

DS SMITH PAPER ITALIA S.R.L. CENTRALE DI COGENERAZIONE DI PORCARI (LU)

Sede Legale: Via Torri Bianche n. 24, 20871 Vimercate (MB)

Sede Operativa: Via dei Bocci s.n.c, 55016 Porcari (LU)

PROCEDIMENTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ ALLA VIA
(ai sensi dell'art.19 del D.Lgs 152/06)

PROGETTO DI:
MODIFICA DI CENTRALE TERMICA ESISTENTE CON
POTENZA TERMICA PARI A 238 MW

Sede Operativa: Via dei Bocci s.n.c, 55016 Porcari (LU)

Istanza presentata presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e
del Mare in data 30/09/2019 – Codice procedura ID_VIP: 4890

Studio diffusionale

DATA
17/03/2020



Rev.	Motivo della modifica	Nome file	Redatto	Approvato	Data
00	Prima emissione	2020-075 Studio Diffusionale rev 0.docx	AZ	FV	17.03.2020

Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3. MODELLISTICA DIFFUSIONALE	6
3.1 Approccio Metodologico	6
2.2 Calpuff Model System	8
4. AREA DI STUDIO.....	9
5. METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA.....	10
5.1 Caratterizzazione meteoclimatica	10
5.1.1 Regime anemologico.....	12
5.1.2 Parametri meteorologici.....	14
6. QUALITÀ DELL'ARIA.....	17
6.1 Biossido di Azoto NO ₂	21
6.2 Polveri PM ₁₀	21
6.3 Biossido di Zolfo SO ₂	22
7. SCENARIO EMISSIVO.....	23
7.1 Scenario Reale Ante Opera	24
7.2 Scenario “Reale” Post Opera	24
8. CONFIGURAZIONE DEL CODICE.....	26
8.1 Recettori puntuali.....	29
8.2 Griglia di calcolo.....	30
8.3 Effetto edifico	30
8.4 Micrometeorologia per la Dispersione.....	32
8.4.1 Classi di stabilità.....	32
8.4.2 Altezza strato di mescolamento	33
8.5 ARM 2	33
9. RISULTATI.....	35
9.1 Scenario Ante Opera	35

9.1.1 Polveri – PM ₁₀	35
9.1.2 Ossidi di Azoto – NO _x e NO ₂	36
9.1.3 Biossido di Zolfo – SO ₂	38
9.2 Scenario Post Opera.....	39
9.2.1 Polveri – PM ₁₀	39
9.2.2 Ossidi di Azoto – NO _x e NO ₂	40
9.2.3 Biossido di Zolfo – SO ₂	42
10. CONCLUSIONI.....	43
ALLEGATI.....	45
Allegato 1: Mappe di isoconcentrazione.....	45

1. PREMESSA

La DS SMITH PAPER ITALIA – “Centrale Termoelettrica di Porcari” ha presentato in data 30/09/2019 istanza di richiesta di Verifica di Assoggettabilità alla VIA per il progetto di “modifica di centrale termica esistente con potenza termica pari a 238 MW” ID_VIP 4890. Il progetto prevede l’installazione di una caldaia di riserva per la produzione di vapore di potenza termica nominale pari a 20,5 MWt. Nell’ambito di tale procedimento la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS con Comunicazione “codice elaborato MATTM/2020/15700” ha espresso la necessità di integrare la documentazione presentata e in particolare, di fornire alcuni chiarimenti in merito alla componente atmosfera:

“4. [...] Adempiere a quanto previsto dalla normativa regionale in relazione alla deliberazione 72/2018 con riferimento ai ricettori individuati ed ai modelli di simulazione appropriati. Attestare, infine, che i livelli non superino le soglie emissive ammesse dalla recente normativa”.

La presente relazione costituisce pertanto adempimento a quanto richiesto, riportando le conclusioni inerenti l’impatto ai recettori individuati degli inquinanti NO_x-NO₂, SO₂, Polveri (PM₁₀), mediante modellistica diffusionale.

Nell’elaborazione del presente studio Diffusionale sono stati presi in considerazione i seguenti scenari:

- Scenario Reale Ante Opera nel quale sono stati utilizzati come dati di input i valori medi di concentrazione e portata delle emissioni esistenti E1 e E2 misurati dal Sistema di monitoraggio in continuo (SME) nell’ultimo triennio (2017-2019).
- Scenario Reale Post Opera nel quale sono state utilizzate le seguenti assunzioni:
 - Per l’emissione E1 sono stati utilizzati come dati di input i valori di concentrazione e portata derivanti dal Sistema di Monitoraggio in Continuo;
 - Per l’emissione E2 i valori di concentrazione e portata derivanti dal Sistema di monitoraggio in Continuo considerando inoltre il periodo di fermo dell’impianto durante il quale è in funzione l’emissione E3;
 - Per l’emissione E3 sono stati utilizzati come dati di input il valore più alto di concentrazione e portata garantiti dal costruttore, mentre il periodo di funzionamento è stato stimato a partire dal tempo necessario ad effettuare l’intervento manutentivo di maggior entità sull’impianto E2 oltre che ad un numero di giorni pari a 10 relativi a imprevisti.

Sulla base degli scenari sopra descritti e utilizzando i dati meteorologici relativi all'anno solare 2015, sono state effettuate le valutazioni circa la ricaduta delle sostanze emesse; i risultati sono stati confrontati con i dati di qualità dell'aria del Comune di Porcari ricavati dalle centraline di monitoraggio gestite da ARPAT e con i limiti imposti dal D. Lgs 155/2010 e smi.

Il presente studio è stato quindi così articolato:

- inquadramento territoriale;
- analisi meteorologica;
- analisi della qualità dell'aria;
- applicazione del modello di dispersione;
- analisi dei risultati e conclusioni.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La Centrale Termoelettrica di Porcari, di proprietà della DS SMITH PAPER ITALIA, è ubicata nel comune di Porcari (LU) in via Dei Bocci. Si riporta nella seguente figura l'aerofotogrammetria dell'area di interesse con indicazione dell'ubicazione dello stabilimento.

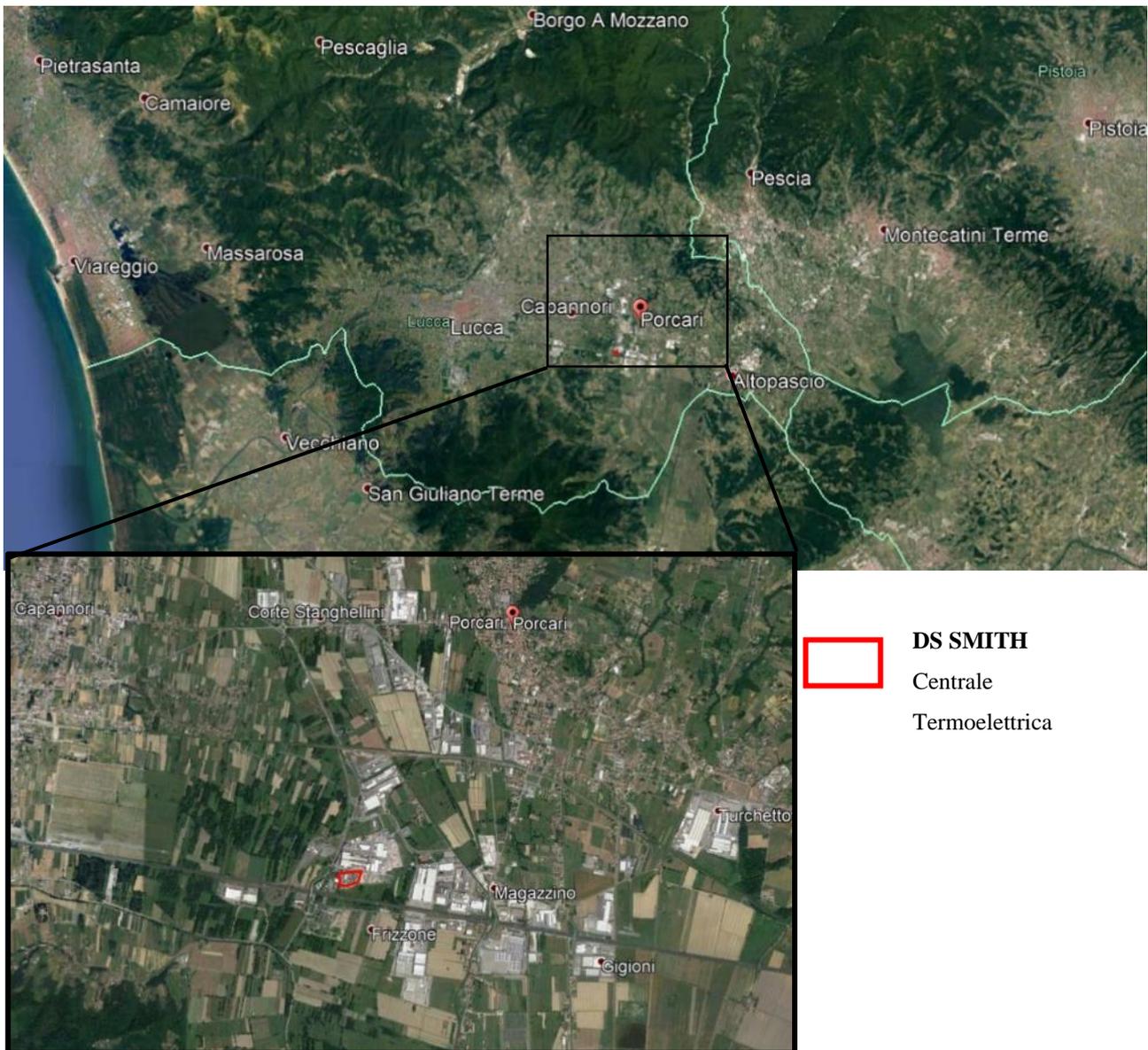


Figura 1: Inquadramento territoriale e localizzazione della Centrale DS SMITH di Porcari

3. MODELLISTICA DIFFUSIONALE

3.1 Approccio Metodologico

L'attività, oggetto della presente relazione tecnica, è relativa allo svolgimento di uno studio di modellistica diffusionale finalizzato all'analisi e alla stima dell'impatto sulla qualità dell'aria dei contributi emissivi derivanti dall'installazione presso la Centrale Termoelettrica di Porcari di una caldaia di riserva per la produzione di vapore.

L'obiettivo dello studio è la valutazione, per mezzo dell'applicazione di un opportuno modello diffusionale delle concentrazioni degli inquinanti in aria ambiente (UNI 10964:2001 “Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell'aria”; UNI 10796:2000 “Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici”), caratteristici delle emissioni sia sul territorio circostante che in alcuni punti specifici, opportunamente individuati e ritenuti di particolare importanza, per il territorio (recettori).

Le fasi, secondo cui si è proceduto nell'elaborazione del presente studio, sono state:

1. Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali

- Il dominio di calcolo è individuato facendo riferimento alla localizzazione dell'impianto, oggetto del presente studio, dei potenziali recettori individuabili sul territorio (abitato urbano, recettori sensibili etc.).
- L'area, sufficientemente estesa, è stata individuata in un dominio di calcolo stimabile in circa 14 km, direzione W-E, per 13 km direzione N-S.

2. Acquisizione ed elaborazione delle informazioni relative alle emissioni convogliate.

- I dati per le emissioni convogliate sono stati desunti dalla D.D. 12571/2019 sia dai risultati delle registrazioni in continuo (SME). Con tali dati si è proceduto, quindi, a simulare due scenari emissivi: il primo “autorizzato” basato sui dati di portata e concentrazione riportati nella determina di AIA, il secondo “reale” con i dati acquisiti dal Sistema di Monitoraggio in Continuo (SME).

3. Acquisizione ed elaborazione dei dati meteorologici relativi ad un anno solare.

- Le stazioni meteorologiche o dati di modelli prognostici disponibili nel dominio di calcolo considerato, o in prossimità di questo, sono state selezionate sulla base della rappresentatività spaziale rispetto all'area allo studio ed in base ai parametri meteorologici misurati.
- I dati meteorologici sono stati elaborati per predisporre una caratterizzazione meteo-climatica dell'area in esame relativamente al periodo preso a riferimento (anno 2015).

4. Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni degli inquinanti emessi dell'impianto oggetto del presente studio per un anno solare rappresentativo delle condizioni meteorologiche dell'area.

- Per l'attività, oggetto del presente studio, è stato applicato il codice di dispersione CALPUFF MODEL SYSTEM¹ per la valutazione dell'impatto sulla componente atmosfera dei gas derivanti dalle sorgenti emissive così come individuate al punto 2.
- Sono stati predisposti i necessari file di input al modello di dispersione per svolgere simulazioni che comprenderanno come arco temporale un anno solare di dati meteo come descritto nel punto 3.
- Le simulazioni sono state svolte, per tutte le sorgenti individuate al punto 2, con dati di emissione costanti.
- Le simulazioni forniscono come risultati le concentrazioni su tutto il dominio di calcolo selezionato ed in punti recettori opportunamente individuati.

5. Risultati

- I risultati delle simulazioni sono rappresentati tramite mappe di isoconcentrazione per i recettori su griglia cartesiana. Per i recettori discreti/puntuali è stato deciso di rappresentare i risultati in forma tabellare.

¹ CALPUFF è modello di dispersione a puff multilivello, multi-specie e non stazionario che permette di simulare sia nel tempo che nello spazio la variazione di condizioni meteorologiche e del trasporto, la trasformazione e la rimozione di inquinanti dall'atmosfera. CALPUFF può essere applicato su scale spaziali che variano da decine fino a centinaia di chilometri. Il modello include algoritmi di valutazione degli effetti a micro scala tipo (dettaglio su interferenza dell'orografia), come altri per il calcolo della deposizione secca ed umida, oppure la trasformazione chimica degli inquinanti ed altri. CALPUFF è un modello accettato e validato dall'US-EPA ed inserito nella lista Appendix W 40 CFR Part 51 delle Guideline on Air Quality Models di US-EPA

2.2 Calpuff Model System

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM², inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici

² CALPUFF Regulatory Updates and Consequence Analysis

The current regulatory version of the CALPUFF Modeling System includes: CALPUFF version 5.8, level 070623

CALMET version 5.8, level 070623

CALPOST version 5.6394, level 070622

For every update of the "EPA-approved" version of the CALPUFF Modeling System, a consequence analysis is performed by EPA using an update protocol that identifies what model changes have been made and their implications based on the analysis results. This analysis compares the base CALPUFF Modeling System (i.e., current regulatory version) with the beta (i.e., proposed updated version).

d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica.

CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato adatto alle esigenze dell'utente. Tramite CALPOST si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione

4. AREA DI STUDIO

Per il calcolo delle concentrazioni in aria ambiente derivanti dai contributi emissivi della Centrale Termoelettrica di proprietà della DS Smith Paper Italia si è scelto di selezionare un dominio di calcolo comprendente un'area di estensione pari a circa 182 km² nel comune di Porcari e centrata sullo stabilimento, come mostrato dal quadrato giallo in figura. Il dominio è da ritenersi idoneo alla descrizione della dispersione degli inquinanti emessi dall'impianto in relazione alle emissioni considerate ed alla meteorologia dell'area.

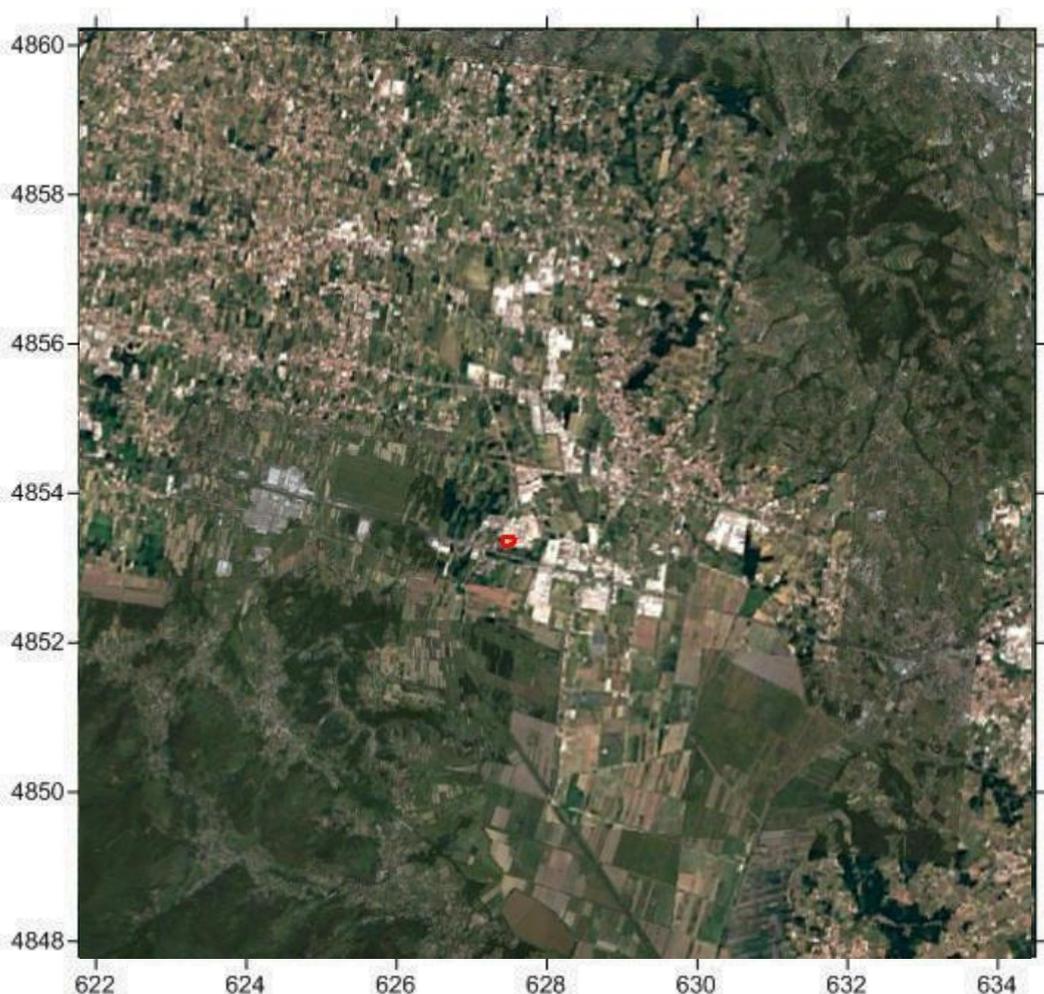


Figura 2 Area di studio definita in un dominio di estensione pari a circa 14 km x 13 km

L'area di studio, così individuata, comprende un territorio pari a circa 182 km² che ben rappresenta la conformazione del territorio ed include i potenziali recettori sensibili all'inquinamento (abitato urbano, scuole, centri commerciali etc.).

5. METEOROLOGIA E CLIMATOLOGIA

Nel presente paragrafo, relativo alla meteorologia dell'area di studio, si riportano le statistiche descrittive dei principali parametri ricavati da archivi informatici di modelli previsionali meteorologici necessari alla caratterizzazione dell'area di studio.

5.1 Caratterizzazione meteoclimatica

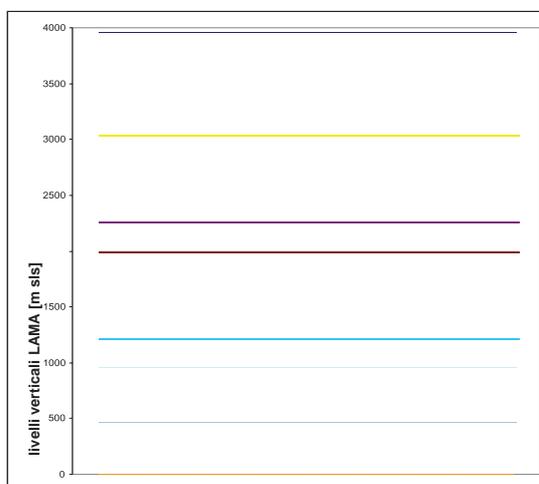
Per la caratterizzazione meteoclimatica sono stati acquisiti i dati ottenuti dall'archivio COSMO di ARPA SMR relativi all'anno 2015 estratti in un punto compreso nel dominio di indagine. I dati, sono da ritenersi rappresentativi dell'area di indagine, poiché l'estensione del dominio non permette di utilizzare dati di monitoraggio meteorologico al suolo, che fornirebbero indicazioni su microscala, non del tutto opportune in questo caso, soprattutto in funzione dell'altezza delle emissioni inquinanti dello stabilimento in oggetto.

Le caratteristiche della stazione virtuale sono riportate nella seguente tabella 1

	E UTM 32 N [m]	N UTM 32 N [m]	ROUGH Roughness length [m]	ALBE' Albedo	OROG Orografia [m s.l.m]	Livelli [n°]
Punto 1	627858.24	4852065.03	-	-	79.5	20

Tabella 1: Specifiche punto COSMO

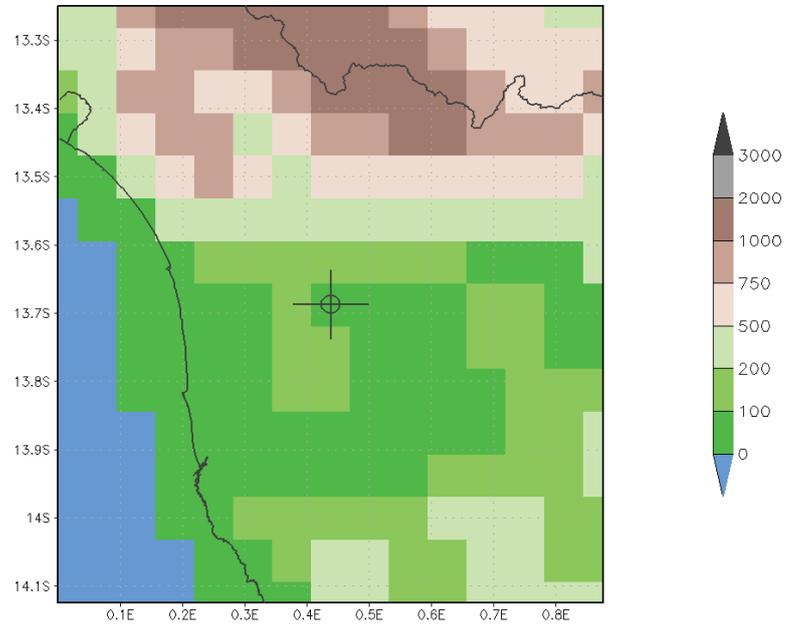
Di seguito si riporta l'elenco di tutti i parametri forniti da ARPA Emilia Romagna, estratti dal dataset COSMO ed il grafico dei livelli verticali disponibili.



Parametri registrati dal modello COSMO in 3D e 2D

- Temperatura: Temp [°K]
- Direzione vento: Dir-wind [Gradi]
- Modulo vento: Mod-wind [m/s]
- Classe di stabilità: Stab.cl 1-6
- Friction velocity: Ustar [m/s]
- Altezza di rimescolamento: Mixing-H [m]
- Lungh. di Monin-Obukov: Monin-Ob [m]
- Convective velocity scale: Wstar [m/s]
- Radiazione visibile netta: SW_Budg [W/m²]
- Radiazione infrarossa netta: LW_Budg [W/m²]
- Flusso di calore latente: LHF [W/m²]
- Flusso di calore sensibile: SHF [W/m²]
- Copertura nuvolosa: Cl.fract [0-1]

Livelli verticali COSMO



GRADS: COLA/IGES

2016-11-04-11:47

Figura 3 Localizzazione del punto di estrazione della base di dati ARPA SMR per il 2015.



Figura 4 Localizzazione del punto di riferimento dei dati meteorologici COSMO ARPA SMR nel dominio di calcolo.

5.1.1 Regime anemologico

Il regime dei venti dell'area di studio è stato caratterizzato utilizzando i dati meteorologici dell'anno solare 2015 registrati nel database COSMO di ARPA SIM Emilia Romagna come citato in precedenza. Di seguito si riportano tabelle e figure che descrivono, su base annuale, il regime dei venti dell'area in esame.

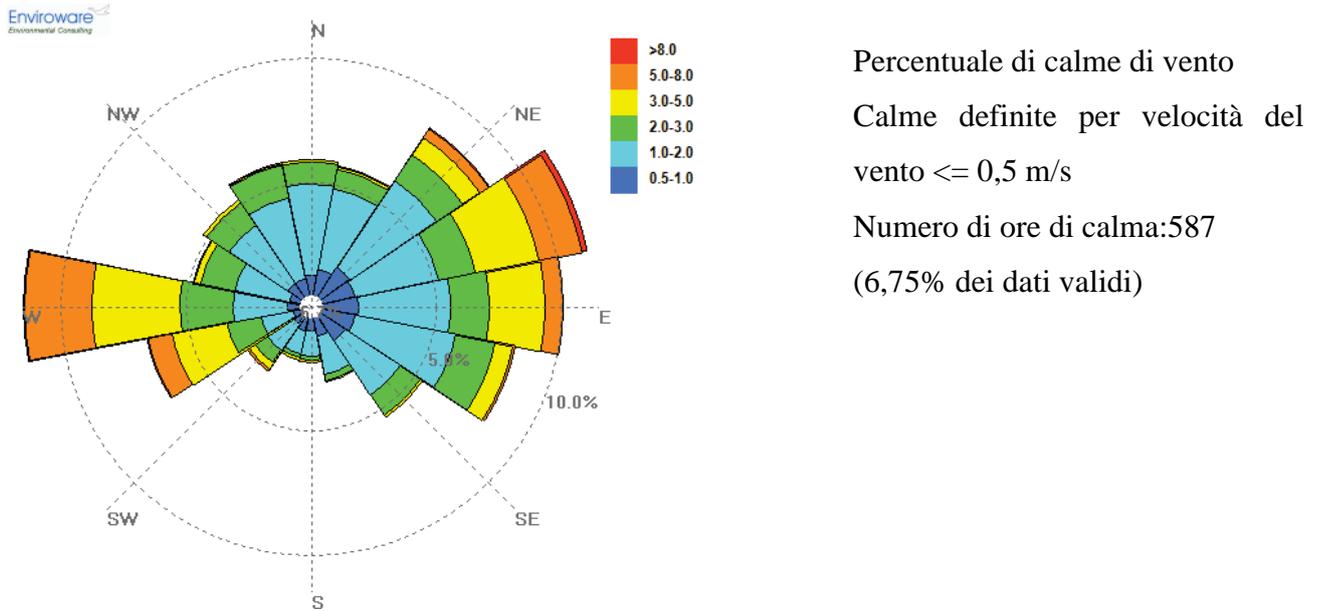


Figura 5 Rosa dei venti per l'anno 2015 e dati statistici dataset COSMO (quota 10 m s.l.m.)

Intervallo	Da [m/s]	Fino a [m/s]	Data	Percentuale %
Calma	0	0,5	587	6,75
1	0,5	1	1224	14,06
2	1	2	3608	41,47
3	2	3	1474	16,94
4	3	5	1176	13,51
5	5	8	602	6,92
6	8	-	29	0,33

Tabella 1 Frequenza di accadimento delle classi di velocità del vento dataset COSMO (quota 10 m s.l.m.)

Il sito in esame è caratterizzato da venti prevalenti di modesta intensità che registrano come direzione primaria quella da NE-E con frequenza di più del 35% sul totale annuale e successivamente da O con frequenze pari a circa il 11 %. Le altre direzioni di provenienza del vento, che concorrono agli accadimenti con contributi similari, inferiori al 10%. L'intensità dei venti maggiore si registra da O. In media le velocità si attestano tra i 1,0 e 2,0 m/s, che costituiscono il 41,5% delle ore dell'anno. Le calme di vento, venti con velocità inferiore a 0,5m/s, si registrano per circa il 6,7% dei dati annuali.

Settori	Direzione [°N]	% Data	Velocità [m/s]
1	0	5,52	1,50
2	22,5	5,33	1,46
3	45	8,20	1,96
4	67,5	10,81	2,98
5	90	9,63	2,34
6	112,5	7,86	1,73
7	135	4,93	1,47
8	157,5	2,64	1,32
9	180	1,83	1,38
10	202,5	1,79	1,43
11	225	2,68	1,98
12	247,5	6,25	3,20
13	270	11,07	3,51
14	292,5	4,44	1,86
15	315	4,78	1,64
16	337,5	5,49	1,65
Calma	-	6,75	<0,5

Tabella 2 Frequenza di accadimento delle direzioni e media della velocità del vento dataset COSMO (quota 10 m sls)

Periodo	Max [m/s]	Media [m/s]	Min [m/s]
gen	7,5	1,7	0,1
feb	9,6	2,2	0,1
mar	12,6	2,6	0,1
apr	9,0	2,3	0,1
mag	7,3	2,2	0,1
giu	7,8	2,2	0,1
lug	8,4	2,9	0,1
ago	8,1	2,1	0,1
set	7,9	2,6	0,0
ott	8,7	1,8	0,1
nov	6,7	1,4	0,0
dic	3,5	1,1	0,0
Anno	12,6	2,1	0,0

Tabella 3 Velocità del vento -dati COSMO ARPA-EMR

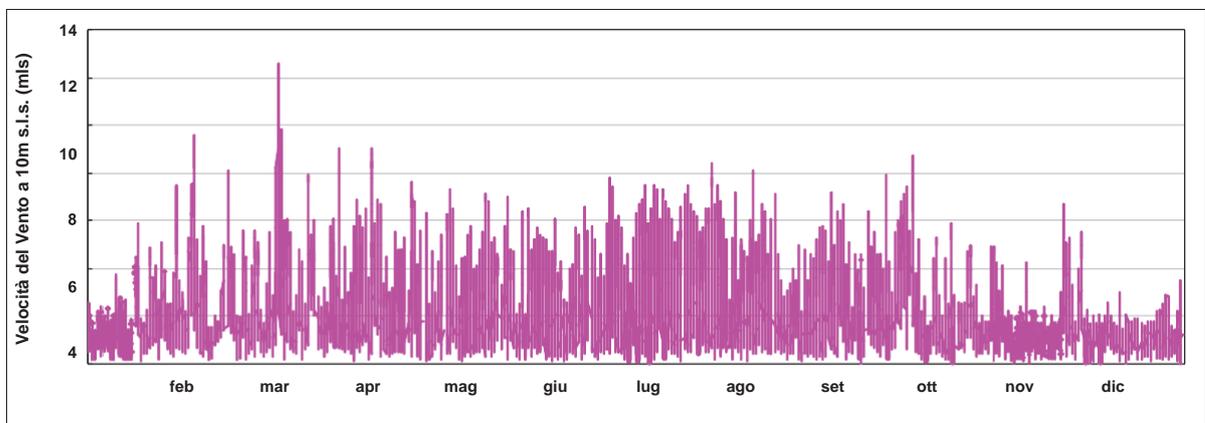


Figura 6 Serie temporale su media oraria della velocità del vento a 10 m sls per l'anno 2015 dataset COSMO.

5.1.2 Parametri meteorologici

Nelle tabelle seguenti sono descritte la media annuale e le medie mensili per tutti i parametri meteorologici valutati. Si riporta, per ognuno dei parametri temperatura dell'aria, umidità relativa, pressione atmosferica, sia tabelle con il calcolo dei parametri statistici comprendenti il numero di dati validi, il valor medio, il valor massimo e minimo, che i grafici con la serie temporale oraria.

Periodo	Max [°C]	Media [°C]	Min [°C]
gen	13,7	6,8	-2,8
feb	13,8	6,4	-0,3
mar	17,8	9,9	2,2
apr	22,4	13,1	3,6
mag	27,8	18,1	10,6
giu	33,0	23,2	14,7
lug	37,4	28,0	20,2
ago	37,2	25,3	16,9
set	30,6	20,3	12,3
ott	21,8	14,8	6,8
nov	19,3	10,9	0,9
dic	13,4	9,0	1,1
ANNO	37,4	15,5	-2,8

Tabella 4 Temperatura dell'aria -dati COSMO ARPA-EMR

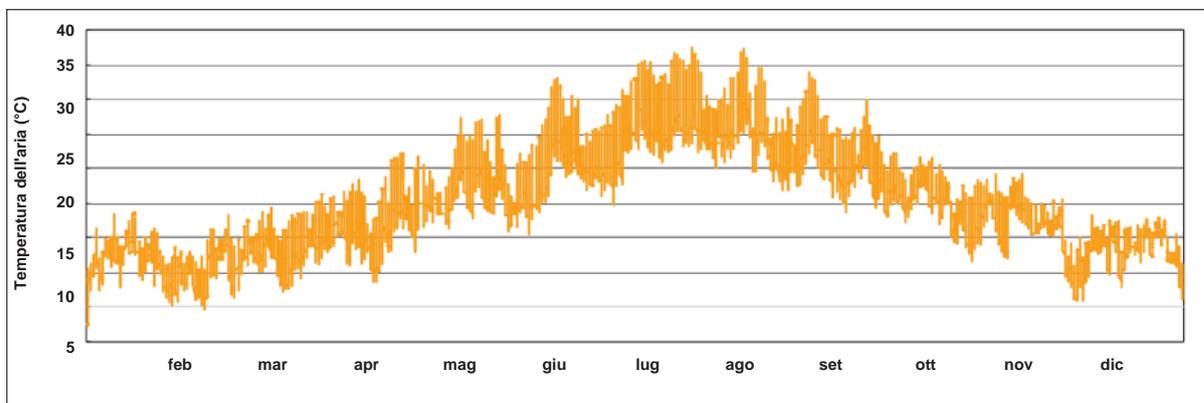


Figura 7 Serie temporale su media oraria della temperatura dell'aria a 10 m sls per l'anno 2015 dataset COSMO

Periodo	Max [%]	Media [%]	Min [%]
gen	100	75	19
feb	100	74	35
mar	100	70	26
apr	100	66	19
mag	97	67	32
giu	96	61	19
lug	98	56	23
ago	97	64	26
set	99	63	30
ott	100	81	47
nov	100	81	40
dic	100	92	50
Anno	100	71	19

Tabella 5 Umidità relativa dati COSMO ARPA-EMR

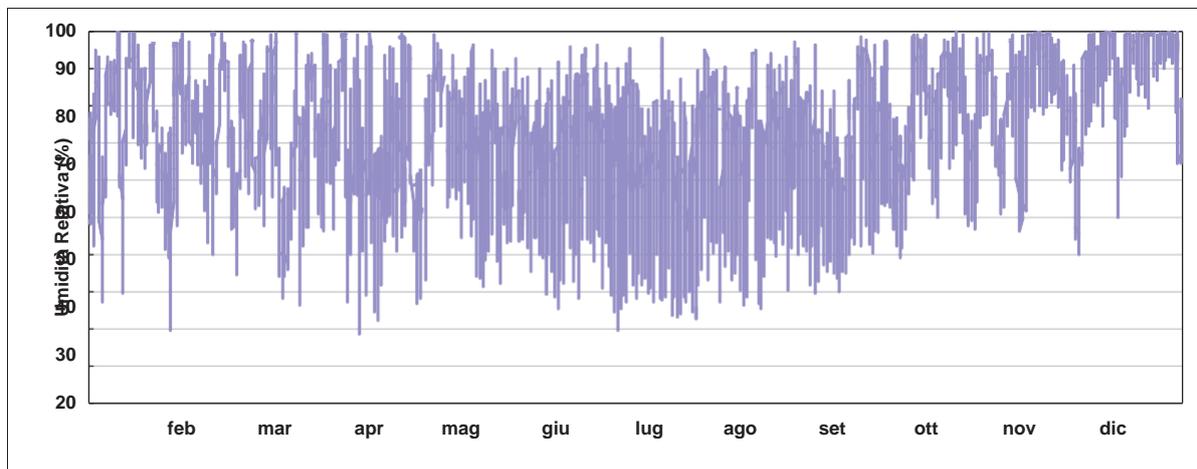


Figura 8 Serie temporale su media oraria della umidità relativa dell'aria a 10 m sls per l'anno 2015 dataset COSMO

Periodo	Max [mbar]	Media [mbar]	Min [mbar]
gen	1024	1007	966
feb	1024	1002	975
mar	1022	1007	984
apr	1021	1008	991
mag	1015	1004	994
giu	1013	1006	998
lug	1014	1004	995
ago	1012	1004	996
set	1016	1005	995
ott	1020	1006	993
nov	1022	1011	977
dic	1027	1021	1013
Anno	1027	1007	966

Tabella 6 Pressione atmosferica a 10 m sls - dati COSMO ARPA-EMR

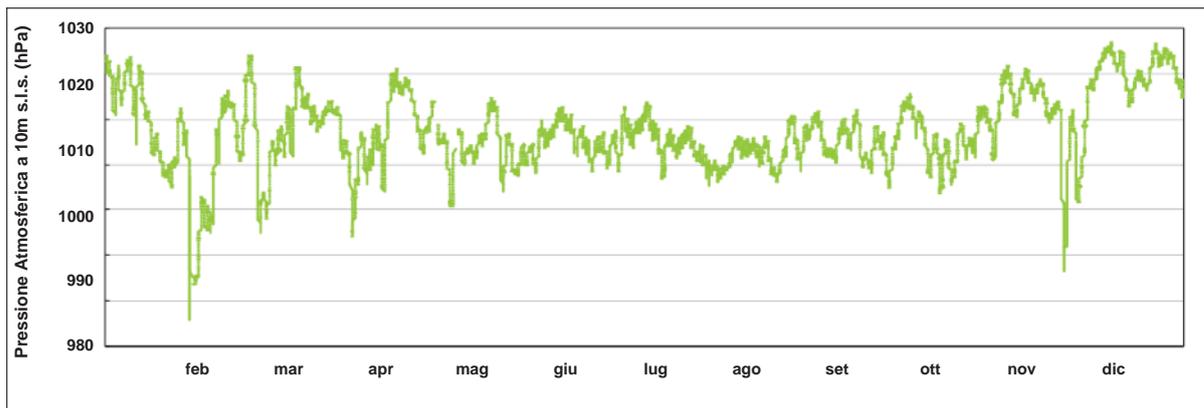


Figura 9 Serie temporale su media oraria della pressione dell'aria a 10 m sls per l'anno 2015 dataset COSMO

6. QUALITÀ DELL'ARIA

L'atmosfera ricopre un ruolo centrale nella protezione dell'ambiente e della salute umana e deve passare attraverso una conoscenza approfondita e definita in un dominio spazio-temporale, da un lato delle condizioni fisico- chimiche dell'aria e delle sue dinamiche di tipo meteorologico, dall'altro delle emissioni di inquinanti in atmosfera di origine antropica e naturale.

La valutazione della qualità dell'aria viene effettuata mediante la verifica del rispetto dei valori limite degli inquinanti, ma anche attraverso la conoscenza delle sorgenti di emissione e della loro dislocazione sul territorio, tenendo conto dell'orografia, delle condizioni meteo climatiche, della distribuzione della popolazione, degli insediamenti produttivi. La valutazione della distribuzione spaziale delle fonti di pressione fornisce elementi utili ai fini dell'individuazione delle zone del territorio regionale con regime di qualità dell'aria omogeneo per stato e pressione.

La normativa nazionale in materia di qualità dell'aria è definita dal Decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010 “Attuazione della direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa” che fissa i valori limite e obiettivo di 13 sostanze inquinanti e attribuisce alle regioni le competenze in materia di gestione della qualità dell'aria.

Il D. Lgs 155/2010, all'art. 9, prevede che le regioni adottino un piano contenente le misure necessarie ad agire sulle principali sorgenti di emissione aventi influenza sulle aree di superamento e a raggiungere i valori limite nei termini prescritti.

Il D.Lgs. 155/2010 introduce inoltre norme, criteri e strumenti finalizzati a una migliore conoscenza dell'inquinamento atmosferico e al fine di assicurare elevata qualità, uniformità e conformità di applicazione sul territorio nazionale.

Il Decreto attribuisce alle Regioni e alle Province autonome la competenza ad adottare, a seguito della valutazione della qualità dell'aria, specifici piani nel caso del superamento dei valori limite con interventi di riduzione delle emissioni inquinanti per il raggiungimento dei valori limite dei valori critici entro i termini previsti e misure per il perseguimento dei valori obiettivo e per il mantenimento della qualità dell'aria nonché piani per la riduzione del rischio di superamento dei valori limite, dei valori obiettivo e delle soglie di allarme.

A tal fine, la Regione Toscana ha già approvato (DGR 964/2015) e trasmesso al Ministero il nuovo progetto di zonizzazione e classificazione del proprio territorio e il nuovo progetto volto ad adeguare la propria rete alle relative disposizioni contenente il programma della valutazione.

La DGR 964/2015 ha suddiviso il territorio della Regione Toscana in 6 zone (agglomerato Firenze, zona Prato-Pistoia, zona costiera, zona Valdarno pisano e piana lucchese, zona Valdarno aretino e Valdichiana e zona collinare montana) per quanto riguarda gli inquinanti indicati nell'allegato V del D. Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, materiale particolato PM10-

PM2,5, benzene, monossido di carbonio) e 4 zone (zona pianure costiere, zona pianure interne, agglomerato Firenze e zona collinare montana) per quanto attiene l'ozono indicato nell'appendice I del D. Lgs. 155/2010.

Per l'individuazione delle zone e degli agglomerati, si è fatto riferimento ai confini amministrativi a livello comunale, secondo i criteri stabiliti dal decreto suddetto; per il territorio regionale sono state effettuate due distinte zonizzazioni:

- zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D. Lgs. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato PM10 e PM2,5, piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene), comprende un agglomerato e cinque zone.
- zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D. Lgs. 155/2010, comprende quattro zone secondo la Delibera regionale n.964 del 12 ottobre 2015.

Come evidenziato di seguito, l'area in cui insiste la Centrale Termoelettrica di proprietà DS SMITH Paper Italia fa parte della “Zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese” per quanto riguarda la zonizzazione dell'allegato V del D. Lgs. 155/2010.

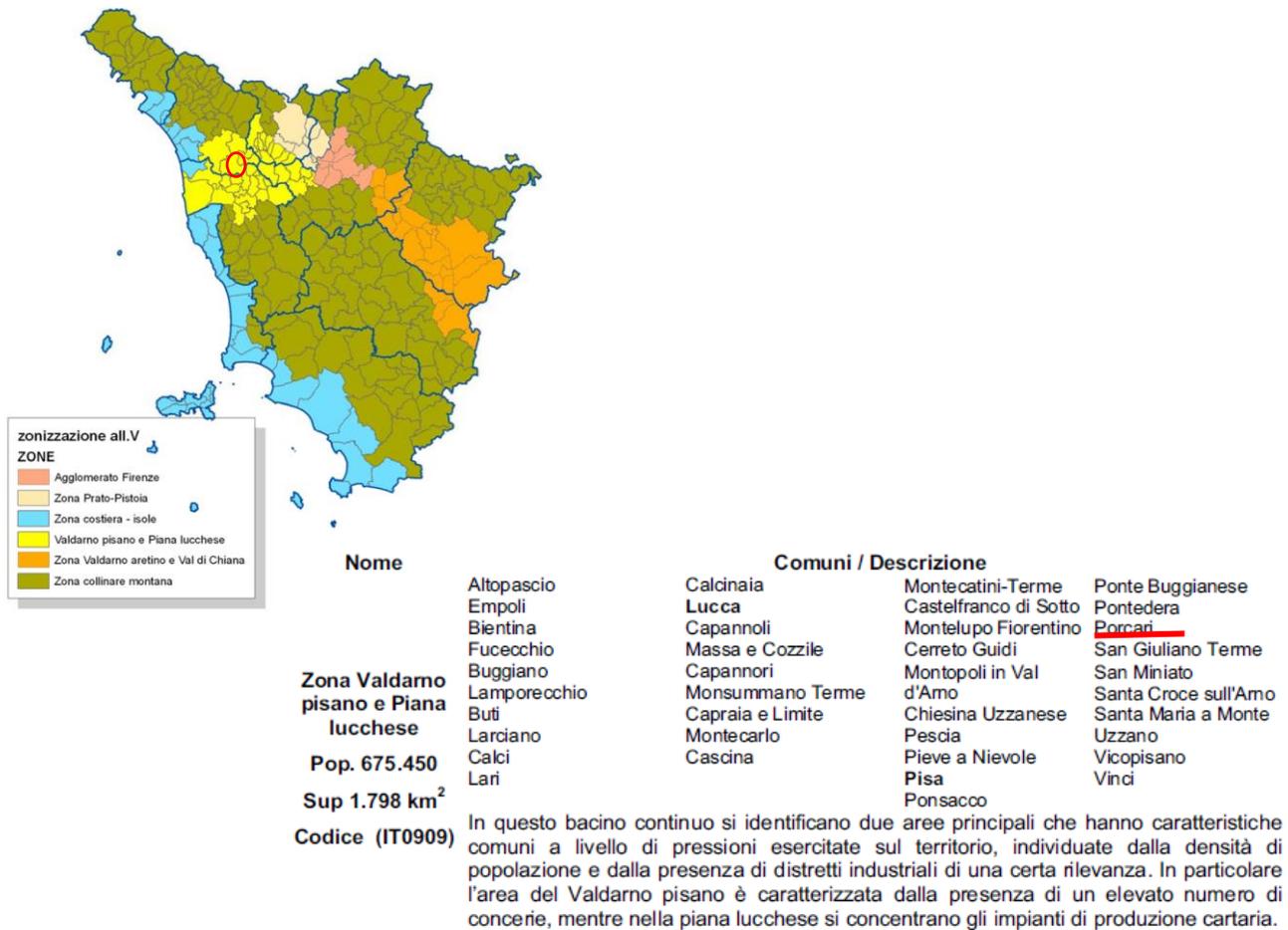


Figura 10 Zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs 155/2010 -DGR 964/2015

La classificazione delle zone e agglomerati ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente è stata effettuata sulla base delle disposizioni contenute nell'articolo 4 del Dlgs 155/2010. Tale classificazione è propedeutica per la determinazione del piano di monitoraggio in termini di numero delle stazioni, loro localizzazione e dotazione strumentale.

Zona Valdarno pisano e pianura lucchese	< SVI	SVI < x < SVS	> SVS
PM ₁₀ (media annuale)			X
PM ₁₀ (media giornaliera)			X
PM _{2.5}		X ⁽¹⁾	
NO ₂ (media annuale)			X
NO ₂ (media oraria)			X
SO ₂	X		
CO	X		
Benzene		X	
Piombo	X ⁽¹⁾		
Arsenico	X ⁽¹⁾		
Cadmio	X ⁽¹⁾		
Nichel	X ⁽¹⁾		
Benzo(a)pirene		X ⁽¹⁾	

NOTE:

(1) Data la mancanza di serie complete di dati, la classificazione è stata attribuita secondo le indicazioni contenute al comma 2, punto 2, Allegato II del D.Lgs. 155/2010;

Figura 11 Classificazione di agglomerati e zone relativamente agli inquinati di cui all'allegato V del D. Lgs 155/2010 – DGR n.964/2015

La rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria era stata inizialmente individuata e descritta dall'allegato V della DGRT 1025/2010. Questa rete prevedeva, inizialmente, il monitoraggio di 109 parametri complessivi attraverso 32 stazioni fisse, per sei delle quali non era ancora stata definita l'esatta ubicazione territoriale, ma soltanto la tipologia di inquinamento che la stazione era tenuta a rilevare (fondo, traffico, industriale) e la tipologia di sito (urbano, periferico, rurale).

La struttura delle Rete Regionale è stata modificata negli anni rispetto a quella descritta dall'allegato III della DGRT 1025/2010 fino alla struttura attualmente ufficiale che è quella dell'allegato C della Delibera n.964 del 12 ottobre 2015.

Si riporta di seguito la tabella dell'allegato C per la zona Valdarno Pisano e Piana Lucchese complete delle stazioni di cui alla DGR n.964 del 12 ottobre 2015, con evidenziata la zona in cui ricade il dominio di studio e le centraline.

Zonizzazione	Class. Zona Stazione	Prov.	Comune	Codice Eol	Denominazione	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	SO ₂	CO	Benz.	B(a)P	AS	Ni	Cd	Pb
IT0909 Zona valdarno pisano e Piana lucchese	RF	LU	Lucca	IT1644A	LU- CARIGNANO			X								
	UF	LU	Lucca		LU-SAN CONCORDIO	X		X			X	X				
	UF	LU	Capannori	IT1187A	LU- CAPANNORI	X	X	X	X							
	SF	PI	S.Corce sull'Arno	IT1071A	PI-STANTA- CROCE-COOP	X		X								
	UF	PI	Pisa	IT1110A	PI-PASSO	X	X	X								
	UT	LU	Lucca	IT1001A	LU- MICHELETTO	X		X								
	UT	PI	Pisa	IT1409A	PI- BORGHETTO	X	X	X			X					

Tabella 7 Rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria (DGR 964/2015)

Per ciascun inquinante vengono effettuate le elaborazioni degli indicatori fissati e viene mostrato il confronto con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa vigente in materia ambientale.

Ai fini dell'elaborazione degli indicatori da confrontare con i valori limite previsti dalla normativa, si considerano le serie di dati raccolti per ogni inquinante monitorato mediante le stazioni fisse della rete di monitoraggio con rappresentatività annuale o assimilabile ad essa.

Si riportano di seguito i dati pubblicati sull'Annuario 2019 dei dati ambientali della Toscana – Versione provincia di Lucca in cui sono riportati i dati rilevati durante l'anno 2018

6.1 Biossido di Azoto NO₂

Il biossido di Azoto è un inquinante secondario, generato dall'ossidazione del monossido di azoto. La principale fonte di emissione del biossido di azoto è da attribuirsi al traffico veicolare e in misura minore (13%) agli impianti di riscaldamento civili e industriali, le centrali per la produzione energia e numerosi processi industriali rappresentano altre fonti di emissione.

Stazione	2017		2018	
	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	N° medie orarie >200 µg/m ³ (V.L. 18)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
LU-Capannori	0	26	0	23
LU-Micheletto	0	28	0	25
LU-San Concordio	0	26	0	25
LU-Carignano	0	11	0	10

Tabella 8 valori registrati dalla rete di monitoraggio e confronto con i limiti di riferimento

6.2 Polveri PM₁₀

Le PM₁₀ sono particelle di materiale particolato con diametro aerodinamico medio di 10 µm. Questa classe di sostanze può essere emessa da sorgenti di natura sia antropica che naturale. Le principali fonti di natura antropica, in ambiente urbano, sono rappresentate dagli impianti di riscaldamento con particolare riferimento alla combustione di legna in caminetti e stufe tradizionale (60%) ed al traffico veicolare (10%).

Stazione	2017		2018	
	N° medie giornaliere >50 µg/m ³ (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)	N° medie giornaliere >50 µg/m ³ (V.L. 35 giorni)	Media annuale (V.L. 40 µg/m ³)
LU-Capannori	53	31	55	30
LU-Micheletto	33	28	19	25
LU-San Concordio	29	26	15	24
LU-Carignano	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Tabella 9 valori registrati dalla rete di monitoraggio e confronto con i limiti di riferimento

6.3 Biossido di Zolfo SO₂

Il biossido di Zolfo è un inquinante che si forma nei processi di combustione per ossidazione dello zolfo presente nei combustibili solidi e liquidi (Carbone, gasolio, olio pesante ecc.). Le principali fonti di emissione di SO₂ sono da imputare principalmente al riscaldamento domestico e alle attività di produzione del vetro (fonte Inventario IRSE 2010).

Stazione	2017		2018	
	N° medie giornaliere >125 µg/m ³ (V.L. 3 giorni)	N° medie orarie >350 µg/m ³ (V.L. 18 giorni)	N° medie giornaliere >125 µg/m ³ (V.L. 3 giorni)	N° medie orarie >350 µg/m ³ (V.L. 18 giorni)
LU-Capannori	n.d.	n.d.	0	0
LU-Micheletto	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
LU-San Concordio	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
LU-Carignano	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Tabella 10 valori registrati dalla rete di monitoraggio e confronto con i limiti di riferimento

7. SCENARIO EMISSIVO

Di seguito si riportano l'ubicazione dei punti di emissione convogliati dello stabilimento oggetto di studio ed i dati di input utilizzati per la simulazione dei diversi scenari.



Figura 12 Localizzazione dei punti di emissione

7.1 Scenario Reale Ante Opera

Per caratterizzare lo scenario “reale” allo stato attuale della Centrale Termoelettrica sono stati presi in considerazione i dati registrati dal sistema di monitoraggio in continuo sui punti di emissione E1 ed E2 relativi all’ultimo triennio.

	U.M	E1	E2
Origine		Turbogas 1	Turbogas 2
WGS84-F32 X	[km]	628,862	628,86
WGS84-F32 Y	[km]	4853,533	4853,66
Portata	Nm ³ /h	277.859	293.719
Sezione	m ²	7,7	7,7
Temperatura	°C	140	140
Altezza	m	40	40
Durata ore	Ore/giorno	24	24
Durata anno	Gg/anno	355	355
Durata ore anno	Ore/anno	8.529	8.388
PM₁₀ (Polveri)	mg/ Nm ³	0,16	0,39
NOx	mg/ Nm ³	18,32	34,32
SO₂	mg/ Nm ³	0,35	0,46

Tabella 11 Riepilogo quadro emissivo reale Ante opera

7.2 Scenario “Reale” Post Opera

Al fine di caratterizzare lo scenario “Reale” Post Opera il più simile possibile alle condizioni operative degli impianti, sebbene ad oggi sia estremamente difficile fare una previsione in quanto l’impianto che l’azienda intende installare risulta essere un impianto di riserva che sarà esercito in sostituzione di una delle linee di cogenerazione quando la stessa risulta essere in stato di fermo, sono stati considerati i seguenti dati:

- Emissione E1: dati di input derivanti dai dati registrati dal sistema di monitoraggio in continuo relativi all’ultimo triennio;
- Emissione E2: dati di input derivanti dal sistema di monitoraggio in continuo relativi all’ultimo triennio, al computo di ore totali annue sono state sottratte le ore di funzionamento della caldaia ausiliaria;
- Emissione E3: dati di input dei fattori di emissione considerati pari all’estremo superiore del range garantito dal costruttore

	U.M	E1	E2	E3
Origine		Turbogas 1	Turbogas 2	Caldaia ausiliaria
WGS84-F32 X	[km]	628,86	628,86	628,86
WGS84-F32 Y	[km]	4853,533	4853,66	4853,503
Portata	Nm ³ /h	277.859	293.719	26.600
Sezione	m ²	7,7	7,7	0,785
Temperatura	°C	140	140	130
Altezza	m	40	40	11,45
Durata ore (Autorizzato)	Ore/giorno	24	24	24
Durata anno (Autorizzato)	Gg/anno	355	355	Emergenza
Durata ore anno	Ore/anno	8.529	7.068	1.320
PM₁₀ (Polveri)	mg/ Nm ³	0,16	0,39	5**
	kg/h	0,04	0,12	0,13
	kg/h	/	0,11*	
NOx	mg/ Nm ³	18,32	34,32	100**
	kg/h	5,09	10,08	2,66
	kg/h	/	8,91*	
SO₂	mg/ Nm ³	0,35	0,46	-
	kg/h	0,10	0,13	-

Tabella 12 Riepilogo quadro emissivo "reale" Post opera

*Flusso di massa medio delle emissioni E2+E3 su base annuale

**I valori riportati corrispondono ai limiti di legge previsto dal D.Lgs 152/06

8. CONFIGURAZIONE DEL CODICE

Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i file di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno preso in esame (2015), e per la configurazione del codice, realizzati come riportato nella seguente tabella.

Parametro	Descrizione
Periodo	Anno solare 2015 (relativo ai dati meteo disponibili)
Orografia	File GEO.DAT, contenente i dati di utilizzo del suolo (CORINE LAND COVER 2004 - Land Use) e di orografia (metri s.l.m.) organizzati su una griglia di 28 celle per 26 celle di passo 0.5 km.
Emissioni	<p>Le emissioni caratterizzate dai parametri geometrici e fisici (per i punti di emissione E1 e E2, due camini di altezza pari a 40 m e diametro 3 m ciascuno, ed il camino E3 relativo alla caldaia ausiliaria alto 11,45 e diametro 1 m) sono state inserite in termini di flusso di massa secondo le seguenti modalità in relazione allo scenario considerato:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scenario Reale Ante Opera: le emissioni E1 ed E2 sono state inserite come emissioni costanti in termini di flusso di massa espresso in kg/h (dati medi dell'ultimo triennio ricavati dal Sistema di Monitoraggio in continuo) • Scenario Reale Post Opera: <ul style="list-style-type: none"> ○ Determinazione dei valori medi annuali: <ul style="list-style-type: none"> ▪ l'emissione E1 considerata come emissione costante in termini di flusso di massa kg/h (dati medi dell'ultimo triennio ricavati dal Sistema di Monitoraggio in continuo); ▪ Emissioni E2 + E3 considerate come emissioni saltuarie e non contemporanee in termini di flusso di massa (295 gg E2 e 55 gg E3): pertanto, il flusso di massa espresso in kg/h considerato è dato dal rapporto pesato tra i flussi di massa annui di E2 ed E3 e le ore di funzionamento annue stimate; ○ Determinazione valore Massimo giornaliero e Massimo orario: sono state considerate le sole emissioni E1 ed E3 e inserite come emissioni costanti in termini di flusso di massa espresso in kg/h (dati medi dell'ultimo triennio ricavati dal Sistema di Monitoraggio in continuo + valori dell'estremo superiore del range garantito dal costruttore).

Parametro	Descrizione
Meteorologia	File SURFACE.DAT: come dati di superficie sono stati inseriti i dati meteo alla quota di 10 m s.l.s. registrati nel DATASET COSMO di ARPA SMR. File UPAIR.DAT: come dati in quota sono stati inseriti i dati meteorologici da 100 m s.l.s. per il primo livello e per i livelli successivi (fino a 3000 m.s.l.s.) DATASET COSMO di ARPA SMR.
Simulazioni	
Meteo	I campi di vento tridimensionale sono stati calcolati tramite il preprocessore CALMET sul dominio di studio (28 celle per 26 celle di passo 0.5 km) considerando 8 livelli verticali (20.0, 50.0, 150.0, 300.0, 450.0, 600.0, 1000.0, 1500.0, m.s.l.s)
Dispersione	Sono state effettuate simulazioni “short term” per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su scala oraria per il periodo di riferimento (anno 2015). Le simulazioni sono state effettuate considerando la deposizione secca (dry depositing) e l'effetto edificio (building downwash).
Output	Sono stati elaborati i dati di concentrazioni di polveri calcolati da CALPUFF per valutare il rispetto dei limiti di legge, e rappresentati come “recettori a griglia” per ottenere le mappe di isoconcentrazione sul dominio di indagine.

Tabella 13 Configurazione CALPUFF per sorgenti puntuali (emissioni convogliate)

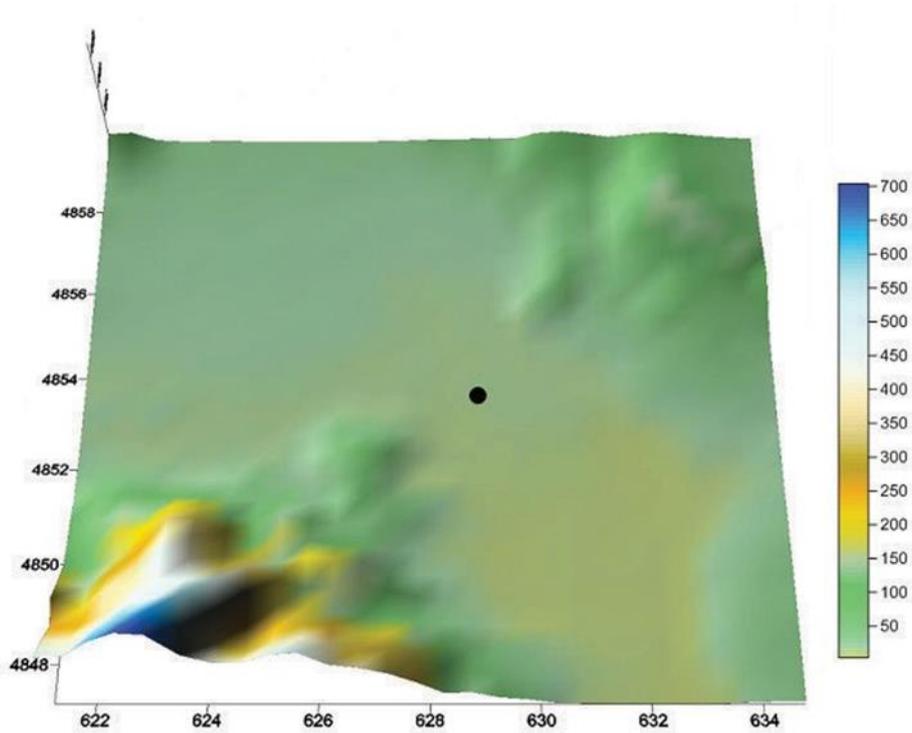


Figura 13 Ricostruzione 3D dell'orografia utilizzata per la ricostruzione del campo di vento

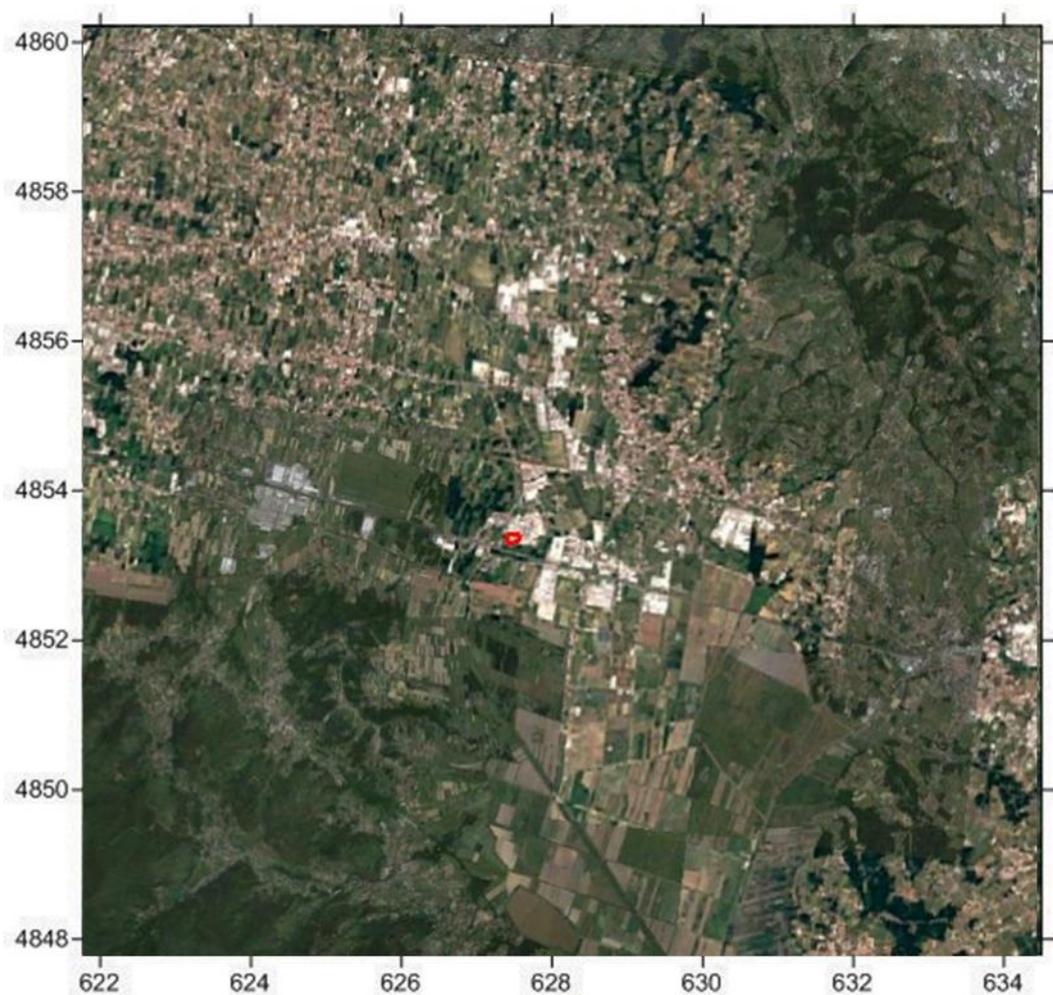


Figura 14 Dominio di calcolo di CALMET per la costruzione del campo di vento 3D.

8.1 Recettori puntuali

Le simulazioni sono state elaborate considerando 18 recettori puntuali per i quali sono stati poi elaborati i parametri di confronto con gli standard di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente.

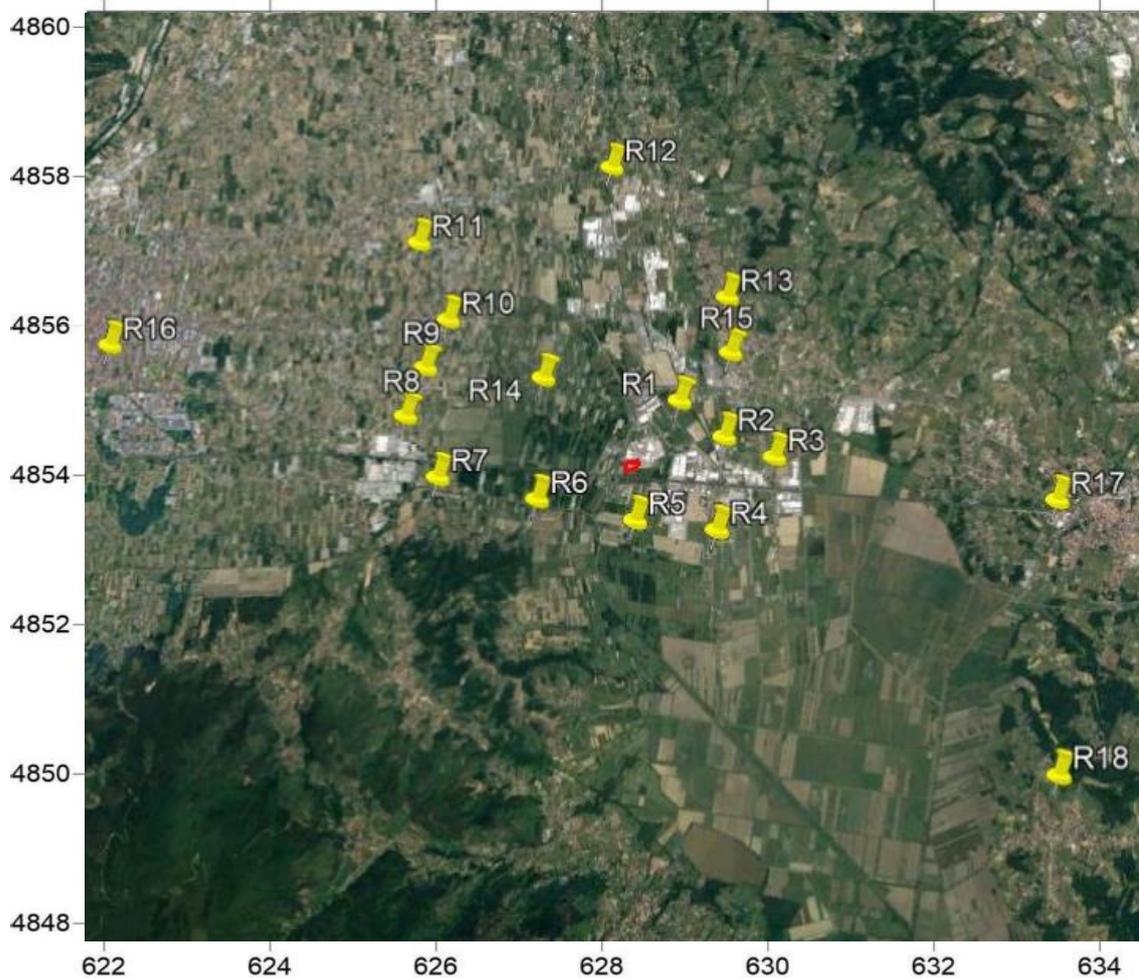


Figura 15 Recettori puntuali individuati Dominio di calcolo di CALMET

ID	X UTM F32 WGS84	Y UTM F32 WGS84	Q m.s.l.m
R1	629,32964	4854,01801	11,0
R2	629,98752	4853,56115	11,0
R3	630,49921	4853,30531	11,1
R4	629,76823	4852,39158	9,0
R5	628,74486	4852,51950	8,1
R6	627,66666	4852,99464	12,1
R7	626,60674	4853,32358	10,6
R8	626,18642	4854,29213	11,8
R9	626,11332	4854,80382	13,9
R10	626,42399	4855,26068	14,6
R11	625,91230	4857,01504	18,0
R12	628,67176	4857,39880	17,2
R13	630,02407	4855,49825	24,7

ID	X UTM F32 WGS84	Y UTM F32 WGS84	Q m.s.l.m
R14	627,79458	4854,63935	11,1
R15	630,11545	4854,76727	11,8
R16	622,11120	4855,49825	16,8
R17	634,30031	4852,55605	14,6
R18	633,69725	4848,90115	26,9

Tabella 14 Recettori individuati nell'area di studio

Nel set di recettori è stato inserito anche un punto corrispondente con la Stazione di Monitoraggio della qualità dell'aria della Rete Regionale Toscana, la stazione di Lucca Capannori, identificato con il recettore R10.

8.2 Griglia di calcolo

La griglia di calcolo è stata definita con una risoluzione per il calcolo delle concentrazioni delle sostanze ed impostata su una maglia regolare di dimensioni pari a 40 celle (NX) per 40 celle (NY) di passo 100m. In ognuno dei punti individuati il codice di calcolo determina la concentrazione oraria delle ricadute al suolo degli inquinanti che poi possono essere rappresentate in forma di mappe di isoconcentrazione.

8.3 Effetto edifico

Per le simulazioni svolte è stata presa in considerazione la possibile interazione tra le emissioni derivanti dai camini oggetto del presente studio e la presenza di eventuali edifici, sia interni che esterni allo stabilimento, che potrebbero influenzare la dispersione in aria degli stessi. Infatti, il fenomeno indicato come building downwash è da ritenersi rilevante se la distanza tra il camino e l'edificio risulta inferiore a cinque volte il minore tra i valori o della larghezza dell'edificio o della sua altezza.

Per il calcolo dei parametri necessari alla compilazione del file di controllo di CALPUFF si è utilizzato il software BPIP messo a disposizione da US-EPA nell'area SCRAM.

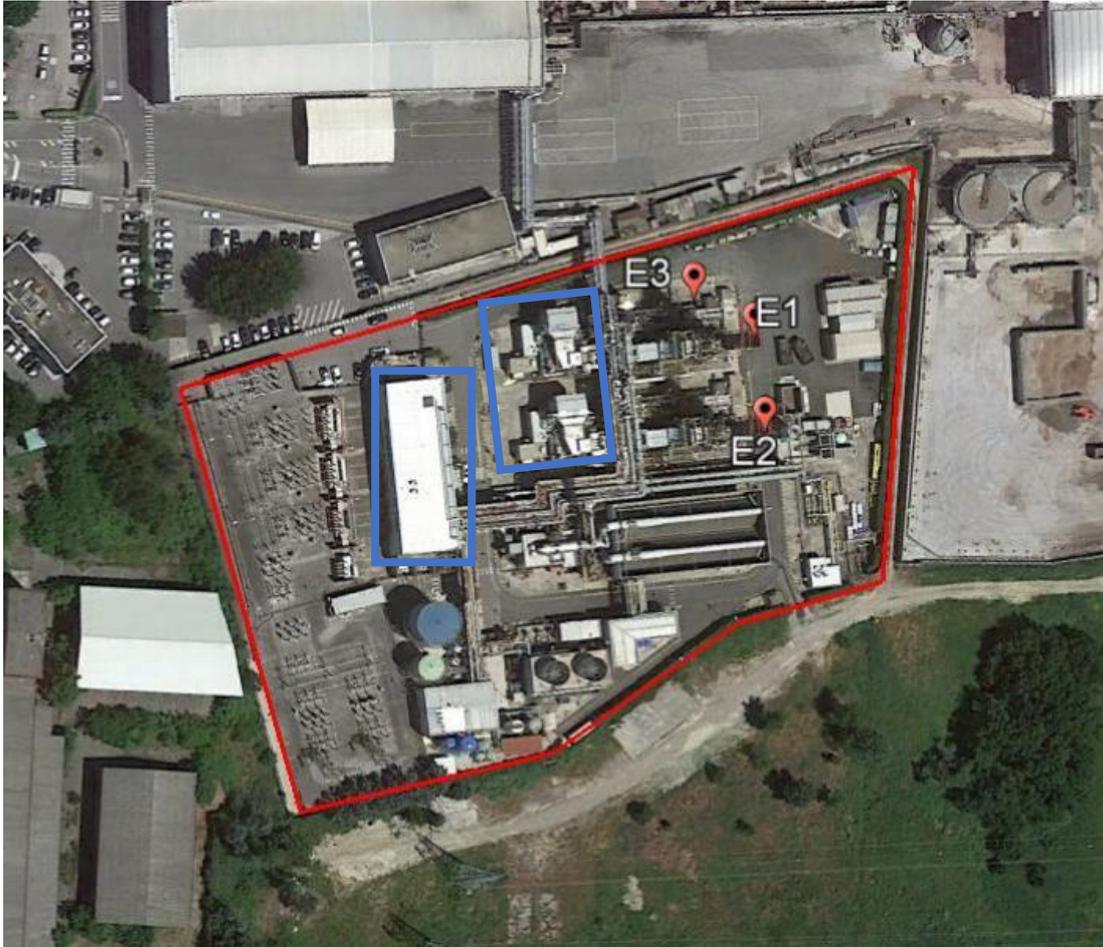


Figura 15 Edifici considerati per la valutazione dell'effetto edificio

Fabbricato 1 altezza 8,0 msls

628844.17116753 4853513.8809048

628864.24887983 4853508.1444156

628867.11712445 4853554.0363294

628847.03941214 4853552.6022071

Fabbricato 2 altezza 14,0 msls

628882.89246983 4853529.6562502

628902.97018213 4853529.6562502

628904.40430444 4853564.0751856

628887.19483675 4853566.9434302

8.4 Micrometeorologia per la Dispersione

I valori dei parametri micrometeorologici si sono desunti dal dataset calcolato e registrato dal ARPA SMR con il modello meteorologico implementato sull'area di studio.

8.4.1 Classi di stabilità

Nella tabella seguente, si riporta i valori sia di occorrenza oraria che di percentuale sul totale annuale delle classi di stabilità atmosferiche, registrati per l'anno 2015.

Classe	ARPA EMR MODELLO Anno 2015	
	Occorrenza	Percentuale
A	262	3,0%
B	1.149	13,1%
C	806	9,2 %
D	2.992	34,2%
E	336	3,8%
F+G	3.203	36,6%

Tabella 15 Frequenza di accadimento delle classi di stabilità.

Osservando la tabella soprastante si osserva una preponderanza di classi F+G per circa il 36,6% e D con circa il 34,2% con un contributo non trascurabile della classe B pari al 13,1%.

8.4.2 Altezza strato di mescolamento

L'altezza di mescolamento è stata valutata prendendo in considerazione quella calcolata dal modello ARPA SMR e registrata nel dataset per l'area di studio.

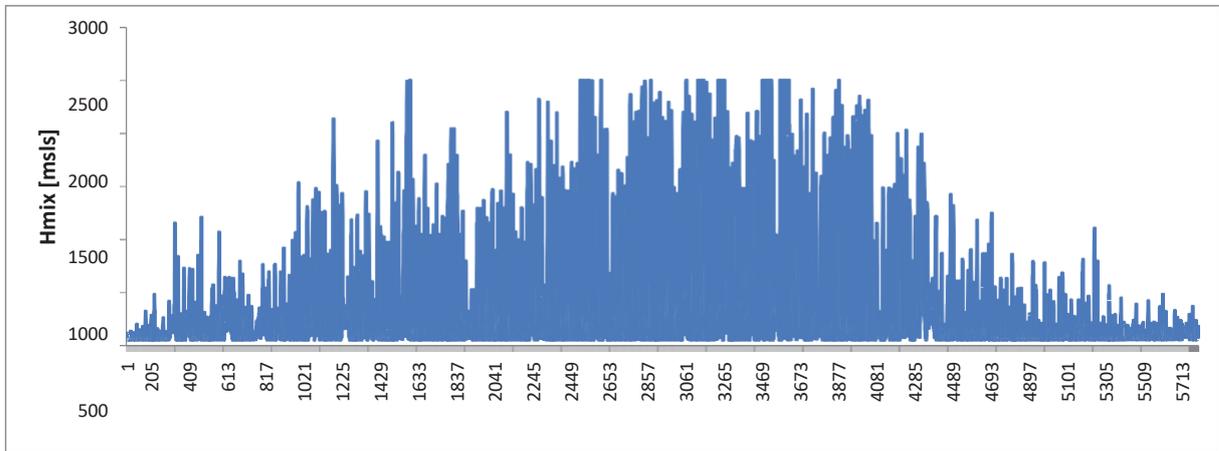


Figura 16 Serie temporale dell'altezza dello strato di mescolamento, per l'anno 2015.

8.5 ARM 2

Il sistema modellistico applicato studia l'impatto degli inquinanti primari e dunque gli ossidi di azoto nel loro complesso. Pertanto, al fine di poter confrontare i risultati ottenuti con i valori limite riportati nel D. Lgs 155/2010 e smi si rende necessario porre l'attenzione sulla metodologia idonea per riportare i risultati modellistici calcolati in termini di NO_x come concentrazioni in aria di NO₂.

La relazione tra NO₂ ed NO_x è oggetto di numerosi studi ed è stata formalizzata in una procedura che impiega il metodo ARM2 (Ambient Ratio Method Version 2) adottato da US-EPA che permette di sviluppare questo calcolo per applicazioni di modellistica ambientale diffusionale.

Nella metodologia ARM2 la concentrazione di biossido di azoto [NO₂] è calcolata, partendo dalle stime di quella di ossidi di azoto [NO_x], applicando la seguente relazione, dove f(x) è una curva di regressione polinomiale:

$$\text{NO}_2 = f(x) ; x = \text{concentrazione di NO}_x$$

Questa relazione è determinata utilizzando una base di dati misurati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, e per le quali si deve provvedere ad elaborare le serie storiche di concentrazioni medie orarie di NO_x e NO₂ così da calcolare i rapporti tra NO₂ e NO_x per poi costruire un modello regressivo che interpreti la relazione e che ne permetta l'applicazione ai risultati del modello di dispersione.

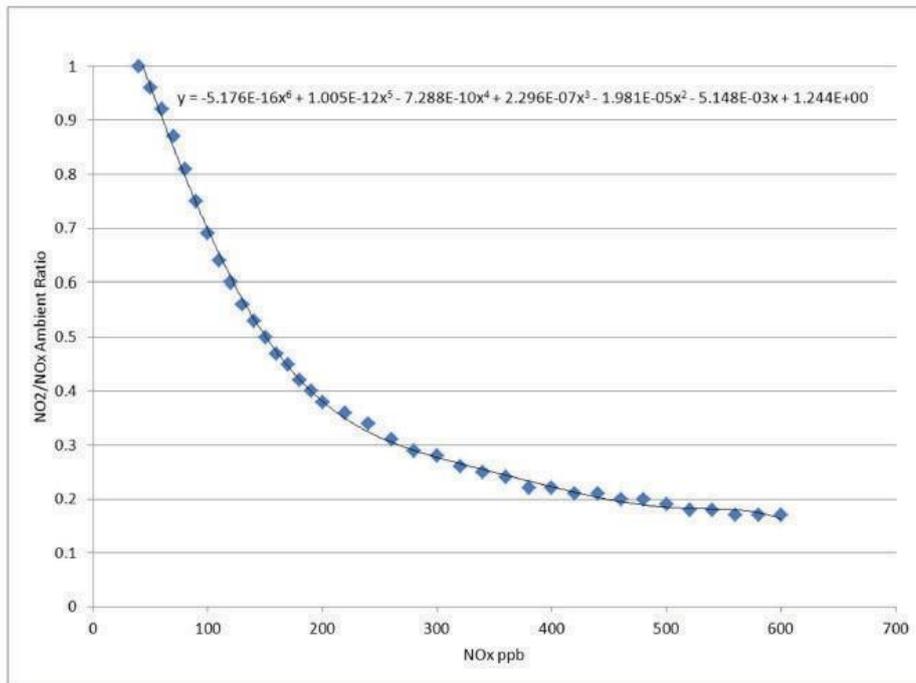


Figura 17 Curva di regressione adattato da Figure 4 – 98th Percentile Ambient Ratios and ARM2 Equation for “All AQS Sites” Data - ARM2 Development and Evaluation Report

Pertanto la formula utilizzata è la seguente:

$$NO_2/NO_x = -0,0000000000000005176 * NO_x^6 + 0,000000000001005 * NO_x^5 - 0,0000000007288 * NO_x^4 + 0,0000002296 * NO_x^3 - 0,00001981 * NO_x^2 - 0,005148 * NO_x + 1,244$$

Il valore di concentrazione di NO₂ è quindi calcolato applicando la formula di cui sopra al valore di NO_x stimato dal modello di dispersione CALPUFF per il valore del rapporto NO₂/NO_x calcolato con la formula precedente.

L'applicazione di questa formula alla serie temporale oraria di NO_x stimata da CALPUFF in ognuno dei recettori puntuali e per i due scenari di simulazione ha permesso di valutare il valore di concentrazione di NO₂ da confrontare con i valori di qualità dell'aria.

9. RISULTATI

Di seguito si riportano i risultati, informa tabellare, ottenuti dal codice di calcolo CALPUFF per i due scenari descritti in precedenza (Ante opera e Post opera), rispetto ai ricettori discreti individuati al paragrafo 8.1 mentre nelle tavole riportate in allegato 1 vengono rappresentati in forma grafica i risultati ottenuti rispetto alla griglia definita nel paragrafo 8.2.

9.1 Scenario Ante Opera

Nei successivi paragrafi si riportano i risultati relativi allo scenario Ante opera, ovvero allo stato attuale.

9.1.1 Polveri – PM₁₀

PM10	Media Annuale	Massimo giornaliero	Percentile medie giornaliere 90,4°
ID	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	0,000715	0,02938	0,00273
R2	0,001495	0,014885	0,005915
R3	0,0013	0,01222	0,003575
R4	0,00052	0,009685	0,00169
R5	0,000455	0,008775	0,001625
R6	0,000715	0,010595	0,00195
R7	0,001365	0,02964	0,00468
R8	0,000975	0,032825	0,003575
R9	0,00065	0,020215	0,00195
R10	0,00065	0,05434	0,002015
R11	0,00039	0,02171	0,001495
R12	0,000325	0,009685	0,00104
R13	0,000455	0,013325	0,00169
R14	0,00065	0,0338	0,002015
R15	0,00104	0,0104	0,005655
R16	0,000715	0,005525	0,00208
R17	0,000845	0,012285	0,00325
R18	0,00039	0,023465	0,001495

Tabella 16 Valori di concentrazione di Polveri per le emissioni convogliate Ante Opera

Dai valori riportati in Tabella 16 si evince come i valori riscontrati siano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dal D. Lgs 155/2010 sia per quanto concerne la concentrazione media annuale ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) sia per i dati di massimo giornaliero ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$).

9.1.2 Ossidi di Azoto – NO_x e NO₂

Di seguito si riportano i risultati ottenuti sia per il parametro NO_x, sia per il Biossido di Azoto (NO₂) stimato attraverso la metodologia ARM2 descritta in precedenza.

NO _x	Media Annuale	Massimo orario	Percentile medie orarie 99,8°
ID	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]
R1	0,037	13,719	3,100
R2	0,062	7,447	2,975
R3	0,042	4,570	2,735
R4	0,020	5,287	1,431
R5	0,019	4,444	1,187
R6	0,043	12,079	2,322
R7	0,056	5,573	2,797
R8	0,043	5,807	2,791
R9	0,032	6,247	2,280
R10	0,029	8,530	2,772
R11	0,014	3,792	1,028
R12	0,012	5,002	0,834
R13	0,022	7,781	1,910
R14	0,030	7,735	2,754
R15	0,040	6,119	3,886
R16	0,024	3,193	1,246
R17	0,027	3,296	1,216
R18	0,013	6,910	0,671

Tabella 17 Valori di concentrazione di NO_x per le emissioni convogliate Ante Opera

NO ₂	Media Annuale	Massimo orario	Percentile medie orarie 99,8°
ID	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
R1	0,037	13,719	3,012
R2	0,062	7,447	2,933
R3	0,042	4,570	2,721
R4	0,020	5,287	1,421
R5	0,019	4,444	1,176
R6	0,043	12,079	2,270
R7	0,056	5,573	2,797
R8	0,043	5,807	2,785
R9	0,032	6,247	2,243
R10	0,029	8,530	2,738
R11	0,014	3,792	1,022
R12	0,012	5,002	0,833
R13	0,022	7,781	1,891
R14	0,030	7,735	2,689
R15	0,040	6,119	3,873
R16	0,024	3,193	1,214
R17	0,027	3,296	1,211
R18	0,013	6,910	0,669

Tabella 18 Valori di concentrazione di NO₂ per le emissioni convogliate Ante Opera

Dai dati riportati in tabella 18 si osserva come i valori riscontrati siano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dal D. Lgs 155/2010 sia per quanto concerne la concentrazione media oraria (200 µg/m³) sia per la media annuale (40 µg/m³).

9.1.3 Biossido di Zolfo – SO₂

SO ₂	Media Annuale	Massimo Medie Giorno	Percentile medie giorno 99,1°	Massimo Orario	Percentile medie orarie 99,72°
ID	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
R1	0,00058	0,01163	0,00941	0,21028	0,03830
R2	0,00097	0,00913	0,00844	0,11554	0,04331
R3	0,00065	0,00830	0,00623	0,06933	0,03682
R4	0,00032	0,00484	0,00388	0,08188	0,01920
R5	0,00029	0,00471	0,00415	0,06897	0,01651
R6	0,00068	0,00955	0,00595	0,19244	0,03015
R7	0,00087	0,01273	0,00913	0,08631	0,04091
R8	0,00068	0,01024	0,00637	0,09311	0,03827
R9	0,00051	0,00803	0,00720	0,09552	0,03165
R10	0,00044	0,01121	0,00678	0,13110	0,03403
R11	0,00024	0,00484	0,00263	0,05581	0,01531
R12	0,00018	0,00318	0,00194	0,07781	0,01098
R13	0,00035	0,00609	0,00512	0,11953	0,02563
R14	0,00046	0,01066	0,00706	0,11917	0,03953
R15	0,00062	0,00706	0,00567	0,09233	0,05644
R16	0,00037	0,00374	0,00318	0,04862	0,01758
R17	0,00042	0,00443	0,00304	0,05152	0,01723
R18	0,00019	0,00623	0,00221	0,10931	0,00955

Tabella 19 Valori di concentrazione di SO₂ per le emissioni convogliate Ante Opera

Dalla tabella 19 si osserva come i valori riscontrati siano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dal D. Lgs 155/2010 sia per quanto concerne la concentrazione media oraria (350 µg/m³) sia per la media giornaliera (125 µg/m³).

9.2 Scenario Post Opera

Nei successivi paragrafi si riportano i risultati relativi allo scenario Post opera, considerando le modalità di funzionamento degli impianti ipotizzati.

9.2.1 Polveri – PM₁₀

PM10	Media Annuale	Massimo giornaliero	Percentile medie giornaliere 90,4°
ID	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
R1	0,000726	0,033787	0,003140
R2	0,001517	0,017118	0,006802
R3	0,001320	0,014053	0,004111
R4	0,000528	0,011138	0,001944
R5	0,000462	0,010091	0,001869
R6	0,000726	0,012184	0,002243
R7	0,001385	0,034086	0,005382
R8	0,000990	0,037749	0,004111
R9	0,000660	0,023247	0,002243
<u>R10</u>	<u>0,000660</u>	<u>0,062491</u>	<u>0,002317</u>
R11	0,000396	0,024967	0,001719
R12	0,000330	0,011138	0,001196
R13	0,000462	0,015324	0,001944
R14	0,000660	0,038870	0,002317
R15	0,001056	0,011960	0,006503
R16	0,000726	0,006354	0,002392
R17	0,000858	0,014128	0,003738
R18	0,000396	0,026985	0,001719

Tabella 20 Valori di concentrazione di Polveri per le emissioni convogliate Post Opera

Dai valori riportati in Tabella 16 si evince come i valori riscontrati siano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dal D. Lgs 155/2010 sia per quanto concerne la concentrazione media annuale ($40\mu\text{g}/\text{m}^3$) sia per i dati di massimo giornaliero ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$).

9.2.2 Ossidi di Azoto – NO_x e NO₂

Di seguito si riportano i risultati ottenuti sia per il parametro NO_x, sia per il Biossido di Azoto (NO₂) stimato attraverso la metodologia ARM2 descritta in precedenza.

NO _x	Media Annuale	Massimo orario	Percentile medie orarie 99,8°
ID	[μg/m ³]	[μg/m ³]	[μg/m ³]
R1	0,035	8,861	2,002
R2	0,059	4,810	1,922
R3	0,040	2,952	1,766
R4	0,019	3,415	0,924
R5	0,018	2,870	0,767
R6	0,041	7,802	1,499
R7	0,053	3,599	1,807
R8	0,041	3,751	1,802
R9	0,030	4,035	1,473
R10	0,027	5,510	1,790
R11	0,014	2,449	0,664
R12	0,011	3,231	0,539
R13	0,021	5,026	1,234
R14	0,028	4,996	1,779
R15	0,038	3,952	2,510
R16	0,022	2,062	0,805
R17	0,026	2,129	0,786
R18	0,012	4,463	0,433

Tabella 21 Valori di concentrazione di NO_x per le emissioni convogliate Post Opera

NO ₂	Media Annuale	Massimo orario	Percentile medie orarie 99,8°
ID	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
R1	0,035	8,861	1,945
R2	0,059	4,810	1,895
R3	0,040	2,952	1,757
R4	0,019	3,415	0,918
R5	0,018	2,870	0,760
R6	0,041	7,802	1,466
R7	0,053	3,599	1,807
R8	0,041	3,751	1,799
R9	0,030	4,035	1,449
R10	0,027	5,510	1,769
R11	0,014	2,449	0,660
R12	0,011	3,231	0,538
R13	0,021	5,026	1,222
R14	0,028	4,996	1,737
R15	0,038	3,952	2,502
R16	0,022	2,062	0,784
R17	0,026	2,129	0,782
R18	0,012	4,463	0,432

Tabella 22 Valori di concentrazione di NO₂ per le emissioni convogliate Post Opera

Dai dati riportati in tabella 22 si osserva come i valori riscontrati siano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dal D. Lgs 155/2010 sia per quanto concerne la concentrazione media oraria (200 µg/m³) sia per la media annuale (40 µg/m³).

9.2.3 Biossido di Zolfo – SO₂

Come già riportato nel Quadro emissivo, il parametro SO₂ interessa unicamente le emissioni E1 ed E2, in quanto la caldaia ausiliaria sarà alimentata unicamente a gas naturale.

SO ₂	Media Annuale	Massimo Medie Giorno	Percentile medie giorno 99,1°	Massimo Orario	Percentile medie orarie 99,72°
ID	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]	[µg/m ³]
R1	0,00023	0,00465	0,00376	0,08411	0,01532
R2	0,00039	0,00365	0,00338	0,04622	0,01732
R3	0,00026	0,00332	0,00249	0,02773	0,01473
R4	0,00013	0,00194	0,00155	0,03275	0,00768
R5	0,00012	0,00188	0,00166	0,02759	0,00660
R6	0,00027	0,00382	0,00238	0,07698	0,01206
R7	0,00035	0,00509	0,00365	0,03452	0,01637
R8	0,00027	0,00410	0,00255	0,03724	0,01531
R9	0,00020	0,00321	0,00288	0,03821	0,01266
R10	0,00018	0,00448	0,00271	0,05244	0,01361
R11	0,00009	0,00194	0,00105	0,02232	0,00612
R12	0,00007	0,00127	0,00078	0,03113	0,00439
R13	0,00014	0,00244	0,00205	0,04781	0,01025
R14	0,00018	0,00426	0,00282	0,04767	0,01581
R15	0,00025	0,00282	0,00227	0,03693	0,02258
R16	0,00015	0,00149	0,00127	0,01945	0,00703
R17	0,00017	0,00177	0,00122	0,02061	0,00689
R18	0,00008	0,00249	0,00089	0,04373	0,00382

Tabella 23 Valori di concentrazione di SO₂ per le emissioni convogliate Ante Opera

Dai dati riportati in tabella 23 si osserva come i valori riscontrati siano ampiamente al di sotto dei valori limite imposti dal D. Lgs 155/2010 sia per quanto concerne la concentrazione media oraria (350 µg/m³) sia per la media giornaliera (125 µg/m³).

10. CONCLUSIONI

Nella tabella seguente si riportano i valori massimi della ricaduta al suolo stimata da CALPUFF all'interno del dominio di calcolo per entrambi gli scenari presi in esame; tali dati sono stati confrontati con quanto misurato dalla centralina della rete di monitoraggio ambientale regionale LUCCA-CAPANNORI e con i valori indicati nel D.Lgs. 155/2010 e smi.

Parametro	Tempo di mediazione	Scenario Ante Opera* [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Scenario Post Opera* [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valori misurati a Capannori — QA [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Valori limite QA D. Lgs 155/2010 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
<i>Biossido di Azoto</i>	Media annuale	0,28	0,26	23	40
	99,8° perc. medie orarie	16,5	10,625	-	200
<i>PM10</i>	Media Annuale	0,0260	0,0264	30	40
	90,4° perc. medie giorno	0,084	0,097	-	50
<i>Ossidi di Zolfo</i>	99,72° perc. medie orarie	0,2159	0,0863	-	350
	99,2° medie giorno	0,0429	0,0171	-	125

Tabella 24 Risultati della modellazione con CALPUFF

* valore massimo stimato all'interno del dominio di calcolo (mappe di isoconcentrazione).

Analizzando i risultati ottenuti, sia puntuali per singolo recettore sia in termini di concentrazione massima stimata all'interno del dominio di calcolo, si osserva che i valori riscontrati, sia nello scenario Ante Opera sia nello scenario Post Opera, risultano ampiamente al di sotto dei limiti imposti dal D. Lgs 155/2010 e delle concentrazioni misurate dalla centralina ubicata nel Comune di Capannori.

Rispetto ai dati riportati in tabella 24, è necessario effettuare alcune ulteriori considerazioni con particolare riferimento al confronto dei valori Ante e Post Opera.

Per la caldaia ausiliaria, come già riportato nelle considerazioni effettuate al capitolo 8, i valori emissivi di input assunti (rif. tabella 12) sono pari ai valori massimi in concentrazione degli inquinanti previsti dalla legge, poiché ad oggi non è possibile avere un dato preciso dell'effettiva emissione. Riguardo invece ai gruppi cogenerativi in funzione, i dati utilizzati per le emissioni esistenti rappresentano i valori effettivi di quanto misurato in questi anni e, come si può apprezzare, si discostano di molto rispetto a quelli che sono i valori limite di legge.

Quanto appena su precisato è dunque il motivo per il quale i risultati dello scenario Post opera, con particolare riferimento al parametro Polveri, sono da considerarsi estremamente cautelativi e quasi al limite della sovrastima e quindi è ragionevole, oltre ogni dubbio, affermare che nella reale esercizio della caldaia ausiliaria si avrà una riduzione di tutti i parametri simulati.

Si può concludere in ultima analisi che, dalla simulazione effettuata ed illustrata nella presente relazione, l'installazione e l'esercizio della caldaia di riserva rispetterà i valori limite di cui al D.Lgs 155/2010 e **non costituirà un peggioramento della matrice atmosfera.**

ALLEGATI

Allegato 1: Mappe di isoconcentrazione

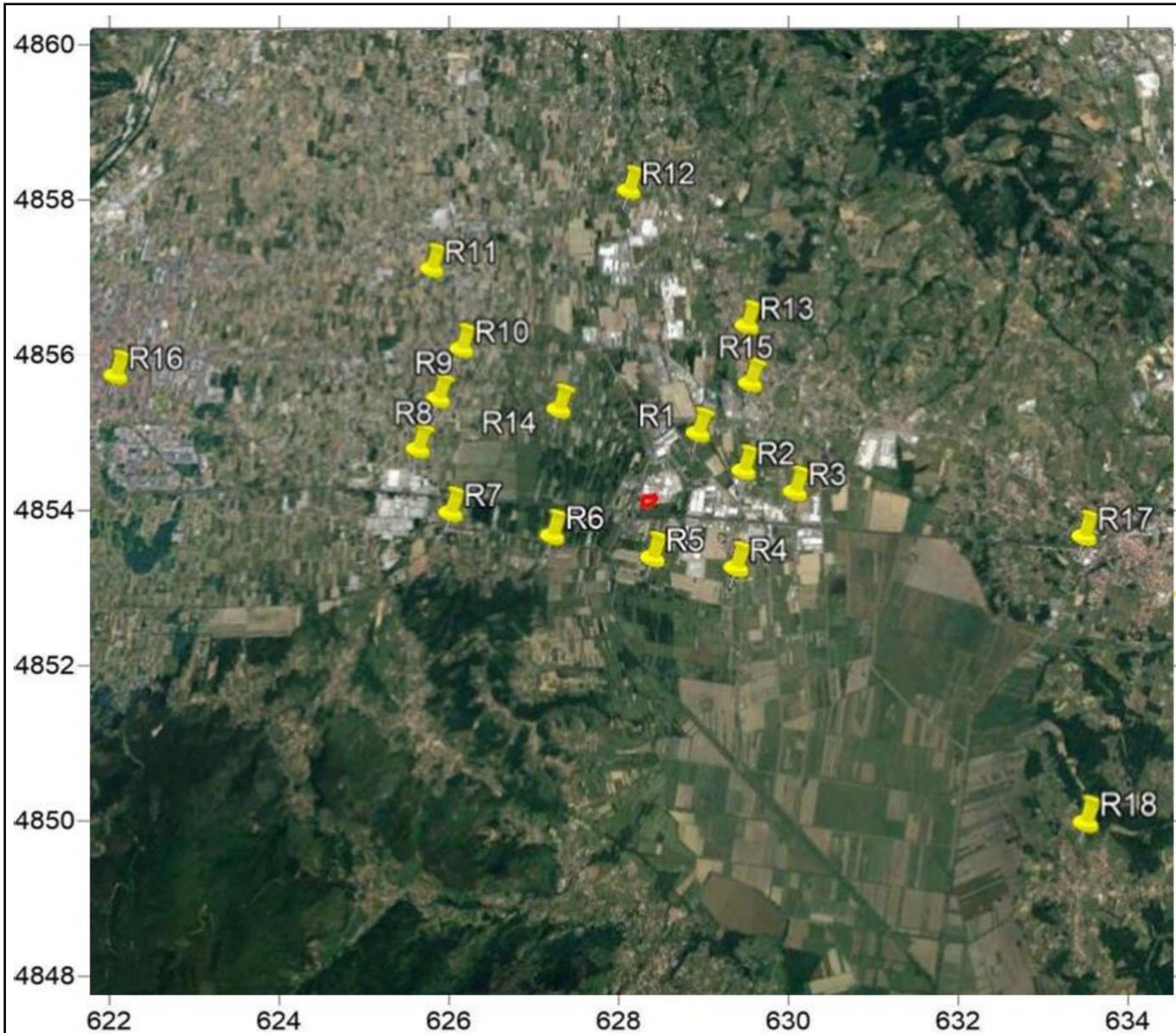
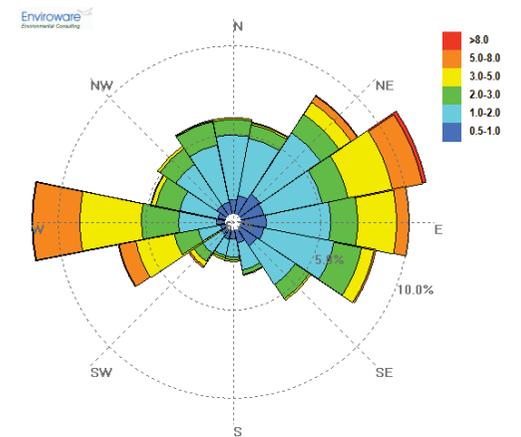


Tavola 1- Inquadramento dell'area di studio

INQUADRAMENTO

 CENTRALE TERMOELETTRICA DS SMITH

 R_x RECETTORI DISCRETI



COMPONENTE ATMOSFERA



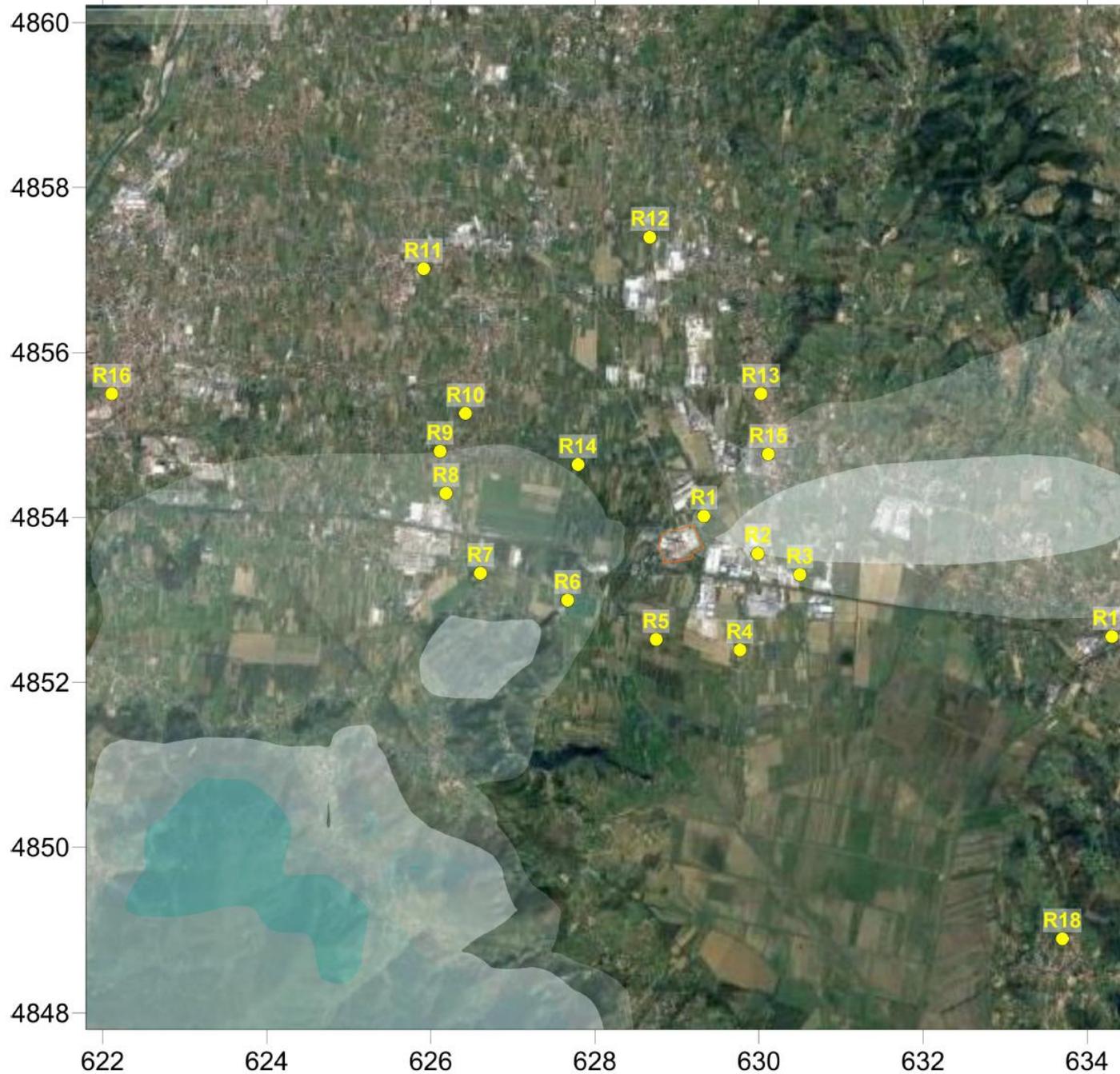
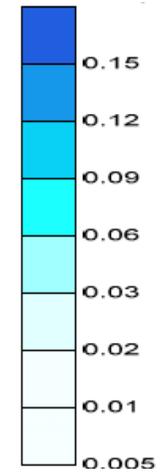


Tavola 2- Concentrazioni Medie Annuali di PM₁₀

PM₁₀ – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,0260 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

PM ₁₀		
Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³

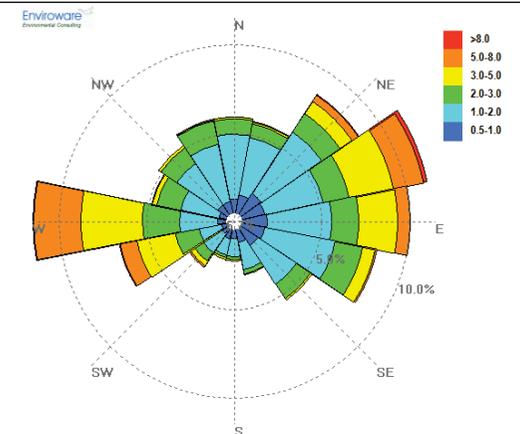
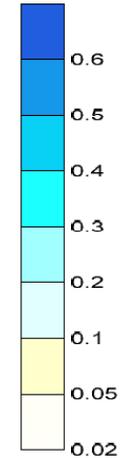


Tavola 3- 90,4° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀

PM₁₀ – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,084 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell’Aria D.Lgs. 155/10 e smi

PM ₁₀		
Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³

Enviroware
Environmental Consulting

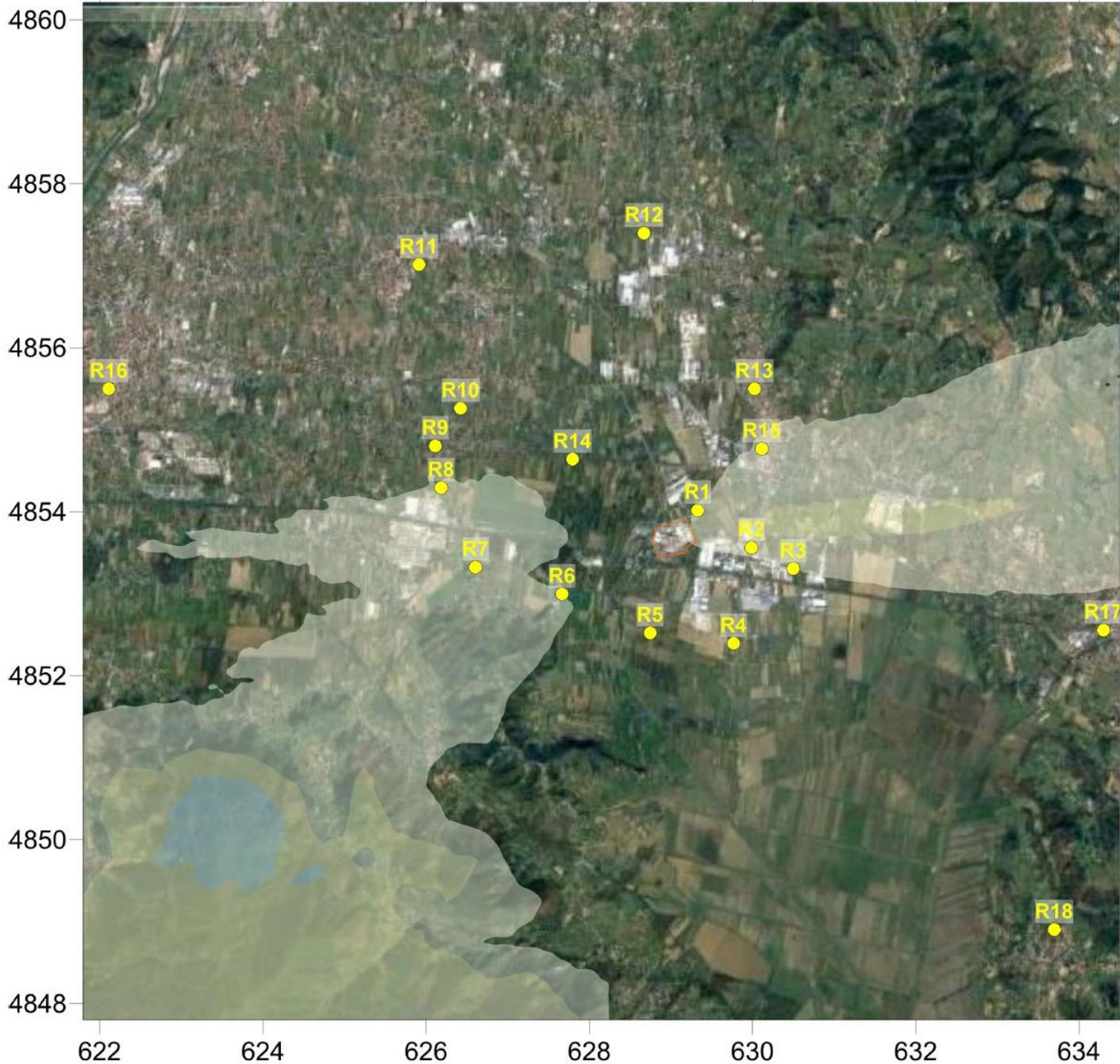
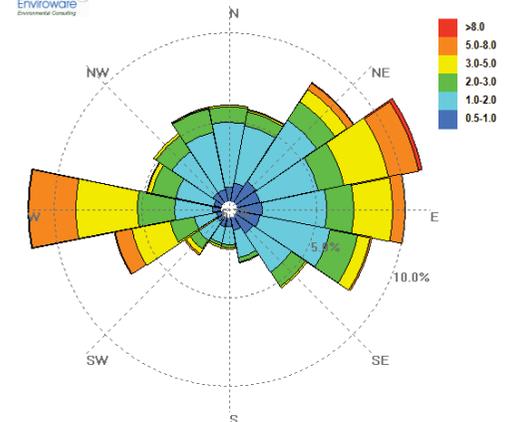
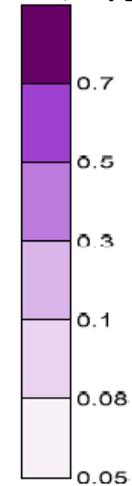


Tavola 4- Concentrazioni Annuali di NO₂

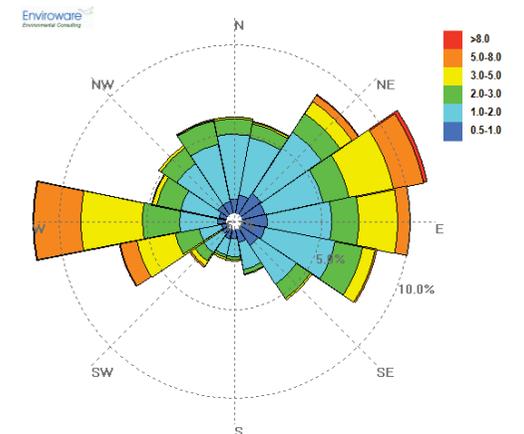
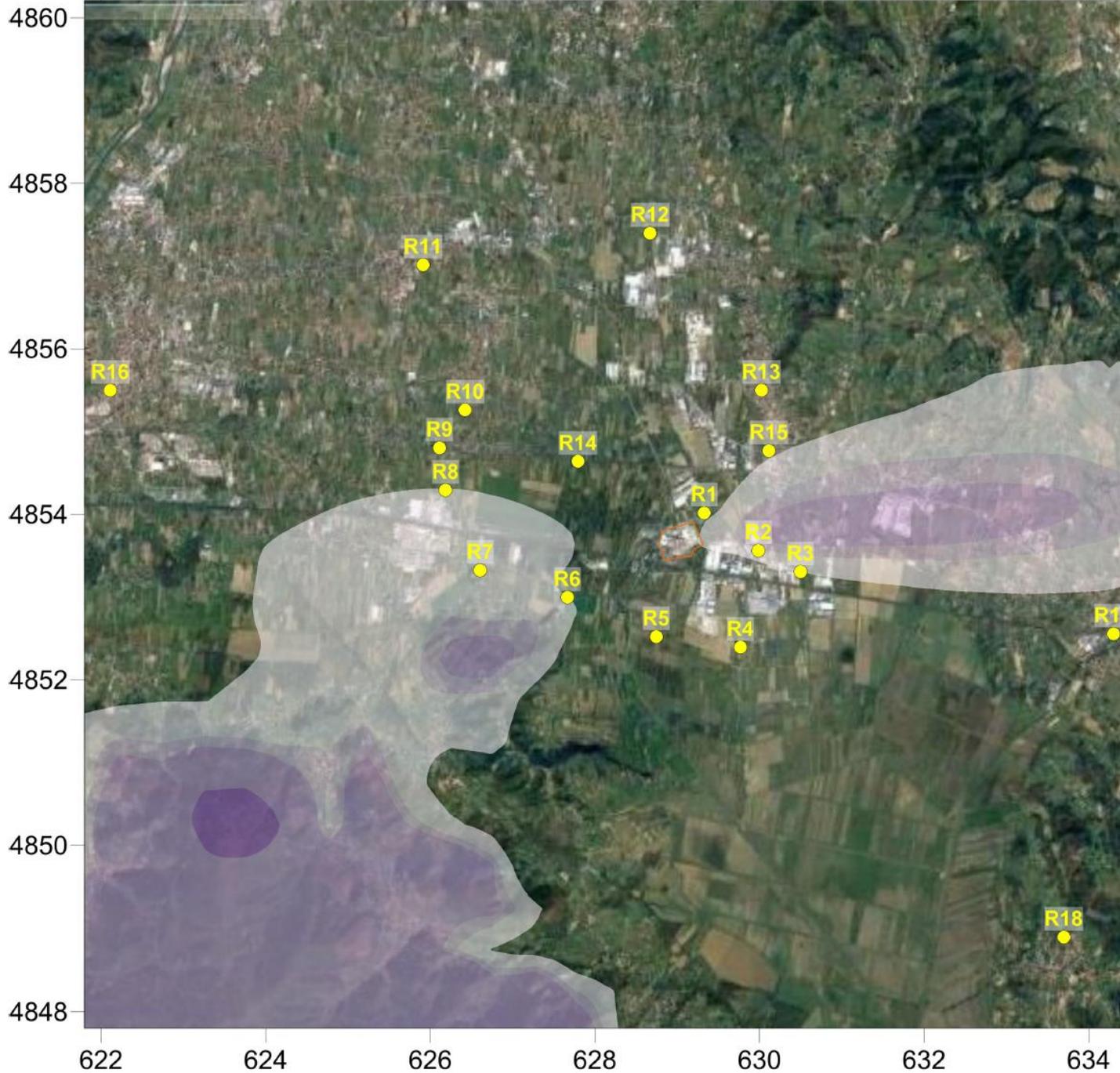
NO₂ – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,28 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

NO ₂		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³



COMPONENTE ATMOSFERA



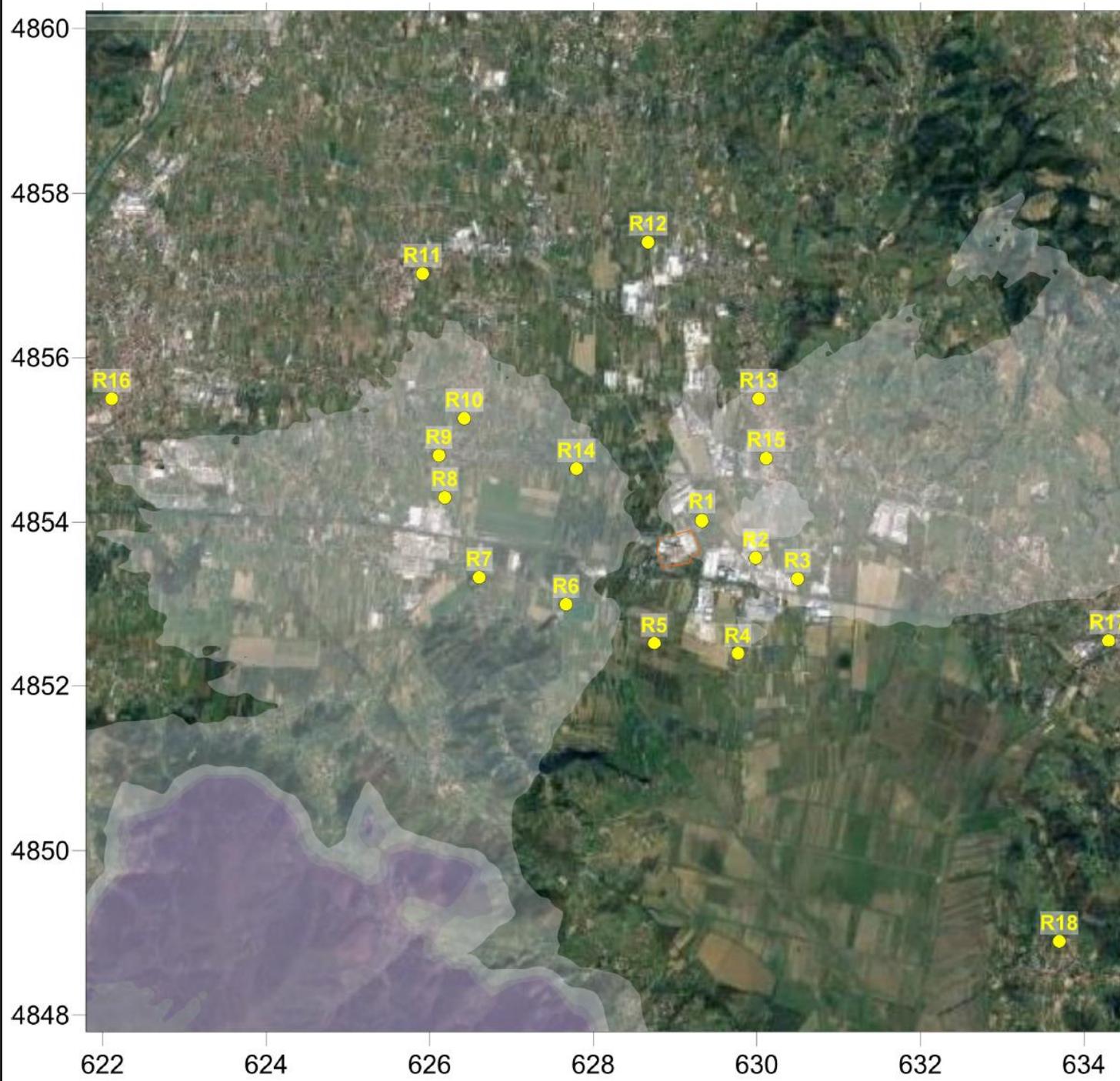
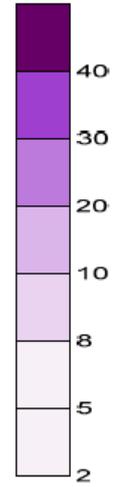


Tavola 5- 99,8° Percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂

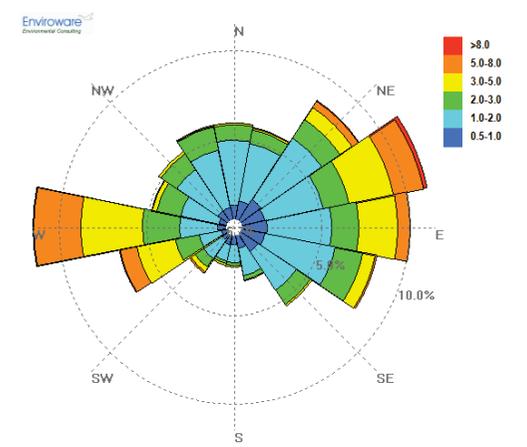
NO₂ – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 16,5 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

NO ₂		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³



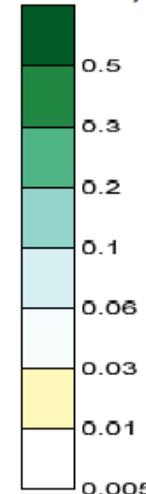
COMPONENTE ATMOSFERA



Tavola 6- Concentrazioni medie annuali di SO₂

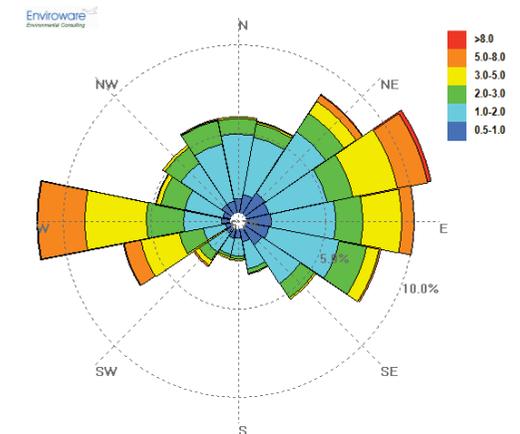
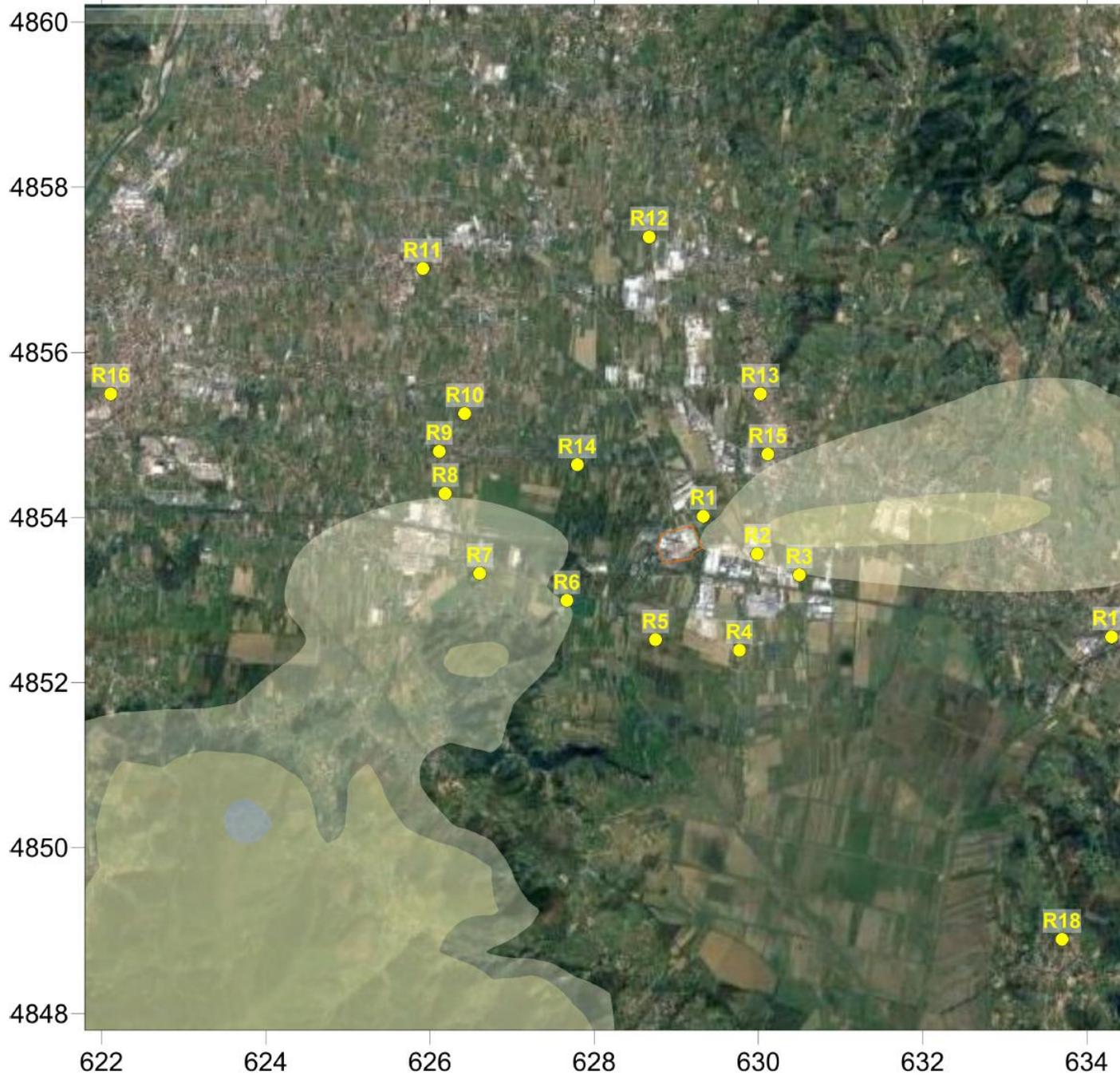
SO₂ – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0.03 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

SO ₂		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	20 µg/m ³



COMPONENTE ATMOSFERA



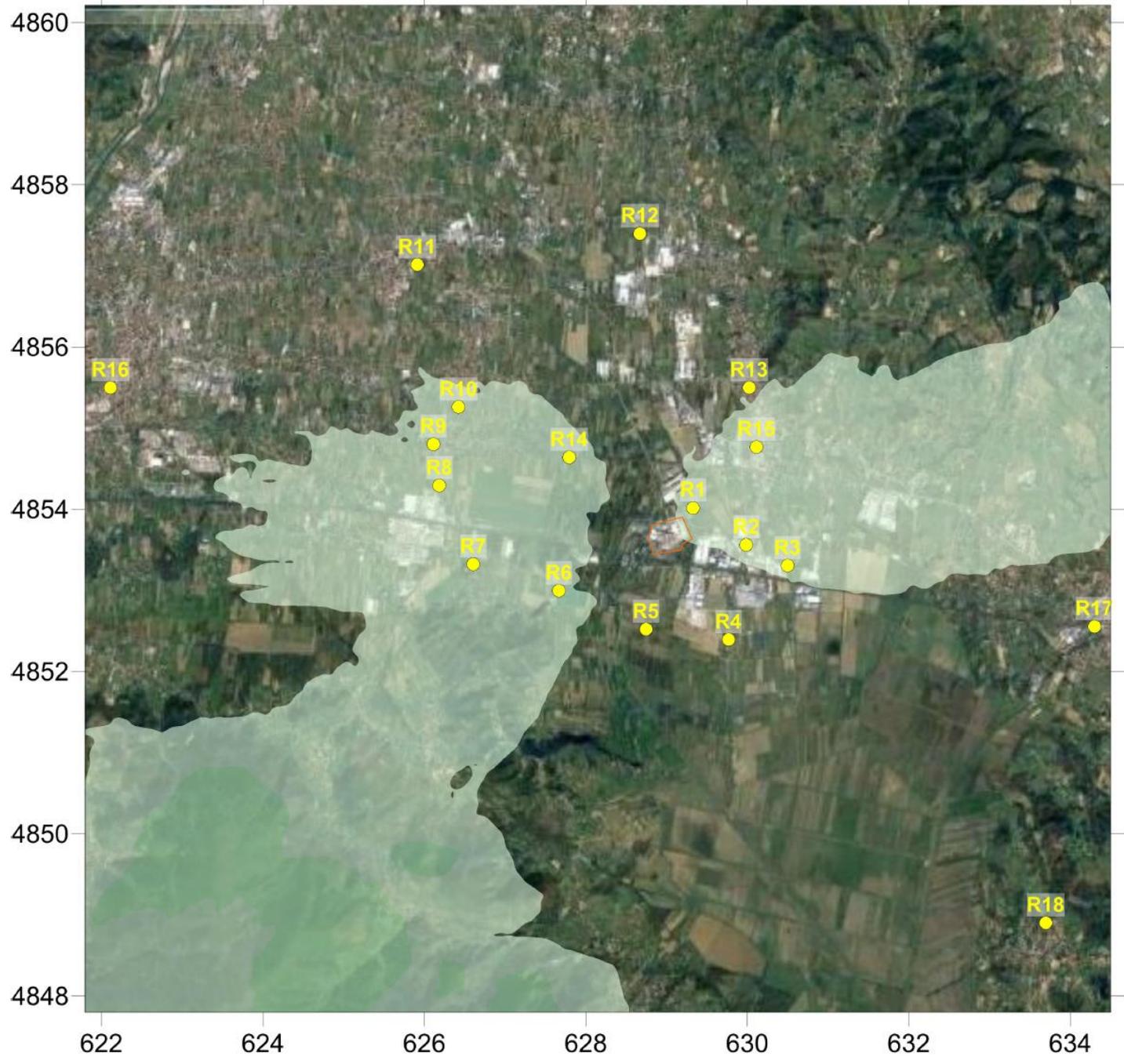
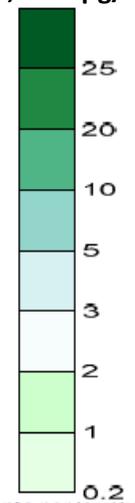


Tavola 7- 99,72° Percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂

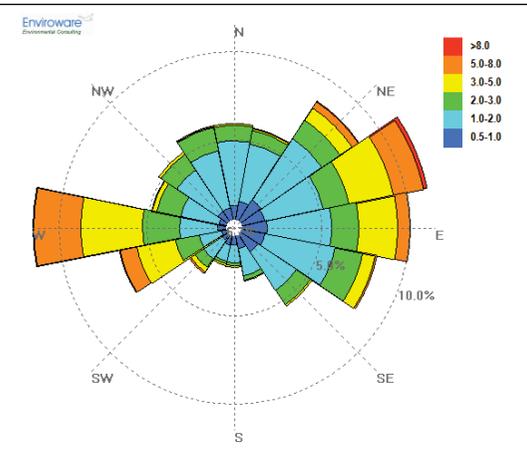
SO₂ – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,2159 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

SO2		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	20 µg/m ³



COMPONENTE ATMOSFERA



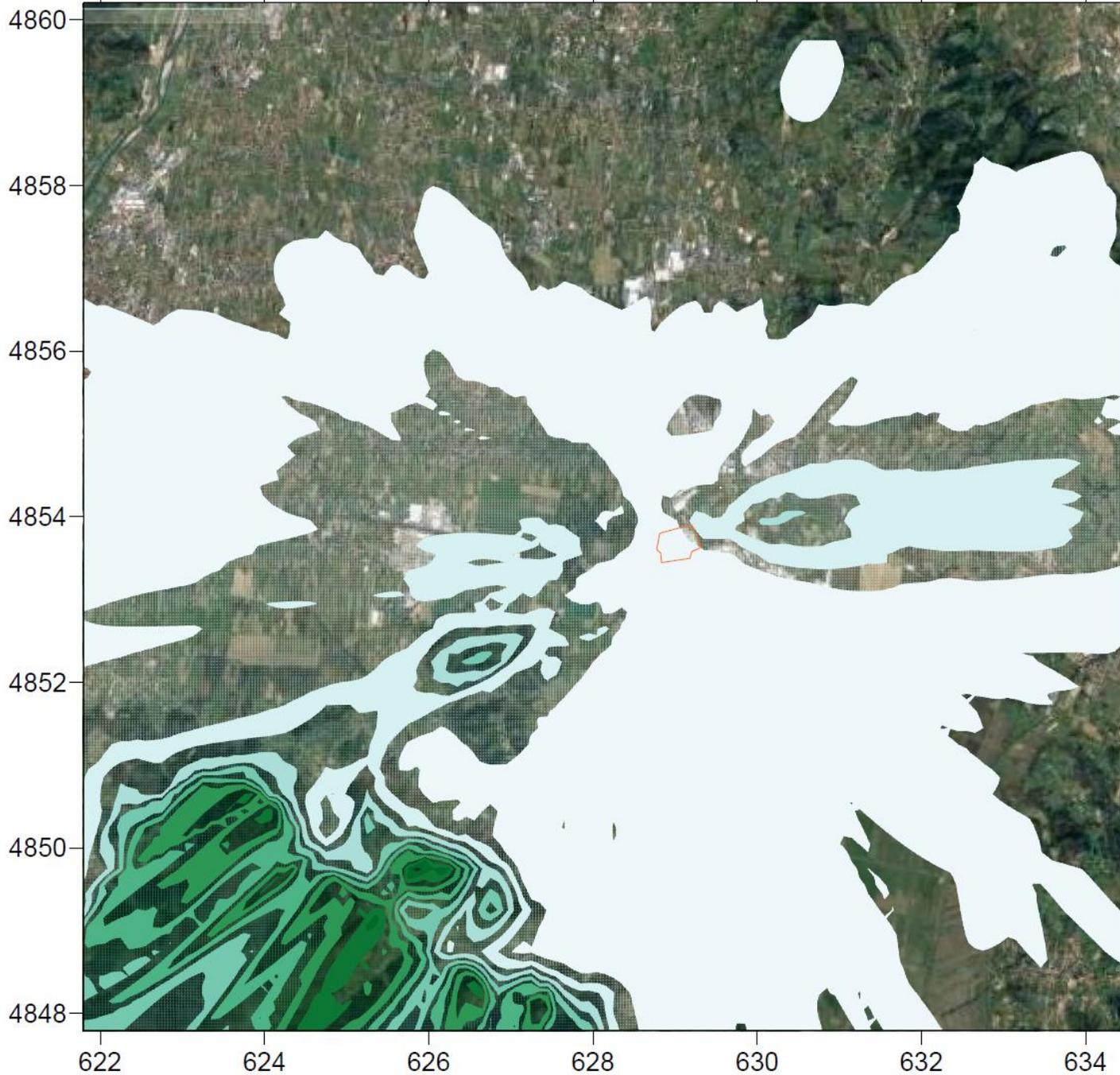
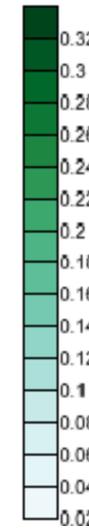


Tavola 8- 99,2° Percentile delle concentrazioni medie giorno di SO₂

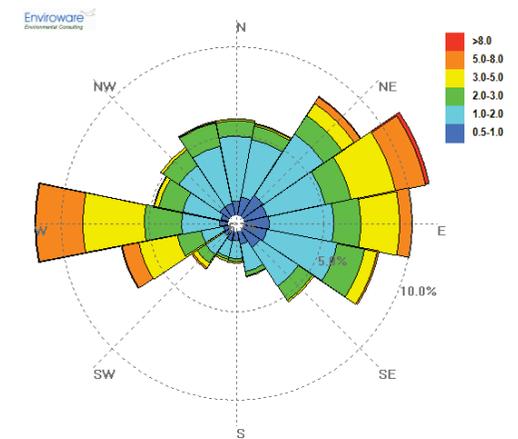
SO₂ – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,0429 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

SO ₂		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	20 µg/m ³



COMPONENTE ATMOSFERA



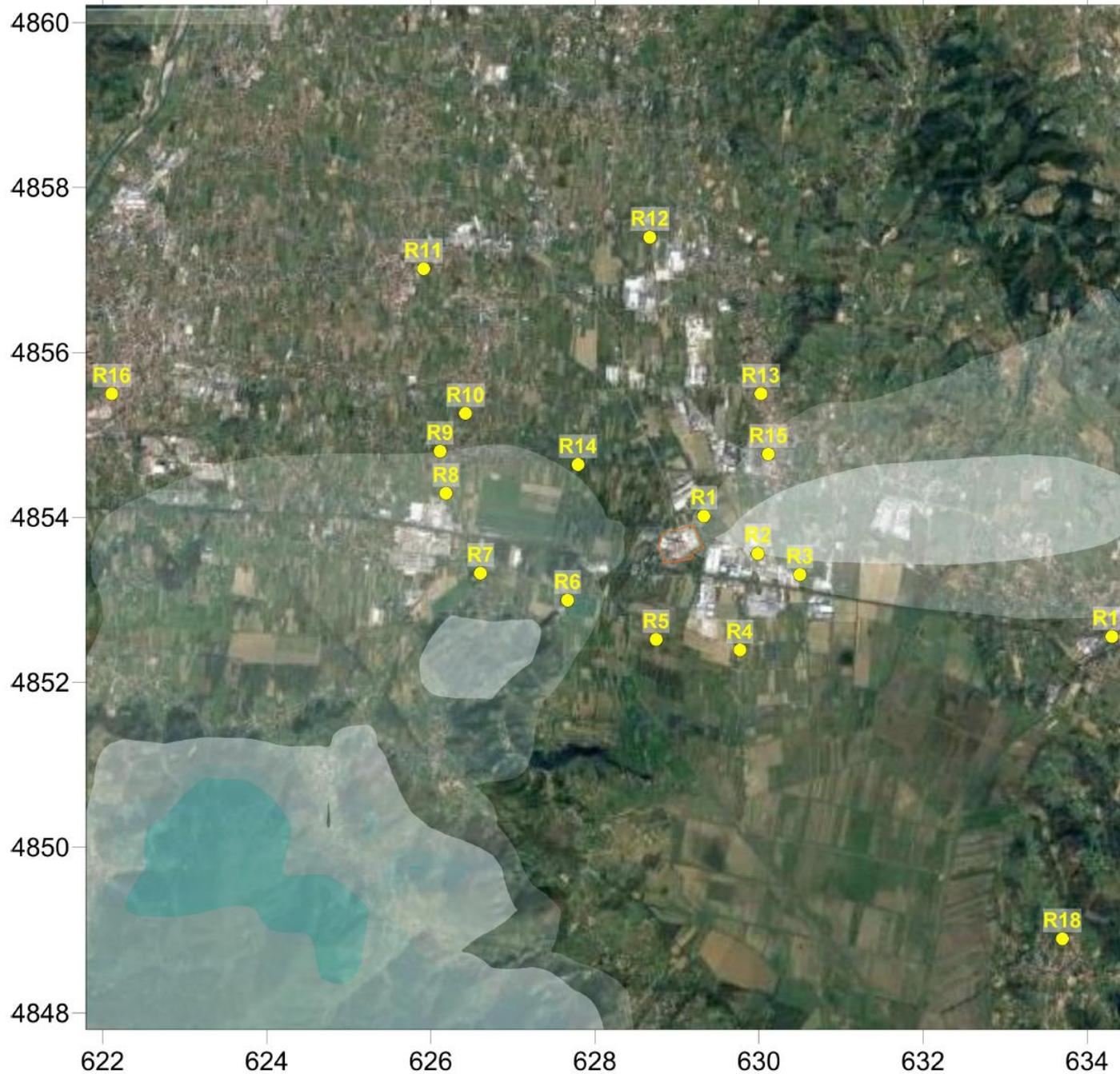
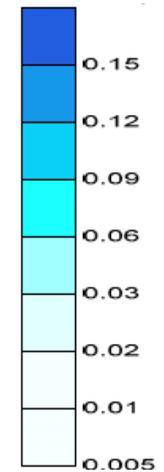


Tavola 9- Concentrazioni Medie Annuali di PM₁₀

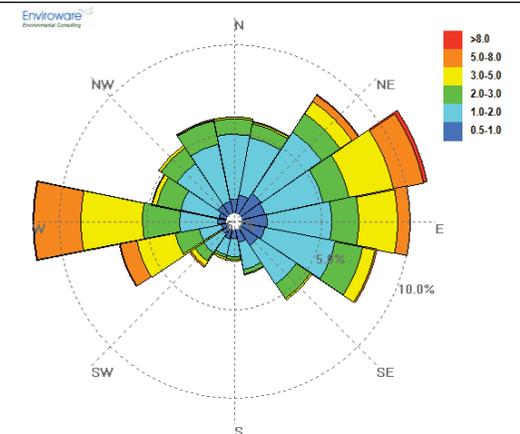
PM₁₀ – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0,0264 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

PM ₁₀		
Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³



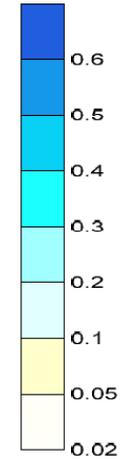
COMPONENTE ATMOSFERA



Tavola 10- 90,4° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM₁₀

PM₁₀ – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0,097 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

PM ₁₀		
Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³

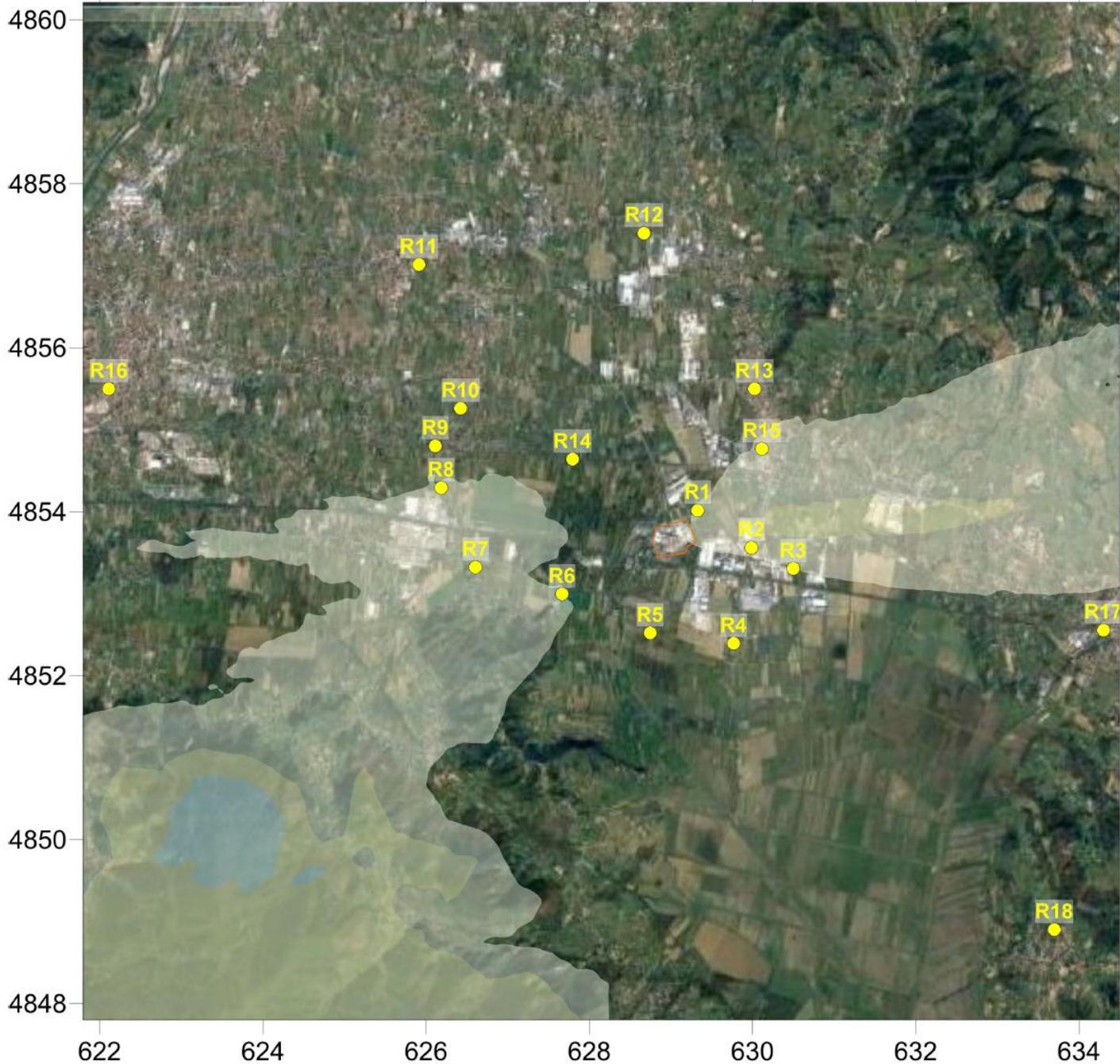
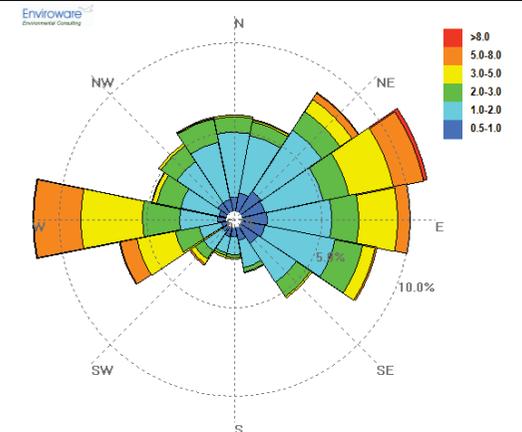
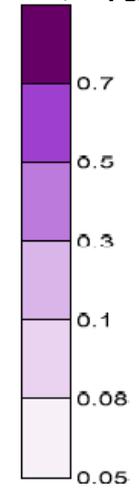


Tavola 11- Concentrazioni Annuali di NO₂

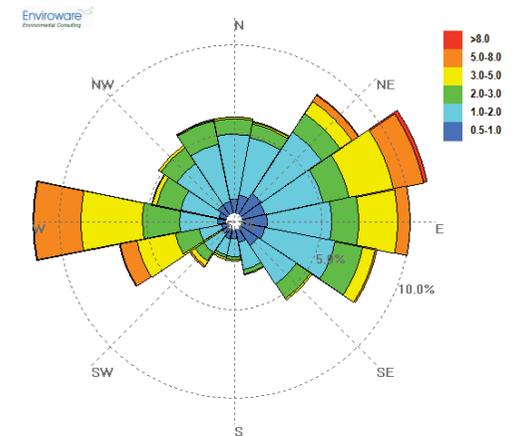
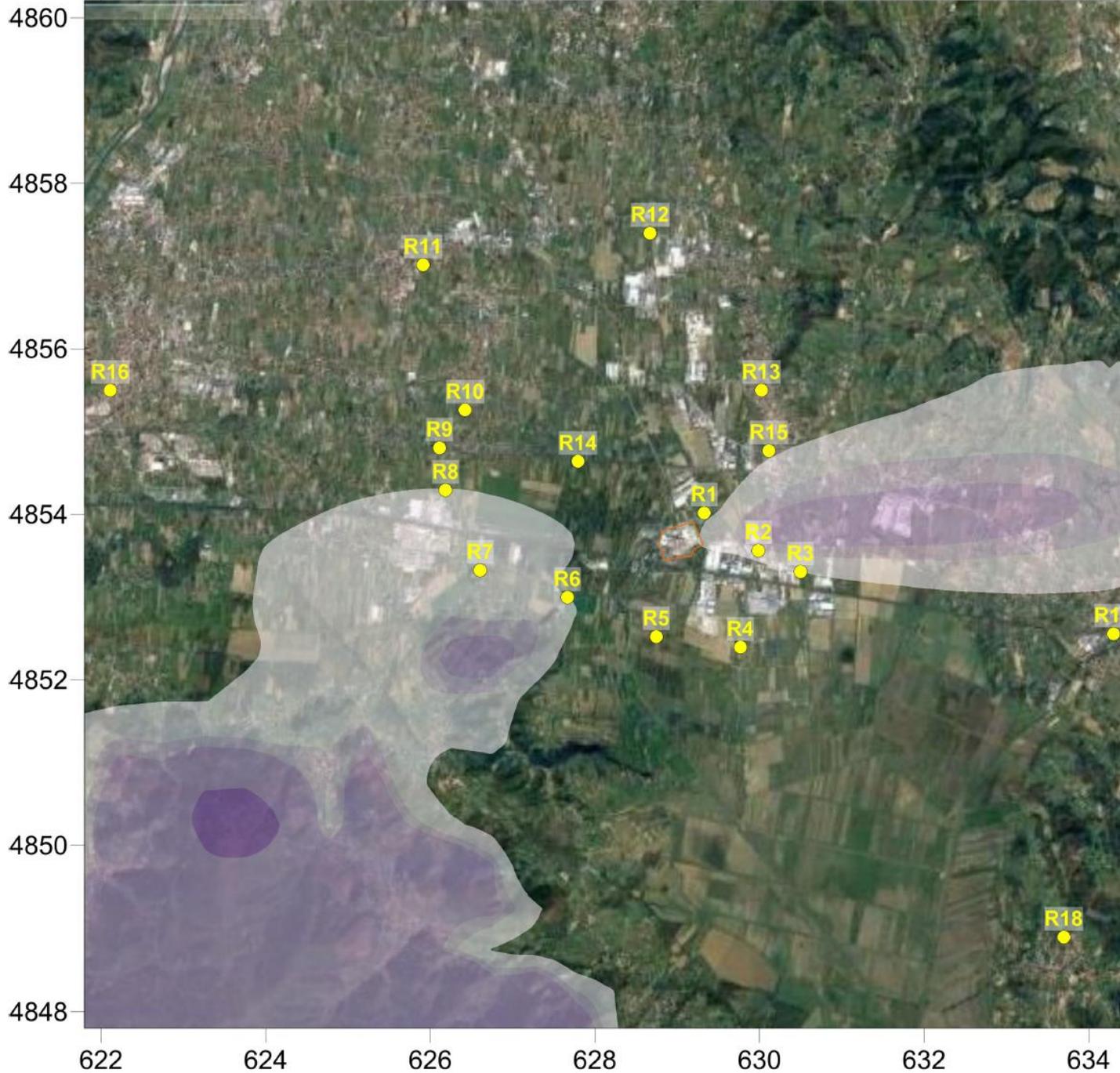
NO₂ – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0,26 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

NO ₂		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³



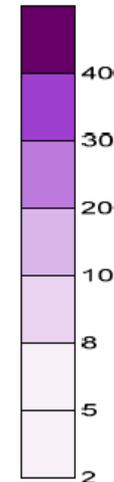
COMPONENTE ATMOSFERA



Tavola 12- 99,8° Percentile delle concentrazioni medie orarie di NO₂

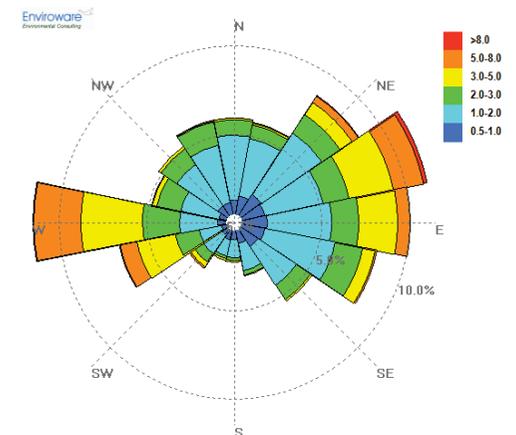
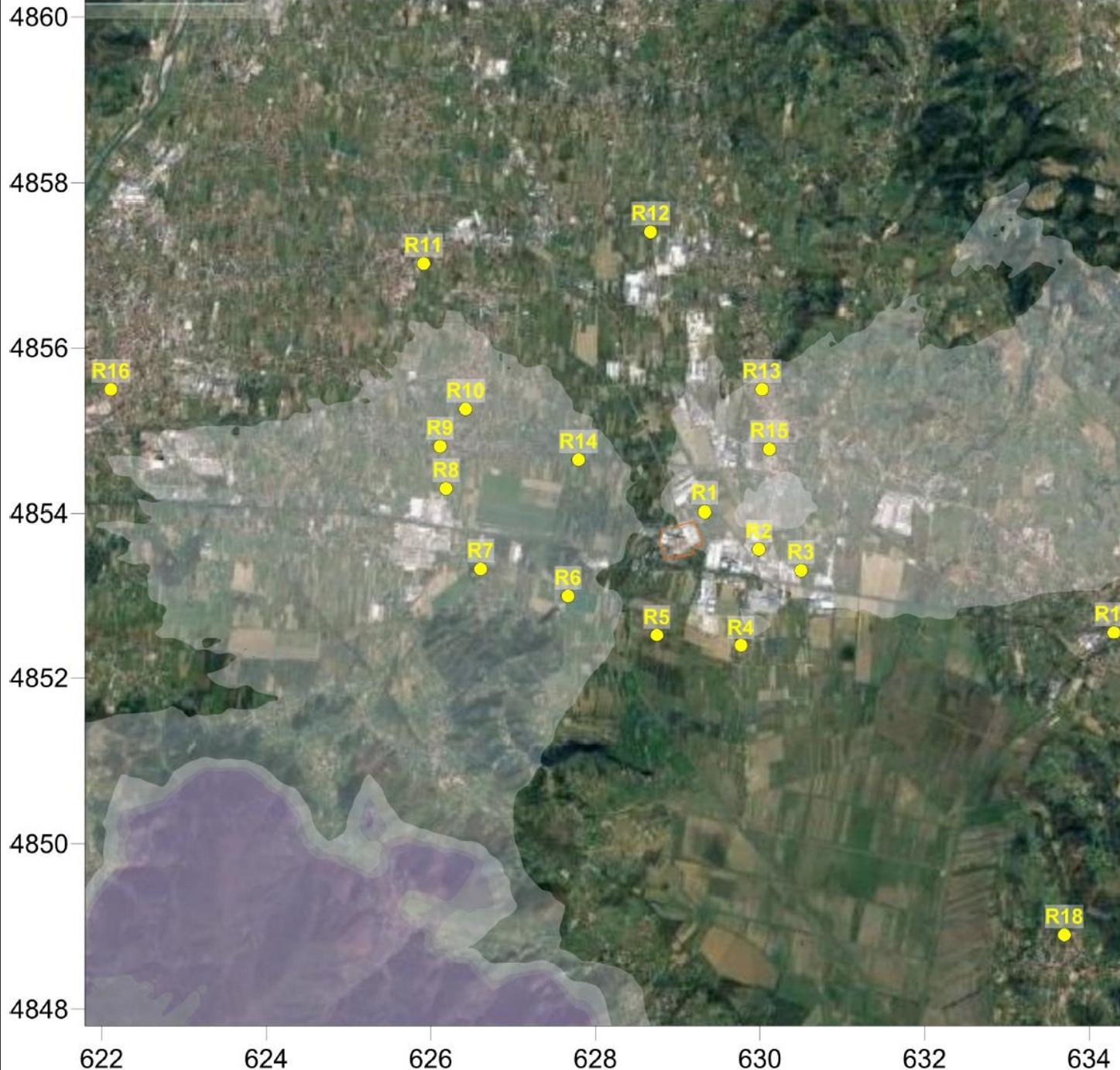
NO₂ – Scenario Post Opera

Valore massimo: 10,625 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

NO ₂		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	40 µg/m ³



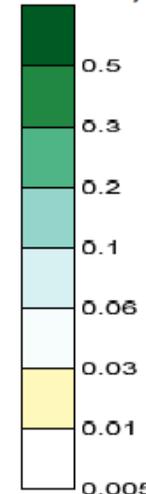
COMPONENTE ATMOSFERA



Tavola 13- Concentrazioni medie annuali di SO₂

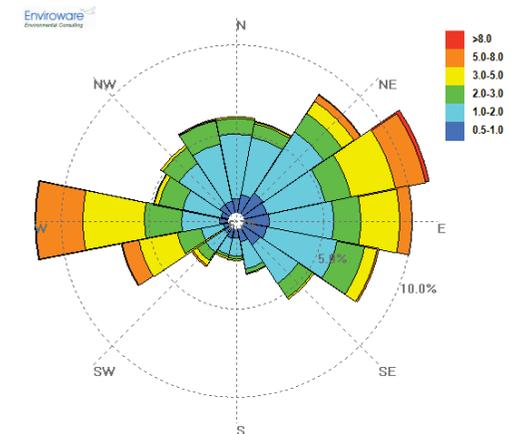
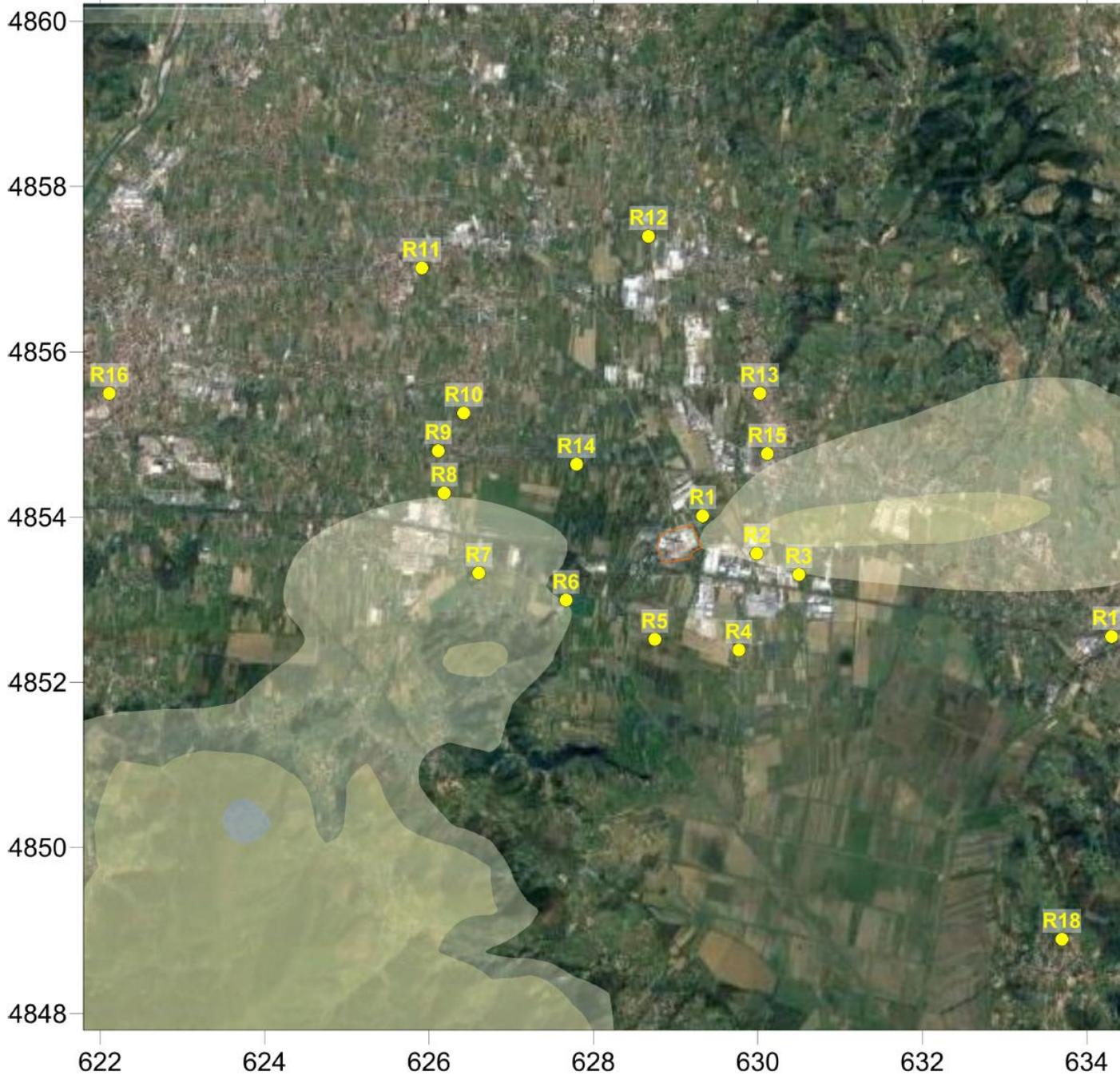
SO₂ – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0.02 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

SO2		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	20 µg/m ³



COMPONENTE ATMOSFERA



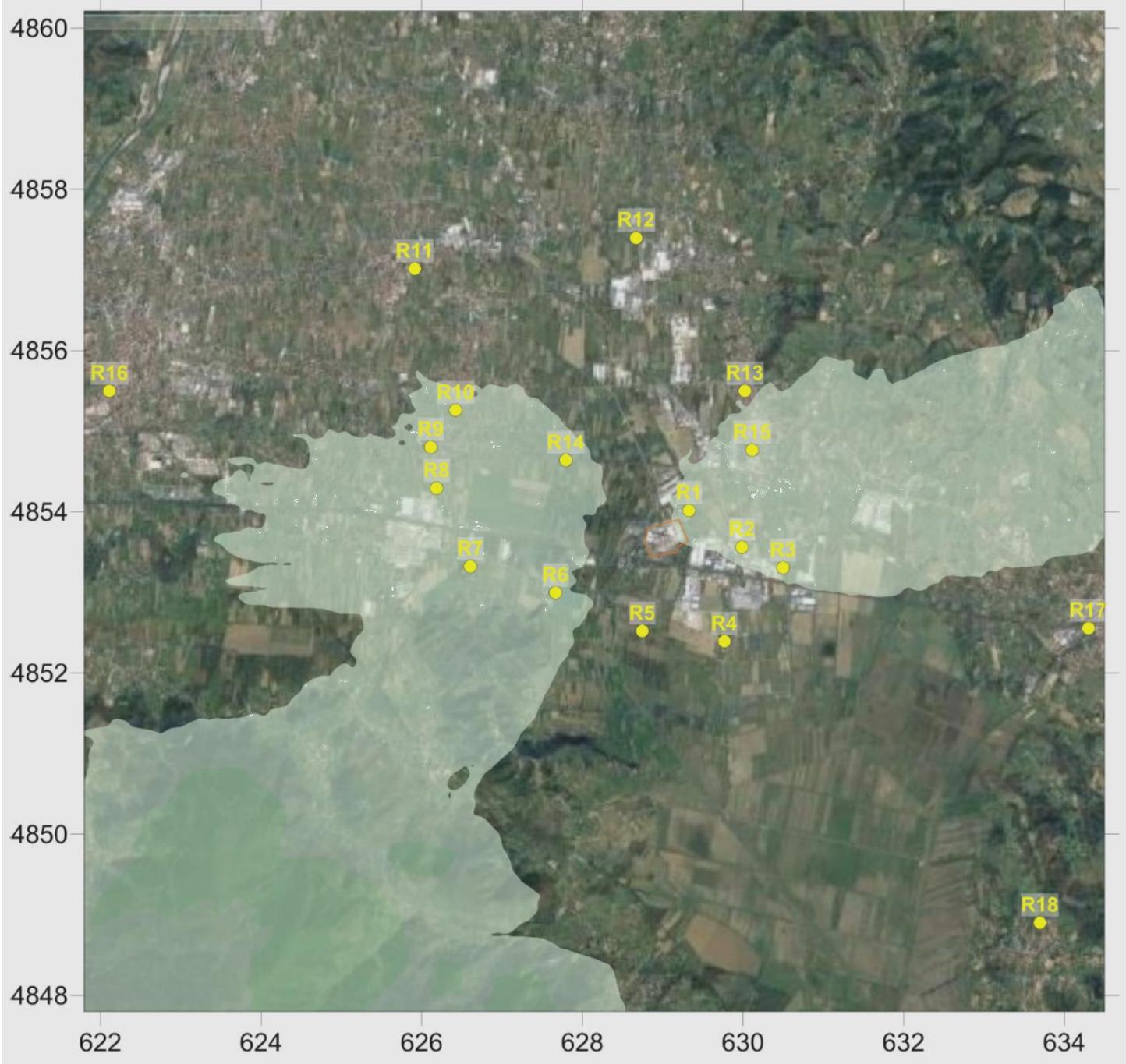
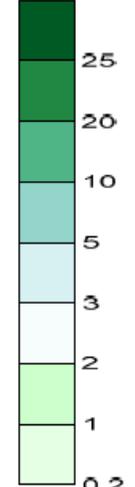


Tavola 14- 99,72° Percentile delle concentrazioni medie orarie di SO₂

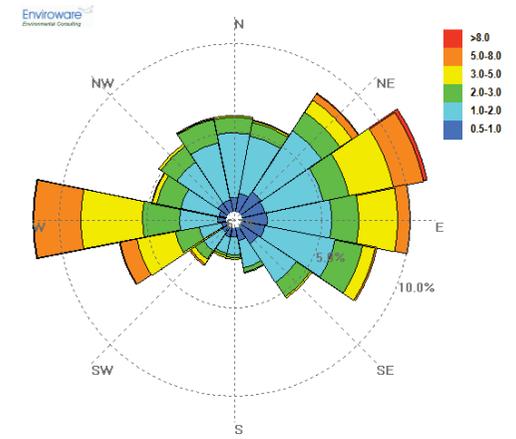
SO₂ – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0,0863 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

SO ₂		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	20 µg/m ³



COMPONENTE ATMOSFERA



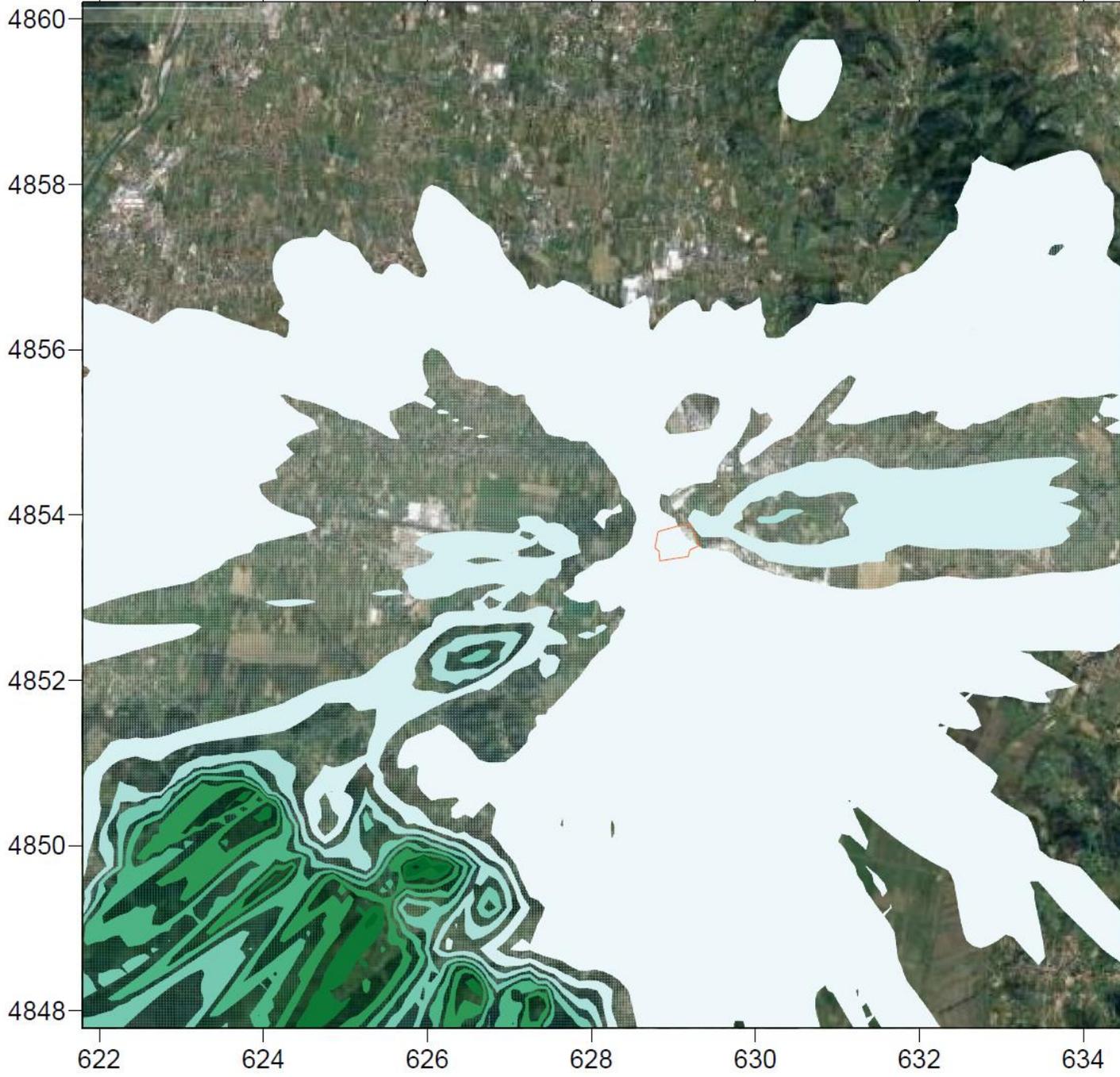
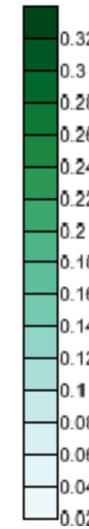


Tavola 15- 99,2° Percentile delle concentrazioni medie giorno di SO₂

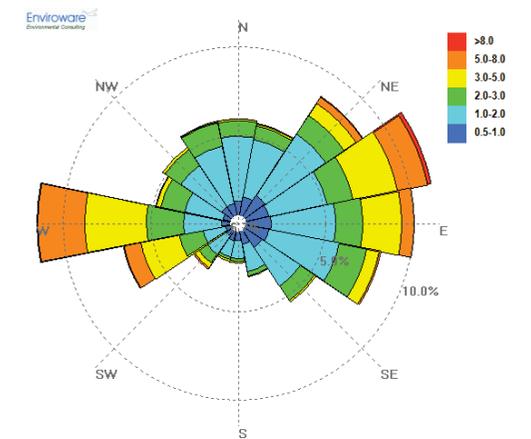
SO₂ – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0,001 µg/m³



Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

SO ₂		
Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 24 volte in un anno)	350 µg/m ³
Valore limite annuale	Media annua	20 µg/m ³



COMPONENTE ATMOSFERA

