

# 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 <sub>2</sub> .....   | 21 |
| 6.2 Polveri PM <sub>10</sub> .....            | 21 |
| 6.3 Biossido di Zolfo SO <sub>2</sub> .....   | 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 <sub>10</sub> .....                          | 35 |
| 9.1.2 Ossidi di Azoto – NO <sub>x</sub> e NO <sub>2</sub> ..... | 36 |
| 9.1.3 Biossido di Zolfo – SO <sub>2</sub> .....                 | 38 |
| 9.2 Scenario Post Opera.....                                    | 39 |
| 9.2.1 Polveri – PM <sub>10</sub> .....                          | 39 |
| 9.2.2 Ossidi di Azoto – NO <sub>x</sub> e NO <sub>2</sub> ..... | 40 |
| 9.2.3 Biossido di Zolfo – SO <sub>2</sub> .....                 | 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<sub>x</sub>-NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Polveri (PM<sub>10</sub>), 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.

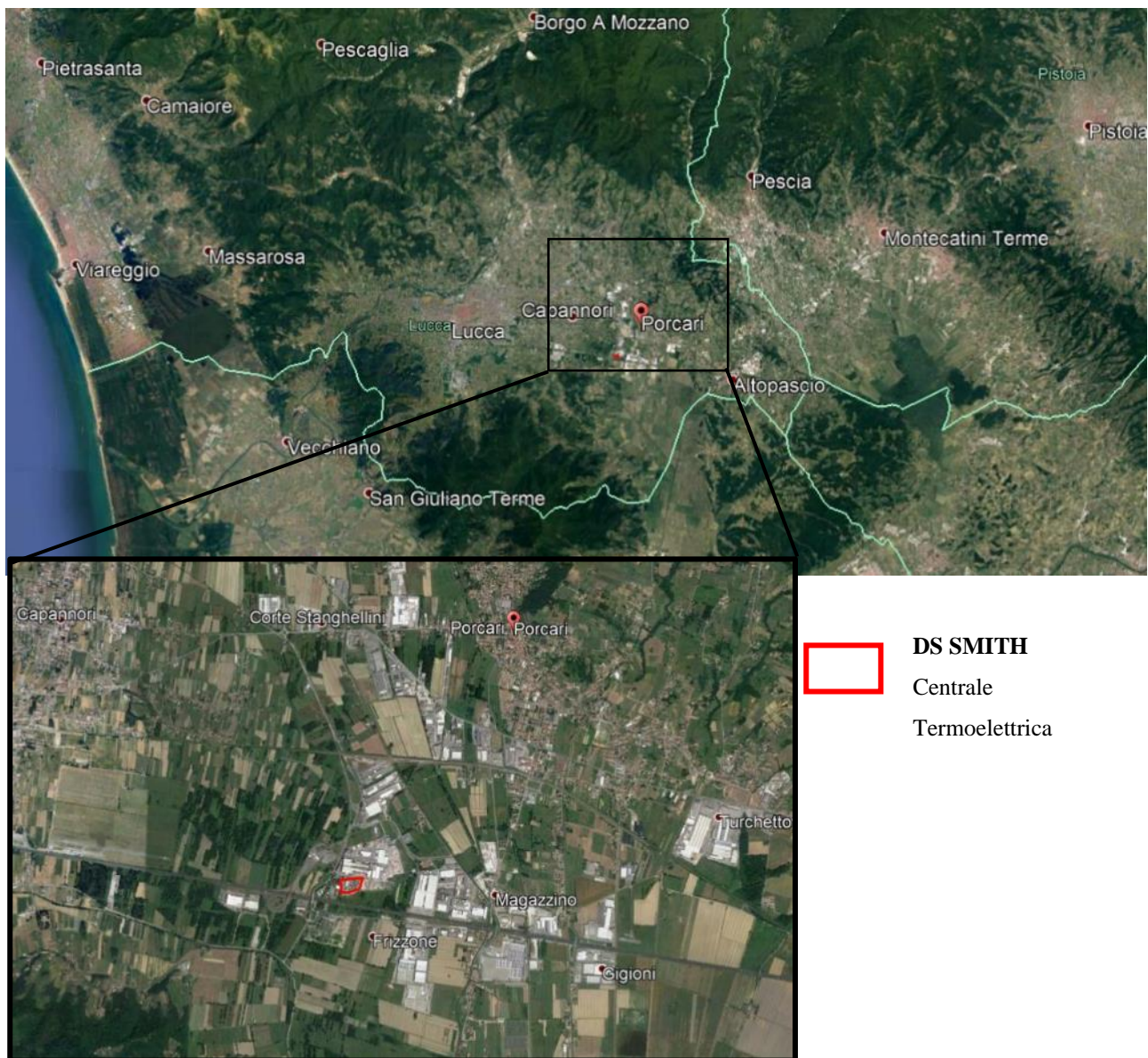
Sulla base degli scenari sopra descritti e utilizzando i dati meteorologici relativi all'anno solare 2015, sono state effettuate le valutazioni circa la ricaduta delle sostanze emesse; i risultati sono stati confrontati con i dati di qualità dell'aria del Comune di Porcari ricavati dalle centraline di 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 SYSTEM<sup>1</sup> 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.

---

<sup>1</sup> 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 SYSTEM<sup>2</sup>, 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

---

<sup>2</sup> 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 km<sup>2</sup> 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.

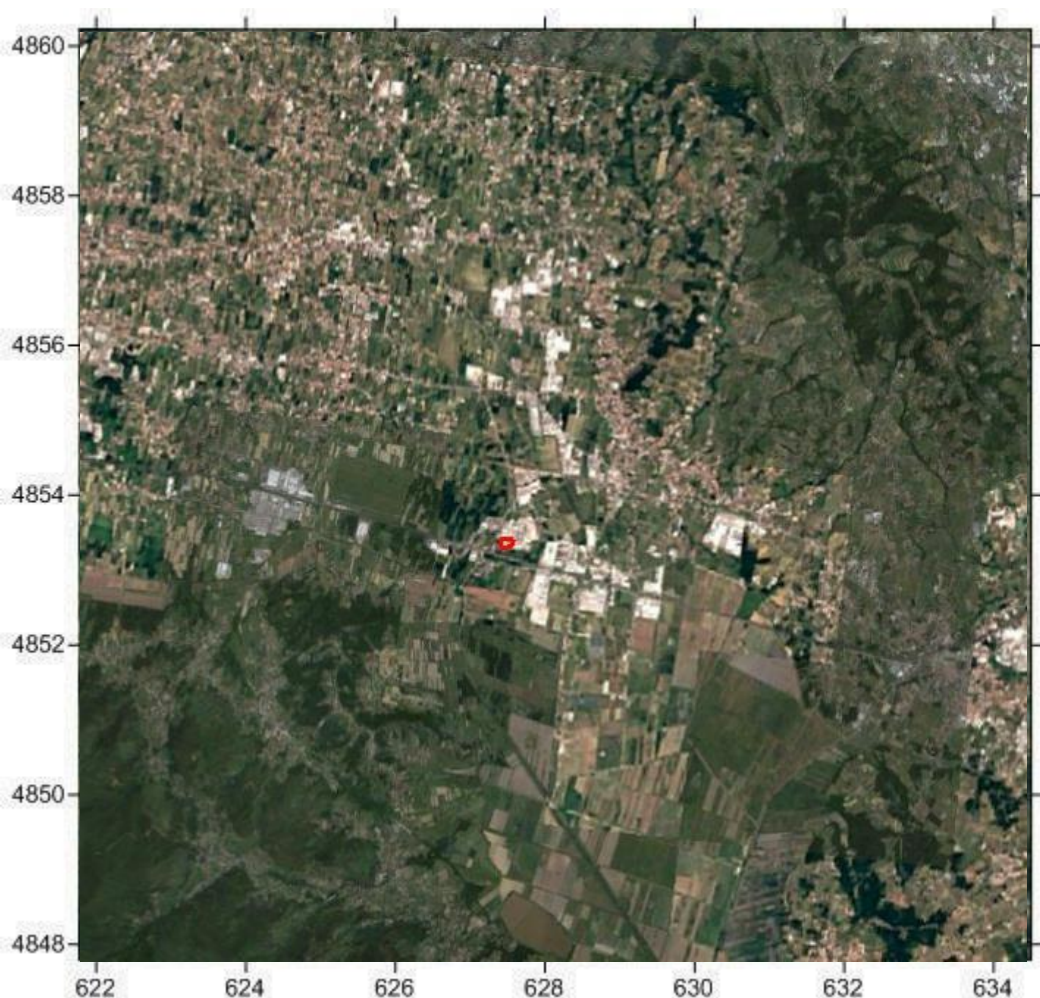


Figura 2 Area di studio definita in un dominio di estensione pari a circa 14 km x 13 km

L'area di studio, così individuata, comprende un territorio pari a circa 182 km<sup>2</sup> 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

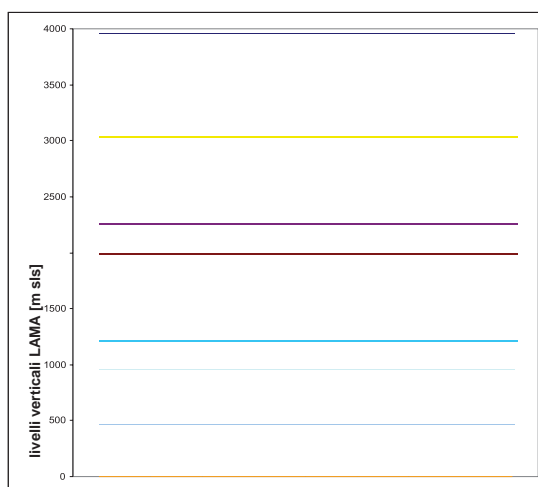
Per la caratterizzazione meteoclimatica sono stati acquisiti i dati ottenuti dall'archivio COSMO di ARPA SMR relativi all'anno 2015 estratti in un punto compreso nel dominio di indagine. I dati, sono da ritenersi rappresentativi dell'area di indagine, poiché l'estensione del dominio non permette di utilizzare 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

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

**Tabella 1: Specifiche punto COSMO**

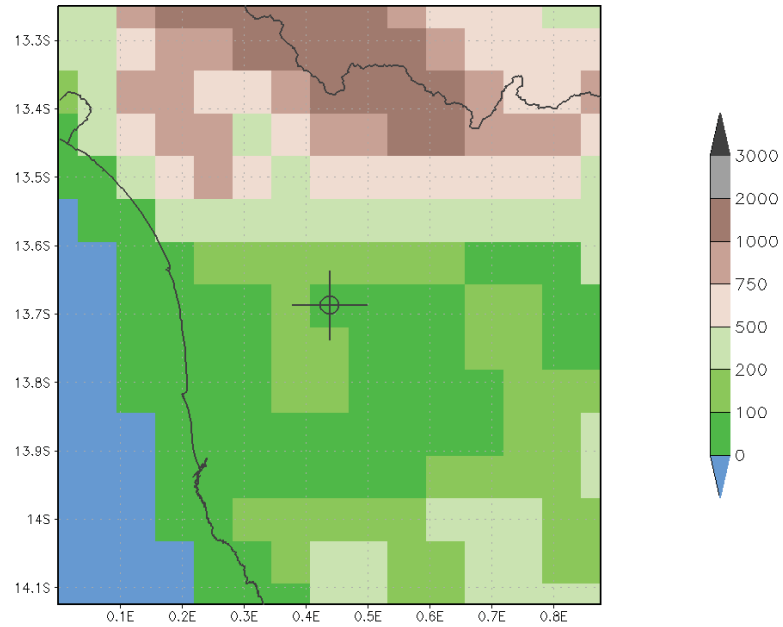
Di seguito si riporta l'elenco di tutti i parametri forniti da ARPA Emilia Romagna, estratti dal dataset COSMO ed il grafico dei livelli verticali disponibili.



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/m<sup>2</sup>]
- Radiazione infrarossa netta: LW\_Budg [W/m<sup>2</sup>]
- Flusso di calore latente: LHF [W/m<sup>2</sup>]
- Flusso di calore sensibile: SHF [W/m<sup>2</sup>]
- 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.

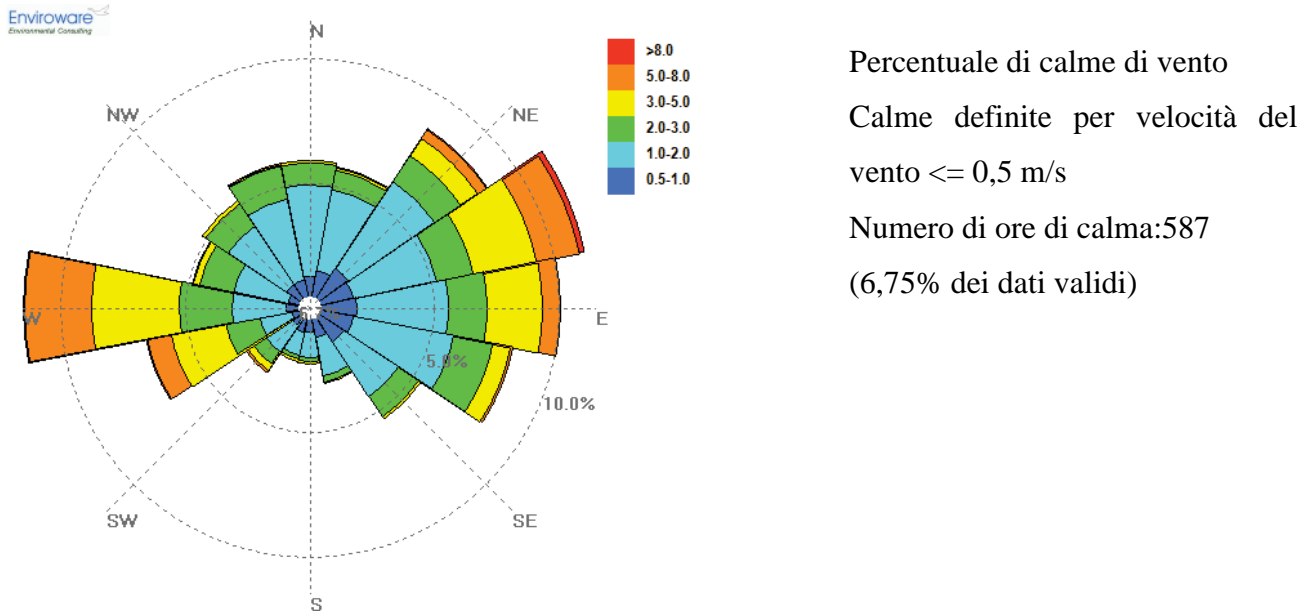


Figura 5 Rosa dei venti per l'anno 2015 e dati statistici dataset COSMO (quota 10 m s.l.m.)

| 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 simili, 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

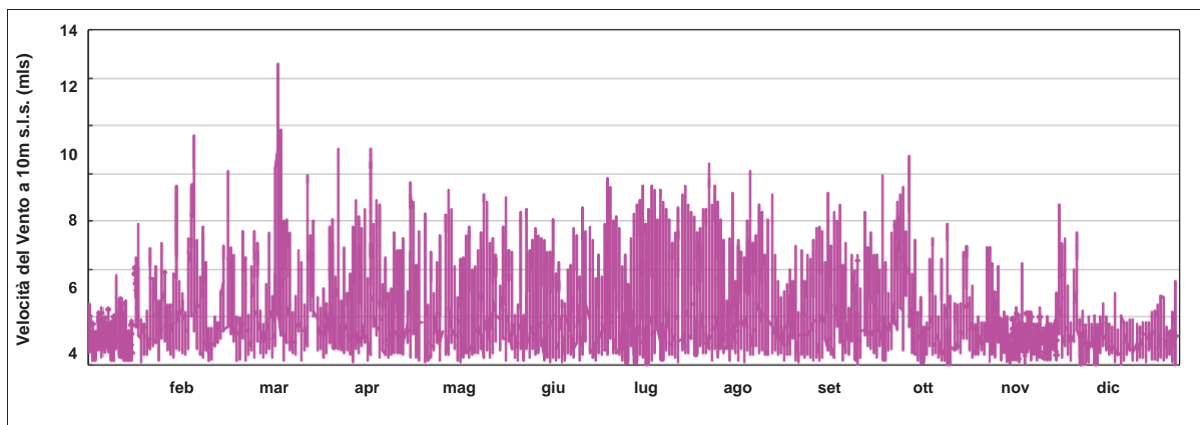


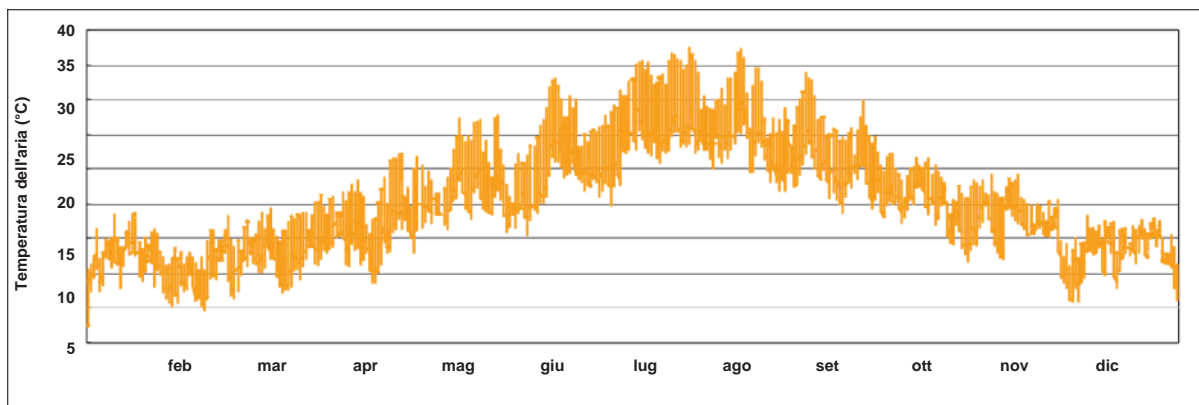
Figura 6 Serie temporale su media oraria della velocità del vento a 10 m sls per l'anno 2015 dataset COSMO.

### 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*

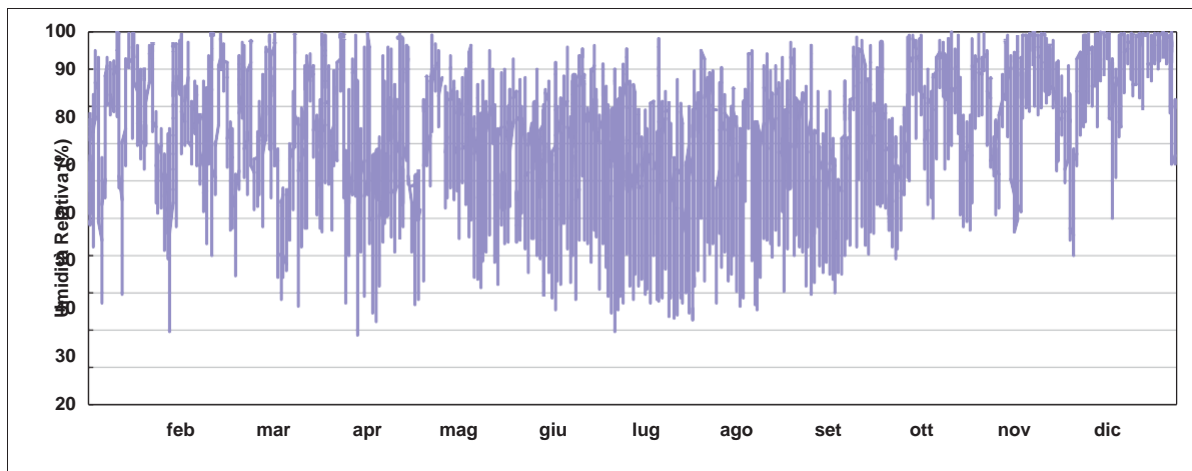


*Figura 7 Serie temporale su media oraria della temperatura dell'aria a 10 m sls per l'anno 2015 dataset COSMO*



| 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      |

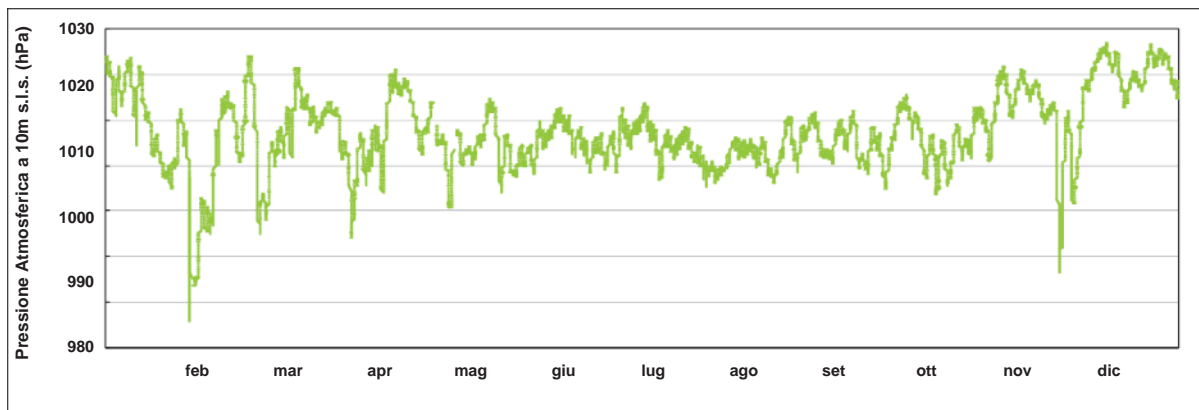
*Tabella 5 Umidità relativa dati COSMO ARPA-EMR*



*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.

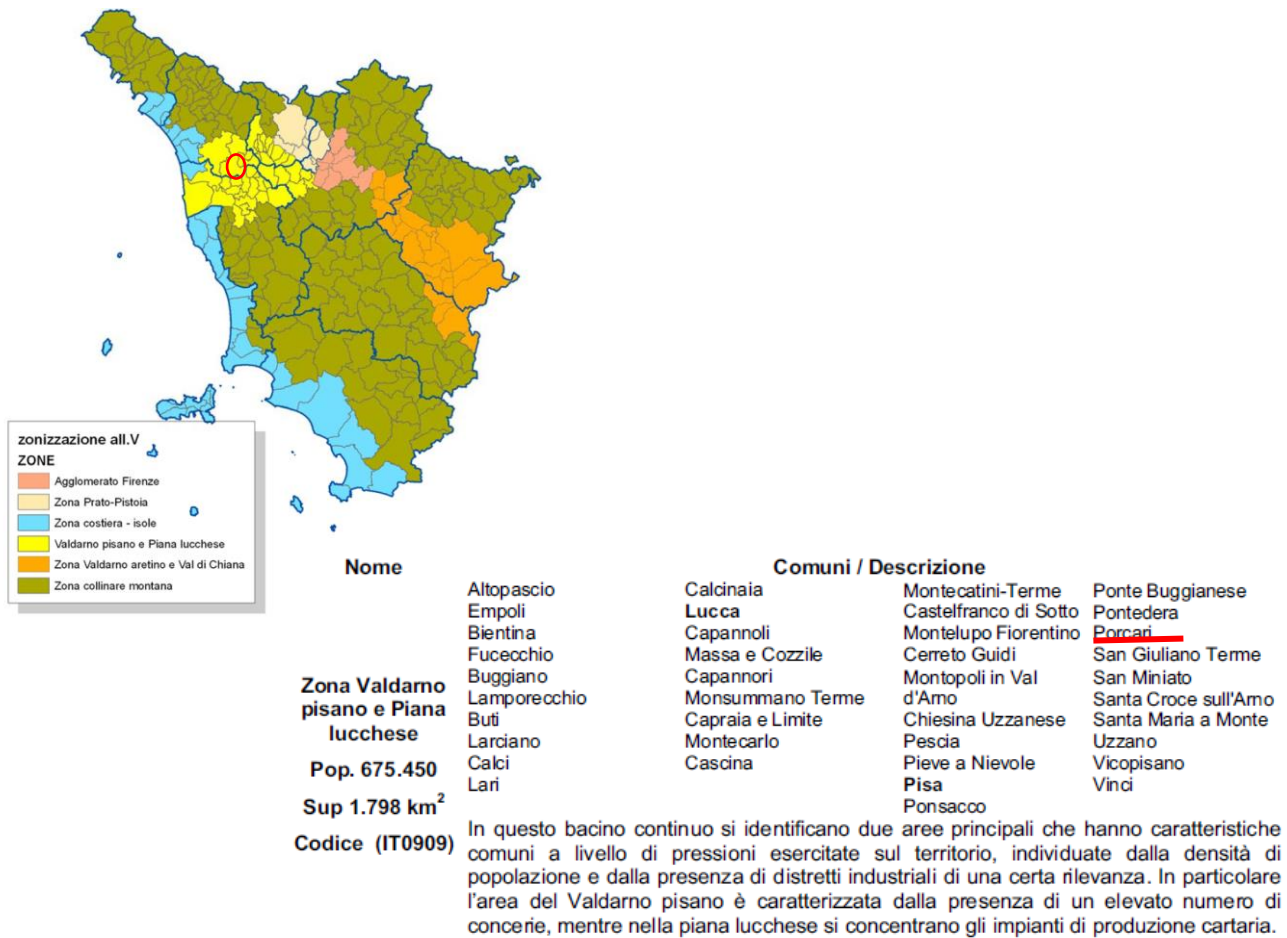
La DGR 964/2015 ha suddiviso il territorio della Regione Toscana in 6 zone (agglomerato Firenze, zona Prato-Pistoia, zona costiera, zona Valdarno pisano e piana lucchese, zona Valdarno aretino e Valdichiana e zona collinare montana) per quanto riguarda gli inquinanti indicati nell'allegato V del D. Lgs. 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 <sub>10</sub> (media annuale)        |                  |                  | X     |
| PM <sub>10</sub> (media giornaliera)    |                  |                  | X     |
| PM <sub>2.5</sub>                       |                  | X <sup>(1)</sup> |       |
| NO <sub>2</sub> (media annuale)         |                  |                  | X     |
| NO <sub>2</sub> (media oraria)          |                  |                  | X     |
| SO <sub>2</sub>                         | X                |                  |       |
| CO                                      | X                |                  |       |
| Benzene                                 |                  | X                |       |
| Piombo                                  | X <sup>(1)</sup> |                  |       |
| Arsenico                                | X <sup>(1)</sup> |                  |       |
| Cadmio                                  | X <sup>(1)</sup> |                  |       |
| Nichel                                  | X <sup>(1)</sup> |                  |       |
| Benzo(a)pirene                          |                  | X <sup>(1)</sup> |       |

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

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<br>>200 µg/m <sup>3</sup><br>(V.L. 18) | Media<br>annuale<br>(V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> ) | N° medie orarie<br>>200 µg/m <sup>3</sup><br>(V.L. 18) | Media<br>annuale<br>(V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| 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 PM<sub>10</sub>

Le PM<sub>10</sub> 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<br>>50 µg/m <sup>3</sup><br>(V.L. 35 giorni) | Media<br>annuale<br>(V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> ) | N° medie giornaliere<br>>50 µg/m <sup>3</sup><br>(V.L. 35 giorni) | Media<br>annuale<br>(V.L. 40 µg/m <sup>3</sup> ) |
| 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 SO<sub>2</sub>

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 SO<sub>2</sub> 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 <sup>3</sup> (V.L. 3 giorni) | N° medie orarie >350 µg/m <sup>3</sup> (V.L. 18 giorni) | N° medie giornaliere >125 µg/m <sup>3</sup> (V.L. 3 giorni) | N° medie orarie >350 µg/m <sup>3</sup> (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         |
|----------------------------------|---------------------|------------|------------|
| <b>Origine</b>                   |                     | Turbogas 1 | Turbogas 2 |
| <b>WGS84-F32 X</b>               | [km]                | 628,862    | 628,86     |
| <b>WGS84-F32 Y</b>               | [km]                | 4853,533   | 4853,66    |
| <b>Portata</b>                   | Nm <sup>3</sup> /h  | 277.859    | 293.719    |
| <b>Sezione</b>                   | m <sup>2</sup>      | 7,7        | 7,7        |
| <b>Temperatura</b>               | °C                  | 140        | 140        |
| <b>Altezza</b>                   | m                   | 40         | 40         |
| <b>Durata ore</b>                | Ore/giorno          | 24         | 24         |
| <b>Durata anno</b>               | Gg/anno             | 355        | 355        |
| <b>Durata ore anno</b>           | Ore/anno            | 8.529      | 8.388      |
| <b>PM<sub>10</sub> (Polveri)</b> | mg/ Nm <sup>3</sup> | 0,16       | 0,39       |
| <b>NOx</b>                       | mg/ Nm <sup>3</sup> | 18,32      | 34,32      |
| <b>SO<sub>2</sub></b>            | mg/ Nm <sup>3</sup> | 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                 |
|----------------------------------|---------------------|------------|------------|--------------------|
| <b>Origine</b>                   |                     | Turbogas 1 | Turbogas 2 | Caldaia ausiliaria |
| <b>WGS84-F32 X</b>               | [km]                | 628,86     | 628,86     | 628,86             |
| <b>WGS84-F32 Y</b>               | [km]                | 4853,533   | 4853,66    | 4853,503           |
| <b>Portata</b>                   | Nm <sup>3</sup> /h  | 277.859    | 293.719    | 26.600             |
| <b>Sezione</b>                   | m <sup>2</sup>      | 7,7        | 7,7        | 0,785              |
| <b>Temperatura</b>               | °C                  | 140        | 140        | 130                |
| <b>Altezza</b>                   | m                   | 40         | 40         | 11,45              |
| <b>Durata ore (Autorizzato)</b>  | Ore/giorno          | 24         | 24         | 24                 |
| <b>Durata anno (Autorizzato)</b> | Gg/anno             | 355        | 355        | Emergenza          |
| <b>Durata ore anno</b>           | Ore/anno            | 8.529      | 7.068      | 1.320              |
| <b>PM<sub>10</sub> (Polveri)</b> | mg/ Nm <sup>3</sup> | 0,16       | 0,39       | 5**                |
|                                  | kg/h                | 0,04       | 0,12       | 0,13               |
|                                  | kg/h                | /          | 0,11*      |                    |
| <b>NOx</b>                       | mg/ Nm <sup>3</sup> | 18,32      | 34,32      | 100**              |
|                                  | kg/h                | 5,09       | 10,08      | 2,66               |
|                                  | kg/h                | /          | 8,91*      |                    |
| <b>SO<sub>2</sub></b>            | mg/ Nm <sup>3</sup> | 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

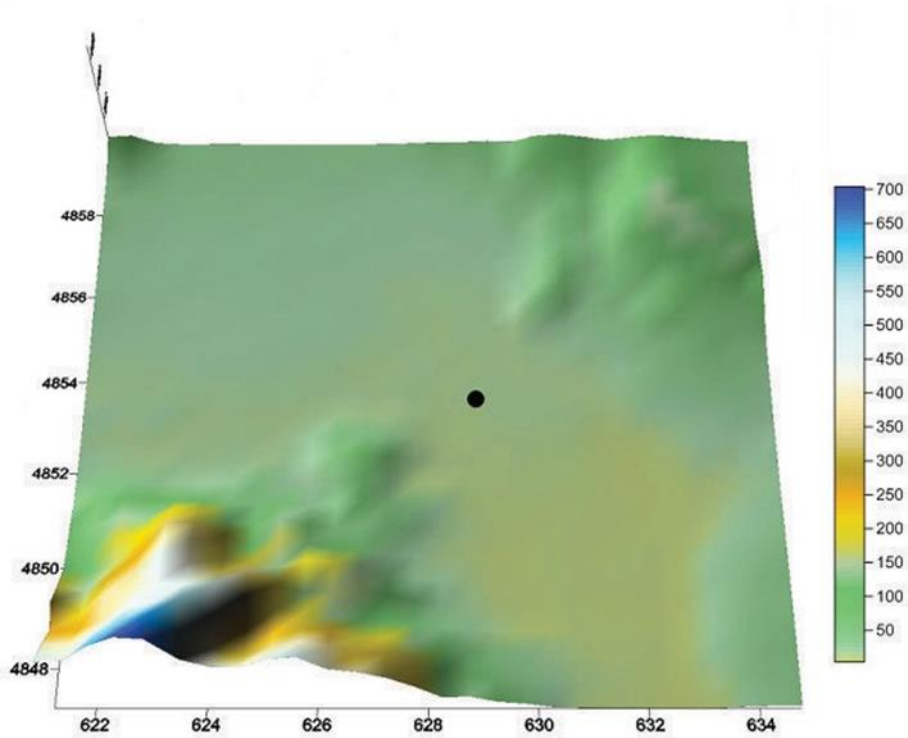
Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i file di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno preso in esame (2015), e per la configurazione del codice, realizzati come riportato nella seguente tabella.

| 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"> <li>• 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)</li> <li>• Scenario Reale Post Opera: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Determinazione dei valori medi annuali: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 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);</li> <li>▪ 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;</li> </ul> </li> <li>○ 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).</li> </ul> </li> </ul> |

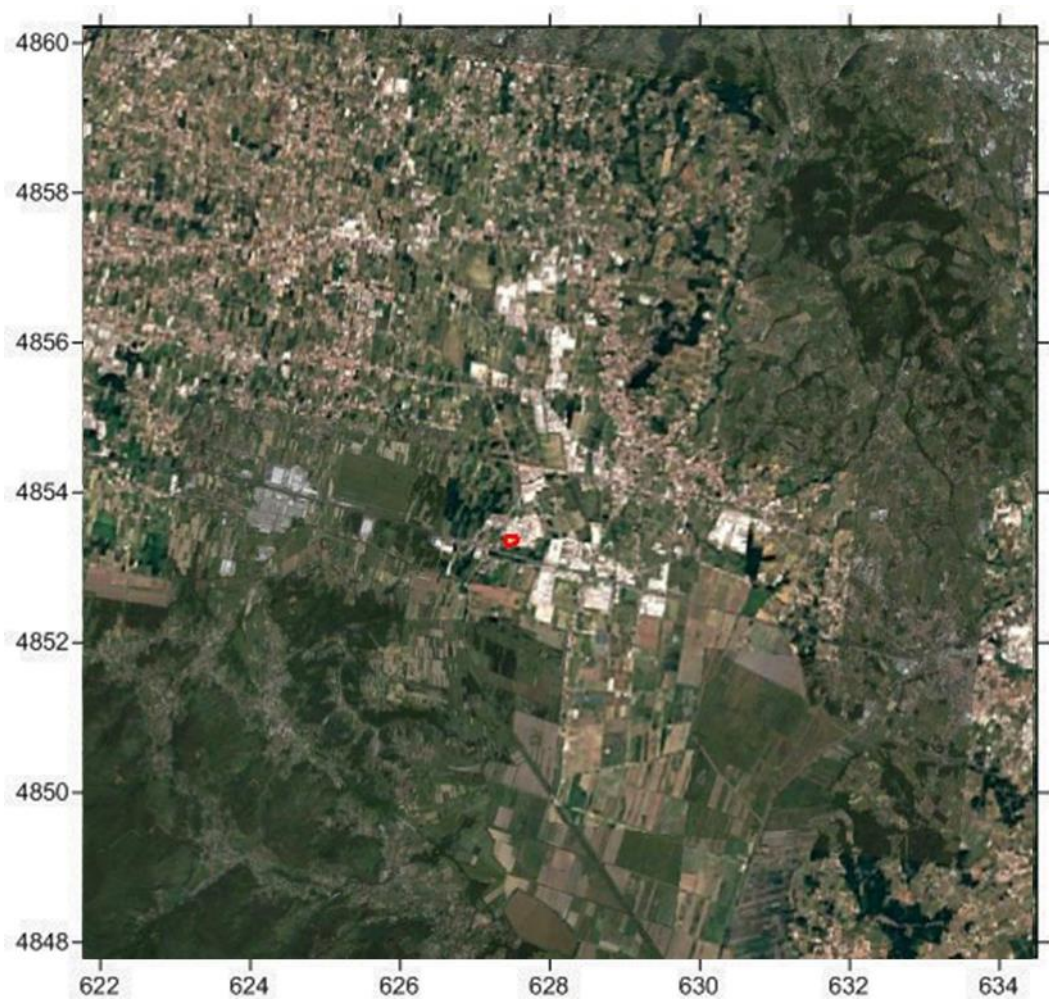


| Parametro          | Descrizione   |
|--------------------|---|
| Meteorologia       | File SURFACE.DAT: come dati di superficie sono stati inseriti i dati meteo alla quota di 10 m s.l.s. registrati nel DATASET COSMO di ARPA SMR.<br>File UPAIR.DAT: come dati in quota sono stati inseriti i dati meteorologici 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. |
| <b>Simulazioni</b> |   |
| 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).<br>Le simulazioni sono state effettuate considerando la deposizione secca (dry depositing) e l'effetto edificio (building downwash).                                     |
| <b>Output</b>      | 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.

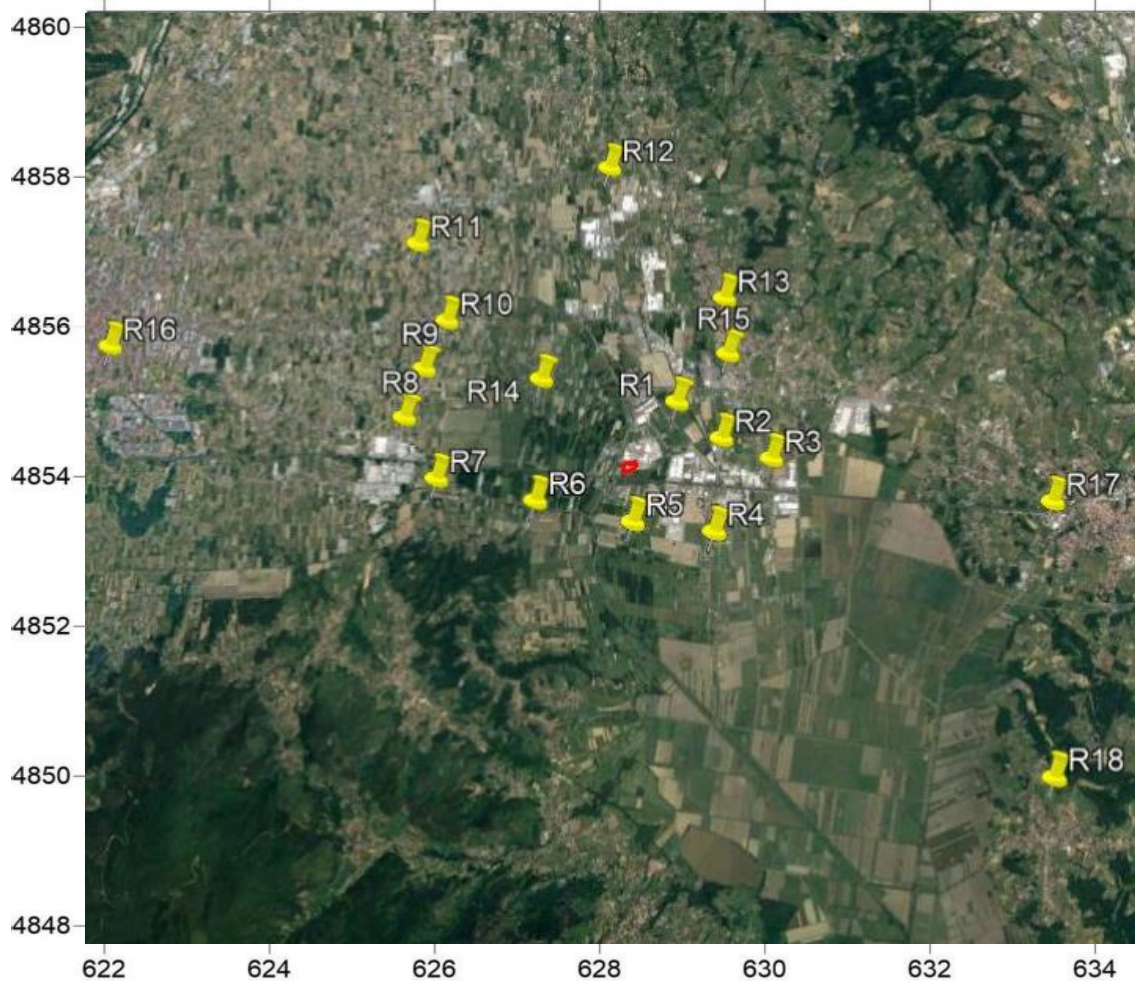


Figura 15 Recettori puntuali individuati Dominio di calcolo di CALMET

| ID  | X<br>UTM F32<br>WGS84 | Y<br>UTM F32<br>WGS84 | Q<br>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<br>UTM F32<br>WGS84 | Y<br>UTM F32<br>WGS84 | Q<br>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.

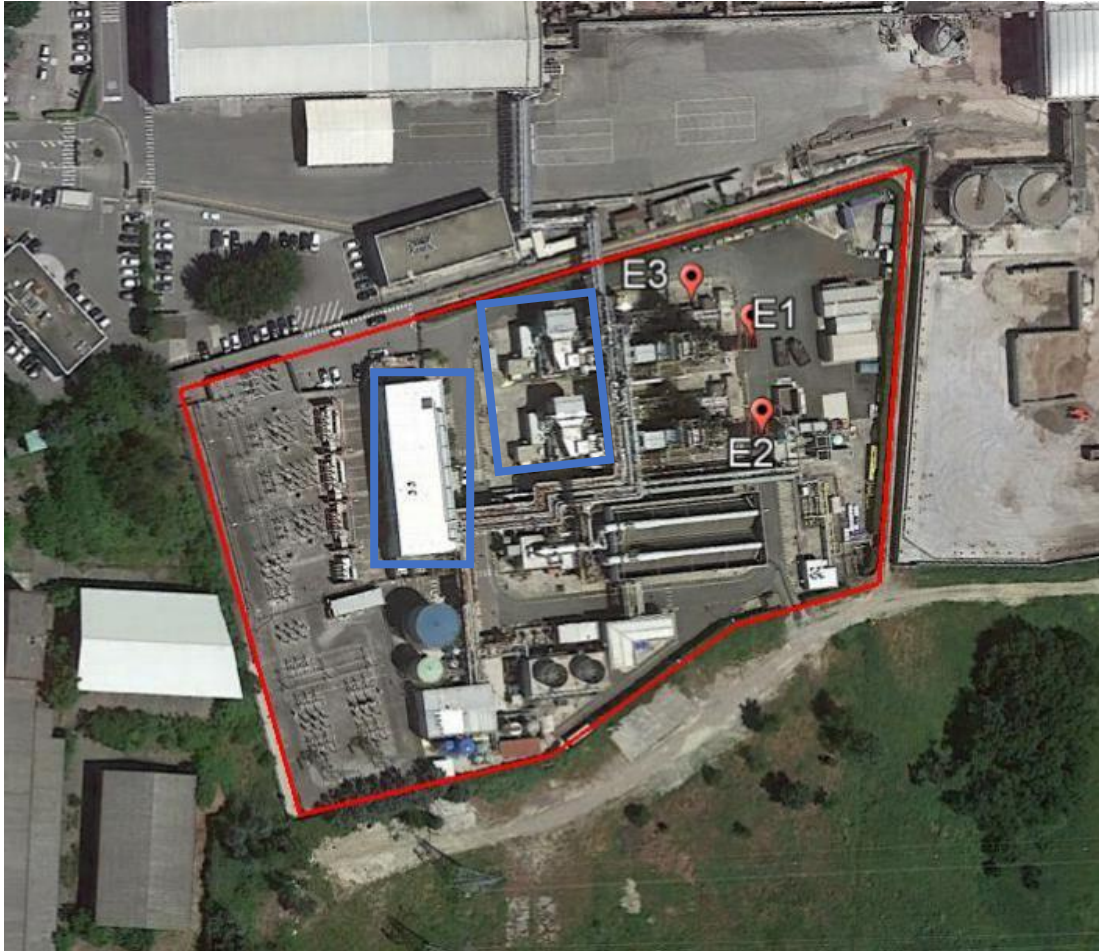
## 8.2 Griglia di calcolo

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<br>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%         |
| <b>F+G</b> | <b>3.203</b>                  | <b>36,6%</b> |

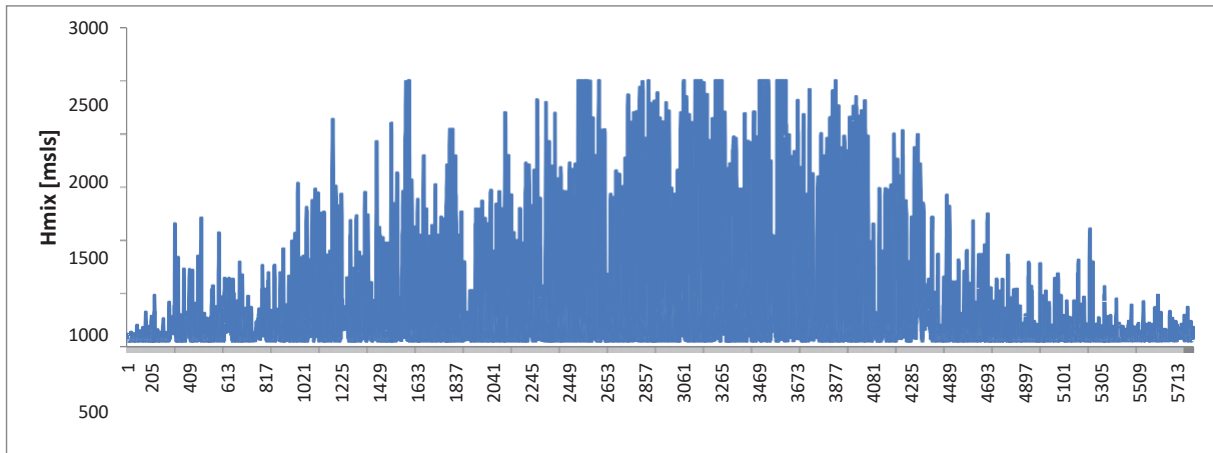
*Tabella 15 Frequenza di accadimento delle classi di stabilità.*

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<sub>x</sub> come concentrazioni in aria di NO<sub>2</sub>.

La relazione tra NO<sub>2</sub> ed NO<sub>x</sub> 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 [NO<sub>2</sub>] è calcolata, partendo dalle stime di quella di ossidi di azoto [NO<sub>x</sub>], 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<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub> così da calcolare i rapporti tra NO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> per poi costruire un modello regressivo che interpreti la relazione e che ne permetta l'applicazione ai risultati del modello di dispersione.

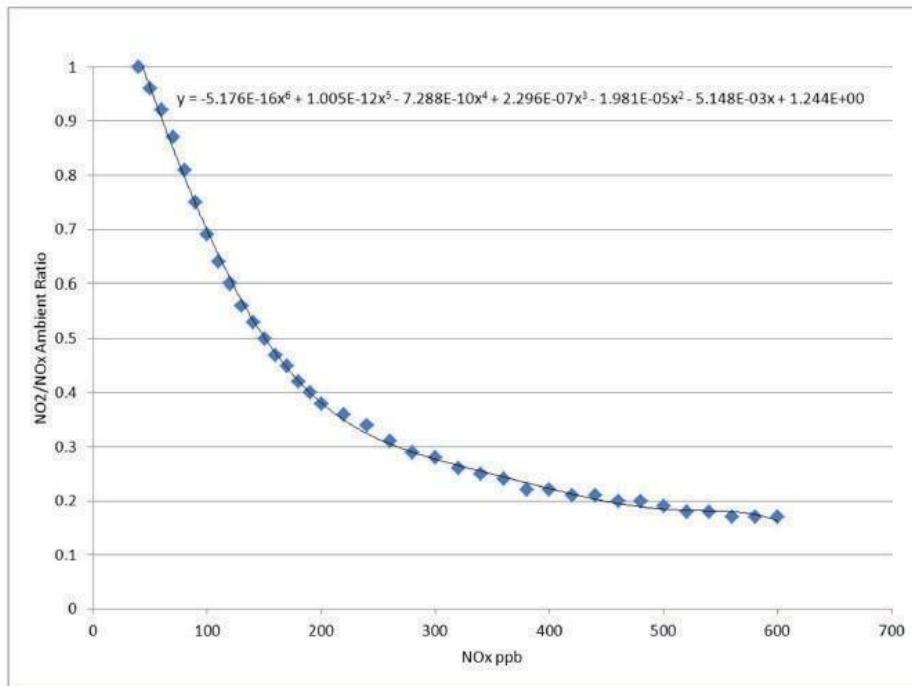


Figura 17 Curva di regressione adattato da Figure 4 – 98th Percentile Ambient Ratios and ARM2 Equation for “All AQS Sites” Data - ARM2 Development and Evaluation Report

Pertanto la formula utilizzata è la seguente:

$$NO_2/NO_x = -0,00000000000000005176 * NO_x^6 + 0,000000000001005 * NO_x^5 - 0,0000000007288 * NO_x^4 + 0,0000002296 * NO_x^3 - 0,00001981 * NO_x^2 - 0,005148 * NO_x + 1,244$$

Il valore di concentrazione di NO<sub>2</sub> è quindi calcolato applicando la formula di cui sopra al valore di NO<sub>x</sub> stimato dal modello di dispersione CALPUFF per il valore del rapporto NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub> calcolato con la formula precedente.

L'applicazione di questa formula alla serie temporale oraria di NO<sub>x</sub> stimata da CALPUFF in ognuno dei recettori puntuali e per i due scenari di simulazione ha permesso di valutare il valore di concentrazione di NO<sub>2</sub> 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 – PM<sub>10</sub>

| 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                            |
| <b>R10</b> | <b>0,00065</b>               | <b>0,05434</b>               | <b>0,002015</b>                    |
| 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<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>

Di seguito si riportano i risultati ottenuti sia per il parametro NO<sub>x</sub>, sia per il Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>) stimato attraverso la metodologia ARM2 descritta in precedenza.

| NO <sub>x</sub> | Media Annuale        | Massimo orario       | Percentile medie orarie 99,8° |
|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| ID              | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]          |
| 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                         |
| <b>R10</b>      | <b>0,029</b>         | <b>8,530</b>         | <b>2,772</b>                  |
| 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<sub>x</sub> per le emissioni convogliate Ante Opera**

| NO <sub>2</sub> | Media Annuale        | Massimo orario       | Percentile medie orarie 99,8° |
|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| ID              | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]          |
| 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                         |
| <b>R10</b>      | <b>0,029</b>         | <b>8,530</b>         | <b>2,738</b>                  |
| 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 NO<sub>2</sub> 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/m<sup>3</sup>) sia per la media annuale (40 µg/m<sup>3</sup>).

### 9.1.3 Biossido di Zolfo – SO<sub>2</sub>

| SO <sub>2</sub> | Media Annuale        | Massimo Medie Giorno | Percentile medie giorno 99,1° | Massimo Orario       | Percentile medie orarie 99,72° |
|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| ID              | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]          | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]           |
| 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                        |
| <b>R10</b>      | <b>0,00044</b>       | <b>0,01121</b>       | <b>0,00678</b>                | <b>0,13110</b>       | <b>0,03403</b>                 |
| 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 SO<sub>2</sub> 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/m<sup>3</sup>) sia per la media giornaliera (125 µg/m<sup>3</sup>).



## 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 – PM<sub>10</sub>

| 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                           |
| <b><u>R10</u></b> | <b><u>0,000660</u></b>       | <b><u>0,062491</u></b>       | <b><u>0,002317</u></b>             |
| 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<sub>x</sub> e NO<sub>2</sub>

Di seguito si riportano i risultati ottenuti sia per il parametro NO<sub>x</sub>, sia per il Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>) stimato attraverso la metodologia ARM2 descritta in precedenza.

| NO <sub>x</sub> | Media Annuale        | Massimo orario       | Percentile medie orarie 99,8° |
|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| ID              | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]          |
| 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                         |
| <b>R10</b>      | <b>0,027</b>         | <b>5,510</b>         | <b>1,790</b>                  |
| 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<sub>x</sub> per le emissioni convogliate Post Opera**

| NO <sub>2</sub> | Media Annuale        | Massimo orario       | Percentile medie orarie 99,8° |
|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|
| ID              | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]          |
| 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                         |
| <b>R10</b>      | <b>0,027</b>         | <b>5,510</b>         | <b>1,769</b>                  |
| 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 NO<sub>2</sub> 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/m<sup>3</sup>) sia per la media annuale (40 µg/m<sup>3</sup>).

### 9.2.3 Biossido di Zolfo – SO<sub>2</sub>

Come già riportato nel Quadro emissivo, il parametro SO<sub>2</sub> interessa unicamente le emissioni E1 ed E2, in quanto la caldaia ausiliaria sarà alimentata unicamente a gas naturale.

| SO <sub>2</sub> | Media Annuale        | Massimo Medie Giorno | Percentile medie giorno 99,1° | Massimo Orario       | Percentile medie orarie 99,72° |
|-----------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| ID              | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]          | [µg/m <sup>3</sup> ] | [µg/m <sup>3</sup> ]           |
| 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                        |
| <b>R10</b>      | <b>0,00018</b>       | <b>0,00448</b>       | <b>0,00271</b>                | <b>0,05244</b>       | <b>0,01361</b>                 |
| 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 SO<sub>2</sub> 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/m<sup>3</sup>) sia per la media giornaliera (125 µg/m<sup>3</sup>).

## 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*<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Scenario Post Opera*<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Valori misurati a Capannori — QA<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Valori limite QA D. Lgs 155/2010<br>[ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] |
|--------------------------|---------------------------|--|--|--|--|
| <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

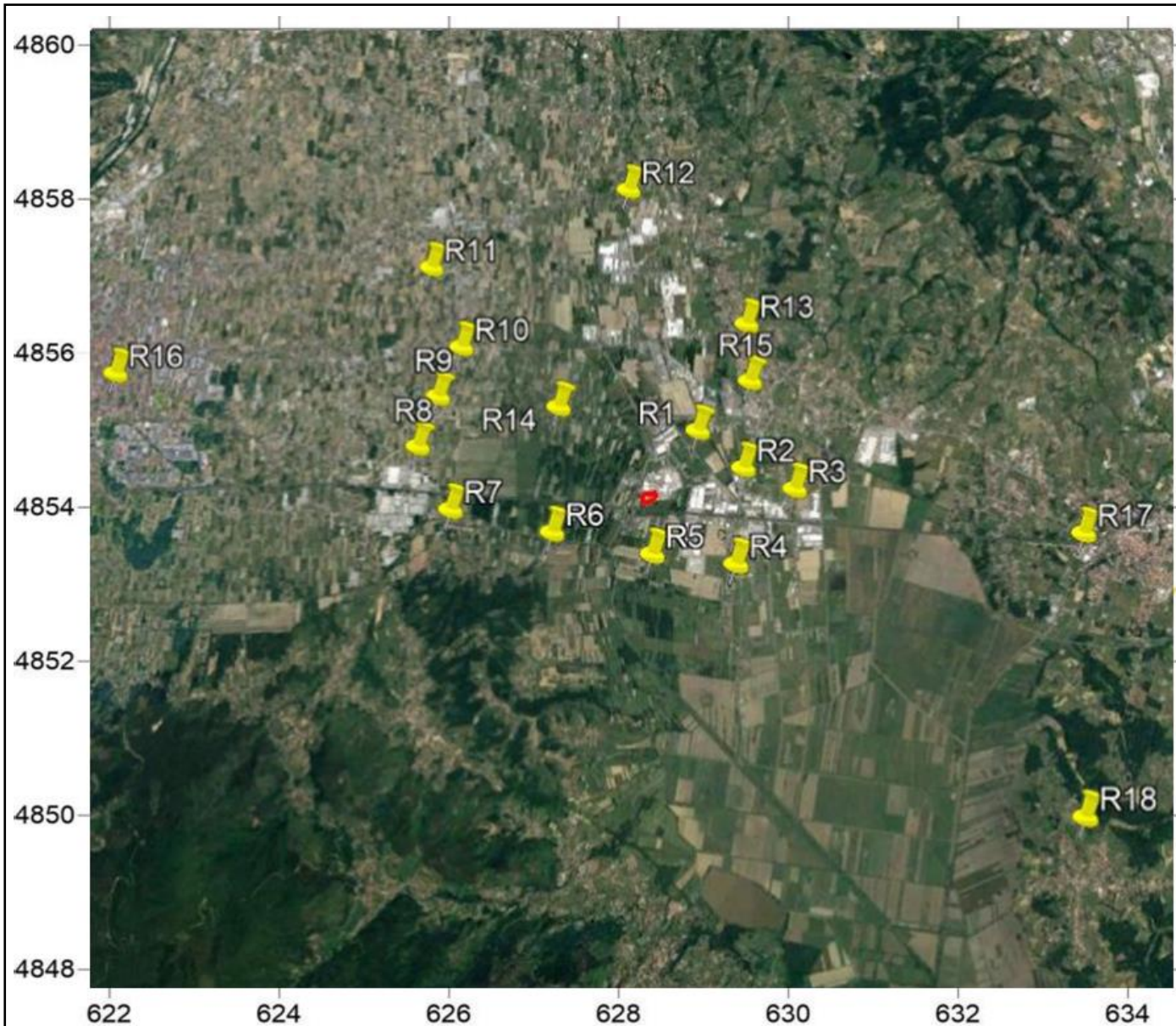
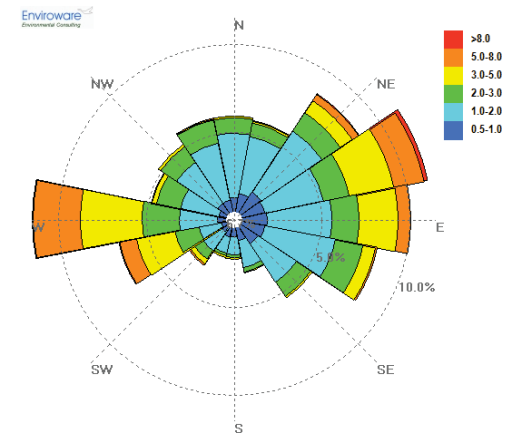


Tavola 1- Inquadramento dell'area di studio

INQUADRAMENTO

 CENTRALE TERMOELETTRICA DS SMITH

 R<sub>x</sub> RECETTORI DISCRETI



COMPONENTE ATMOSFERA





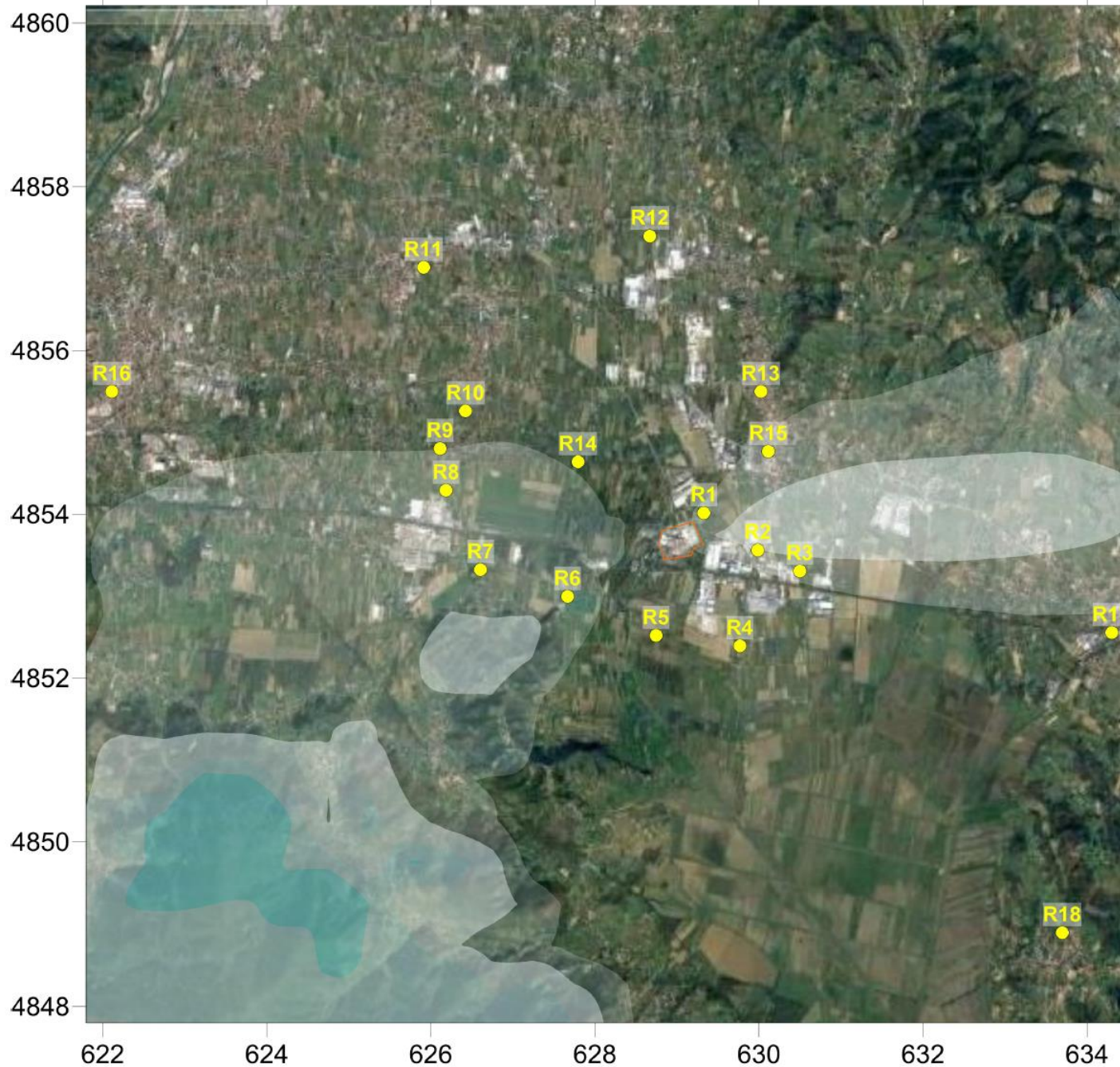
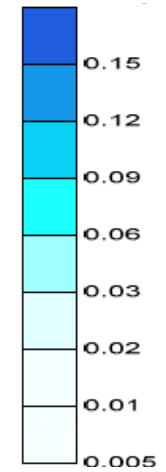


Tavola 2- Concentrazioni Medie Annuali di PM<sub>10</sub>

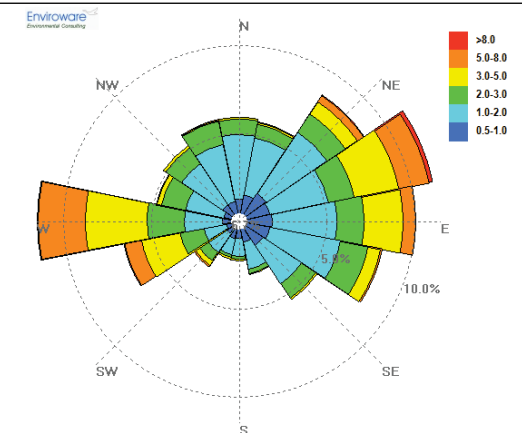
PM<sub>10</sub> – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,0260 µg/m<sup>3</sup>



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

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

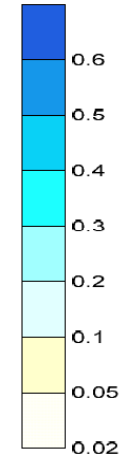




**Tavola 3- 90,4° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM<sub>10</sub>**

**PM<sub>10</sub> – Scenario Ante Opera**

**Valore massimo: 0,084 µg/m<sup>3</sup>**



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

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

Enviroware  
Environmental Consulting

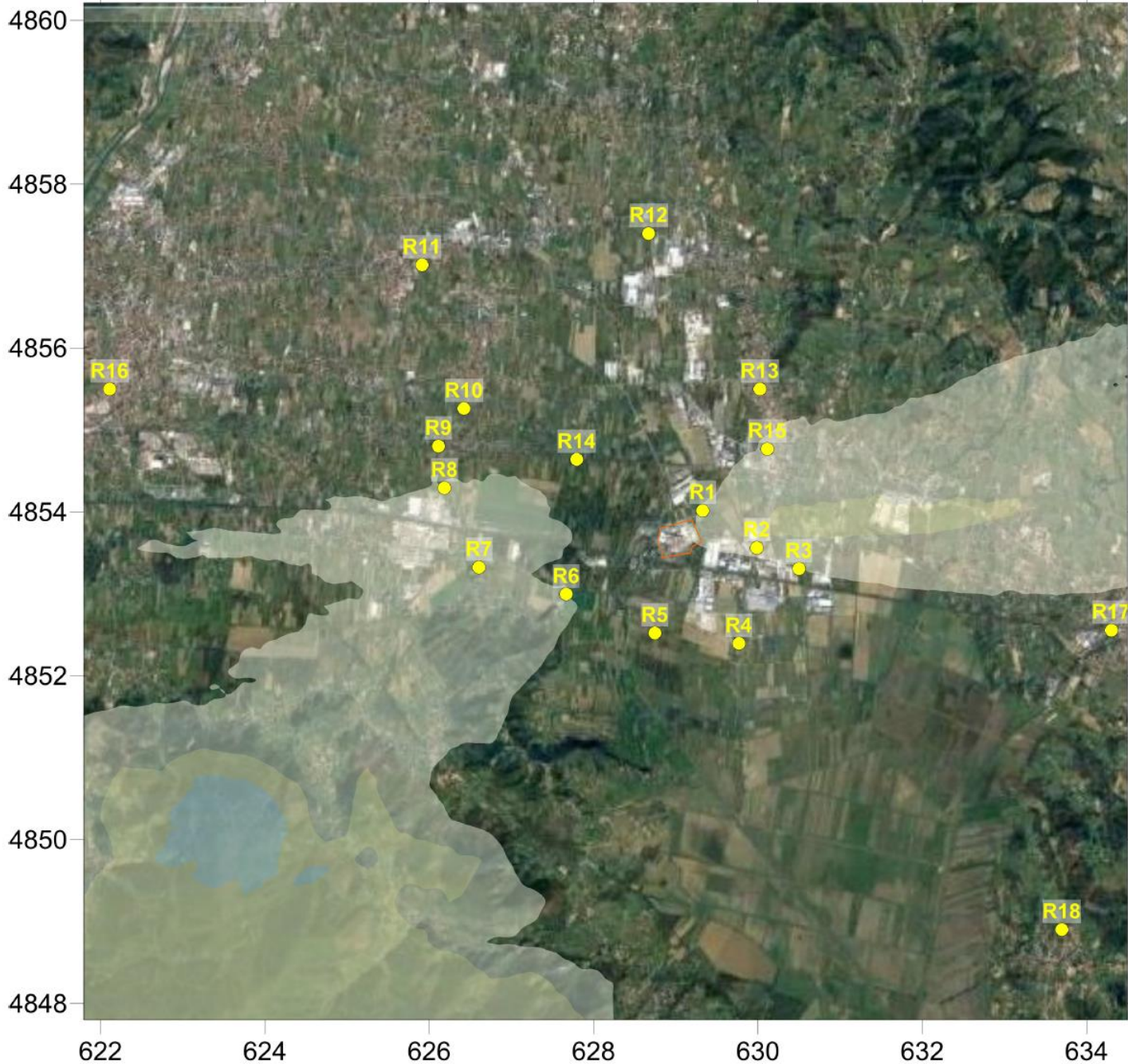
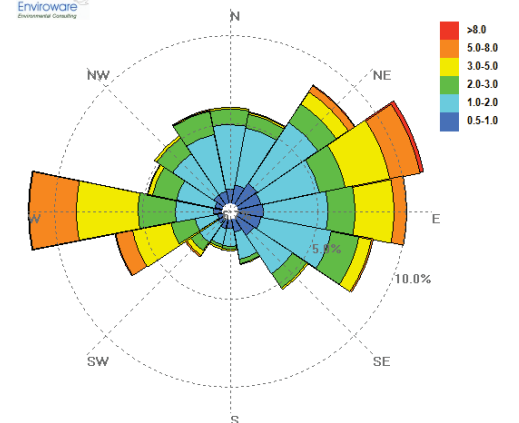
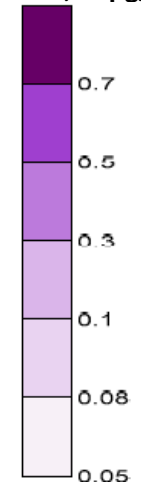




Tavola 4- Concentrazioni Annuali di NO<sub>2</sub>

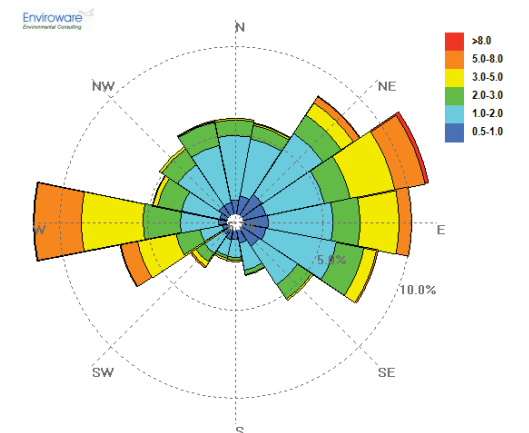
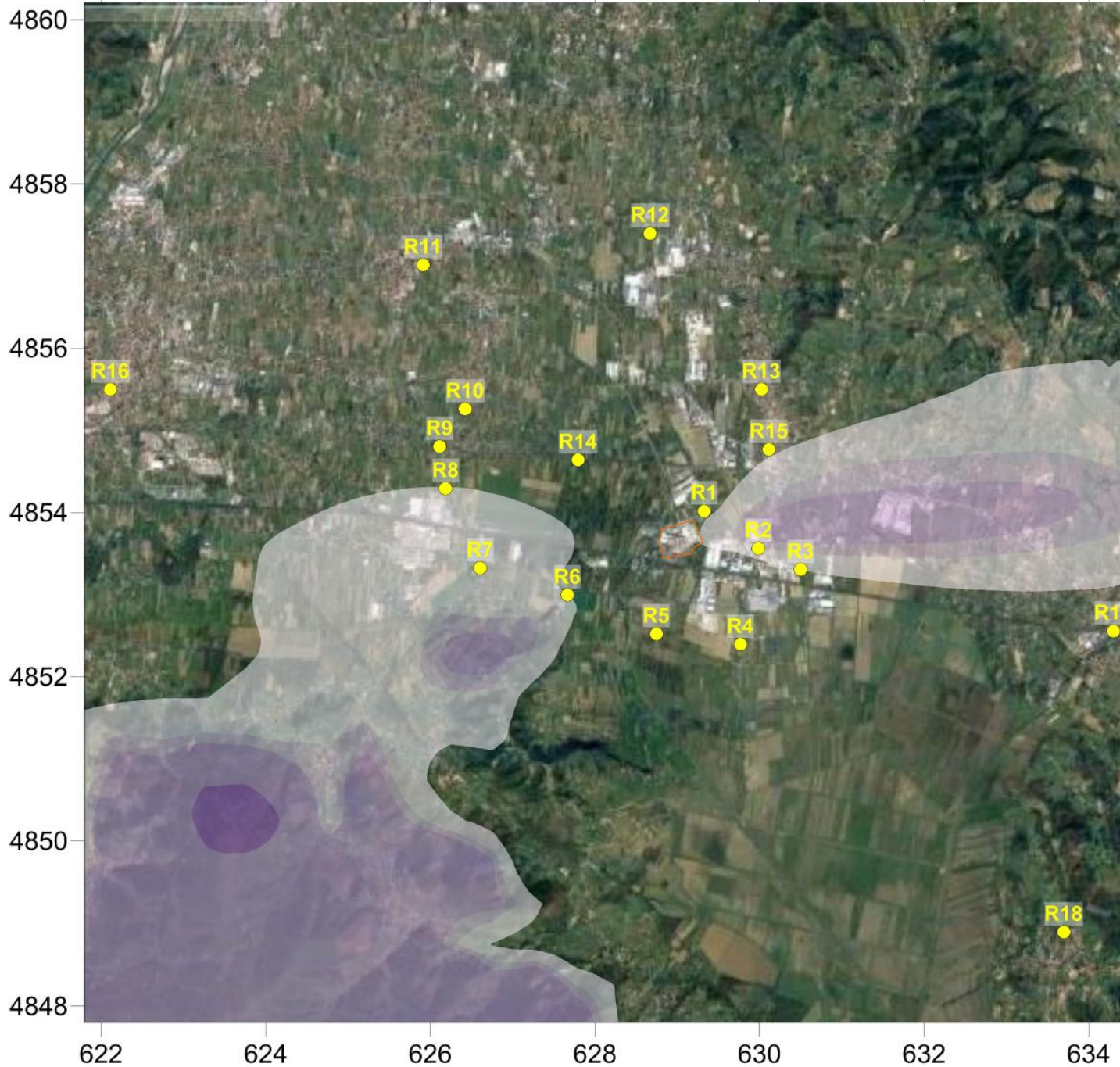
NO<sub>2</sub> – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,28 µg/m<sup>3</sup>



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

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



COMPONENTE ATMOSFERA





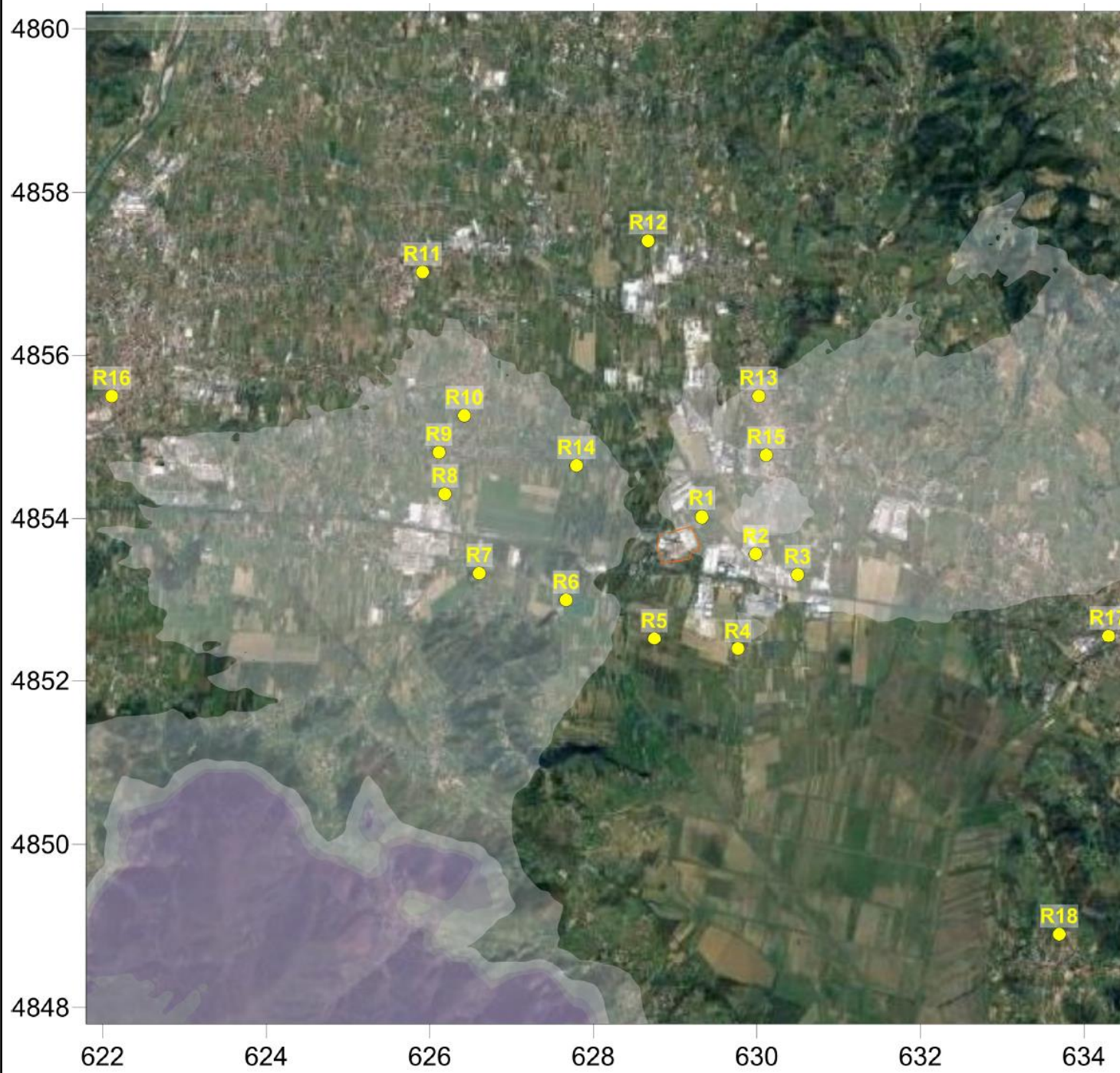
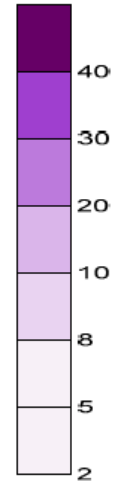


Tavola 5- 99,8° Percentile delle concentrazioni medie orarie di NO<sub>2</sub>

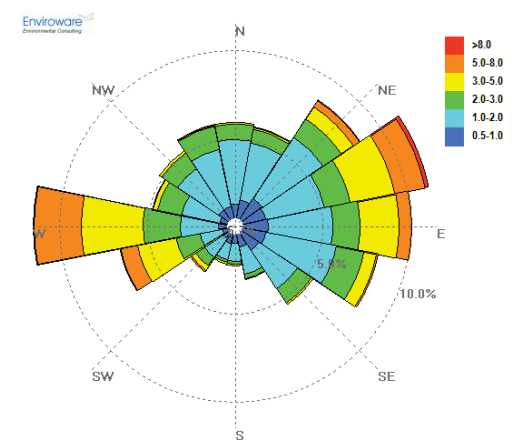
NO<sub>2</sub> – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 16,5 µg/m<sup>3</sup>



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

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



COMPONENTE ATMOSFERA

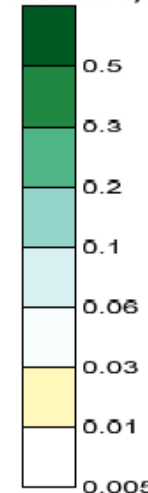




Tavola 6- Concentrazioni medie annuali di SO<sub>2</sub>

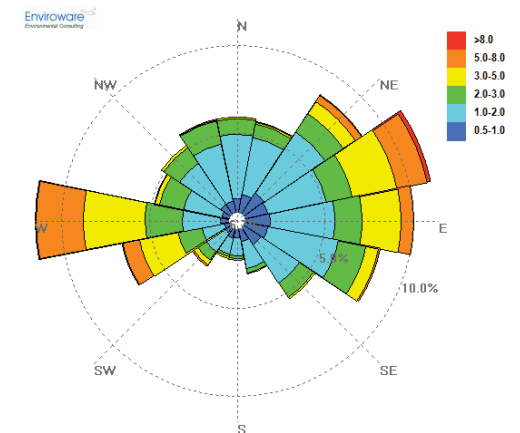
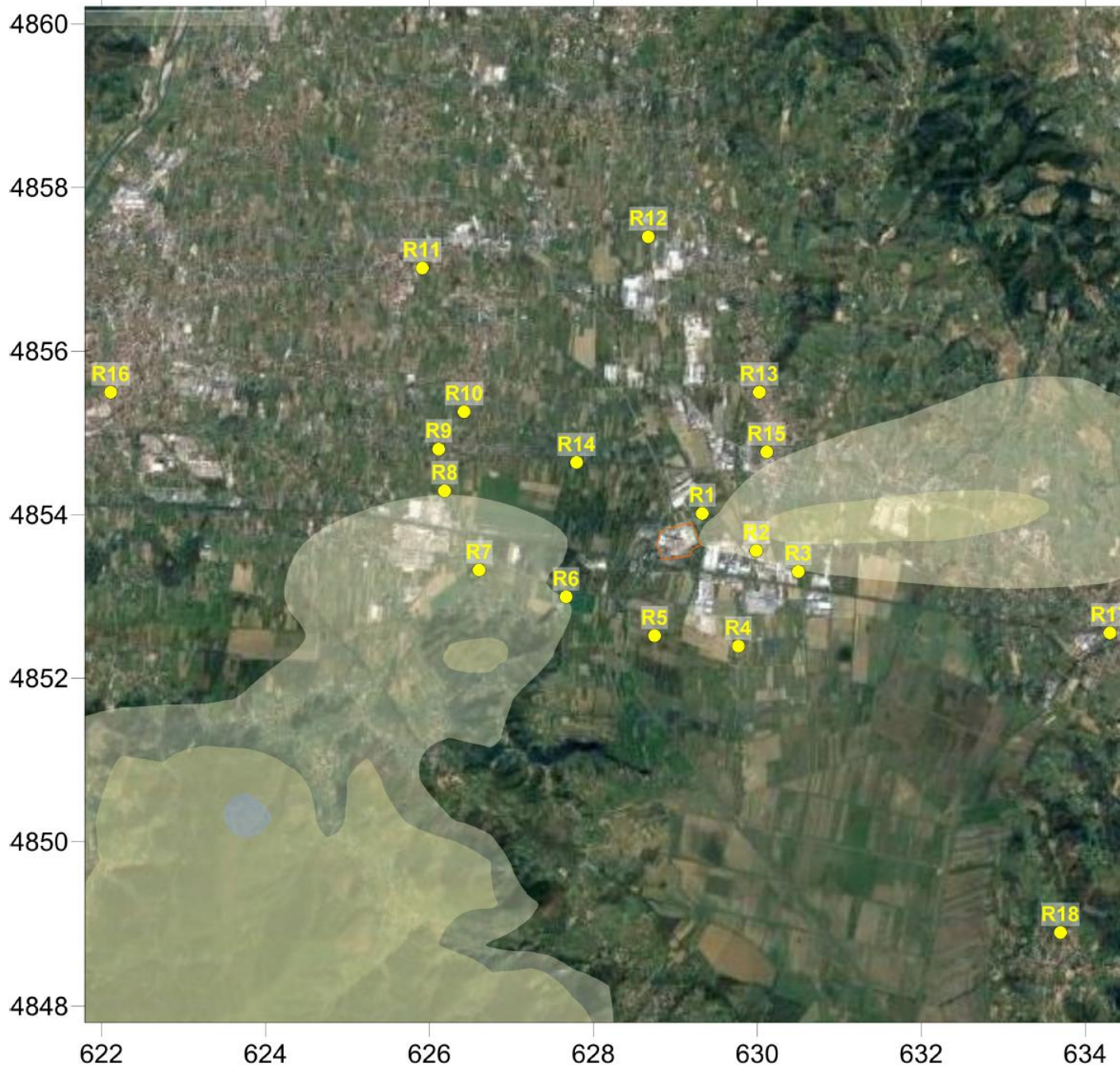
SO<sub>2</sub> – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0.03 µg/m<sup>3</sup>



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 <sup>3</sup> |
| Valore limite annuale | Media annua  | 20 µg/m <sup>3</sup>  |



COMPONENTE ATMOSFERA





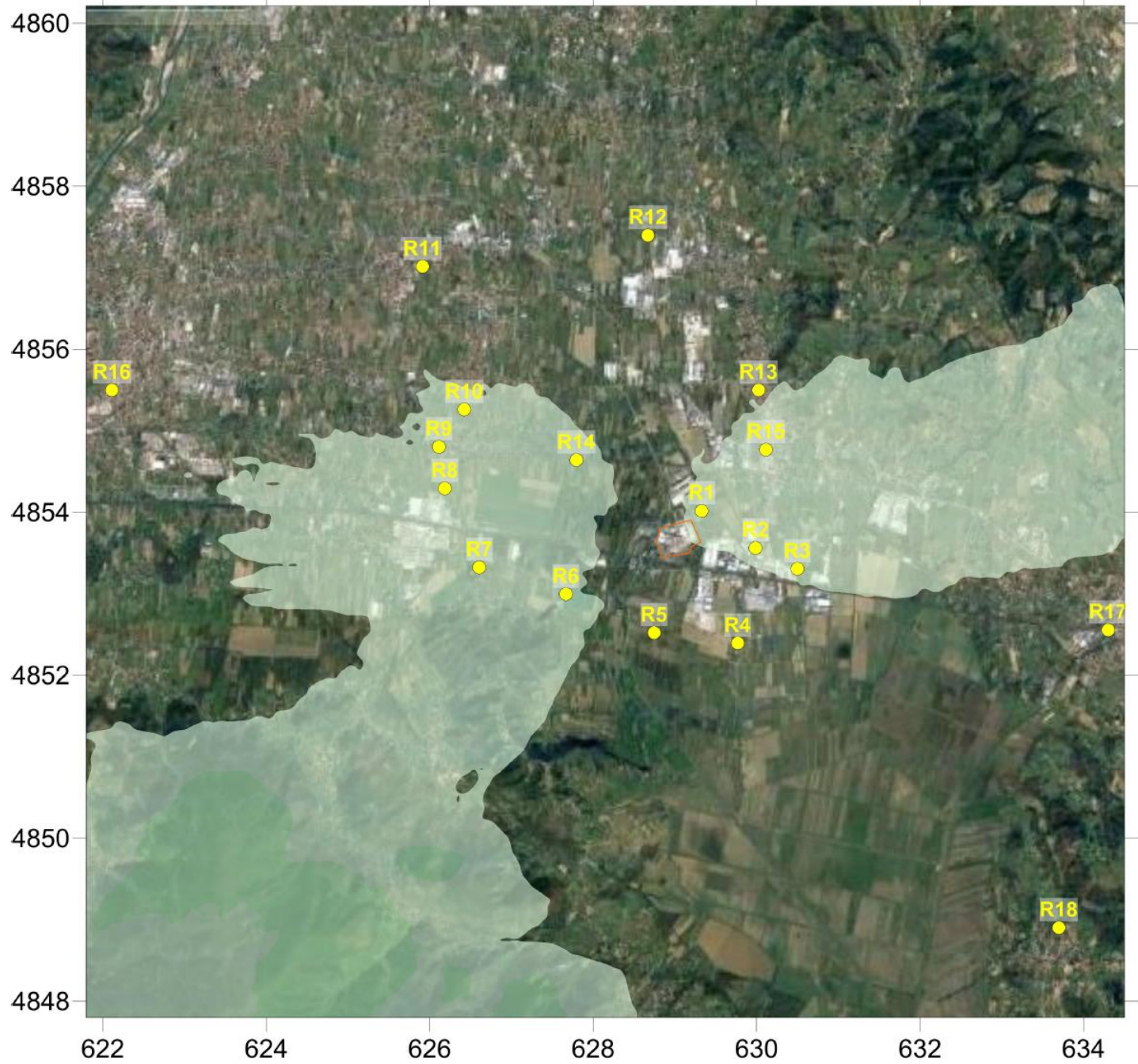
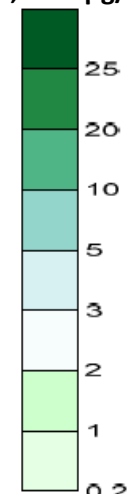


Tavola 7- 99,72° Percentile delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub>

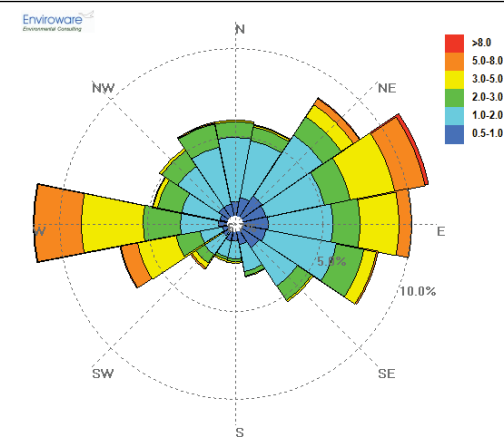
SO<sub>2</sub> – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,2159 µg/m<sup>3</sup>



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

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



COMPONENTE ATMOSFERA





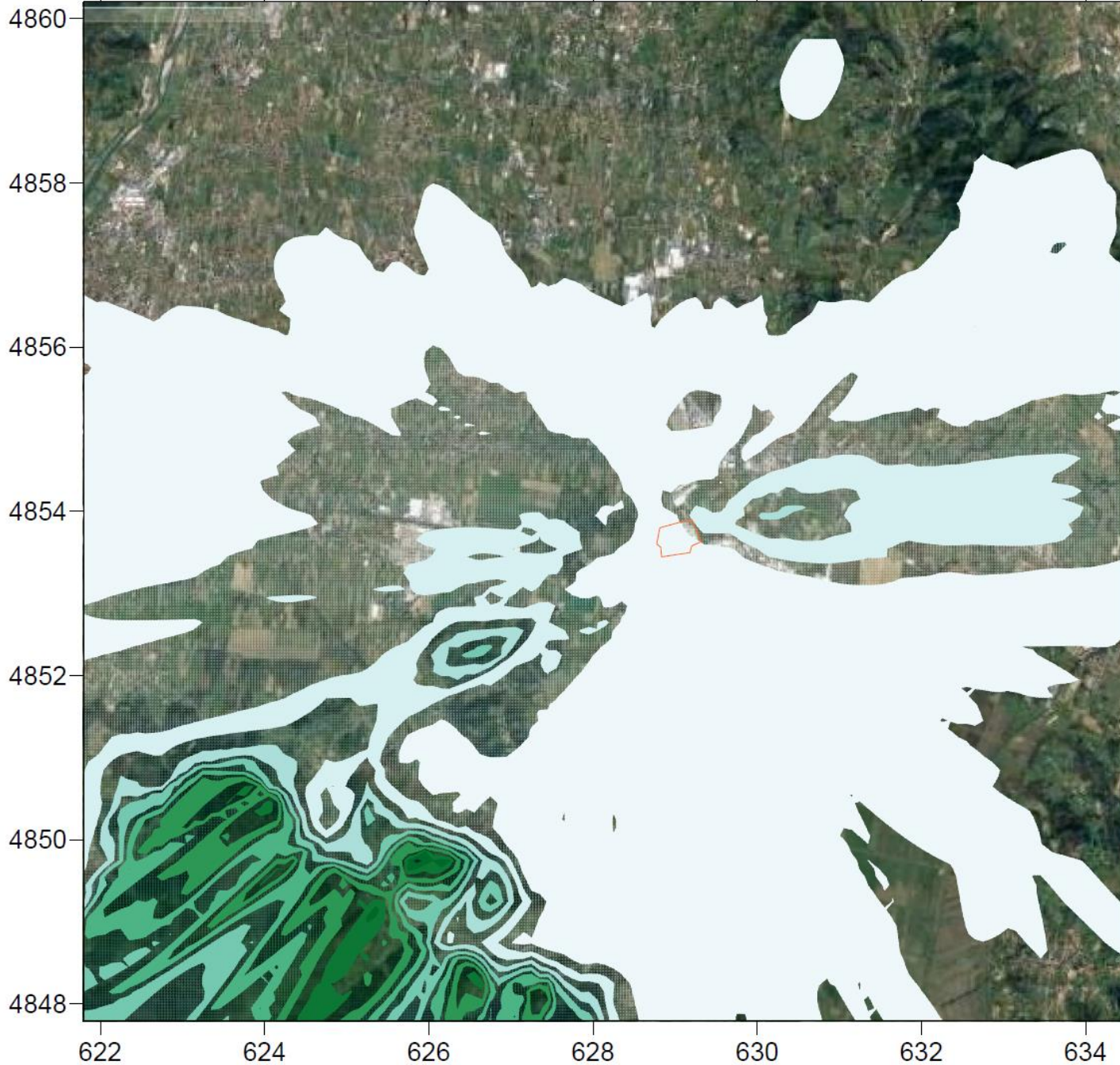


Tavola 8- 99,2° Percentile delle concentrazioni medie giorno di SO<sub>2</sub>

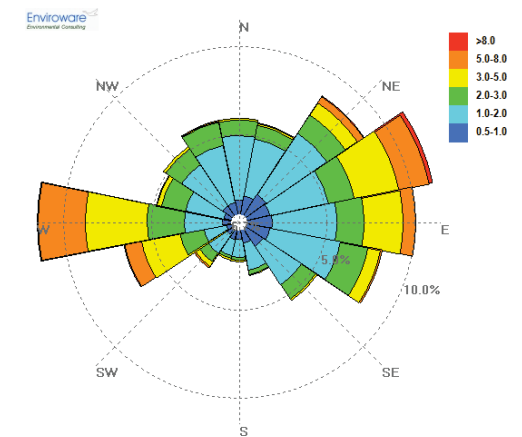
SO<sub>2</sub> – Scenario Ante Opera

Valore massimo: 0,0429 µg/m<sup>3</sup>



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

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



COMPONENTE ATMOSFERA





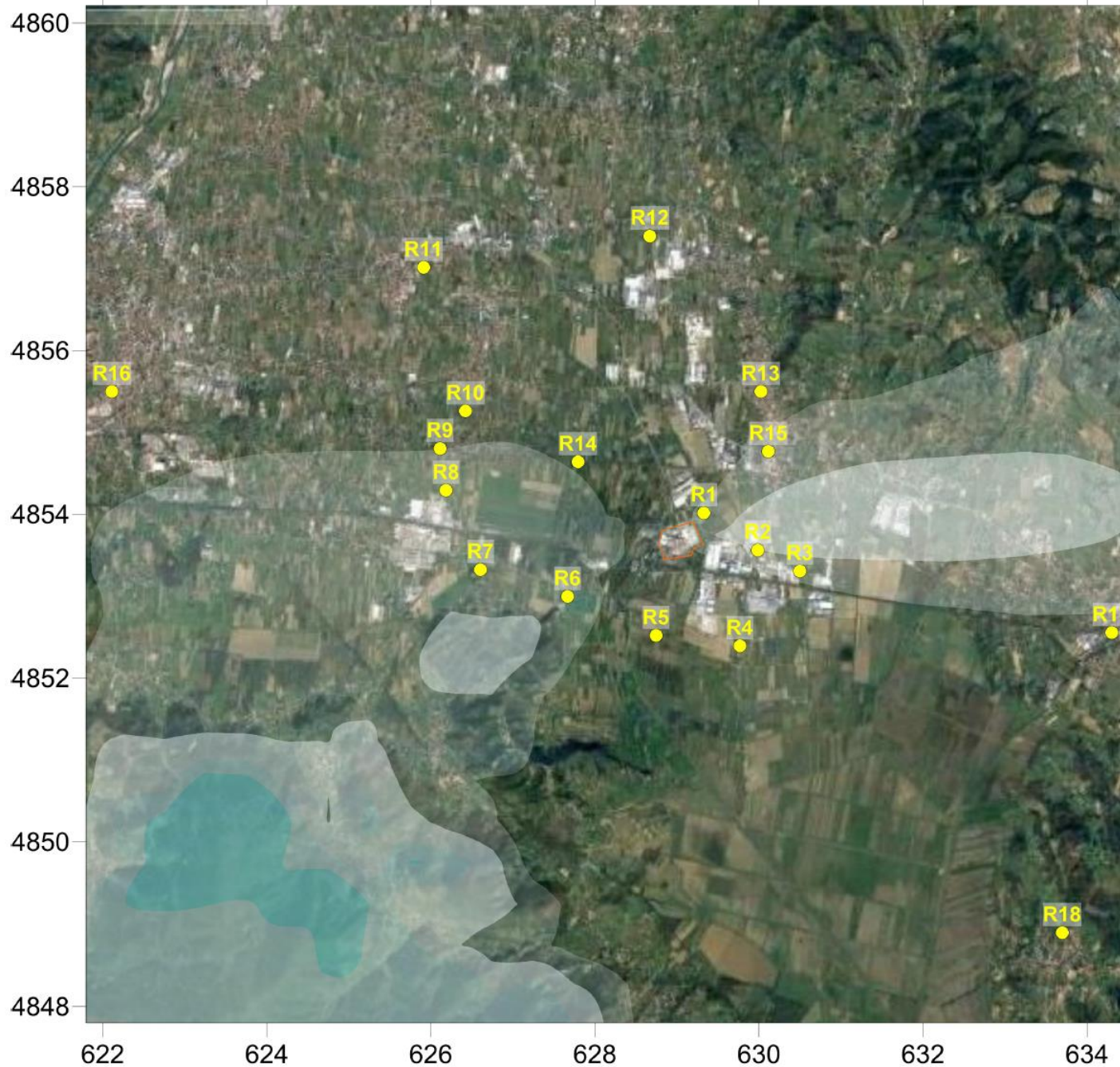
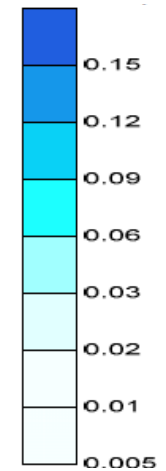


Tavola 9- Concentrazioni Medie Annuali di PM<sub>10</sub>

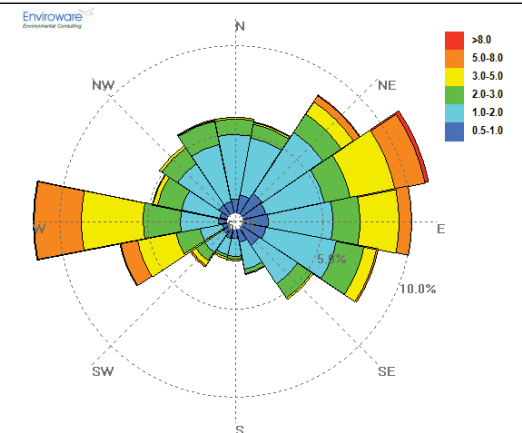
PM<sub>10</sub> – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0,0264 µg/m<sup>3</sup>



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

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



COMPONENTE ATMOSFERA

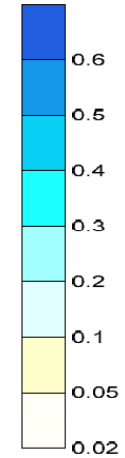




**Tavola 10- 90,4° Percentile delle concentrazioni medie giornaliere di PM<sub>10</sub>**

**PM<sub>10</sub> – Scenario Post Opera**

Valore massimo: 0,097 µg/m<sup>3</sup>



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

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

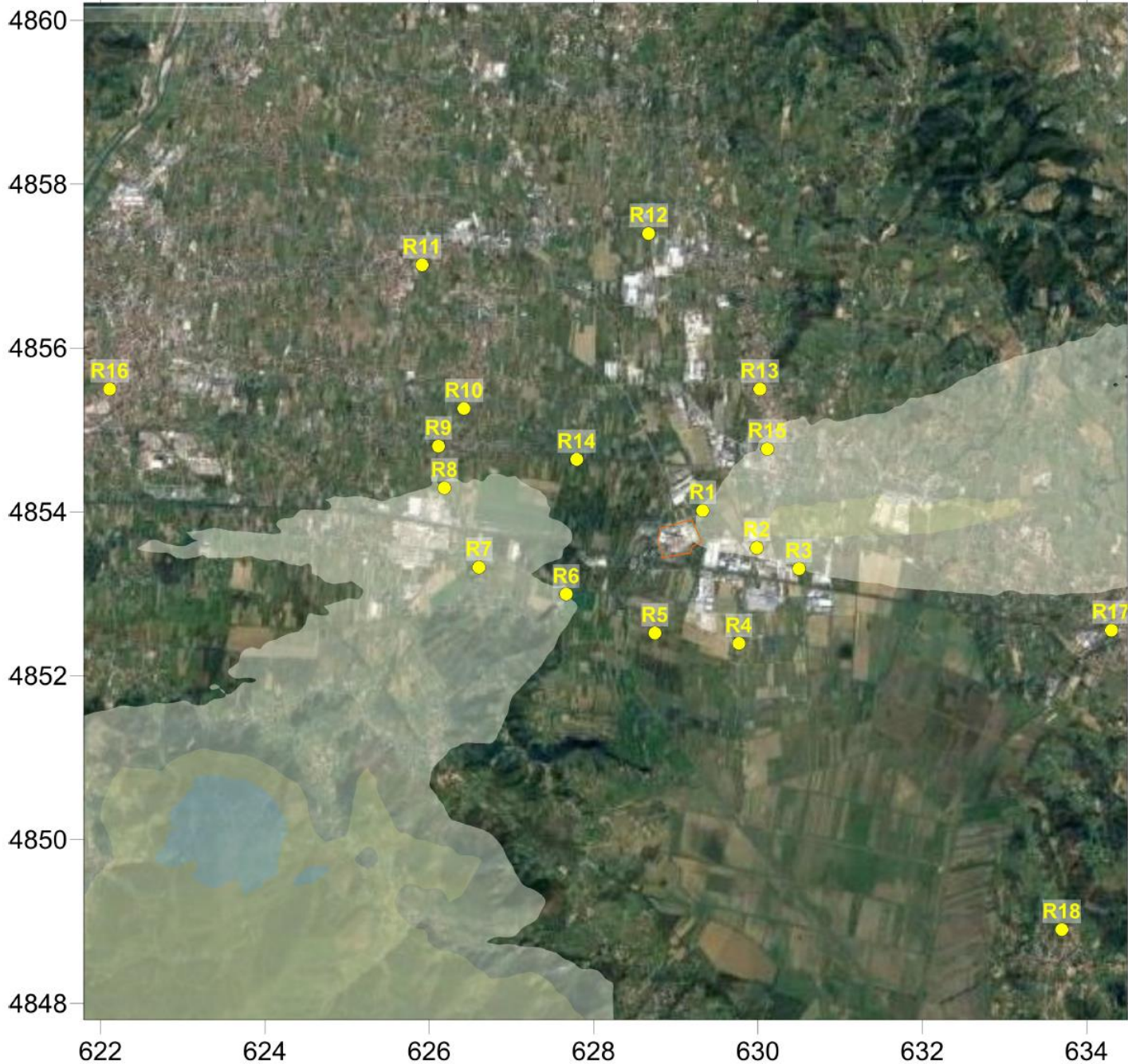
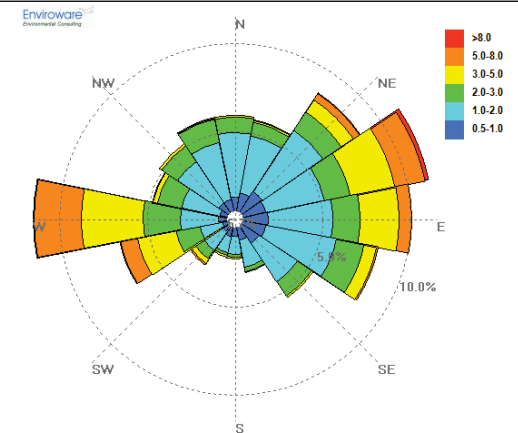
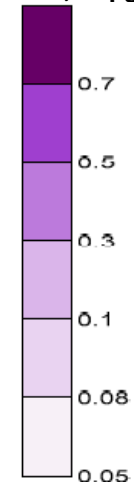




Tavola 11- Concentrazioni Annuali di NO<sub>2</sub>

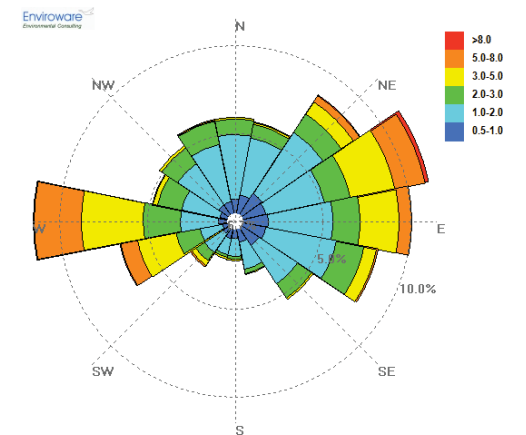
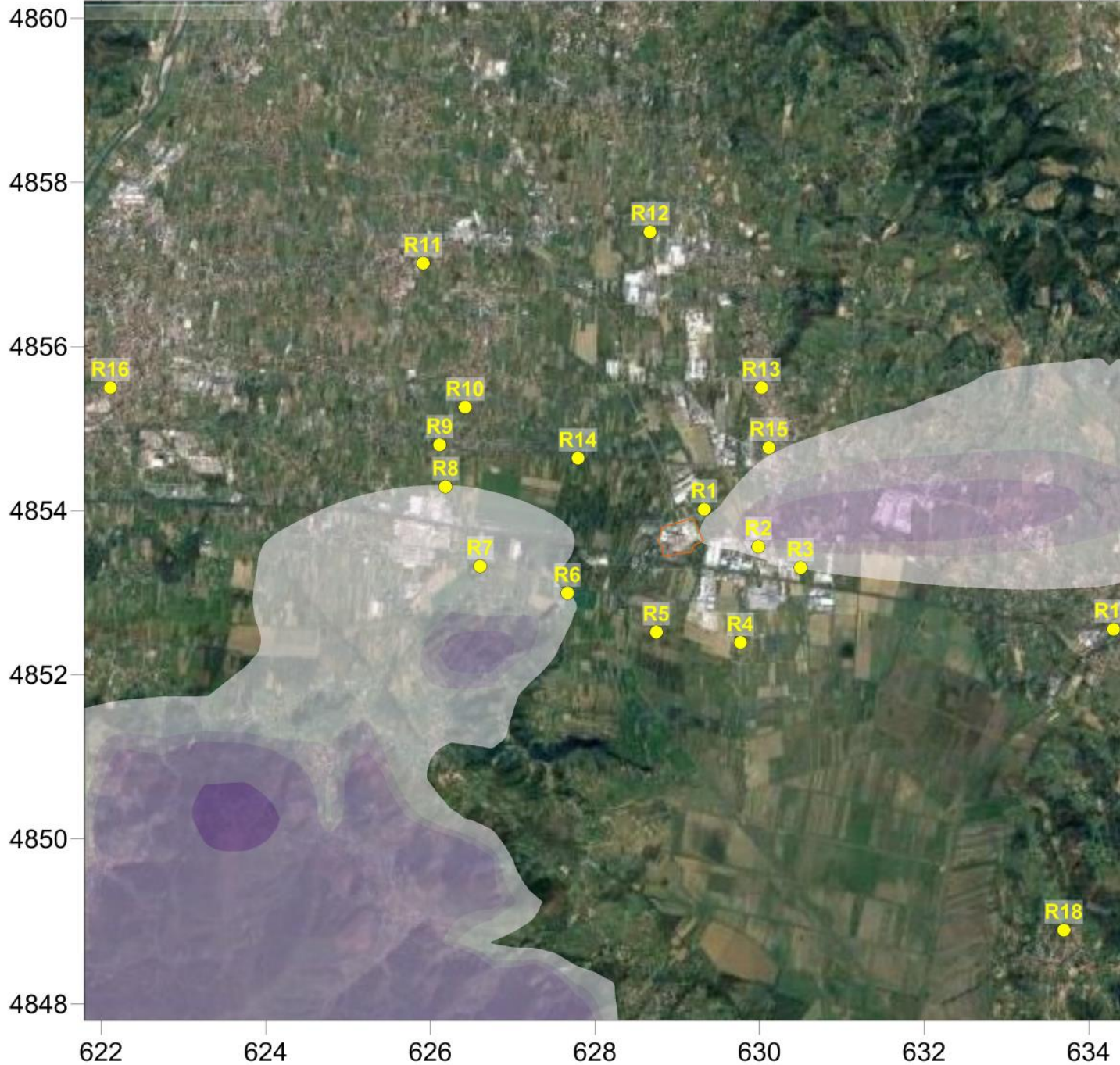
NO<sub>2</sub> – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0,26 µg/m<sup>3</sup>



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

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



COMPONENTE ATMOSFERA

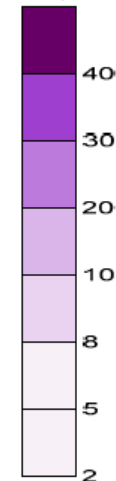




Tavola 12- 99,8° Percentile delle concentrazioni medie orarie di NO<sub>2</sub>

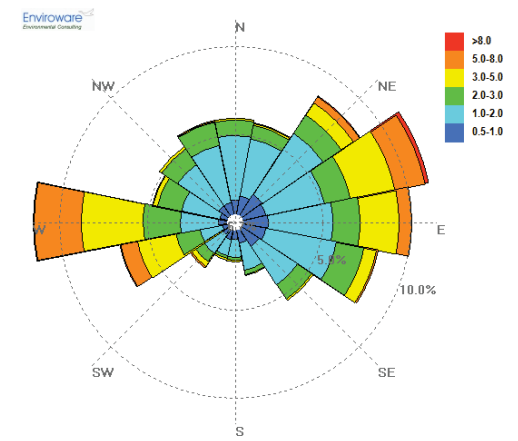
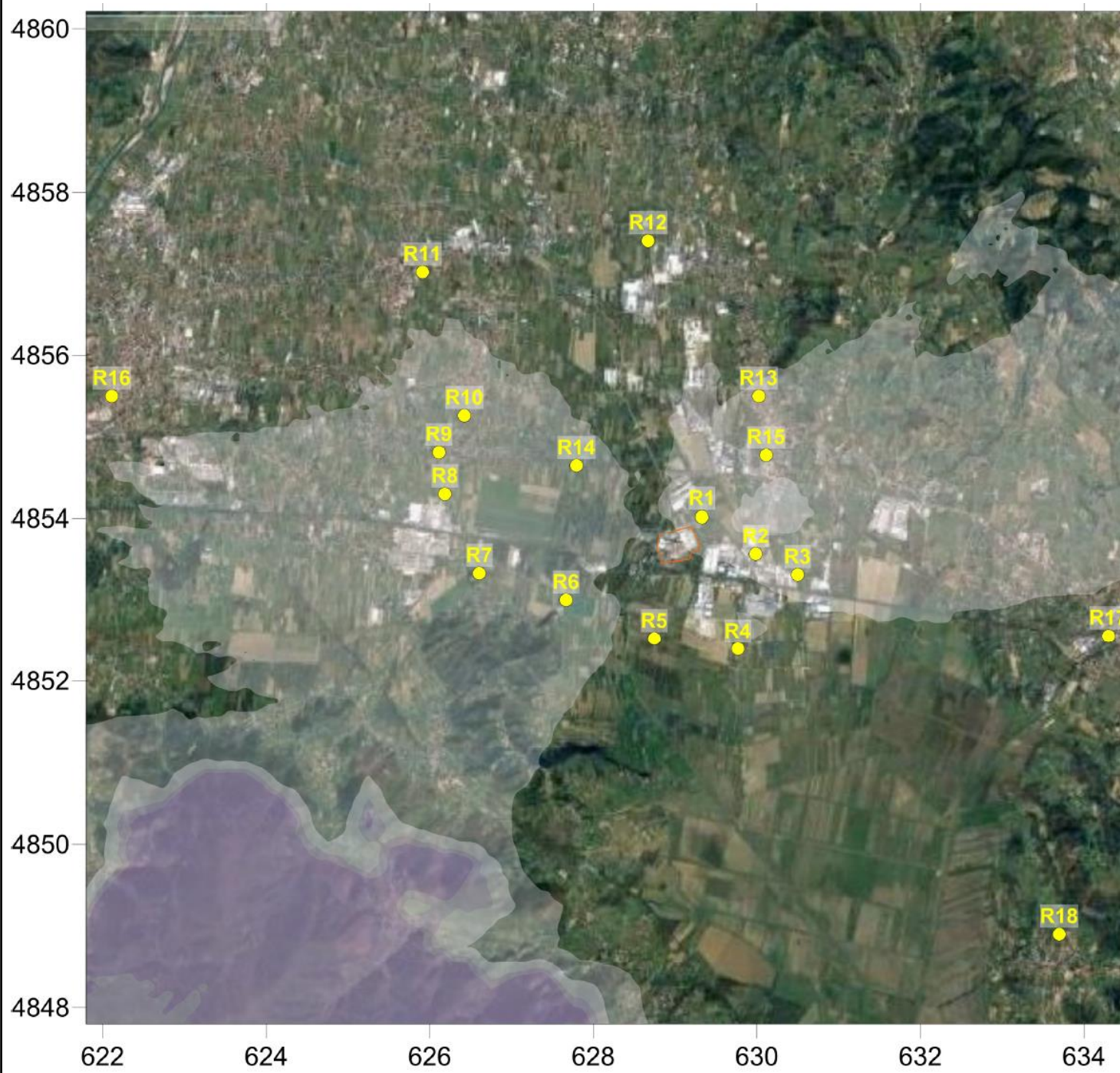
NO<sub>2</sub> – Scenario Post Opera

Valore massimo: 10,625 µg/m<sup>3</sup>



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

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

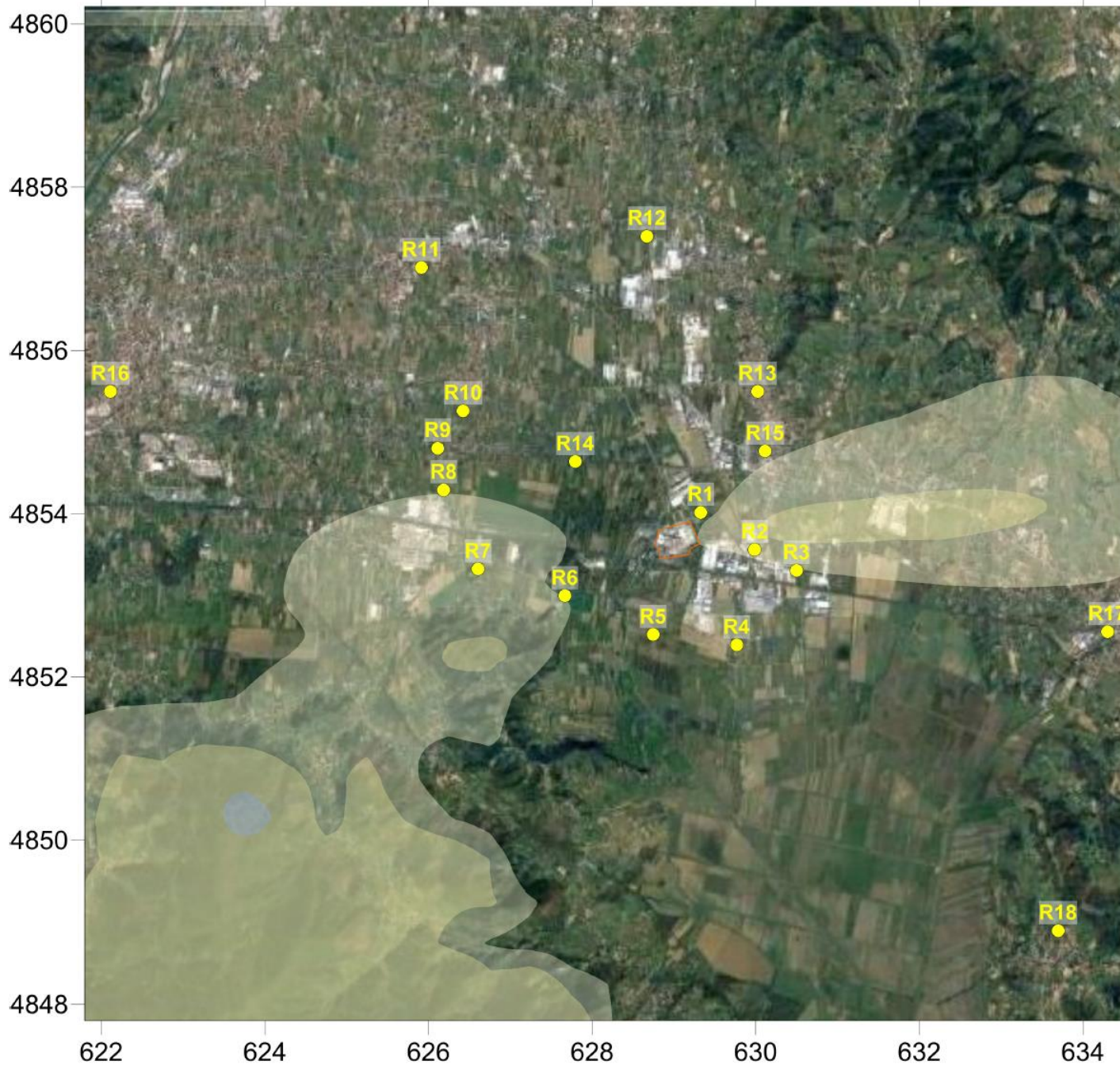


COMPONENTE ATMOSFERA



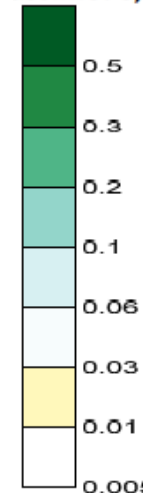


Tavola 13- Concentrazioni medie annuali di SO<sub>2</sub>



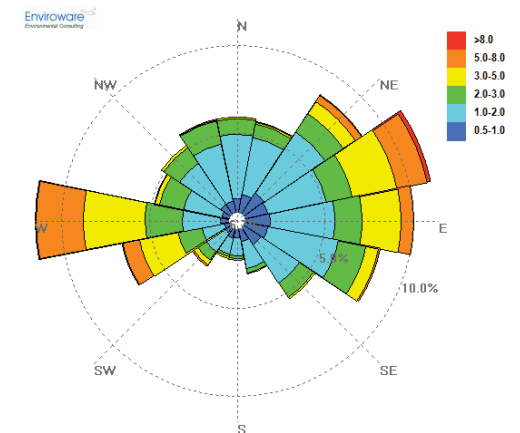
SO<sub>2</sub> – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0.02 µg/m<sup>3</sup>



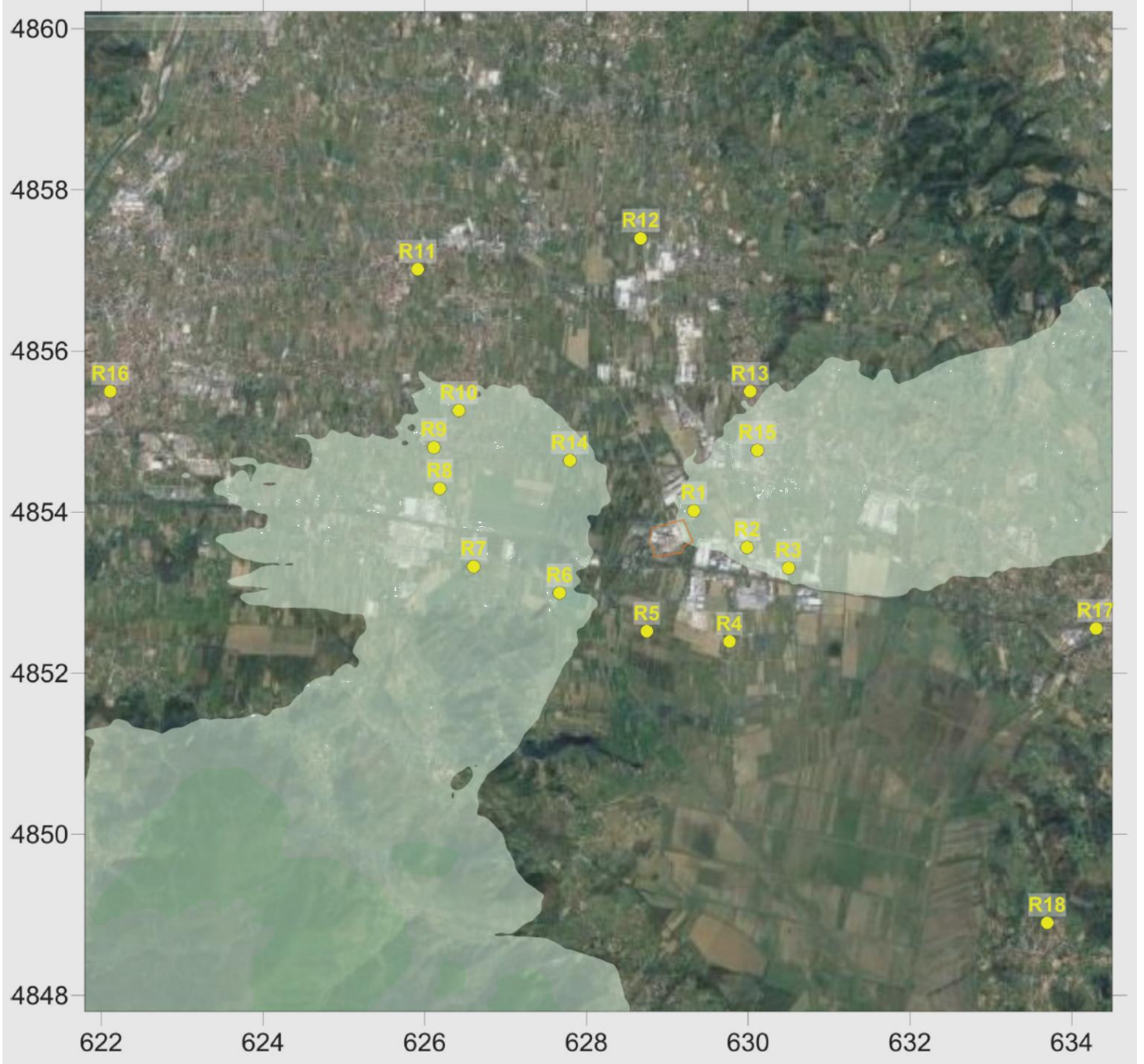
Valori di riferimento per la valutazione della Qualità dell'Aria D.Lgs. 155/10 e smi

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



COMPONENTE ATMOSFERA

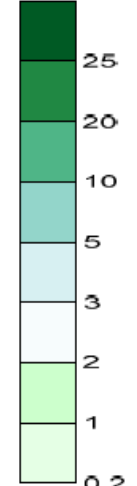




**Tavola 14- 99,72° Percentile delle concentrazioni medie orarie di SO<sub>2</sub>**

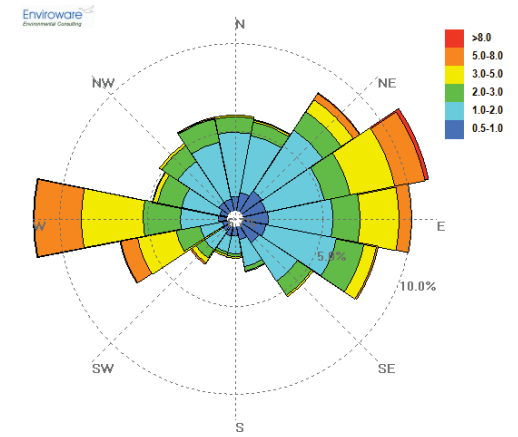
**SO<sub>2</sub> – Scenario Post Opera**

**Valore massimo: 0,0863 µg/m<sup>3</sup>**



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

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



**COMPONENTE ATMOSFERA**



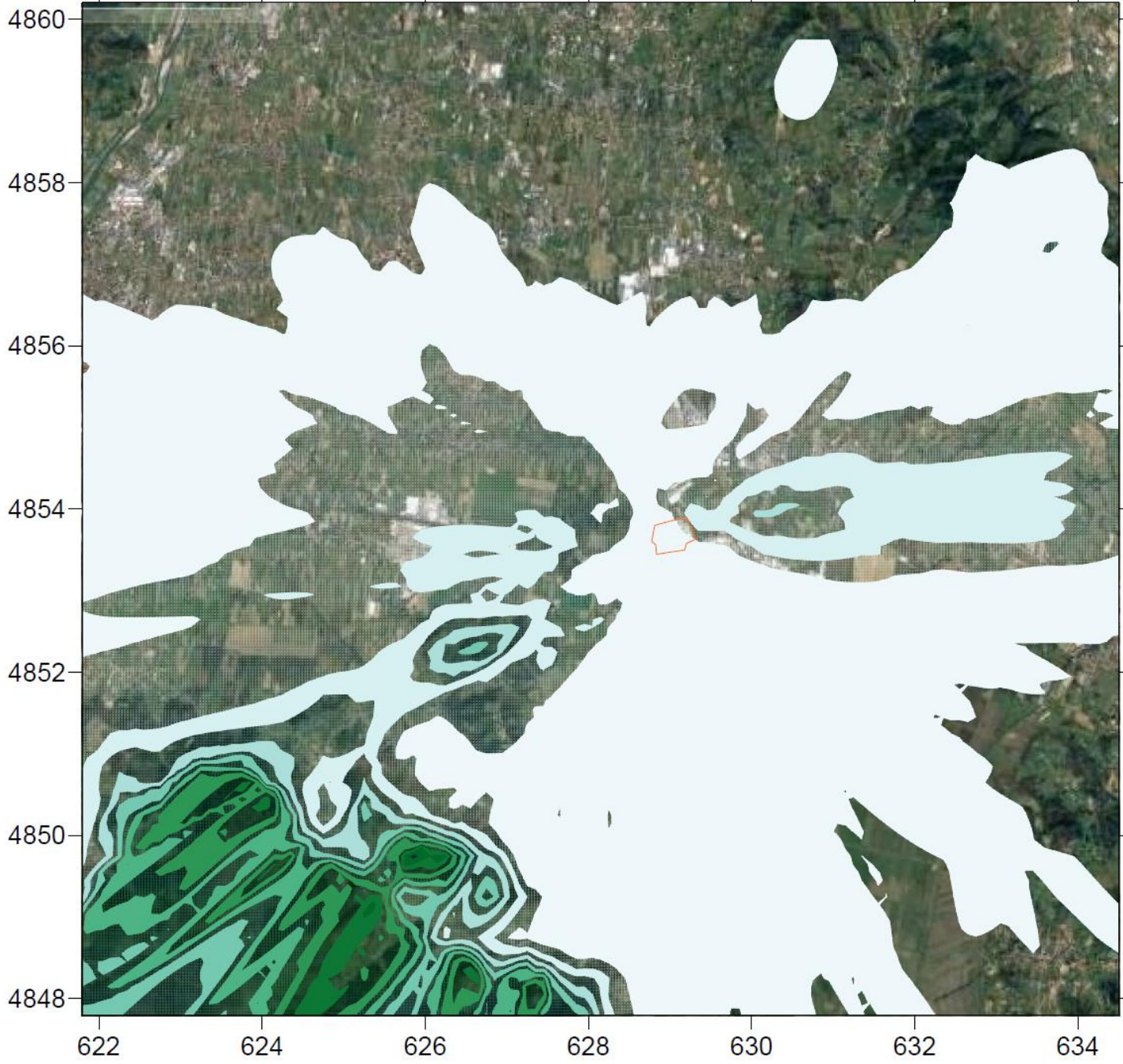
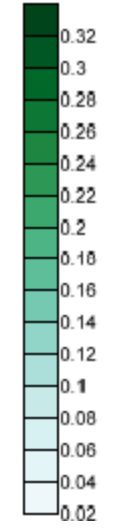


Tavola 15- 99,2° Percentile delle concentrazioni medie giorno di SO<sub>2</sub>

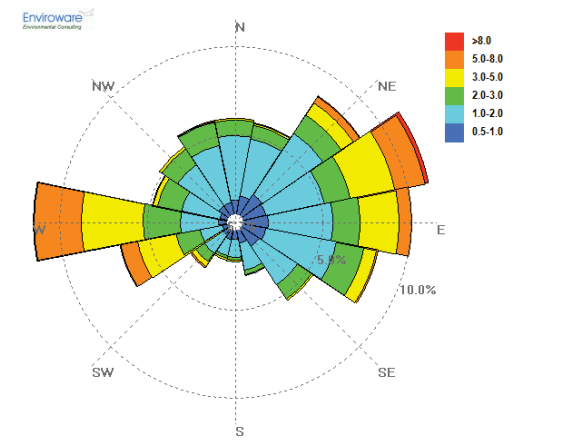
SO<sub>2</sub> – Scenario Post Opera

Valore massimo: 0,001 µg/m<sup>3</sup>



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

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



COMPONENTE ATMOSFERA

