

Comune

CARPI

Provincia

MODENA

Titolo del progetto

O.P.A.S. Soc. Coop. Agr.
INTRODUZIONE NUOVO IMPIANTO DI COLATURA ED
ESSICCAZIONE GRASSO E MODIFICHE ACCESSORIE
Stabilimento di Carpi (MO)

Cod. commessa	Livello di progettazione
-	
Numero elaborato	Titolo elaborato
-	Studio modellistico di diffusione e ricaduta sostanze inquinanti
Scala	
	Percorso file

00	Luglio 2023	Emissione	G.S.	M.C.
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato

Committente

**O.P.A.S. Soc. Coop. Agr.**

Sede legale:

Via Ghisiolo n. 57

46051 San Giorgio Bigarello (MN)

Redatto



Alfa Solutions S.p.A.
V.le Ramazzini 39D
42124 Reggio Emilia (RE)
Tel. 0522 550905
Fax 0522 550987

Direttore tecnico:

Ing. Matteo Cantagalli

Valutazione ambientale:

Ing. Guido Salvalai

Ing. Marco Bartoli



INDICE

1	PREMESSA.....	0
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO SOSTANZE INQUINANTI	1
	2.1 Normativa nazionale (D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155)	1
	2.2 Normativa regionale (Piano Aria Integrato Regionale – PAIR 2020)	2
3	MODELLISTICA DIFFUSIONALE	4
	3.1 Descrizione pre-processore CALMET	4
	3.2 Descrizione modello CALPUFF	5
	3.3 Descrizione post-processore MMS RunAnalyzer	6
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
5	INQUADRAMENTO DELL’ATTIVITÀ	9
	5.1 Stato attuale.....	9
	5.2 Stato futuro	12
6	DATI DI INPUT AL MODELLO	14
	6.1 Input sorgenti inquinanti	14
	6.2 Input dataset meteorologico	16
	6.3 Input dominio di calcolo e ricettori.....	23
7	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI.....	25
8	CONCLUSIONI.....	30
	ALLEGATI	31

1 PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di fornire un contributo tecnico di compatibilità ambientale sul tema di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di PAUR per un intervento di modifica impiantistica che prevede come intervento principale l'introduzione di un nuovo **impianto di colatura ed essiccazione grasso**, da realizzare presso l'unità produttiva di OPAS Soc. Coop. Agr. di via Guastalla 21/A a Carpi (MO).

Detto studio, è stato riproposto in conformità alla precedente pratica di Verifica di assoggettabilità, cui rappresentava un allegato dedicato assieme alla componente odorigena. Ad oggi viene riproposto come allegato a sé stante, avendo l'azienda intrapreso specifica analisi ad hoc sulla parte odorigena con studio e campagna di monitoraggio dedicata (riassunta al capitolo 3.2 dello Studio di Impatto Ambientale).

L'intervento, inoltre, prevede il **revamping degli impianti termici** (generatori di vapore) tramite sostituzione con tre caldaie di nuova generazione e contestuale incremento delle ore di funzionamento a **5.500 h/anno** e l'adeguamento delle ore di funzionamento del **cogeneratore a 8.500 h/anno**.

La simulazione valuta quindi le emissioni di **sostanze inquinanti** provenienti dai **generatori di vapore** (NO_x , SO_2 e polveri) e dall'**impianto di cogenerazione** (NO_x , CO e polveri), in relazione allo stato attuale e a seguito delle modifiche in progetto.

La valutazione è condotta per mezzo di software modellistico **Calpuff** (lagrangiano a puff), il quale consente di verificare, in luogo di determinati parametri di input, quale sia l'impatto dell'attività condotta sul territorio circostante.

I risultati sono espressi in termini di valore **medio annuo** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato su base oraria) e **90,40° perc.** del dato medio giornaliero ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per **polveri**, valore **medio annuo** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato su base oraria) e **99,79° perc.** del dato medio orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per **ossidi di azoto**, valore **medio massimo giornaliero** (mg/m^3 calcolato su 8 ore) per **CO** e, infine, **99,18° perc.** del dato medio giornaliero e **99,73° perc.** del dato medio orario per **SO_2** .

I risultati sono riportati sia in forma tabellare che sottoforma di mappe isolivello, al fine di apprezzare meglio la distribuzione territoriale.

2 INQUADRAMENTO NORMATIVO SOSTANZE INQUINANTI

Le norme attualmente vigenti in materia di inquinamento atmosferico e tutela della qualità dell'aria sono riportate di seguito.

Livello nazionale

- D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155 – Qualità dell'aria ambiente – Attuazione direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;

Livello regionale

- Delib. Assemblea Legislativa n.115 del 11/04/2017 – Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020).

2.1 Normativa nazionale (D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155)

Il D. Lgs. 155/2010 recepisce la Direttiva 2008/50/CE (relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa) e, di fatto, costituisce il principale punto di riferimento a livello nazionale in materia di qualità dell'aria.

Tale decreto, in ordine, stabilisce:

1. i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀;
2. i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
3. le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
4. il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM_{2,5};
5. i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
6. i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dove sono indicati il valore limite e il periodo di mediazione dei principali inquinanti.

Inquinante	Periodo di mediazione	Valore limite
Biossido di azoto (NO₂)	1 ora	200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,79 perc.)
	Anno civile	40 µg/m ³
Biossido di zolfo (SO₂)	1 ora	350 µg/m ³ da non superare più di 24 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,73 perc.)
	24 ore	125 µg/m ³ da non superare più di 3 volte per l'anno civile (corrisponde al 99,18 perc.)
Monossido di carbonio (CO)	Media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³

Polveri (PM ₁₀)	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per l'anno civile (corrisponde al 90,40 perc.)
	Anno civile	40 µg/m ³

Tab. 1: Valori limite di qualità dell'aria (D.lgs. 13 agosto 2010, n. 155)

2.2 Normativa regionale (Piano Aria Integrato Regionale – PAIR 2020)

Con deliberazione n. 115 dell'11 aprile 2017 l'Assemblea Legislativa della Regione Emilia-Romagna ha approvato il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), che è entrato in vigore dal successivo 21 aprile 2017, data di pubblicazione nel Bollettino Ufficiale della regione dell'avviso di approvazione.

Il PAIR mette in campo azioni e misure che vanno ad agire su tutti i settori emissivi e che coinvolgono tutti gli attori del territorio regionale, dai cittadini alle istituzioni, dalle imprese alle associazioni, individuando circa 90 misure articolate in sei ambiti di intervento principali: le città, la pianificazione e l'utilizzo del territorio, la mobilità, l'energia, le attività produttive, l'agricoltura, gli acquisti verdi nelle Pubbliche Amministrazioni.

L'analisi del documento di Quadro Conoscitivo (QC) del PAIR 2020 evidenzia come, in attuazione dei criteri stabiliti dagli art. 3 e 4 del D.Lgs. 155/2010, il territorio regionale è stato suddiviso in zone ed agglomerati (zonizzazione) che definiscono le unità territoriali sulle quali è stata eseguita la valutazione della qualità dell'aria ed alle quali si applicano le relative misure gestionali. La zonizzazione regionale, approvata con DGR 2001/2011, individua in particolare un agglomerato relativo a Bologna ed ai comuni limitrofi e 3 macroaree di qualità dell'aria definite rispettivamente "Appennino" - "Pianura Est" - "Pianura Ovest".

Allegato 2 - B - Zonizzazione dell'Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010

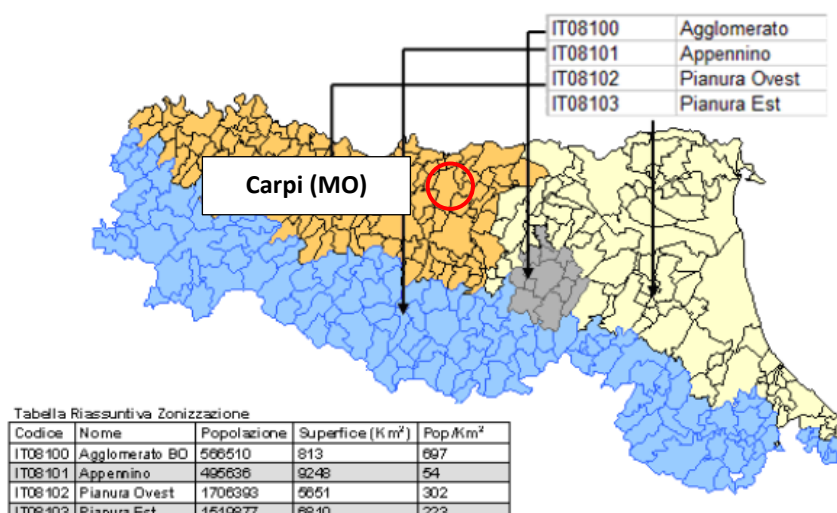


Fig. 1: Zonizzazione Regionale ai sensi del D. Lgs 155/2010

Il comune di Carpi (MO) appartiene all'area della **Pianura Ovest**.

In riferimento alla cartografia della Zonizzazione del territorio regionale delle aree di superamento dei valori limite per PM₁₀ e NO₂ rientra, invece, in "Area Superamento PM₁₀ + NO₂".

ALLEGATO 2 – Zonizzazione del territorio regionale e aree di superamento dei valori limite per PM₁₀ e NO₂
Allegato 2 - A – Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012) - anno di riferimento 2009

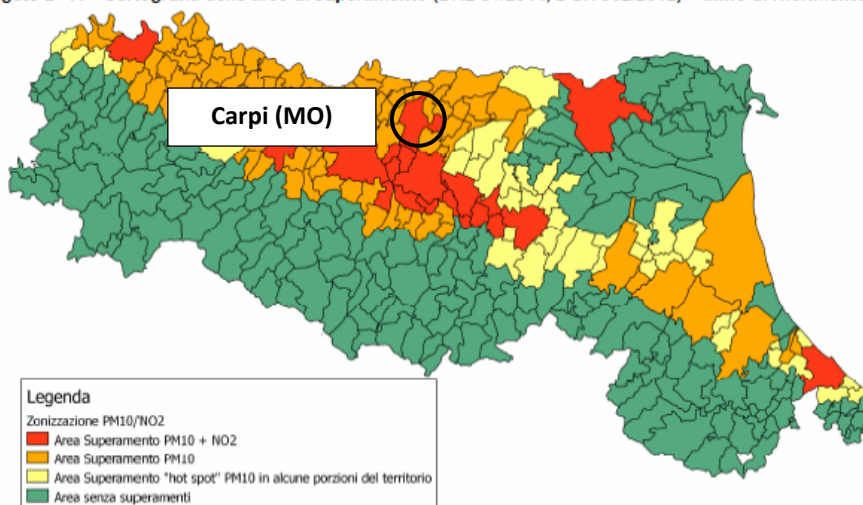


Fig. 2: Zonizzazione Regionale zone di superamento limiti PM₁₀ e NO₂

Il capitolo 9.7 della Relazione Generale del Piano Aria riporta le misure di applicazione in merito al principio del "saldo zero". Nell'ambito delle strategie del Piano devono essere previste azioni tese ad evitare l'aumento del carico emissivo nelle zone già affette da situazioni di superamento e il peggioramento della qualità dell'aria nelle zone senza superamenti.

Va anzitutto considerato che, come dettagliato nei capitoli 9.4 e 9.5, il PAIR prevede specifiche misure per le attività produttive, volte all'adozione delle migliori tecniche disponibili nei diversi comparti e conseguentemente alla minimizzazione dell'impatto sulla qualità dell'aria dei nuovi insediamenti:

- per gli impianti soggetti ad AIA l'applicazione dei valori limite inferiori previsti nelle nuove BAT conclusions;
- per gli altri impianti la revisione dei criteri di autorizzabilità regionali al fine di aggiornare i riferimenti alle migliori tecniche disponibili e limitare gli impatti delle attività più emmissive e degli inquinanti più critici;
- per le attività agrozootecniche l'adozione delle migliori tecniche disponibili.

Il Capitolo successivo della relazione di Piano (9.7.1), relativo alla Valutazione del carico emissivo per piani e progetti che possono comportare significative emissioni, stabilisce che per i piani e i progetti sottoposti a procedura di VAS/Valsat e VIA vi è l'obbligo da parte del proponente del progetto o del piano di valutare le conseguenze in termini di emissioni per gli inquinanti PM₁₀ ed ossidi di azoto (espressi come NO₂) con la finalità di raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi ridotto al minimo.

3 MODELLISTICA DIFFUSIONALE

La valutazione della dispersione in atmosfera di una sostanza (inquinante e/o odorigena), emessa da una determinata sorgente in tutti i punti dello spazio ed in ogni istante, ossia la previsione dell'evoluzione nel tempo del campo di concentrazione $C(x, y, z, t)$ della sostanza stessa, costituisce l'obiettivo dei modelli di simulazione.

Per l'elaborazione del presente studio è stato utilizzato il software CALPUFF: esso implementa un modello di tipo lagrangiano non stazionario che simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche.

Il modello è raccomandato dall'EPA ed è stato sviluppato dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'EPA ed è edito da Maind Model Suite.

Il software contiene formulazioni per la modellistica della dispersione, il trasporto e la rimozione secca e umida di inquinanti in atmosfera al variare delle condizioni meteorologiche considerando l'impatto con il terreno e alcuni semplici schemi di trasformazioni chimiche.

Il programma include tre componenti principali:

- pre-processore CALMET, un modello meteorologico dotato di modulo diagnostico di vento, inizializzabile attraverso dati da stazioni (superficiali e in quota) e in grado di ricostruire i campi 3D di vento e temperatura e 2D dei parametri della turbolenza;
- software CALPUFF, ossia il modello di dispersione gaussiana a puff;
- post-processore CALPOST, preposto all'estrazione dai file binari prodotti da CALPUFF.

Si precisa che ai fini del presente studio la post-elaborazione è stata eseguita utilizzando il programma MMS RunAnalyzer, sempre edito da Maind Model Suite.

3.1 Descrizione pre-processore CALMET

CALMET, CALifornian METereological model, è un modello meteorologico di tipo diagnostico, inizializzabile attraverso dati da stazioni (superficiali e in quota) e in grado di ricostruire i campi 3D di vento e temperatura e 2D dei parametri della turbolenza.

Esso genera dati orari o sub-orari di vento e temperatura, variabili nello spazio tridimensionale e tenendo conto della complessità del terreno. Inoltre, prendendo in considerazione gli effetti advettivi, il modello produce anche parametri orari o suborari di meteorologia a microscala, variabili nello spazio bidimensionale sulla griglia di calcolo, quali:

- Flusso di calore sensibile
- Velocità di attrito di superficie
- Lunghezza di Monin-Obukhov
- Velocità di Deardorff, o scala della velocità convettiva

- Altezza di rimescolamento
- Temperatura osservata nei radiosondaggi
- Classi di stabilità Pasquill-Gifford-Turner (PGT)
- Tasso delle precipitazioni (opzionale)

Tali variabili sono applicabili allo strato limite planetario terrestre attraverso il metodo del bilancio energetico alla superficie, applicabile anche allo strato limite planetario sull'acqua, attraverso il metodo Coupled Ocean-Atmosphere Response Experiment (COARE) oppure con base nel modello Offshore and Coastal Dispersion (OCS), utilizzando la differenza di temperatura tra aria e mare e tenendo in considerazione gli effetti delle caratteristiche della superficie e delle proprietà di dispersione atmosferica.

Il modello CALMET permette simulazioni con una risoluzione spaziale che varia tra decine di metri (microscala) e centinaia di km (mesoscala); CALMET permette anche simulazioni in condizioni di stagnazione o stabilità (il modello in questo caso non simula l'advezione ma considera la turbolenza o l'alterazione del flusso secondo la complessità del terreno); permette la regolazione dell'altezza dell'acqua e la modellazione degli effetti delle onde.

PRTMET è invece il postprocessore in grado di estrarre dal file binario prodotto in uscita da CALMET tutte le variabili meteorologiche orarie 2-D (pioggia, classe di stabilità, etc.) e 3-D (vento e temperatura), le variabili micrometeorologiche (altezza di miscelamento, vel. attrito, lung. di Monin- Obukhov, etc.), nonché i parametri geofisici (rugosità, categorie di uso-suolo, quote orografiche, etc.).

3.2 Descrizione modello CALPUFF

CALPUFF, CALifornian PUFF model [SCIRE et al., 2000a], è un modello a puff multistrato non stazionario in grado di simulare il trasporto, la trasformazione e la deposizione atmosferica di inquinanti in condizioni meteo variabili non omogenee e non stazionarie.

I modelli a puff partono dalle medesime equazioni dei modelli gaussiani ma con differenti condizioni iniziali, ipotizzando la dispersione di "nuvole" di inquinante a concentrazione nota e di forma assegnata. Essi permettono di riprodurre in modo semplice la dispersione in atmosfera di inquinanti emessi in condizioni non omogenee e non stazionarie, anche in situazioni di vento debole o di calma.

Il centro del puff viene trasportato dal campo di vento tridimensionale mentre la diffusione causata dalla turbolenza atmosferica ne provoca l'allargamento ed è descritta dai coefficienti di dispersione istantanei. Tali coefficienti di dispersione nelle tre direzioni sono funzione, come nel caso del modello gaussiano, della distanza (o tempo di percorrenza) e delle caratteristiche dispersive dell'atmosfera. CALPUFF utilizza inoltre diverse possibili formulazioni per il calcolo dei coefficienti di dispersione: nello studio in esame sono stati calcolati utilizzando le variabili micrometeorologiche.

Ogni puff produce un campo di concentrazioni al suolo calcolato secondo la formula gaussiana e solo il segmento più prossimo al punto recettore contribuisce a stimare la concentrazione nel recettore stesso.

Gli algoritmi di CALPUFF consentono di considerare opzionalmente diversi fattori, quali:

- l'effetto scia generato dagli edifici prossimi alla sorgente (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip down wash);
- la fase transizionale del pennacchio;
- la penetrazione parziale del plume rise in inversioni in quota;
- gli effetti di lungo raggio quali deposizione secca e umida;
- le trasformazioni chimiche;
- lo share verticale del vento;
- il trasporto sulle superfici d'acqua;
- la presenza di orografia complessa o di zone costiere.

Si specifica che nello studio in esame non sono stati considerati gli effetti dovuti alla deposizione secca e umida né quelli ascrivibili alle trasformazioni chimiche.

Come per CALMET, le simulazioni con il modello CALPUFF sono raccomandate in una scala che può variare da una decina di metri (vicino al campo) a un centinaio di chilometri (trasporto su lunga distanza) dalle sorgenti.

3.3 Descrizione post-processore MMS RunAnalyzer

Il sistema di modellizzazione a valle del codice di calcolo è costituito da un programma di post-processamento dei dati costituito nel dettaglio dal software MMS RunAnalyzer, edito da Maind Model Suite.

Tale software consente di post-elaborare i dati orari ottenuti con il modello CALPUFF per ottenere gli output delle concentrazioni secondo i parametri statistici richiesti, da esprimere quali risultati di impatto presso i ricettori ed in tutto il dominio di calcolo.

L'output della simulazione viene reso sia in forma di mappe a curve di iso-concentrazione sia in forma tabellare (per i ricettori abitativi posti nell'intorno dello stabilimento), individuando i valori statistici di riferimento per il confronto con i limiti normativi (per la qualità dell'aria) o con le soglie di accettabilità (per l'impatto odorigeno).

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'unità produttiva di O.P.A.S. Soc. Coop. Agr. è localizzata in via Guastalla 21/A nel territorio comunale di Carpi (MO); essa ricopre una superficie di circa 52.000 m² suddivisa tra uffici, reparti produttivi, vasche e serbatoi legati ai processi produttivi e zone di transito mezzi di carico/scarico materie prime e prodotti finiti o destinati ad ulteriori lavorazioni.

Le immagini seguenti propongono, su base Carta Geopolitica Regione E-R, CTR e Ortofoto, un inquadramento dello stabilimento in esame.

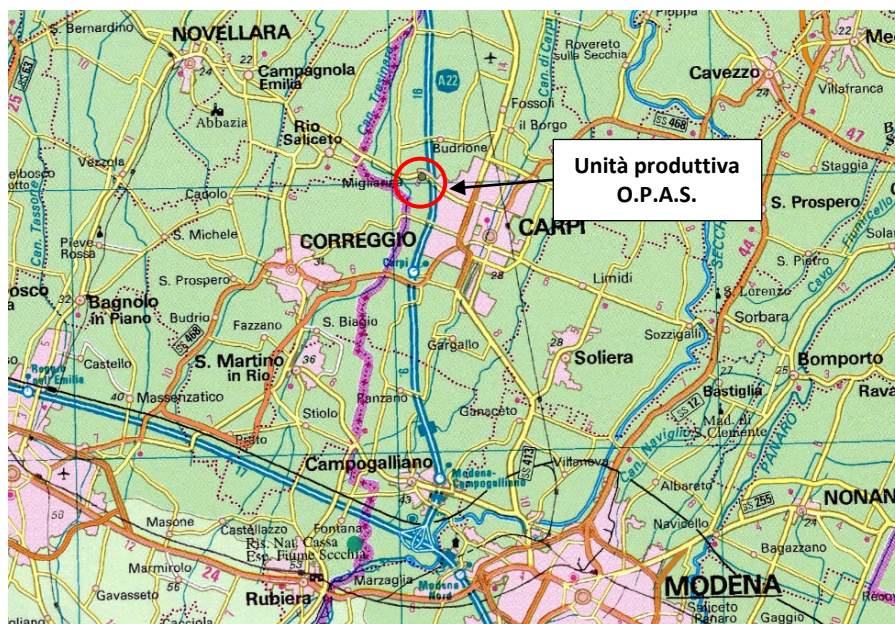


Fig. 3: Inquadramento Carta Geopolitica (Regione E-R)

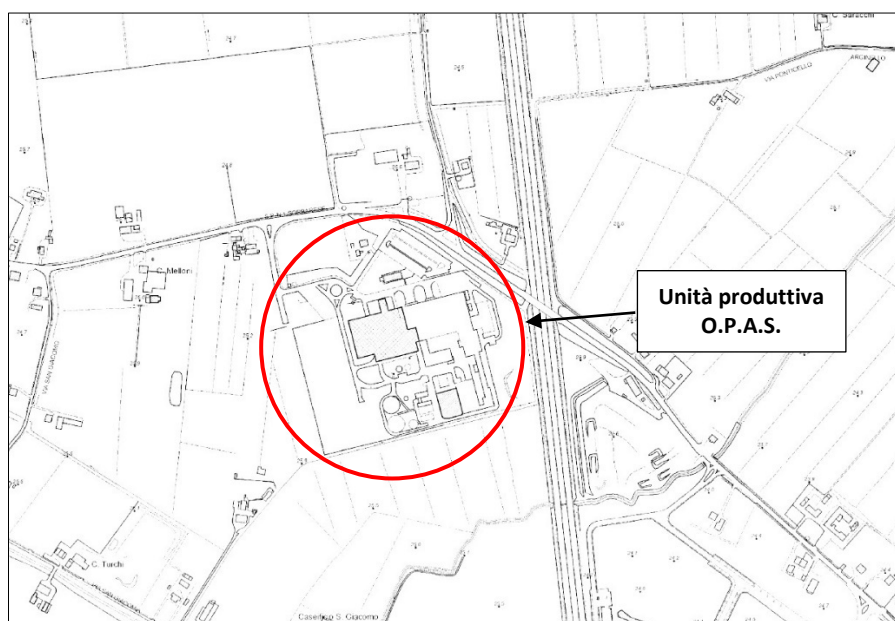


Fig. 4: Inquadramento CTR (Regione E-R)

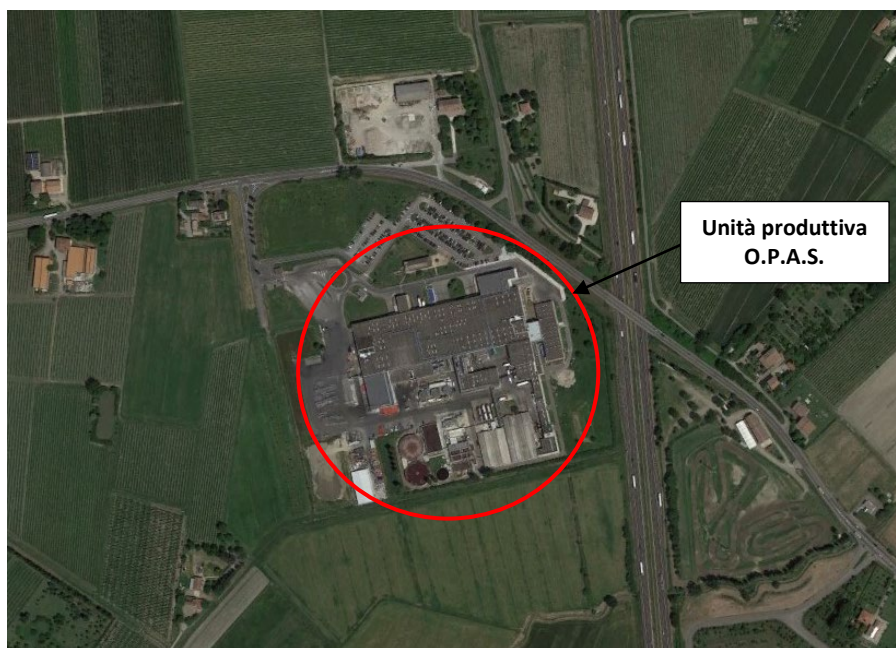


Fig. 5: Inquadramento ortofoto (Google Earth)

5 INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ

L'attività dello stabilimento riguarda la macellazione, lavorazione, confezionamento e vendita di carni suine fresche. La potenzialità massima è oggi corrispondente ad una macellazione nell'ordine di 1.000.000 di capi/anno, valutati in n. 4.000 al giorno considerando 250 giorni lavorati/anno.

L'attività produttiva è un'installazione IPPC ed è quindi dotata di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA). Riportandosi alle soglie stabilite dall'Allegato VIII, §6.4b al D.lgs. 152/06, la potenzialità massima dello stabilimento è pari a circa 130.000 t/anno di prodotto finito, corrispondente a 520 t/giorno.

Se si considera il peso medio di una carcassa pari a 0,16 ton, la potenzialità massima per quanto riguarda la produzione di carcasse è 160.000 ton/anno corrispondente a 640 t/giorno (attività di cui all'Allegato VIII, §6.4a al D.lgs. 152/06).

Lo stabilimento di macellazione di Migliarina di Carpi è caratterizzato dal ciclo completo di macellazione che partendo dall'ingresso di suini vivi arriva alla vendita di carni già sezionate.

L'orario di lavoro base prevede 40 ore settimanali su cinque giorni (normalmente dal lunedì al venerdì) con una certa flessibilità legata alle esigenze produttive e con orari differenziati nei vari reparti, compresi tra le ore 5.00 e le 22.00 (vi sono eccezioni e possibilità di interventi al sabato e alla domenica). L'operatività dello stabilimento (intesa come attività di macellazione e di lavorazione carni) è abbastanza variabile e risente dei tempi morti produttivi necessari alla sanificazione e pulizia delle linee.

5.1 Stato attuale

Nel seguito si riassume e schematizza il ciclo produttivo dell'installazione in relazione allo stato attuale.



Fig. 6: Schema semplificato ciclo produttivo (stato attuale)

Si tratta di un tipico ciclo di macellazione e lavorazione carni suine le cui fasi sono ampiamente descritte nelle Linee guida di riferimento; se ne riporta pertanto solo una breve sintesi illustrativa.

- **Ricevimento suini e stabulazione**

I suini giungono nelle stalle di sosta, di capacità pari a circa 2000 capi, direttamente dagli allevamenti, con un anticipo medio di 6-18 ore rispetto al processo di macellazione al fine di garantire loro un tempo utile di riposo e permettere al Servizio Veterinario di effettuare i controlli sanitari e la visita ante mortem, come previsto dal regolamento di Polizia Veterinaria. La pavimentazione delle stalle è in grigliato di cemento che, grazie ad un lavaggio temporizzato (si utilizza acqua di basso pregio ambientale), consente la pulizia e l'evacuazione delle deiezioni ed evita la formazione di odori sgradevoli.

- **Macellazione - stordimento**

Dalla stalla di sosta i suini giungono direttamente alla fase di stordimento che avviene per elettroanestesi.

- **Dissanguamento**

Gli animali storditi si accasciano sul nastro trasportatore di dissanguamento dove si effettua l'operazione di taglio della vena giugulare, detta anche iugulazione. Il sangue edibile viene quindi raccolto e destinato ad usi alimentari, mentre quello non edibile viene commercializzato come sottoprodotto di origine animale non destinato al consumo umano di categoria.

- **Scottatura**

Dopo il dissanguamento il suino, tramite una guidovia, entra in una vasca di acqua calda a temperatura elevata dove ha luogo la "scottatura" col fine di facilitare le successive operazioni di depilazione.

- **Depilazione**

L'animale viene, quindi, calato all'interno delle depilatrici, provviste di vasca di ricircolo dell'acqua per ridurre il consumo idrico. Il pelo e gli unghie, tramite un cannone pneumatico, sono inviati all'esterno in un apposito silo di raccolta.

- **Flambatura**

Le operazioni successive di lavaggio, flambatura e spazzolatura sono effettuate, per motivi di salubrità dell'ambiente di lavoro (operazioni molto rumorose), in un locale separato ed hanno lo scopo di completare la depilazione. Sopra la flambatrice è presente uno scambiatore di calore ad acqua utilizzato al fine di ottenere un recupero termico.

- **Eviscerazione**

La carcassa pulita arriva alla linea di eviscerazione nella quale viene asportato il retto. Successivamente si estrae il pacco intestinale (rete, milza stomaco e intestino) e il contenuto della cavità toracica (cuore, polmoni, diaframma o braghettina, fegato e reni) che vengono poi lavorati

separatamente in un'apposita area dedicata. La carcassa viene divisa nelle due mezzene, che prima di arrivare al nastro della sezionatura transitano in un corridoio di raffreddamento.

- **Sezionamento**

Segue la fase del sezionamento in cui le mezzene vengono scomposte nei vari tagli commerciali, alcuni dei quali sono sottoposti ad ulteriori lavorazioni, come il disosso e la rifilatura. I sottoprodotti di origine animale ottenuti in questa fase sono divisi nelle tre categorie di riferimento secondo il Regolamento (CE) 1069/2009 e successive modifiche. Dal processo sono ottenuti solitamente sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano di categoria 2 e 3 e solo eccezionalmente sottoprodotti da categoria 1.

- **Raffreddamento rapido**

I diversi tagli ottenuti dalla fase precedente vengono normalmente stoccati in celle di raffreddamento ad una temperatura di ± 5 °C per un periodo variabile dalle 3 alle 24 ore in funzione delle diverse destinazioni ed utilizzi. Successivamente vengono spostate nelle celle di mantenimento dove rimangono sino alla commercializzazione finale del prodotto. Le principali celle sono dotate di un sistema atto a minimizzare le dispersioni termiche in fase di caricamento e scaricamento delle celle denominato "velo d'aria". Per alcuni tagli particolari possono aver luogo delle ulteriori lavorazioni successivamente al raffreddamento in cella, quali la disossatura (es. coppe e spalle) e la rifilatura (es. prosciutti e coppe).

- **Congelazione**

I tagli carnei dopo aver subito la scomposizione, in alternativa allo stoccaggio nelle celle di raffreddamento, possono essere inviati alle due celle di congelazione che ne permettono la conservazione in deposito per un periodo prolungato. L'utilizzo delle celle di congelazione e il quantitativo di carne stoccata è in funzione di esigenze commerciali. I tagli carnei stazionano in queste celle ad una temperatura di circa -20°C.

- **Spedizioni**

I tagli, una volta raggiunta la temperatura di 7 °C al "cuore", sono avviati alla spedizione in contenitori di plastica, di cartone o metallici.

Vi sono, inoltre, una serie di installazioni ed attività ausiliare relative a: operazioni di sanificazione di locali ed attrezzature e depurazione reflui produttivi per il successivo scarico in pubblica fognatura

Altri Impianti tecnologici di servizio presenti nel sito sono elencati di seguito:

- n. 3 generatori di vapore per la produzione di acqua calda e per il riscaldamento industriale, alimentati con gas metano (emissione 5, 6 e 7);
- n. 1 cogeneratore a gas metano;
- caldaie ad uso civile;
- centrale di aria compressa;

- n. 6 trasformatori di energia elettrica da MT a BT;
- impianto di potabilizzazione acqua aziendale (con due linee separate);
- termoregolazione dei locali con UTA che sfruttano acqua glicolata per raffrescare e acqua calda per riscaldare;
- celle frigorifere di conservazione e di congelazione a mezzo di ammoniaca anidra liquida;
- n. 1 depuratore biologico a fanghi attivi per le acque reflue industriali con 5 vasche di trattamento;
- serbatoi (ammoniaca, glicole, accumulo acqua calda, accumulo acqua da pozzo ecc.).

5.2 Stato futuro

Le modifiche impiantistiche in progetto prevedono l'introduzione di un nuovo **impianto di colatura ed essiccazione grasso**, oltre che alcuni interventi accessori quali in primis l'adeguamento degli orari di funzionamento degli impianti termici e contestuale revamping (tramite sistemi di nuova generazione).

Nel seguito si riassume e schematizza il ciclo produttivo dell'installazione in relazione allo stato futuro, le modifiche sono evidenziate in colore rosso.

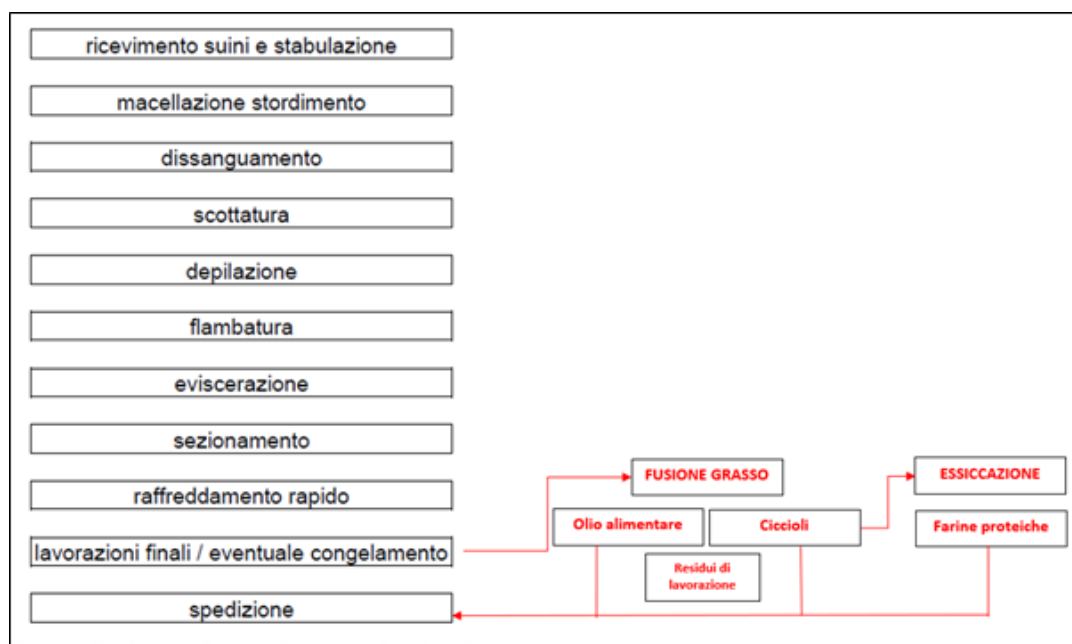


Fig. 7: Schema semplificato ciclo produttivo (stato futuro)

Tutte le altre fasi produttive autorizzate rimarranno inalterate.

Con studio specialistico allegato a parte è stato fatta una analisi ad hoc su tutto il tema odorigeno, ivi comprese le emissioni associate al nuovo reparto di colatura-essiccazione, al quale si rimanda per opportune considerazioni.

Il presente studio è redatto in quanto l'azienda prevedrà tra gli interventi da autorizzare, il revamping dei propri impianti termici (generatori di vapore) tramite sostituzione con tre caldaie di nuova generazione e

incremento delle ore di funzionamento (sempre in maniera alternata, conformemente alla prescrizione attuale) a 5.500 h/anno. Verrà altresì previsto l'incremento delle ore di funzionamento del cogeneratore a 8.500 h/anno.

La presente analisi modellistica pertanto è sancita ai fini di valutare la compatibilità di detto incremento sulla qualità dell'aria circostante.

6 DATI DI INPUT AL MODELLO

6.1 Input sorgenti inquinanti

Per la valutazione degli scenari di ricaduta delle sostanze inquinanti sono presi in considerazione i soli camini individuati nel quadro emissivo di AIA che riportano limiti di concentrazione di inquinanti. Tra questi sono esclusi i camini il cui funzionamento è particolarmente breve o saltuario (**E10a E10b, E32 e E78**) e quelli relativi alle operazioni di lavaggio (**E28, E30, E31a e E31b**), in quanto non coinvolti dalle modifiche in progetto e associati ad un inquinante (sostanze alcaline) che non è normato dal d.lgs. 155/2010.

Si riportano a seguire i punti di emissione in atmosfera (come da quadro emissivo autorizzato in AIA) relativi ai generatori di vapore e al cogeneratore in riferimento allo **stato attuale**. Si considera nell'elenco anche il camino **E89** relativo alla saldatura a filo.

Em.	Descrizione	Portata auto. [Nm ³ /h]	Durata [h/gg]	Durata [h/anno]	Altezza [m]	Diam. [m]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]	Tipo inq.	Conc. inq. [mg/m ³]	Flusso inq. [g/s]
E5	Gen. di vapore (2090 kWt)	2.100	-*	-*	9	0,35	120	8,7	Polveri	1,5	-*
									NO _x	200	-*
									SO ₂	35	-*
E6	Gen. di vapore (2090 kWt)	3.000	18*	4.500*	9	0,35	120	12,5	Polveri	1,5	0,001
									NO _x	200	0,167
									SO ₂	35	0,029
E7	Gen. di vapore (2090 kWt)	3.000	-*	-*	9	0,35	120	12,5	Polveri	1,5	-*
									NO _x	200	-*
									SO ₂	35	-*
E80	Cogeneratore JMS 616 (5979 kW)	12.000	24	6.700	8	0,6	120	17,0	NO ₂	95	0,317
									Polveri	2	0,007
									CO	53	0,177
E89	Saldatura a filo	6.000	4	8.760	11	0,5	20	9,1	Polveri	10	0,017

* I gen. di vapore connessi alle emissioni E5, E6 ed E7 in "condizioni standard" funzionano a rotazione (solo 1 su 3)

Tab. 2: Dati di input sorgenti inquinanti convogliate (stato attuale)

Si specifica che gli impianti connessi alle emissioni **E5, E6 ed E7** funzionano a rotazione (solo 1 su 3) per 4.500 ore/anno. All'interno del modello è stato ipotizzato il seguente profilo di funzionamento: dalle 5:00 alle 23:00, da lunedì a venerdì per tutte le settimane dell'anno ad eccezione delle due centrali di agosto (per chiusura estiva).

L'emissione connessa al cogeneratore **E80**, invece, rimane in funzione per un totale di 6.700 ore/anno. All'interno del modello è stato ipotizzato il seguente profilo di funzionamento: 24/24 h, da lunedì a venerdì (sabato alternato) per tutte le settimane dell'anno ad eccezione della settimana centrale di agosto.

Infine, l'emissione **E89** associata all'attività di saldatura a filo è stata considerata attiva per 4 ore/giorno (dalle 9 alle 13) cautelativamente per tutto l'anno.

L'intervento in progetto, oltre all'introduzione del nuovo impianto di colatura ed essiccazione grasso, prevede il revamping degli impianti termici (generatori di vapore) tramite sostituzione con tre caldaie di nuova generazione e contestuale incremento della portata a **3.500** Nm³/h e delle ore di funzionamento a **5.500** h/anno e l'adeguamento delle ore di funzionamento del cogeneratore a **8.500** h/anno. Si specifica, inoltre, che l'azienda dovrà ridurre il limite di concentrazione degli ossidi di azoto da 200 a 100 mg/Nm³ per le emissioni relative ai nuovi generatori di vapore (E5, E6 ed E7).

Si riportano a seguire i punti di emissione in atmosfera relativi ai generatori di vapore e al cogeneratore in riferimento alla nuova configurazione di funzionamento per lo **stato futuro** (le modifiche sono evidenziate in colore verde). Si considera nell'elenco anche il camino **E89** relativo alla saldatura a filo.

Em.	Descrizione	Portata auto. [Nm ³ /h]	Durata [h/gg]	Durata [h/anno]	Altezza [m]	Diam. [m]	Temp. [°C]	Velocità [m/s]	Tipo inq.	Conc. inq. [mg/m ³]	Flusso inq. [g/s]
E5	Gen. di vapore (2090 kWt)	3.500	-*	-*	9	0,35	120	14,5	Polveri	1,5	-*
									NO _x	100	-*
									SO ₂	35	-*
E6	Gen. di vapore (2090 kWt)	3.500	18*	5.500*	9	0,35	120	14,5	Polveri	1,5	0,001
									NO _x	100	0,097
									SO ₂	35	0,034
E7	Gen. di vapore (2090 kWt)	3.500	-*	-*	9	0,35	120	14,5	Polveri	1,5	-*
									NO _x	100	-*
									SO ₂	35	-*
E80	Cogeneratore JMS 616 (5979 kW)	12.000	24	8.500	8	0,6	120	17,0	NO ₂	95	0,317
									Polveri	2	0,007
									CO	53	0,177
E89	Saldatura a filo	6.000	4	8.760	11	0,5	20	9,1	Polveri	10	0,017

* I gen. di vapore connessi alle emissioni E5, E6 ed E7 in "condizioni standard" funzionano a rotazione (solo 1 su 3)

Tab. 3: Dati di input sorgenti inquinanti convogliate (stato futuro)

Si specifica che gli impianti connessi alle emissioni **E5**, **E6** ed **E7** funzioneranno a rotazione (solo 1 su 3) per 5.500 ore/anno. All'interno del modello è stato ipotizzato il seguente profilo di funzionamento: dalle 5:00 alle 23:00, da lunedì a sabato per tutte le settimane dell'anno ad eccezione della settimana centrale di agosto.

L'emissione connessa al cogeneratore **E80**, invece, rimane in funzione per un totale di 8.500 ore/anno. All'interno del modello è stato ipotizzato il seguente profilo di funzionamento: 24/24 h, da lunedì a domenica per tutte le settimane dell'anno ad eccezione della settimana centrale di agosto.

Infine, l'emissione **E89** associata all'attività di saldatura a filo è stata considerata attiva per 4 ore/giorno (dalle 9 alle 13) cautelativamente per tutto l'anno.

Si tenga conto che il modello impostato valuta l'emissione al massimo della portata autorizzata (o da autorizzare) e con i limiti di concentrazione massimi indicati nel quadro emissivo autorizzato (o da autorizzare). Ciò consente di individuare uno scenario di ricaduta cautelativo.

L'ubicazione dei punti di emissione sopra richiamati è riportata nel dettaglio nella "Planimetria delle emissioni" allegata al presente studio modellistico.

6.2 Input dataset meteorologico

La caratterizzazione meteorologica del sito di interesse è un aspetto di assoluta importanza e di elevata complessità per la valutazione modellistica delle ricadute di sostanze odorigene emesse in atmosfera.

Le simulazioni in oggetto sono state eseguite in riferimento ad un campo meteorologico 3D prodotto da **CALMET**, per un dominio di **20 km x 20 km** con risoluzione orizzontale di **1000 m** e risoluzione verticale (dati profilometrici a diverse quote) a 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo.

Le coordinate del vertice sud-ovest del dominio meteo sono:

- **x = 636779 m E**
- **y = 4953151 m N**

Il periodo temporale coperto dal campo meteorologico è l'anno **2019**.

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET (con le risoluzioni orizzontali e verticali indicate) dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche, presenti sul territorio nazionale, dati meteorologici sinottici di superficie e di profilo verticale ricavati dal modello di calcolo climatologico del centro meteorologico europeo ECMWF (dati forniti dal Progetto ERA5), e dei dati rilevati nelle stazioni locali sito-specifiche se disponibili.

Nel caso in esame si sono considerati i valori misurati nelle stazioni gestite dalla rete ARPAE Emilia-Romagna:

- **Modena** [44.656°N - 10.917°E]
- **Reggio Emilia** [44.698°N - 10.634°E]
- **Rolo** [44.883°N - 10.867°E]

in quelle sinottiche SYNOP ICAO di superficie:

- **BOLOGNA LIPE 161400** [44.535°N – 11.289°E]
- **PARMA LIMP 162591** [44.824°N - 10.296°E]

e radiosondaggi SYNOP ICAO:

- **16144 - San Pietro Capofiume profilo** [44.65°N - 11.62°E]

Nelle immagini seguenti viene riportata la posizione delle stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo meteorologico sull'area richiesta.

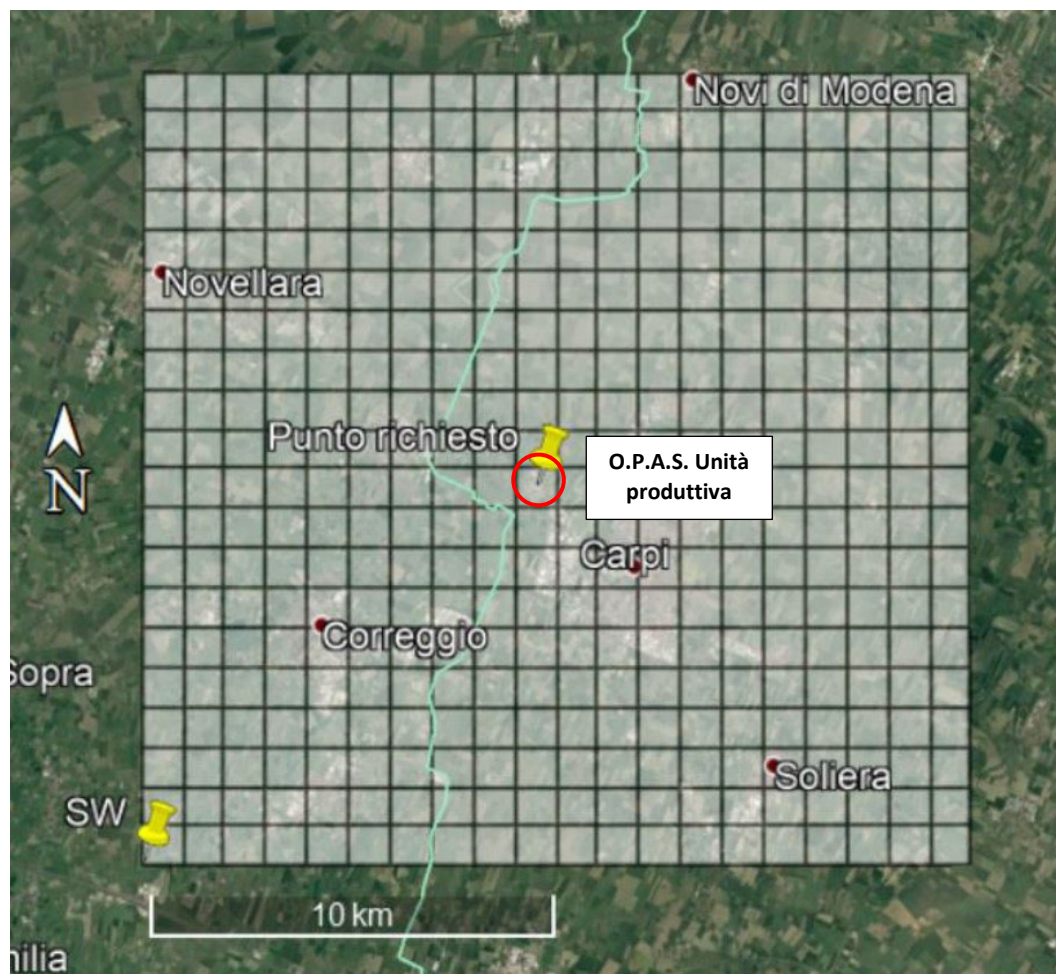


Fig. 8: Dominio meteorologico CALMET

Il processo di ricostruzione della situazione meteorologica del sito si sviluppa nel modo seguente:

1. A partire dalle stazioni meteorologiche appartenenti alle reti sinottiche internazionali (SYNOP – ICAO International Civil Aviation Organization - ECMWF-ERA5) viene inizialmente ricostruito modellisticamente, attraverso l'utilizzo del modello meteorologico CALMET, un Campo meteo first guess a risoluzione standard con risoluzione spaziale orizzontale di 1 km e stratificazione verticale su 10 livelli dal suolo a 4000 m s.l.s.;
2. Vengono quindi ricercate le eventuali stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali se disponibili. Per queste stazioni vengono recuperati i dati disponibili ed analizzati in primo luogo dal punto di vista della loro completezza; ne viene poi fatta un'analisi di primo livello sui valori numerici misurati e ne vengono valutate le caratteristiche meteoroclimatiche specifiche in funzione sia della dislocazione geografica che delle caratteristiche meteoroclimatiche generali dell'area geografica di appartenenza del sito richiesto.
3. Superati questi controlli i dati orari sito specifici vengono sottoposti ad un processo di data assimilation all'interno del campo meteo first guess a risoluzione standard prima definito in modo

da ottenere per il sito richiesto una serie annuale oraria sia di superficie che profilometrica pesata sulle caratteristiche sito specifiche del punto richiesto.

4. Se nessuna stazione meteo viene rilevata come significativa per il sito richiesto è comunque sempre possibile la ricostruzione delle serie orarie per il sito/area richiesti direttamente dal campo meteo a risoluzione standard oppure, se la risoluzione standard di 1x1 km non fosse significativa per il sito richiesto (come in presenza di orografia complessa con risoluzione a scala locale di 500 m o superiore), attraverso la rielaborazione del campo standard a risoluzione orografica locale per l'area contenente il punto richiesto in modo da preservarne le caratteristiche geomorfologiche locali.
5. Il campo meteo regionale così ricostruito attraverso il modello CALMET tiene conto della presenza delle singole stazioni locali definendone un'influenza spaziale principalmente basata sull'inverso del quadrato della distanza in questo modo il campo risultante può essere usato in input per lo svolgimento degli studi di diffusione odorigena secondo le indicazioni definite al paragrafo 4.2 allegato 1 della D.G.R. Regione Lombardia n. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 "Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno".

Attraverso il software è possibile generare un report relativo al campo meteo sopra descritto e contenente le informazioni elencate di seguito:

- Statistiche velocità del vento
- Rosa dei venti annuale
- Temperatura
- Precipitazione

Le statistiche descritte fanno riferimento alla cella **(10,10)** del campo meteo dove è ubicata l'unità produttiva in esame.

Param.	Valore
Dati validi	8760,00
Min.	0,00
Med.	1,68
Max.	9,81
Moda	1,16
5° Perc.	0,31
25° Perc.	0,82
50° Perc.	1,38
75° Perc.	2,18
95° Perc.	4,17
% Calme	11,48

Fig. 9: Statistiche velocità del vento

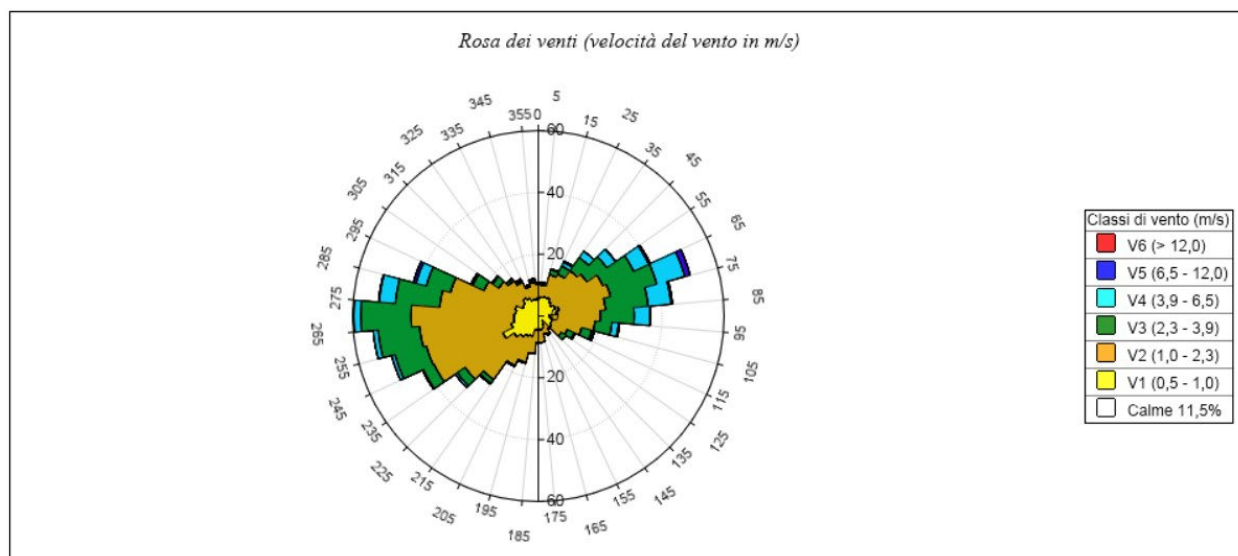


Fig. 10: Rosa dei venti ricostruita per l'unità produttiva in esame

SECTORS	V1 (0,5 - 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
355,0 - 5,0	5,82	4,34	0,46	0,11	0,00	0,00	10,73	1,22
5,0 - 15,0	6,05	4,00	0,57	0,23	0,00	0,00	10,84	1,20
15,0 - 25,0	6,39	7,42	1,71	0,23	0,00	0,00	15,75	1,35
25,0 - 35,0	6,51	8,33	2,97	1,37	0,46	0,00	19,63	1,82
35,0 - 45,0	5,71	12,10	5,25	2,51	0,00	0,00	25,57	1,96
45,0 - 55,0	5,14	14,04	7,88	3,42	0,11	0,00	30,59	2,17
55,0 - 65,0	5,94	17,12	10,96	5,37	0,57	0,00	39,95	2,36
65,0 - 75,0	6,96	17,24	15,41	9,36	1,83	0,00	50,80	2,77
75,0 - 85,0	5,94	15,87	13,81	7,42	0,46	0,00	43,49	2,52
85,0 - 95,0	3,42	16,55	10,96	5,14	0,11	0,00	36,19	2,42
95,0 - 105,0	4,11	14,27	5,48	2,17	0,34	0,00	26,37	2,06
105,0 - 115,0	4,57	9,93	3,42	0,68	0,23	0,00	18,84	1,77
115,0 - 125,0	4,57	5,82	2,40	0,34	0,11	0,00	13,24	1,64
125,0 - 135,0	5,14	4,00	1,83	0,00	0,00	0,00	10,96	1,35
135,0 - 145,0	1,94	2,97	0,57	0,00	0,00	0,00	5,48	1,30
145,0 - 155,0	3,08	3,31	0,46	0,00	0,00	0,00	6,85	1,19
155,0 - 165,0	4,11	1,83	0,23	0,00	0,00	0,00	6,16	1,04
165,0 - 175,0	4,45	4,11	0,00	0,00	0,00	0,00	8,56	1,08
175,0 - 185,0	4,22	4,45	0,00	0,00	0,00	0,00	8,68	1,10
185,0 - 195,0	4,68	7,53	0,11	0,00	0,00	0,00	12,33	1,18
195,0 - 205,0	6,74	8,79	0,34	0,00	0,00	0,00	15,87	1,18
205,0 - 215,0	7,19	10,50	0,34	0,00	0,00	0,00	18,04	1,20
215,0 - 225,0	8,22	16,89	1,48	0,11	0,23	0,00	26,94	1,39
225,0 - 235,0	9,59	19,29	3,08	0,80	0,00	0,00	32,76	1,48
235,0 - 245,0	12,67	24,43	3,88	0,34	0,00	0,00	41,32	1,47
245,0 - 255,0	9,02	28,42	10,50	1,14	0,00	0,00	49,09	1,77
255,0 - 265,0	7,99	30,48	13,47	1,60	0,00	0,00	53,54	1,87
265,0 - 275,0	7,76	33,33	16,21	2,28	0,11	0,00	59,70	2,02
275,0 - 285,0	7,31	24,66	14,38	5,25	0,23	0,00	51,83	2,24
285,0 - 295,0	7,65	21,69	8,11	3,42	0,91	0,00	41,78	2,09
295,0 - 305,0	5,59	13,81	4,00	0,46	0,23	0,00	24,09	1,73
305,0 - 315,0	5,94	9,70	2,40	0,11	0,34	0,00	18,49	1,56
315,0 - 325,0	7,08	6,74	0,91	0,00	0,11	0,00	14,84	1,27
325,0 - 335,0	6,28	5,82	0,68	0,46	0,00	0,00	13,24	1,25
335,0 - 345,0	5,37	4,45	0,57	0,11	0,00	0,00	10,50	1,20
345,0 - 355,0	5,37	5,59	0,91	0,23	0,00	0,00	12,10	1,32
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme < 0,5	114,84	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	114,84	0,00
Totale	333,33	439,84	165,75	54,68	6,39	0,00	1000,00	0,00

Tab. 4: Tabella relativa alla rosa dei venti ricostruita per il sito industriale in esame

Una preliminare analisi della rosa dei venti permette di verificare che:

- la velocità media annua del vento risulta essere pari a **1,68 m/s** (Brezza leggera della Scala di Beaufort);

- la direzione di provenienza preponderante del vento è rappresentata dal quadrante ovest (235°N – 295°N) e dal quadrante est/nord-est (45°N – 95°N) che rappresentano, rispettivamente, circa il 30% e il 20% di accadimenti;
- la percentuale di calme di vento (velocità < 0,5 m/s) è pari al **11,48 %**.

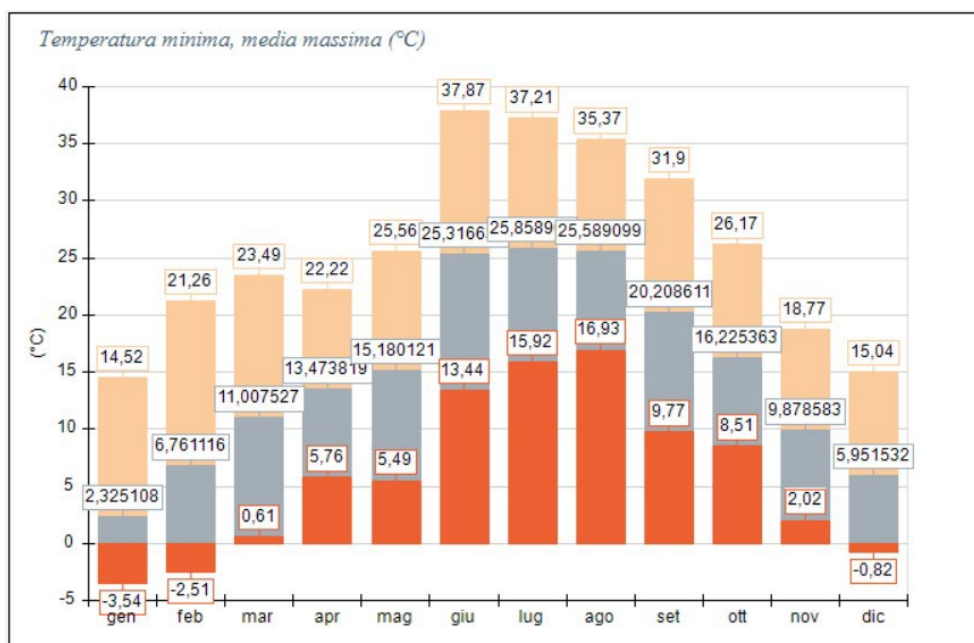


Fig. 11: Statistiche temperatura per il sito industriale in esame

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-3,54	14,85	37,87
Primavera	0,61	13,22	25,56
Estate	13,44	25,59	37,87
Autunno	2,02	15,45	31,90
Inverno	-3,54	4,95	21,26
gen	-3,54	2,33	14,52
feb	-2,51	6,76	21,26
mar	0,61	11,01	23,49
apr	5,76	13,47	22,22
mag	5,49	15,18	25,56
giu	13,44	25,32	37,87
lug	15,92	25,86	37,21
ago	16,93	25,59	35,37
set	9,77	20,21	31,90
ott	8,51	16,23	26,17
nov	2,02	9,88	18,77
dic	-0,82	5,95	15,04

Tab. 5: Tabella relativa alle statistiche della temperatura per il sito industriale in esame

Per quanto riguarda la temperatura, nell'arco del 2019 l'analisi dei dati provenienti dal modello meteo ha permesso di rilevare i seguenti aspetti:

- il valore minimo è di -3,54 °C (registrato nel mese di gennaio)

- il valore massimo è di 37,87 °C (registrato nel mese di giugno)
- il valore medio annuale è di 14,85 °C

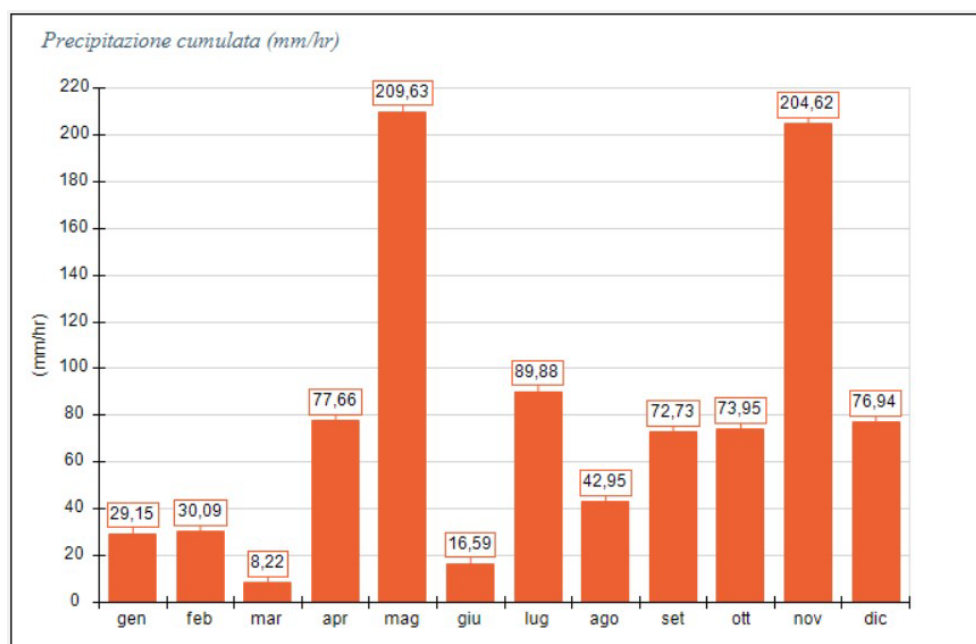


Fig. 12: Statistiche precipitazioni per il sito industriale in esame

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0,11	14,60	932,41
Primavera	0,13	8,40	295,51
Estate	0,07	14,60	149,42
Autunno	0,16	8,40	351,30
Inverno	0,06	7,50	136,18
gen	0,04	1,43	29,15
feb	0,04	2,77	30,09
mar	0,01	1,27	8,22
apr	0,11	4,77	77,66
mag	0,28	8,40	209,63
giu	0,02	12,95	16,59
lug	0,12	14,60	89,88
ago	0,06	13,54	42,95
set	0,10	8,40	72,73
ott	0,10	6,51	73,95
nov	0,28	7,76	204,62
dic	0,10	7,50	76,94

Tab. 6: Tabella relativa alle statistiche delle precipitazioni per il sito industriale in esame

Per quanto riguarda il valore di precipitazione cumulata, nell'arco del 2019 l'analisi dei dati provenienti dal modello meteo ha permesso di rilevare i seguenti aspetti:

- il valore minimo è di 0,01 mm/h (registrato nel mese di marzo)
- il valore massimo è di 14,60 mm/h (registrato nel mese di luglio)
- il valore cumulativo annuale è di 932,41 mm/h

Nota sul trattamento delle calme di vento

Si definisce calma di vento una situazione in cui non è possibile misurare con un ragionevole intervallo di confidenza il valore della velocità del vento e della sua direzione. Dal punto di vista strumentale questo limite è definito dalle caratteristiche dell'anemometro; di norma è accettato un valore soglia pari a 0,5 m/s, accompagnato da una varianza sulla direzione del vento superiore al 50/60%.

Nel modello CALPUFF i puff emessi dalle sorgenti sono fundamentalmente soggetti a due fenomeni:

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

Ne consegue che nelle ore di calma di vento il puff non subisce alcun trasporto ma, nel suo stazionamento, continua ad essere sottoposto all'allargamento ed alla diluizione (quindi ad una variazione di concentrazione) esattamente come quando si trova in movimento.

Tale fenomeno è correttamente modellizzato dal software.

6.3 Input dominio di calcolo e ricettori

Ai fini dello studio di ricaduta sostanze inquinanti è stata considerata un'area individuata su mappa di dimensioni **2 km x 2 km** centrata sullo stabilimento, con dominio di calcolo con passo pari a **50 m** e coordinate del vertice sud-ovest pari a **645279 m E, 4961651 m N**;

La dimensione del dominio di mappa di ricaduta è scelta in maniera tale da ricomprendere in maniera esaustiva il territorio circostante lo stabilimento e le aree potenzialmente più esposte.

All'interno del dominio di calcolo sono stati individuati **n. 15 ricettori** prossimi all'impianto e rappresentativi delle prime abitazioni presenti vicino al sito in esame.

Ricettore	Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]
R1	645955	4962774
R2	645765	4962734
R3	645754	4962802
R4	646239	4962910
R5	646326	4962912
R6	646401	4962781
R7	646629	4962612
R8	646612	4962542
R9	646756	4962300
R10	646082	4962056
R11	645937	4962302
R12	645838	4962186
R13	645607	4962472
R14	646263	4961934
R15	646419	4961852

Tab. 7: Coordinate (UTM) dei ricettori discreti

A seguire si riporta, su base ortofoto (fonte: Google maps) un estratto del dominio di calcolo impiegato con indicazione dei ricettori individuati.

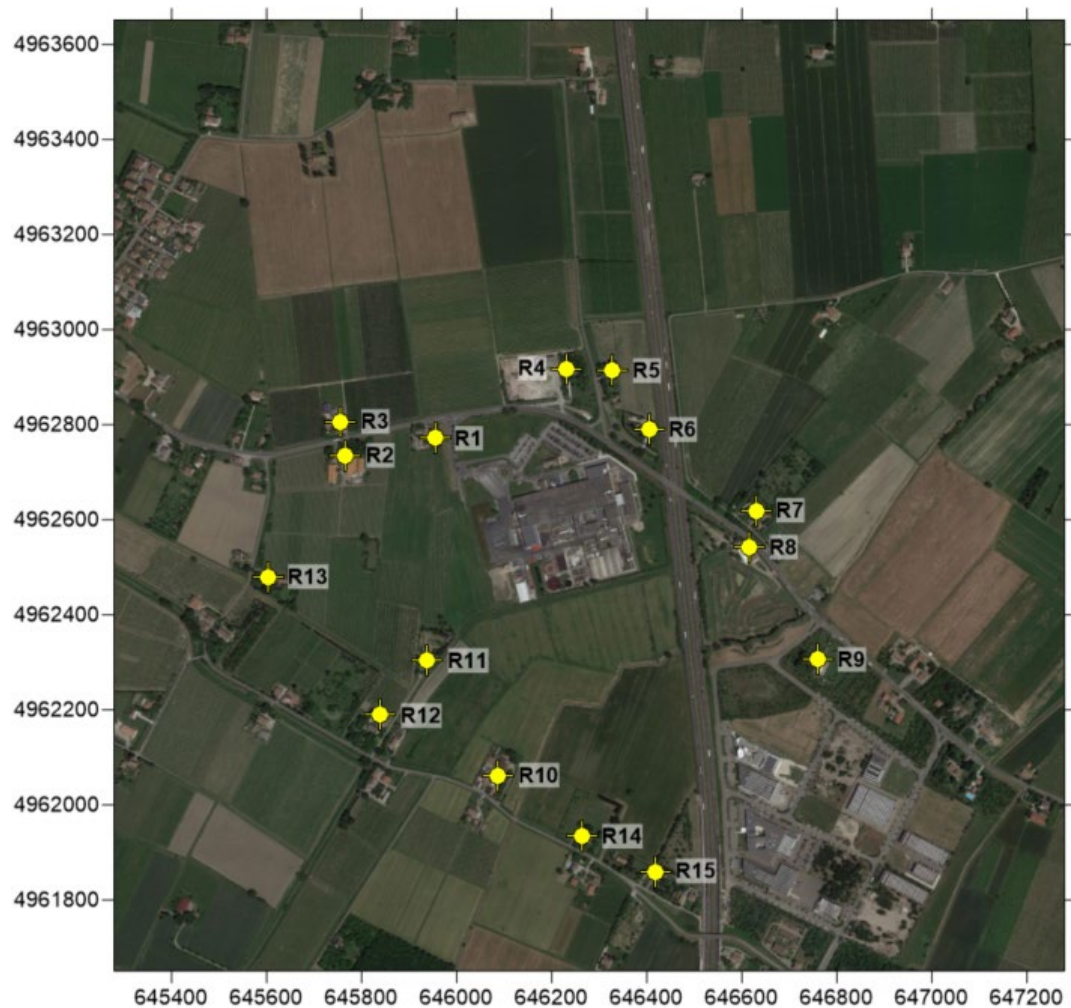


Fig. 13: Estratto ortofoto Google Earth – Dominio di calcolo (2 km x 2 km)

7 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

I risultati sono riportati in forma tabellare (ad una altezza di 2 m sul livello del suolo) per ciascun ricettore discreto e sottoforma di mappe isolivello (sovrapposte con l'ortofoto georeferenziata dell'area), al fine di apprezzare meglio la distribuzione territoriale del possibile impatto sul livello del suolo.

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni condotte, relativi allo stato attuale e futuro, espressi in termini di:

- valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato su base oraria) e 90,40° percentile del dato medio giornaliero ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per **polveri** (trattate come se fossero costituite al 100% da PM_{10});
- valore medio annuo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato su base oraria) e 99,79° percentile del dato medio orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per **NO₂** (trattati come se fossero costituiti al 100% da NO_2);
- valore 99,73° percentile del dato medio orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) e 99,18° percentile del dato medio giornaliero ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) per **SO₂**;
- valore medio massimo giornaliero calcolato su 8h (mg/m^3) per **CO**.

Polveri

Nella tabella seguente i valori di polveri simulati sono riportati come valori medi annuali (calcolati su base oraria) e valori di picco al 90,40° percentile del dato medio giornaliero. Tali valori sono confrontati con i valori limite di qualità dell'aria dei PM_{10} posti dal D.lgs. 155/2010.

Si riporta anche la valutazione annuale 2022 delle concentrazioni di fondo per il Comune di Carpi (reperibile dal portale open data di Arpae), realizzata tenendo conto dei dati misurati dalle stazioni della rete osservativa di Arpae e delle simulazioni ottenute dalla catena modellistica NINFA.

Il sistema di valutazione di qualità dell'aria a scala regionale si completa con un sistema di post processamento statistico (PESCO - Postprocessing and Evaluation with Statistical techniques of Chimere Output) dei dati osservati dalle stazioni di misura integrato alla catena operativa modellistica di qualità dell'aria NINFA.

La metodologia applicata si basa su tecniche geostatistiche di kriging a deriva esterna in cui si utilizza il campo di analisi prodotto dal modello NINFA come guida per la spazializzazione del dato. Le valutazioni su scala regionale sono rappresentative delle concentrazioni di fondo e sono fornite su grigliato a risoluzione 3 Km x 3 Km o su base comunale sotto forma di tabella.

PM ₁₀ – Media annua						
Ricettore	Coordinate piane		Stato Attuale	Stato Futuro	Incremento	Conc. di fondo (2022)
	X [m]	Y [m]	[$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			
R1	645955	4962774	0,007	0,007	+0,001	29
R2	645765	4962734	0,007	0,007	+0,001	
R3	645754	4962802	0,005	0,005	+0,000	
R4	646239	4962910	0,004	0,004	+0,001	
						40

R5	646326	4962912	0,004	0,005	+0,001		
R6	646401	4962781	0,009	0,010	+0,001		
R7	646629	4962612	0,020	0,023	+0,003		
R8	646612	4962542	0,026	0,030	+0,004		
R9	646756	4962300	0,011	0,012	+0,002		
R10	646082	4962056	0,006	0,007	+0,001		
R11	645937	4962302	0,017	0,020	+0,002		
R12	645838	4962186	0,009	0,011	+0,001		
R13	645607	4962472	0,009	0,010	+0,001		
R14	646263	4961934	0,004	0,004	+0,001		
R15	646419	4961852	0,003	0,003	+0,000		

Tab. 8: Risultati puntuali ai ricettori – Valore medio annuo di PM₁₀

PM ₁₀ – 90,40° perc. (dato medio giornaliero)						
Ricettore	Coordinate piane		Stato Attuale	Stato Futuro	Incremento	Valore limite D.lgs 155/2010
	<i>X [m]</i>	<i>Y [m]</i>	<i>[µg/m³]</i>			
R1	645955	4962774	0,024	0,026	+0,002	50
R2	645765	4962734	0,021	0,023	+0,002	
R3	645754	4962802	0,015	0,018	+0,004	
R4	646239	4962910	0,013	0,014	+0,001	
R5	646326	4962912	0,014	0,016	+0,003	
R6	646401	4962781	0,027	0,030	+0,003	
R7	646629	4962612	0,052	0,056	+0,004	
R8	646612	4962542	0,070	0,075	+0,005	
R9	646756	4962300	0,029	0,031	+0,002	
R10	646082	4962056	0,018	0,020	+0,001	
R11	645937	4962302	0,048	0,055	+0,007	
R12	645838	4962186	0,027	0,030	+0,004	
R13	645607	4962472	0,029	0,032	+0,003	
R14	646263	4961934	0,010	0,012	+0,002	
R15	646419	4961852	0,008	0,009	+0,001	

Tab. 9: Risultati puntuali ai ricettori – 90,40° perc. del dato medio giornaliero di PM₁₀

Ossidi di azoto (NO₂)

Nella tabella seguente i valori di NO₂ simulati sono riportati come valori medi annuali (calcolati su base oraria) e valori di picco al 99,79° percentile del dato medio orario. Tali valori sono confrontati con i valori limite di qualità dell'aria dei PM₁₀ posti dal D.lgs. 155/2010.

Si riporta anche la valutazione annuale 2022 delle concentrazioni di fondo per il Comune di Carpi (reperibile dal portale open data di Arpae), realizzata tenendo conto dei dati misurati dalle stazioni della rete osservativa di Arpae e delle simulazioni ottenute dalla catena modellistica NINFA.

Il sistema di valutazione di qualità dell'aria a scala regionale si completa con un sistema di post processamento statistico (PESCO - Postprocessing and Evaluation with Statistical techniques of Chimere Output) dei dati osservati dalle stazioni di misura integrato alla catena operativa modellistica di qualità dell'aria NINFA.

La metodologia applicata si basa su tecniche geostatistiche di kriging a deriva esterna in cui si utilizza il campo di analisi prodotto dal modello NINFA come guida per la spazializzazione del dato. Le valutazioni su scala regionale sono rappresentative delle concentrazioni di fondo e sono fornite su grigliato a risoluzione 3 Km x 3 Km o su base comunale sotto forma di tabella.

NO ₂ – Media annua						
Ricettore	Coordinate piane		Stato Attuale	Stato Futuro	Incremento	Conc. di fondo (2022)
	X [m]	Y [m]	[μg/m ³]			
R1	645955	4962774	0,230	0,221	-0,009	18
R2	645765	4962734	0,191	0,189	-0,002	
R3	645754	4962802	0,151	0,148	-0,003	
R4	646239	4962910	0,138	0,144	+0,006	
R5	646326	4962912	0,151	0,162	+0,011	
R6	646401	4962781	0,300	0,304	+0,004	
R7	646629	4962612	0,792	0,803	+0,011	
R8	646612	4962542	0,979	1,010	+0,031	
R9	646756	4962300	0,313	0,347	+0,034	
R10	646082	4962056	0,170	0,190	+0,020	
R11	645937	4962302	0,509	0,553	+0,044	
R12	645838	4962186	0,292	0,322	+0,030	
R13	645607	4962472	0,261	0,273	+0,012	
R14	646263	4961934	0,107	0,124	+0,017	
R15	646419	4961852	0,081	0,093	+0,012	
						40

Tab. 10: Risultati puntuali ai ricettori – Valore medio annuo di NO₂

NO ₂ – 99,79° perc. (dato medio orario)						
Ricettore	Coordinate piane		Stato Attuale	Stato Futuro	Incremento	Valore limite D.lgs 155/2010
	X [m]	Y [m]	[μg/m ³]			
R1	645955	4962774	12,50	10,80	-1,700	200
R2	645765	4962734	7,59	6,55	-1,040	
R3	645754	4962802	8,06	7,02	-1,040	
R4	646239	4962910	11,40	11,90	0,500	
R5	646326	4962912	12,10	11,80	-0,300	
R6	646401	4962781	18,60	15,70	-2,900	
R7	646629	4962612	19,50	16,00	-3,500	

R8	646612	4962542	19,50	15,80	-3,700
R9	646756	4962300	9,37	8,51	-0,860
R10	646082	4962056	8,77	7,72	-1,050
R11	645937	4962302	12,90	11,50	-1,400
R12	645838	4962186	9,15	8,99	-0,160
R13	645607	4962472	7,48	7,03	-0,450
R14	646263	4961934	6,66	6,39	-0,270
R15	646419	4961852	4,66	5,12	0,460

Tab. 11: Risultati puntuali ai ricettori – 99,79° perc. del dato medio orario di NO₂

Biossido di zolfo (SO₂)

Nella tabella seguente i valori di SO₂ simulati sono riportati come valori di picco al 99,73° percentile del dato medio orario e valori di picco al 99,18° percentile del dato medio giornaliero. Tali valori sono confrontati con i valori limite di qualità dell'aria dei PM₁₀ posti dal D.lgs. 155/2010.

SO ₂ – 99,73° perc. (dato medio orario)						
Ricettore	Coordinate piane		Stato Attuale	Stato Futuro	Incremento	Valore limite D.lgs 155/2010
	X [m]	Y [m]	[µg/m ³] (99,73° perc. dato orario)			
R1	645955	4962774	0,881	1,05	+0,169	350
R2	645765	4962734	0,489	0,58	+0,089	
R3	645754	4962802	0,429	0,53	+0,096	
R4	646239	4962910	0,657	0,92	+0,260	
R5	646326	4962912	0,755	1,01	+0,255	
R6	646401	4962781	1,560	2,16	+0,600	
R7	646629	4962612	1,580	1,92	+0,340	
R8	646612	4962542	1,720	2,01	+0,290	
R9	646756	4962300	0,566	0,67	+0,102	
R10	646082	4962056	0,404	0,53	+0,129	
R11	645937	4962302	0,815	0,99	+0,173	
R12	645838	4962186	0,514	0,62	+0,106	
R13	645607	4962472	0,609	0,70	+0,092	
R14	646263	4961934	0,271	0,44	+0,173	
R15	646419	4961852	0,238	0,32	+0,078	

Tab. 12: Risultati puntuali ai ricettori – Valore 99,73° perc. del dato medio orario di SO₂

SO ₂ – 99,18° perc. (dato medio giornaliero)						
Ricettore	Coordinate piane		Stato Attuale	Stato Futuro	Incremento	Valore limite D.lgs 155/2010
	X [m]	Y [m]	[µg/m ³] (99,18° perc. dato giornaliero)			
R1	645955	4962774	0,177	0,198	+0,021	125
R2	645765	4962734	0,127	0,141	+0,014	

R3	645754	4962802	0,103	0,120	+0,017	
R4	646239	4962910	0,106	0,122	+0,016	
R5	646326	4962912	0,104	0,132	+0,028	
R6	646401	4962781	0,208	0,277	+0,069	
R7	646629	4962612	0,357	0,397	+0,040	
R8	646612	4962542	0,395	0,453	+0,058	
R9	646756	4962300	0,109	0,127	+0,018	
R10	646082	4962056	0,073	0,089	+0,015	
R11	645937	4962302	0,183	0,210	+0,027	
R12	645838	4962186	0,112	0,136	+0,024	
R13	645607	4962472	0,128	0,139	+0,011	
R14	646263	4961934	0,056	0,068	+0,013	
R15	646419	4961852	0,047	0,055	+0,008	

Tab. 13: Risultati puntuali ai ricettori – Valore 99,18° perc. del dato medio giornaliero di SO₂

Monossido di carbonio (CO)

Nella tabella seguente i valori di CO simulati sono riportati come valori di media massima giornaliera calcolata su 8h. Tali valori sono confrontati con i valori limite di qualità dell'aria dei PM₁₀ posti dal D.lgs. 155/2010.

CO – Media massima giornaliera (8 ore)						
Ricettore	Coordinate piane		Stato Attuale	Stato Futuro	Incremento	Valore limite D.lgs 155/2010
	X [m]	Y [m]	[mg/m ³]			
R1	645955	4962774	0,002	0,003	+0,0004	10
R2	645765	4962734	0,002	0,002	0,0000	
R3	645754	4962802	0,002	0,002	+0,0002	
R4	646239	4962910	0,002	0,002	0,0000	
R5	646326	4962912	0,002	0,002	0,0000	
R6	646401	4962781	0,004	0,004	0,0000	
R7	646629	4962612	0,004	0,004	0,0000	
R8	646612	4962542	0,004	0,004	0,0000	
R9	646756	4962300	0,002	0,002	0,0000	
R10	646082	4962056	0,002	0,002	0,0000	
R11	645937	4962302	0,004	0,004	0,0000	
R12	645838	4962186	0,003	0,003	0,0000	
R13	645607	4962472	0,002	0,002	0,0000	
R14	646263	4961934	0,002	0,002	0,0000	
R15	646419	4961852	0,001	0,001	0,0000	

Tab. 14: Risultati puntuali ai ricettori – Media massima giornaliera calcolata su 8h di CO

8 CONCLUSIONI

Il presente studio ha lo scopo di fornire un contributo tecnico di compatibilità ambientale sul tema di qualità dell'aria nell'ambito della procedura di PAUR per un intervento di modifica impiantistica che prevede come intervento principale l'introduzione di un nuovo **impianto di colatura ed essiccazione grasso**, da realizzare presso l'unità produttiva di OPAS Soc. Coop. Agr. di via Guastalla 21/A a Carpi (MO).

L'intervento, inoltre, prevede il **revamping degli impianti termici** (generatori di vapore) tramite sostituzione con tre caldaie di nuova generazione e contestuale incremento delle ore di funzionamento a **5.500 h/anno** e l'adeguamento delle ore di funzionamento del **cogeneratore a 8.500 h/anno**.

La simulazione valuta le emissioni di **sostanze inquinanti** provenienti dai **generatori di vapore** (NO_x, SO₂ e polveri) e dall'**impianto di cogenerazione** (NO_x, CO e polveri), in relazione allo stato attuale e a seguito delle modifiche in progetto.

La valutazione è condotta per mezzo di software modellistico **Calpuff** (lagrangiano a puff), il quale consente di verificare, in luogo di determinati parametri di input, quale sia l'impatto dell'attività condotta sul territorio circostante.

I risultati sono espressi in termini di valore **medio annuo** (µg/m³ calcolato su base oraria) e **90,40° perc.** del dato medio giornaliero (µg/m³) per **polveri**, valore **medio annuo** (µg/m³ calcolato su base oraria) e **99,79° perc.** del dato medio orario (µg/m³) per **ossidi di azoto**, valore **medio massimo giornaliero** (mg/m³ calcolato su 8 ore) per **CO** e, infine, **99,18° perc.** del dato medio giornaliero e **99,73° perc.** del dato medio orario per **SO₂**.

Dalle simulazioni realizzate si osserva che gli **incrementi** dei valori in ricaduta dovuti alla modifica delle ore di funzionamento dei generatori di vapore e del cogeneratore saranno di **entità assolutamente modesta**. Inoltre, per quanto riguarda gli NO₂, l'autoriduzione volontaria del limite di emissione dei generatori di vapore (da 200 a 100 mg/Nm³) determinerà una complessiva riduzione dei valori di ricaduta in termini di 99,79° perc. del dato medio orario.

Si ribadisce per lo stato futuro e per tutte le sostanze inquinanti prese in considerazione il **pieno rispetto dei limiti di qualità dell'aria** imposti dal D.lgs. 115/2010.

In conclusione, considerati i risultati ottenuti dai modelli di simulazione eseguiti, si può ritenere che le modifiche in progetto determineranno un impatto modesto per la qualità dell'aria del territorio circostante, non portando specifiche alterazioni sensibili rispetto all'esercizio odierno.

ALLEGATI

Si riportano di seguito gli allegati al presente studio modellistico di ricaduta sostanze odorigene.

Elenco allegati:

- a. Mappe di ricaduta
- b. Mappa delle emissioni

a. Mappe di ricaduta

PM₁₀ (media annua) - Stato attuale

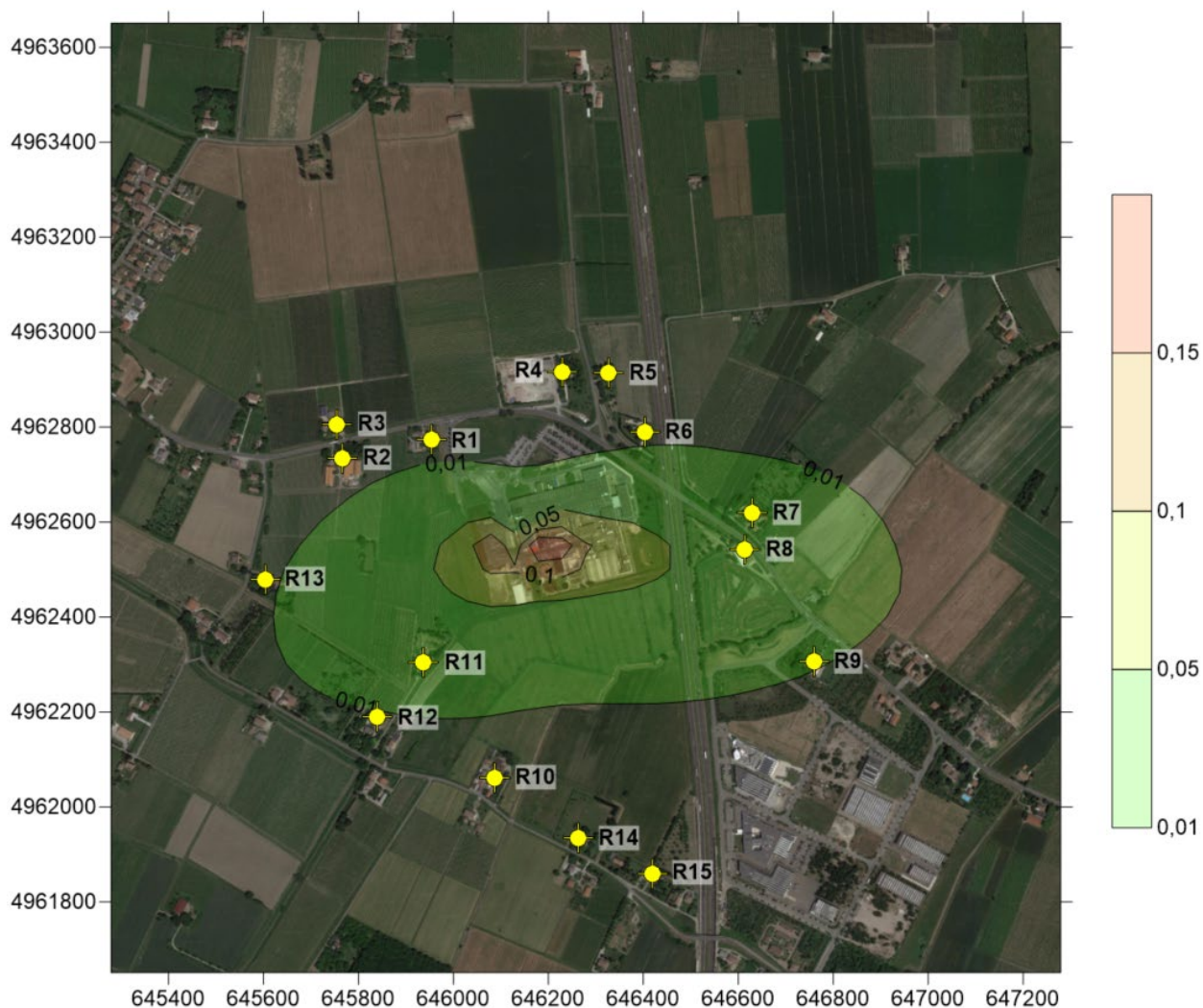


Fig. 14: Risultati mappa di diffusione media annua PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - Stato attuale

PM₁₀ (media annua) - Stato futuro

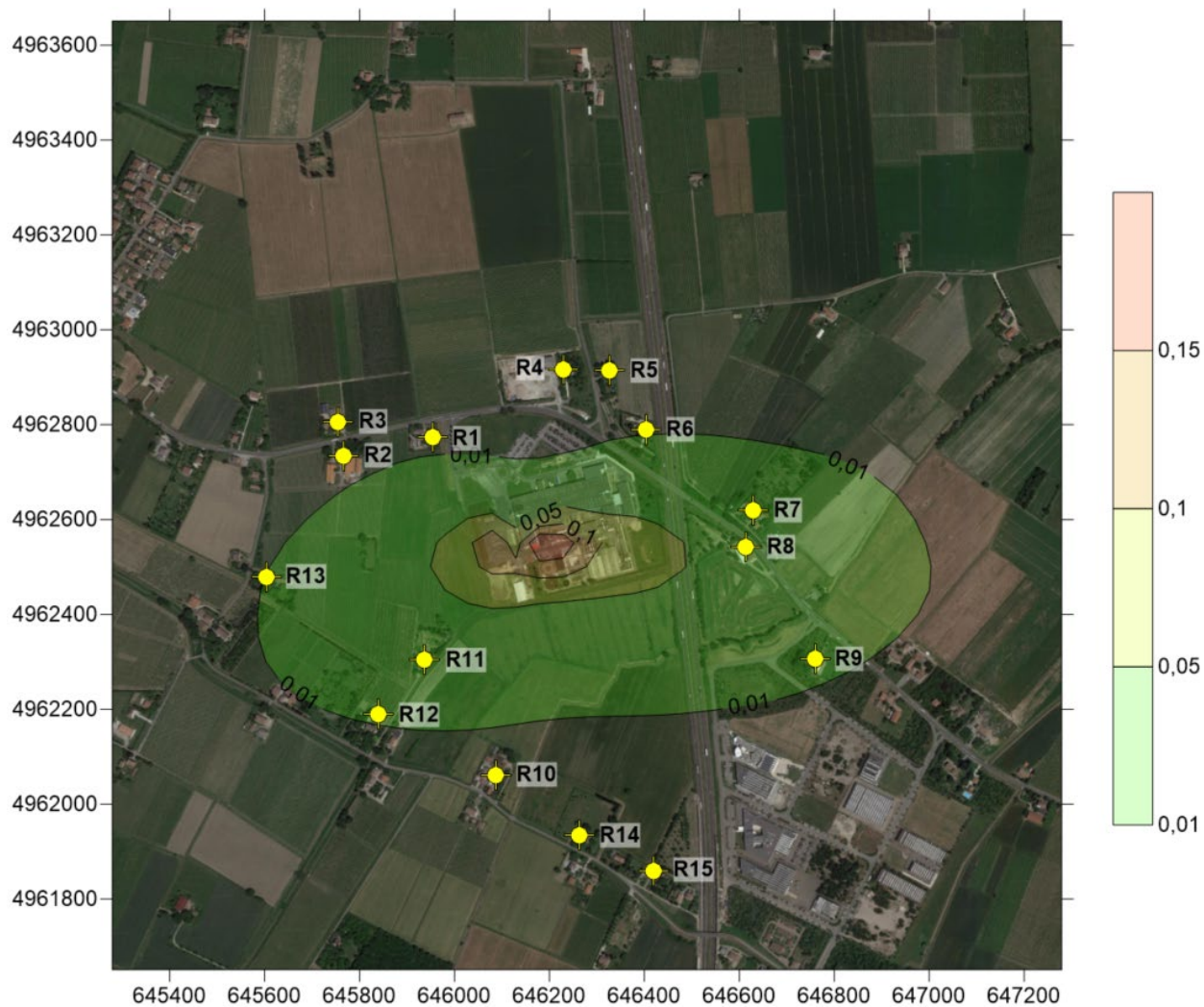


Fig. 15: Risultati mappa di diffusione media annua PM₁₀ (µg/m³) - Stato futuro

PM₁₀ (90,40° perc. media giornaliera) - Stato attuale

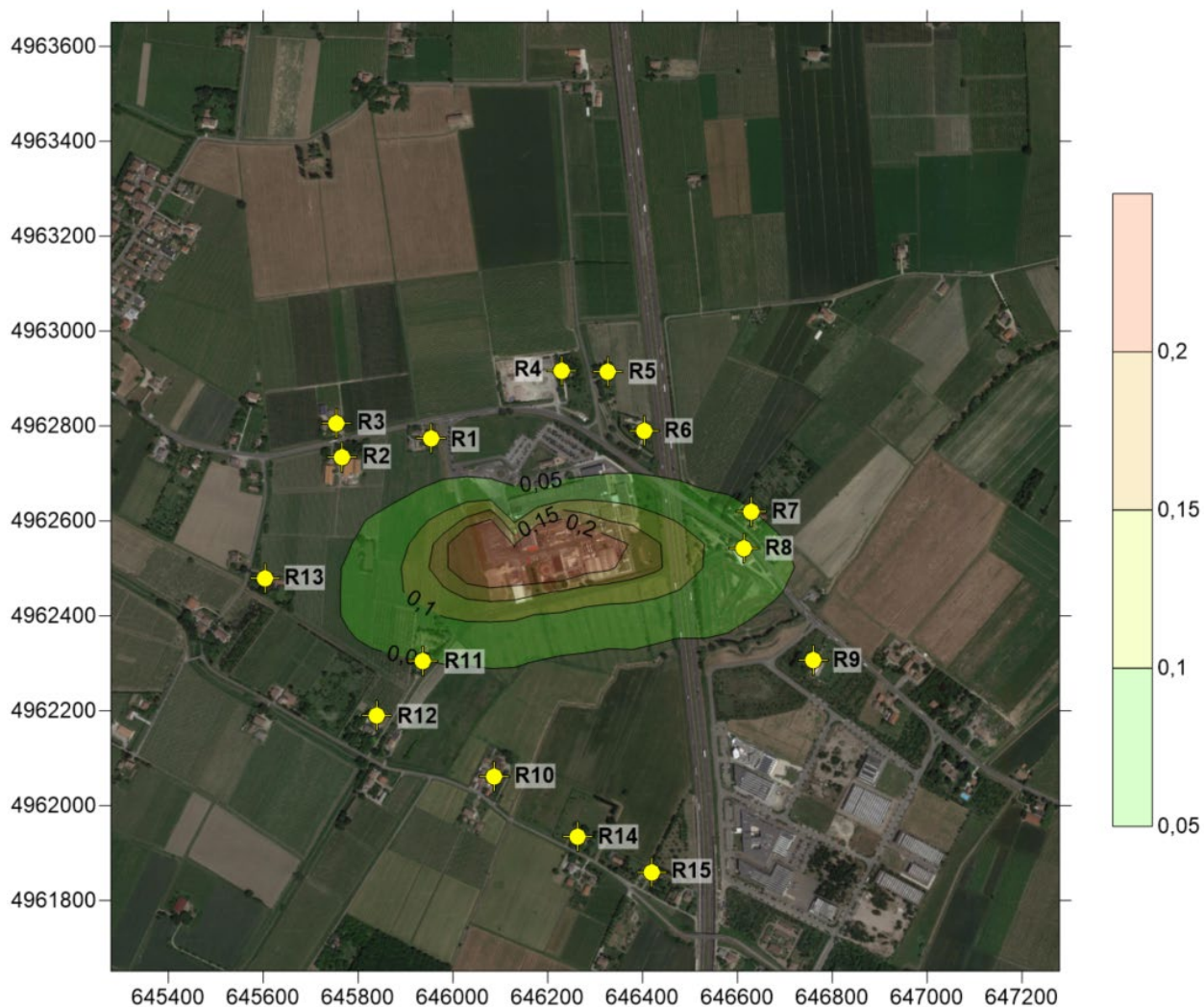


Fig. 16: Risultati mappa di diffusione 90,40° perc. valore medio giornaliero PM₁₀ (µg/m³) – Stato attuale

PM₁₀ (90,40° perc. media giornaliera) - Stato futuro

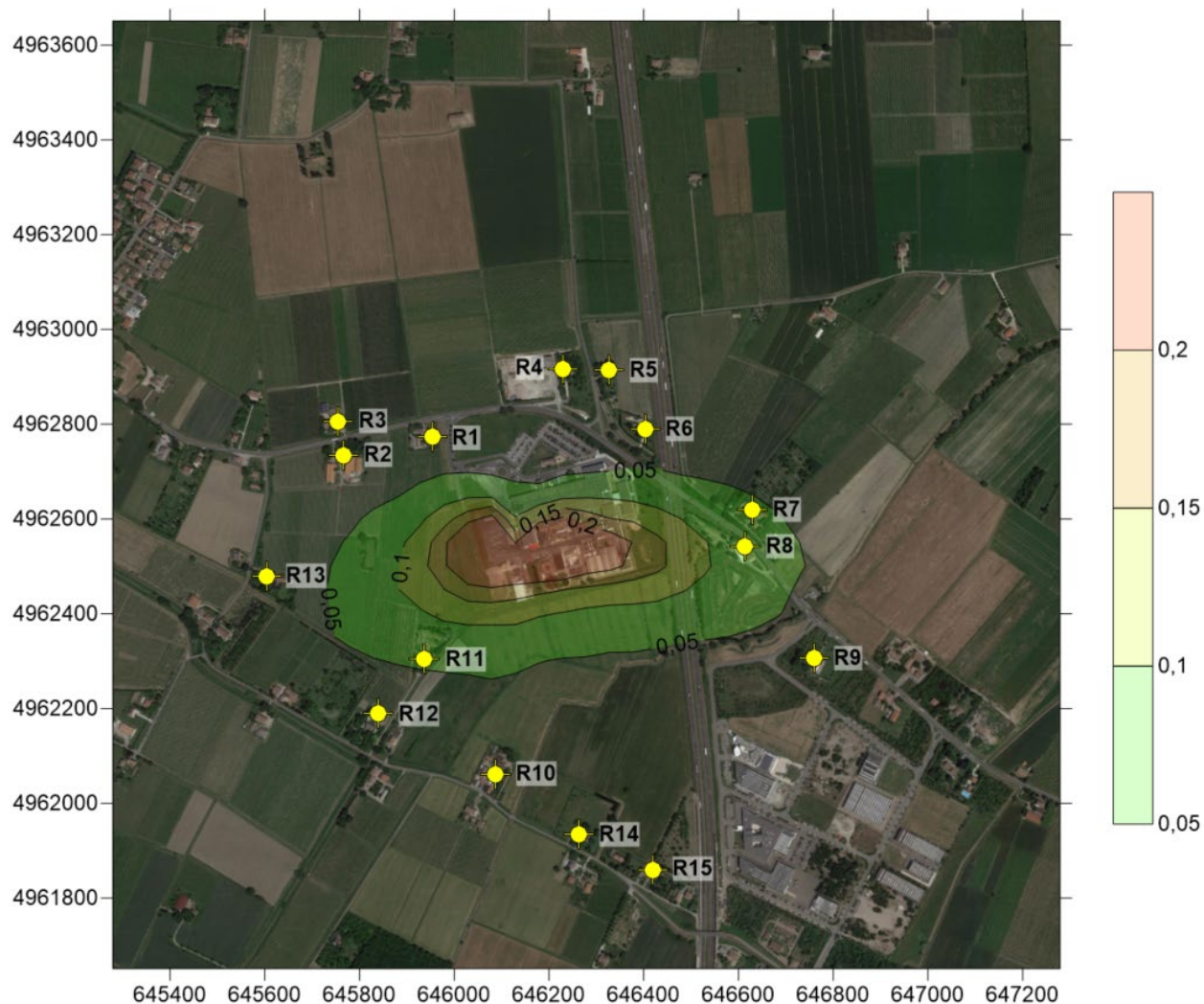


Fig. 17: Risultati mappa di diffusione 90,40° perc. valore medio giornaliero PM₁₀ (µg/m³) – Stato futuro

NO₂ (media annua) - Stato attuale

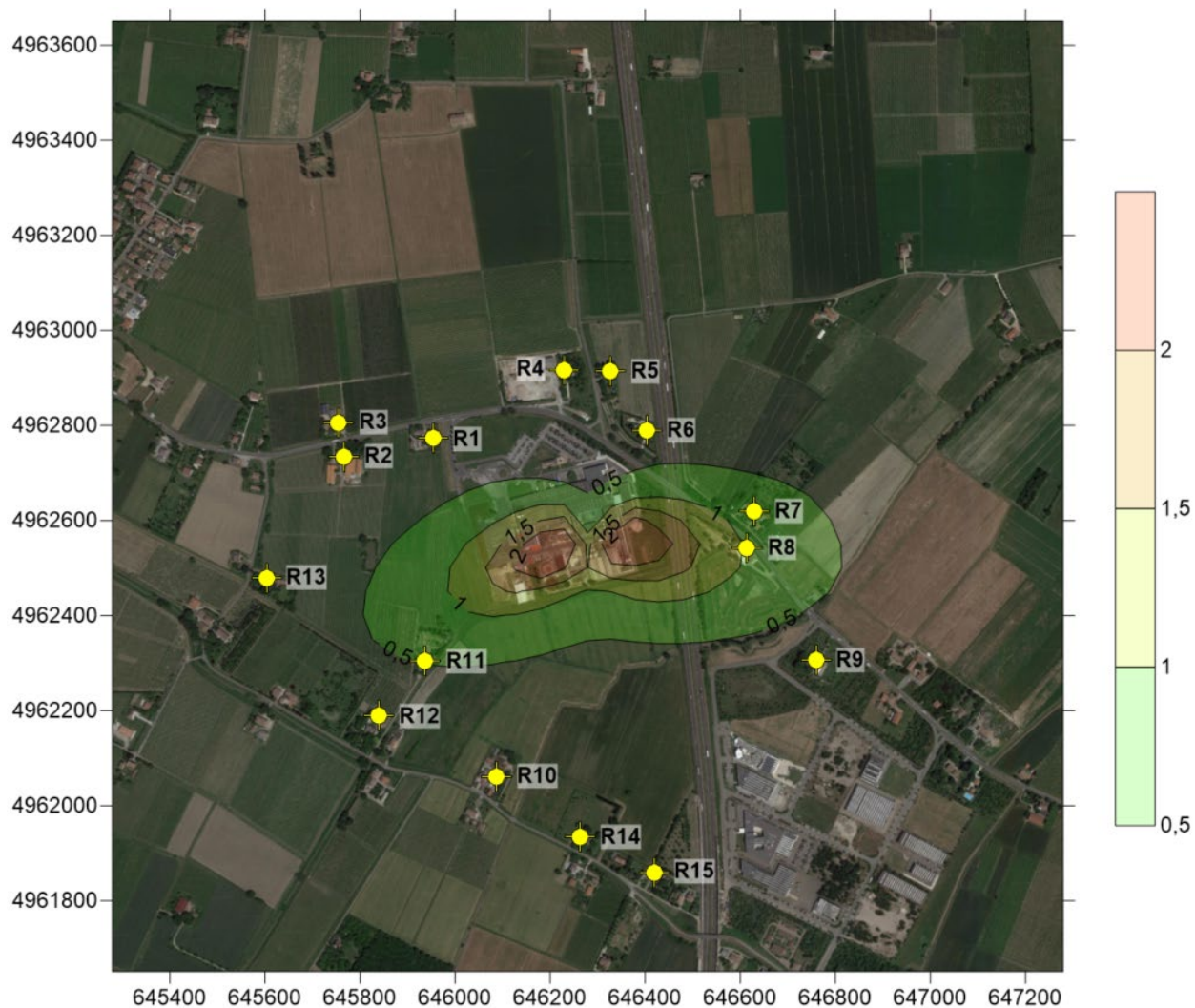


Fig. 18: Risultati mappa di diffusione media annua NO₂ (µg/m³) – Stato attuale

NO₂ (media annua) - Stato futuro



Fig. 19: Risultati mappa di diffusione media annua NO₂ (µg/m³) – Stato futuro

NO₂ (99,79° perc. media oraria) - Stato attuale



Fig. 20: Risultati mappa di diffusione 99,79° perc. valore medio orario NO₂ (µg/m³) – Stato attuale

NO₂ (99,79° perc. media oraria) - Stato futuro

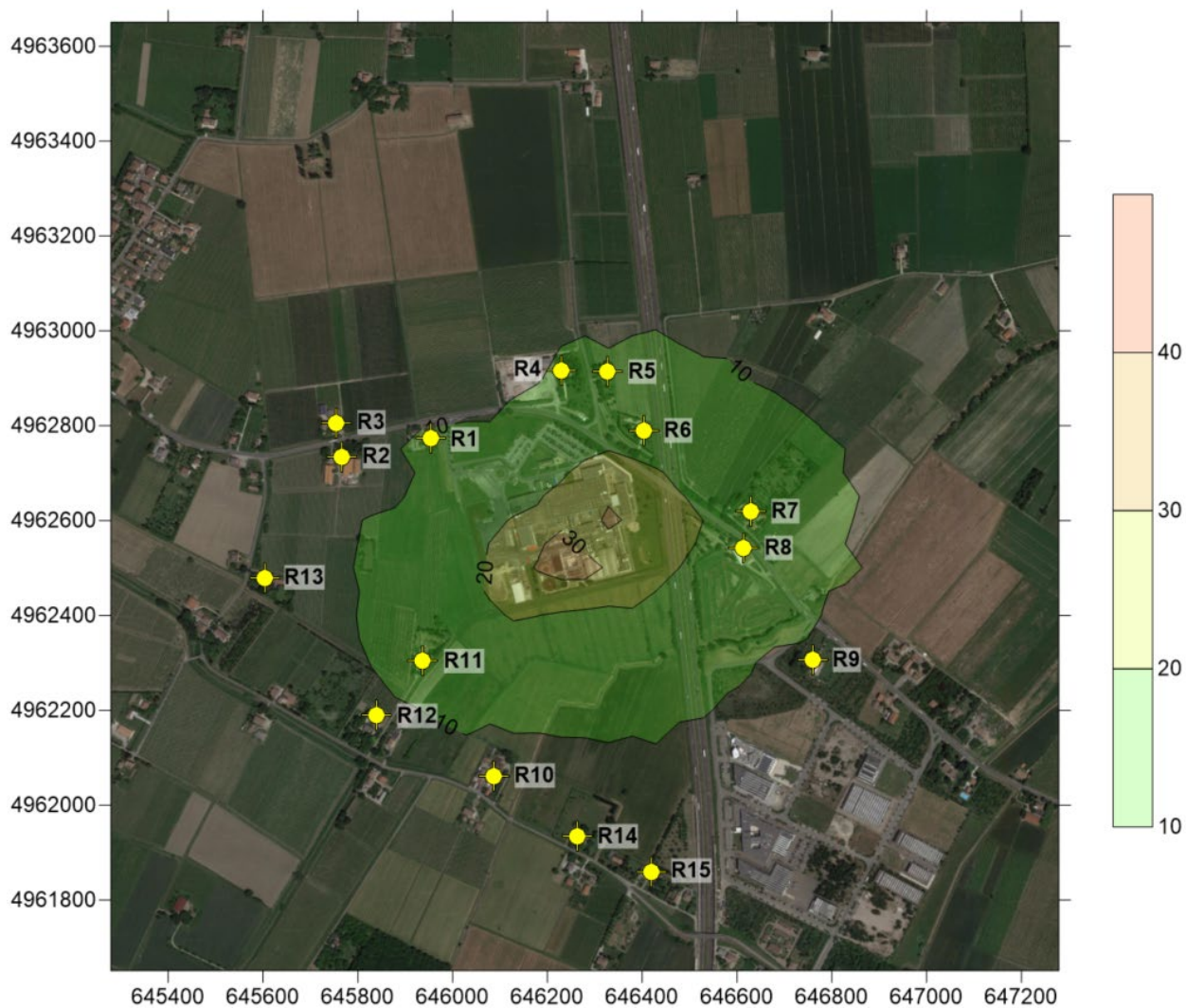


Fig. 21: Risultati mappa di diffusione 99,79° perc. valore medio orario NO₂ (µg/m³) – Stato futuro

SO₂ (99,73° perc. media oraria) - Stato attuale

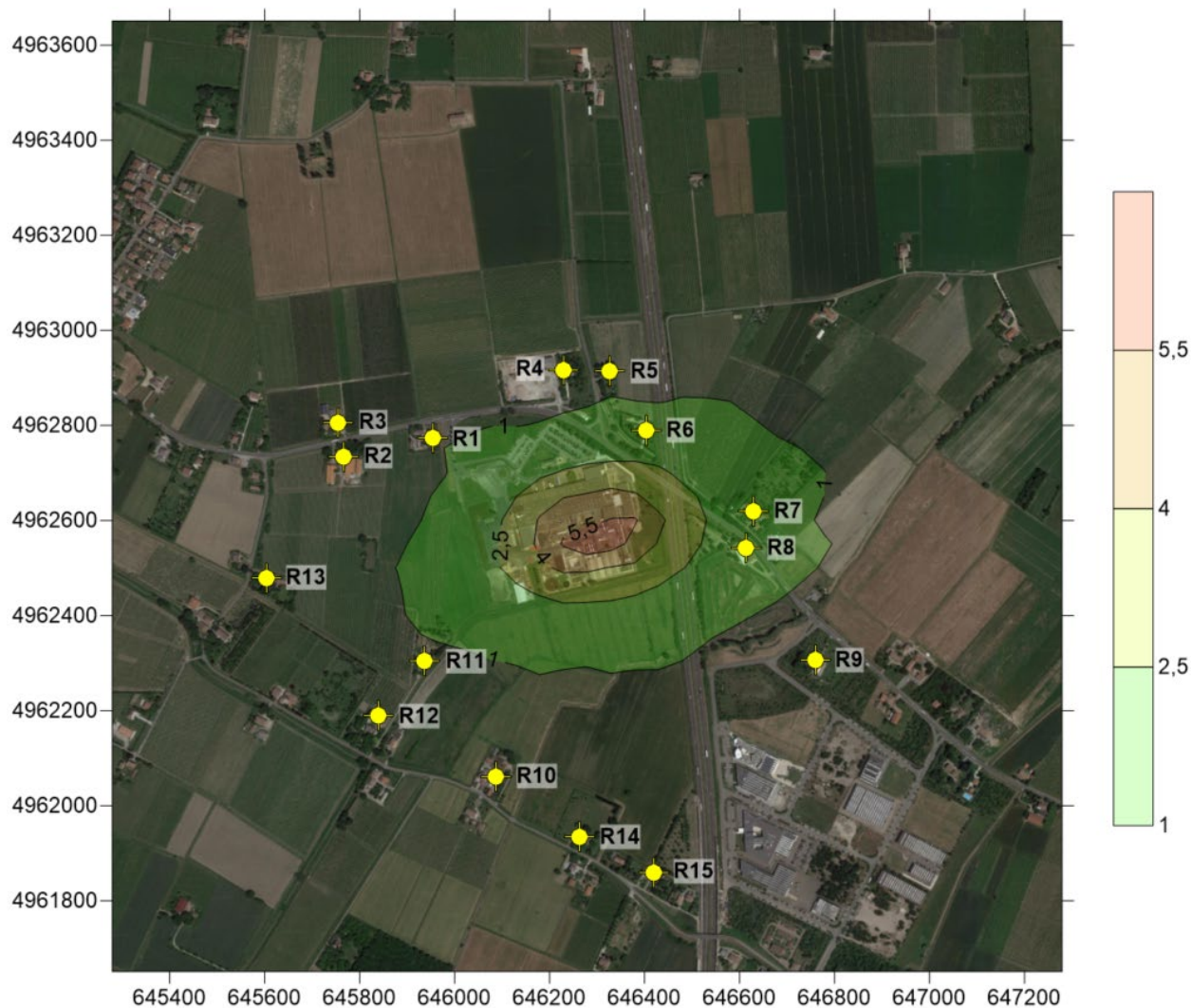


Fig. 22: Risultati mappa di diffusione 99,73° perc. valore medio orario SO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Stato attuale

SO₂ (99,73° perc. media oraria) - Stato futuro

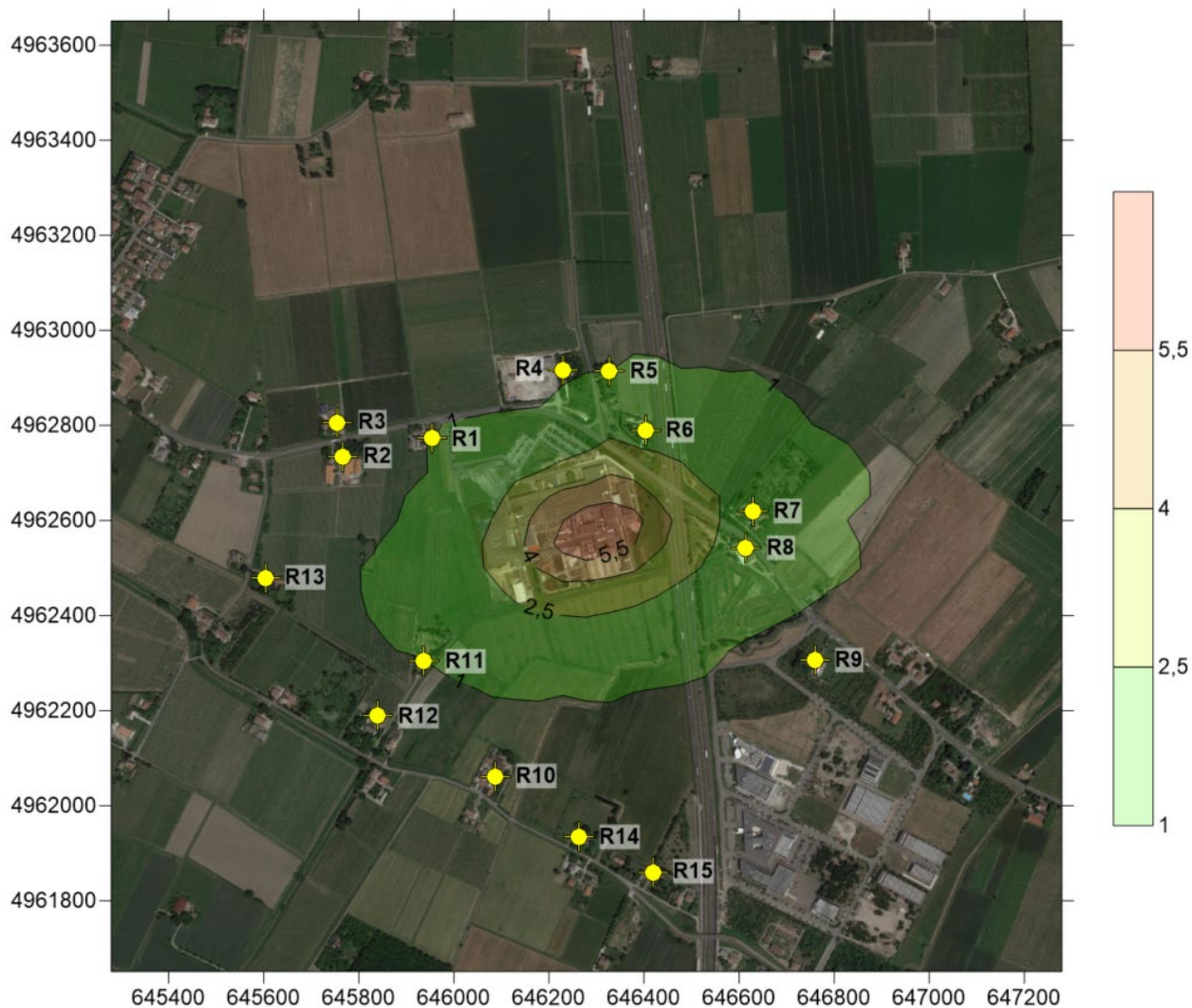


Fig. 23: Risultati mappa di diffusione 99,73° perc. valore medio orario SO₂ (µg/m³) – Stato futuro

SO₂ (99,18° perc. media giornaliera) - Stato attuale

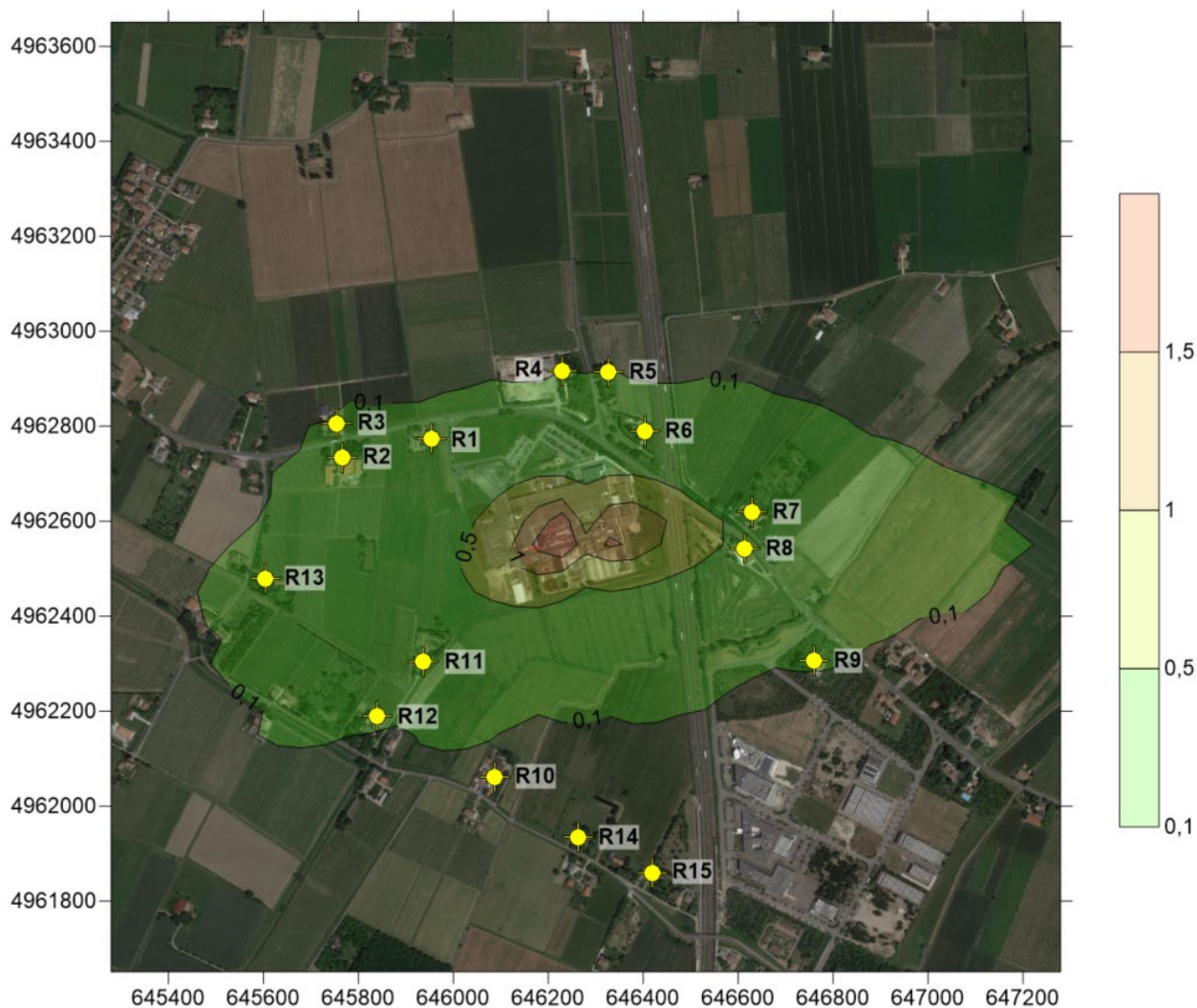


Fig. 24: Risultati mappa di diffusione 99,18° perc. valore medio giornaliero SO₂ (µg/m³) – Stato attuale

SO₂ (99,18° perc. media giornaliera) - Stato futuro

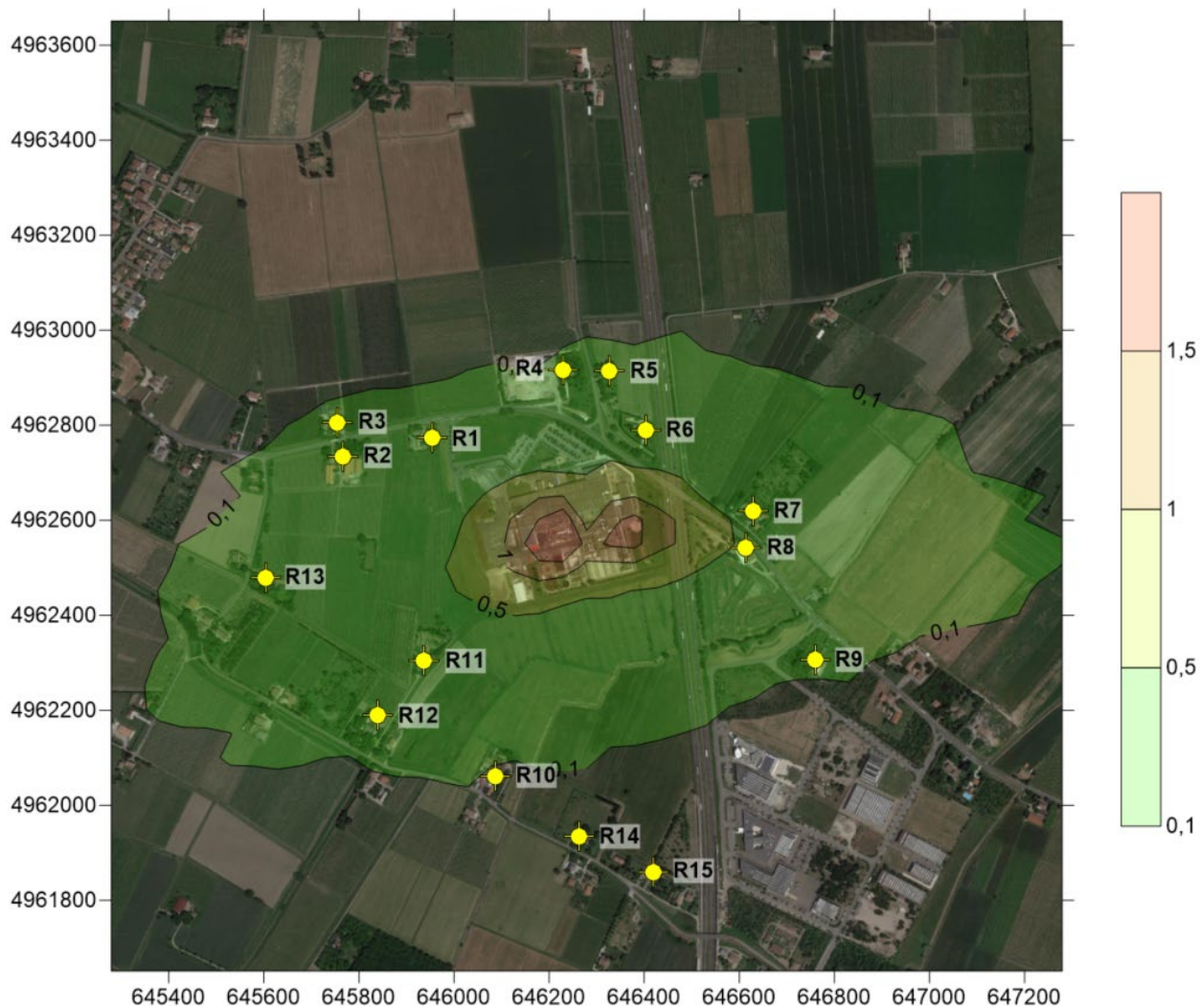


Fig. 25: Risultati mappa di diffusione 99,18° perc. valore medio giornaliero SO₂ (µg/m³) – Stato futuro

CO (massima media giornaliera su 8h) - Stato attuale

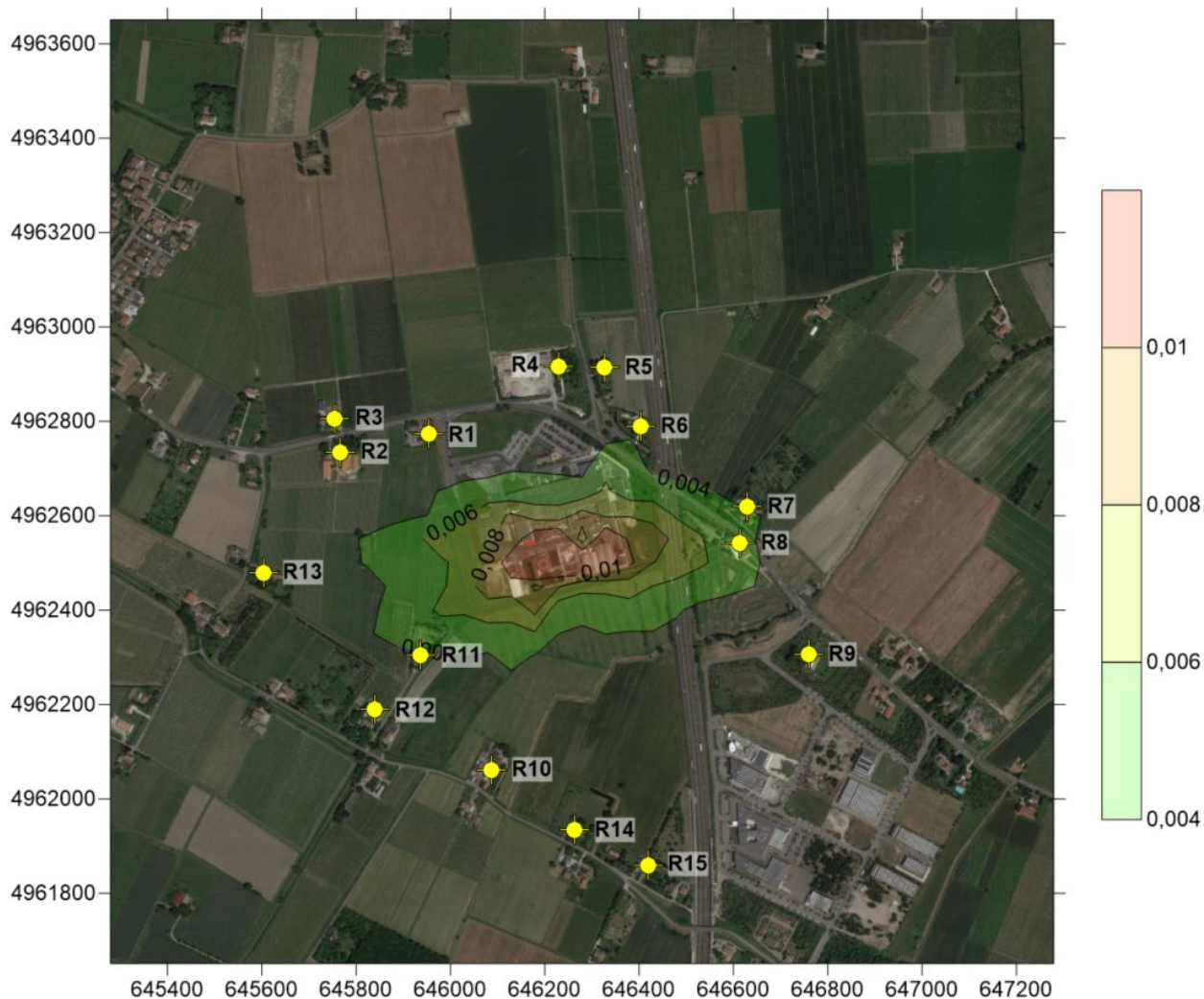


Fig. 26: Risultati mappa di diffusione massima media giornaliera su 8h CO (mg/m³) – Stato attuale

CO (massima media giornaliera su 8h) - Stato futuro

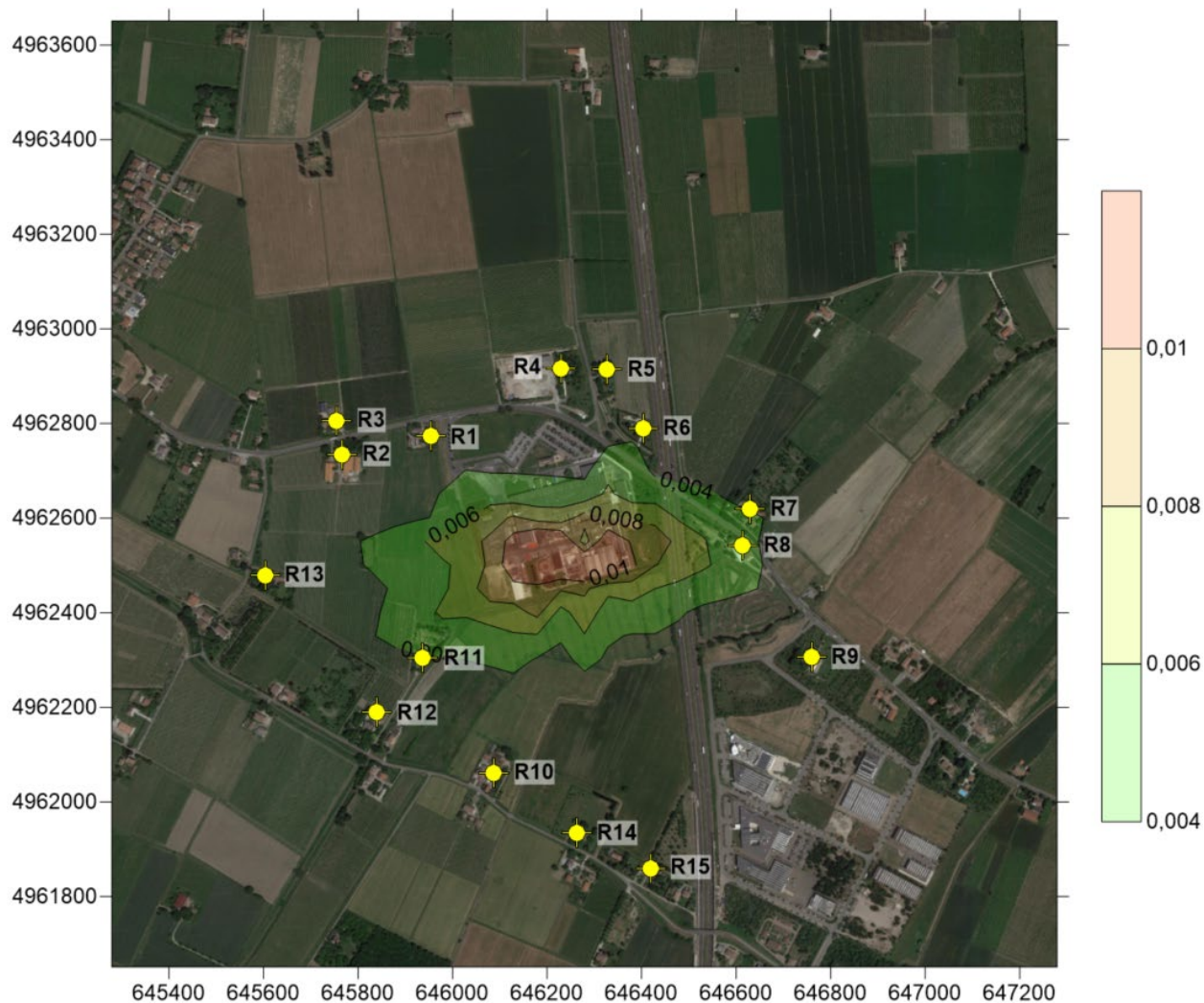


Fig. 27: Risultati mappa di diffusione massima media giornaliera su 8h CO (mg/m³) – Stato futuro

b. Mappa delle emissioni

