

Comune

FINALE EMILIA

Provincia

MODENA

Titolo del progetto

**Procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA (screening)**  
**CERAMICHE ATLAS CONCORDE S.P.A.**  
**Stabilimento di Finale Emilia**

Cod. commessa <b>20P004516</b>	Livello di progettazione
Numero elaborato <b>AMB.01</b>	Titolo elaborato <b>Studio modellistico di impatto odorigeno e diffusione inquinanti</b>
Scala	Nome file

00	Maggio 2021	Emissione	Ing. Luigi Settembrini	Ing. Matteo Cantagalli
Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato

Committente


**atlas concorde**
**Ceramiche Atlas Concorde S.p.A.**

 Sede legale: Via Canaletto 141  
 Spezzano di Fiorano (MO)

Redatto


 Studio ALFA S.p.a.  
 V.le Ramazzini 39D  
 42124 Reggio Emilia

 Tel. 0522 550905  
 Fax 0522 550987  
 Email: info@studioalfa.it

 C.F. e P.Iva 01425830351  
 CapSoc. € 100.000 i.v.  
 Reg. Imprese CCIAA di RE  
 n. 01425830351  
 REA n. 184111

 Direttore tecnico AlfaEngineering:  
 Ing. Matteo Cantagalli

 Ing. Luigi Settembrini  
 Ing. Marco Bartoli




## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SOSTANZE ODORIGENE E INQUADRAMENTO NORMATIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SOSTANZE INQUINANTI E INQUADRAMENTO NORMATIVO .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>MODELLISTICA DIFFUSIONALE .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ E DATI DI INPUT DEL MODELLO .....</b>	<b>14</b>
6.1	Input sorgenti odorigene .....	14
6.2	Input sorgenti emissive inquinanti.....	15
6.3	Input dataset meteorologico.....	21
6.4	Input dominio di calcolo e ricettori.....	23
<b>7</b>	<b>RISULTATI DELLE SIMULAZIONI .....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI SINTESI .....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>MAPPE DI RICADUTA .....</b>	<b>32</b>

## 1 PREMESSA

La presente relazione è finalizzata a fornire un contributo tecnico di compatibilità ambientale (sul tema di qualità dell'aria) nell'ambito del Procedimento di Verifica di Assoggettabilità a VIA (*screening*) per l'inserimento di un nuovo forno e di una nuova linea di produzione presso il sito IPPC relativo allo stabilimento Ceramiche Atlas Concorde S.p.A. di Finale Emilia (MO), sito in Via Panaria Bassa n. 24.

Il presente documento valuta, per mezzo di software modellistico, la dispersione territoriale di sostanze odorigene e dei principali inquinanti relativamente alle modifiche apportate all'attività produttiva.

La valutazione qui riportata è condotta per mezzo di software modellistico di dispersione e diffusione di sostanze aeriformi, il quale consente di verificare, in luogo di determinati parametri di input, quale sia l'impatto dell'attività condotta sul territorio circostante.

Sul fronte relativo allo studio odorigeno, le valutazioni effettuate nel presente studio rispettano i requisiti e i criteri metodologici definiti all'interno delle *"Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni di attività ad impatto odorigeno"*, di cui alla Delibera di Giunta Provinciale n. 1087 del 24/06/2016 (Rif. doc. 2016-D334-00056) della Provincia Autonoma di Trento (Allegato 1: Definizioni e requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione). La metodologia impostata è altresì conforme alle Linee Guida di cui alla D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018 *"Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno"*.

Nella struttura e nei contenuti la valutazione è inoltre impostata come *Relazione Tecnica di Livello 1*, integrata con il *Livello 2* (modello diffusionale), in conformità alle indicazioni riportate nelle recenti Linee Guida di ARPAE Emilia-Romagna relative ai processi autorizzativi che fissano indirizzi comuni con l'obiettivo di minimizzare le criticità.

Tali linee guida denominate *"Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272 bis del D.Lgs. 152/2006"* individuano diversi livelli di valutazione, uno più generale e uno di maggior approfondimento per interventi con un potenziale impatto olfattivo rilevante, da effettuare mediante analisi preventive e con l'ausilio di modelli diffusionali.

## 2 SOSTANZE ODORIGENE E INQUADRAMENTO NORMATIVO

Con il termine non tecnico di “emissioni odorigene” ci si riferisce agli “odori”, ovvero alla sensazione provocata dal contatto di molecole di sostanze volatili con recettori olfattivi, sensazione che, per sua natura, è soggettiva. Proprio per tale motivo uno stesso odore può essere percepito da una parte della popolazione come sgradevole/gradevole mentre non è avvertito da un'altra, così come può essere percepito come sgradevole/gradevole in concentrazioni diverse da persona a persona.

Le molecole capaci di produrre un odore sono in genere caratterizzate da una soglia olfattiva molto bassa, cioè l'odore viene bene percepito anche a concentrazioni in aria del tutto irrisorie. Dalla presenza di un odore spesso non si riesce a giungere alla sua provenienza; si può avvertire nell'aria per periodi e condizioni del tutto variabili, senza che possa esserne stabilita la natura.

La difficoltà maggiore sta infatti nella diffusione di odori anche a notevoli distanze, tali da non permettere una correlazione con qualche possibile fonte conosciuta. Inoltre, esistono in questo campo effetti sinergici e di mascheramento per cui la concentrazione di odore di una miscela di composti non è affatto data dalla somma algebrica delle concentrazioni dei singoli elementi ma da relazioni ancora poco note.

Nessuna apparecchiatura è ancora in grado ad oggi di raggiungere l'estrema specializzazione dei tratti superiori del nostro naso sia nell'avvertire che nel riconoscere gli odori.

L'impatto odorigeno viene generalmente misurato a partire dai dati di concentrazione di odore espressa in unità odorimetriche o olfattometriche al metro cubo ( $OU_E/m^3$ ) che rappresentano il numero di diluizioni necessarie affinché il 50% degli esaminatori non avverta più l'odore del campione analizzato. La soglia di odore (o di percezione) è definita come la concentrazione minima percepibile dal 50% delle persone selezionate per l'analisi olfattiva che si suppone essere rappresentative della popolazione.

Le modalità di campionamento e la determinazione delle concentrazioni di odore sono definite da uno standard UNI (UNI EN 13725:2004).

Come citato in premessa, ai fini della elaborazione del presente studio di ricaduta delle sostanze odorigene si fa riferimento alle “Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni di attività ad impatto odorigeno”, di cui alla Delibera di Giunta Provinciale n. 1087 del 24/06/2016 (Rif. doc. 2016-D334-00056) della Provincia Autonoma di Trento, e nello specifico ai criteri individuati all'Allegato 1: *Definizioni e requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione*.

Ad oggi la normativa italiana e regionale dell'Emilia-Romagna non pone uno specifico limite per le emissioni

odorigene nella loro valutazione di compatibilità territoriale, tuttavia, quantificare la concentrazione d'odore emessa e quindi diffusa risulta di fondamentale importanza per conoscere il potenziale impatto olfattivo connesso all'esercizio di un determinato impianto.

In attesa di una normativa specifica sulle emissioni odorigene ARPAE Emilia-Romagna ha recentemente prodotto delle linee guida per i processi autorizzativi che fissano indirizzi comuni con l'obiettivo di minimizzare le criticità. Tali linee guida denominate *“Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272 bis del D.Lgs. 152/2006”* individuano diversi livelli di valutazione, uno più generale e uno di maggior approfondimento, per interventi con un potenziale impatto olfattivo rilevante da effettuare mediante analisi preventive e con l'ausilio di modelli diffusionali. Le linee guida propongono uno schema di applicazione dell'art. 272bis ai procedimenti di AUA, AIA e art. 208, VIA e *screening* definendo la necessità o l'esclusione dello sviluppo di approfondimenti tecnici di diverso livello.

Nelle linee guida è incluso l'allegato tecnico n. 5 di approfondimento sulla tematica applicata al comparto ceramico che definisce finalità, contenuti, precisazioni sull'iter autorizzativo e sulle modifiche AIA e chiarisce gli aspetti metodologici sulla modellistica di riferimento i quali, a tutti gli effetti, aderiscono ai requisiti/disposizioni definite dalle Linee Guida della Provincia Autonoma di Trento e dalle *“Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno”* redatte dalla Regione Lombardia.

A livello nazionale, pertanto, le Linee Guida della Provincia Autonoma di Trento, insieme alle *“Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno”* redatte dalla Regione Lombardia, contenute all'interno dell'Allegato A della D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018 rappresentano, ad oggi, i principali riferimenti sul tema.

Le Linee Guida della Provincia di Trento definiscono i criteri di riferimento per la valutazione di accettabilità del disturbo olfattivo, all'interno del punto 5 *“Valori di accettabilità”*: i valori di accettabilità del disturbo olfattivo sono espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale e sono differenziati a seconda della destinazione urbanistica (aree residenziali/non residenziali) del ricettore preso in esame:

per recettori in aree residenziali:

- 1  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ , a distanze > 500 m dalle sorgenti
- 2  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ , a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
- 3  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ , a distanze < 200 m dalle sorgenti

per recettori in aree non residenziali:

- $2 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , a distanze  $> 500 \text{ m}$  dalle sorgenti
- $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , a distanze di  $200\div 500 \text{ m}$  dalle sorgenti
- $4 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , a distanze  $< 200 \text{ m}$  dalle sorgenti

La D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018, invece, pur non fissando determinate soglie o limiti di accettabilità, asserisce che i risultati ottenuti nell'ambito delle simulazioni sono da confrontare con i valori di 1, 3 e  $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , tenendo presente che:

- $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  il 90% della popolazione percepisce l'odore.

A tal proposito è prassi valutare l'impatto olfattivo in termini di esposizione al 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore ai ricettori per i seguenti livelli:

- $< 1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  Sotto soglia di rilevazione -> Impatto trascurabile
- $1 < \text{OU}_E/\text{m}^3 < 5$  Soglia di rilevazione -> Impatto da valutare
- $> 5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  Soglia di odore molesto

A proposito del calcolo dei picchi di odore entrambi i riferimenti normativi propongono l'applicazione di un coefficiente unico ed uniforme, denominato *peak-to-mean ratio* e pari a 2,3.

Detto fattore uniforme viene utilizzato allo scopo di depurare i risultati delle simulazioni, per quanto possibile, dagli aspetti connessi alla scelta dei parametri del modello più che alla specificità dello scenario emissivo di cui si deve simulare l'impatto, consentendo di stimare fenomeni di picchi di odore della durata inferiore all'ora. In letteratura (*Hino, 1968*) il valore di correzione *peak-to-mean* di 2,3 corrisponde ad un tempo pari a 10 minuti.

### 3 SOSTANZE INQUINANTI E INQUADRAMENTO NORMATIVO

[Da Report Sintetico Qualità dell'aria in Provincia di Modena: ARPAE 2018]

Il clima della Provincia di Modena risulta fortemente influenzato dalle caratteristiche topografiche del bacino padano, in cui la Provincia si inserisce. Le analisi climatologiche e la conseguente individuazione dei tipi di tempo caratteristici del Bacino Padano Adriatico (BPA) consentono di individuare le configurazioni meteorologiche più favorevoli all'accumulo di sostanze inquinanti nell'atmosfera.

Ad esempio, nelle condizioni tipicamente estive con bassa ventilazione, intensa radiazione solare e presenza di un campo anticiclonico consolidato, gli strati atmosferici più vicino al suolo, a causa del loro riscaldamento, risultano interessati da fenomeni di rimescolamento e da locali circolazioni d'aria. In tali condizioni, sull'intero territorio di pianura le masse d'aria sono chimicamente omogenee e favorevoli alla dispersione di inquinanti quali PM<sub>10</sub> e NO<sub>2</sub>, ma l'elevata radiazione solare favorisce la formazione di ozono che si presenta a elevate concentrazioni su tutta l'area, con massimi locali dovuti al trasporto a piccola scala determinato dalle brezze.

Nel periodo invernale, la formazione di una vasta area anticiclonica stabile sul Nord Italia favorisce la formazione di condizioni di inversione termica nello strato atmosferico superficiale, in particolare nelle ore notturne. In queste condizioni, che talvolta persistono per l'intera giornata, la dispersione degli inquinanti immessi in prossimità della superficie è fortemente limitata, determinando la formazione di aree inquinate in prossimità dei principali centri urbani; queste masse d'aria inquinate, rimanendo confinate prevalentemente alle aree urbane, portano alla formazione dei cosiddetti "pennacchi urbani".

Nelle stagioni di transizione, quali primavera e autunno, ma anche nel periodo invernale, sono frequenti le condizioni di tempo perturbato, determinate da condizioni generali di bassa pressione che si vengono a creare sull'area europea e mediterranea. Tra queste va ricordata la formazione di temporali in prossimità delle Alpi, la bora e i forti venti in prossimità del suolo nella parte orientale del bacino. Nei mesi estivi si ha, invece, una minore influenza delle condizioni meteorologiche generali e prendono spesso il sopravvento fenomeni locali, come i temporali che si presentano con intensità diversa nelle varie zone del bacino padano adriatico. Tutte queste situazioni di tempo perturbato determinano, in generale, condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Con deliberazione n. 115 dell'11 aprile 2017 l'Assemblea Legislativa ha approvato il Piano Aria Integrato Regionale (PAIR 2020), che entra in vigore dal 21 aprile 2017, data di pubblicazione nel Bollettino Ufficiale delle 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. La parola chiave del PAIR 2020 è "integrazione", nella convinzione che per rientrare negli standard di qualità dell'aria sia necessario agire su tutti i settori che contribuiscono all'inquinamento atmosferico oltre che al cambiamento climatico e sviluppare politiche e misure coordinate ai vari livelli di governo (locale, regionale, nazionale) e di bacino padano.

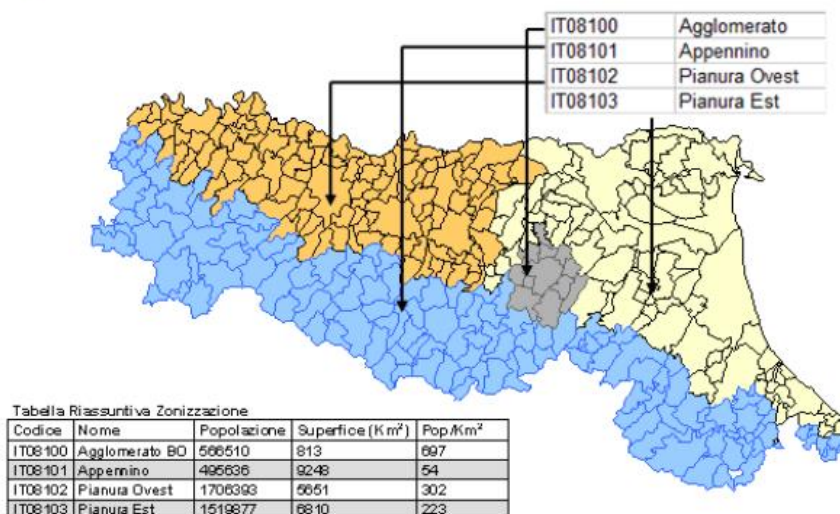
Il PAIR 2020 si colloca all'inizio del settennato di programmazione 2014-2020 dei Fondi Strutturali di Investimento Europei e parallelamente all'adozione dei Programmi Operativi Regionali. Importanti sinergie potranno inoltre derivare dall'attuazione dei progetti che la Regione svilupperà nell'ambito dei programmi europei Life e Horizon 2020, così come dei programmi di Cooperazione Territoriale Europea.

La rete regionale della qualità dell'aria (RMQA) dal primo gennaio 2014 è composta da 47 punti di misura in siti fissi e 171 analizzatori automatici. La rete è completata da 10 laboratori mobili e numerose unità mobili per la realizzazione di campagne di valutazione e dalle reti ausiliarie quali la rete meteorologica RIRER, di cui 10 stazioni per la meteorologia urbana (MetUrb), la rete deposizioni (8 stazioni), la rete dei pollini (10 stazioni) e la rete della genotossicità (5 stazioni).

L'obiettivo del PAIR è la riduzione delle emissioni rispetto al 2010 del 47% per le polveri sottili (PM10), del 36% per gli ossidi di azoto, del 27% per ammoniaca e composti organici volatili, del 7% per l'anidride solforosa e di conseguenza portare la popolazione esposta al rischio di superamento dei valori limite di PM10 dal 64% del 2010 all'1% nel 2020.

**Figura: Zonizzazione Regionale ai sensi del D.Lgs. 155/2010**

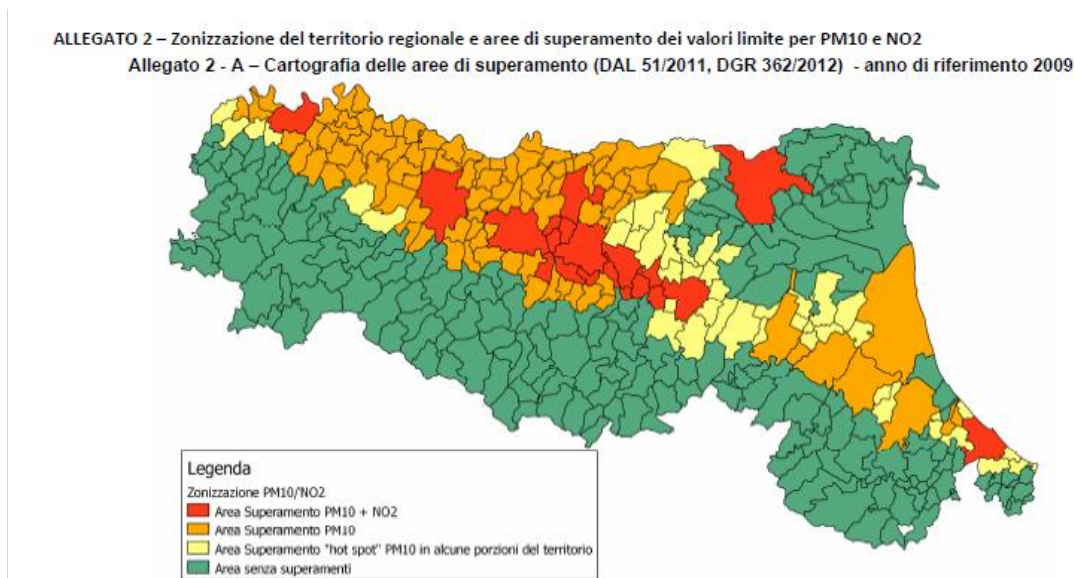
Allegato 2 - B - Zonizzazione dell'Emilia-Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010



Nell'ambito del territorio regionale sono individuate su base comunale le aree di superamento di  $PM_{10}$  e Ossidi di Azoto. Si riporta pertanto anche l'Allegato 2-A – Cartografia delle aree di superamento (DAL 51/2011, DGR 362/2012) - anno di riferimento 2009.

Sulla base della mappa di zonizzazione del territorio regionale (ai sensi del D.Lgs. 155/2010), il Comune di Finale Emilia rientra nei limiti di quella denominata “Pianura Ovest” e risulta tra le aree “arancioni”, cioè con superamento di  $PM_{10}$ .

**Figura: Zonizzazione Regionale zone di superamento limiti  $PM_{10}$  e  $NO_2$**



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 emissive 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  $PM_{10}$  ed ossidi di azoto (espressi come  $NO_2$ ) con la finalità di raggiungere un impatto sulle emissioni dei nuovi interventi ridotto al minimo.

Tale obbligo, tuttavia, non si applica ai piani e progetti sottoposti a verifica di assoggettabilità, come il presente.

Relativamente ai limiti di qualità dell'aria, la normativa italiana fissa, attraverso il D.Lgs. 155/2010, i valori limite da non superare.

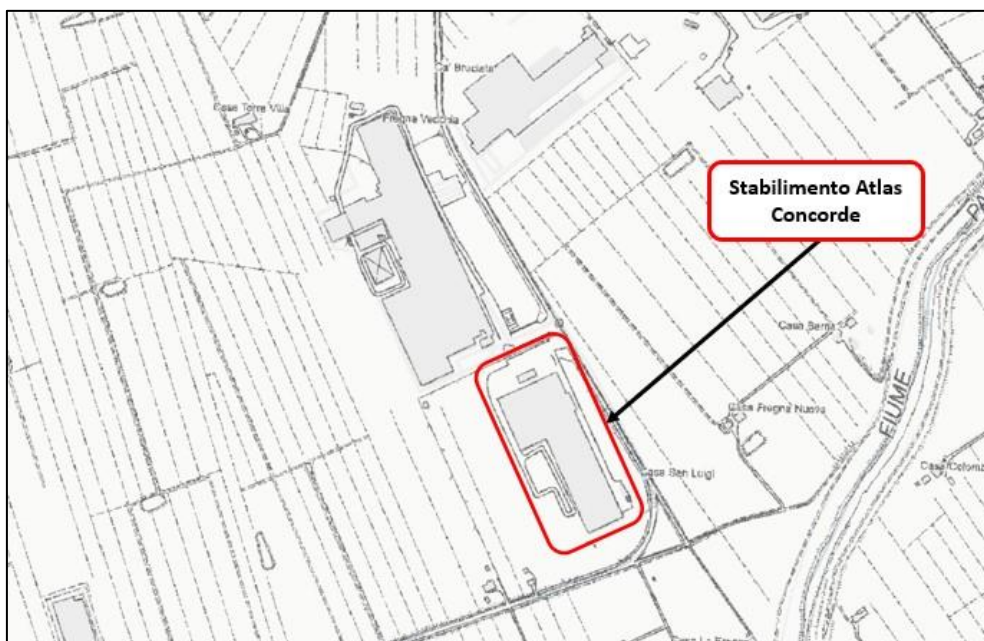
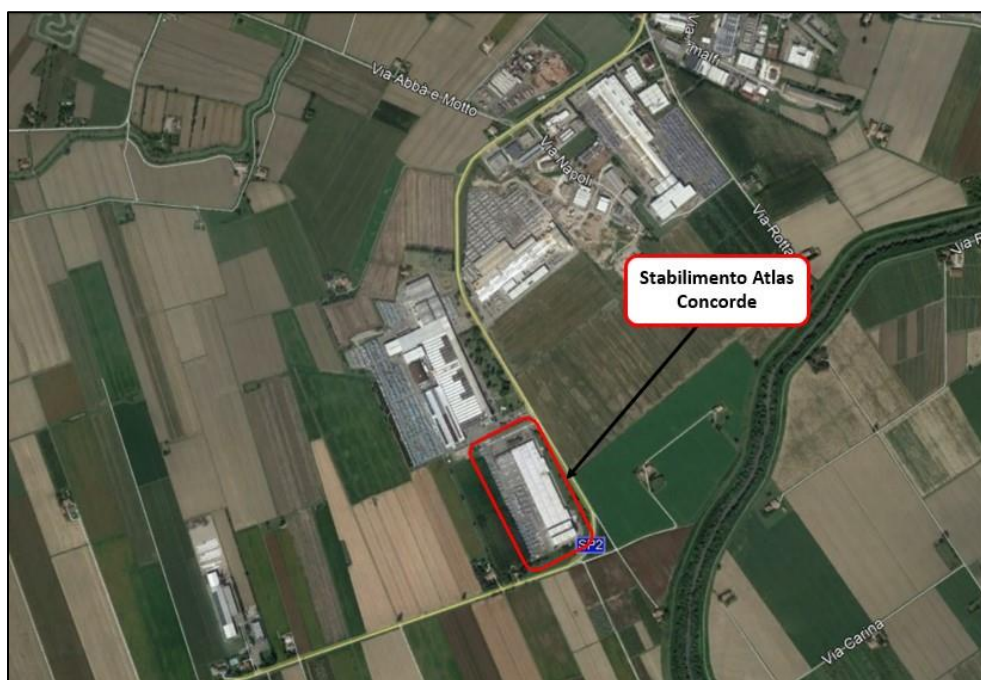
Per gli inquinanti considerati i limiti sono i seguenti (D.Lgs 155/2010):

- **Polveri ( $PM_{10}$ )** -  $40 \mu g/m^3$  media annua e  $50 \mu g/m^3$  come valore giornaliero (da non superare più di 35 volte all'anno).
- **Ossidi di azoto ( $NO_x$ )** -  $40 \mu g/m^3$  media annua e  $200 \mu g/m^3$  come valore orario (da non superare più di 18 volte all'anno).
- **Ossidi di Zolfo ( $SO_2$ )** –  $350 \mu g/m^3$  come valore orario (da non superare più di 24 volte all'anno) e  $125 \mu g/m^3$  come valore giornaliero (da non superare più di 3 volte in un anno).
- **Piombo (Pb)** -  $0,5 \mu g/m^3$  media annua
- **Fluoro (F)** -  $0,4 mg/m^3$  media annua (Air Quality Guidelines for Europe – 2nd Ed.)

#### 4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di localizzazione dello stabilimento ceramico in oggetto è posta lungo la SP2 nel Comune di Finale Emilia in Provincia di Modena. Lo stabilimento è ubicato al margine sud-ovest del polo industriale, all'interno di un'area territoriale a vocazione prevalentemente rurale che, nelle immediate circostanze, non vede la presenza di centri abitati ma esclusivamente di sporadici edifici. Nel seguito sono presentate alcune figure che ne consentono la corretta individuazione nei confronti dell'ambito di inserimento.

**Figura: Inquadramento stabilimento su base ortofoto e CTR**



## 5 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 lo studio di impatto olfattivo le Linee Guida della Regione Lombardia, nonché gli altri riferimenti normativi sul tema (tra cui le linee di indirizzo ARPAE, Regione Emilia-Romagna), suggeriscono l'impiego di determinati modelli e codici software tra i quali: modelli non stazionari a puff o a segmenti, modelli 3D lagrangiani (a puff o a particelle) e modelli 3D euleriani.

Le valutazioni di cui al presente studio, in analogia a quanto eseguito in passato, sono condotte mediante l'impiego di modello di dispersione non stazionario a puff (CALPUFF), realizzato dalla *Earth Tech Inc.* per conto del California Air Resource Board dell'US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). Il modello di calcolo risulta conforme a quanto esplicitato nelle Linee Guida di cui alla citata D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018. A tale proposito CALPUFF è uno dei software maggiormente indicati per la simulazione della dispersione di odori.

I modelli di dispersione utilizzano complessi algoritmi per simulare il trasporto e le cinetiche degli inquinanti negli strati inferiori dell'atmosfera maggiormente interessati all'inquinamento. Per conseguire tale obiettivo, i modelli necessitano di dati di ingresso suddivisibili nelle seguenti categorie:

- dati meteorologici: anemologia (velocità e direzione del vento), temperatura, piovosità, radiazione solare. Per interpolazione delle grandezze meteo sono poi individuate ulteriori grandezze necessarie al modello ed esplicitate per ciascuna stringa di dati orari (classi di stabilità, lunghezza di Monin Obukhov, ecc.)
- dati cartografici: orografia, uso del suolo:
- dati emissivi: caratteristiche geometriche e localizzazione delle sorgenti emissive, concentrazione delle sostanze inquinanti/odorigene e flusso.

In CALPUFF l'emissione continua viene approssimata come una successione di rilasci discreti di forma sferica detti puff e per ognuna di queste unità viene scritta e risolta l'equazione di conservazione della massa: per tali motivi CALPUFF viene definito modello lagrangiano a puff ed è in grado di operare con condizioni meteorologiche ed emissive non stazionarie.

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 *RunAnalyzer*. Tale software consente di post-elaborare i dati orari ottenuti con il modello CALPUFF per ottenere gli output delle concentrazioni secondo i parametri statistici 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).

Per quanto riguarda l'espressione dei risultati delle concentrazioni odorigene, esse sono valutate come valore di picco orario del livello di concentrazione di odore (98° percentile dei valori orari con applicazione PTM *peak-to-mean ratio* pari a 2,3).

A tal proposito per il calcolo dei picchi di odore si fa riferimento a quanto previsto all'interno delle Linea Guida della Regione Lombardia, come riportato di seguito: *“Le concentrazioni orarie di picco di odore per ciascun punto della griglia contenuta nel dominio spaziale di simulazione e per ciascuna delle ore del dominio temporale di simulazione devono essere ottenute moltiplicando le concentrazioni orarie per un peak-to-mean ratio pari a 2,3”*. Detto fattore uniforme viene utilizzato allo scopo di depurare i risultati delle simulazioni, per quanto possibile, dagli aspetti connessi alla scelta dei parametri del modello più che alla specificità dello scenario emissivo di cui si deve simulare l'impatto, consentendo di stimare fenomeni di picchi di odore della durata inferiore all'ora. In letteratura (*Hino, 1968*) il valore di correzione *peak-to-mean* di 2,3 corrisponde ad un tempo pari a 10 minuti.

In ottica cautelativa il fattore di picco è applicato al valore del 98° percentile delle emissioni orarie per lo scenario simulato. Il calcolo del 98° percentile della distribuzione annua dei valori orari simulati è utilizzato per quantificare l'accettabilità dell'esposizione della popolazione all'odore. Per sua definizione matematica il 98° percentile rappresenta quel valore che non viene superato per più del 2% del tempo di durata della simulazione e, pertanto, per 175 h/anno.

## 6 INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ E DATI DI INPUT DEL MODELLO

Lo stabilimento in oggetto si occupa di fabbricazione di prodotti ceramici ed è in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale con determinazione n. 40 del 17/04/2013 della Provincia di Modena e successive modificazioni.

L'obiettivo della presente valutazione è quello di analizzare la compatibilità degli interventi proposti all'interno della procedura di verifica di assoggettabilità a VIA e successiva modifica di AIA sotto il profilo della qualità dell'aria.

Nel dettaglio il proponente prevede di inserire all'interno dello stabilimento un nuovo forno insieme ad una nuova linea di produzione continua. È prevista anche l'installazione di un impianto di post-combustione a valle dei fumi del nuovo forno con relativo punto di emissione.

Si specifica che il ventilatore a servizio dell'impianto di post-combustione esistente (E39) funziona in alternativa ai ventilatori a servizio dei forni esistenti (E1 e E2). È stato verificato che sia nello scenario in cui siano attive le sole emissioni E1 e E2, sia nel caso in cui i fumi vengano convogliati interamente nel post-combustore (E39) non si registrano variazioni significative per quanto riguarda la diffusione degli inquinanti e degli odori.

Considerazioni analoghe valgono per il ventilatore a servizio dell'impianto di post-combustione di nuova realizzazione (E49) che funzionerà in alternativa al ventilatore a servizio del nuovo forno (E45).

I principali dati di input necessari al modello diffusionale sono descritti nei capitoli successivi.

### 6.1 INPUT SORGENTI ODORIGENE

All'interno del modello di calcolo CALPUFF i camini sono considerati come sorgenti puntiformi convogliate dotate di specifici parametri fisici e chimici quali: portata volumetrica di emissione (portata misurata), concentrazione di odore, portata di odore, altezza dal suolo del punto di emissione, diametro ed area del punto di emissione, velocità dell'effluente, temperatura e durata dell'emissione.

Nel modello dello stato attuale sono considerati i seguenti punti di emissione odorigena:

Emissione	Descrizione	Portata autorizzata [Nm <sup>3</sup> /h]	Altezza camino [m]	Diametro camino [m]
E1	Cottura Forno 1	15.000	13	0,8
E2	Cottura Forno 2	18.000	13	0,8
E39*	Post-Combustione Fumi Forno 1 e Forno 2 (RTO)	33.000	13	1,4

\* Il ventilatore a servizio della post-combustione funzionerà in alternativa ai ventilatori a servizio dei forni 1 e 2, pertanto ai fini del seguente studio sono state considerate le sole emissioni E1 e E2.

Nello stato futuro, oltre a quelli già presenti, è previsto l’inserimento dei seguenti p.ti di emissione odorigena:

Emissione	Descrizione	Portata da autorizzare [Nm <sup>3</sup> /h]	Altezza camino [m]	Diametro camino [m]
E45	Cottura (F3)	25.000	13	0,9
E49*	Post-Combustione Fumi Cottura (RTO F3)	25.000	13	1,0

\* Il ventilatore a servizio della post-combustione funzionerà in alternativa al ventilatore a servizio del nuovo forno di cottura, pertanto ai fini del seguente studio è stata considerata la sola emissione E45.

Con l’obiettivo di valutare il potenziale contributo odorigeno connesso all’attività dell’azienda sono state considerate le seguenti concentrazioni:

- **Stato attuale:** sorgenti emissive valutate per un valore di concentrazione odorigena pari a 7.000 OU/m<sup>3</sup>, individuato in approccio *reverse modeling* come valore limite per il rispetto delle soglie di accettabilità odorigena al ricettore più esposto.

STATO ATTUALE				
Emissione	Descrizione	Temp. media [°C]	Conc. Odorigena [OU/Nm <sup>3</sup> ]	Portata Odorigena [OU/s]
E1	Cottura Forno 1	190	7.000	29.167
E2	Cottura Forno 2	190	7.000	35.000

- **Stato futuro:** sorgenti emissive valutate per un valore di concentrazione odorigena pari a 5.000 OU/m<sup>3</sup>, individuato in approccio *reverse modeling* come valore limite per il rispetto delle soglie di accettabilità odorigena al ricettore più esposto.

STATO FUTURO				
Emissione	Descrizione	Temp. media [°C]	Conc. Odorigena [OU/Nm <sup>3</sup> ]	Portata Odorigena [OU/s]
E1	Cottura (F1)	190	5.000	20.833
E2	Cottura (F2)	190	5.000	25.000
E45	Cottura (F3)	190	5.000	34.722

Si tenga conto che per quanto riguarda le emissioni odorigene, l’impostazione modellistica che valuta l’emissione al massimo della portata autorizzata (con le dovute considerazioni valutate per ciascuno scenario, come sopra descritte) consente di individuare uno scenario diffusionale cautelativo.

## 6.2 INPUT SORGENTI EMISSIVE INQUINANTI

Per quanto riguarda i modelli di ricaduta dovuti all’emissione di sostanze inquinanti sono considerati i flussi dei seguenti elementi:



- Materiale particellare
- Piombo
- Fluoro
- SOV
- NO<sub>x</sub>
- SO<sub>2</sub>

Tali flussi sono calcolati a partire dai valori di concentrazione massimi autorizzati (o da autorizzare, nel caso del nuovo forno e della nuova linea di produzione). Anche in questo caso sono descritti gli scenari relativi allo stato di fatto e allo stato futuro.

Nel modello dello stato attuale sono considerati i seguenti punti di emissione di sostanze inquinanti:

Emissione	Descrizione	Portata autorizzata [Nm <sup>3</sup> /h]	Altezza camino [m]	Diametro camino [m]
E1	Cottura Forno 1	15.000	13	0,8
E2	Cottura Forno 2	18.000	13	0,8
E4	Smalteria	30.000	14	0,9
E6	Trasporto Atomizzato e Pressatura	57.000	25	1,2
E7	Pulizia Repp. Presse, Smalteria e Forni	2.500	25	0,25
E27	Cabine Spruzzatura	1.200	8	0,16
E32	Filtro Linea Rettifica 1	30.000	13	0,8
E35	Pulizia Repp. Rettifica e Scelta	1.500	13	0,25
E36	Filtro Linea Rettifica 3	30.000	13	0,8
E37	Sili Materie Prime, Scarti e Macinazione Smalti	20.000	25	0,8
E39*	Post-Combustione Fumi Forno 1 e Forno 2 (RTO)	33.000	13	1,4

\* Il ventilatore a servizio della post-combustione funzionerà in alternativa ai ventilatori a servizio dei forni 1 e 2, pertanto ai fini del seguente studio sono state considerate le sole emissioni E1 e E2.

Nello stato futuro, oltre a quelli già presenti, è previsto l'inserimento dei seguenti punti di emissione:

Emissione	Descrizione	Portata da autorizzare [Nm <sup>3</sup> /h]	Altezza camino [m]	Diametro camino [m]
E40	Formatura (PL1)	30.000	25	0,8
E41	Formatura (PH4) e Macinazione Smalti	30.000	25	0,8
E44	Smaltatura (SL1)	40.000	13	1,0
E45	Cottura (F3)	25.000	13	0,9
E49*	Post-Combustione Fumi Cottura (RTO F3)	25.000	13	1,0
E51	Squadratura (SQ3)	30.000	11	0,8
E52	Squadratura (SQ4)	30.000	11	0,8

<b>E53</b>	Lappatura (LP1)	20.000	11	0,7
<b>E54</b>	Scelta e Confezionamento	15.000	14	0,6

\* Il ventilatore a servizio della post-combustione funzionerà in alternativa al ventilatore del nuovo forno di cottura, pertanto ai fini del seguente studio è stata considerata la sola emissione E45.

Si specifica che per i camini **E32**, **E35** ed **E36** l'altezza sarà modificata a 11 metri mentre per il camino **E37** la portata subirà un incremento a 30.000 Nm<sup>3</sup>/h, inoltre, l'emissione **E26** "Sfiato silos calce" è stata trascurata in quanto le portate previste sono esigue (80 Nm<sup>3</sup>/h).

Si riporta nel seguito una sintesi dei valori di concentrazione valutati:

- Materiale particellare

Emissione	Descrizione	Temp. media [°C]	Conc. inquinante [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Portata inquinante [g/s]
<b>E1</b>	Cottura Forno F1	190	5	0,021
<b>E2</b>	Cottura Forno F2	190	5	0,025
<b>E4</b>	Smalteria	30	10	0,083
<b>E6</b>	Trasporto Atomizzato e Pressatura	25	10	0,158
<b>E7</b>	Pulizia Repp. Presse, Smalteria e Forni	25	10	0,007
<b>E27</b>	Cabine Spruzzatura	25	10	0,003
<b>E32</b>	Filtro Linea Rettifica 1	35	10	0,083
<b>E35</b>	Pulizia Repp. Rettifica e Scelta	25	14	0,006
<b>E36</b>	Filtro Linea Rettifica 3	35	10	0,083
<b>E37 (stato attuale)</b>	Sili Materie Prime, Scarti e Macinazione Smalti	25	10	0,056
<b>E37 (stato futuro)</b>	Sili Materie Prime, Scarti e Macinazione Smalti	25	10	0,083
<b>E40</b>	Formatura (PL1)	25	10	0,083
<b>E41</b>	Formatura (PH4) e Macinazione Smalti	25	10	0,083
<b>E44</b>	Smaltatura (SL1)	30	10	0,111
<b>E45</b>	Cottura (F3)	190	5	0,035
<b>E51</b>	Squadratura (SQ3)	35	10	0,083
<b>E52</b>	Squadratura (SQ4)	35	10	0,083
<b>E53</b>	Lappatura (LP1)	35	10	0,056
<b>E54</b>	Scelta e Confezionamento	25	10	0,042

- Piombo

Emissione	Descrizione	Temp. media [°C]	Conc. inquinante [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Portata inquinante [g/s]
<b>E1</b>	Cottura Forno F1	190	0,5	0,002
<b>E2</b>	Cottura Forno F2	190	0,5	0,003
<b>E45</b>	Cottura (F3)	190	0,5	0,003

- Fluoro

Emissione	Descrizione	Temp. media [°C]	Conc. inquinante [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Portata inquinante [g/s]
E1	Cottura Forno F1	190	5	0,021
E2	Cottura Forno F2	190	5	0,025
E45	Cottura (F3)	190	5	0,035

- SOV

Emissione	Descrizione	Temp. media [°C]	Conc. inquinante [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Portata inquinante [g/s]
E1	Cottura Forno F1	190	50	0,208
E2	Cottura Forno F2	190	50	0,250
E45	Cottura (F3)	190	50	0,347

- NO<sub>x</sub>

Emissione	Descrizione	Temp. media [°C]	Conc. inquinante [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Portata inquinante [g/s]
E1	Cottura Forno F1	190	200	0,833
E2	Cottura Forno F2	190	200	1,000
E45	Cottura (F3)	190	200	1,389

- SO<sub>2</sub>

Emissione	Descrizione	Temp. media [°C]	Conc. inquinante [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Portata inquinante [g/s]
E1	Cottura Forno F1	190	500	2,083
E2	Cottura Forno F2	190	500	2,500
E45	Cottura (F3)	190	500	3,472

Si tenga conto che l'impostazione modellistica che valuta l'emissione al massimo della portata autorizzata/da autorizzare (con le dovute considerazioni valutate per ciascuno scenario, come sopra descritte) e al massimo della concentrazione autorizzata/da autorizzare, consente di individuare uno scenario di ricaduta estremamente cautelativo e che difficilmente rappresenta una situazione realistica.

Di seguito si riporta un estratto della planimetria dei punti di emissioni in atmosfera con evidenziata l'ubicazione dei due punti emissivi sopra richiamati ed oggetto di valutazione.

Figura: Planimetria dello stabilimento con indicazione dei punti di emissione nello stato attuale

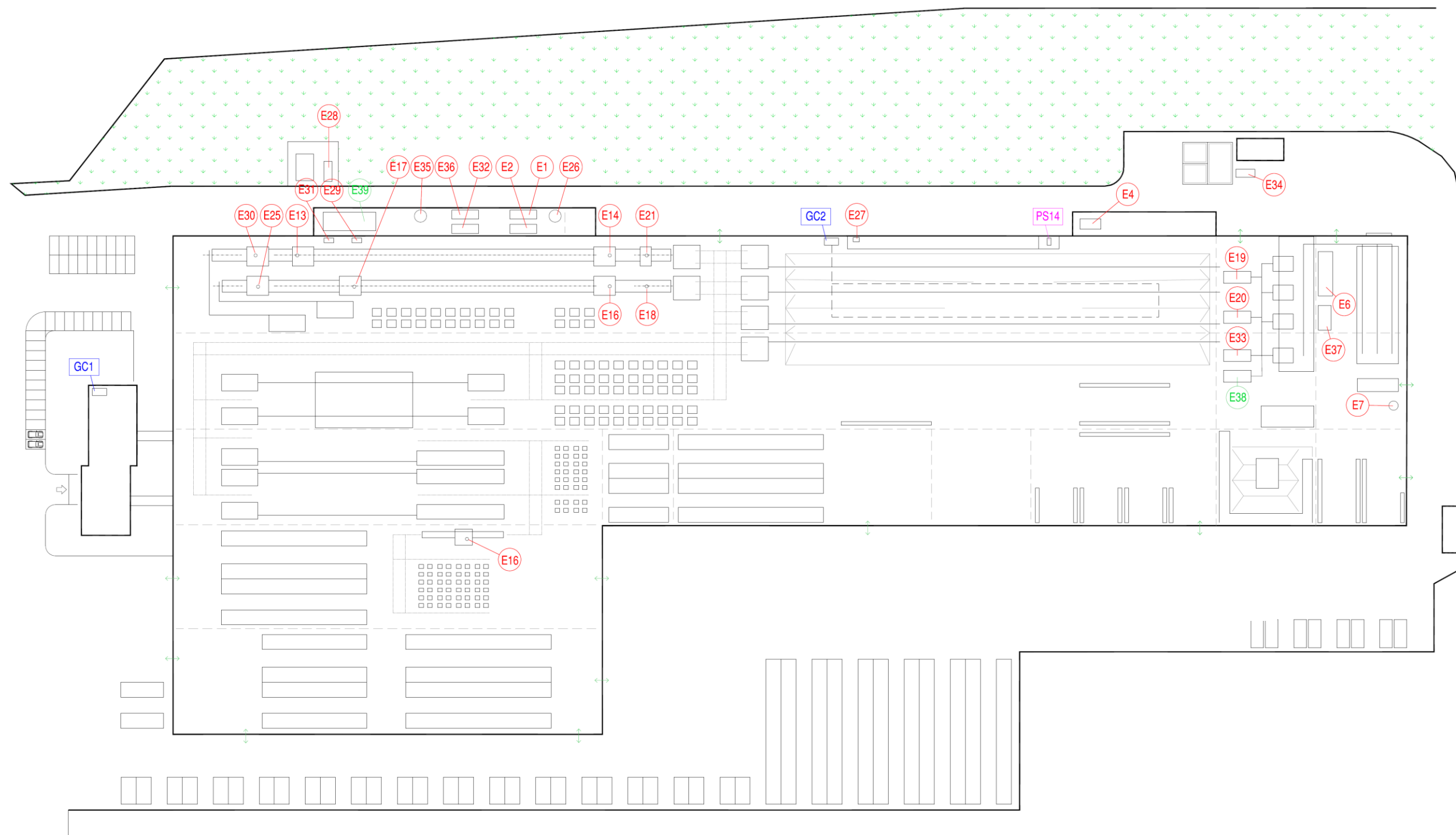
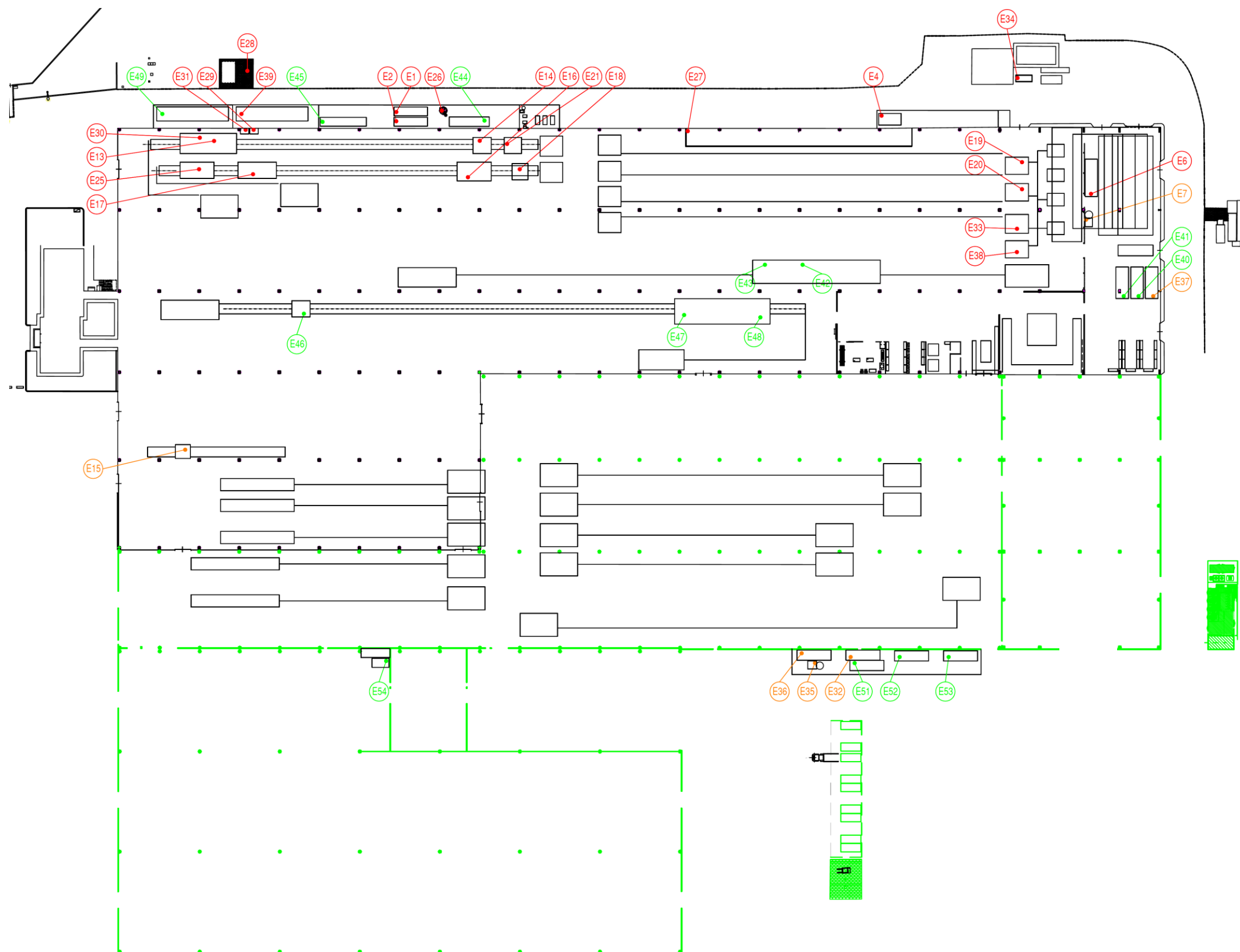


Figura: Planimetria dello stabilimento con indicazione dei punti di emissione nello stato futuro



### 6.3 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 inquinanti emessi 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. Il periodo temporale coperto dal campo meteorologico è l'anno 2019.

I dati di input utilizzati per la ricostruzione del campo meteorologico, sono stati elaborati attraverso il modello meteorologico (pre-processore) CALMET in riferimento ai dati rilevati dalle stazioni SYNOP ICAO di superficie e profilometriche e dai dati rilevati nelle stazioni sito specifiche, gestite da ARPAE Emilia-Romagna (Servizio SIMC) e desumibili dal portale *dexter*.

Il modello ricostruisce per interpolazione 3D “mass consistent”, pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie, mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo).

Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale in questo modo vengono recuperate le informazioni sito specifiche delle misure meteo.

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

- Finale Emilia [44.839°N - 11.284°E]

in quelle sinottiche SYNOP ICAO di superficie:

- Bologna LIPE 161400 [44.535°N - 11.289°E]
- Ferrara (AUT) - LIPF 161380 [ 44.833°N - 11.617°E]

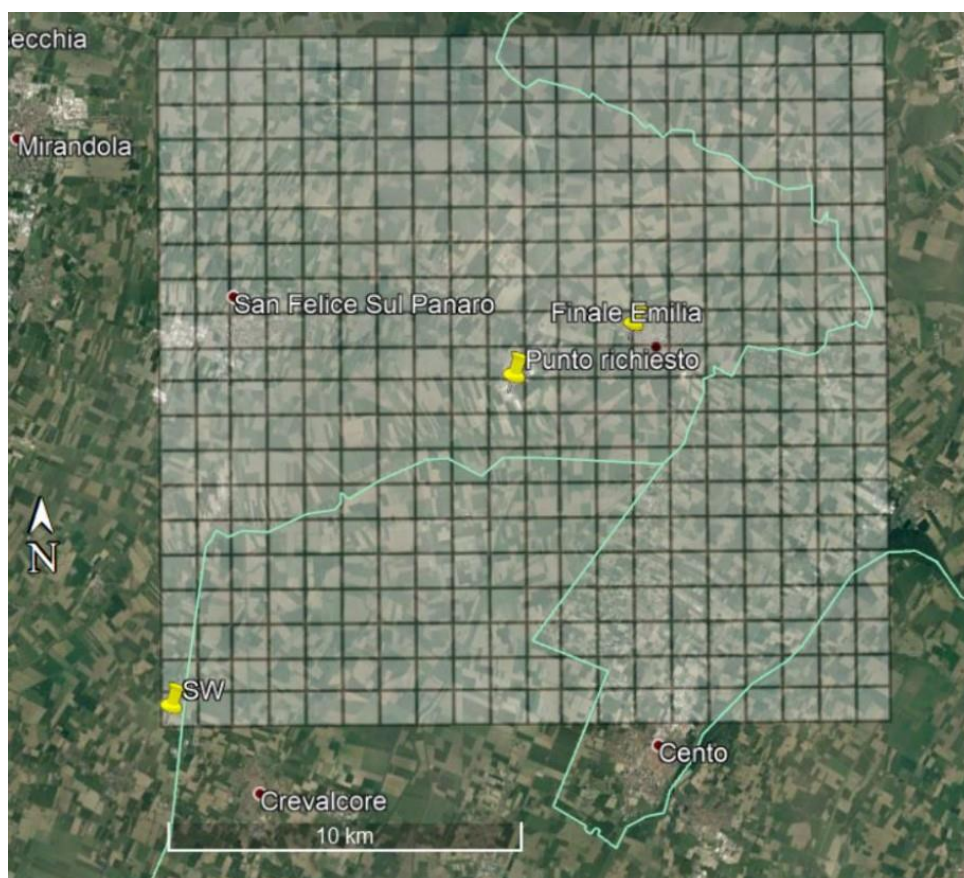
e i radiosondaggi SYNOP ICAO:

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

Poiché il peso di ognuna di queste stazioni meteo usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni, la ricostruzione del campo meteorologico avviene adottando anche le stazioni SYNOP-ICAO di superficie e profilometriche più vicine/significative per il dominio di calcolo richiesto.

Si riporta di seguito un estratto del campo di vento CALMET impiegato con evidenziata cella nella quale ricade l'area in oggetto.

**Figura: Dominio meteorologico CALMET**



Attraverso il software di simulazione è possibile elaborare una rosa dei venti, la quale riporta, per l'anno prescelto, le direzioni prevalenti di provenienza venti e le classi di velocità per un punto baricentrico al dominio meteorologico in esame. Si evidenzia come le direzioni prevalenti risultino quelle di provenienza da nord/est e ovest-sud/ovest.

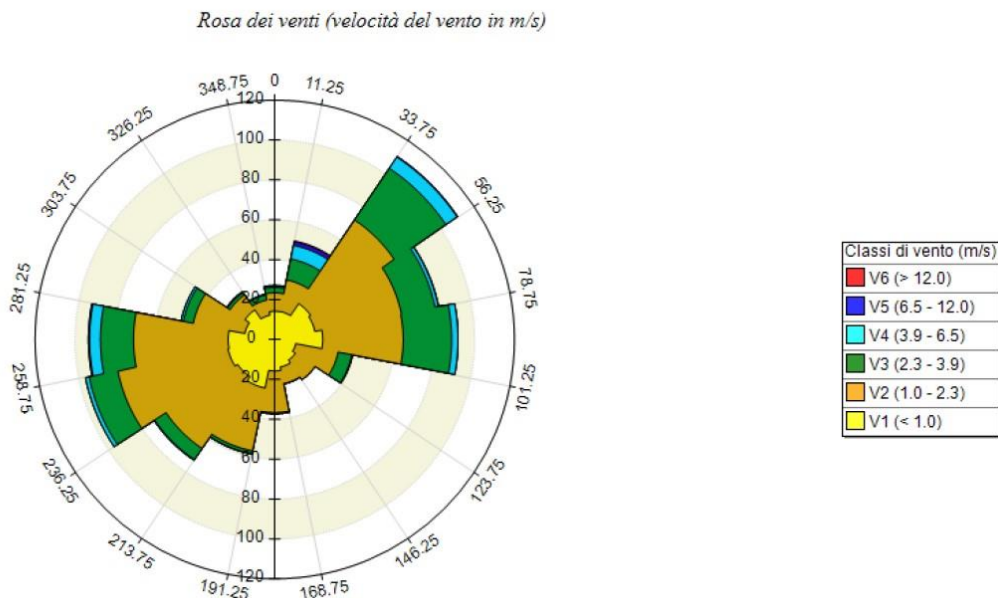
Una preliminare analisi della rosa dei venti permette di verificare che:

- la velocità media annua del vento risulta essere esigua pari a circa 1,5 m/s (Brezza leggera della Scala di Beaufort);



- Le direzioni di provenienza preponderante dal quadrante nord/est (33.75 – 56.25°N) e dal quadrante ovest/sud-ovest (236.25 – 281.25) insieme rappresentano circa il 30% degli accadimenti.

**Figura: rosa dei venti ricostruita per l'area in esame (centro del dominio di calcolo)**



#### 6.4 INPUT DOMINIO DI CALCOLO E RICETTORI

Si è considerata, ai fini dello studio, un'area individuata su mappa di dimensioni 5 km x 5 km centrata sullo stabilimento, con dominio di calcolo con passo pari a 50 m. 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 si sono individuati n. 8 ricettori abitativi prossimi all'impianto, rappresentativi delle prime e sporadiche case sparse presenti vicino allo stabilimento.

Trattandosi di abitazioni ad uso residenziale, indipendentemente dalla classificazione urbanistica dell'area che pone alcuni di essi in ambito rurale e/o produttivo/artigianale, ai fini cautelativi si considerano tutti facenti parte di tessuto residenziale, cui competono limiti di accettabilità della molestia olfattiva più ridotti, quindi a tutela del ricettore stesso.

Pertanto, sulla base dei valori di accettabilità definiti dalle Linee Guida della Provincia Autonoma di Trento, già precedentemente introdotti e altresì richiamati dalle Linee Guida ARPAE Emilia-Romagna, la tabella successiva sintetizza i ricettori considerati, riportandone il riferimento alla soglia di accettabilità (esprese in concentrazione di  $OU_E/m^3$ ) in riferimento alla loro distanza con la sorgente di nuova installazione più impattante (E45 – Cottura Forno 3).



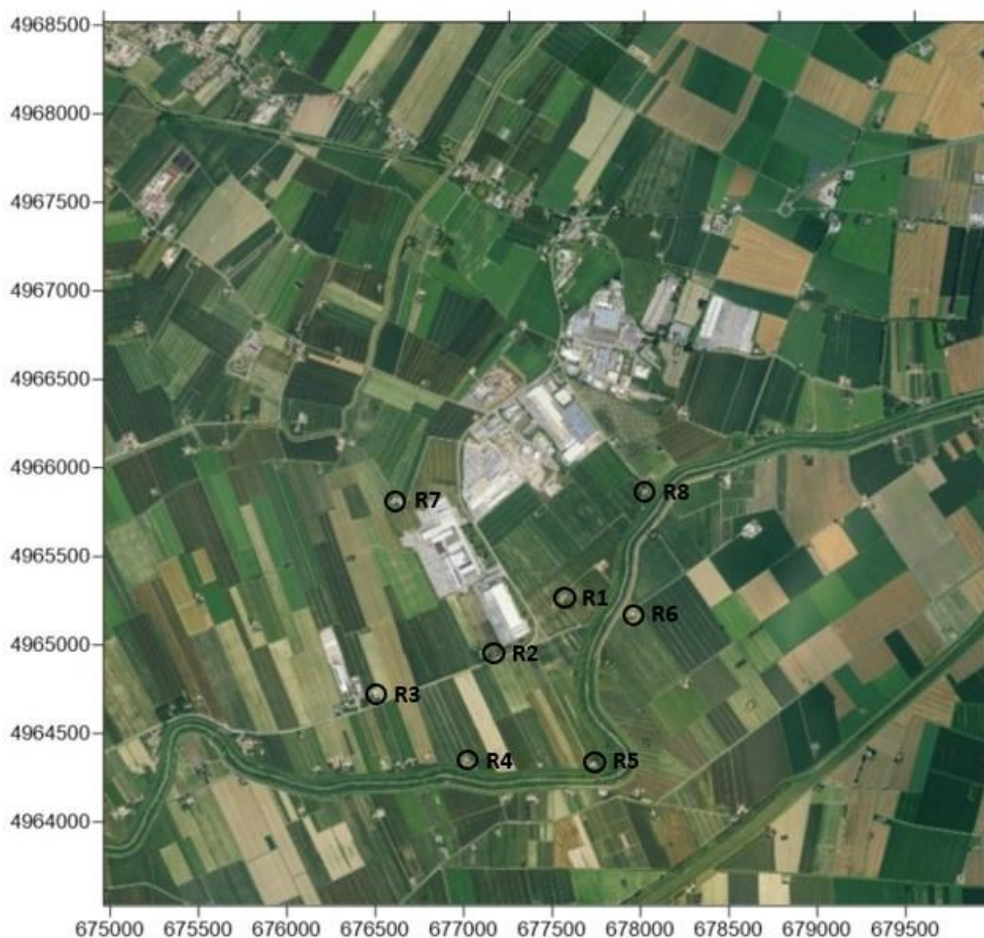
**Tabella: Coordinate (UTM), distanze dei ricettori e soglie di accettabilità impatto olfattivo**

Ricettore	Coordinata X [m]	Coordinata Y [m]	Distanza dalla sorgente [m]	Valore di accettabilità [OU <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ]
R1	677542	4965264	300	2
R2	677172	4964953	350	2
R3	676496	4964720	940	1
R4	677001	4964365	950	1
R5	677721	4964340	1060	1
R6	677938	4965179	700	1
R7	676633	4965816	800	1
R8	678010	4965869	950	1

Ad eccezione dei ricettori R1 e R2, posti entro i 500 m dalla nuova sorgente, tutti gli altri sono posti a distanze superiori ai 500 m dallo stabilimento.

A seguire si riporta, su base ortofoto, un estratto georeferenziato del dominio di calcolo impiegato, con indicata l'ubicazione dei ricettori sopra descritti.

**Figura: Estratto dominio di calcolo - Area di studio (5 km x 5 km)**



Coordinate UTM32 angolo sud/ovest	
X (m)	674963 E
Y (m)	4963527 N

## 7 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni condotte per lo stato attuale e quello futuro espressi nei termini di:

- Valore *peak-to-mean* del 98° percentile dei dati orari per le concentrazioni odorigene ( $OU_E/m^3$ )
- Valori medi annui ( $\mu g/m^3$  calcolati su base oraria) per materiale particellare,  $NO_2$ , Piombo e COV;
- Valori medi annui ( $mg/m^3$  calcolati su base oraria) per Fluoro
- Valore del 90,40° percentile per materiale particellare ( $\mu g/m^3$  calcolati su base giornaliera)
- Valore del 99,79° percentile per  $NO_2$  ( $\mu g/m^3$  calcolati su base oraria)
- Valore del 99,73° percentile ( $\mu g/m^3$  calcolati su base oraria) e 99,18° percentile ( $\mu g/m^3$  calcolati su base giornaliera) per  $SO_2$

I risultati sono riportati sia in forma tabellare (per ciascun ricettore individuato) sia sottoforma di mappe isolivello (sovrapposte con l'ortofoto georeferenziata dell'area), al fine di apprezzare meglio la distribuzione territoriale del possibile impatto ad una quota di 2 m di altezza rispetto alla quota orografica.

Le linee di isolivello della mappa ed i relativi valori numerici riportati indicano i livelli di concentrazione di sostanze odorigene e inquinanti propagate all'interno dell'area di studio dalle emissioni nei diversi scenari.

### - Odori

Nella tabella seguente i valori simulati sono riportati come valori di picco di odore al 98° percentile. I valori sono inoltre confrontati con i limiti/soglie di accettabilità descritti precedentemente.

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori - Odori**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore di accettabilità
	X (m)	Y (m)	$OU_E/m^3$ (Valore 98° percentile con Peak-to-mean)		
R1	677542	4965264	0,59	0,58	2
R2	677172	4964953	0,34	0,32	
R3	676496	4964720	0,84	0,95	1
R4	677001	4964365	0,46	0,49	
R5	677721	4964340	0,33	0,36	
R6	677938	4965179	0,98	1,00	
R7	676633	4965816	0,46	0,54	
R8	678010	4965869	0,56	0,63	

- Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>)

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

Si riporta anche la valutazione annuale 2020 delle concentrazioni di fondo per il Comune di Finale Emilia (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 operativa in Arpae.

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.

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – NO<sub>x</sub>**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore limite D.Lgs 155/2010	Conc. di fondo (modello ARPAE)
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valore medio annuo)			
<b>R1</b>	677542	4965264	0,524	0,716	<b>40</b>	<b>17</b>
<b>R2</b>	677172	4964953	0,323	0,443		
<b>R3</b>	676496	4964720	0,731	1,160		
<b>R4</b>	677001	4964365	0,345	0,522		
<b>R5</b>	677721	4964340	0,268	0,407		
<b>R6</b>	677938	4965179	0,717	1,060		
<b>R7</b>	676633	4965816	0,385	0,625		
<b>R8</b>	678010	4965869	0,480	0,752		

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – NO<sub>x</sub>**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore limite D.Lgs 155/2010
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valore 99,79° percentile)		
<b>R1</b>	677542	4965264	21,4	29,6	<b>200</b>
<b>R2</b>	677172	4964953	20,3	29,2	
<b>R3</b>	676496	4964720	19,7	29,4	
<b>R4</b>	677001	4964365	17,3	25,9	

<b>R5</b>	677721	4964340	13,8	20,4
<b>R6</b>	677938	4965179	22,2	34,0
<b>R7</b>	676633	4965816	20,9	33,8
<b>R8</b>	678010	4965869	18,1	27,8

- Ossidi di zolfo (SO<sub>2</sub>)

Nella tabella seguente i valori simulati sono riportati come valori di picco al 99,18° percentile (calcolati su base giornaliera) e 99,73° percentile (calcolati su base oraria). Tali valori sono confrontati con i valori limite di qualità dell'aria posti dal D.Lgs. 155/2010.

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – SO<sub>2</sub>**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore limite D.Lgs 155/2010
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	µg/m <sup>3</sup> (Valore 99,18 percentile)		
<b>R1</b>	677542	4965264	8,33	11,50	<b>125</b>
<b>R2</b>	677172	4964953	7,06	8,35	
<b>R3</b>	676496	4964720	10,50	15,40	
<b>R4</b>	677001	4964365	5,63	9,16	
<b>R5</b>	677721	4964340	4,53	7,14	
<b>R6</b>	677938	4965179	11,20	16,90	
<b>R7</b>	676633	4965816	6,98	11,00	
<b>R8</b>	678010	4965869	8,19	13,00	

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – SO<sub>2</sub>**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore limite D.Lgs 155/2010
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	µg/m <sup>3</sup> (Valore 99,73° percentile)		
<b>R1</b>	677542	4965264	50,9	70,8	<b>350</b>
<b>R2</b>	677172	4964953	48,5	67,8	
<b>R3</b>	676496	4964720	46,6	70,9	
<b>R4</b>	677001	4964365	37,2	54,4	
<b>R5</b>	677721	4964340	33,0	49,2	
<b>R6</b>	677938	4965179	53,2	80,3	
<b>R7</b>	676633	4965816	48,8	81,3	
<b>R8</b>	678010	4965869	43,4	66,1	

- Materiale particolato (PM<sub>10</sub>)

Nella tabella seguente i valori simulati sono riportati come valori medi annuali (calcolati su base oraria) e valori di picco al 90,40° percentile (calcolati su base giornaliera). Tali valori sono confrontati con i valori limite di qualità dell'aria posti dal D.Lgs. 155/2010.

Si riporta anche la valutazione annuale 2020 della concentrazione di fondo del comune di Finale Emilia (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 operativa in Arpae.

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – PM<sub>10</sub>**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore limite D.Lgs 155/2010	Conc. di fondo (modello ARPAE)
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valore medio annuo)			
<b>R1</b>	677542	4965264	0,626	1,310	<b>40</b>	<b>29</b>
<b>R2</b>	677172	4964953	0,482	0,797		
<b>R3</b>	676496	4964720	0,362	0,888		
<b>R4</b>	677001	4964365	0,268	0,635		
<b>R5</b>	677721	4964340	0,180	0,423		
<b>R6</b>	677938	4965179	0,559	1,220		
<b>R7</b>	676633	4965816	0,186	0,404		
<b>R8</b>	678010	4965869	0,299	0,747		

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – PM<sub>10</sub>**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore limite D.Lgs 155/2010
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valore 90,40° percentile)		
<b>R1</b>	677542	4965264	1,660	3,390	<b>50</b>
<b>R2</b>	677172	4964953	1,270	2,080	
<b>R3</b>	676496	4964720	1,020	2,520	
<b>R4</b>	677001	4964365	0,733	1,720	
<b>R5</b>	677721	4964340	0,531	1,260	
<b>R6</b>	677938	4965179	1,460	3,260	
<b>R7</b>	676633	4965816	0,539	1,250	
<b>R8</b>	678010	4965869	0,755	1,880	

#### - Piombo

Nella tabella seguente i valori simulati sono riportati come valori medi annuali (calcolati su base oraria) e sono confrontati con i valori limite di qualità dell'aria posti dal D.Lgs. 155/2010.

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – Piombo**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore limite D.Lgs 155/2010
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valore medio annuo)		
<b>R1</b>	677542	4965264	0,001	0,002	<b>0,5</b>
<b>R2</b>	677172	4964953	0,001	0,001	
<b>R3</b>	676496	4964720	0,002	0,003	
<b>R4</b>	677001	4964365	0,001	0,001	

<b>R5</b>	677721	4964340	0,001	0,001	
<b>R6</b>	677938	4965179	0,002	0,003	
<b>R7</b>	676633	4965816	0,001	0,002	
<b>R8</b>	678010	4965869	0,001	0,002	

- Fluoro

Nella tabella seguente i valori simulati sono riportati come valori medi annuali (calcolati su base oraria) e sono confrontati con i valori limite di qualità dell'aria descritti nel documento "Air Quality Guidelines for Europe – 2nd Ed."

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – Fluoro**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro	Valore limite
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	mg/m <sup>3</sup> (Valore medio annuo)		
<b>R1</b>	677542	4965264	1,32E-05	1,80E-05	<b>0,5</b>
<b>R2</b>	677172	4964953	8,11E-06	1,11E-05	
<b>R3</b>	676496	4964720	1,83E-05	2,92E-05	
<b>R4</b>	677001	4964365	8,66E-06	1,31E-05	
<b>R5</b>	677721	4964340	6,72E-06	1,02E-05	
<b>R6</b>	677938	4965179	1,80E-05	2,67E-05	
<b>R7</b>	676633	4965816	9,66E-06	1,57E-05	
<b>R8</b>	678010	4965869	1,20E-05	1,89E-05	

- Composti organici volatili (COV)

Nella tabella seguente i valori simulati sono riportati come valori medi annuali (calcolati su base oraria).

**Tabella: Risultati puntuali ai ricettori – COV**

Descrizione	Coordinate piane		Stato attuale	Stato futuro
	<i>X (m)</i>	<i>Y (m)</i>	µg/m <sup>3</sup> (Valore medio annuo)	
<b>R1</b>	677542	4965264	0,131	0,179
<b>R2</b>	677172	4964953	0,081	0,111
<b>R3</b>	676496	4964720	0,183	0,290
<b>R4</b>	677001	4964365	0,086	0,131
<b>R5</b>	677721	4964340	0,067	0,102
<b>R6</b>	677938	4965179	0,179	0,265
<b>R7</b>	676633	4965816	0,096	0,156
<b>R8</b>	678010	4965869	0,120	0,188

## 8 CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI SINTESI

Scopo del presente studio è stato quello di valutare la qualità dell'aria rispetto alla diffusione di sostanze odorigene e inquinanti, in relazione alle modifiche proposte nello stabilimento Ceramiche Atlas Concorde di Finale Emilia (MO).

La valutazione è stata condotta per mezzo di software modellistico di dispersione e diffusione di sostanze aeriformi, il quale consente di verificare, in luogo di determinati parametri di input, quale sia l'impatto delle attività condotte sul territorio circostante.

I dati di input del modello hanno considerato i valori di inquinanti emessi (Materiale particolato, Piombo, Fluoro, COV, SO<sub>x</sub> e NO<sub>x</sub>) in riferimento ai parametri di concentrazione e portata massima da autorizzazione, mentre, per quanto riguarda le emissioni odorigene, i dati di input sono stati scelti sulla base del processo di reverse modeling precedentemente descritto. Si tratta quindi di scenari diffusionali particolarmente prudenziali e che rappresentano una condizione peggiorativa (il massimo teorico) rispetto a quanto effettivamente emesso.

Sono stati considerati due possibili scenari diffusivi: stato attuale (senza modifiche impiantistiche) e stato futuro (previsione con modifiche).

Per quanto riguarda la valutazione odorigena, in accordo alle indicazioni proposte dalle Linee Guida della Regione Lombardia e da quelle di ARPAE – Regione Emilia-Romagna, sono state valutate le concentrazioni odorigene diffuse calcolate come il 98° percentile dei valori orari simulati, cui è applicato un fattore correttivo, definito *peak-to-mean* pari a 2,3, il quale permette di verificare i picchi di odore di durata inferiore all'ora (unità base dei modelli di calcolo diffusionale).

Per le concentrazioni inquinanti (PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> e piombo) sono stati presi in considerazione i valori limite di qualità dell'aria proposti dal D.Lgs. 155/2010, per il Fluoro sono stati presi come riferimento le soglie espresse nel documento "Air Quality Guidelines for Europe – 2nd Ed." mentre per i COV non sono stati trovati in letteratura valori di riferimento.

Dalle simulazioni realizzate si osserva che:

- **Studio odorigeno:** attraverso l'approccio di reverse modeling adottato, che permette di individuare l'output emissivo dei camini in relazione al limite di accettabilità al ricettore più esposto, si evince che la concentrazione odorigena massima accettabile sia pari a 7.000 UO<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> per lo stato attuale e 5.000 UO<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> per lo stato futuro. In entrambi gli scenari il ricettore più esposto risulta R6, inoltre, si nota che solo esigue porzioni del territorio sarebbero interessate da concentrazioni di odore pari o

leggermente superiori a 1 (si tratta, tuttavia, di aree agricole nelle quali non sono presenti ricettori).

- **Studio inquinanti:** in riferimento ai valori di concentrazione medi annuali valutati per le emissioni e le relative ricadute di  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$ , Piombo, Fluoro, COV e materiale particolato (trattato cautelativamente come fosse composto al 100% da  $\text{PM}_{10}$ ), si sono ottenuti presso tutti i ricettori individuati valori molto contenuti anche considerando l'installazione del nuovo forno e della nuova linea di produzione continua.

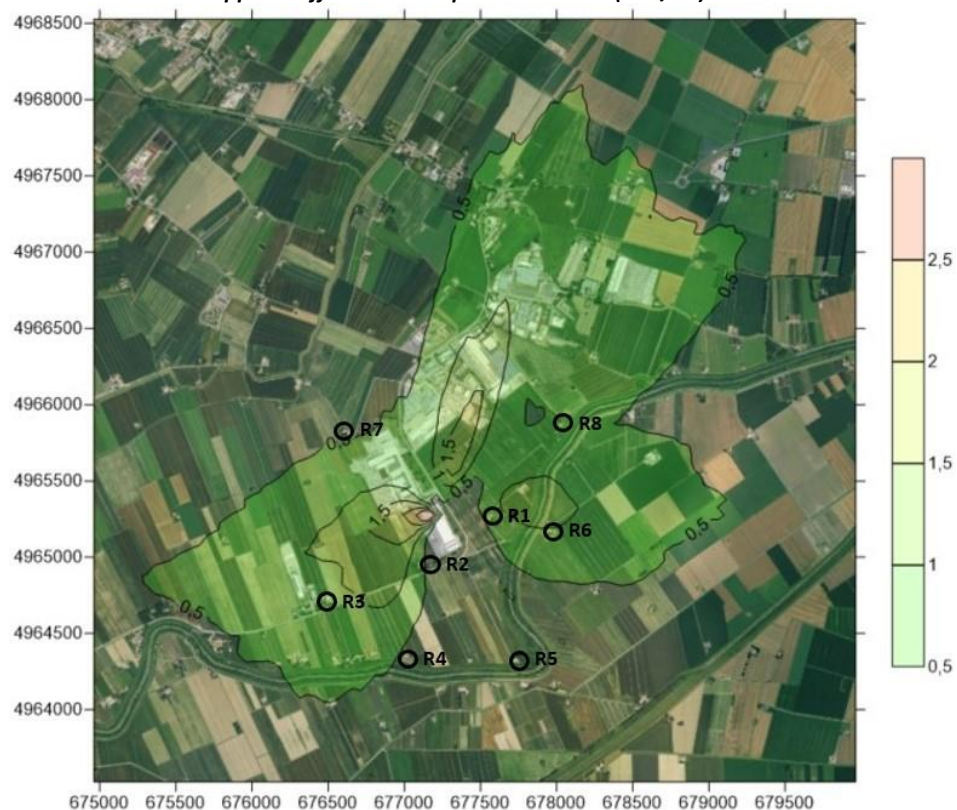
In particolare:

- per gli  $\text{NO}_x$ , nel ricettore posto in posizione più sfavorevole, è stata riscontrata una concentrazione inferiore a 1/30 del limite imposto dal D.Lgs 155/2010, per il valore medio annuo;
- per gli  $\text{SO}_2$  valori percentili al di sotto delle soglie definite dal D.Lgs 155/2010;
- per le polveri sottili, Fluoro, COV e Piombo quantità estremamente esigue e, pertanto, trascurabili.

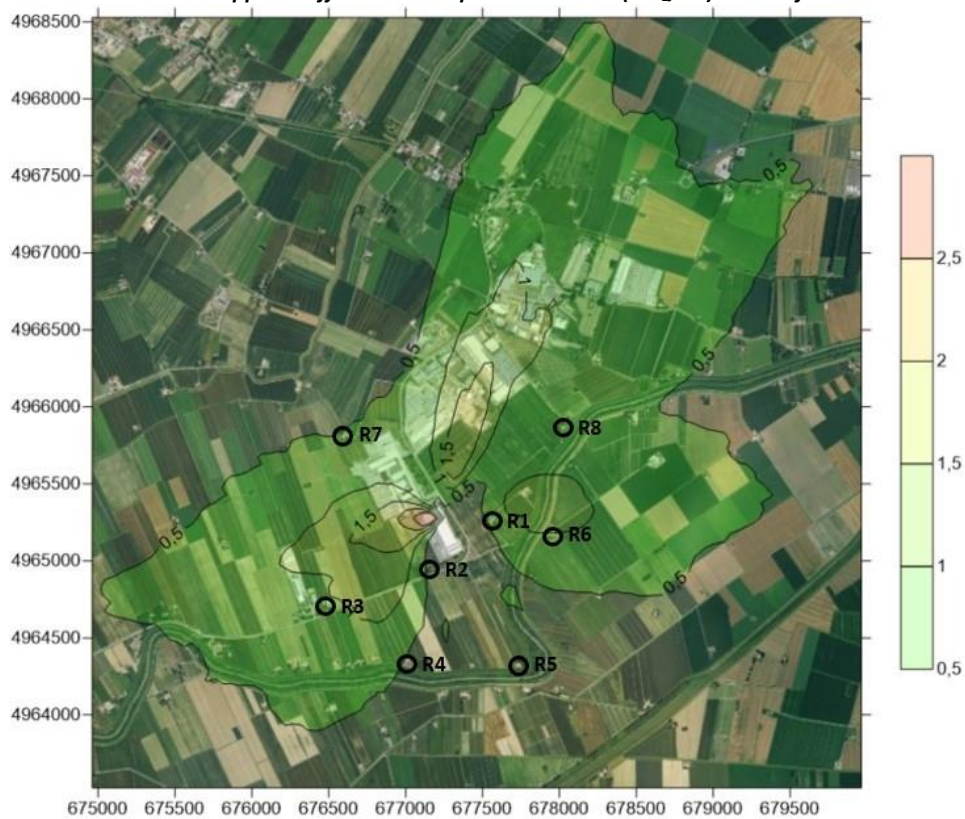


## 9 MAPPE DI RICADUTA

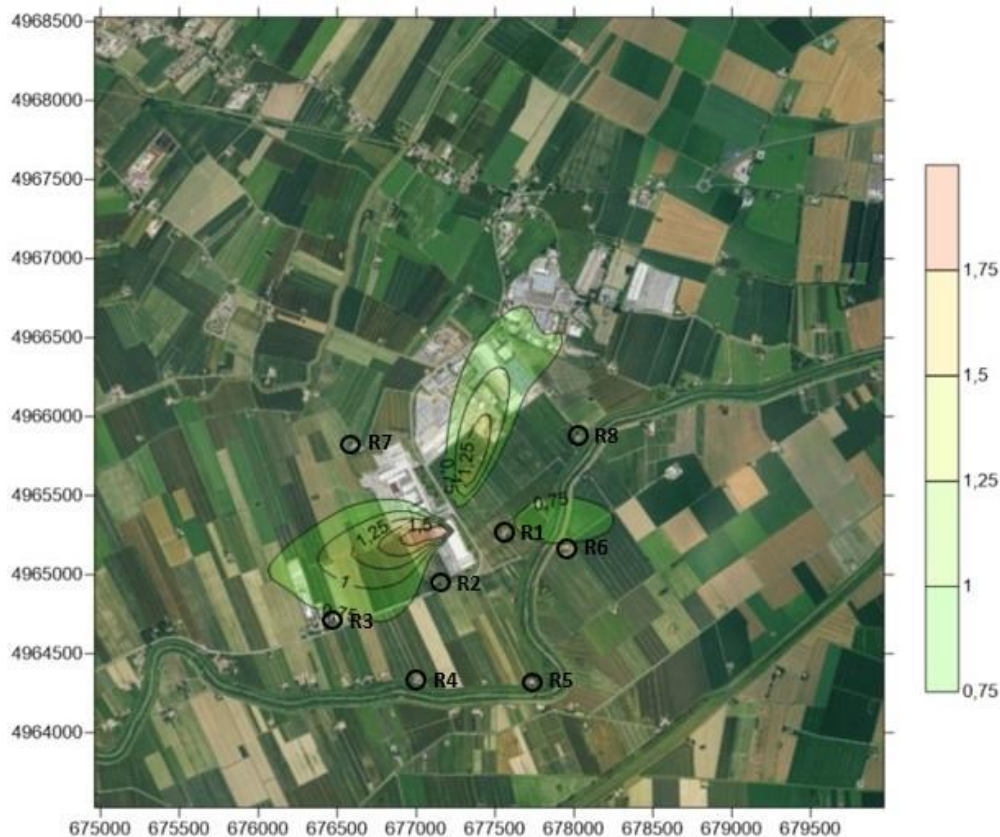
*Risultati mappa di diffusione – 98° percentile odori ( $OU_E/m^3$ ) – Stato attuale*



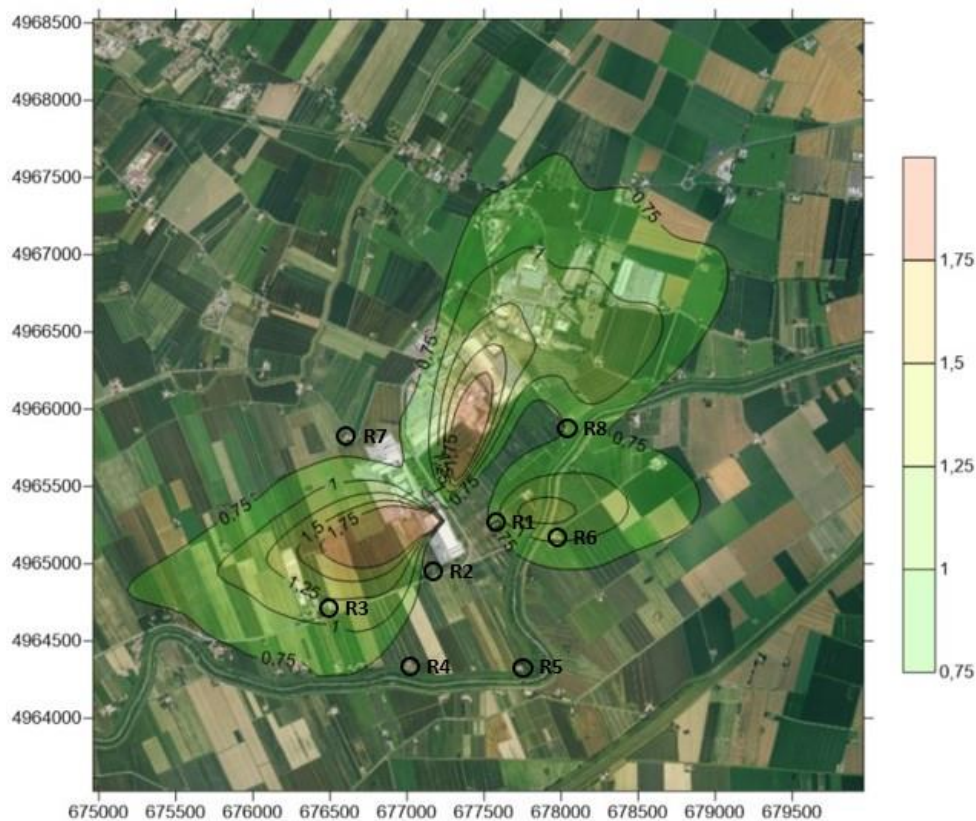
*Risultati mappa di diffusione – 98° percentile odori ( $OU_E/m^3$ ) – Stato futuro*



**Risultati mappa di diffusione – Valore medio annuo  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Stato attuale**

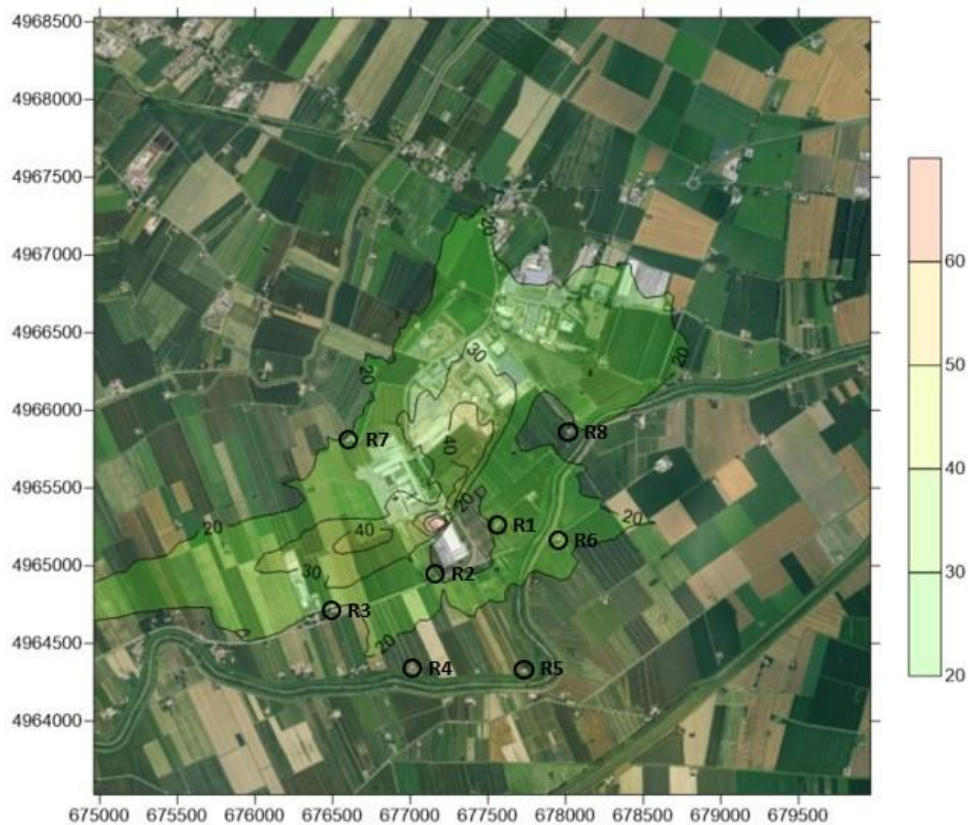


**Risultati mappa di diffusione – Valore medio annuo  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Stato futuro**

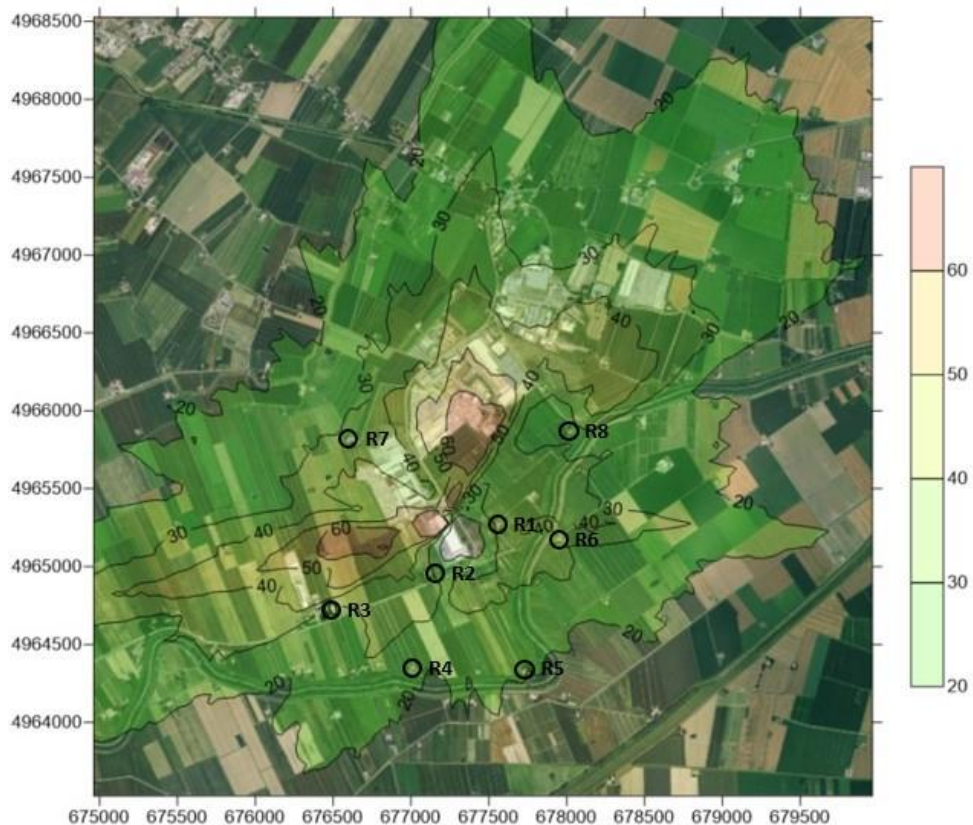




**Risultati mappa di diffusione – 99,79° percentile  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Stato attuale**



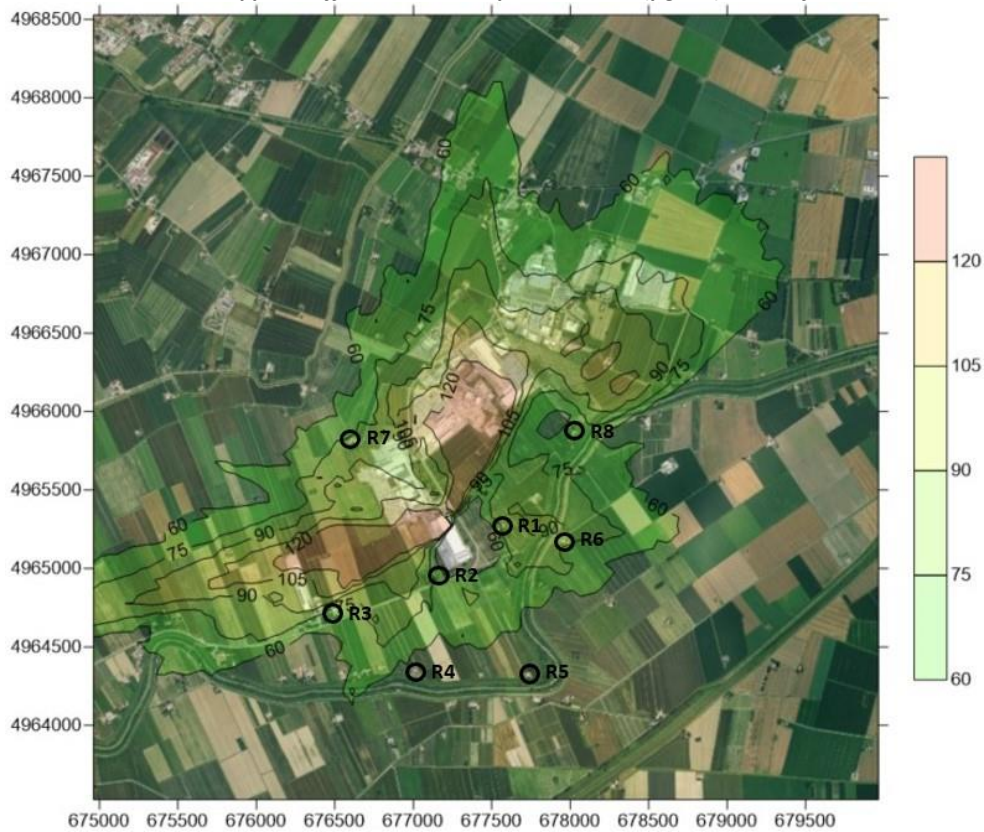
**Risultati mappa di diffusione – 99,79° percentile  $\text{NO}_x$  ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Stato futuro**



**Risultati mappa di diffusione – 99,73° percentile  $SO_2$  ( $\mu g/m^3$ ) – Stato attuale**

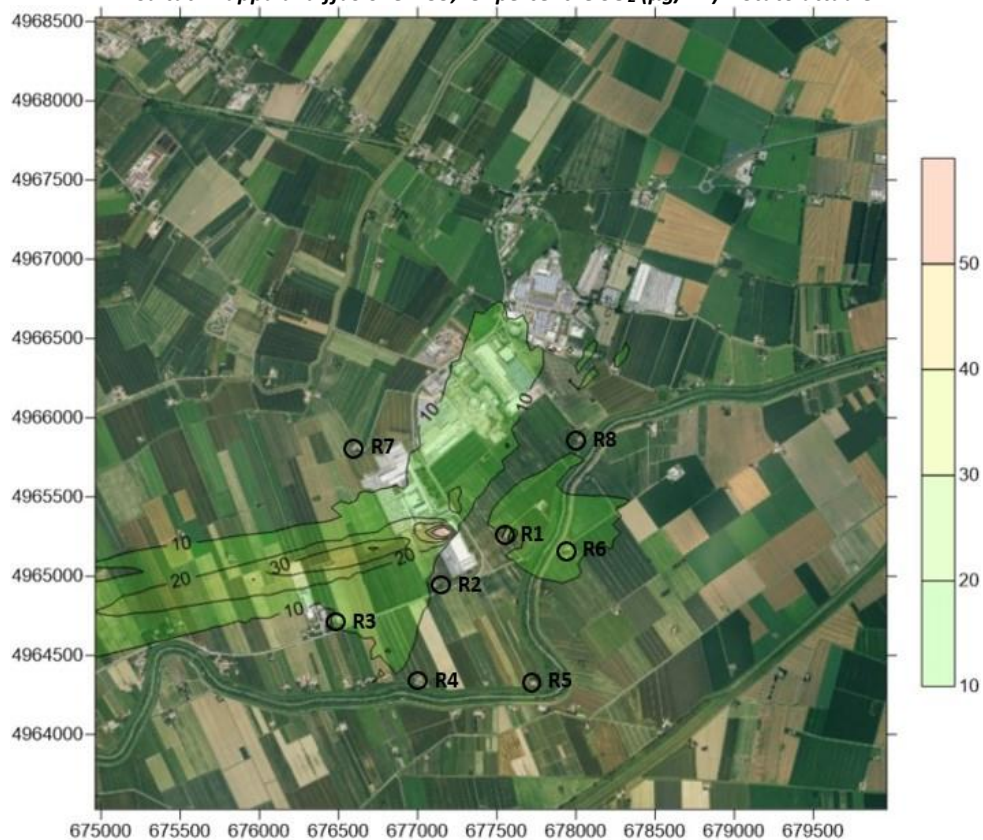


**Risultati mappa di diffusione – 99,73° percentile  $SO_2$  ( $\mu g/m^3$ ) – Stato futuro**

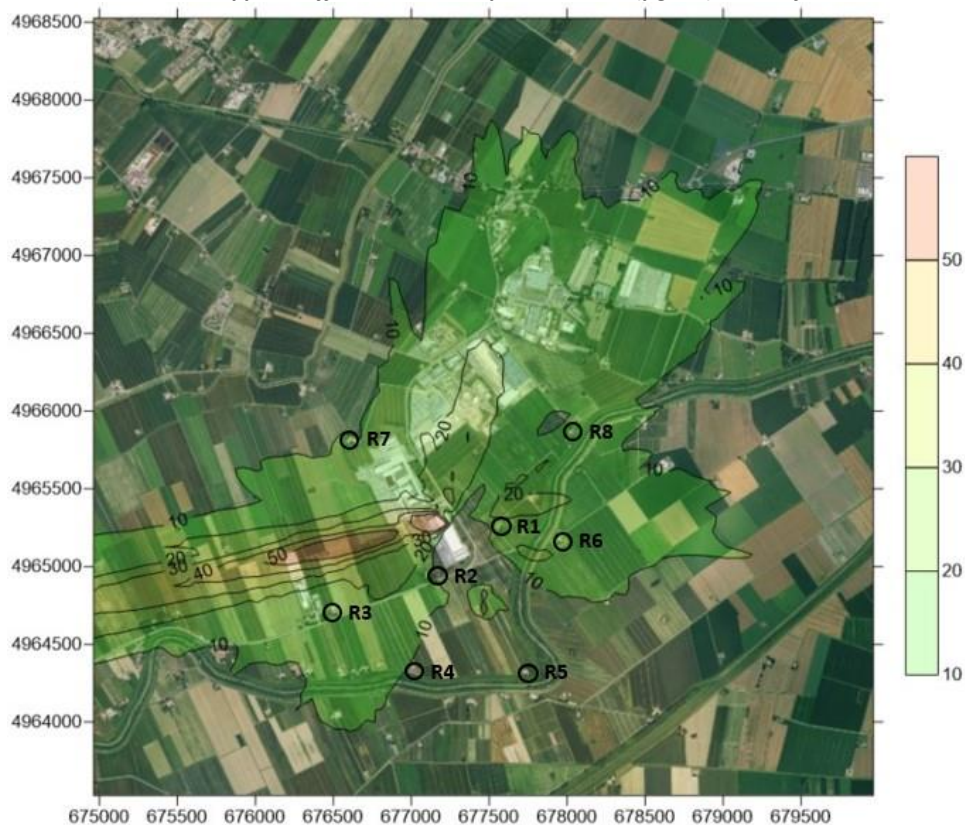




**Risultati mappa di diffusione – 99,18° percentile  $SO_2$  ( $\mu g/m^3$ ) – Stato attuale**



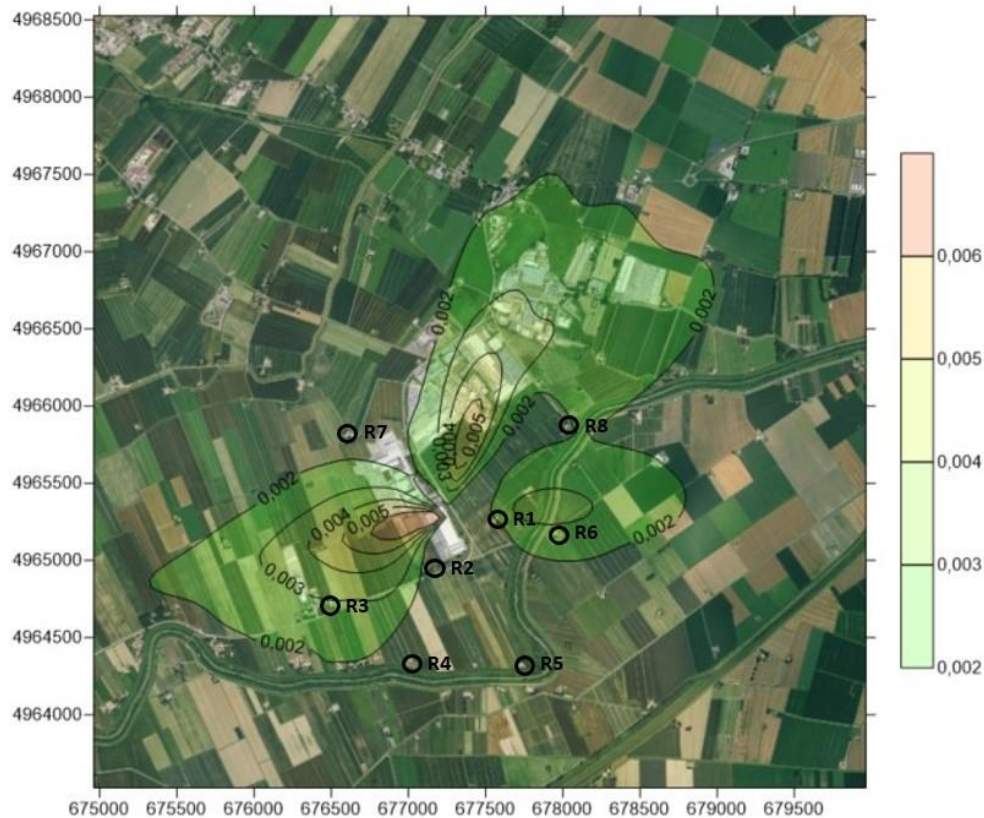
**Risultati mappa di diffusione – 99,18° percentile  $SO_2$  ( $\mu g/m^3$ ) – Stato futuro**



**Risultati mappa di diffusione – Valore medio annuo Piombo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Stato attuale**



**Risultati mappa di diffusione – Valore medio annuo Piombo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Stato futuro**

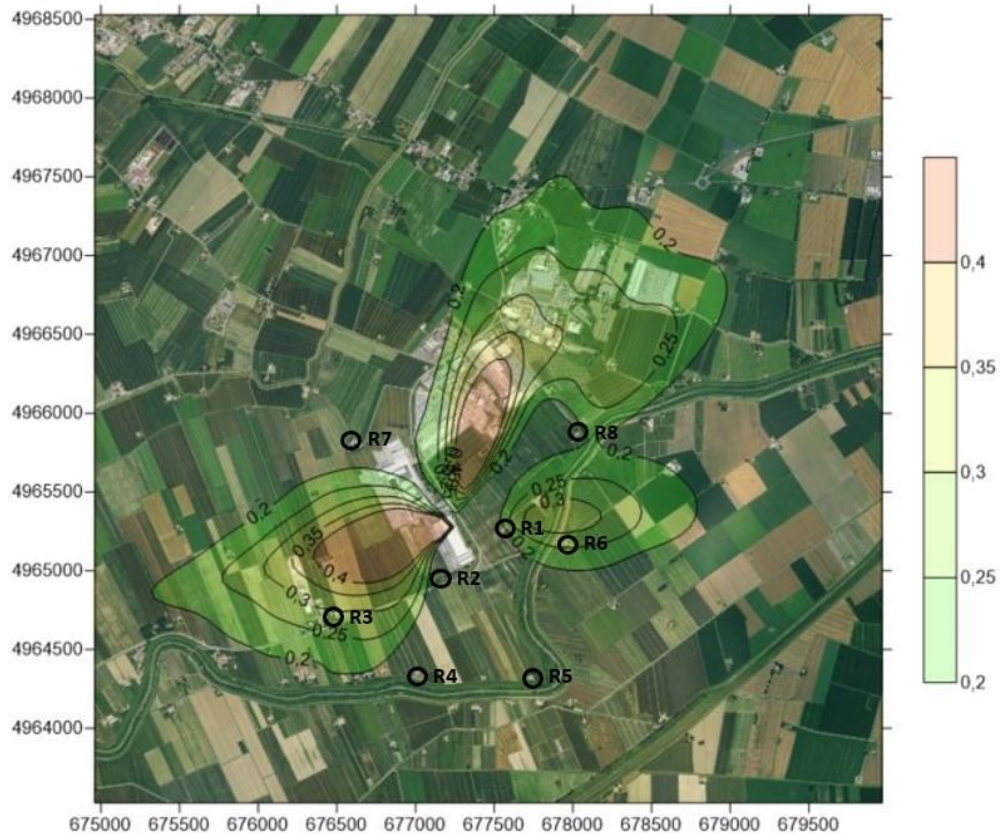




**Risultati mappa di diffusione – Valore medio annuo COV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Stato attuale**



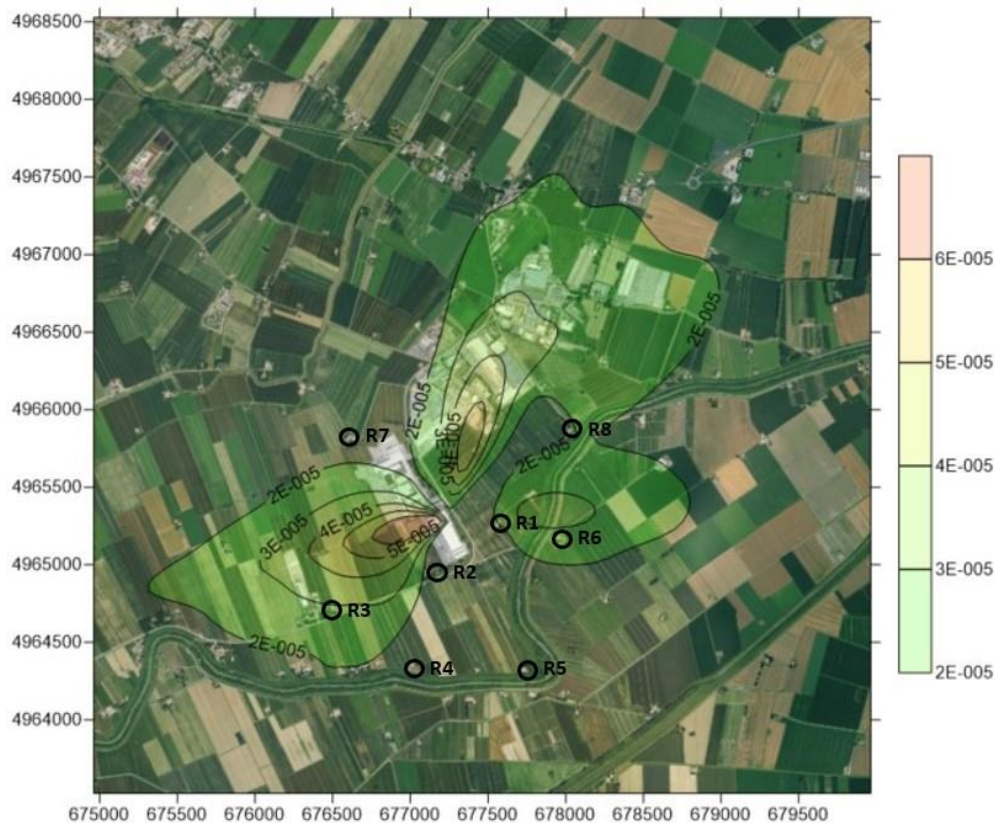
**Risultati mappa di diffusione – Valore medio annuo COV ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – Stato futuro**



**Risultati mappa di diffusione – Valore medio annuo Fluoro ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) – Stato attuale**



**Risultati mappa di diffusione – Valore medio annuo Fluoro ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) – Stato futuro**

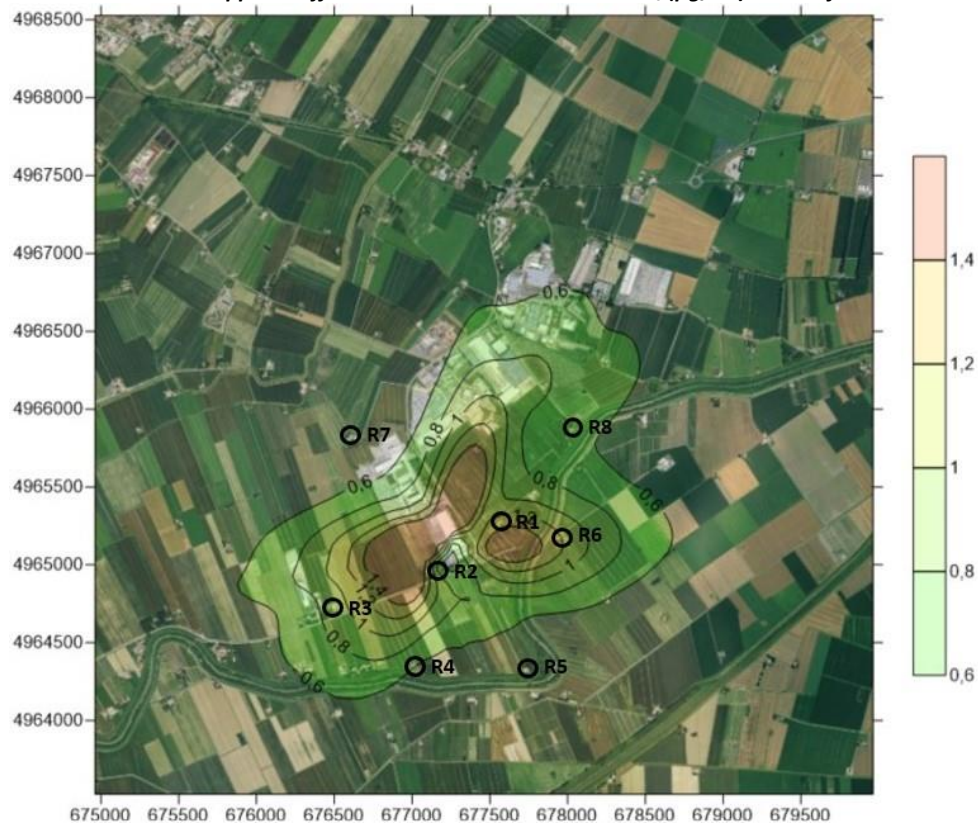




**Risultati mappa di diffusione: Valore medio annuo  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) – Stato attuale**



**Risultati mappa di diffusione: Valore medio annuo  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) – Stato futuro**



**Risultati mappa di diffusione: 90,4° percentile  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) – Stato attuale**



**Risultati mappa di diffusione: 90,4° percentile  $PM_{10}$  ( $\mu g/m^3$ ) – Stato futuro**

