

STUDIO DIFFUSIONALE

Impianto Quality Food Group S.p.a.
Via Nobel 5, Noventa di Piave (VE)



SEDE LEGALE

Via Spilimbergo n.221
33035 - Martignacco (UD)

SEDE OPERATIVA

Via Nobel n.5
30020 - Noventa di Piave (VE)

IL TECNICO:

DOTT.SSA MARINA CATTELAN

ING. ANDREA CARGNELLO

Marzo 2024

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	9
4.3. I recettori particolari/sensibili	12
4.4. I dati meteorologici.....	14
5. Caratterizzazione delle emissioni	18
5.1. I dati emissivi.....	20
5.2. La valutazione dell'effetto Building Downwash	21
6. I risultati delle simulazioni	22
6.1. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria – Scenario Ante Operam	22
6.2. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria – Ante Operam	24
6.2.1. Distribuzioni spaziali di NO2	24
6.3. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria – Scenario Post Operam	28
6.4. Distribuzioni spaziali degli indicatori di qualità dell'aria – Post Operam	29
6.4.1. Distribuzioni spaziali di NO2	29
7. Valutazione del fondo.....	33
7.1. Risultati numerici degli indicatori di qualità dell'aria in presenza del fondo	33
8. Considerazioni conclusive	35
Riferimenti.....	37
Indice delle figure.....	38
Indice delle tabelle.....	38
Appendice 1 - Analisi dati meteorologici	39
Appendice 2 - Valutazione dei coefficienti di Building Downwash.....	49
Appendice 3 - La procedura Arm2	51
Appendice 4 – Tabella riassuntiva del calcolo.....	54

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 (NO_x)**

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
NO ₂	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 Modellistiche 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 x 9 km² 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/.

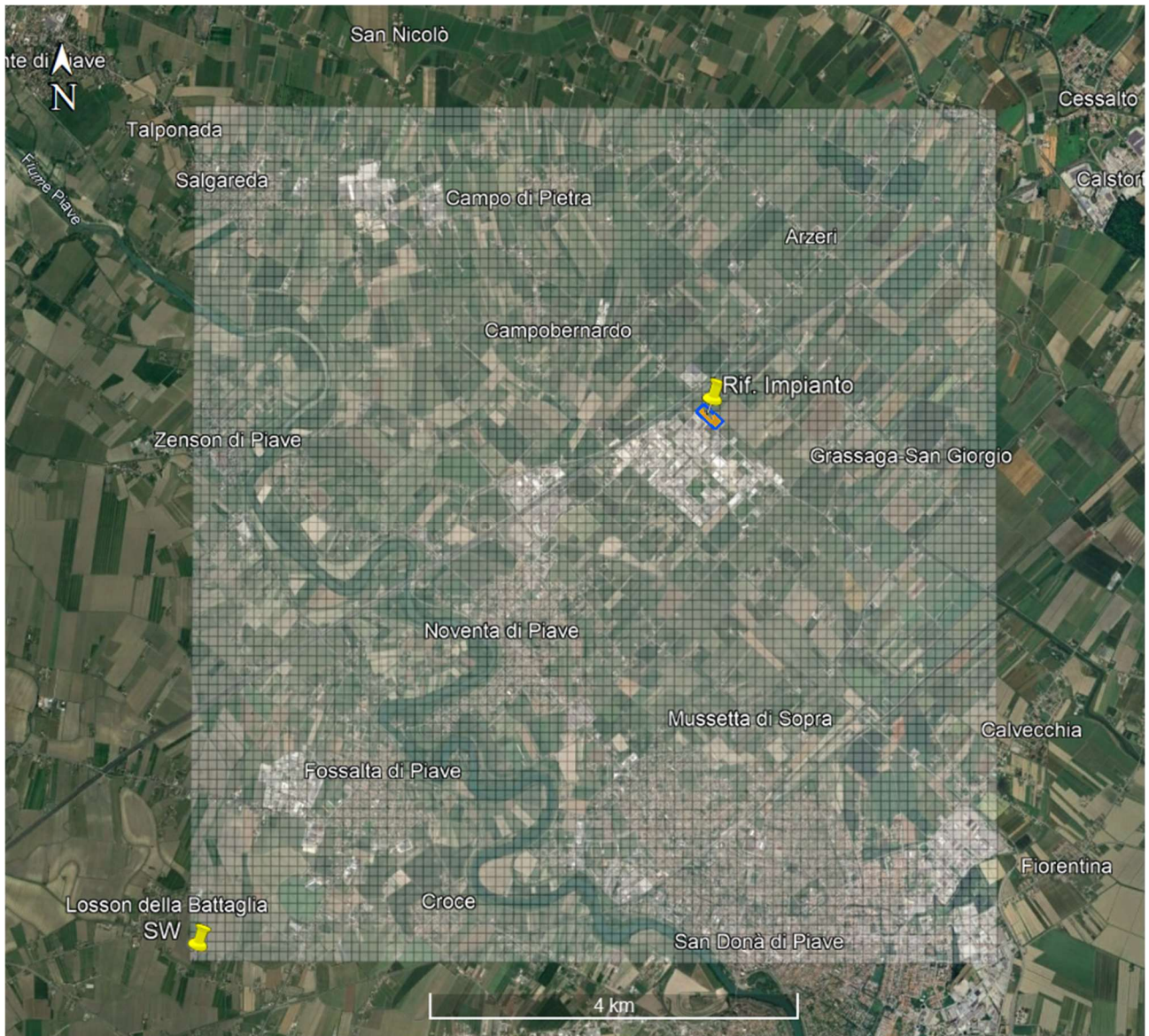


Figura 2: Dominio considerato nel calcolo diffusionale

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]

n_x (numero di recettori di griglia in direzione Ovest - Est) = 90
 n_y (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.

Il modello CALPUFF è il modello indicato per l’esecuzione di studi di diffusione odorigena nella (DGR 15 febbraio 2012 – n. IX/3018) della Regione Lombardia recanti le Linee Guida relativa alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno; questa indicazione viene condivisa anche nelle delibere assunte dalle regioni italiane che hanno attualmente deliberato in termini di regolamentazione della diffusione odorigena.

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 diffusive
- 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 meteo climatica 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 20x20 km² centrata sull'impianto in esame con una risoluzione di griglia di 500 m (Figura 3).

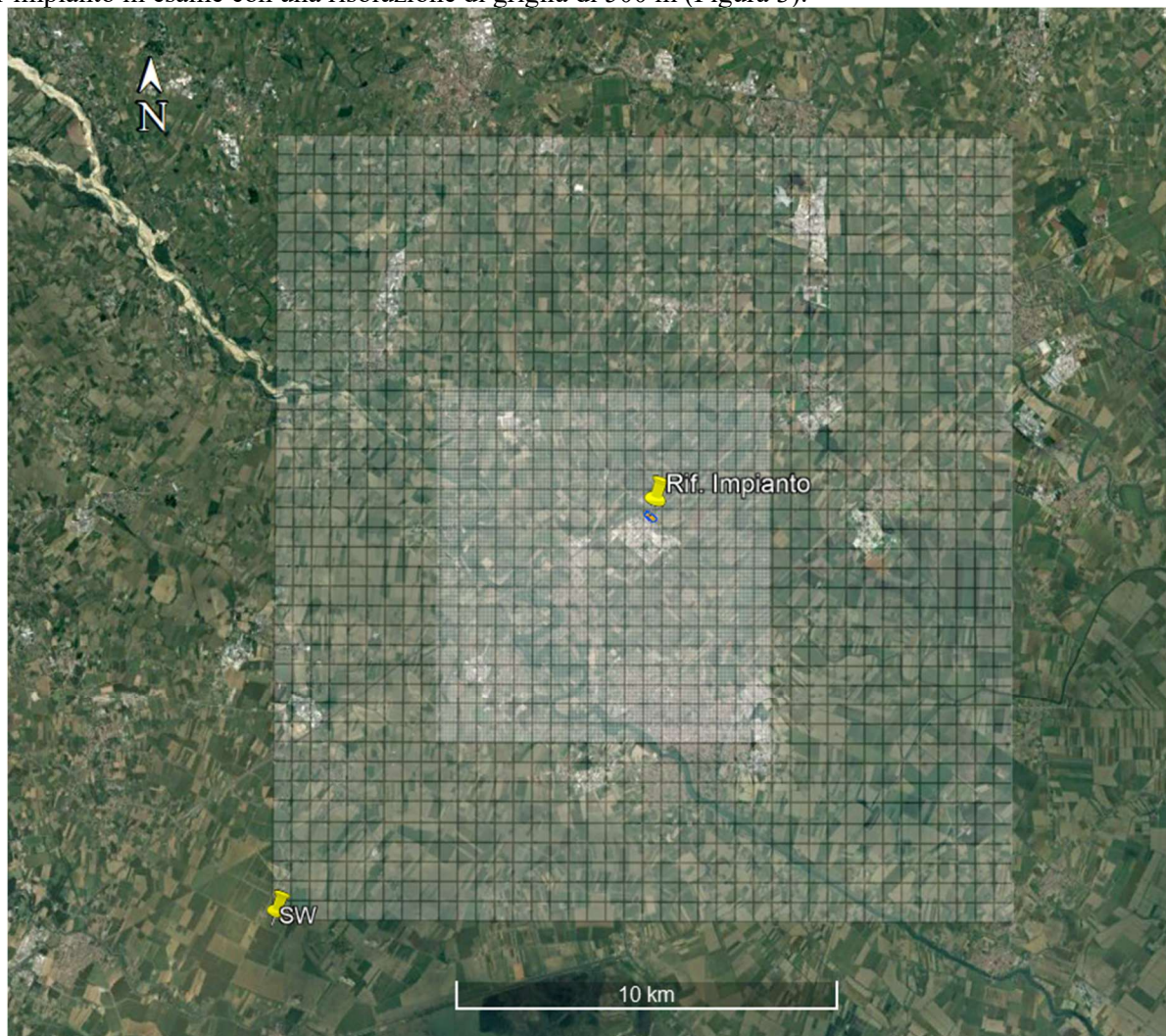


Figura 3: Dominio di calcolo meteorologico con evidenza del sottodominio diffusivo

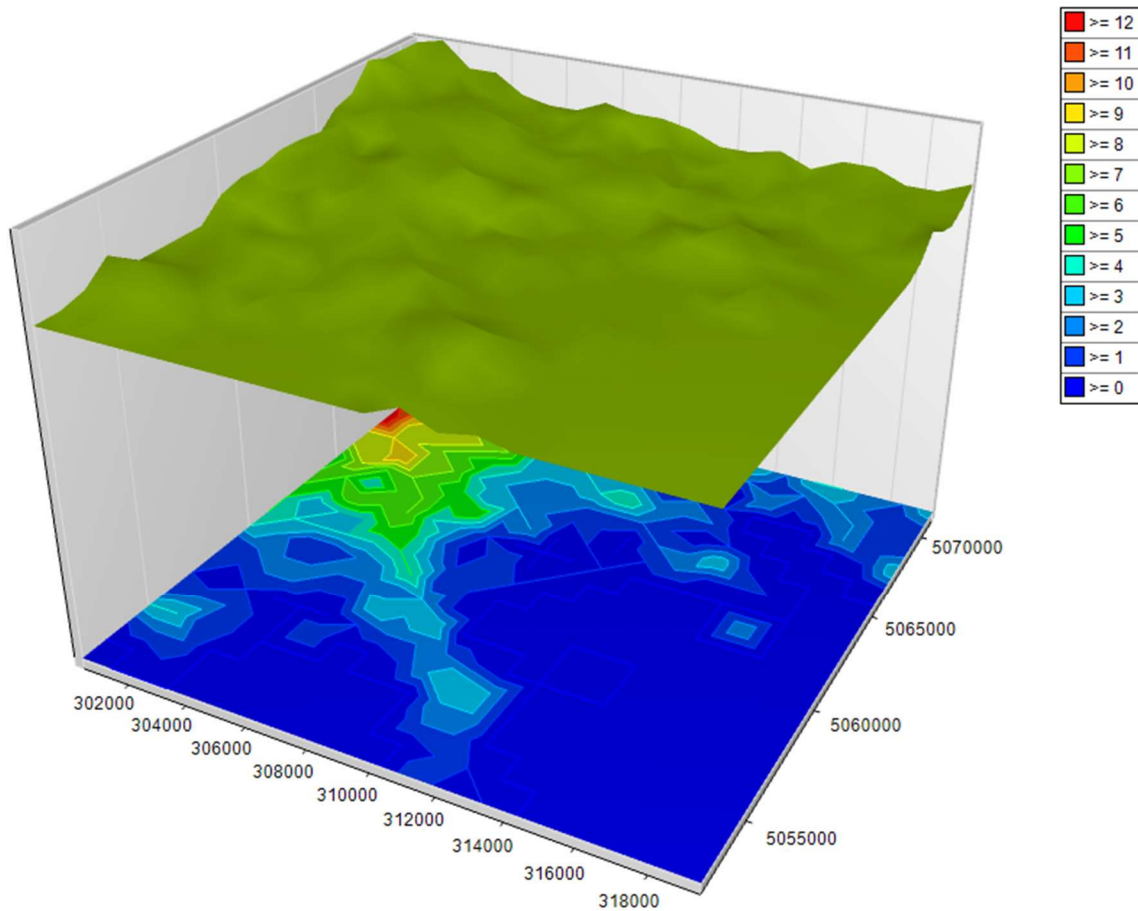


Figura 4: Orografia dell'area considerata

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]

n_x (numero di recettori di griglia in direzione Ovest - Est) = 40

n_y (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

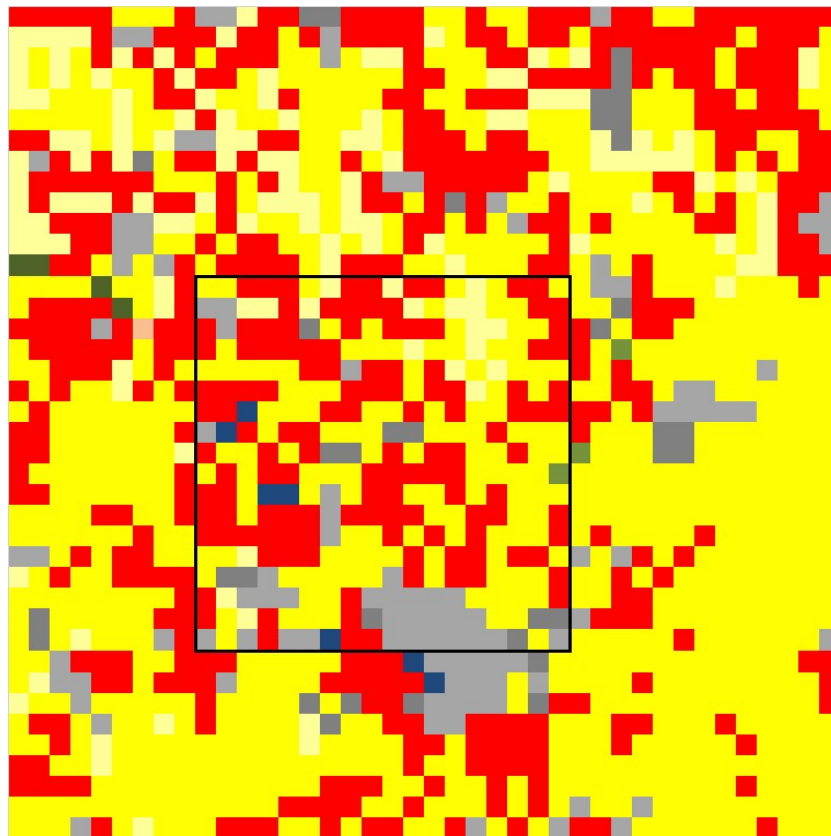


Figura 5: Distribuzione spaziale dei parametri di uso del suolo nel dominio meteo (nella figura viene evidenziato il dominio diffusivo)

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 o i 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



IMPRESA
AMBIENTE
SICUREZZA

	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]

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 nelle 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

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

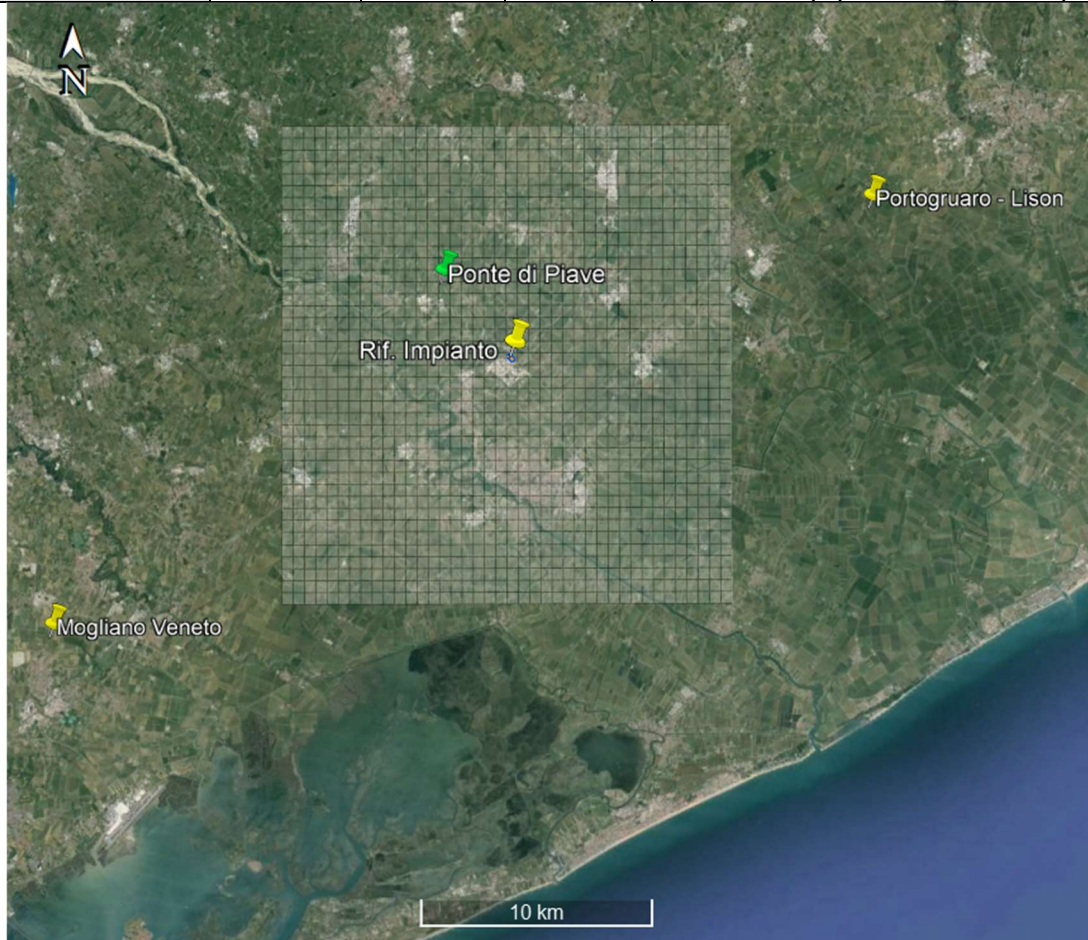


Figura 7: Posizione stazioni meteo sito specifiche per l'area dell'impianto

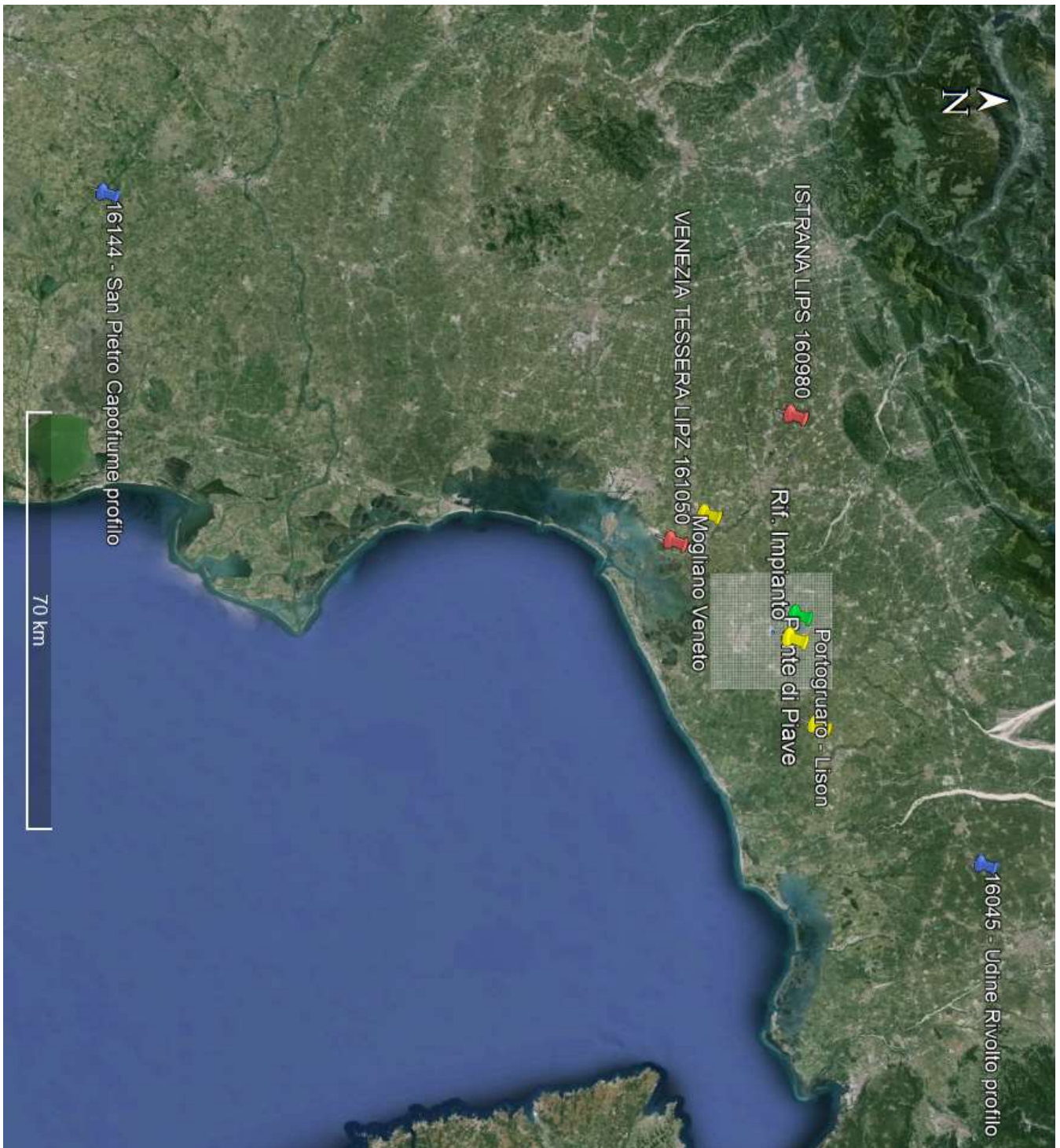


Figura 8: Posizione stazioni meteo complessive utilizzate per la ricostruzione meteo nell'area

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.

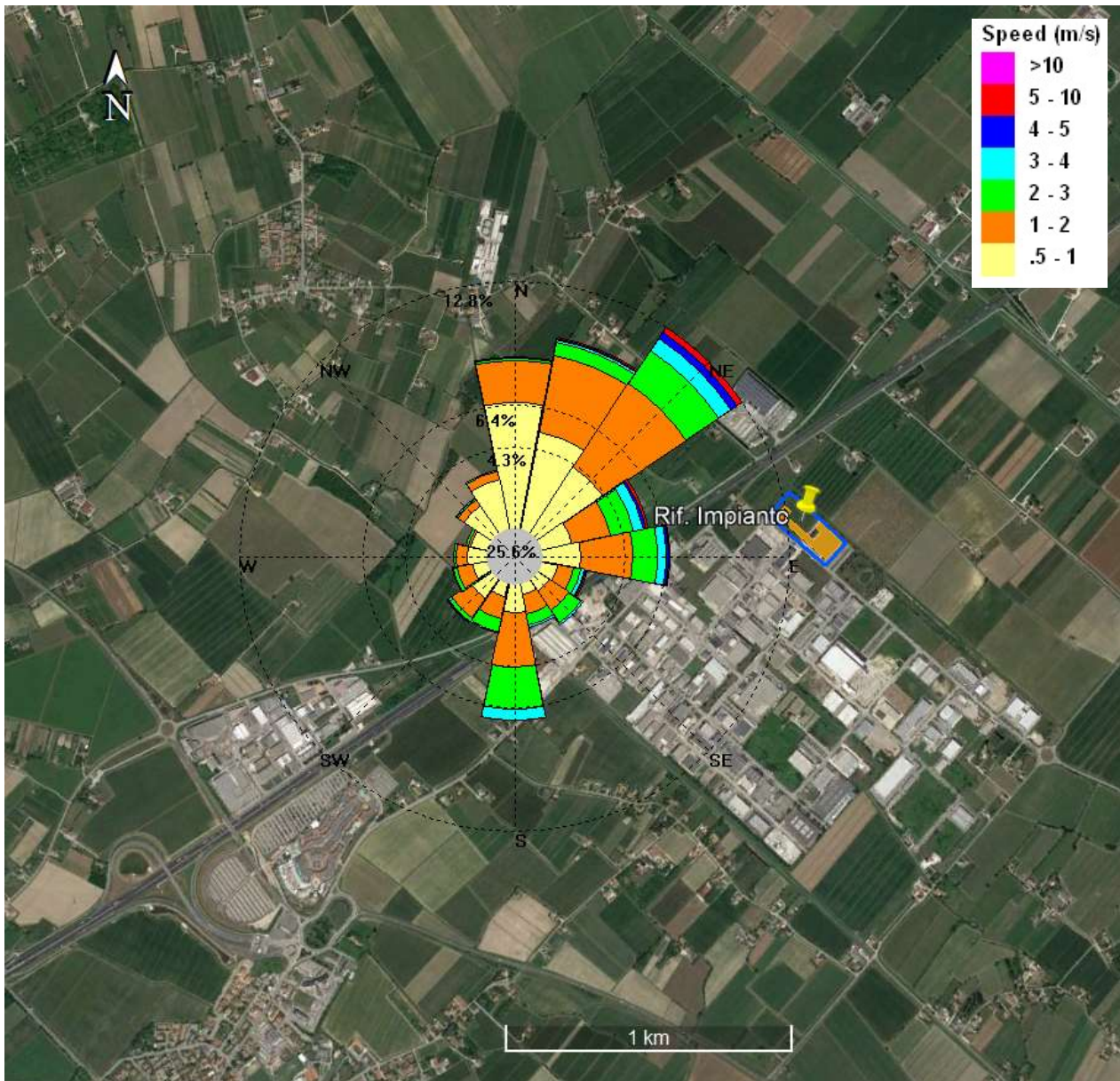


Figura 9: Rosa dei venti ricostruita per il sito dell'impianto per l'anno 2021

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 climatologiche 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 emissioni	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 ESISTENTI interessati dalla simulazione	descrizione impianto	tipo emissioni	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
Punti di emissione CHE SARANNO MODIFICATI	descrizione impianto	tipo emissioni	operatività [ore/giorno]	operatività [gg/anno]
E13	CALDAIE A METANO USO TECNOLOGICO	gas di combustione	24	365
Punti di emissione NUOVI	descrizione impianto	tipo emissioni	operatività [ore/giorno]	operatività [gg/anno]
E23	FORNO COTTURA CIALDA WAFER	gas di combustione + vapori di cottura	16	250

Rispetto allo scenario Ante Operam è prevista una modifica in aumento dell'emissione della sorgente E13 e l'aggiunta di una nuova sorgente emmissiva E23; complessivamente lo scenario Post Operam prevede che le emissioni di Ossidi di azoto vengano quantitativamente triplicate rispetto alla situazione Ante Operam.

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 Ossidi di Azoto totali (NO_x)⁽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 ARM2 sviluppata da US-EPA /10, 11/ (Appendice 3) applicata ai valori di concentrazione degli ossidi di azoto totali calcolati dal modello. La procedura ARM2 permette di stimare in termini "cautelativi" la componente di NO₂ contenuta negli ossidi di azoto totali

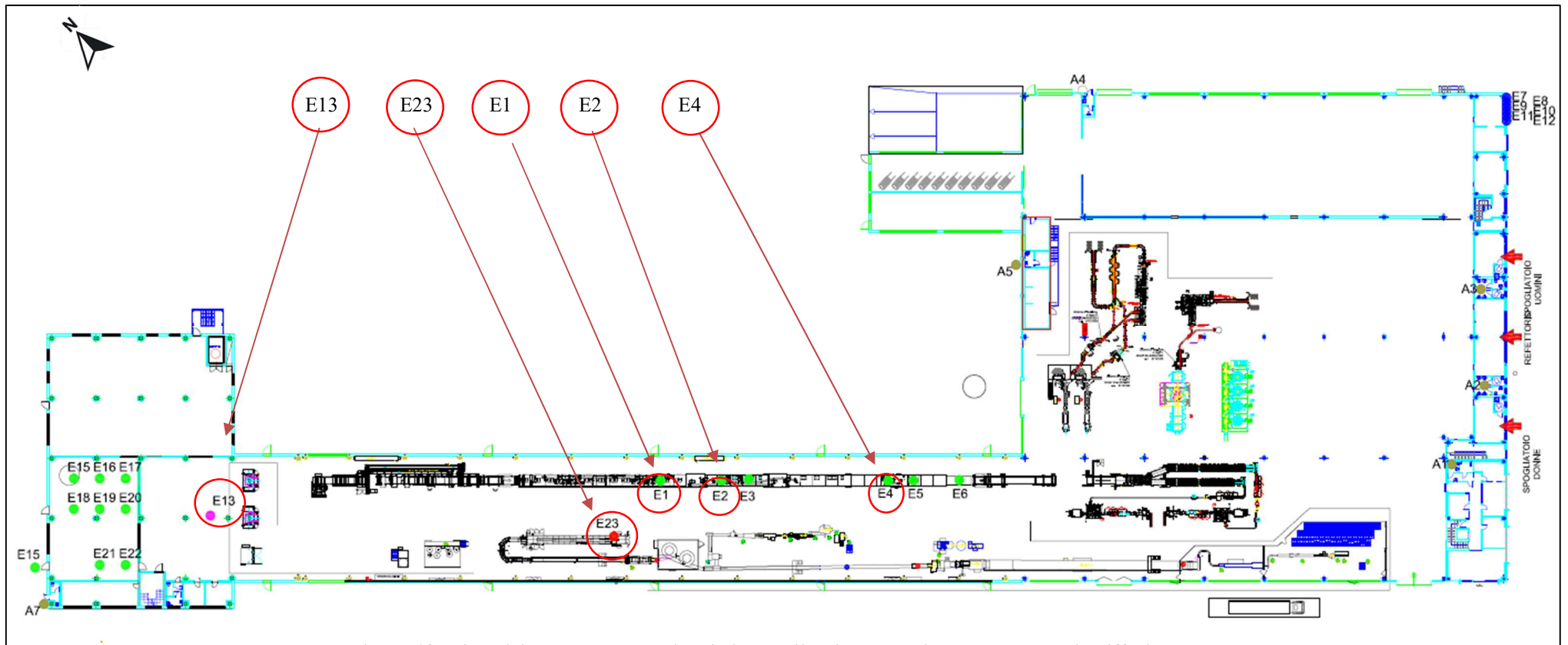


Figura 10: Disposizione delle sorgenti emittive dell'impianto considerate nello studio diffusionale

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

Numero sorgenti convogliate puntiformi	1	2	3	4
id sorgente	E1	E2	E4	E13
Coord X (wgs 84) Lat N	45.681.404	45.681.350	45.681.202	45.681.779
Cood Y (wgs 84) Lat Est	12.558.821	12.558.907	12.559.135	12.558.170
Coord X (gauss boaga) est	2329886	2329893	2329910	2329837
Cood Y (gauss boaga) nord	5061577	5061570	5061553	5061620
EPSG				
Quota base (mslm)	3	3	3	3
altezza punto di emissione (m)	13,9	13,3	12,9	20,4
forma sezione di sbocco (circolare ecc)	circolare	circolare	circolare	circolare
caratteristiche punto emissivo (verticale, orrozzontale...)	verticale	verticale	verticale	verticale
diametro sezion di sbocco (m)	0,45	0,35	0,25	0,18
tempetura 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 (Nmc/h)	1785	619	394	73
Portata reale (mc/h)	1854	636	407	102
concentrazione ossidi azoto normalizzata (mg/Nmc)	166,2	244	254	17,9
concentrazione ossidi azoto (mg/mc)				
Flusso di massa ossidi di azoto (g/h)	296,6	151	100,1	1,31

Gli ossidi di azoto sono espressi come NO2 e riferiti al 3% di O2

Tabella 5: Scenario Post Operam: caratteristiche strutturali ed emissive

Gli ossidi di azoto sono espressi come NO2 e riferiti al 3% di O2

Numero sorgenti convogliate puntiformi	1	2	3	4	5
id sorgente	E1	E2	E4	E13	E23
Coord X (wgs 84) Lat N	45.681.404	45.681.350	45.681.202	45.681.779	45.681.385
Cood Y (wgs 84) Lat Est	12.558.821	12.558.907	12.559.135	12.558.170	12.558.652
Coord X (gauss boaga) est	2329886	2329893	2329910	2329837	2329872
Cood Y (gauss boaga) nord	5061577	5061570	5061553	5061620	5061574
EPSG					
Quota base (mslm)	3	3	3	3	3
altezza punto di emissione (m)	13,9	13,3	12,9	20,4	14
forma sezione di sbocco (circolare ecc)	circolare	circolare	circolare	circolare	circolare
caratteristiche punto emissivo (verticale, orrozzontale...)	verticale	verticale	verticale	verticale	verticale
diametro sezion di sbocco (m)	0,45	0,35	0,25	0,18	0,4
tempetura effluente (K)	344,95	403,95	395,35	350,75	395,15
velocità effluente (m/s)	4,1	2,7	3,3	1,5	15
tenore ossigeno (%)	19,9	17,3	18,8	8,3	20,4
tenore umidità (%)	3,7	2,6	3,2	28,5	3
Portata normalizzata (Nmc/h)	1785	619	394	100	9063
Portata reale (mc/h)	1854	636	407	134	13678
concentrazione ossidi azoto normalizzata (mg/Nmc)	166,2	244	254	300	100
concentrazione ossidi azoto (mg/mc)					
Flusso di massa ossidi di azoto (g/h)	296,6	151	100,1	30	906,3

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 influenzando 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 tri-dimensionale 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 considerato per gli scenari Ante e Post Operam considerati nello studio.

Nell'Appendice 4 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 (recettori di griglia) 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 di 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				
anno	3.34	309847	5061531	40
		Confine Ovest Perimetro Impianto		
99.8 % valori max. orari	64.7	309847	5061531	200
		Confine Ovest Perimetro Impianto		

I valori massimi di ricaduta previsti per gli indicatori di Qualità dell'Aria (QA) risultano sempre ben al di sotto 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	0.0031	40	0.1540	200
R2	304777	5061533	0.0059	40	0.3970	200
R3	304705	5061510	0.0058	40	0.4060	200
R4	307728	5059510	0.0242	40	1.1700	200
R5	307794	5059551	0.0254	40	1.2300	200
R6	308931	5057596	0.0135	40	0.6440	200
R7	309257	5056351	0.0077	40	0.4850	200
R8	309494	5056308	0.0072	40	0.4260	200
R9	309889	5056016	0.0063	40	0.3530	200
R10	310526	5056046	0.0051	40	0.2290	200
R11	310953	5056229	0.0046	40	0.2040	200
R12	307682	5058644	0.0215	40	1.0900	200
R13	310134	5057511	0.0089	40	0.3910	200
R14	309109	5056324	0.0078	40	0.4890	200
R15	310704	5056178	0.0049	40	0.2150	200
R16	307287	5059351	0.0170	40	0.9080	200
R17	306231	5057653	0.0115	40	0.6300	200
R18	313072	5064182	0.0051	40	0.3150	200

Nessuno degli indicatori di qualità dell'aria calcolati nei recettori particolari/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 delle soglie di legge

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

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

6.2.1. 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	3.34	309847	5061531
		Confine Ovest Perimetro Impianto	

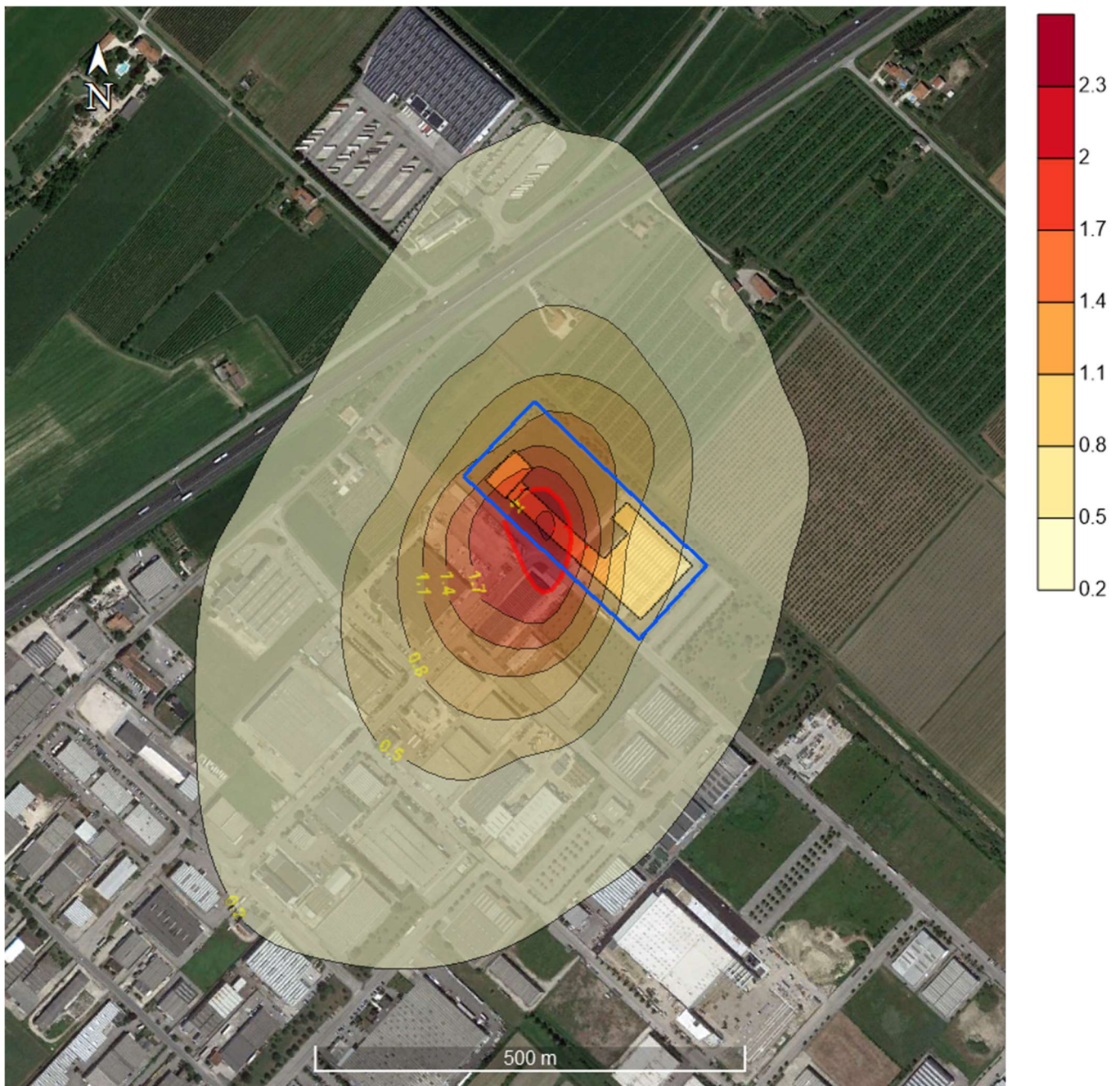


Figura 12: NO₂ – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam

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

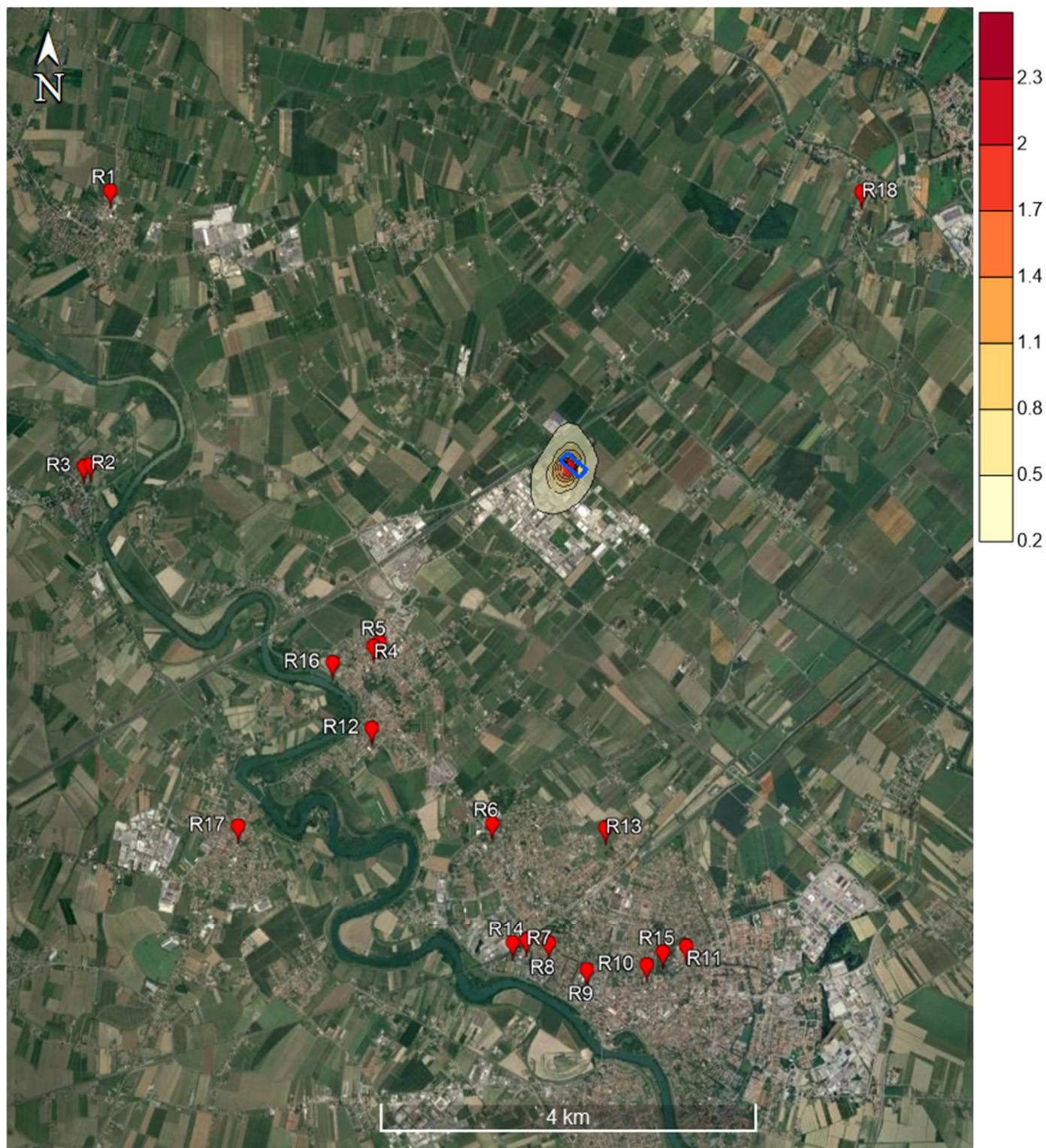


Figura 13: NO₂ – Vista complessiva - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam

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	64.7	309847	5061531
		Confine Ovest Perimetro Impianto	

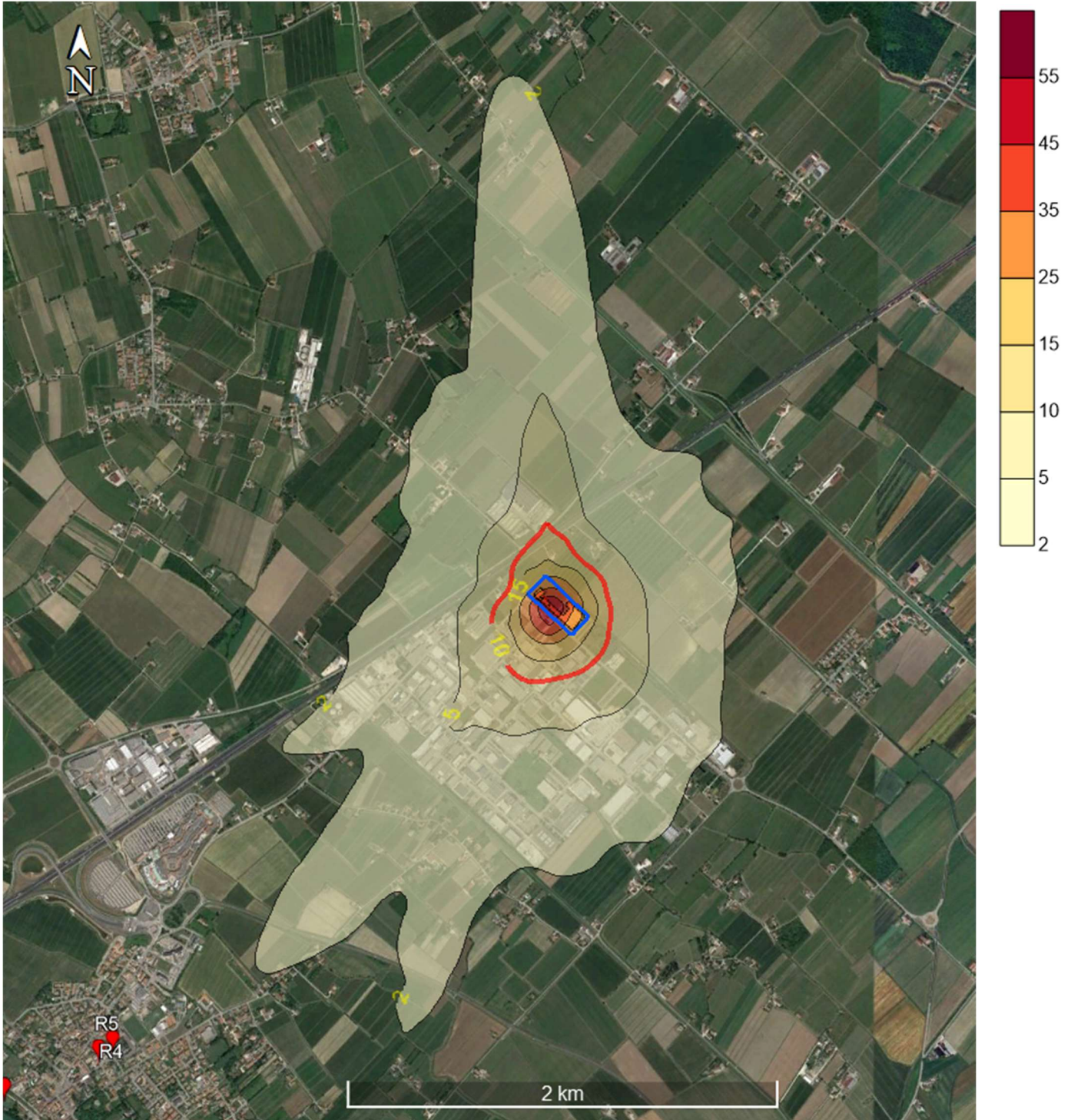


Figura 14: NO₂ – Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam

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

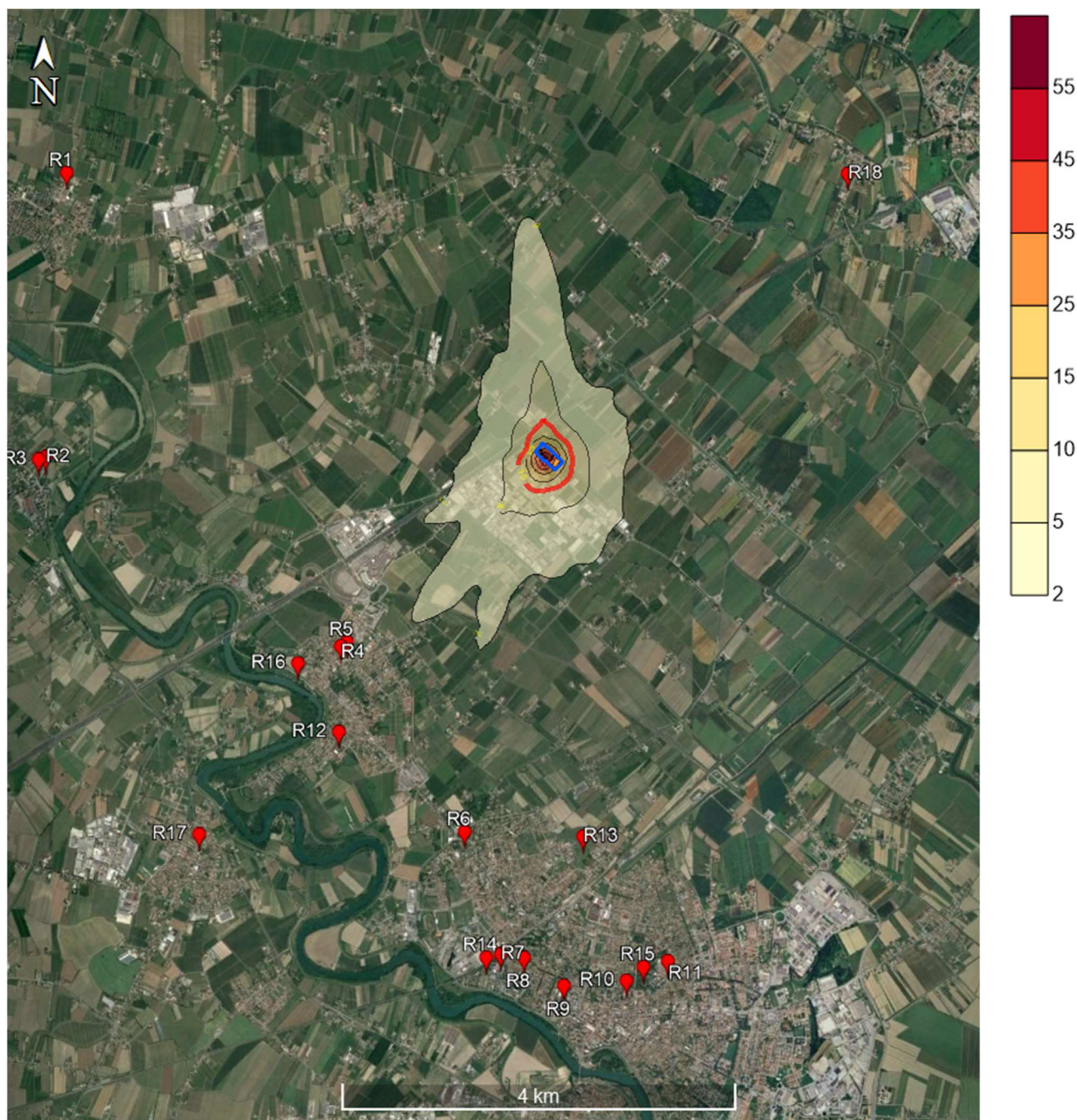


Figura 15: NO2 – Vista complessiva - Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni max. orarie – Ante Operam

Le distribuzioni spaziali degli indicatori di QA mostrano come i valori massimi di ricaduta sono localizzati all'interno dell'area dell'impianto.

Le zone di impatto rilevante (definite dalle curve di iso-livello al 5% del valore di soglia evidenziate in rosso nelle figure) si estendono su aree sostanzialmente circolari con centro rispetto al punto di massima ricaduta, di dimensione radiale dell'ordine di 50 m per l'indicatore "Madia annua" (Figura 12) e di 250 m per l'indicatore 99.8% dei valori massimi orari (Figura 14).

Queste aree si trovano all'interno della zona industriale di Località Calnova e non coinvolgono recettori particolari/sensibili (Figura 13 e Figura 15); già a distanze dell'ordine di 500 m dal perimetro dell'impianto le concentrazioni si riducono di un ordine di grandezza rispetto ai valori nel punto di massima ricaduta.

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				
anno	5.42	309797	5061481	40
		Confine Ovest Perimetro impianto		
99.8 % valori max. orari	114	309797	5061481	200
		Confine Ovest Perimetro impianto		

I valori massimi di ricaduta previsti per gli indicatori di Qualità dell'Aria (QA) sull'intero dominio di calcolo relativamente allo scenario Post Operam risultano nell'ordine medio del 40% superiori ai valori Ante Operam, tali valori si mantengono però sempre ben al di sotto delle rispettive soglie di legge (ex. DLGS 155/2010). Anche nello scenario Post Operam la posizione dei massimi di ricaduta è localizzata all'interno del perimetro dell'impianto stesso

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	0.0050	40	0.2330	200
R2	304777	5061533	0.0094	40	0.4890	200
R3	304705	5061510	0.0093	40	0.4970	200
R4	307728	5059510	0.0420	40	1.5500	200
R5	307794	5059551	0.0442	40	1.5900	200
R6	308931	5057596	0.0254	40	0.9290	200
R7	309257	5056351	0.0141	40	0.5480	200
R8	309494	5056308	0.0132	40	0.4920	200
R9	309889	5056016	0.0116	40	0.4460	200
R10	310526	5056046	0.0098	40	0.3350	200
R11	310953	5056229	0.0090	40	0.2980	200
R12	307682	5058644	0.0385	40	1.6800	200
R13	310134	5057511	0.0177	40	0.6530	200
R14	309109	5056324	0.0143	40	0.5620	200
R15	310704	5056178	0.0096	40	0.3240	200
R16	307287	5059351	0.0291	40	1.0200	200
R17	306231	5057653	0.0204	40	0.9430	200
R18	313072	5064182	0.0081	40	0.4500	200

I valori degli indicato di QA riportati nella tabella relativi allo scenario Post Operam confermano le considerazioni già riportate per i valori masssimi assoluti previsti sull'intero dominio dicalcolo. In termini di valori assoluti lo scenario Post Operam comporta un aumento nell'ordine del 40% rispetto ai corrispettivi valori Ante Opram ma in termini di valori assoluti gli indicatori sono sempre almeno 2 ordini di grandezza al

di sotto della soglia di legge definite dal DLGS 13-8-10 n. 155. Per l'indicatore Long Term (media annua) e un ordine di grandezza al di sotto della specifica soglia di legge per l'indicatore Short Term (99.8-esimo percentile).

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	5.42	309797	5061481
		Confine Ovest Perimetro impianto	

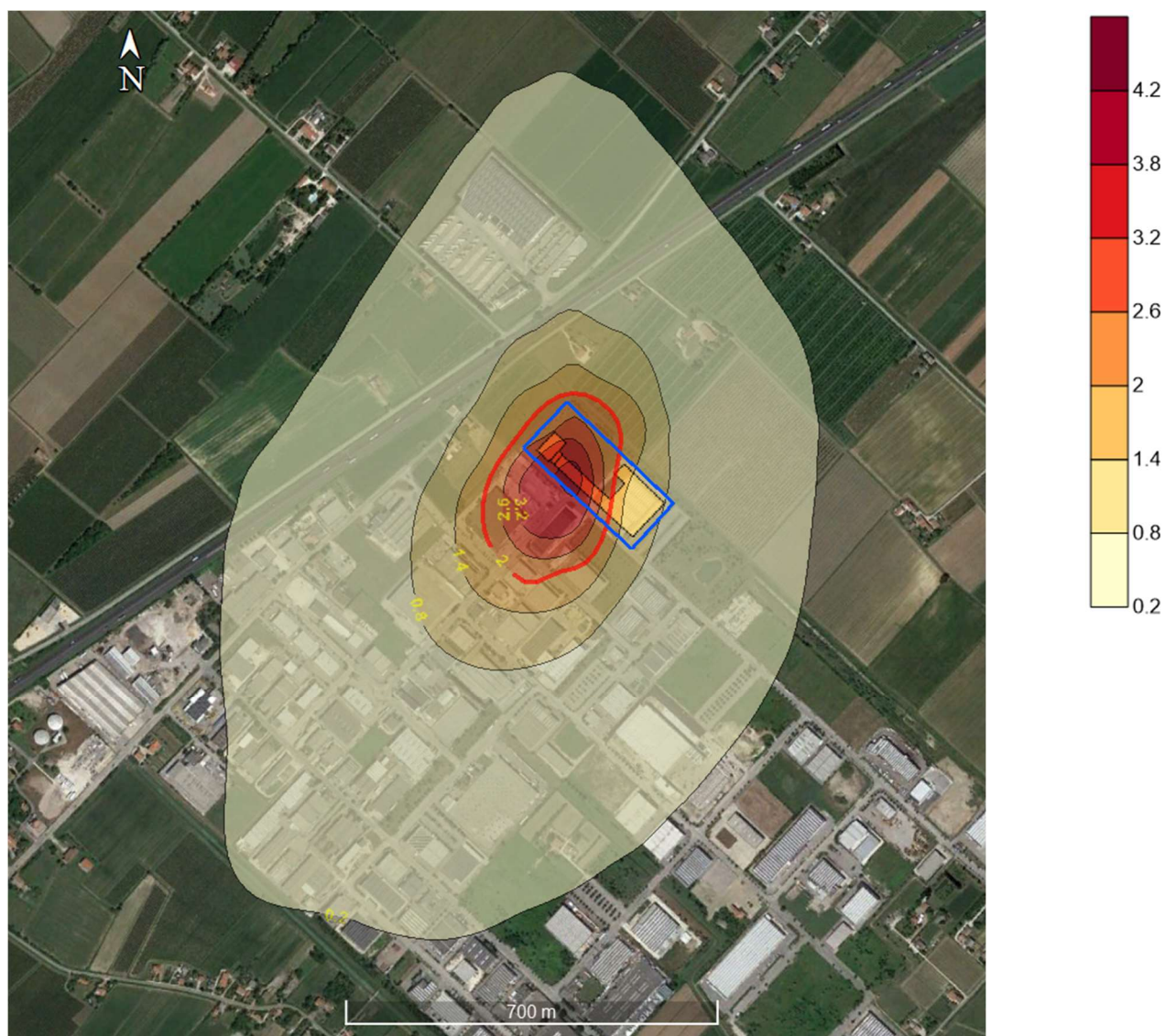


Figura 16: NO₂ – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam

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

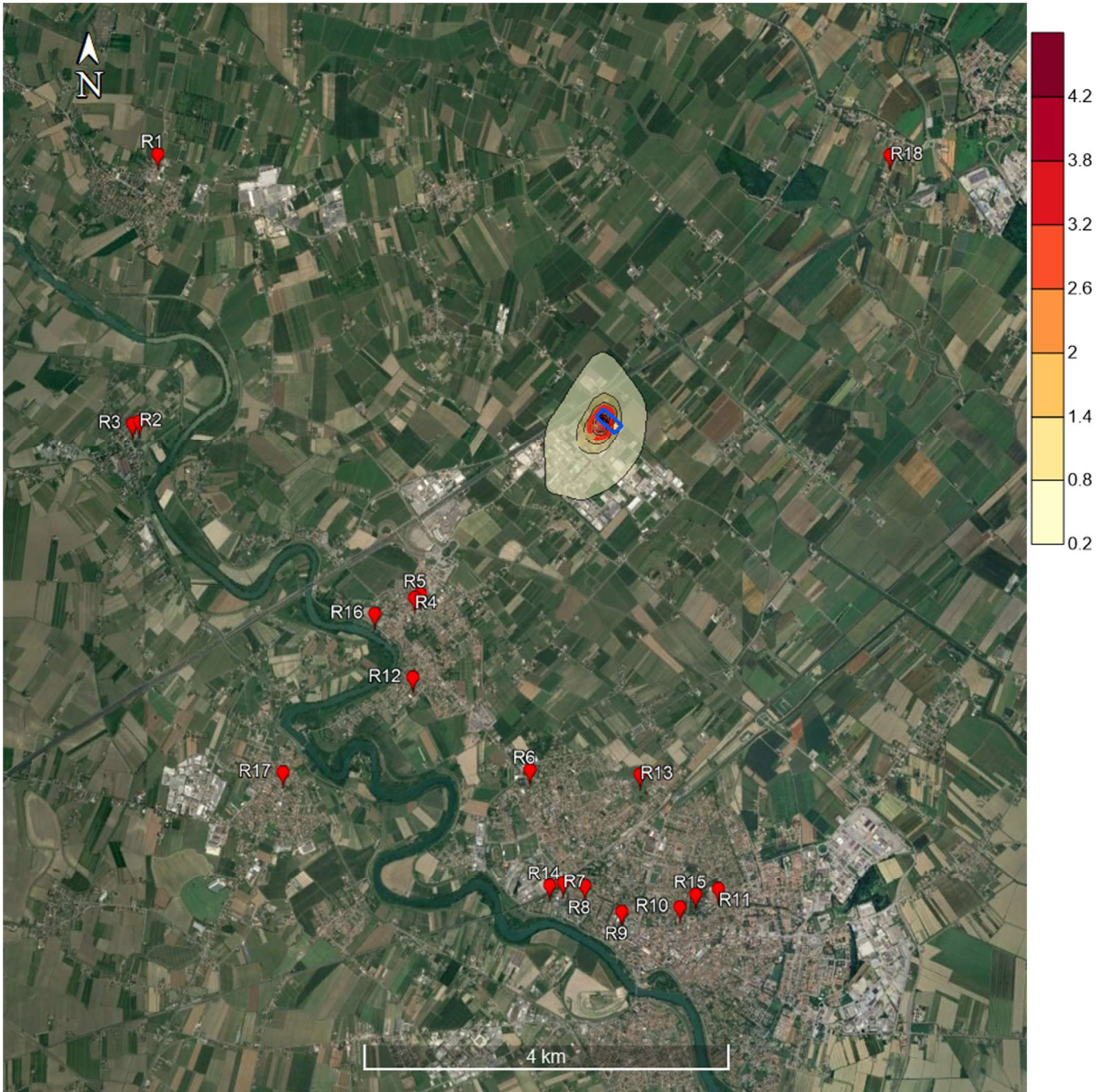


Figura 17: NO₂ – Vista complessiva - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam

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	114	309797	5061481
		Confine Ovest Perimetro impianto	

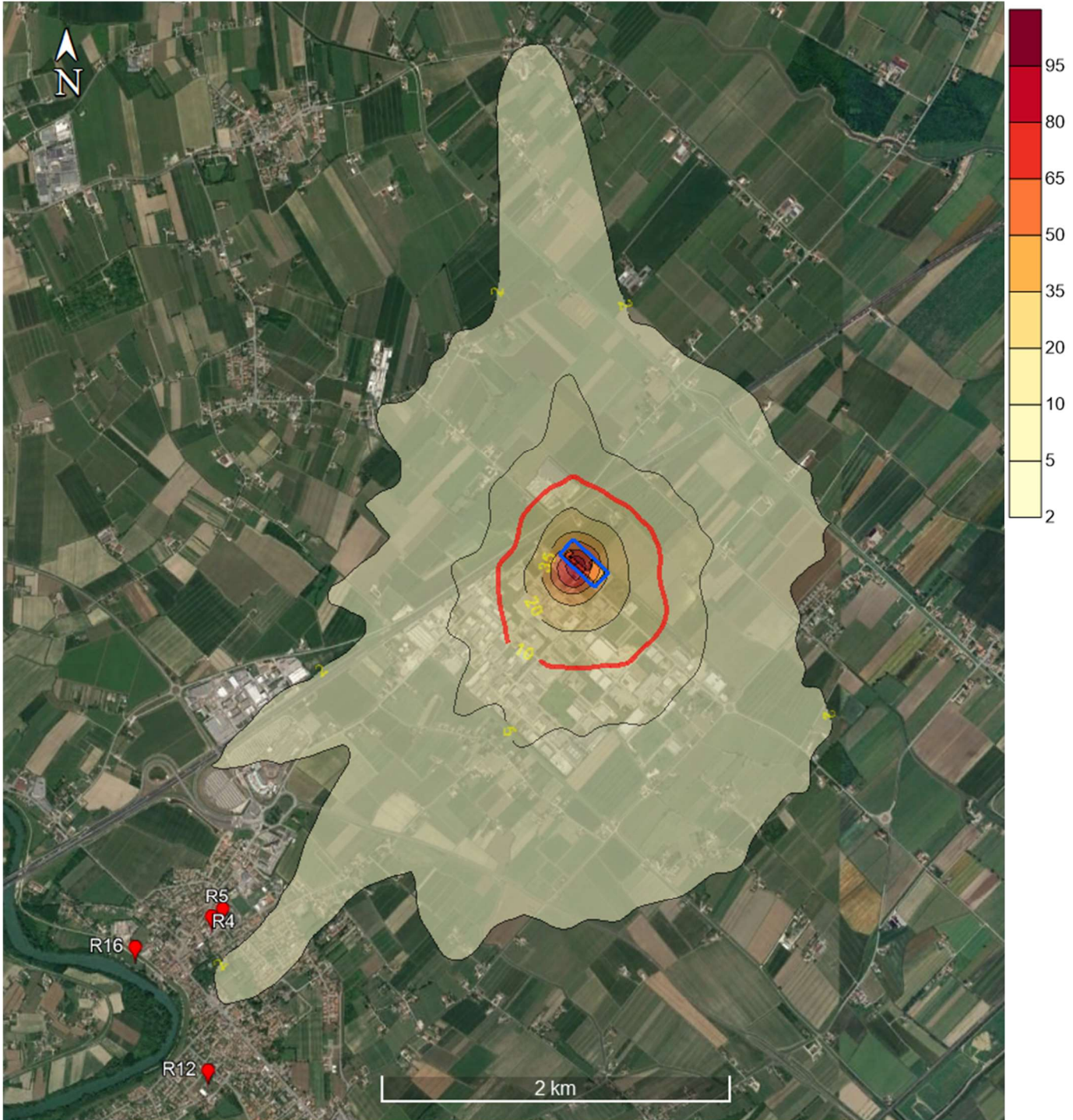


Figura 18: NO₂ – Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Post Operam

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

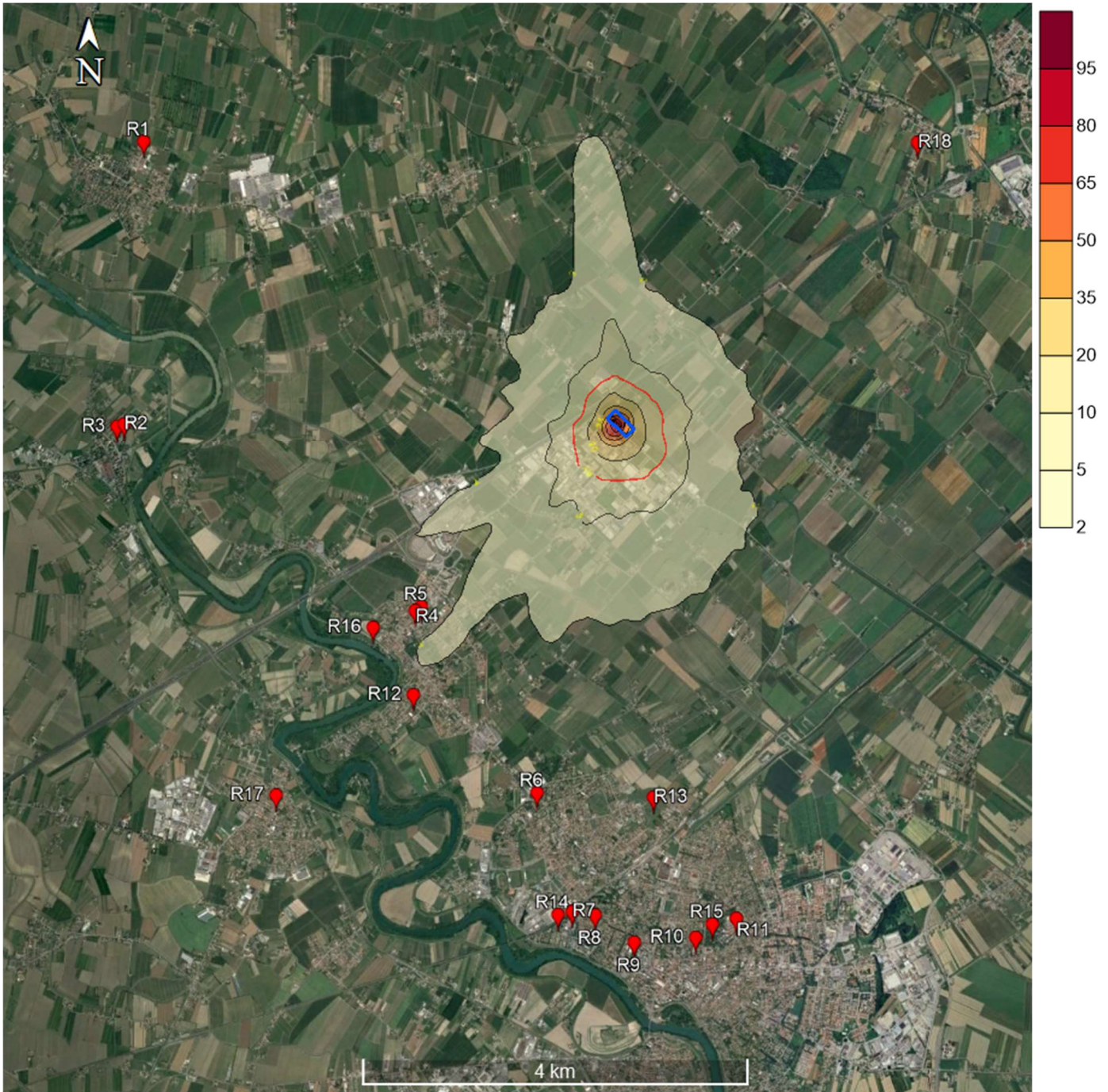


Figura 19: NO2 – Vista complessiva - Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni max. orarie – Post Operam

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

Le zone di impatto rilevante (definite dalle curve di iso-livello al 5% del valore di soglia evidenziate in rosso nelle figure) interessano ancora aree sostanzialmente circolari con centro rispetto al punto di massima ricaduta,

di dimensione radiale dell'ordine di 100 m per l'indicatore "Media annua" (Figura 16) e di 500 m per l'indicatore 99.8% dei valori massimi orari (Figura 18).

Anche nello scenario Post Operam queste aree si trovano all'interno della zona industriale di Località Calnova e non coinvolgono recettori particolari/sensibili (Figura 17 e Figura 19/15); a distanze dell'ordine di 1000 m dal perimetro dell'impianto le concentrazioni si riducono di un ordine di grandezza rispetto ai valori nel punto di massima ricaduta.

Complessivamente nello scenario Post Operam si può constatare un aumento generale nell'ordine del 50% nelle dimensioni lineari del fenomeno diffusivo rispetto allo scenario Ante Operam anche se sostanzialmente da un punto di vista regolatorio i due scenari sono molto simili.

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	(µg/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 – Senario Post Operam + fondo

Media temporale	Concentrazione massima calcolata (µg/m ³)	Coordinate del punto di massimo [UTM 33 (m)]		Valore Limite ex. DLGS 155/2010 (µg/m ³)
		Posizione rispetto all' impianto		
NO₂				
anno	31.84	309797	5061481	40
		Confine Ovest Perimetro impianto		

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

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	26.405	40	0.02
R2	304777	5061533	26.4094	40	0.04
R3	304705	5061510	26.4093	40	0.04
R4	307728	5059510	26.442	40	0.16
R5	307794	5059551	26.4442	40	0.17
R6	308931	5057596	26.4254	40	0.10
R7	309257	5056351	26.4141	40	0.05
R8	309494	5056308	26.4132	40	0.05
R9	309889	5056016	26.4116	40	0.04
R10	310526	5056046	26.4098	40	0.04
R11	310953	5056229	26.409	40	0.03
R12	307682	5058644	26.4385	40	0.15
R13	310134	5057511	26.4177	40	0.07
R14	309109	5056324	26.4143	40	0.05
R15	310704	5056178	26.4096	40	0.04
R16	307287	5059351	26.4291	40	0.11
R17	306231	5057653	26.4204	40	0.08
R18	313072	5064182	26.4081	40	0.03

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 complessivamente un incremento percentuale nel range [0.02% – 0.1%], 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 particolari/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.

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 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 ottenuti dai calcoli diffusionali la procedura ARM2 di US-EPA /10, 11/ (Appendice 3) 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).

Entrambi gli scenari analizzati mostrano effetti diffusionali comuni come il fatto che i valori di massima ricaduta avvengano 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 le concentrazioni di NO₂ subiscono riduzioni di almeno un ordine di grandezza rispetto ai valori massimi di ricaduta** (aspetto anch'esso legato alla scarsa ventilazione dell'area).

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 le zone di impatto rilevante (definite dalle curve di iso-livello al 5% del valore di soglia evidenziate in rosso nelle figure del § 6.2) si estendono su aree sostanzialmente circolari con centro rispetto al punto di massima ricaduta, confinate all'interno dell'area industriale di Località Calnova, di dimensione radiale dell'ordine di 50 m per l'indicatore "Media annua" (Figura 12) e di 250 m per l'indicatore 99.8% dei valori orari (Figura 14).

Lo scenario diffusionale non coinvolge i recettori particolari/sensibili considerati relativamente ai quali si registrano valori massimi previsti per gli indicatori di QA di NO₂ sempre 3 ordini di grandezza al di sotto delle soglie di legge (Tabella 7)

Nello scenario Post Operam le zone di impatto rilevante (definite dalle curve di iso-livello al 5% del valore di soglia evidenziate in rosso nelle figure del § 6.4) comportano di fatto un raddoppio delle dimensioni lineari

rispetto allo stato Ante Operam. Queste zone interessano ancora aree sostanzialmente circolari con centro rispetto al punto di massima ricaduta confinate sempre nell'area industriale di Località Calnova, di dimensione radiale però dell'ordine di 100 m per l'indicatore "Media annua" (Figura 16) e di 500 m per l'indicatore 99.8% dei valori massimi di ricaduta (Figura 18).

Anche lo scenario Post Opera non coinvolge i recettori particolari/sensibili; in questo caso si riscontra un aumento medio dei valori assoluti degli indicatori nell'ordine del 40% rispetto allo scenario Ante Operam ma tali valori si mantengono sempre almeno 2 ordini di grandezza al di sotto delle soglie di legge.

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 nel range [0.02% – 0.1%; 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

Ing. Cargnello Andrea

Dott.ssa Cattelan Marina

Riferimenti

- /1/ J. P. Scire, F. R. Robe, M. E. Fernau, R. J. Yamartino - *A User Guide for the CALMET Meteorological Model* – (2000) – Earth Tech. Inc. 196 Baker Avenue Concord MA 01742 (www.src.com/calpuff/calpuff1.htm)
- /2/ J. P. Scire, F. R. Robe, R. J. Yamartino - *A User Guide for the CALPUFF Dispersion Model* – (2000) – Earth Tech. Inc. 196 Baker Avenue Concord MA 01742 (www.src.com/calpuff/calpuff1.htm)
- /3/ MAIND S.r.l. RunAnalyzer Software per il postprocessamento dei risultati calcolati dai principali modelli di calcolo di diffusione di inquinanti in atmosfera” <http://www.maind.it/contents/soft.aspx?page=runanalyzer> - <http://www.maind.it/document/RunAnalyzer.pdf>
- /4/ Dati SRTM interpolati a 100m del territorio italiano USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (<http://edc.usgs.gov/>)
- /5/ Classificazione di uso del suolo USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (<http://edc.usgs.gov/>)
- /6/ Classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 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 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 sottodominio diffusivo	9
Figura 4: Orografia dell'area considerata.....	10
Figura 5: Distribuzione spaziale dei parametri di uso del suolo nel dominio meteo.....	11
Figura 6: Posizione dei recettori discreti nell'intorno dell'impianto.....	12
Figura 7: Posizione stazioni meteo sito specifiche per l'area dell'impianto.....	15
Figura 8: Posizione stazioni meteo complessive utilizzate per la ricostruzione meteo nell'area.....	16
Figura 9: Rosa dei venti ricostruita per il sito dell'impianto per l'anno 2021.....	17
Figura 10: Disposizione delle sorgenti emmissive dell'impianto considerate nello studio diffusionale	19
Figura 11: Modello tridimensionale dei volumi dell'impianto utilizzati per il calcolo del Building Downwash.....	21
Figura 12: NO ₂ – Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam.....	25
Figura 13: NO ₂ – Vista complessiva - Distribuzione delle concentrazioni medie annue ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam	25
Figura 14: NO ₂ – Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni massime orarie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Ante Operam.....	26
Figura 15: NO ₂ – Vista complessiva - Distribuzione del 99.8 % delle concentrazioni max. orarie – Ante Operam	27
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.....	15
Tabella 4: Scenario Ante Operam: caratteristiche strutturali ed emmissive	20
Tabella 5: Scenario Post Operam: caratteristiche strutturali ed emmissive	20
Tabella 6: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo Scenario Ante Operam.....	22
Tabella 7: NO₂ - Valori massimi di ricaduta – recettori particolari – Ante Operam.....	23
Tabella 8: Valori massimi di ricaduta nel dominio di calcolo Scenario Post Operam.....	28
Tabella 9: NO ₂ Valori massimi di ricaduta – recettori particolari – Post Operam.....	28
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.....	49

Appendice 1 - Analisi dati meteorologici

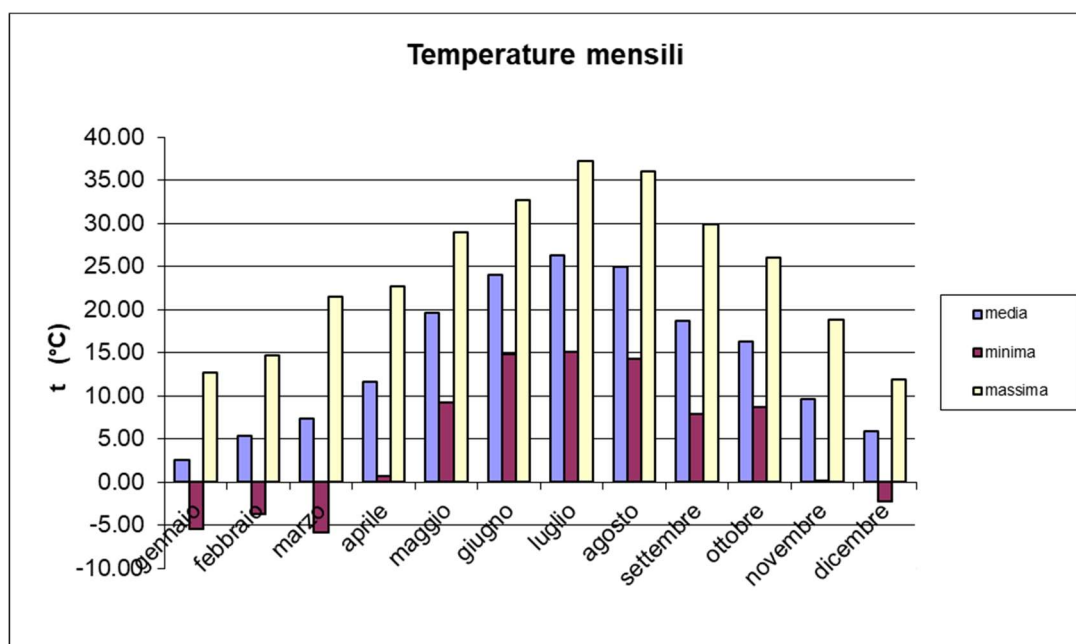
Con riferimento alle descrizioni contenute nel § 4.4 viene di seguito riportata un'analisi statistica delle principali variabili meteorologiche utilizzate nei calcoli diffusivi.

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

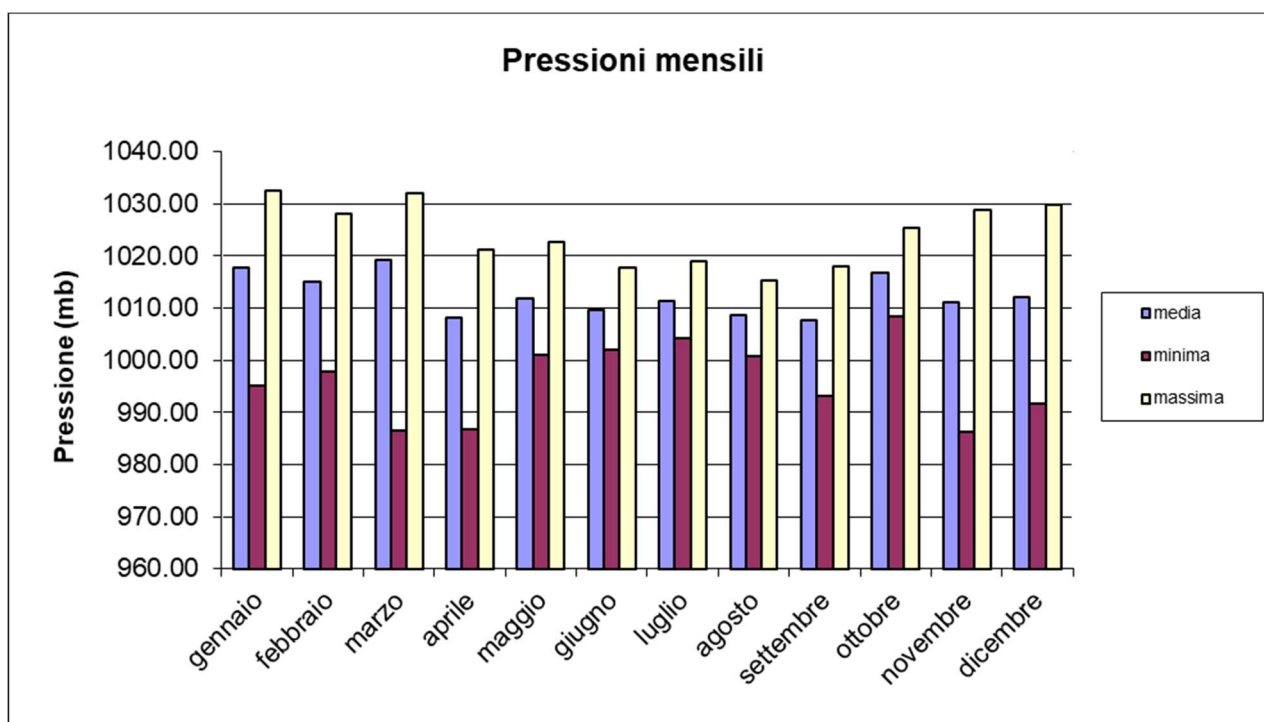


Pressione

	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

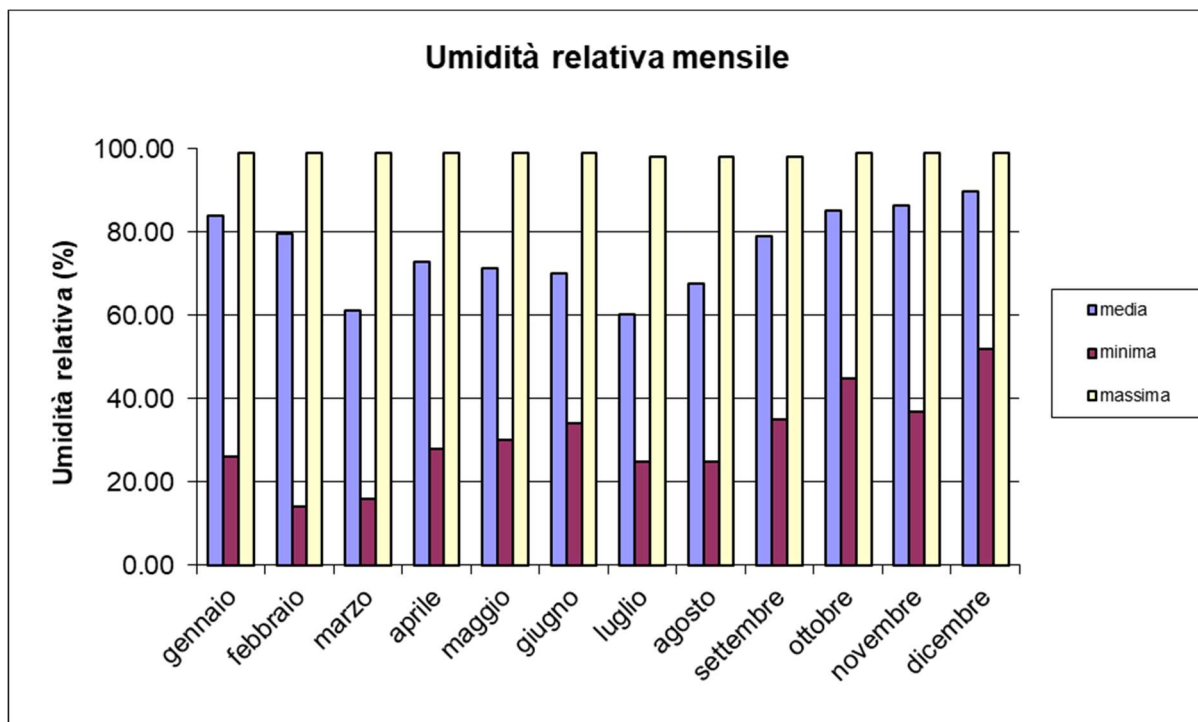


Umidità relativa

	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

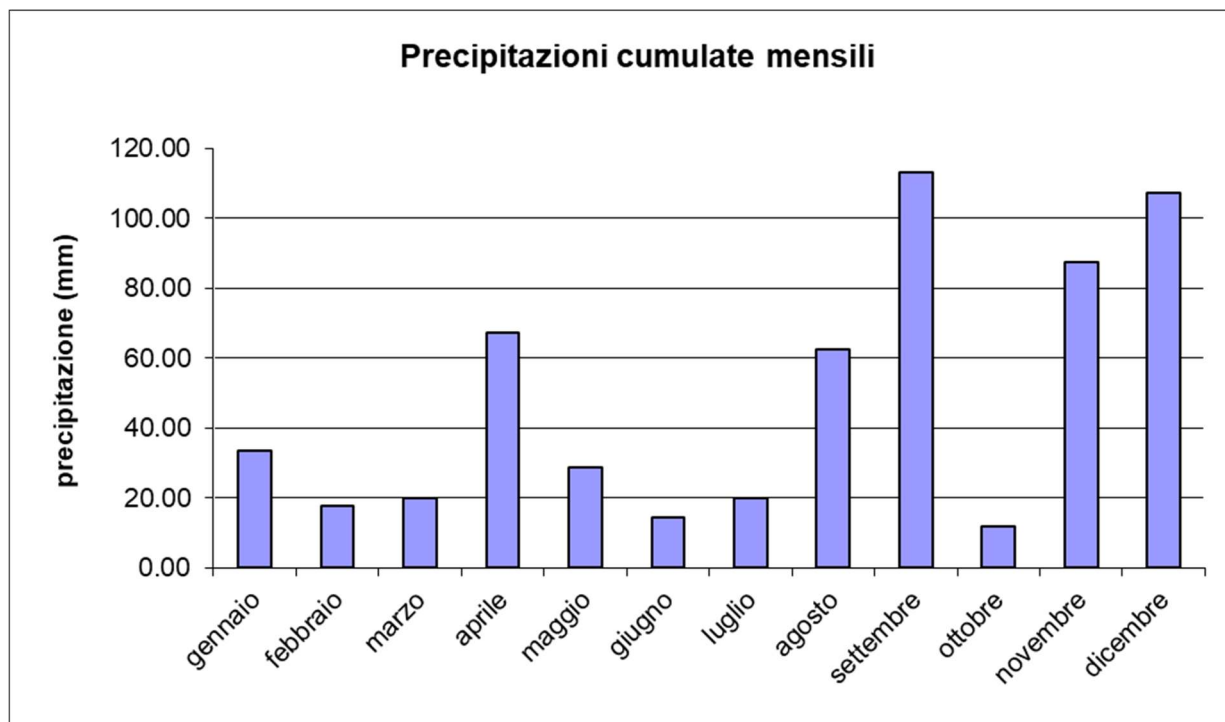


Precipitazione

	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

Settore Angolare (*)	Classi di velocità (m/s)							Totali	Settore Angolare (*)
	< 1	1 - 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 10	> 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

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
---------------	--------------	-------	-------	------	------	------	------	--------

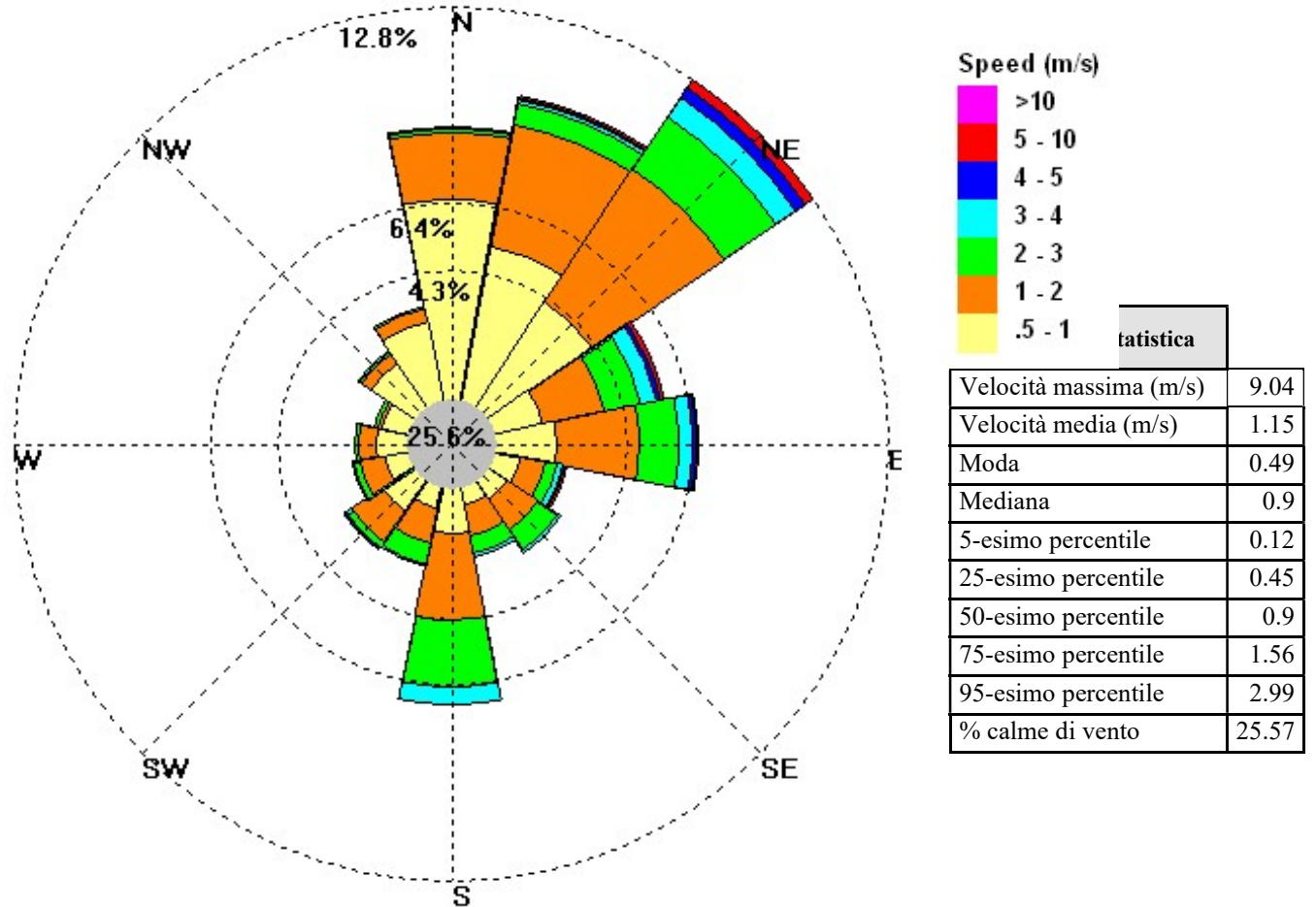
(*) angolo medio del settore angolare di 22.5°

Anno	A	B	C	D	E	F+G	Totali
	Anno	3.06	19.14	20.75	11.37	1.61	44.06
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

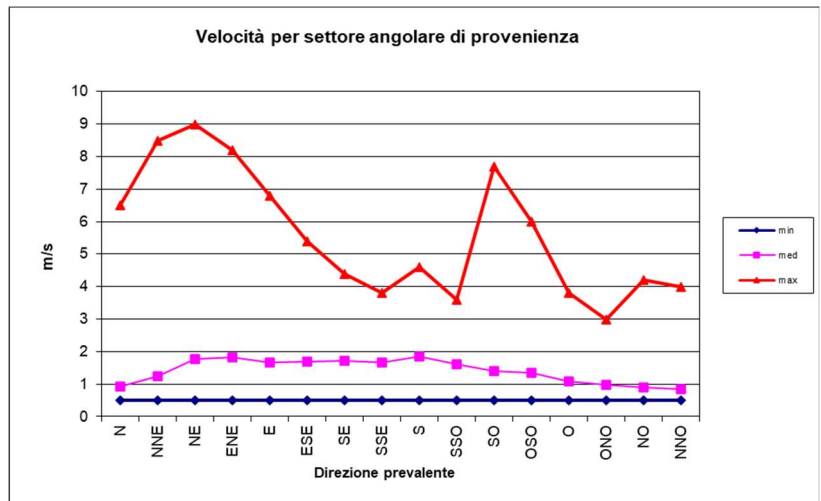
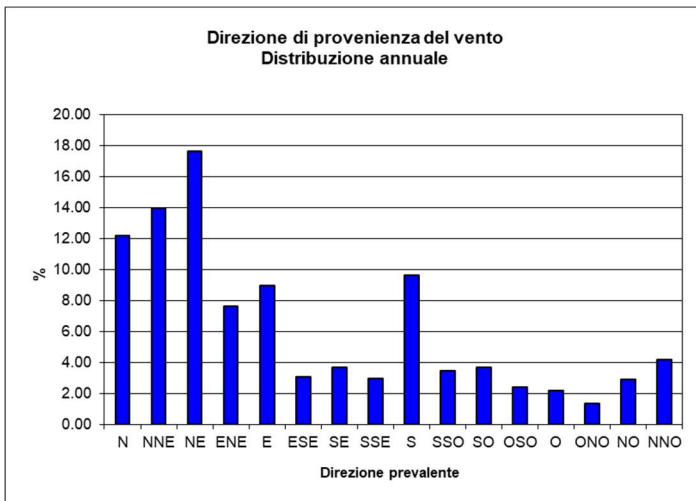
Sono evidenziati in rosso i valori massimi relativi alle singole tabelle:
 velocità prevalente per settore angolare di provenienza (tabella A1)
 valori massimi di velocità per settore angolare di provenienza (tabella A2)
 frequenze stagionali e annuali delle classi di stabilità atmosferica (tabella A3)

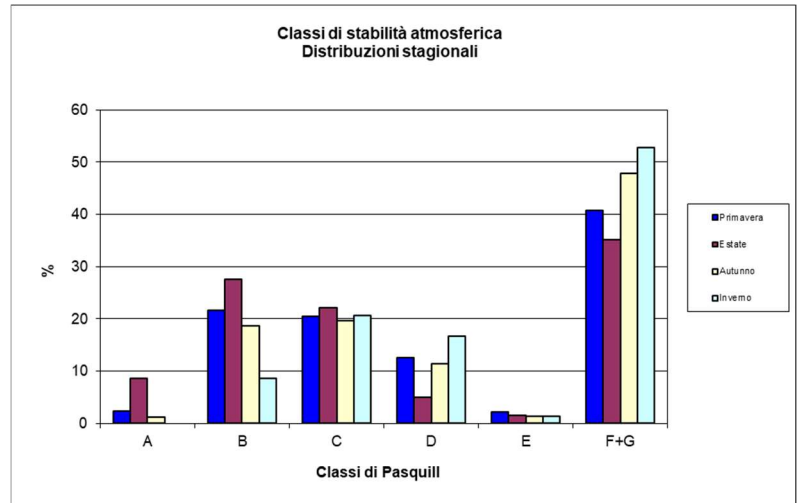
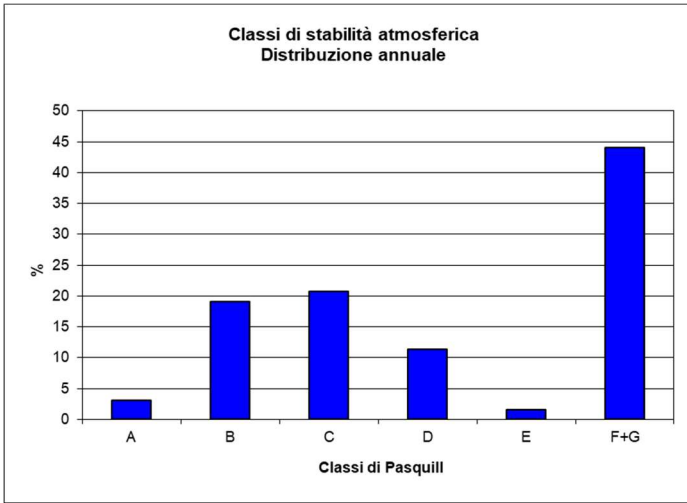
La rappresentazione grafica di queste informazioni è rappresentata dalle seguenti figure

Rosa dei venti locale (sito impianto)



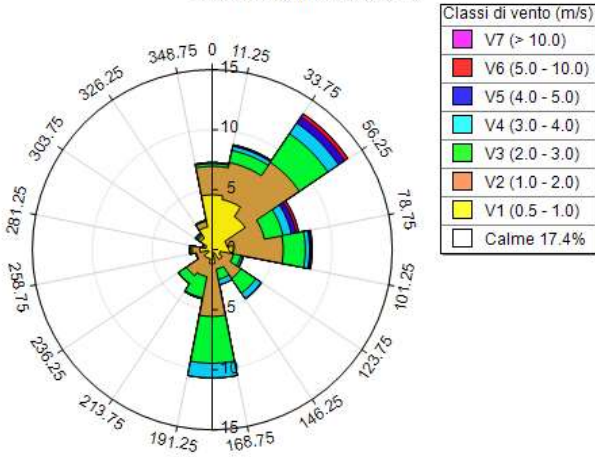
Grafici di distribuzione del vento



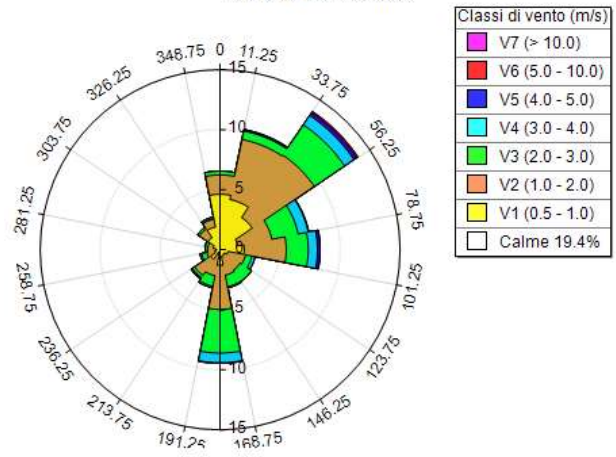


Rose dei venti stagionali

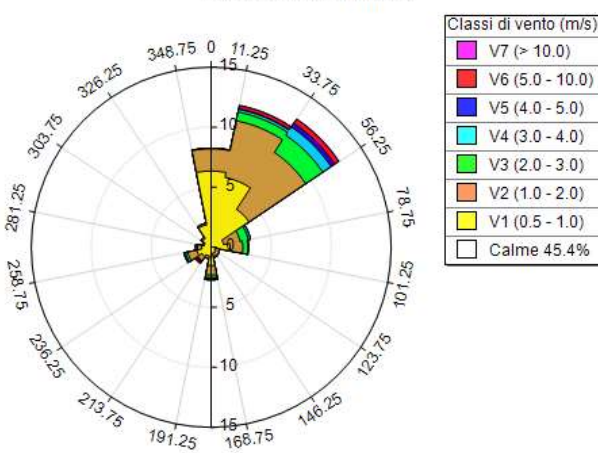
Rosa dei venti: Primavera



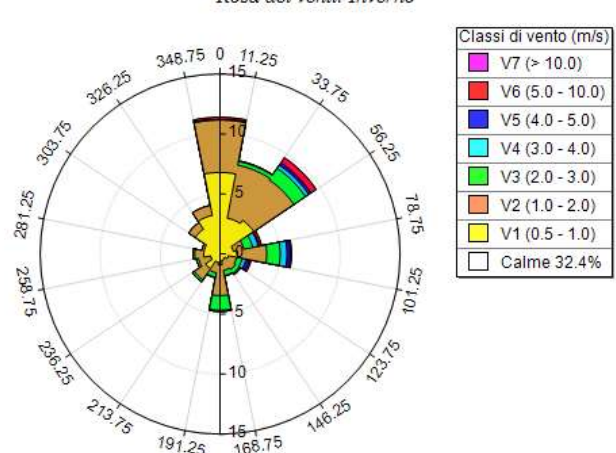
Rosa dei venti: Estate



Rosa dei venti: Autunno

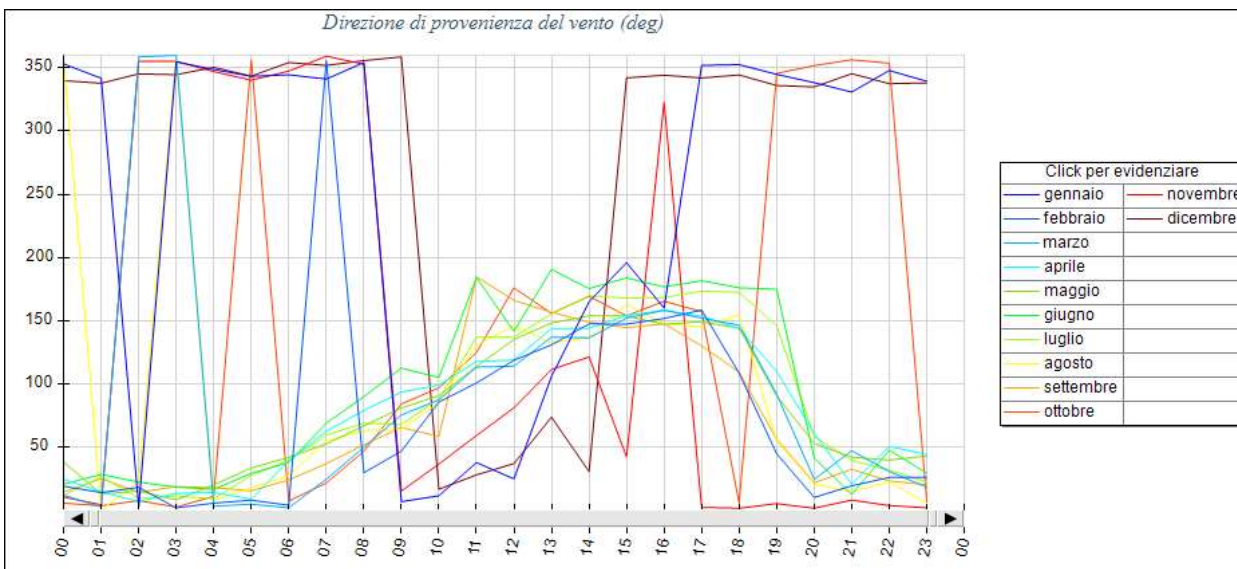
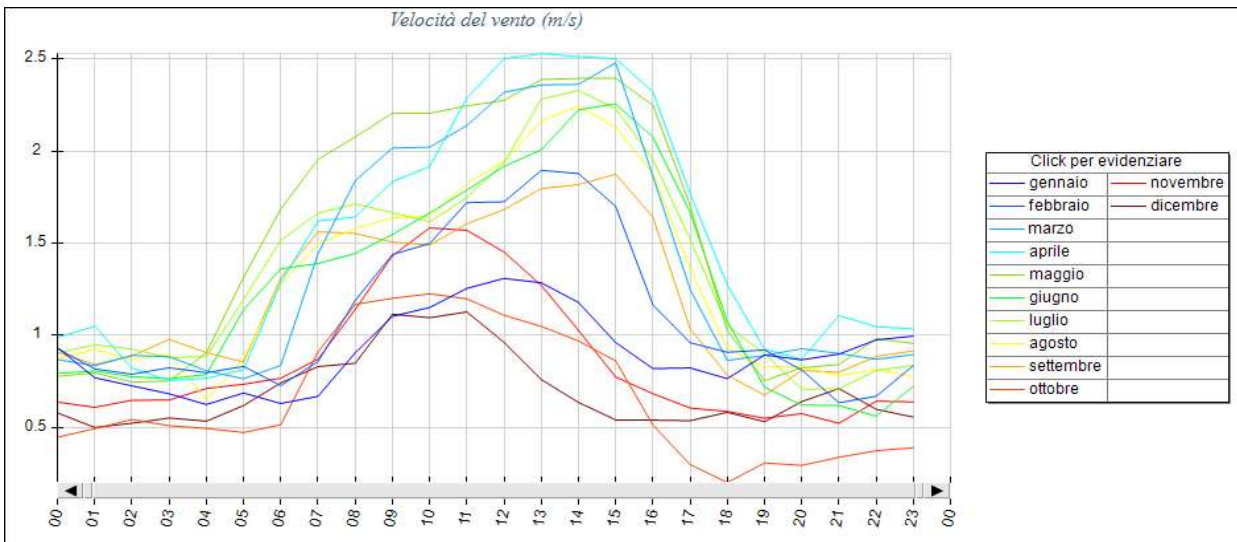
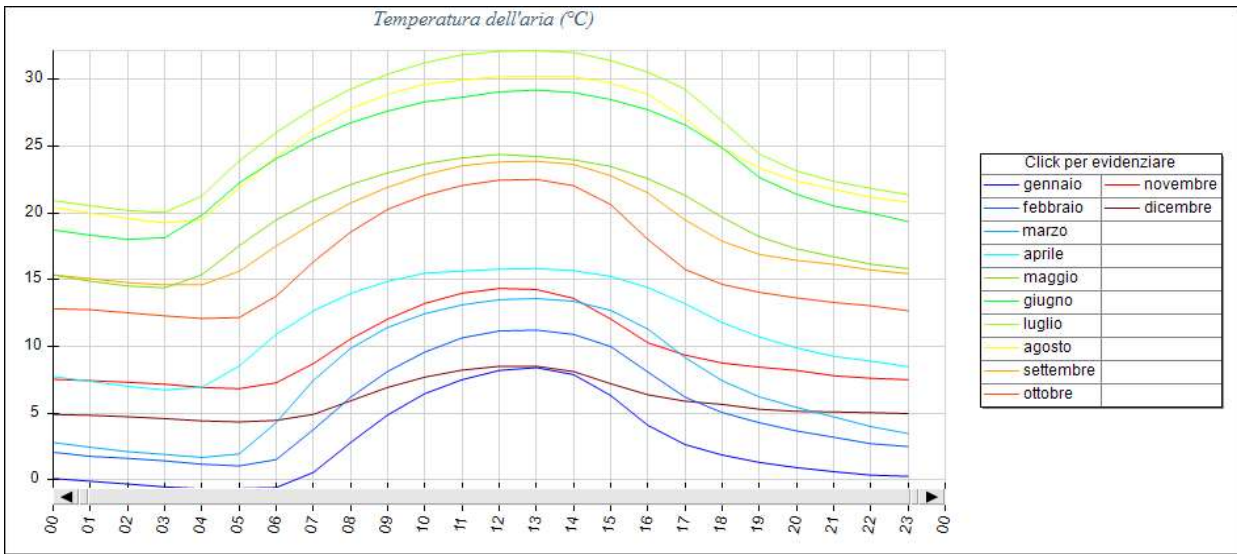


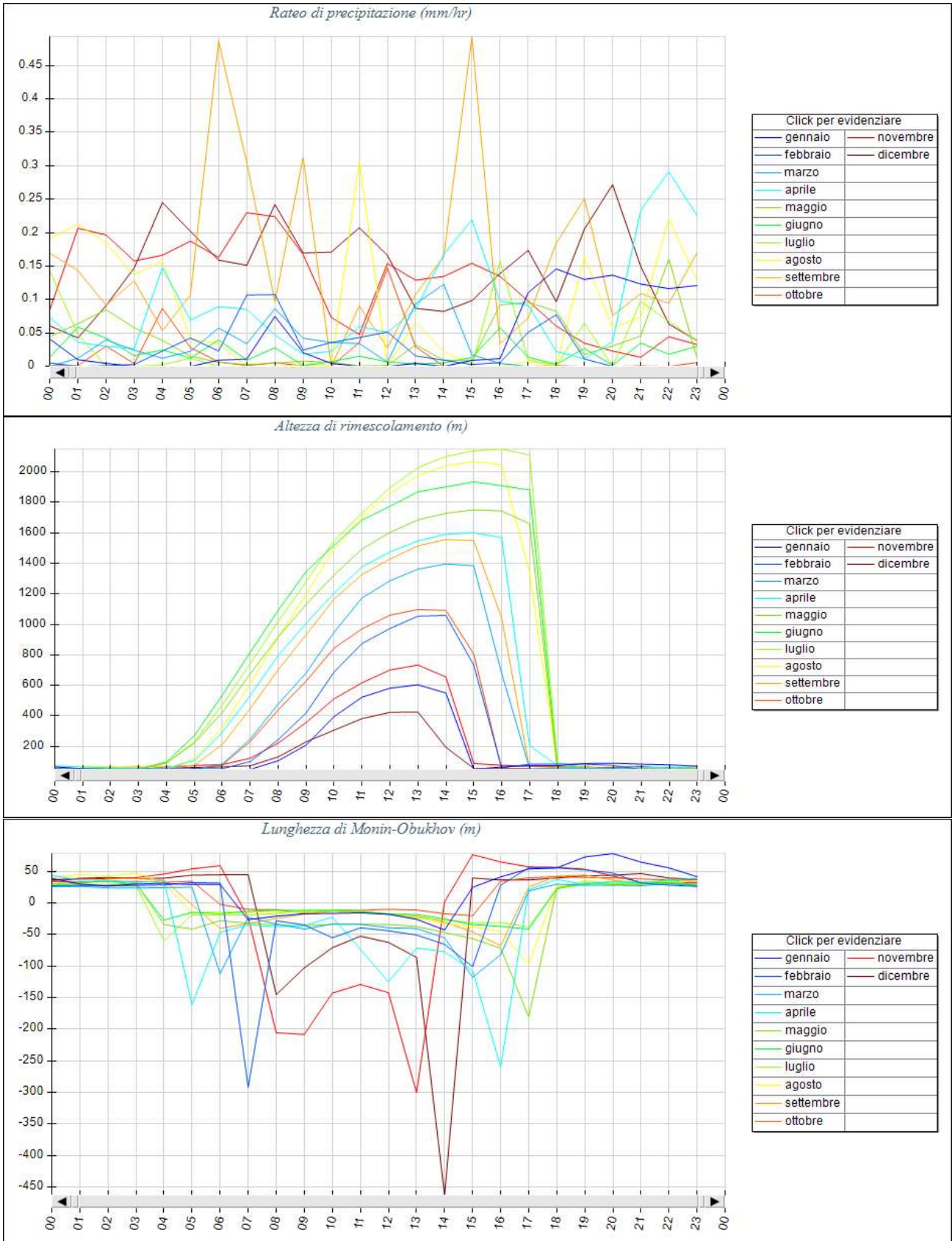
Rosa dei venti: Inverno



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 caratteristici 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



IMPRESA
AMBIENTE
SICUREZZA

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 - La procedura Arm2

Introduzione alla problematica

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

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

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

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

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

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

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

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

La procedura ARM2

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

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

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

dove:

- y = rapporto NO₂/NO_x da cui NO₂ = $y \cdot \text{NO}_x$
- x = concentrazione di NO_x calcolata dal modello
- a,b,c,d,e,f,g = coefficienti costanti della funzione interpolante i cui valori sono riportati nella tabella seguente:

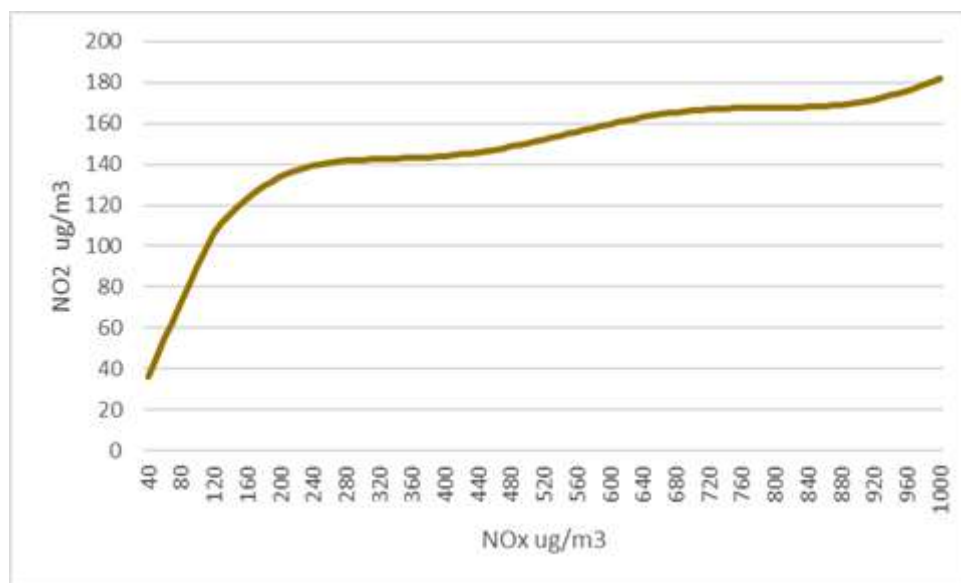
	Per NO _x espressi in ppb	Per NO _x espressi in µg/m ³
a	-5.176E-16	-1.1723E-17
b	1.005E-12	4.2795E-14
c	-7.288E-10	-5.8345E-11
d	2.296-07	3.4555E-08
e	-1.981-05	-5.6062E-06
f	-5.148E-03	-2.7383E-03
g	1.244E+00	1.2441E+00

La funzione polinomiale interpolante riportata è stata elaborata da EPA attraverso l'analisi delle serie decennali [2001 – 2010] dei dati misurati di NO ed NO₂ in tutte le stazioni del territorio nazionale Americano.

L'analisi dettagliata del procedimento che ha portato allo sviluppo della procedura ARM2 è descritto nella pubblicazione [Ratio Method Version 2 \(ARM2\) for use with AERMOD for 1-hr NO₂ Modeling](#)

La procedura ARM2, secondo le indicazioni EPA riportate nella pubblicazione citata, è applicabile per valori del rapporto NO₂/NO_x in uscita al camino compresi nell'intervallo [0.2 – 0.9].

Nel grafico seguente viene riportata la curva ARM2 dei valori di concentrazione di NO₂ (µg/m³) in funzione dei valori di concentrazione calcolati di NO_x (µg/m³)



La procedura ARM2 come anche gli altri metodi di specazione dell'NO₂ citati nell'articolo è da intendersi come una procedura *SCREENING* soggette cioè a possibili criticità (cioè situazioni in cui la sua applicazione non determina risultati cautelativi).

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

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

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

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

Appendice 4 – 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 5 - 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
Area sezione di sbocco (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)	Dato presente su file esterno
Velocità effluente (m/s)	Dato presente su file esterno

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	
Id Sorgente	E2 - (Ante Operam e Post 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
Area sezione di sbocco (m ²)	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)	Dato presente su file esterno
Velocità effluente (m/s)	Dato presente su file esterno
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	
Id Sorgente	E4 - (Ante Operam e Post 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
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)	Dato presente su file esterno
Velocità effluente (m/s)	Dato presente su file esterno
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 - (solo 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
Area sezione di sbocco (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 (Nm3/h)	1.070E+002
Portata volumetrica effluente a 20°C (m3/s)	3.190E-002
Concentrazione (odori in ouE/m3, altri in g/m3)	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	E13-P - (solo Post 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
Area sezione di sbocco (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): 2.183E-001
Rate di emissione (odori in ouE/s, altri in g/s)	Ossido di Azoto (NOX): 8.333E-003
Altro - Note	
Id Sorgente	E23-P - (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 sbocco (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)	Dato presente su file esterno
Velocità effluente (m/s)	Dato presente su file esterno
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.1.21.0.0 - CALPUFF version 6.42 level 110325
Nome del calcolo	Scenario_Ante_Operam Post Operam - micro - E1, E2, E4, E13 - nesting 5 Scenario_Post_Operam Post Operam - micro - E1, E2, E4, E13-P, E23-P - 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	
Parametri valutazione Edifici ed altre strutture per calcolo building downwash (se applicabile)	
Id Sorgente	E1
Altezza (m)	10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 19.4; 19.4; 19.4; 19.4; 19.4; 19.4; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36;

Larghezza (m)	250.82; 258.02; 257.38; 248.92; 243.2; 243.21; 235.82; 221.27; 200; 172.65; 140.06; 53.63; 49.85; 50.49; 54.13; 56.13; 214.01; 236; 250.82; 258.02; 257.38; 248.92; 243.2; 243.21; 235.82; 221.27; 200; 172.65; 140.06; 111.78; 96.47; 112.65; 151.38; 185.51; 214.01; 236;
Lunghezza (m)	Il modello ISC utilizzato per il calcolo del BDW non utilizza questi parametri
ALTRO - NOTE	
Id Sorgente	E2
Altezza (m)	10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 19.4; 19.4; 19.4; 19.4; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36; 10.36;
Larghezza (m)	250.82; 258.02; 257.38; 248.92; 243.2; 243.21; 235.82; 221.27; 200; 172.65; 140.06; 53.63; 49.85; 50.49; 54.13; 185.51; 214.01; 236; 250.82; 258.02; 257.38; 248.92; 243.2; 243.21; 235.82; 221.27; 200; 172.65; 140.06; 111.78; 96.47; 112.65; 151.38; 185.51; 214.01; 236;
Lunghezza (m)	Il modello ISC utilizzato per il calcolo del BDW non utilizza questi parametri
ALTRO - NOTE	
Id Sorgente	E4
Altezza (m)	10.36; 10.36;
Larghezza (m)	250.82; 258.02; 257.38; 248.92; 243.2; 243.21; 235.82; 221.27; 200; 172.65; 140.06; 111.78; 96.47; 112.65; 151.38; 185.51; 214.01; 236; 250.82; 258.02; 257.38; 248.92; 243.2; 243.21; 235.82; 221.27; 200; 172.65; 140.06; 111.78; 96.47; 112.65; 151.38; 185.51; 214.01; 236;
Lunghezza (m)	Il modello ISC utilizzato per il calcolo del BDW non utilizza questi parametri
ALTRO - NOTE	
Id Sorgente	E13 e E13-P

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	