante Operam**

Le tabelle di questo paragrafo contengono i valori massimi degli indicatori di qualità dell'aria ottenuti dai calcoli diffusionali sia sull'intero dominio che nei recettori particolari/sensibili relativi allo scenario Ante Operam.

Tabella 6: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo Scenario Ante Operam

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 33 (m)]		Valore Limite ex. DLGS 155/2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		Distanza dal punto di rif. impianto	NO2	
NO2				
anno	0.366	309847	5061531	40
		Confine Ovest Perimetro Impianto		
99.8 % valori max. orari	6.56	309847	5061531	200
		Confine Ovest Perimetro Impianto		

I valori massimi previsti per gli indicatori di Qualità dell'Aria (QA) risultano sempre ben al di sotto (nell'ordine di 2 ordini di grandezza) delle rispettive soglie di legge (ex. DLGS 155/2010).

La posizione dei massimi di ricaduta è localizzata all'interno del perimetro dell'impianto stesso

Tabella 7: NO2 - Valori massimi di ricaduta – recettori particolari – Ante Operam

Descrizione	X (m) UTM-33	Y (m) UTM-33	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		99.8 % max. orari ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			Calcolato	Rif	Calcolato	Rif
R1	305072	5064435	0.00027	40	0.01580	200
R2	304777	5061533	0.00058	40	0.04640	200
R3	304705	5061510	0.00057	40	0.04510	200
R4	307728	5059510	0.00262	40	0.13100	200
R5	307794	5059551	0.00275	40	0.13700	200
R6	308931	5057596	0.00147	40	0.06850	200
R7	309257	5056351	0.00081	40	0.05130	200
R8	309494	5056308	0.00076	40	0.04640	200
R9	309889	5056016	0.00066	40	0.03810	200
R10	310526	5056046	0.00052	40	0.02470	200
R11	310953	5056229	0.00046	40	0.02170	200
R12	307682	5058644	0.00231	40	0.11200	200
R13	310134	5057511	0.00096	40	0.04640	200
R14	309109	5056324	0.00083	40	0.05180	200
R15	310704	5056178	0.00050	40	0.02340	200
R16	307287	5059351	0.00180	40	0.09880	200
R17	306231	5057653	0.00121	40	0.06720	200
R18	313072	5064182	0.00048	40	0.03690	200

R19	309905	5061784	0.05360	40	1.65000	200
R20	310104	5061801	0.01850	40	0.65600	200
R21	309997	5061890	0.02380	40	0.72100	200
R22	310311	5062048	0.00716	40	0.32400	200
R23	310495	5061446	0.00605	40	0.32400	200
R24	310700	5061565	0.00428	40	0.25300	200
R25	310768	5061590	0.00383	40	0.23500	200
R26	309402	5062154	0.00563	40	0.27600	200
R27	310305	5062376	0.00495	40	0.24200	200
R28	310165	5062275	0.00715	40	0.32700	200
R29	311219	5061313	0.00193	40	0.12000	200
R30	311488	5061415	0.00154	40	0.10500	200
R31	310968	5061848	0.00281	40	0.18300	200
R32	311015	5062136	0.00256	40	0.16300	200
R33	310501	5062629	0.00302	40	0.15700	200
R34	310920	5062965	0.00184	40	0.11400	200
R35	309524	5062890	0.00405	40	0.18600	200
R36	309262	5062801	0.00311	40	0.18700	200
R37	309208	5062335	0.00382	40	0.22100	200
R38	309169	5062436	0.00341	40	0.19500	200
R39	309053	5062470	0.00299	40	0.17900	200
R40	309062	5062526	0.00290	40	0.16400	200
R41	308900	5062529	0.00256	40	0.17500	200
R42	308533	5062324	0.00198	40	0.12600	200
R43	308099	5062598	0.00130	40	0.08270	200
R44	308726	5061410	0.00421	40	0.21900	200
R45	308863	5060900	0.00498	40	0.21300	200
R46	309172	5060640	0.00843	40	0.34200	200
R47	309445	5060496	0.00783	40	0.31400	200
R48	309532	5060329	0.00657	40	0.25500	200
R49	309678	5060130	0.00497	40	0.18100	200
R50	309252	5060392	0.00648	40	0.23000	200
R51	309849	5060018	0.00421	40	0.17600	200
R52	309985	5060014	0.00395	40	0.17800	200
R53	310256	5060280	0.00391	40	0.17900	200
R54	310693	5060187	0.00249	40	0.14500	200
R55	310354	5059816	0.00256	40	0.13300	200
R56	310562	5059862	0.00224	40	0.12500	200
R57	311168	5060399	0.00179	40	0.11400	200
R58	308386	5059607	0.00350	40	0.16700	200
R59	309680	5061650	0.03270	40	0.87800	200
R60	309604	5061923	0.01230	40	0.51900	200
R61	309451	5061527	0.01710	40	0.53500	200

Nessuno degli indicatori di qualità dell'aria calcolati nei recettori parcolari/sensibili presenta superamenti delle soglie definite dal DLGS 13-8-10 n. 155.

I valori massimi previsti per gli indicatori di QA sono sempre 3 ordini di grandezza al di sotto della soglia di legge per quanto riguarda l'indicatore long term "media annuale" e 2 ordini di grandezza al di sotto della soglia di legge per quanto riguarda l'indicatore short term "99.8-esimo percentile dei valori massimi orari".

6.2. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria – Ante Operam

Nelle immagini seguenti sono evidenziate in rosso, se presenti per l'indicatore interessato, le curve di iso-livello che si riferiscono al valore di concentrazione pari al 5% del valore limite dell'indicatore rappresentato

6.2.1. Distribuzioni spaziali di NO2

Indicatore	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 33 (m)]	
		Distanza dal baricentro dell'impianto	
Media annuale	0.366	309847	5061531
		Confine Ovest Perimetro Impianto	

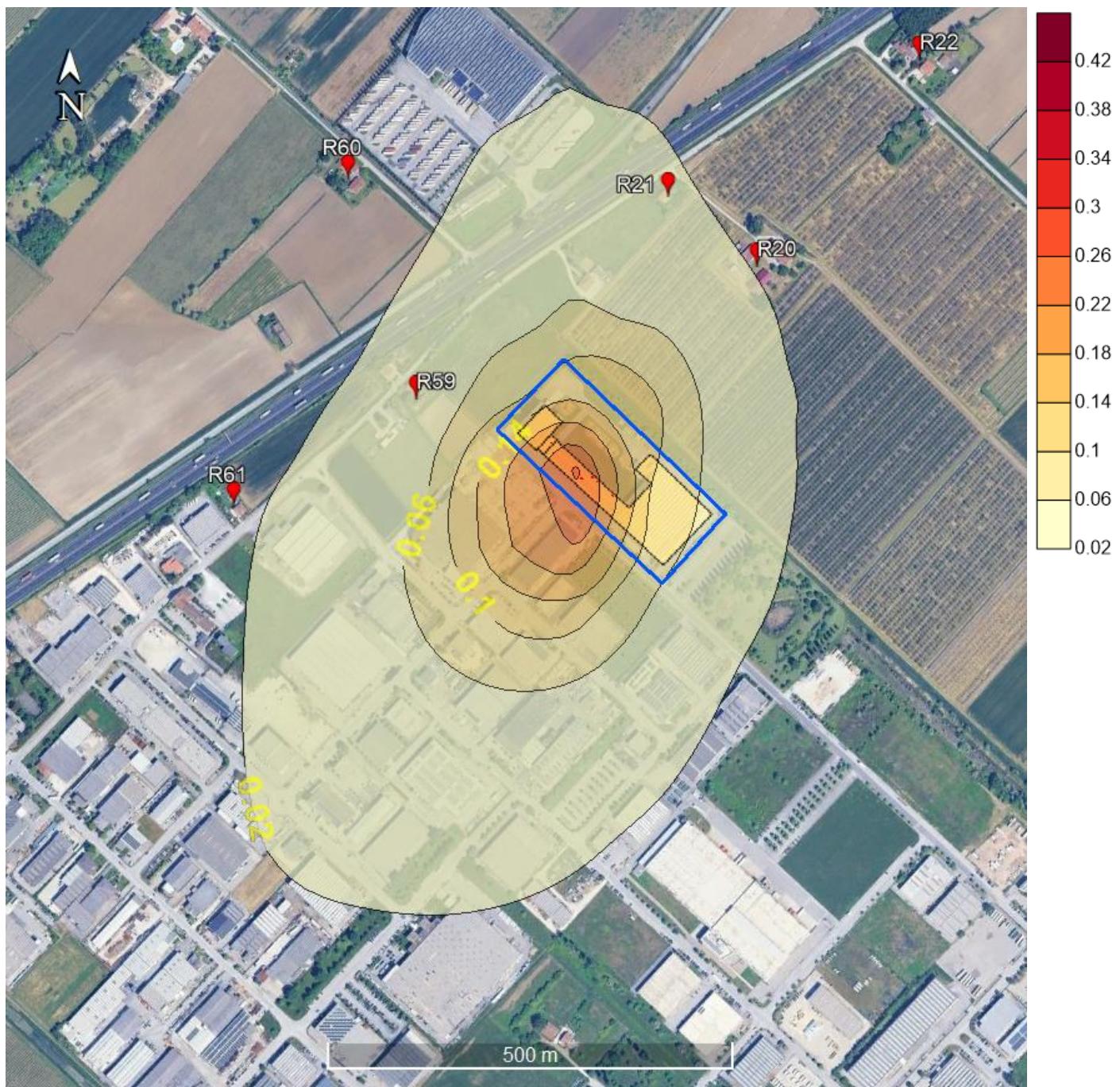


Figura 12: NO2 – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam

Nell'immagine seguente viene evidenziata la posizione dell'area diffusiva relativamente alla disposizione complessiva dei recettori particolari/sensibili individuati nell'intorno dell'impianto

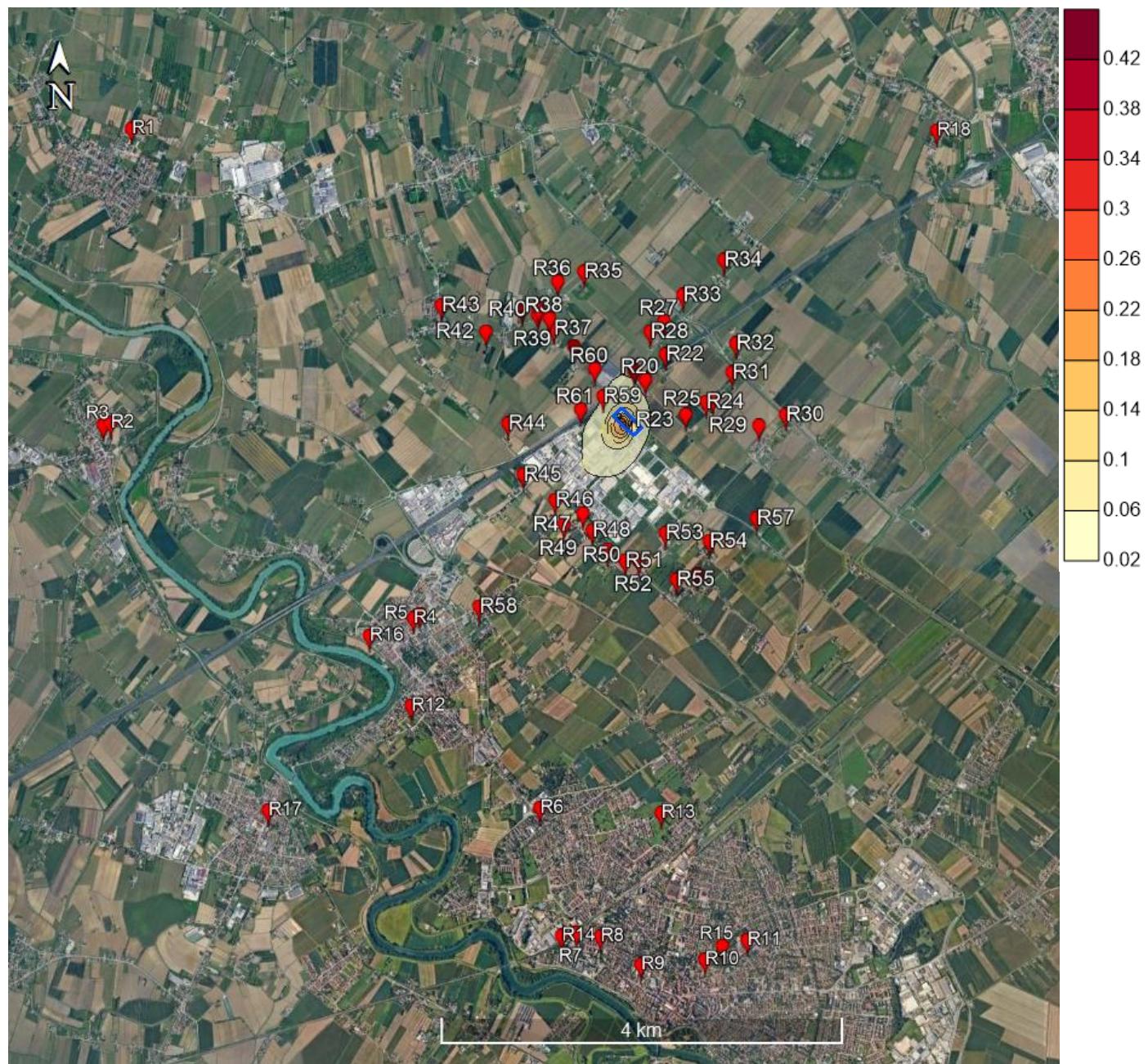


Figura 13: NO2 – Vista complessiva - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam

Indicatore	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 33 (m)]	
		Distanza dal baricentro dell'impianto	
99.8 % valori max. orari	6.56	309847	5061531
		Confine Ovest Perimetro Impianto	

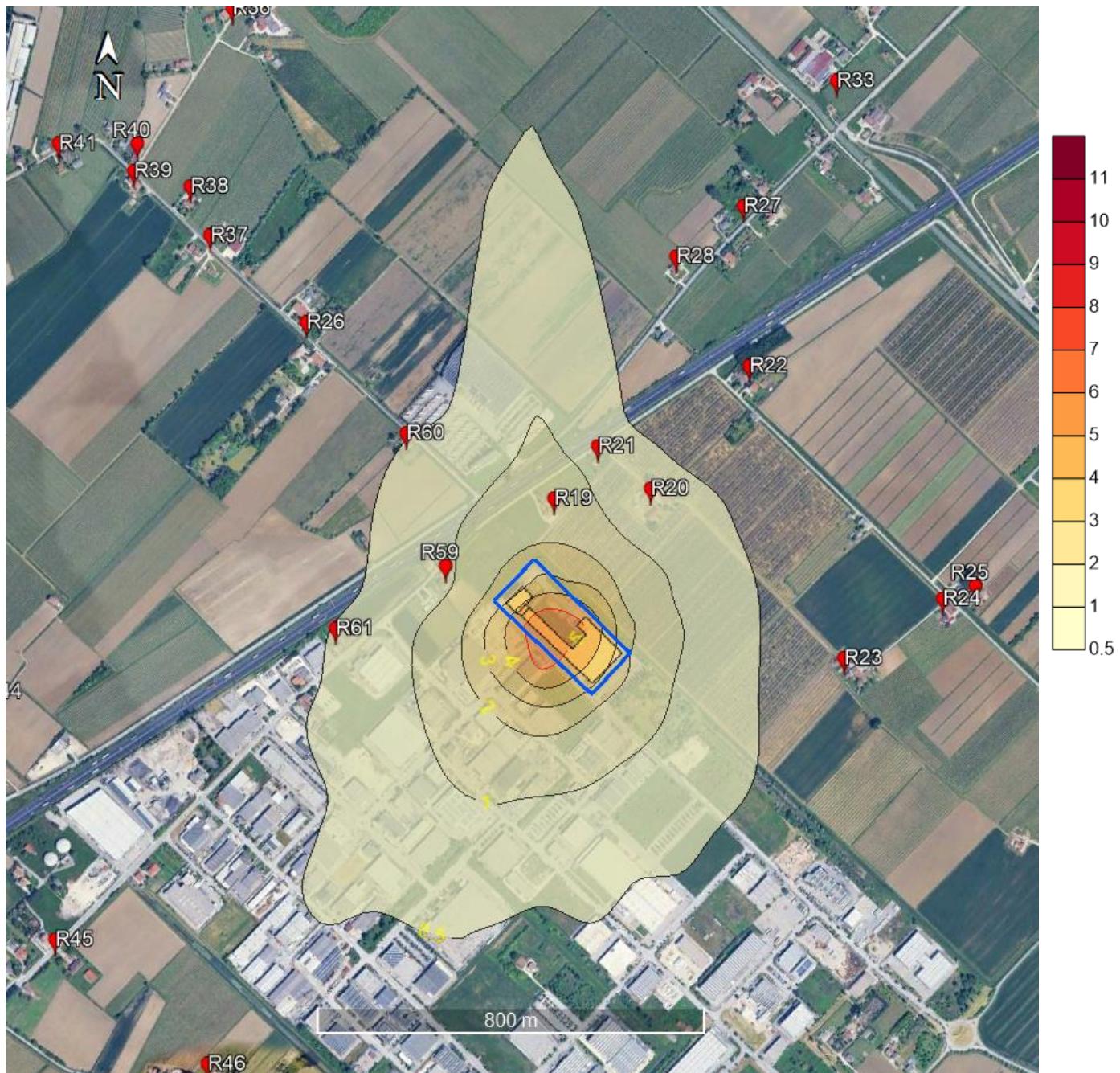


Figura 14: NO₂ – Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam

Nell'immagine seguente viene evidenziata la posizione dell'area diffusiva relativamente alla disposizione dei recettori particolari/sensibili individuati nell'intorno dell'impianto



Figura 15: NO₂ – Vista complessiva - Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni max. orarie – Ante Operam

Le distribuzioni spaziali degli indicatori di QA mostrano come i valori massimi di ricaduta sono localizzati sempre all'interno dell'area dell'impianto, le aree diffusionali si estendono per qualche centinaio di metri oltre il perimetro dell'impianto stesso (oltre tale distanza le concentrazioni si riducono di un ordine di grandezza rispetto ai valori nel punto di massima ricaduta) rimanendo comunque all'interno dell'area industriale di Località Calnova senza di fatto interessare recettori particolari/sensibili (Figura 13 e Figura 15) se non i recettori adiacenti al confine Nord dell'impianto dove in ogni caso i valori di concentrazione previsti risultano in assoluto poco significativi.

Non si rilevano zone di impatto rilevante (cioè aree definite dalle curve di iso-livello di valore pari al 5% del valore di soglia dell'indicatore) per quanto riguarda l'indicatore “Madia annua” (Figura 12) mentre per l'indicatore 99.8% dei valori massimi orari (Figura 14) quest'area risulta sostanzialmente contenuta all'interno dell'impianto.

6.3. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria – Scenario Post Operam

Le tabelle di questo paragrafo contengono i valori massimi degli indicatori di qualità dell'aria ottenuti dai calcoli diffusionali sia sull'intero dominio di che nei recettori particolari/sensibili relativi allo scenario Post Operam.

Tabella 8: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo Scenario Post Operam

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 33 (m)]		Valore Limite ex. DLGS 155/2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		Distanza dal punto di rif. impianto	NO2	
NO2				
anno	0.476	309797	5061481	40
		Confine Ovest Perimetro impianto		
99.8 % valori max. orari	9.98	309797	5061481	200
		Confine Ovest Perimetro impianto		

Come per lo scenario Ante Operam i valori massimi previsti per gli indicatori di Qualità dell'Aria (QA) risultano sempre ben al di sotto (nell'ordine di 2 ordini di grandezza) delle rispettive soglie di legge (ex. DLGS 155/2010).

La posizione dei massimi di ricaduta è localizzata anche in questo scenario all'interno del perimetro dell'impianto stesso.

Dal punto di vista dell'incremento dei valori massimi degli indicatori lo scenario Post Operam mostra un aumento nell'ordine del 30% relativamente all'indicatore long term "Media annua" e dell'ordine del 50% relativamente all'indicatore orario "99.8-esimo percentile". Tali valori massimi si mantengono però in termini di valori assoluti sempre decisamente ben al di sotto delle rispettive soglie di legge (ex. DLGS 155/2010).

Tabella 9: NO2 Valori massimi di ricaduta – recettori particolari – Post Operam

Descrizione	X (m) UTM-33	Y (m) UTM-33	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		99.8 % max. orari ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			Calcolato	Rif	Calcolato	Rif
R1	305072	5064435	0.00031	40	0.01900	200
R2	304777	5061533	0.00058	40	0.03790	200
R3	304705	5061510	0.00057	40	0.03940	200
R4	307728	5059510	0.00256	40	0.12300	200
R5	307794	5059551	0.00268	40	0.12800	200
R6	308931	5057596	0.00145	40	0.06460	200
R7	309257	5056351	0.00087	40	0.05140	200
R8	309494	5056308	0.00081	40	0.04010	200
R9	309889	5056016	0.00072	40	0.03800	200
R10	310526	5056046	0.00059	40	0.02900	200
R11	310953	5056229	0.00053	40	0.02180	200
R12	307682	5058644	0.00244	40	0.13400	200
R13	310134	5057511	0.00098	40	0.04460	200
R14	309109	5056324	0.00089	40	0.05740	200
R15	310704	5056178	0.00057	40	0.02430	200
R16	307287	5059351	0.00183	40	0.08360	200
R17	306231	5057653	0.00135	40	0.08290	200
R18	313072	5064182	0.00048	40	0.02950	200
R19	309905	5061784	0.08290	40	2.24000	200
R20	310104	5061801	0.02540	40	1.07000	200
R21	309997	5061890	0.03350	40	0.89600	200
R22	310311	5062048	0.00857	40	0.38200	200
R23	310495	5061446	0.00681	40	0.48100	200
R24	310700	5061565	0.00467	40	0.31900	200

R25	310768	5061590	0.00417	40	0.28600	200
R26	309402	5062154	0.00739	40	0.30000	200
R27	310305	5062376	0.00576	40	0.25800	200
R28	310165	5062275	0.00860	40	0.30700	200
R29	311219	5061313	0.00212	40	0.14900	200
R30	311488	5061415	0.00168	40	0.11300	200
R31	310968	5061848	0.00303	40	0.17800	200
R32	311015	5062136	0.00274	40	0.15000	200
R33	310501	5062629	0.00339	40	0.16700	200
R34	310920	5062965	0.00193	40	0.09990	200
R35	309524	5062890	0.00495	40	0.20800	200
R36	309262	5062801	0.00378	40	0.18300	200
R37	309208	5062335	0.00475	40	0.22500	200
R38	309169	5062436	0.00418	40	0.18800	200
R39	309053	5062470	0.00364	40	0.18000	200
R40	309062	5062526	0.00352	40	0.17800	200
R41	308900	5062529	0.00308	40	0.14900	200
R42	308533	5062324	0.00225	40	0.10400	200
R43	308099	5062598	0.00147	40	0.07220	200
R44	308726	5061410	0.00500	40	0.18300	200
R45	308863	5060900	0.00611	40	0.20700	200
R46	309172	5060640	0.00977	40	0.36800	200
R47	309445	5060496	0.00866	40	0.36300	200
R48	309532	5060329	0.00704	40	0.31100	200
R49	309678	5060130	0.00511	40	0.23100	200
R50	309252	5060392	0.00702	40	0.26600	200
R51	309849	5060018	0.00426	40	0.23300	200
R52	309985	5060014	0.00404	40	0.21700	200
R53	310256	5060280	0.00430	40	0.25100	200
R54	310693	5060187	0.00291	40	0.19500	200
R55	310354	5059816	0.00281	40	0.17700	200
R56	310562	5059862	0.00256	40	0.16700	200
R57	311168	5060399	0.00218	40	0.16400	200
R58	308386	5059607	0.00354	40	0.17000	200
R59	309680	5061650	0.05380	40	1.57000	200
R60	309604	5061923	0.01720	40	0.63900	200
R61	309451	5061527	0.02550	40	0.83300	200

Anche per lo scenario Post Operam nessuno degli indicatori di qualità dell'aria calcolati nei recettori parcolari/sensibili presenta superamenti delle soglie definite dal DLGS 13-8-10 n. 155.

Anche in questo scenario i valori massimi previsti per gli indicatori di QA sono sempre 3 ordini di grandezza al di sotto della soglia di legge per quanto riguarda l'indicatore long term "media annuale" e 2 ordini di grandezza al di sotto della soglia di legge per quanto riguarda l'indicatore short term "99.8-esimo percentile dei valori massimi orari" configurando quindi un impatto di fatto scarsamente rilevante.

In termini percentuali lo scenario Post Operam comporta una variazione "media" nei recettori particolari dell'ordine del 15-20% per entrambi gli indicatori calcolati che comunque in termini di valori assoluti risultano sostanzialmente poco rilevanti.

6.4. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria – Post Operam

Le curve di iso-livello evidenziate in rosso si riferiscono al valore di concentrazione pari al 5% del valore limite dell'indicatore rappresentato

6.4.1. Distribuzioni spaziali di NO2

Indicatore	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 33 (m)]	
		Distanza dal baricentro dell'impianto	
Media annuale	0.476	309797	5061481
		Confine Ovest Perimetro impianto	

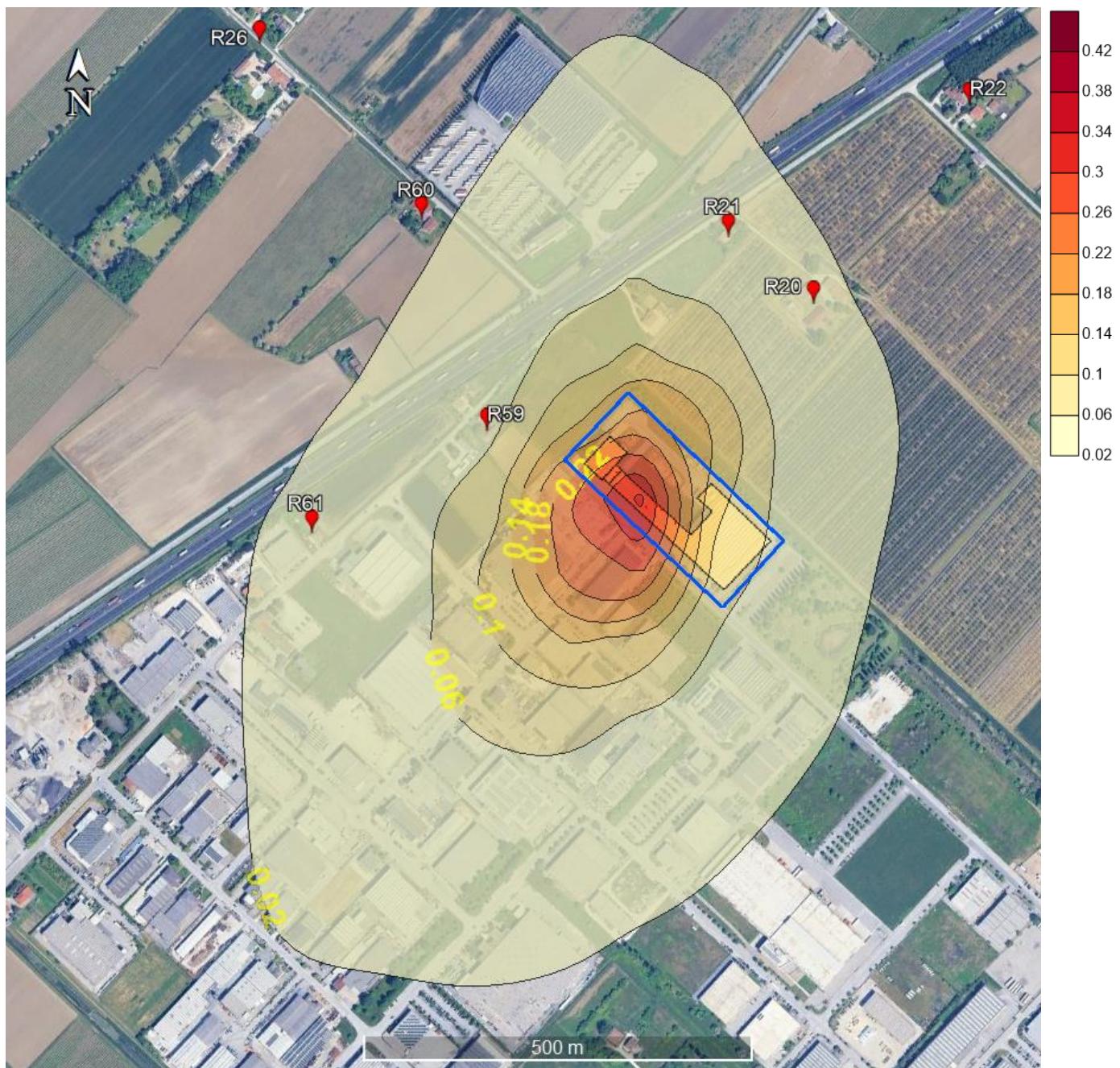


Figura 16: NO2 – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam

Nell'immagine seguente viene evidenziata la posizione dell'area diffusiva relativamente alla disposizione dei recettori particolari/sensibili individuati nell'intorno dell'impianto

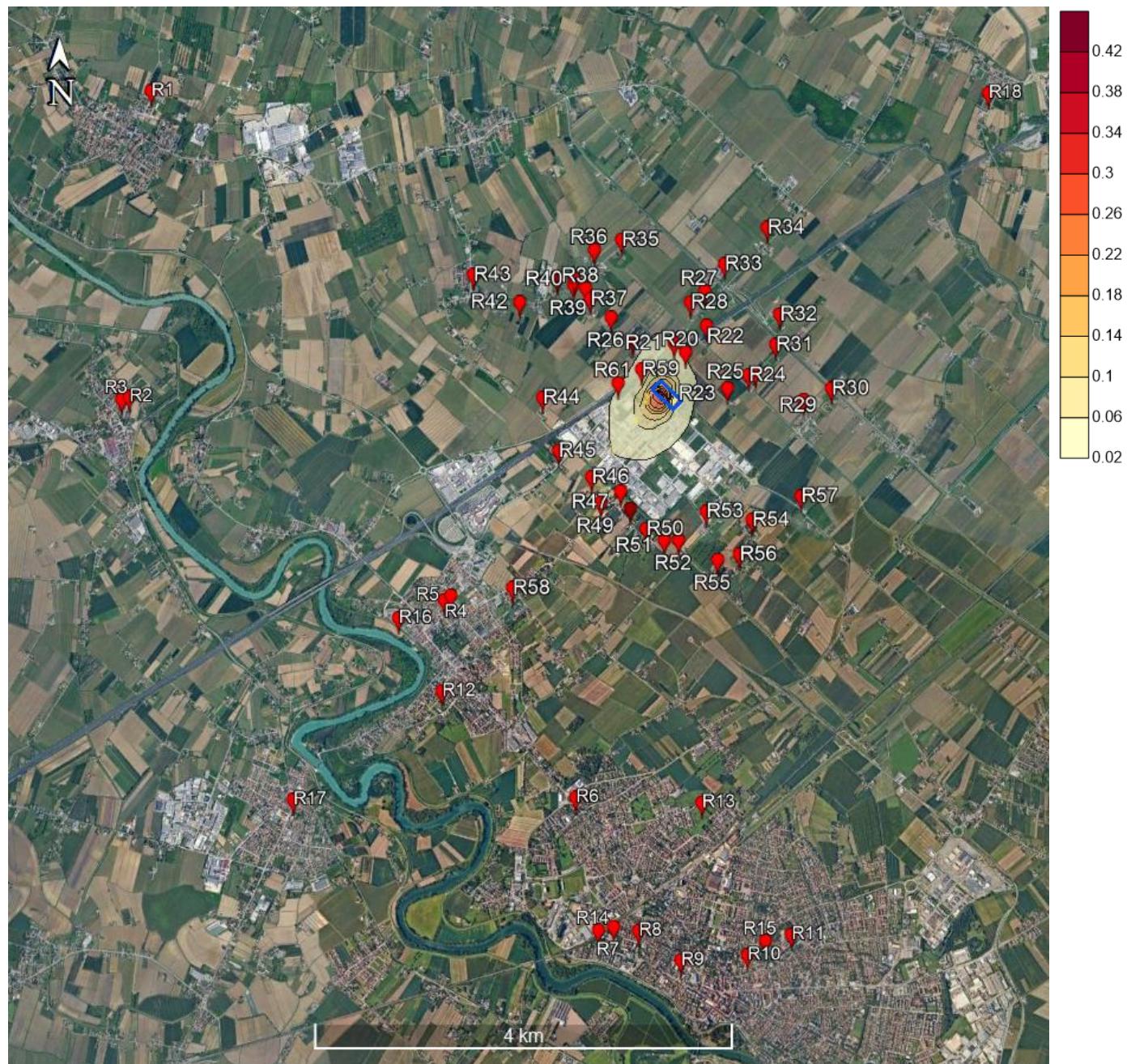


Figura 17: NO₂ – Vista complessiva - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam

Indicatore	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 33 (m)]	
		Distanza dal baricentro dell'impianto	
99.8 % valori max. orari	9.98	309797	5061481
		Confine Ovest Perimetro impianto	

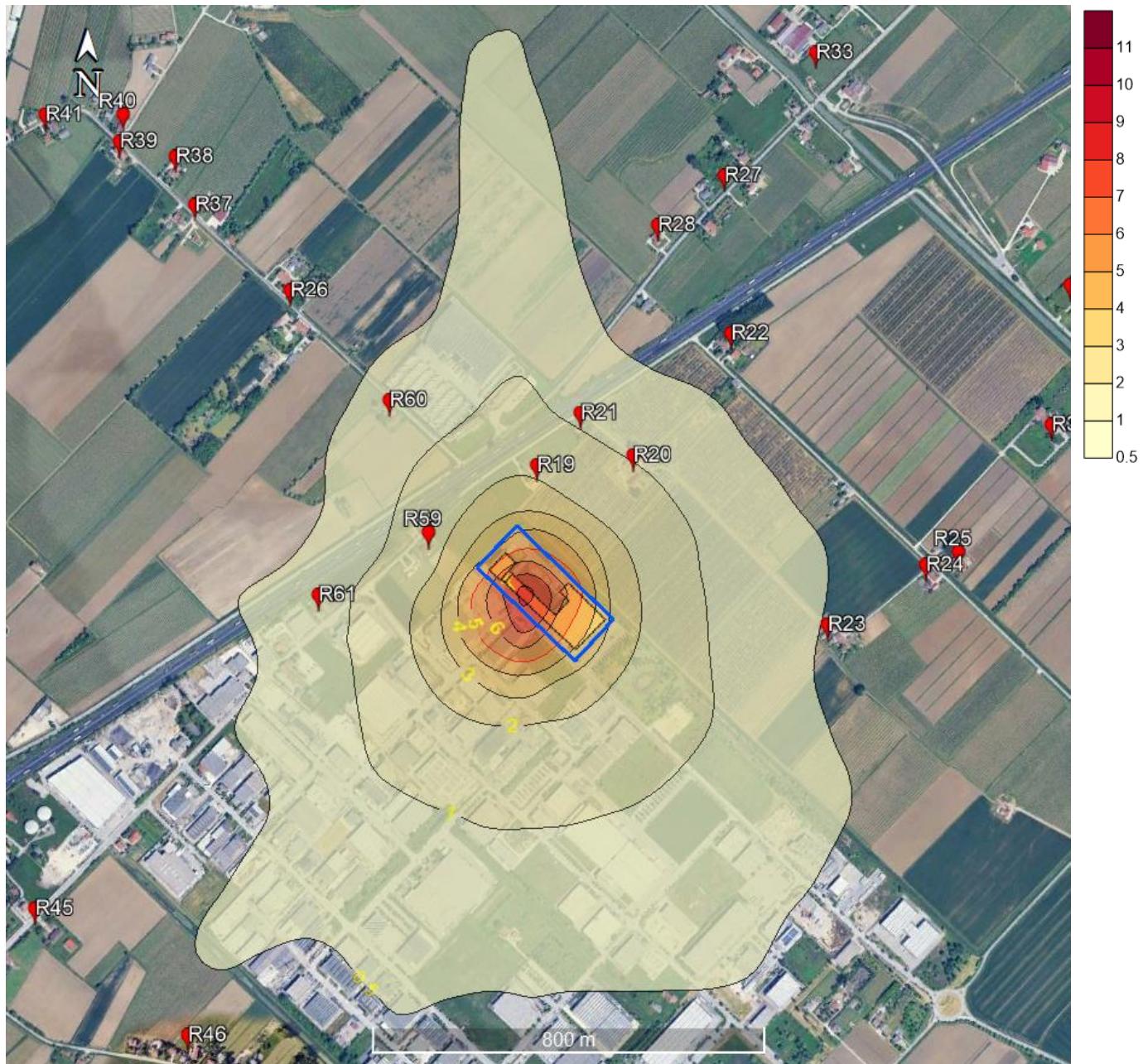


Figura 18: NO₂ – Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam

Nell'immagine seguente viene evidenziata la posizione dell'area diffusiva relativamente alla disposizione dei recettori particolari/sensibili individuati nell'intorno dell'impianto

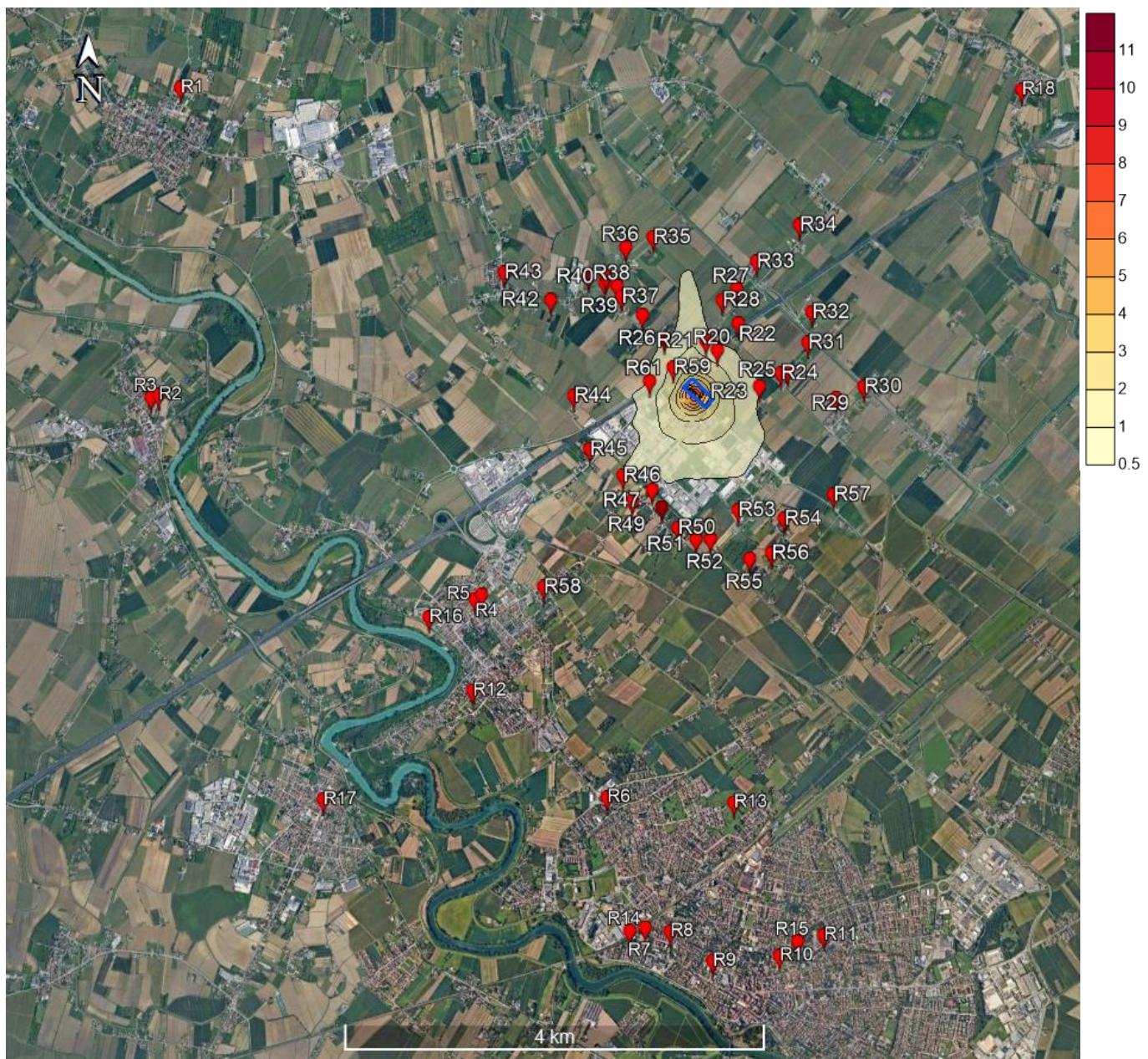


Figura 19: NO₂ – Vista complessiva - Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni max. orarie – Post Operam

Anche per lo scenario Post Operam le distribuzioni spaziali degli indicatori di QA mostrano come i valori massimi di ricaduta sono localizzati all'interno dell'area dell'impianto.

Le aree diffusionali subiscono complessivamente un leggero aumento rispetto allo scenario Ante Operam nell'ordine di qualche centinaio di metri lineari in tutte le direzioni, distanza dal perimetro impianto oltre la quale le concentrazioni si riducono di un ordine di grandezza rispetto ai valori nel punto di massima ricaduta. L'area diffusionale rimane comunque confinata all'interno dell'area industriale senza di fatto interessare recettori particolari/sensibili specialmente in relazione ai centri abitati limitrofi (Figura 17 e Figura 19).

Non si rilevano zone di impatto rilevante (cioè aree definite dalle curve di iso-livello di valore pari al 5% del valore di soglia dell'indicatore) per quanto riguarda l'indicatore "Madia annua" (Figura 16) mentre per l'indicatore 99.8% dei valori massimi orari (Figura 18) quest'area risulta contenuta all'interno dell'impianto e nel suo immediato intorno a sud del perimetro.

Complessivamente lo scenario Post Operam comporta un leggero aumento generale delle dimensioni lineari del fenomeno diffusivo rispetto allo scenario Ante Operam anche se sostanzialmente da un punto di vista regolatorio i due scenari risultino molto simili e, in termini di valori assoluti di concentrazione, di impatto poco rilevante.

7. Valutazione del fondo

Per la valutazione dei valori di fondo, come indicato in [“Indicazioni Per L’utilizzo Di Tecniche Modellistiche Per La Simulazione Della Dispersione Di Inquinanti In Atmosfera”](#), sono stati considerati i valori medi annuali di NO₂ riportati nelle Relazioni Annuali di QA pubblicate da ARPA Veneto dell’ultimo quinquennio disponibile relativamente alla stazione di QA di San Donà di Piave in quanto classificata come stazione di fondo e particolarmente prossima all’area di interesse.

La tabella seguente riassume i valori di fondo considerati rappresentativi per l’intero dominio e per l’intero intervallo temporale di simulazione

Tabella 10: Valori di fondo di NO₂ – Stazione di San Donà di Piave

Anno	Indicatore NO ₂	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2018	media annuale	27
2019	media annuale	35
2020	media annuale	25
2021	media annuale	23
2022	media annuale	22
Media	media annuale sul quinquennio	26.4

7.1. *Risultati numerici degli indicatori di qualità dell’aria in presenza del fondo*

Nelle tabelle seguenti vengono riportati, per lo scenario Post Operam, i valori dell’indicatore “media annuale” di NO₂ calcolati nel punto di massima ricaduta e nei recettori particolari sommati al valore di fondo di NO₂ risultante dalla media sul quinquennio riportata nella precedente Tabella 10.

Tabella 11: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo – Scenario Post Operam + fondo

Media temporale	Concentrazione massima calcolata ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Coordinate del punto di massimo [UTM 33 (m)]		Valore Limite ex. DLGS 155/2010 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
		Posizione rispetto all’ impianto	NO2	
anno	Valore	Incr. %	309797	5061481
	26.876	1.8%	Confine Ovest Perimetro impianto	40

Il valore dell’indicatore “media annuale” nel punto di massima ricaduta, che si sottolinea essere interno all’area dell’impianto, anche considerando il fondo caratterizzante l’area, non presenta superamenti alla soglia limite di pertinenza definita dal D.Lgs 155/2010.

In termini di incremento percentuale rispetto al fondo esistente nel punto di massima ricaduta si riscontra un aumento dell’1.8% valore ben al di sotto del 5% che secondo i criteri definiti in [“LINEE GUIDA V.I.A.. Parte Generale. A.N.P.A.. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio. 18 Giugno 2001”](#) (pag. 22 – Criteri di Significatività) permette di classificare l’impatto dello scenario Post Operam analizzato come “poco rilevante” rispetto alla situazione esistente.

Tabella 12: NO2 Valori massimi di ricaduta – recettori particolari – Scenario Post Operam + fondo

Descrizione	X (m) UTM-33	Y (m) UTM-33	Media anno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Incremento
			Calcolato + fondo	Rif	
R1	305072	5064435	26.40031	40	0.0012
R2	304777	5061533	26.40058	40	0.0022
R3	304705	5061510	26.40057	40	0.0022
R4	307728	5059510	26.40256	40	0.0097
R5	307794	5059551	26.40268	40	0.0102
R6	308931	5057596	26.40145	40	0.0055
R7	309257	5056351	26.40087	40	0.0033
R8	309494	5056308	26.40081	40	0.0031
R9	309889	5056016	26.40072	40	0.0027
R10	310526	5056046	26.40059	40	0.0022
R11	310953	5056229	26.40053	40	0.0020
R12	307682	5058644	26.40244	40	0.0092
R13	310134	5057511	26.40098	40	0.0037
R14	309109	5056324	26.40089	40	0.0034
R15	310704	5056178	26.40057	40	0.0022
R16	307287	5059351	26.40183	40	0.0069
R17	306231	5057653	26.40135	40	0.0051
R18	313072	5064182	26.40048	40	0.0018
R19	309905	5061784	26.48290	40	0.3140
R20	310104	5061801	26.42540	40	0.0962
R21	309997	5061890	26.43350	40	0.1269
R22	310311	5062048	26.40857	40	0.0325
R23	310495	5061446	26.40681	40	0.0258
R24	310700	5061565	26.40467	40	0.0177
R25	310768	5061590	26.40417	40	0.0158
R26	309402	5062154	26.40739	40	0.0280
R27	310305	5062376	26.40576	40	0.0218
R28	310165	5062275	26.40860	40	0.0326
R29	311219	5061313	26.40212	40	0.0080
R30	311488	5061415	26.40168	40	0.0064
R31	310968	5061848	26.40303	40	0.0115
R32	311015	5062136	26.40274	40	0.0104
R33	310501	5062629	26.40339	40	0.0128
R34	310920	5062965	26.40193	40	0.0073
R35	309524	5062890	26.40495	40	0.0188
R36	309262	5062801	26.40378	40	0.0143
R37	309208	5062335	26.40475	40	0.0180
R38	309169	5062436	26.40418	40	0.0158
R39	309053	5062470	26.40364	40	0.0138
R40	309062	5062526	26.40352	40	0.0133
R41	308900	5062529	26.40308	40	0.0117
R42	308533	5062324	26.40225	40	0.0085
R43	308099	5062598	26.40147	40	0.0056
R44	308726	5061410	26.40500	40	0.0189
R45	308863	5060900	26.40611	40	0.0231
R46	309172	5060640	26.40977	40	0.0370
R47	309445	5060496	26.40866	40	0.0328
R48	309532	5060329	26.40704	40	0.0267
R49	309678	5060130	26.40511	40	0.0194
R50	309252	5060392	26.40702	40	0.0266
R51	309849	5060018	26.40426	40	0.0161
R52	309985	5060014	26.40404	40	0.0153
R53	310256	5060280	26.40430	40	0.0163
R54	310693	5060187	26.40291	40	0.0110

R55	310354	5059816	26.40281	40	0.0106
R56	310562	5059862	26.40256	40	0.0097
R57	311168	5060399	26.40218	40	0.0083
R58	308386	5059607	26.40354	40	0.0134
R59	309680	5061650	26.45380	40	0.2038
R60	309604	5061923	26.41720	40	0.0652
R61	309451	5061527	26.42550	40	0.0966

In nessuno dei recettori particolari/sensibili considerati nello studio, anche in presenza del fondo, si rilevano criticità dal punto di vista dell’indicatore “media annuale” di NO₂.

Nella precedente Tabella 12 viene riportata anche la colonna contenente, per ogni recettore, la valutazione dell’incremento percentuale determinato dalle concentrazioni di inquinante inputabili alle emissioni dell’impianto (nella configurazione Post Operam) rispetto al valore di fondo esistente.

Dai valori riportati si vede come anche nell’intorno dell’impianto complessivamente l’incremento percentuale risulti essere nel range [0.002% – 0.3%], incrementi di questa entità (molto minori del 5% del valore di fondo esistente) permettono, con riferimento al documento “[LINEE GUIDA V.I.A.. Parte Generale. A.N.P.A.. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. 18 Giugno 2001](#) (pag. 22 – Criteri di Significatività) di definire nei recettori particolati/sensibili un impatto irrilevante legato alle emissioni considerate.

8. Considerazioni conclusive

L'impianto Quality Food Group S.p.A. è dislocato al confine nord-orientale del territorio comunale di Noventa di Piave nell'area industriale di Località Calnova a circa 3 km e NE dell'abitato di Noventa di Piave.

L'area circostante l'impianto non presenta particolari caratteristiche orografiche/geomorfologiche.

La circolazione locale delle masse d'aria nell'area dell'impianto è caratterizzata complessivamente da venti di velocità media particolarmente bassa con intensità che per circa l'80% delle ore/anno risulta compresa nell'intervallo [0 - 2] m/s. L'incidenza delle calme di vento (velocità <0,5 m/s) risulta piuttosto rilevante nell'ordine del 25% delle ore anno. I Venti provengono prevalentemente dai settori orientali con bi-modalità direzionale NE-S con provenienza da sud accentuata soprattutto nei mesi primaverili ed estivi e quasi assente nei mesi autunnali ed invernali.

Nello studio diffusionale sono state analizzate le emissioni degli ossidi di azoto totali (NOx) relativamente agli scenari Ante Operam e Post Operam dalle sorgenti emissive presenti nei rispettivi scenari secondo le caratteristiche emissive e strutturali delle sorgenti e degli edifici di impianto (valutazione effetto Building downwash) riportate nel § 5. Le concentrazioni di NO₂ sono state quindi stimate applicando ai risultati orari di NOx totali ottenuti dai calcoli diffusionali la procedura ARM di US-EPA /10, 11/ come indicato da [Indicazioni Per L'utilizzo Di Tecniche Modellistiche Per La Simulazione Della Dispersione Di Inquinanti In Atmosfera](#)” di ARPA Veneto /18/ (si veda anche Nota 1 di pag. 17) che permette di stimare in termini “cautelativi” la componente di NO₂ contenuta negli ossi di azoto totali.

Considerando le sole emissioni imputabili all'impianto i calcoli diffusionali (con riferimento ai valori riportati in Tabella 6, Tabella 7, Tabella 8 e Tabella 9) non prevedono superamenti delle soglie di legge per gli indicatori “Short Term” (99.8% valori orari) e per gli indicatori “Long Term” (media annuale dei valori orari). I valori di concentrazione di NO₂ previsti risultano sempre ben al di sotto delle soglie di legge in entrambi gli scenari.

Entrambi gli scenari analizzati mostrano effetti diffusionali comuni come il fatto che i valori di massima ricaduta si riscontrano sempre all'interno dell'area perimetrale dell'impianto (effetto imputabile alla combinazione della scarsa ventilazione locale e della predominante persistenza di forte stabilità atmosferica che tendono entrambi a non favorire la dispersione e la diluizione dell'inquinante emesso) e che già a distanze dell'ordine di qualche centinaio di metri dai confini dell'impianto stesso le concentrazioni di NO₂ subiscono riduzioni di almeno un ordine di grandezza rispetto ai valori massimi di ricaduta. IL fenomeno diffusionale analizzato risulta sostanzialmente sempre confinato all'interno dell'area industriale di Località Calnova.

Per quanto riguarda i valori massimi degli indicatori di QA non si prevedono dai calcoli diffusionali superamenti delle soglie di legge in nessuno dei due scenari in particolare:

Nello scenario Ante Operam non si rilevano zone di impatto rilevante (cioè aree definite dalle curve di iso-livello di valore pari al 5% del valore di soglia dell'indicatore) per quanto riguarda l'indicatore “Madia annua” (Figura 12) mentre per l'indicatore 99.8% dei valori massimi orari (Figura 14) quest'area risulta contenuta all'interno dell'impianto.

Lo scenario diffusionale non coinvolge di fatto i recettori particolari/sensibili individuati nell'intorno dell'impianto (Figura 13 e Figura 15) se non quelli in stretta prossimità adiacenti al confine Nord dell'impianto dove in ogni caso i valori previsti per gli indicatori di QA sono sempre 3 ordini di grandezza al di sotto della soglia di legge per quanto riguarda l'indicatore long term “media annuale” e 2 ordini di grandezza al di sotto della soglia di legge per quanto riguarda l'indicatore short term “99.8-esimo percentile dei valori massimi orari” (rif. Tabella 7).

Nello scenario Post Operam analogamente a quanto già descritto per lo scenario Ante Operam non si rilevano zone di impatto rilevante (cioè aree definite dalle curve di iso-livello di valore pari al 5% del valore di soglia dell'indicatore) per quanto riguarda l'indicatore “Madia annua” (Figura 16) mentre per l'indicatore 99.8% dei valori massimi orari (Figura 18) quest'area risulta leggermente incrementata rispetto allo scenario AO ma comunque principalmente contenuta all'interno dell'impianto e nel suo immediato intorno a sud del perimetro (Figura 18).

Anche lo scenario Post Opera non coinvolge di fatto i recettori particolari/sensibili individuati nei quali, anche se in genere si riscontra un aumento medio delle concentrazioni nell'ordine del 15-20%, i valori massimi degli indicatori di QA risultano sempre 3 ordini di grandezza al di sotto della soglia di legge per quanto riguarda l'indicatore long term “media annuale” e 2 ordini di grandezza al di sotto della soglia di legge per quanto riguarda l'indicatore short term “99.8-esimo percentile dei valori massimi orari” configurando quindi un impatto di fatto scarsamente rilevante.

Complessivamente lo scenario Post Operam comporta un leggero aumento generale delle dimensioni lineari del fenomeno diffusivo rispetto allo scenario Ante Operam anche se sostanzialmente da un punto di vista regolatorio i due scenari risultano molto simili e, in termini di valori assoluti di concentrazione, di impatto poco rilevante.

I risultati dell'indicatore Long Term "media annua" previsti nelle simulazioni Post Operam sono stati infine analizzati secondo le indicazioni contenute in "[Indicazioni Per L'utilizzo Di Tecniche Modellistiche Per La Simulazione Della Dispersione Di Inquinanti In Atmosfera](#)" di ARPA Veneto, considerando il fondo di NO₂ caratterizzante l'area.

Come valore di fondo è stato valutato il valore medio annuale di NO₂ ricavato dalla media sull'ultimo quinquennio dei valori disponibili per la stazione di QA di San Donà di Piave (Tabella 10).

Sommando, come richiesto, ai valori calcolati con il modello matematico il valore del fondo locale sopra definito si è verificato che sia nel punto di massima ricaduta che nei recettori particolari/sensibili non si verificano superamenti della soglia di legge (Tabella 11 e Tabella 12).

Dai valori riportati si vede complessivamente un incremento percentuale dell'indicatore "Media annua" nell'ordine dell'1,8% per il valore massimo all'interno dell'impianto e nel range [0.002% – 0.3%] nei recettori particolari/sensibili, incrementi di questa entità (molto minori del 5% del valore di fondo esistente) permettono, con riferimento al documento "[LINEE GUIDA V.I.A., Parte Generale, A.N.P.A., Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, 18 Giugno 2001](#) (pag. 22 – Criteri di Significatività)", di definire un impatto imputabile alle emissioni Post Operam complessivamente poco rilevante dal punto di vista diffusionale dell'NO₂.

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
(https://www.calpuff.org/calpuff/download/CALMET_UsersGuide.pdf)
- /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
(https://www.calpuff.org/calpuff/download/CALPUFF_UsersGuide.pdf)
- /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 2012 delle regioni italiane (ISPRA - <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/copertura-del-suolo/corine-land-cover>)
- /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 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 of the Environment, 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 Veneto [Indicazioni Per L'utilizzo Di Tecniche Modellistiche Per La Simulazione Della Dispersione Di Inquinanti In Atmosfera](#)

Indice delle figure

Figura 1: Inquadramento geografico del sito	4
Figura 2: Dominio considerato nel calcolo diffusionale	5
Figura 3: Dominio di calcolo meteorologico con evidenza del sottodomini diffusivo	8
Figura 4: Orografia dell'area considerata	9
Figura 5: Distribuzione spaziale dei parametri di uso del suolo nel dominio meteo	10
Figura 6: Posizione dei recettori discreti nell'intorno dell'impianto	11
Figura 7: Posizione stazioni meteo sito specifiche per l'area dell'impianto	14
Figura 8: Posizione stazioni meteo complessive utilizzate per la ricostruzione meteo nell'area	15
Figura 9: Rosa dei venti ricostruita per il sito dell'impianto per l'anno 2022	16
Figura 10: Disposizione delle sorgenti emissive dell'impianto considerate nello studio diffusionale	18
Figura 11: Modello tridimensionale dei volumi dell'impianto utilizzati per il calcolo del Building Downwash	20
Figura 12: NO ₂ – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam	23
Figura 13: NO ₂ – Vista complessiva - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam	24
Figura 14: NO ₂ – Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam	25
Figura 15: NO ₂ – Vista complessiva - Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni max. orarie – Ante Operam	26
Figura 16: NO ₂ – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam	29
Figura 17: NO ₂ – Vista complessiva - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam	30
Figura 18: NO ₂ – Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam	31
Figura 19: NO ₂ – Vista complessiva - Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni max. orarie – Post Operam	32

Indice delle tabelle

Tabella 1: Indicatori di riferimento per la valutazione delle emissioni adottati nello studio	3
Tabella 2: Recettori particolari presenti nel dominio di calcolo	12
Tabella 3: Stazioni meteo significative per l'area di studio	14
Tabella 4: Scenario Ante Operam: caratteristiche strutturali ed emissive	19
Tabella 5: Scenario Post Operam: caratteristiche strutturali ed emissive	19
Tabella 6: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo Scenario Ante Operam	21
Tabella 7: NO ₂ - Valori massimi di ricaduta – recettori particolari – Ante Operam	21
Tabella 8: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo Scenario Post Operam	27
Tabella 9: NO ₂ - Valori massimi di ricaduta – recettori particolari – Post Operam	27
Tabella 10: Valori di fondo di NO ₂ – Stazione di San Donà di Piave	33
Tabella 11: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo – Scenario Post Operam + fondo	33
Tabella 12: NO ₂ - Valori massimi di ricaduta – recettori particolari – Scenario Post Operam + fondo	34
Tabella 13: Parametri per valutazione del Building Downwash utilizzati nelle simulazioni	50

Appendice 1 - Analisi dati meteorologici

Con riferimento alle descrizioni contenute nel § 4.4 viene di seguito riportata un'analisi statistica delle principali variabili meteorologiche utilizzate nei calcoli diffusivi.

Temperatura

Temperatura (°C)			
	Minima	Massima	Media
Anno	-5.89	37.23	14.42
Primavera	-5.89	29.00	12.84
Estate	14.23	37.23	25.08
Autunno	0.14	29.87	14.89
Inverno	-5.38	14.73	4.63

Primavera: marzo, aprile, maggio

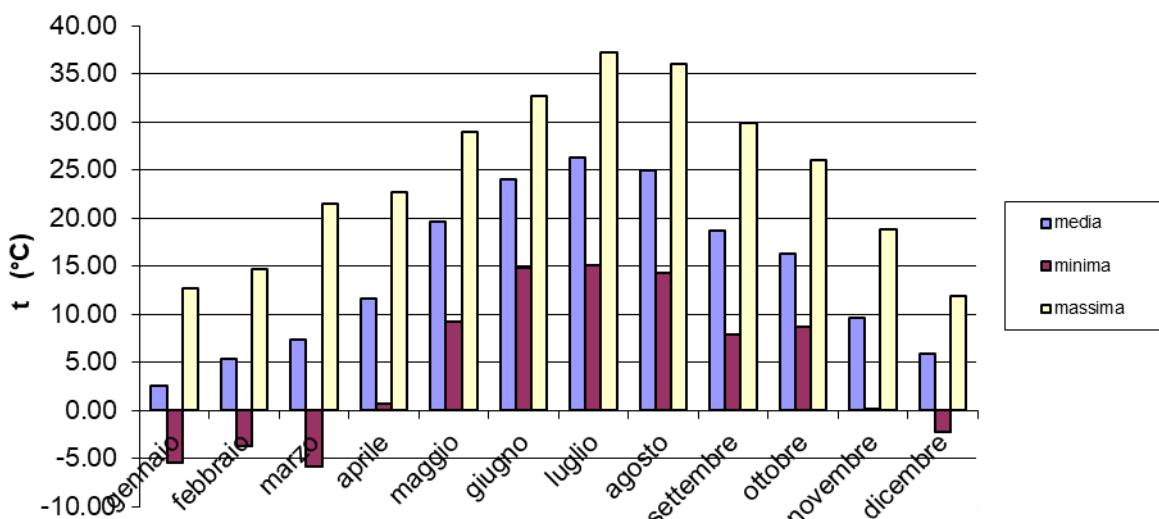
Estate: giugno, luglio, agosto

Autunno: settembre, ottobre, novembre

Inverno: dicembre, gennaio, febbraio

gennaio	-5.38	12.71	2.62
febbraio	-3.65	14.73	5.35
marzo	-5.89	21.49	7.37
aprile	0.75	22.67	11.56
maggio	9.27	29.00	19.58
giugno	14.76	32.66	23.99
luglio	15.12	37.23	26.32
agosto	14.23	36.06	24.95
settembre	7.85	29.87	18.75
ottobre	8.64	25.97	16.26
novembre	0.14	18.85	9.66
dicembre	-2.24	11.95	5.93

Temperature mensili



Pressione

	Pressione (mb)		
	Minima	Massima	Media
Anno	986.30	1032.60	1012.43
Primavera	986.40	1032.10	1013.05
Estate	1000.80	1019.00	1009.83
Autunno	986.30	1028.80	1011.88
Inverno	991.60	1032.60	1014.92

Primavera: marzo, aprile, maggio

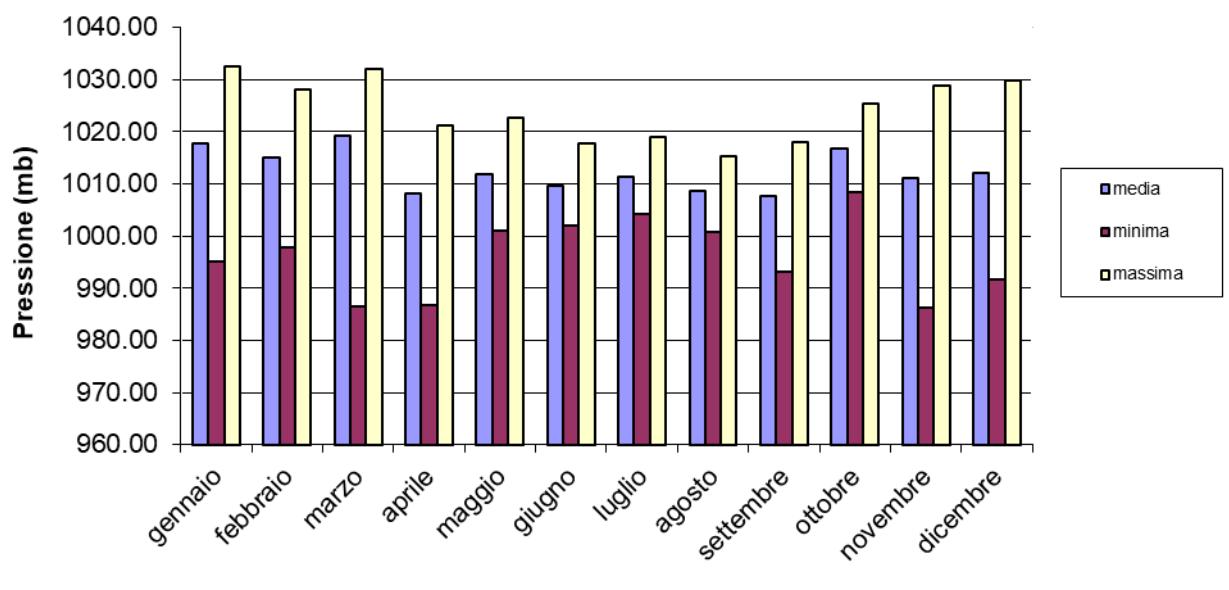
Estate: giugno, luglio, agosto

Autunno: settembre, ottobre, novembre

Inverno: dicembre, gennaio, febbraio

gennaio	995.10	1032.60	1017.68
febbraio	997.70	1028.10	1015.05
marzo	986.40	1032.10	1019.31
aprile	986.80	1021.20	1008.10
maggio	1001.10	1022.70	1011.73
giugno	1002.10	1017.70	1009.59
luglio	1004.30	1019.00	1011.33
agosto	1000.80	1015.20	1008.58
settembre	993.10	1017.90	1007.72
ottobre	1008.40	1025.30	1016.82
novembre	986.30	1028.80	1011.09
dicembre	991.60	1029.90	1012.04

Pressioni mensili

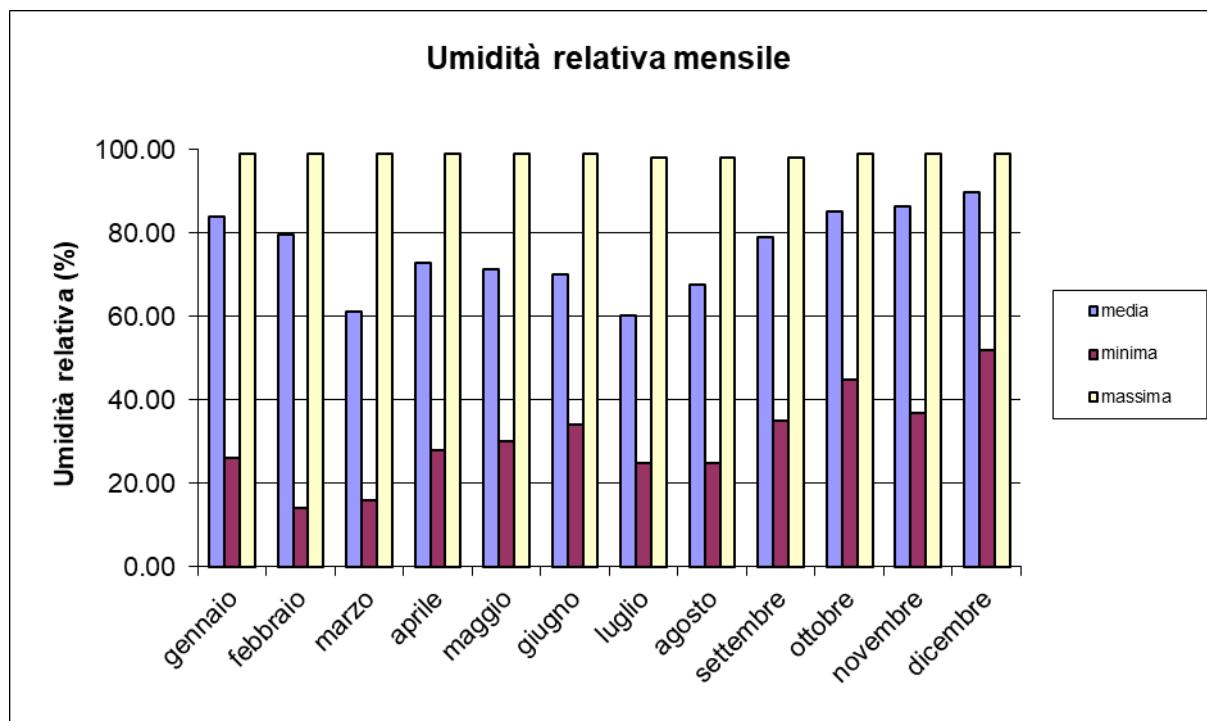


Umidità relativa

	Umidità relativa (%)		
	Minima	Massima	Media
Anno	14.00	99.00	75.51
Primavera	16.00	99.00	68.46
Estate	25.00	99.00	66.02
Autunno	35.00	99.00	83.39
Inverno	14.00	99.00	84.36

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

gennaio	26.00	99.00	83.80
febbraio	14.00	99.00	79.54
marzo	16.00	99.00	61.26
aprile	28.00	99.00	72.87
maggio	30.00	99.00	71.26
giugno	34.00	99.00	70.05
luglio	25.00	98.00	60.28
agosto	25.00	98.00	67.72
settembre	35.00	98.00	78.85
ottobre	45.00	99.00	85.00
novembre	37.00	99.00	86.31
dicembre	52.00	99.00	89.73

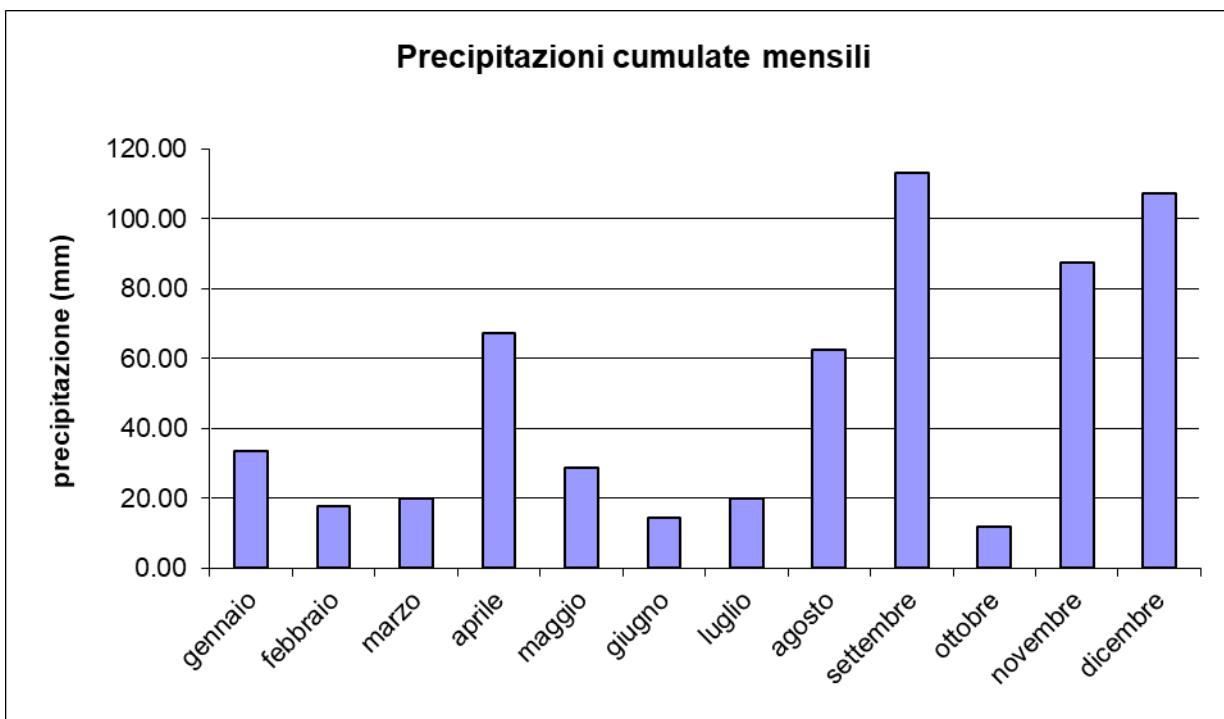


Precipitazione

	Precipitazioni (mm)		
	Minima	Massima	Cumulata
Anno	0.00	9.42	583.96
Primavera	0.00	4.73	115.79
Estate	0.00	9.42	96.76
Autunno	0.00	9.27	212.61
Inverno	0.00	6.20	158.80

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

gennaio	0.00	4.48	33.61
febbraio	0.00	2.73	17.89
marzo	0.00	3.80	20.02
aprile	0.00	4.73	67.16
maggio	0.00	4.37	28.61
giugno	0.00	1.76	14.51
luglio	0.00	4.84	19.89
agosto	0.00	9.42	62.36
settembre	0.00	9.27	113.07
ottobre	0.00	4.56	11.99
novembre	0.00	5.50	87.55
dicembre	0.00	6.20	107.30



Velocità e direzione

Tabella A1 - Frequenze di accadimento per settore angolare di provenienza									
Settore	Classi di velocità (m/s)							Totali	Settore
	Angolare (*)	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10		
0	8.91	3.02	0.19	0.03	0.02	0.05	0.00	12.21	N
22.5	6.98	5.65	0.93	0.21	0.08	0.13	0.00	13.97	NNE
45	5.49	7.26	2.87	1.05	0.54	0.45	0.00	17.67	NE
67.5	2.04	2.81	1.68	0.80	0.18	0.13	0.00	7.63	ENE
90	2.57	3.75	1.79	0.59	0.21	0.06	0.00	8.97	E
112.5	0.89	1.21	0.54	0.24	0.11	0.05	0.00	3.05	ESE
135	0.78	1.69	1.02	0.19	0.02	0.00	0.00	3.70	SE
157.5	0.61	1.40	0.80	0.18	0.00	0.00	0.00	2.99	SSE
180	1.79	4.01	3.05	0.75	0.05	0.00	0.00	9.64	S
202.5	0.75	1.60	1.02	0.08	0.00	0.00	0.00	3.45	SSO
225	1.44	1.71	0.35	0.06	0.05	0.05	0.00	3.66	SO
247.5	0.85	1.18	0.30	0.06	0.00	0.02	0.00	2.41	OSO
270	1.21	0.77	0.19	0.03	0.00	0.00	0.00	2.20	O
292.5	0.99	0.26	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	ONO
315	2.22	0.51	0.11	0.03	0.02	0.00	0.00	2.89	NO
337.5	3.48	0.64	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00	4.18	NNO

Tabella A2 Velocità per settore angolare (m/s)	
med	max
0.925	6.5
1.232	8.5
1.763	9
1.836	8.2
1.677	6.8
1.701	5.4
1.71	4.4
1.669	3.8
1.847	4.6
1.607	3.6
1.393	7.7
1.338	6
1.085	3.8
0.965	3
0.909	4.2
0.836	4

Totali	41.00	37.47	14.99	4.36	1.26	0.93	0.00	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	3.06	19.14	20.75	11.37	1.61	44.06	100

Primavera	2.31	21.56	20.56	12.59	2.17	40.81	100
Estate	8.7	27.58	22.1	4.94	1.54	35.14	100
Autunno	1.14	18.64	19.64	11.36	1.42	47.8	100
Inverno	0	8.56	20.69	16.71	1.3	52.73	100

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

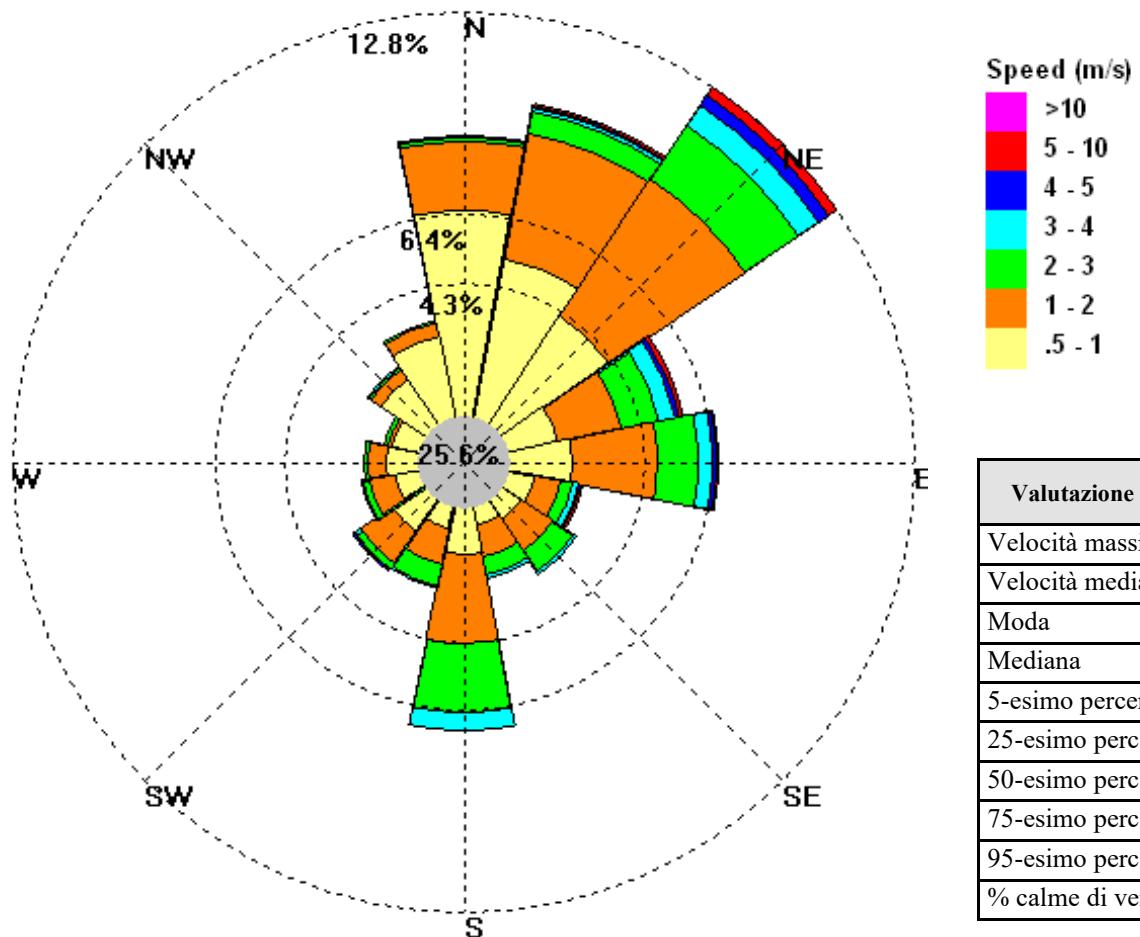
velocità prevalente per settore angolare di provenienza (tabella A1)

valori massimi di velocità per settore angolare di provenienza (tabella A2)

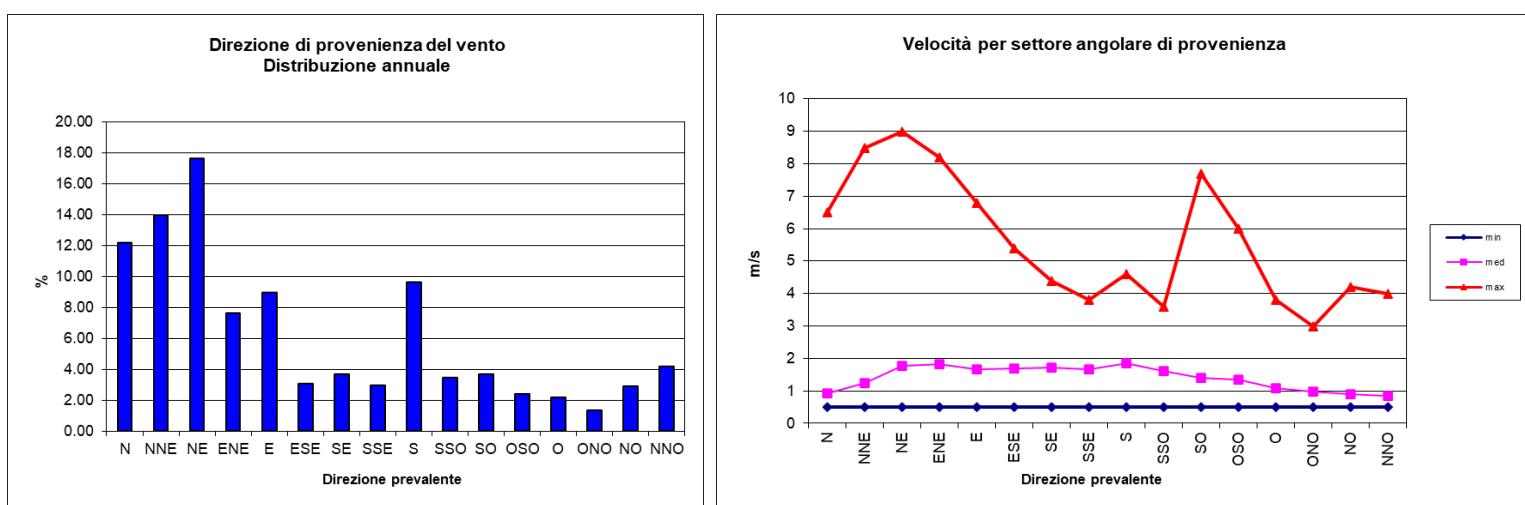
frequenze stagionali e annuali delle classi di stabilità atmosferica (tabella A3)

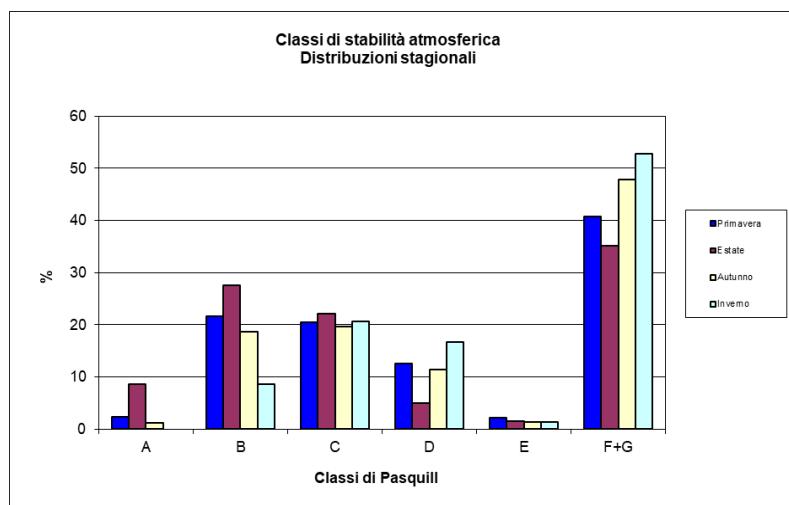
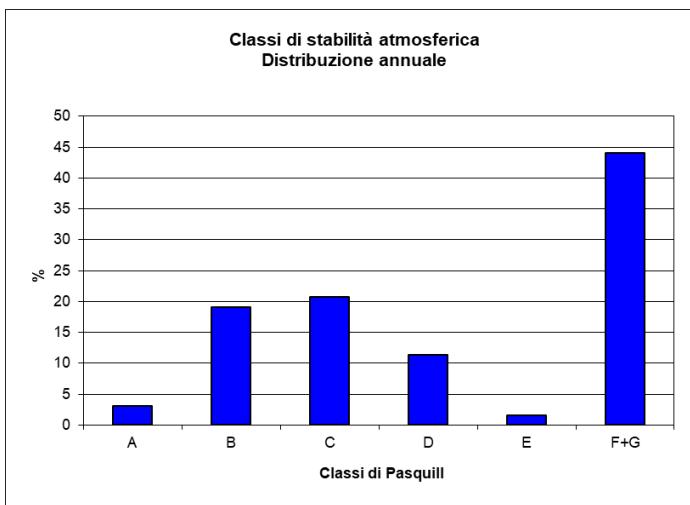
La rappresentazione grafica di queste informazioni è rappresentata dalle seguenti figure

Rosa dei venti locale (sito impianto)

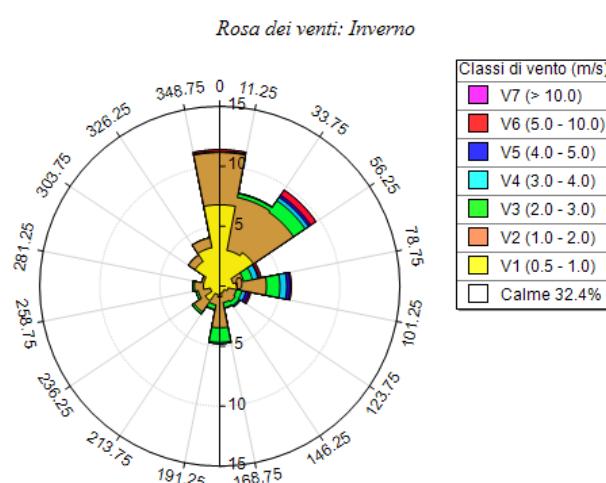
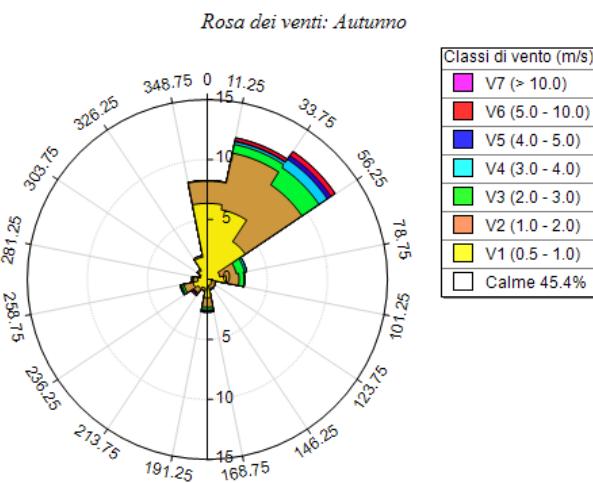
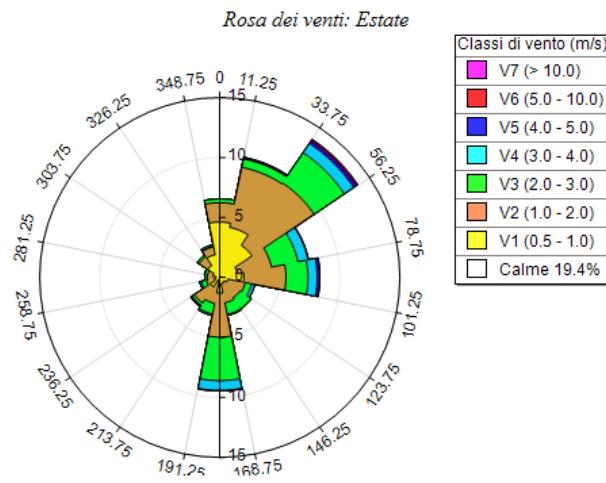
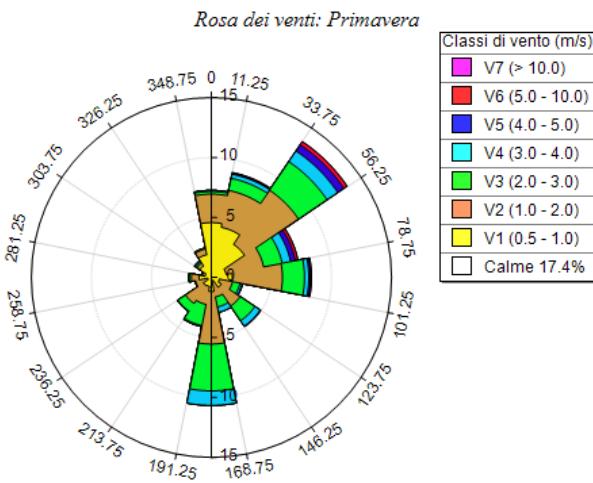


Grafici di distribuzione del vento



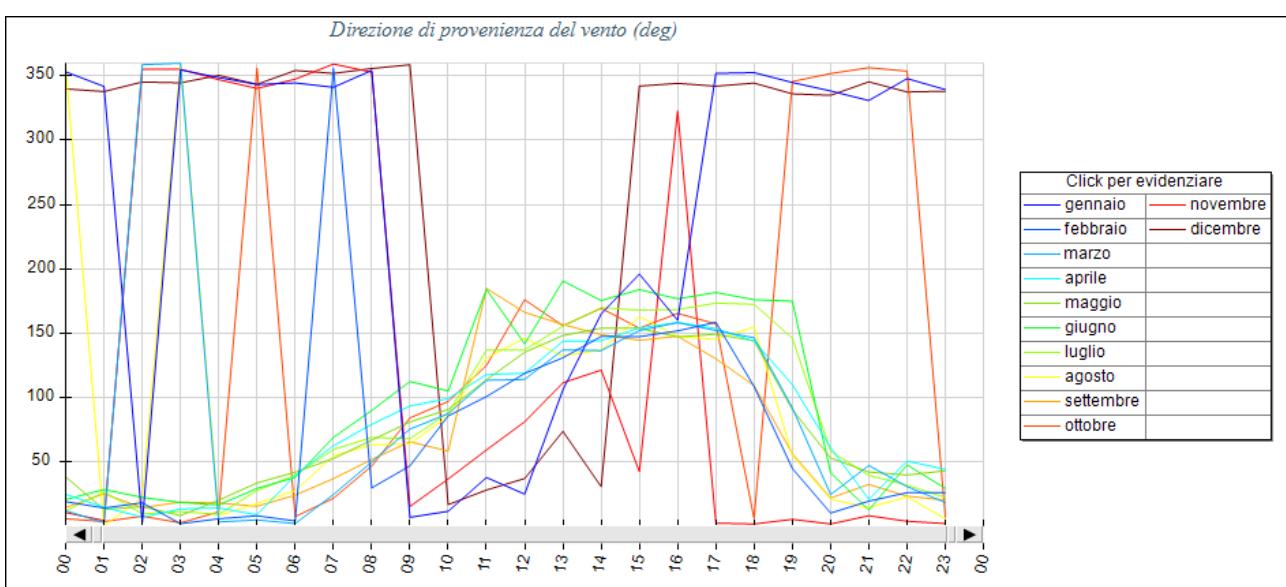
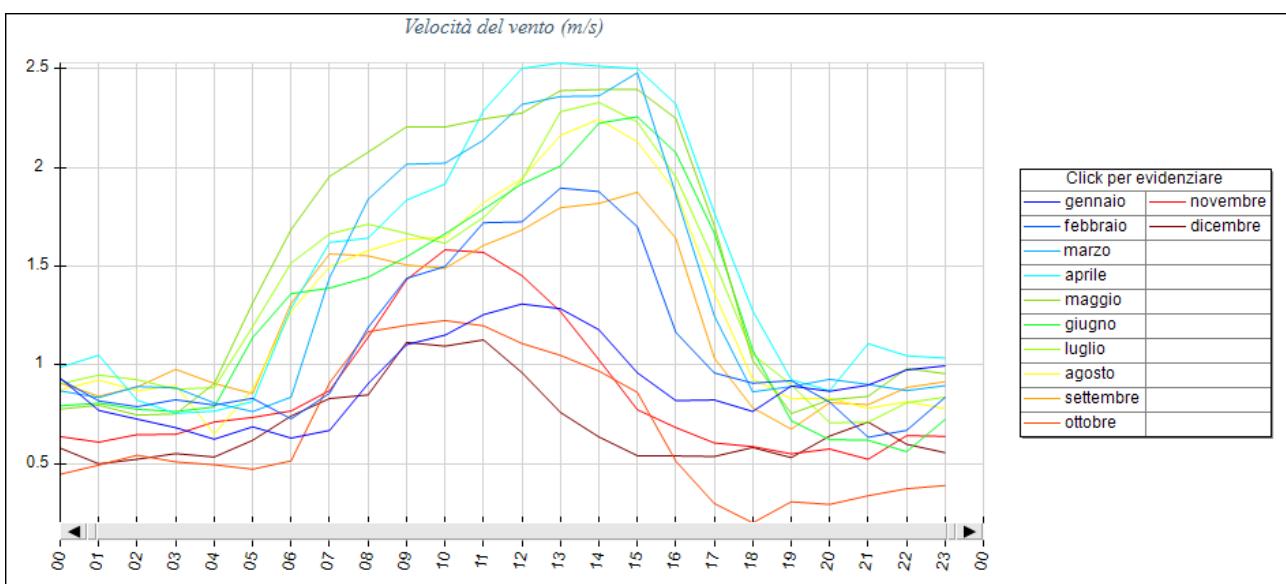
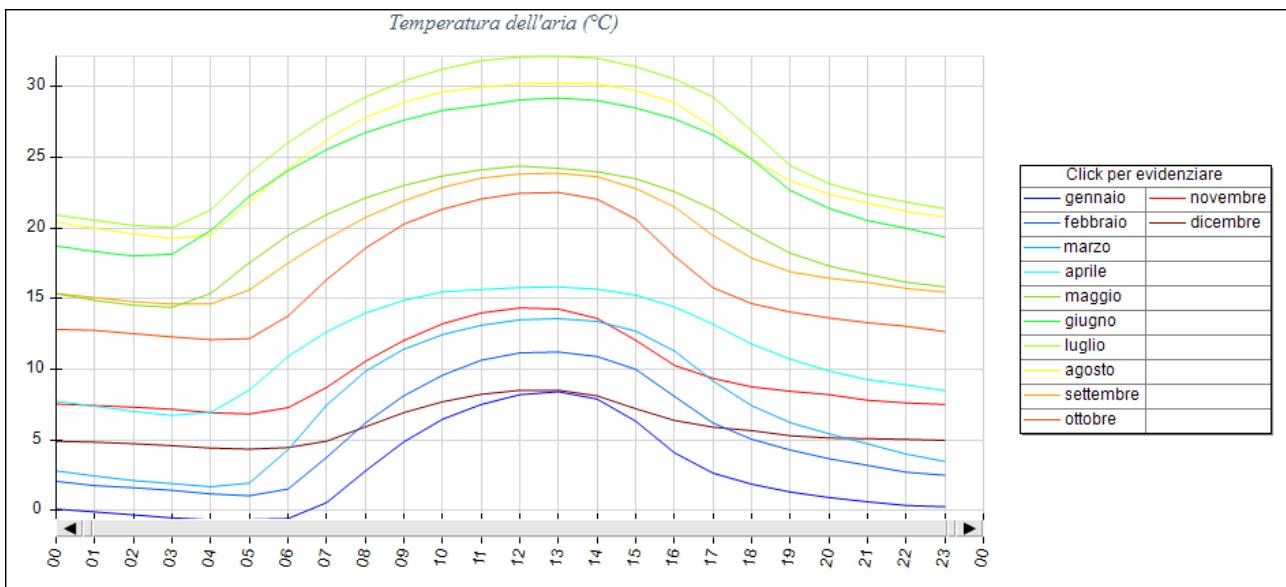


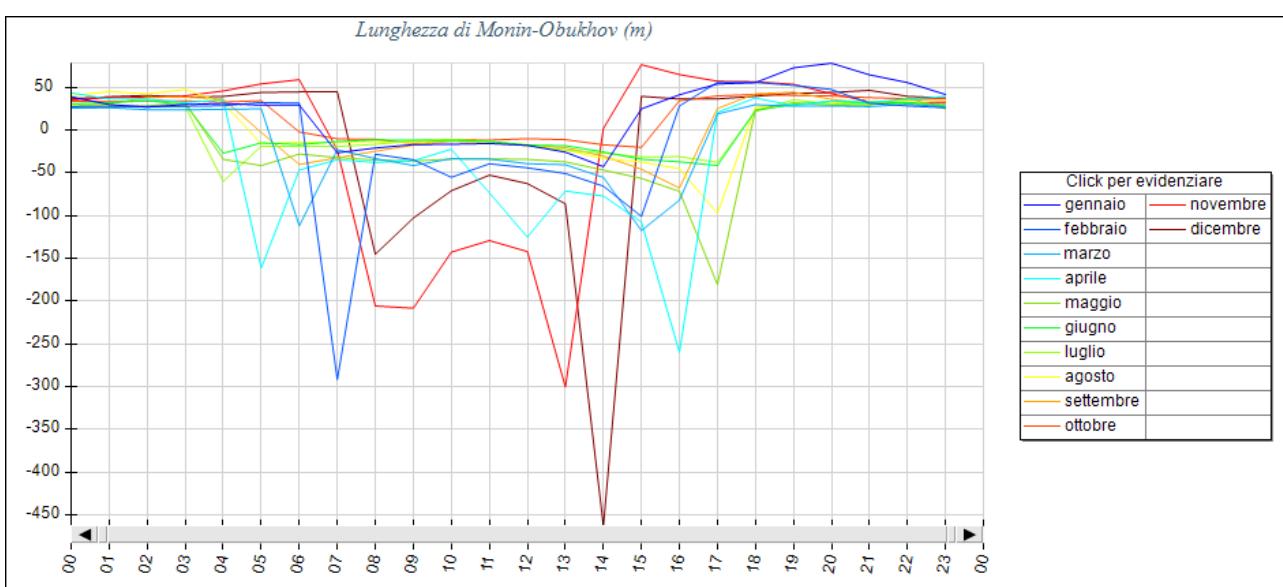
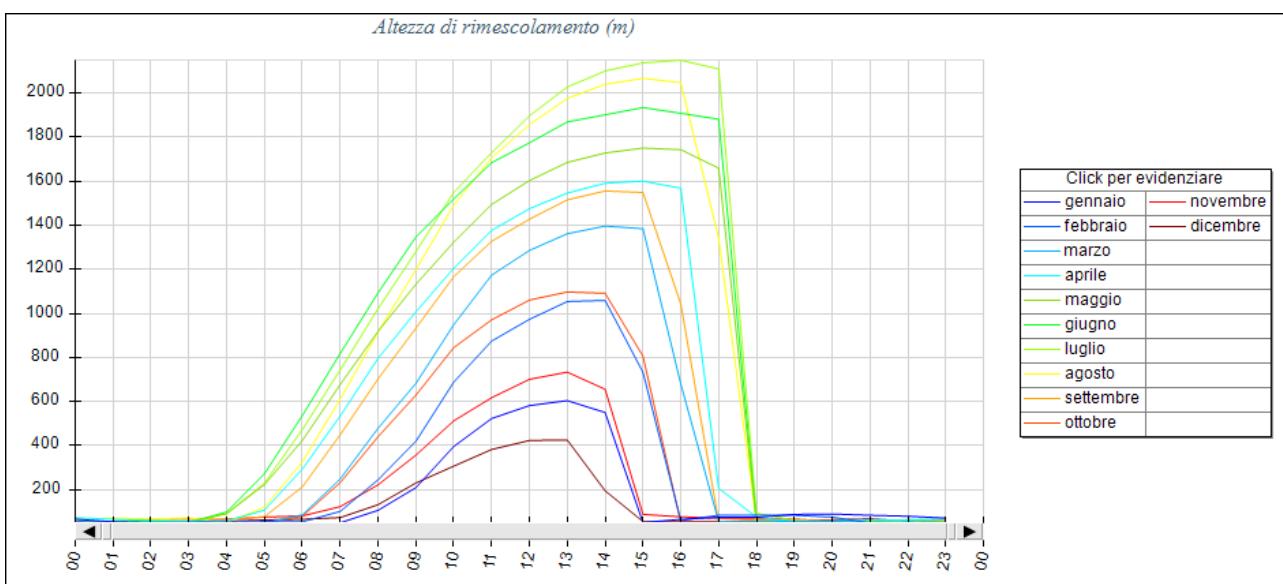
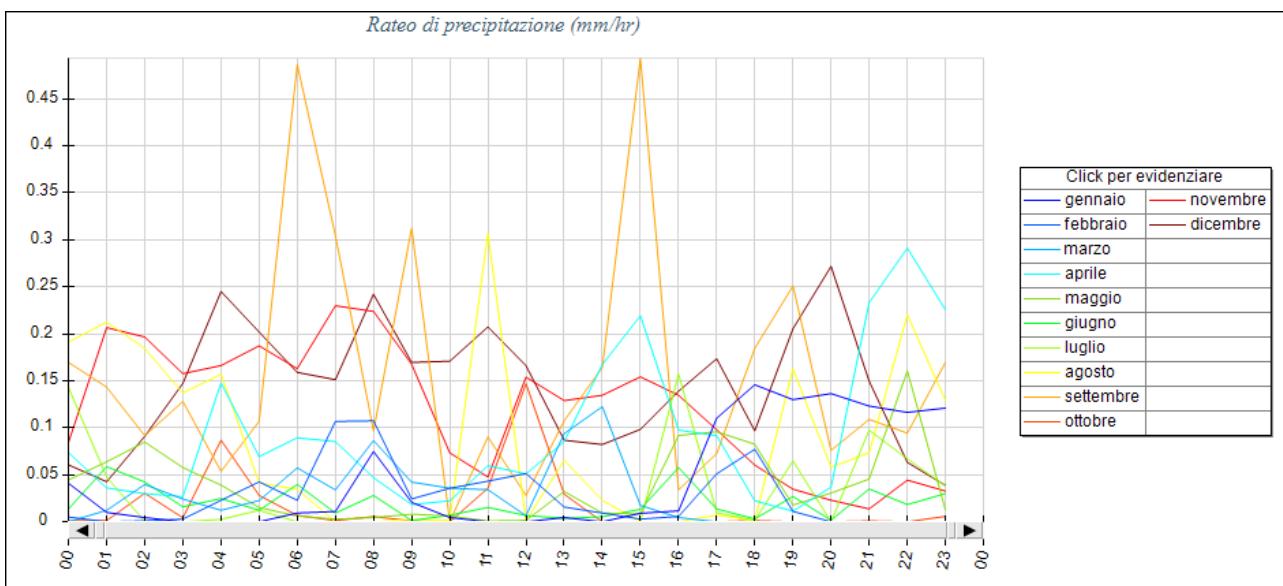
Rose dei venti stagionali



Andamenti medi tipo delle variabili meteorologiche

Vengono di seguito riportati gli andamenti medi, espressi secondo il mese e l'ora, delle variabili meteorologiche e micrometeorologiche caratteristiche del sito in esame





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

La circolazione locale delle masse d'aria nell'area dell'impianto è caratterizzata complessivamente da venti di intensità media particolarmente bassa, il valore più frequente risulta essere (moda della serie annuale oraria delle intensità) è dell'ordine di 0.5 m/s, per circa l'80% delle ore/anno risulta compresa nell'intervallo [0.2] m/s delle quali il 25% rappresentano condizioni di calma di vento (<0.5 m/s).

Le velocità massime possono punte massime di 9 m/s con provenienza prevalente dai quadranti orientali, si tratta di eventi piuttosto rari infatti solo nello 0.7 % delle ore anno si hanno intensità maggiori di 5 m/s.

La rosa dei venti annuale mostra una distinta bi-modalità NE – S con prevalenza dai settori orientali, questa bi-modalità risulta particolarmente accentuata nei mesi primaverili ed estivi mentre nei mesi autunnali ed invernali la componente da Sud tende a scomparire privilegiando la ventilazione dai settori orientali che tende ad immettere aria più fredda e umida nella zona.

Le temperature invernali risultano infatti abbastanza rigide ed i valori di umidità più elevati rispetto ai valori medi annuali dell'area.

L'umidità relativa media annua è dell'ordine del 76% con valori massimi nell'ordine dell'84% nei mesi autunnali ed invernali e valori minimi nell'ordine del 66% nei mesi estivi.

La piovosità media dell'area risulta sostanzialmente contenuta con valori medi nell'ordine dei 500 mm/anno, le precipitazioni risultano più evidenti nei mesi invernali (212 mm/stagione) e autunnali (158 mm/stagione) mentre in primavera ed estate i livelli di precipitazione si attestano su valori dell'ordine dei [95 – 110] mm/stagione

L'atmosfera si presenta sostanzialmente con caratteristiche o di forte stabilità (classe F+G di Pasquill nel 44% delle ore anno) o di neutralità (classi D e C di Pasquill nel 30% delle ore anno) situazioni non favorevoli alla diluizione degli inquinanti. Solo nei mesi estivi, l'atmosfera tende ad essere un po' più instabile aumentando così le condizioni di diluizione degli inquinanti emessi.

Appendice 2 - Valutazione dei coefficienti di Building Downwash

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

Il modello legge in input le coordinate dei vertici degli edifici interessati e la loro altezza e, 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/ostacoli perpendicolarmente alla direzione dell'asse del settore angolare di 10° per ognuno dei camini presenti. I coefficienti utilizzati per queste simulazioni basati sulla ricostruzione tridimensionale dell'impianto (vedere § 5.2) sono riportati nella tabella seguente;

Definizione dei coefficienti riportati nella tabella seguente:

- Dir = direzione media del vento all'interno 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

Tabella 13: Parametri per valutazione del Building Downwash utilizzati nelle simulazioni

Sorgente emissiva 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	10.36	250.82	172.65	-93.57	-28.04	190	10.36	250.82	172.65	-79.08	28.04
20	10.36	258.02	140.06	-74.29	-26.23	200	10.36	258.02	140.06	-65.76	26.23
30	10.36	257.38	111.78	-52.76	-23.61	210	10.36	257.38	111.78	-59.02	23.61
40	10.36	248.92	96.47	-29.63	-20.29	220	10.36	248.92	96.47	-66.84	20.29
50	10.36	243.2	112.65	-32.18	-17.3	230	10.36	243.2	112.65	-80.47	17.3
60	10.36	243.21	151.38	-49.08	-16.16	240	10.36	243.21	151.38	-102.31	16.16
70	10.36	235.82	185.51	-64.48	-14.53	250	10.36	235.82	185.51	-121.03	14.53
80	10.36	221.27	214.01	-77.92	-12.45	260	10.36	221.27	214.01	-136.08	12.45
90	10.36	200	236	-89	-10	270	10.36	200	236	-147	10
100	10.36	172.65	250.82	-97.37	-7.24	280	10.36	172.65	250.82	-153.45	7.24
110	10.36	140.06	258.02	-102.79	-4.27	290	10.36	140.06	258.02	-155.24	4.27
120	19.4	53.63	41.13	-105.08	23.63	300	10.36	111.78	257.38	-152.31	-3.13
130	19.4	49.85	33.78	-104.17	8.67	310	10.36	96.47	248.92	-144.75	-18.61
140	19.4	50.49	34.42	-104.3	-6.94	320	10.36	112.65	243.2	-138.9	-24.14
150	19.4	54.13	41.63	-105.44	-22.01	330	10.36	151.38	243.21	-137.76	-26.61
160	19.4	56.13	47.58	-103.38	-36.41	340	10.36	185.51	235.82	-132.44	-28.28
170	10.36	214.01	221.27	-98.18	29.08	350	10.36	214.01	221.27	-123.09	-29.08
180	10.36	236	200	-90	29	360	10.36	236	200	-110	-29

Sorgente emissiva 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	10.36	250.82	172.65	-88.88	-20.1	190	10.36	250.82	172.65	-83.78	20.1
20	10.36	258.02	140.06	-71.05	-17.6	200	10.36	258.02	140.06	-69.01	17.6
30	10.36	257.38	111.78	-51.07	-14.55	210	10.36	257.38	111.78	-60.71	14.55
40	10.36	248.92	96.47	-29.53	-11.07	220	10.36	248.92	96.47	-66.94	11.07
50	10.36	243.2	112.65	-33.69	-8.21	230	10.36	243.2	112.65	-78.96	8.21
60	10.36	243.21	151.38	-52.14	-7.46	240	10.36	243.21	151.38	-99.24	7.46
70	10.36	235.82	185.51	-69.01	-6.49	250	10.36	235.82	185.51	-116.51	6.49
80	10.36	221.27	214.01	-83.78	-5.33	260	10.36	221.27	214.01	-130.23	5.33
90	10.36	200	236	-96	-4	270	10.36	200	236	-140	4
100	10.36	172.65	250.82	-105.31	-2.55	280	10.36	172.65	250.82	-145.51	2.55
110	10.36	140.06	258.02	-111.42	-1.02	290	10.36	140.06	258.02	-146.61	1.02
120	19.4	53.63	41.13	-114.14	25.32	300	10.36	111.78	257.38	-143.24	-4.82
130	19.4	49.85	33.78	-113.39	8.76	310	10.36	96.47	248.92	-135.53	-18.7
140	19.4	50.49	34.42	-113.39	-8.44	320	10.36	112.65	243.2	-129.81	-22.64
150	19.4	54.13	41.63	-114.14	-25.07	330	10.36	151.38	243.21	-129.07	-23.55
160	10.36	185.51	235.82	-111.42	23.75	340	10.36	185.51	235.82	-124.41	-23.75
170	10.36	214.01	221.27	-105.31	23.23	350	10.36	214.01	221.27	-115.96	-23.23
180	10.36	236	200	-96	22	360	10.36	236	200	-104	-22

Sorgente emissiva E4

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	10.36	250.82	172.65	-75.09	-0.41	190	10.36	250.82	172.65	-97.57	0.41
20	10.36	258.02	140.06	-60.89	4.19	200	10.36	258.02	140.06	-79.17	-4.19
30	10.36	257.38	111.78	-44.84	8.67	210	10.36	257.38	111.78	-66.94	-8.67
40	10.36	248.92	96.47	-27.44	12.88	220	10.36	248.92	96.47	-69.03	-12.88
50	10.36	243.2	112.65	-35.78	15.74	230	10.36	243.2	112.65	-76.87	-15.74
60	10.36	243.21	151.38	-58.36	15.76	240	10.36	243.21	151.38	-93.02	-15.76
70	10.36	235.82	185.51	-79.17	15.29	250	10.36	235.82	185.51	-106.35	-15.29
80	10.36	221.27	214.01	-97.57	14.37	260	10.36	221.27	214.01	-116.44	-14.37
90	10.36	200	236	-113	13	270	10.36	200	236	-123	-13
100	10.36	172.65	250.82	-125	11.24	280	10.36	172.65	250.82	-125.82	-11.24
110	10.36	140.06	258.02	-133.2	9.14	290	10.36	140.06	258.02	-124.82	-9.14
120	10.36	111.78	257.38	-137.36	11.05	300	10.36	111.78	257.38	-120.02	-11.05
130	10.36	96.47	248.92	-137.34	20.8	310	10.36	96.47	248.92	-111.58	-20.8
140	10.36	112.65	243.2	-137.34	20.54	320	10.36	112.65	243.2	-105.86	-20.54
150	10.36	151.38	243.21	-137.36	17.33	330	10.36	151.38	243.21	-105.84	-17.33
160	10.36	185.51	235.82	-133.2	13.59	340	10.36	185.51	235.82	-102.62	-13.59
170	10.36	214.01	221.27	-125	9.44	350	10.36	214.01	221.27	-96.27	-9.44
180	10.36	236	200	-113	5	360	10.36	236	200	-87	-5

Sorgente emissiva E13

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	19.4	51.91	56.25	-11	15.7	190	19.4	51.91	56.25	-45.24	-15.7
20	19.4	47.24	55.79	-13.67	18.42	200	19.4	47.24	55.79	-42.11	-18.42
30	19.4	41.13	53.63	-15.93	20.58	210	19.4	41.13	53.63	-37.7	-20.58
40	19.4	33.78	49.85	-17.7	22.11	220	19.4	33.78	49.85	-32.15	-22.11
50	19.4	34.42	50.49	-22.29	22.65	230	19.4	34.42	50.49	-28.2	-22.65
60	19.4	41.63	54.13	-28.14	22.89	240	19.4	41.63	54.13	-25.99	-22.89
70	19.4	47.58	56.13	-33.14	22.43	250	19.4	47.58	56.13	-22.99	-22.43
80	19.4	52.08	56.42	-37.13	21.29	260	19.4	52.08	56.42	-19.29	-21.29
90	19.4	55	55	-40	19.5	270	19.4	55	55	-15	-19.5
100	19.4	56.25	51.91	-41.65	17.12	280	19.4	56.25	51.91	-10.26	-17.12
110	19.4	55.79	47.24	-42.03	14.22	290	19.4	55.79	47.24	-5.2	-14.22
120	19.4	53.63	41.13	-41.14	10.89	300	19.4	53.63	41.13	0.01	-10.89
130	19.4	49.85	33.78	-39	7.22	310	19.4	49.85	33.78	5.22	-7.22
140	19.4	50.49	34.42	-39.86	2.96	320	19.4	50.49	34.42	5.44	-2.96
150	19.4	54.13	41.63	-43.7	-1.08	330	19.4	54.13	41.63	2.07	1.08
160	19.4	56.13	47.58	-46.22	-5.08	340	19.4	56.13	47.58	-1.36	5.08
170	19.4	56.42	52.08	-47.33	-8.92	350	19.4	56.42	52.08	-4.75	8.92
180	19.4	55	55	-47	-12.5	360	19.4	55	55	-8	12.5

Sorgente emissiva E23

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	10.36	250.82	172.65	-89.34	-40.49	190	10.36	250.82	172.65	-83.31	40.49
20	10.36	258.02	140.06	-67.97	-37.76	200	10.36	258.02	140.06	-72.09	37.76
30	10.36	257.38	111.78	-44.53	-33.87	210	10.36	257.38	111.78	-67.25	33.87
40	10.36	248.92	96.47	-19.74	-28.96	220	10.36	248.92	96.47	-76.73	28.96
50	10.36	243.2	112.65	-20.94	-24.13	230	10.36	243.2	112.65	-91.71	24.13
60	10.36	243.21	151.38	-36.82	-20.93	240	10.36	243.21	151.38	-114.56	20.93
70	10.36	235.82	185.51	-51.58	-17.09	250	10.36	235.82	185.51	-133.93	17.09
80	10.36	221.27	214.01	-64.77	-12.74	260	10.36	221.27	214.01	-149.23	12.74
90	10.36	200	236	-76	-8	270	10.36	200	236	-160	8
100	10.36	172.65	250.82	-84.92	-3.02	280	10.36	172.65	250.82	-165.9	3.02
110	10.36	140.06	258.02	-91.25	2.06	290	10.36	140.06	258.02	-166.77	-2.06
120	19.4	53.63	41.13	-94.82	31.86	300	10.36	111.78	257.38	-162.56	-11.36
130	19.4	49.85	33.78	-95.5	18.56	310	10.36	96.47	248.92	-153.42	-28.49
140	19.4	50.49	34.42	-97.47	4.31	320	10.36	112.65	243.2	-145.73	-35.39
150	19.4	54.13	41.63	-100.67	-9.75	330	10.36	151.38	243.21	-142.53	-38.87
160	19.4	56.13	47.58	-100.82	-23.51	340	10.36	185.51	235.82	-135	-41.18
170	19.4	56.42	52.08	-97.9	-36.56	350	10.36	214.01	221.27	-123.38	-42.23
180	10.36	236	200	-92	42	360	10.36	236	200	-108	-42

Appendice 3 – Tabella riassuntiva del calcolo

INPUT E PRINCIPALI CONFIGURAZIONI MODELLISTICHE (Tabella basata su allegato A1 Decreto MASE n.309 del 28.06.2023)

SORGENTI DI EMISSIONE	
Tipologia e numero	
Numero sorgenti convogliate puntiformi	4 - Scenario Ante Operam 2 - Scenario Post Operam
Numero sorgenti areali attive	0
Numero sorgenti areali passive	0
Numero sorgenti volumetriche	0
ALTRO – NOTE	

SORGENTI CONVOGLIATE PUNTIFORMI	
Coordinate geografiche, geometria, caratteristiche effluente	
Id Sorgente	E1 - (Ante Operam e Post Operam)
Coordinata centro X (m) UTM 33	309893
Coordinata centro Y (m) UTM 33	5061549
Quota base (m s.l.m)	1
Altezza punto di emissione (m)	13.9
Forma sezione di sbocco (circolare, quadrata...)	Circolare
Caratteristiche punto emissivo (verticale, orizzontale...)	Camino verticale
Area sezione di sblocco (m ²)	0.16
Calcolo del Building Downwash	Sì. Calcolo dei coefficienti BDW tramite la routine BPIP integrata
Profilo temporale delle emissioni	Emissioni variabili specificate su file esterno: Scenario_Ante(Post)_Operam_E1.ptemv
Temperatura effluente (°K)	344.95
Velocità effluente (m/s)	4.1
Portata volumetrica effluente (Nm ³ /h)	Dato presente su file esterno
Portata volumetrica effluente a 20°C (m ³ /s)	Dato presente su file esterno

Concentrazione (odori in ouE/m3, altri in g/m3)	Dato presente su file esterno
Rate di emissione (odori in ouE/s, altri in g/s)	Dato presente su file esterno
Altro - Note	
Id Sorgente	E2 - (Ante Operam)
Coordinata centro X (m) UTM 33	309900
Coordinata centro Y (m) UTM 33	5061543
Quota base (m s.l.m)	0
Altezza punto di emissione (m)	13.3
Forma sezione di sbocco (circolare, quadrata...)	Circolare
Caratteristiche punto emissivo (verticale, orizzontale...)	Camino verticale
Area sezione di sbocco (m2)	0.10
Calcolo del Building Downwash	Sì. Calcolo dei coefficienti BDW tramite la routine BPIP integrata
Profilo temporale delle emissioni	Emissioni variabili specificate su file esterno: Scenario_Ante(Post)_Operam_E2 ptemv
Temperatura effluente (°K)	403.95
Velocità effluente (m/s)	2.7
Portata volumetrica effluente (Nm3/h)	Dato presente su file esterno
Portata volumetrica effluente a 20°C (m3/s)	Dato presente su file esterno
Concentrazione (odori in ouE/m3, altri in g/m3)	Dato presente su file esterno
Rate di emissione (odori in ouE/s, altri in g/s)	Dato presente su file esterno
Altro - Note	
Id Sorgente	E4 - (Ante Operam)
Coordinata centro X (m) UTM 33	309917
Coordinata centro Y (m) UTM 33	5061526

Quota base (m s.l.m)	0
Altezza punto di emissione (m)	12.9
Forma sezione di sbocco (circolare, quadrata...)	Circolare
Caratteristiche punto emissivo (verticale, orizzontale...)	Camino verticale
Area sezione di sblocco (m2)	0.05
Calcolo del Building Downwash	Sì. Calcolo dei coefficienti BDW tramite la routine BPIP integrata
Profilo temporale delle emissioni	Emissioni variabili specificate su file esterno: Scenario_Ante(Post)_Operam_E4.ptemv
Temperatura effluente (°K)	395.35
Velocità effluente (m/s)	3.3
Portata volumetrica effluente (Nm3/h)	Dato presente su file esterno
Portata volumetrica effluente a 20°C (m3/s)	Dato presente su file esterno
Concentrazione (odori in ouE/m3, altri in g/m3)	Dato presente su file esterno
Rate di emissione (odori in ouE/s, altri in g/s)	Dato presente su file esterno
Altro - Note	
Id Sorgente	E13 - (Ante Operam)
Coordinata centro X (m) UTM 33	309844
Coordinata centro Y (m) UTM 33	5061592
Quota base (m s.l.m)	1
Altezza punto di emissione (m)	20.4
Forma sezione di sbocco (circolare, quadrata...)	Circolare
Caratteristiche punto emissivo (verticale, orizzontale...)	Camino verticale
Area sezione di sblocco (m2)	0.03
Calcolo del Building Downwash	Sì. Calcolo dei coefficienti BDW tramite la routine BPIP integrata
Profilo temporale delle emissioni	Emissioni costanti

Temperatura effluente (°K)	350.75
Velocità effluente (m/s)	1.5
Portata volumetrica effluente (Nm ³ /h)	1.070E+002
Portata volumetrica effluente a 20°C (m ³ /s)	3.190E-002
Concentrazione (odori in ouE/m ³ , altri in g/m ³)	Ossido di Azoto (NOX): 9.533E-003
Rate di emissione (odori in ouE/s, altri in g/s)	Ossido di Azoto (NOX): 3.639E-004
Altro - Note	
Id Sorgente	E23 (solo Post Operam)
Coordinata centro X (m) UTM 33	309880
Coordinata centro Y (m) UTM 33	5061547
Quota base (m s.l.m)	1
Altezza punto di emissione (m)	14
Forma sezione di sbocco (circolare, quadrata...)	Circolare
Caratteristiche punto emissivo (verticale, orizzontale...)	Camino
Area sezione di sblocco (m ²)	0.13
Calcolo del Building Downwash	Sì. Calcolo dei coefficienti BDW tramite la routine BPIP integrata
Profilo temporale delle emissioni	Emissioni variabili specificate su file esterno: Scenario_Post_Operam_E23-P.ptemv
Temperatura effluente (°K)	376.45
Velocità effluente (m/s)	19
Portata volumetrica effluente (Nm ³ /h)	Dato presente su file esterno
Portata volumetrica effluente a 20°C (m ³ /s)	Dato presente su file esterno
Concentrazione (odori in ouE/m ³ , altri in g/m ³)	Dato presente su file esterno

Rate di emissione (odori in ouE/s, altri in g/s)	Dato presente su file esterno
Altro - Note	

SORGENTI CONVOGLIATE AREALI

Coordinate geografiche, geometria, caratteristiche effluente

SORGENTI AREALI PASSIVE

Coordinate geografiche, geometria, caratteristiche effluente

SORGENTI VOLUMETRICHE PASSIVE

Coordinate geografiche, geometria, caratteristiche effluente

SIMULAZIONE

Input meteorologici

Tipologia dati	Campi meteorologici 3D calcolati da CALMET
Dominio temporale (da....a....)	01/01/2022 00:00:00 <--> 01/01/2023 01:00:00
Nome modello meteo diagnostico	CALMET
Numero di celle	40 x 40
Dimensione celle (m)	500 x 500
Dimensione dominio di calcolo (m)	20000 x 20000
Coordinata X (m) vertice SO	299897
Coordinata Y (m) vertice SO	5051581
Numero di livelli verticali	9 (0 - 20 - 50 - 100 - 200 - 500 - 1000 - 2000 - 4000)
% dati validi di VV	100
% dati validi di DV	100
% dati di VV < 0.5 m/s (calme di vento)	25.57 (*)
VV min	0 (m/s) (*)
VV max	9.04 (m/s) (*)
VV media	1.15 (m/s) (*)
Moda di VV	0.49 (m/s) (*)

Mediana di VV	0.9 (m/s) (*)
25° percentile di VV	0.45 (m/s) (*)
75° percentile di VV	2.99 (m/s) (*)
Altro - Note	(*) i valori riportati si riferiscono alla cella meteo contenente l'impianto

SIMULAZIONE	
Tipologia modello e parametrizzazione	
Nome e versione software utilizzato	MMS Calpuff v.1.23.0.0 - CALPUFF version 6.42 level 110325
Nome del calcolo	NOx_Ante_Operam Scenario Ante Operam - NOx - nesting 5 NOx_Post_Operam Scenario Ante Operam - NOx - nesting 5
Calcolo del Building Down Wash	Calcolato con modello ISC. Vedere le schede delle singole sorgenti per l'utilizzo.
Calcolo del Plume Rise	Sì
Calcolo della Deposizione Secca	Ossido di Azoto (NOX): Sì
Calcolo della Deposizione Umida	Ossido di Azoto (NOX): Sì
Reazioni Chimiche	
Metodo utilizzato per il calcolo dei coefficienti di dispersione	Coefficienti di dispersione calcolati utilizzando le variabili micrometeorologiche.
ALTRO . NOTE	

SIMULAZIONE

Orografia ed uso del suolo

Risoluzione originaria DTM (m)	100 x 100
Fonte dati DTM	Classificazione di uso del suolo USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (http://edc.usgs.gov/)
Risoluzione originaria uso suolo	100 x 100
Fonte dati uso del suolo	Dati disponibili nel report fornitura dati meteorologici
ALTRO – NOTE	Classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 2012 delle regioni italiane (ISPRa - https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/copertura-del-suolo/corine-land-cover)

SIMULAZIONE

Griglia di calcolo

Tipologia griglia	Regolare
Numero di celle	90 x 90
Dimensione celle	100.0 DX(m) x 100.0 DY(m)
Dimensione dominio di calcolo	9000.0 (m) x 9000.0 (m)
Coordinate vertice Sud Ovest	304097 X(m); 5055781 Y(m) 33N
ALTRO – NOTE	