





## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

---

---



## INDICE

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2. STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE IMPATTO ODORIGENO</b> .....	<b>5</b>
2.1 Inquadramento dell'area d'intervento .....	5
2.2 Modello utilizzato per le simulazioni .....	6
2.2.1 Calmet.....	6
2.2.2 Calpuff .....	6
2.2.3 Mms run analyzer .....	7
2.3 Quadro di riferimento normativo relativo agli odori e assunzioni del presente studio.....	8
2.3.1 Definizioni .....	8
2.3.2 Assunzioni .....	8
2.3.3 Dati di emissione.....	8
2.3.4 Sorgente convogliata areale ( $E_1$ ).....	9
2.3.5 Sorgente puntuale ( $E_4$ ) .....	12
2.3.6 Dati meteorologici .....	14
2.3.7 Trattamento delle calme di vento.....	14
2.3.8 Dati meteo estrapolati da Carmet .....	15
2.4 Georeferenziazione .....	17
2.4.1 Dominio spaziale e passo della griglia dei recettori di calcolo .....	17
2.4.2 Coordinata geografica dell'origine (vertice sw) del dominio spaziale di simulazione.....	18
2.5 Recettori sensibili .....	19
2.5.1 Orografia.....	21
2.6 Criteri per il calcolo del percentile.....	22
2.7 Presentazione dei risultati .....	23
2.7.1 Perimetro del dominio spaziale di simulazione .....	24
2.7.2 Corografia georeferenziata del territorio (Carta Tecnica Provinciale o ortofoto), del perimetro del dominio spaziale di simulazione .....	25
2.7.3 Confine di stretta pertinenza dell'impianto e le sorgenti di emissione oggetto del presente studio .....	26
2.7.4 Le posizioni dei recettori sensibili .....	27
2.7.5 Isoplete (curve di isoconcentrazione di odore 2 e 3d) corrispondenti ai valori di concentrazione riferiti ai criteri di accettabilità.....	29
2.7.6 Prima isopleta non completamente racchiusa nel confine dello stabilimento, a cui corrisponda il massimo valore di concentrazione di odore .....	31
2.7.7 Tabella riportante, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate, sulla base della quale viene effettuato il confronto fra l'impatto delle emissioni ed i criteri di accettabilità .....	32
2.7.8 Tabella riportante, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il massimo globale (il valore massimo sull'intero dominio temporale di simulazione) delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate .....	33
2.8 Conclusioni dell'analisi svolta .....	34
2.9 ALL.1 Report vari da software .....	35
2.9.1 Informazioni da Calpuff.....	35
2.9.2 Report da run analyzer valori 98° percentile sui recettori sensibili .....	37
<b>3. CAPITOLO EMISSIONI IN ATMOSFERA</b> .....	<b>38</b>
3.1 Dati di emissione .....	38
3.1.1 Sorgenti emissive.....	38
3.2 Effetto scia degli edifici (building downwash) .....	38
3.3 Presentazione dei risultati .....	39
3.3.1 $PM_{10}$ .....	39
3.4 Concentrazioni $PM_{10}$ ante operam dei valori medi annui $PM_{10}$ .....	42
3.4.1 Concentrazione stato attuale qualità dell'aria .....	42



### INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b>	Localizzazione area di intervento .....	5
<b>Figura 2</b>	Vista assonometrica del punto emissivo E <sub>1</sub> .....	10
<b>Figura 3</b>	Dati utilizzato per la simulazione della sorgente E.1 .....	11
<b>Figura 4</b>	Dati utilizzato per la simulazione della sorgente E.4 .....	13
<b>Figura 5</b>	Rosa dei venti .....	15
<b>Figura 6</b>	Georeferenziazione dei recettori e le sorgenti emmissive .....	17
<b>Figura 7</b>	Dominio recettori .....	18
<b>Figura 8</b>	Individuazione dei recettori sensibili.....	20
<b>Figura 9</b>	Dominio di calcolo da Calpuff.....	24
<b>Figura 10</b>	Caratteristiche emissive polveri dei punti di emissione .....	38
<b>Figura 11</b>	Percentile 90.4 in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) PM10 .....	40
<b>Figura 1</b>	Posizione centraline Arpa nell'area vasta interessante l'impianto.....	42

### INDICE DELLE TABELLE

<b>Tabella 1</b>	Gestione dei flussi aeraulici nel biofiltro E <sub>1</sub> .....	9
<b>Tabella 3</b>	Temperature.....	16
<b>Tabella 4</b>	Precipitazioni .....	16
<b>Tabella 5</b>	Identificazione dei recettori .....	28

---



### 1. PREMESSA

Il presente studio riguarda la simulazione dei potenziali impatti odorigeni prodotti dall'esercizio di un impianto di trattamento dei PAP da realizzarsi nel Comune di Gioia Tauro.

#### **Studio modellistico diffusionale impatto odorigeno**

L'impianto oggetto del presente studio modellistico, sotto il profilo dell'impatto odorigeno, produce emissioni in atmosfera generate dal sistema di trattamento delle arie.

Tutte le attività di trattamento vengono eseguite in ambienti ermeticamente chiusi e mantenuti in costante depressione.

Il sistema è stato concepito prendendo a riferimento le seguenti scelte progettuali:

- numero di ricambi d'aria per i nuovi locali di progetto nel pieno rispetto di quanto previsto dalle Linee Guida Nazionali;
- l'aria dalle sezioni impiantistiche viene indirizzata, ove possibile, alle biocelle in modo da poter essere utilizzata come aria di processo. L'aria viene aspirata dalle biocelle e indirizzata al sistema di trattamento delle arie esauste;
- sistemi di aspirazione e trattamento in filtro a maniche vengono previsti nelle sezioni a maggior produzione di polveri;
- utilizzo di tubazioni in AISI304 nel pieno rispetto della norma EN 10204.

Le sorgenti analizzate per quanto concerne il potenziale impatto odorigeno sono di seguito riportate:

- punto emissivo E.1 (sorgente areale – biofiltro)
- punto emissivo E.4 (sorgente puntuale camino a servizio di n° scrubbers)

#### **Studio modellistico emissioni in atmosfera**

Le sorgenti analizzate per quanto concerne il potenziale impatto in atmosfera sono di seguito riportate:

- punto emissivo E.1 (sorgente areale – biofiltro)
  - punto emissivo E.2 (sorgente puntuale caldaia)
  - punto emissivo E.3 (sorgente puntuale bruciatore)
  - punto emissivo E.4 (sorgente puntuale camino a servizio di n° scrubbers)
-

## 2. STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE IMPATTO ODORIGENO

### 2.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO

L'area di intervento si trova nella località Cicerna, situata nella periferia nord di Gioia Tauro (RC), vicino all'area portuale. È raggiungibile tramite la Strada Statale 18 Tirrena Inferiore (SS 18), vicino al punto di incrocio con la Strada Consortile per Melicucco. Il sito del progetto si trova a circa 2 km dal centro di San Ferdinando e 4 km dai centri di Gioia Tauro e Rosarno.

Dal punto di vista catastale, l'area è rappresentata dalle particelle n. 148 del foglio 3 del Comune di Gioia Tauro (RC) e ha coordinate geografiche medie di 38,460789 N e 15,920284 E (UTM WGS84).

Topograficamente, l'area è inclusa nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000, elemento n°582123, corrispondente alla Zona industriale Est di Gioia Tauro.

Non ci sono agglomerati residenziali nelle immediate vicinanze del sito di progetto. La principale infrastruttura viaria è la Strada Statale N.281, che si collega alla SS 18 Tirrena Inferiore e all'Autostrada A2 Salerno - Reggio Calabria, a circa 7 km di distanza.

Inoltre, è presente la Linea Ferroviaria Napoli - Reggio Calabria, con la stazione di Eranuova (attualmente non attiva).

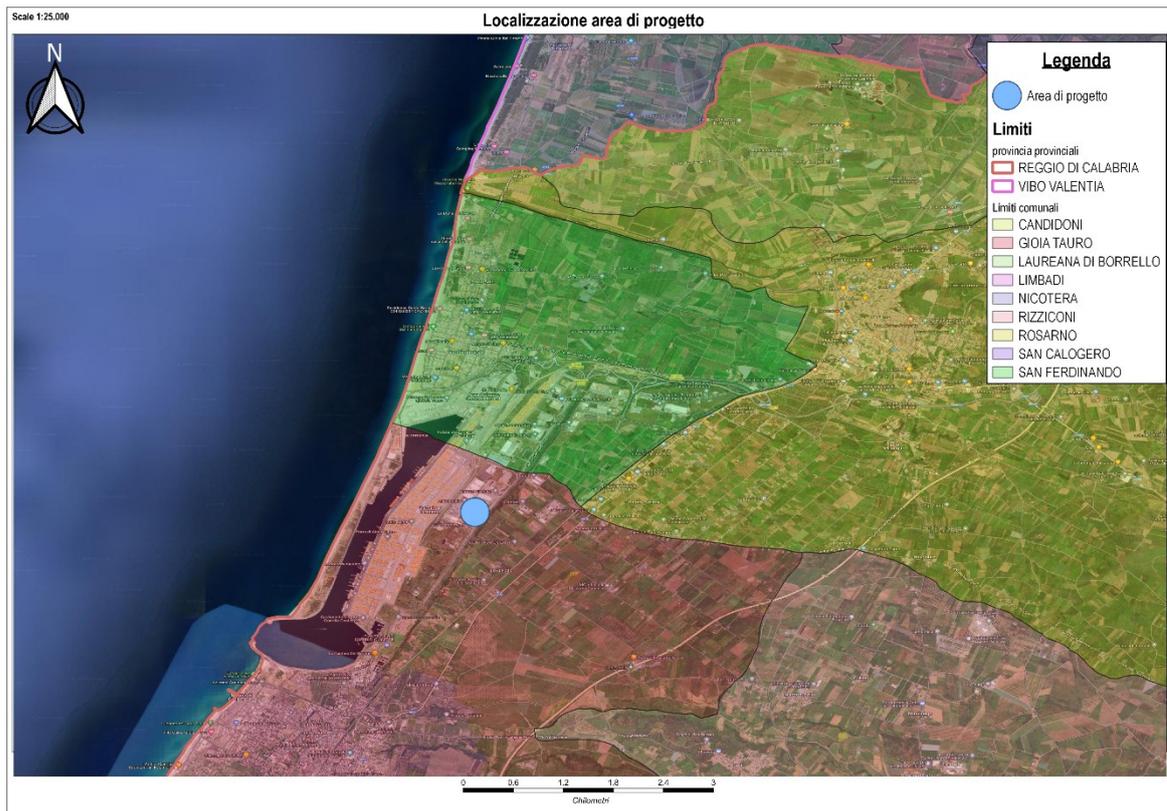


Figura 1 Localizzazione area di intervento

### 2.2 MODELLO UTILIZZATO PER LE SIMULAZIONI

Per la elaborazione della presente analisi modellistica diffusionale è stato utilizzato il software Calpuff.

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

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

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

#### 2.2.1 Calmet

Il modello CALPUFF nasce per essere utilizzato in combinazione con il modello meteorologico CALMET. CALMET è un modello per la ricostruzione di campi di vento che utilizza come input sia dati misurati da stazioni al suolo che dati misurati da stazioni di radiosondaggio e considera gli effetti prodotti dall'orografia del territorio. L'output di CALMET contiene per ogni ora del periodo di calcolo i campi tridimensionali delle grandezze meteorologiche necessarie al run di CALPUFF calcolati in ogni punto del reticolo meteorologico

Calmet è quindi un modello meteorologico in grado di generare campi di vento variabili nel tempo e nello spazio, punto di partenza per il modello di simulazione vero e proprio. I dati richiesti come input sono dati meteo al suolo e in quota (vento, temperatura, pressione...), dati geofisici per ogni cella della griglia di calcolo (altimetria, uso del suolo...), e dati al di sopra di superfici d'acqua, quando queste sono presenti (differenza di temperatura aria/acqua, vento, temperatura...). In output, oltre ai campi di vento tridimensionali, si ottengono altre variabili come l'altezza di rimescolamento, la classe di stabilità, l'intensità di precipitazione, il flusso di calore e altri parametri per ogni cella del dominio di calcolo. Calmet prende in considerazione i dati provenienti da diverse stazioni meteorologiche che si possono trovare in aria, al suolo o in corrispondenza di superfici acquose e delle quali si indicano le coordinate all'interno della griglia di calcolo. Questi dati vengono utilizzati per creare un unico file meteorologico in cui le informazioni delle diverse stazioni vengono interpolate per ottenere valori che variano da cella a cella nella griglia meteorologica definita dall'utente. Questa elaborazione delle informazioni provenienti dalle stazioni meteo avrà effetti sulla successiva fase di simulazione della dispersione degli inquinanti, in particolare inciderà sul percorso seguito dal puff e quindi sulle concentrazioni al suolo. Attraverso Calmet è possibile tenere conto di alcuni aspetti quali la pendenza del terreno, la presenza di ostacoli al flusso, la presenza di zone marine o corpi d'acqua. È dotato inoltre di un processore micrometeorologico, in grado di calcolare i parametri dispersivi all'interno dello strato limite (CBL), come altezza di miscelamento e coefficienti di dispersione. Quando si utilizzano domini spaziali molto vasti, l'utente ha inoltre la possibilità di aggiustare i campi di vento per considerare la curvatura terrestre. Il modello diagnostico per il calcolo dei campi di vento utilizza un algoritmo in due fasi. Nella prima fase una stima iniziale del campo di vento viene modificata in base agli effetti cinematici del terreno, dei pendii presenti, degli effetti di bloccaggio. Successivamente, nella seconda fase, vengono introdotti i dati osservati dalle stazioni meteo all'interno del campo prodotto dalla fase 1, ottenendo così il campo di vento finale. Esiste comunque la possibilità di utilizzare come input campi di vento (generalmente a maglie più larghe) prodotti da modelli meteorologici di tipo prognostico, come ad esempio MM4-MM5.

#### 2.2.2 Calpuff

Il software Calpuff è un modello gaussiano non stazionario di tipo puff. I modelli a puff si basano sull'ipotesi che qualsiasi emissione di inquinante da parte di una sorgente puntuale può essere vista come l'emissione in successione di una sequenza di piccoli sbuffi di gas, detti appunto puff, ciascuno indipendente dall'altro. Tali porzioni di fumo, una volta emesse, evolvono indipendentemente nello spazio e nel tempo in base alle caratteristiche di spinta acquisite all'emissione e in base alle condizioni meteorologiche medie e in base alla turbolenza che incontrano nel loro cammino. Calpuff è un modello raccomandato dall'EPA e realizzato, come detto, dalla Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'EPA.

Trattasi di un modello avanzato che simula l'emissione di uno o più inquinanti. Esso descrive la dispersione, il trasporto e la rimozione di inquinanti in atmosfera al variare delle condizioni meteorologiche, fornendo come output l'andamento spazio-temporale delle concentrazioni al suolo. Può essere applicato su scala di decine o centinaia di chilometri e comprende algoritmi per tenere conto di effetti come l'impatto con il terreno, la rimozione degli inquinanti dovuti a

---



## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

---

deposizione secca e umida e a trasformazioni chimiche. Il sistema di modellazione è ideato in tre componenti principali che costituiscono il pre-processore dei dati meteo, il calcolo vero e proprio e il post-processore.

Le caratteristiche principali di Calpuff sono:

- capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);
- notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala);
- possibilità di trattare emissioni odorigene; capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, effetti globali quali rimozione di inquinanti, trasformazioni chimiche, venti di taglio verticali, brezze marine e interazioni mare-costa ed effetti vicino alla sorgente, come transitional plume rise (innalzamento del plume dalla sorgente), building downwash (effetti locali di turbolenza dovuti alla presenza di ostacoli lungo la direzione del flusso), partial plume penetration (parziale penetrazione del plume nello strato d'inversione)

### 2.2.3 *Mms run analyzer*

Run analyzer elabora l'output primario del modello, cioè il file con i valori orari della concentrazione di inquinante in corrispondenza dei recettori, per ottenere tabelle riassuntive con i parametri d'interesse per i vari casi di studio (ad esempio concentrazione massima o media per vari periodi, frequenze di superamento di soglie stabilite dall'utente). Quindi, la funzione di questo post processore è quella di analizzare l'output di CALPUFF in modo da estrarre i risultati desiderati e schematizzarli in un formato idoneo ad una buona visualizzazione. Infatti, attraverso Run analyzer, si ottengono matrici che riportano i valori di ricaduta calcolati per ogni nodo della griglia definita, relativi alle emissioni di singole sorgenti e per l'insieme di esse. Tali risultati possono essere elaborati attraverso un qualsiasi software di visualizzazione grafica dei risultati delle simulazioni (come ad es. il SURFER o sistemi GIS).

---

## 2.3 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO RELATIVO AGLI ODORI E ASSUNZIONI DEL PRESENTE STUDIO

La vigente normativa in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti, sia a livello comunitario che a quello statale, non disciplina in modo organico la materia connessa all'inquinamento dovuto al rilascio di sostanze odorigene.

Facendo espresso riferimento alle **Linee Guida della Provincia di Trento**, che rappresentano il quadro normativo più evoluto a livello nazionale, nel presente studio sono stati assunti valori di accettabilità del disturbo olfattivo, espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile calcolate su base annuale, che si intendono rispettare presso i recettori, come da riepilogo seguente:

### ✚ per recettori in aree residenziali

- 1 ouE/m<sup>3</sup>, a distanze > 500 m dalla sorgente E<sub>03</sub>
- 2 ouE/m<sup>3</sup>, a distanze di 200+500 m dalla sorgente E<sub>03</sub>
- 3 ouE/m<sup>3</sup>, a distanze < 200 m dalla sorgente E<sub>03</sub>

### ✚ per recettori in aree non residenziali

- 2 ouE/m<sup>3</sup>, a distanze > 500 m dalla sorgente E<sub>03</sub>
- 3 ouE/m<sup>3</sup>, a distanze di 200+500 m dalla sorgente E<sub>03</sub>
- 4 ouE/m<sup>3</sup>, a distanze < 200 m dalla sorgente E<sub>03</sub>

### 2.3.1 Definizioni

Sulla base della norma *UNI EN 13725:2004* sono state assunte le seguenti definizioni: x

- la concentrazione di odore, espressa in unità odorimetriche [ouE/m<sup>3</sup>], rappresenta il numero di diluizioni necessarie affinché l'odore della miscela in esame non venga più avvertito da un campione di popolazione pari al 50%;
- la portata di odore (OER - Odour Emission Rate), espressa in ouE/s, è calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore [ouE/m<sup>3</sup>] e la portata dell'aeriforme contenente l'odore [m<sup>3</sup>/s];

Le grandezze volumetriche relative all'olfattometria sono convenzionalmente riferite alla temperatura di 20°C.

### 2.3.2 Assunzioni

Nell'applicazione delle simulazioni di dispersione dell'odore sono state effettuate le seguenti assunzioni:

- a) l'inquinante in esame – l'odore – viene espresso in termini di concentrazione, definita in conformità alla *UNI EN 13725:2004*;
- b) in base alla medesima *UNI EN 13725:2004*, l'odore è assimilato ad una pseudo-specie gassosa, che dunque si disperde in atmosfera senza presentare gli effetti di deposizione gravitazionale propri del particolato;
- c) lo scenario di dispersione è il cosiddetto "*campo aperto*" (da zone industriali o agricole), non applicabile in ambito strettamente locale condizionato da geometrie urbane.

### 2.3.3 Dati di emissione

Nelle simulazioni per la stima dell'impatto olfattivo sono state considerate tutte le emissioni odorigene significative dell'impianto oggetto dello studio, che nello specifico sono sia di tipo "*areale*" convogliato dai biofiltri che puntali da camino. Altre tipologie di emissioni diffuse (lucernai, cumuli di materiali osmogeni scoperti o in ambienti non confinati, vasche di stoccaggio o di trattamento di reflui odorigeni prive di copertura) o fuggitive (stoccaggi o lavorazioni effettuate in ambienti confinati non presidiati da sistemi di aspirazione dell'aria, vasche di trattamento interrato o coperte, ma prive di sistemi di aspirazione, sfiati di serbatoi), sono state escluse dallo scenario emissivo in relazione alle caratteristiche costruttive dell'impianto e agli accorgimenti specifici adottati quali edifici chiusi posti in depressione e nessuna attività operativa d'impianto all'esterno.

### 2.3.4 Sorgente convogliata areale (E<sub>1</sub>)

Nella porzione centrale del lotto di intervento in prossimità dell'edificio principale dell'impianto PAP, è prevista la realizzazione di un manufatto tecnologico (biofiltro) adibito al trattamento delle arie esauste dell'impianto.

Di seguito si riporta la descrizione in forma tabellare.

DATI DIMENSIONALI	
Lunghezza (esterno setto in c.a.)	m 31,00
Larghezza compreso plenum (esterno setto in c.a.)	m 9,25
Altezza massima setto in c.a. (misurata dal piano della viabilità esterna)	m 2,10
Superficie coperta	mq 286,75



Il totale dei volumi di aria da trattare è pari a ~24.000 m<sup>3</sup>/h

Linea	Descrizione	Area	Altezza	Volume	Ricambi in fase di esercizio	Volume/h	Volume/h in fase di esercizio	Ricambi in fase di esercizio	Volume/h in fase di fermo impianto	Ricambi in fase di fermo impianto	Trattamento
		mq	h	mc	n	mc/h	mc/h	n	mc/h	n	
Linea 1	Locale ricezione PAP	596	10	5960	4	23840	24000	4,0	24000,0	4,0	Scrubber + Biofiltro

Tabella 1 Gestione dei flussi aeraulici nel biofiltro E<sub>1</sub>

I ricambi d'aria previsti sono nr.4 per tutte le zone.

L'aria estratta dal locale ricezione PAP pari a circa 24.000 m<sup>3</sup>/h, è caratterizzata da sostanze odorigene particolarmente impattanti.

Le emissioni derivanti dalle suddette zone vengono aspirate, convogliate e avviate al sistema di trattamento arie esauste tramite biofiltro.

Il biofiltro è un bioreattore a letto fisso, costituito da un supporto di materiale organico (torba, argilla, corteccia, ecc.), su cui verrà fatta sviluppare un'opportuna popolazione batterica, la cui funzione è quella di degradare biologicamente le sostanze organiche volatili a composti elementari, anidride carbonica, azoto e acqua. La tecnica in generale mostra un'alta efficienza d'abbattimento minima del 90%.

Il dimensionamento del biofiltro E<sub>1</sub> è stato effettuato in modo da assicurare tempi di contatto sufficienti a permettere sia per l'assorbimento dei composti odoriferi nel mezzo filtrante sia per la loro degradazione. Il biofiltro rispetterà i parametri posti dalle linee guida nazionali con le seguenti caratteristiche:

- carico specifico volumetrico: 80 Nm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> h
- tempo di contatto: > 45 s

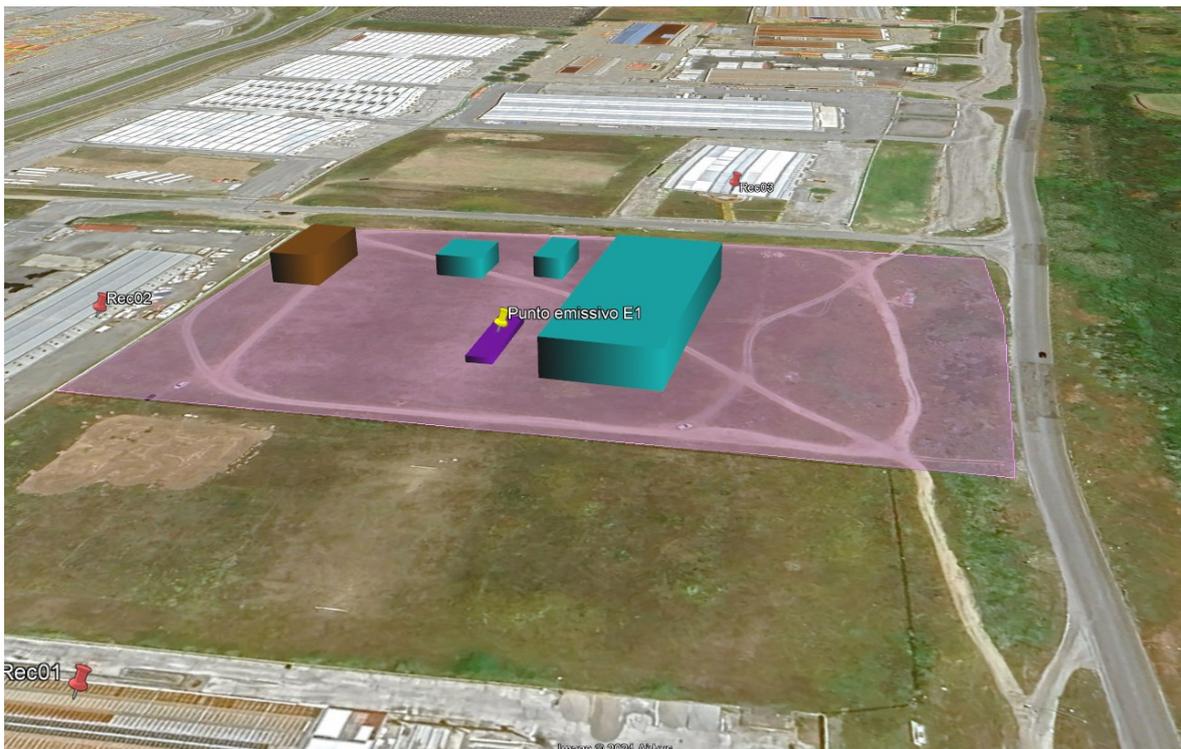


Figura 2 Vista assometrica del punto emissivo E<sub>1</sub>

Le informazioni utilizzate per la caratterizzazione della sorgente convogliata areale presente in impianto, e riepilogata nella tabella seguente, sono:

Le informazioni necessarie alla caratterizzazione delle sorgenti convogliate areali (quali le superfici di biofiltri) da riportare nella relazione di presentazione dello studio sono le seguenti:

- portata volumetrica (espressa in Nm<sup>3</sup>/h ed in m<sup>3</sup>/s a 20 °C), misurata a monte del biofiltro;
- concentrazione di odore (espressa in ouE/m<sup>3</sup>) (valore medio cautelativo).
- portata di odore (espressa in ouE/s), tenendo conto dell'eventuale variabilità temporale;
- coordinate geografiche;
- quota altimetrica del suolo alla base della sorgente;
- altezza del punto di emissione rispetto al suolo
- area della sezione di sbocco.
- velocità e temperatura dell'effluente nella sezione di sbocco.

Il biofiltro verrà realizzato con una struttura in cemento armato perimetrale con muretti di altezza pari a 2000 mm., dotata di portelloni a tenuta di accesso utilizzabili per caricamento materiali e manutenzione.

Di seguito si riporta la tabella esplicitiva con i dati di input utilizzati nel modello di calcolo Calpuff:



## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

Punto di emissione areale	Origine	Tipo di emissioni	Portata			Area sez. sbocco m <sup>2</sup>	Velocità m/s	Temp. °C	altezza m	durata		@ % O <sub>2</sub>	Impianto di abbattimento	valori di emissioni da autorizzare		Flussi di massa			Coordinate geografiche WG84		Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (mslm)
			m <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s @ 20°C					h/g	g/a			tipo	ouE/Nm <sup>3</sup>	ouE/s	ouE/s/m <sup>2</sup>	x	y		
E.1	AREA 100 - LOCALE RICEZIONE PAP	COSTANTI	24 000	21 841	6,51	210	0,03	27	2	24	365	21%	Sistema di biofiltrazione	Composti odoriferi in ouE/m <sup>3</sup>	297	1800 ouE/s	8,571	580263	4257329	0	

Figura 3 Dati utilizzato per la simulazione della sorgente E.1

### 2.3.5 Sorgente puntuale (E<sub>4</sub>)

La sorgente odorigene analizzata per il punto **E.4** trattasi di camino in cui convergono i due scrubbers utilizzati per l'abbattimento odori nei locali adibiti al trattamento dei PAP..

I ricambi d'aria previsti sono nr.4 per tutte le zone.

L'aria estratta dal locale produzione e locale estrusione pari a circa 74.000 m<sup>3</sup>/h è caratterizzata da sostanze odorigene non particolarmente impattanti.

Linea	Descrizione	Area	Altezza	Volume	Ricambi in fase di esercizio	Volume/h	Volume/h in fase di esercizio	Ricambi in fase di esercizio	Volume/h in fase di fermo impianto	Ricambi in fase di fermo impianto	Trattamento
		m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	n	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	n	m <sup>3</sup> /h	n	
Linea 2	Locale produzione	1212	10	12120	4	48480	51000	4,2	40500,0	3,3	Scrubber
	Locale estrusore	356	10	3560	4	14240	23000	6,5	12500,0	3,5	

DATI DIMENSIONALI	
Altezza punto emissivo	m 15
Sezione punto emissivo	m <sup>2</sup> 1,47



Le informazioni necessarie alla caratterizzazione delle sorgenti puntiformi (quali camini e ciminiere) da riportare nella relazione di presentazione dello studio sono le seguenti:

- portata volumetrica (espressa in Nm<sup>3</sup>/h ed in m<sup>3</sup>/s a 20 °C);
- concentrazione di odore (espressa in ouE/m<sup>3</sup>) (valore medio cautelativo).
- portata di odore (espressa in ouE/s), tenendo conto dell'eventuale variabilità temporale;
- coordinate geografiche;
- quota altimetrica del suolo alla base della sorgente;
- altezza del punto di emissione (sezione di sbocco in atmosfera) rispetto al suolo;
- area della sezione di sbocco.
- velocità e temperatura dell'effluente nella sezione di sbocco.



## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

Di seguito si riporta la tabella esplicativa con i dati di input utilizzati nel modello di calcolo Calpuff:

Punto di emissione puntuale cost	Origine		Portata			Area sez. sbocco m <sup>2</sup>	Velocità m/s	Temp. °C	altezza m	durata		@ % O <sub>2</sub>	Impianto di abbattimento	valori di emissioni da autorizzare		Flussi di massa ouE/s	Coordinate geografiche WG84		Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente (mslm)
			m <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /s @ 20°C					h/g	g/a			tipo	ouE/Nm <sup>3</sup>		x	y	
E.4	AREA 200 + AREA 300 - LOCALI ESSICCATORE ED ESTRUSORE	Costanti	74 000	65 595	19,55	1,47	14	35	15	24	365	21%	Sistema scrubber triplo stadio	Composti odorogeni in ouE/m <sup>3</sup>	301	5483 ouE/s	580311	4257286	0

Figura 4 Dati utilizzato per la simulazione della sorgente E.4



### 2.3.6 Dati meteorologici

I dati meteo utilizzati nell'analisi effettuata fanno riferimento alla seguente elencazione:

Località Gioia Tauro

Periodo Anno 2022

Caratteristiche del dominio richiesto

Origine SW x = 568000 m E - y = 4245000 m N UTM fuso 33 – WGS84

Numero punti 50x50

Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) dx = dy = 500 m

Risoluzione verticale (quota livelli verticali) 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo

Il modello impiegato, CALMET, ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale 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.

Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link:

([http://www.src.com/calpuff/download/MMS\\_Files/MMS2006\\_Volume2\\_CALMET\\_Preprocessors.pdf](http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf))

Poiché il peso di ognuna di queste stazioni meteo usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni, nelle immagini seguenti vengono riportate le stazioni SYNOP-ICAO di superficie (prima immagine) e profilometriche (seconda immagine) più vicine/significativa per il dominio di calcolo richiesto.

### 2.3.7 Trattamento delle calme di vento

Per CALPUFF le calme di vento sono una situazione meteorologica NORMALE. Nel modello CALPUFF, i puff emessi dalle sorgenti sono soggetti a due fenomeni:

- 1) l'allargamento dovuto al tempo di permanenza in atmosfera con conseguente diluizione interna dell'inquinante
- 2) al trasporto dovuto al movimento atmosferico questi due aspetti sono trattati separatamente nel modello a puff quindi nelle ore di calma di vento il puff non viene trasportato ma continua ad essere sottoposto all'allargamento ed alla diluizione (quindi ad una variazione di concentrazione) esattamente come quando si trova in movimento; in sostanza la concentrazione dell'inquinante risulta essere indipendente dalla velocità ma proporzionale alle sigma diffusive

$$C_{puff} \sim Q/(\sigma y \sigma z)$$

Questo aspetto non è verificato nei gaussiani perché questo tipo di modellistica non separa il trasporto dalla diffusione in questo modo la formula risultante della concentrazione risulta inversamente proporzionale alla velocità del vento

$$C_{gaus} \sim Q/(u \sigma y \sigma z)$$

quindi quando  $u=0$  la concentrazione diverge

Si definisce calma di vento dal punto di vista strumentale 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 quindi questo limite è definito dalle caratteristiche dell'anemometro; è tipicamente accettato un valore soglia di 0.5 m/s della velocità del vento misurata accompagnato da una varianza sulla direzione del vento superiore al 50-60 %

Per quanto riguarda la gestione modellistica della calma di vento ci sono diverse interpretazioni dipendenti dai modelli utilizzati:

- per CALPUFF la calma di vento è rappresentata dal valore identicamente nullo della velocità del vento (vedere spiegazione precedente)
- per i modelli AERMOD – ISC) di EPA la calma di vento è rappresentata da tutte le situazioni con velocità del vento inferiore a 1 m/s; le situazioni orarie di calma di vento vengono escluse dalla simulazione.
- per MMS WinDimula il valore soglia di default è rappresentato dalla velocità del vento inferiore a 0.5 m/s ( modificabile dall'utente); al di sotto di tale soglia le ore di calma vengono trattate attraverso il modello di vento debole di Cirillo Poli derivato dallo schema di trattamento delle calme utilizzato in CALPUFF.

### 2.3.8 Dati meteo estrapolati da Carmet

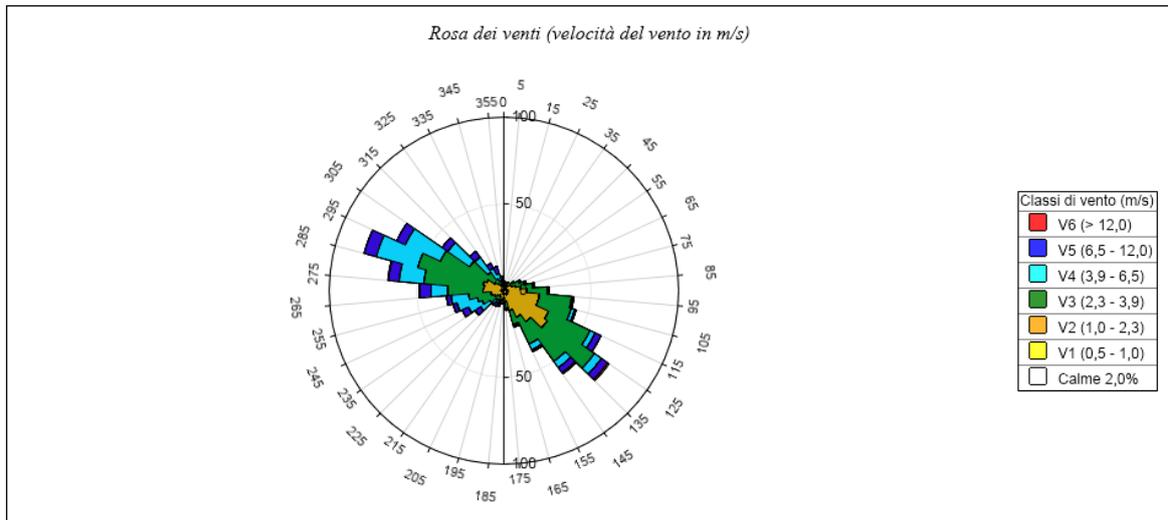


Figura 5 Rosa dei venti

Parametri	Valore
% Calme	2,01
25° Perc.	1,94
5° Perc.	0,82
50° Perc,	2,81
75° Perc.	3,98
95° Perc.	7,45
Dati validi	8760
Max.	14,84
Med.	3,24
Min.	0,03
Moda	2,44

Tabella 2 Dati rosa dei venti



# STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

Periodo	Minima	Meda	Massima
► Inverno	-0.13	18.38	35.60
Primavera	3.46	14.92	31.73
Estate	18.87	25.68	35.60
Autunno	9.77	20.44	30.90
Inverno	-0.13	12.32	24.06
gen	-0.13	10.31	19.04
feb	5.75	11.46	17.36
mar	3.46	10.75	20.79
apr	6.38	14.89	24.68
mag	11.27	19.13	31.73
giu	15.15	25.04	34.24
lug	20.18	25.58	32.87
ago	18.87	26.41	35.60
set	15.33	24.13	33.90
ott	15.16	20.20	25.93
nov	9.77	17.13	23.94
dic	9.29	15.11	24.06

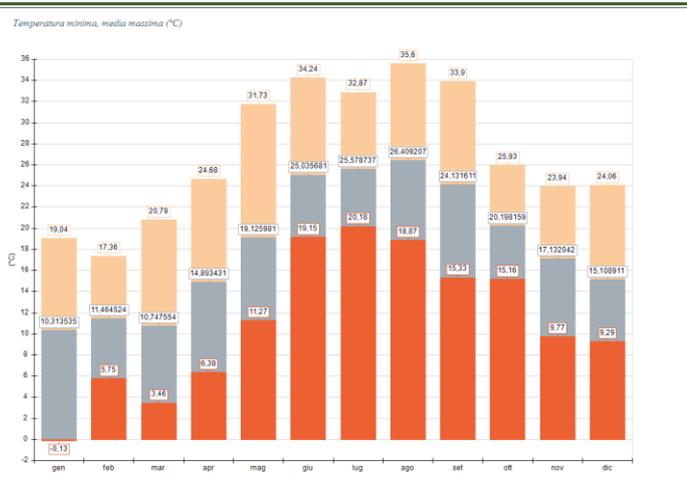


Tabella 3 Temperature

Periodo	Meda	Massima	Cumulata
► Inverno	0.06	35.90	522.70
Primavera	0.02	3.52	94.79
Estate	0.04	35.50	94.65
Autunno	0.09	9.98	192.61
Inverno	0.08	12.80	180.69
gen	0.11	9.39	78.58
feb	0.06	3.97	39.85
mar	0.04	3.35	30.52
apr	0.03	1.98	18.54
mag	0.01	3.52	5.63
giu	0.00	1.69	2.24
lug	0.00	0.08	0.09
ago	0.12	35.50	92.32
set	0.10	9.98	70.61
ott	0.00	1.50	3.41
nov	0.16	18.54	118.59
dic	0.08	12.80	62.26

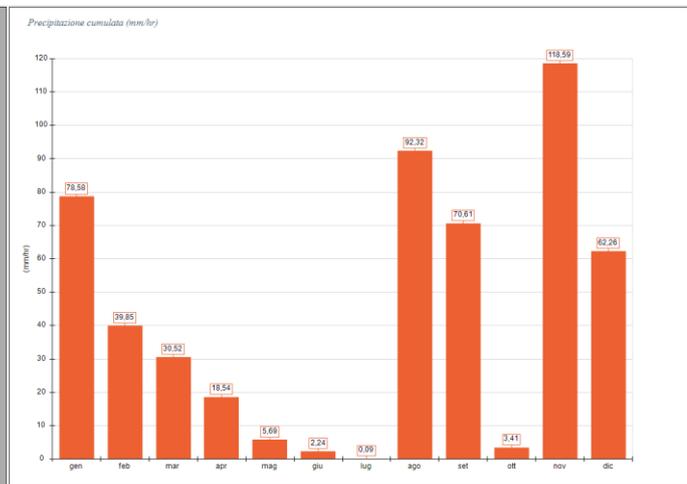


Tabella 4 Precipitazioni

### 2.4 GEOREFERENZIAZIONE

Tutti gli elementi di seguito elencati, impiegati nella modellistica diffusionale, sono stati georeferenziati in coordinate geografiche (latitudine/longitudine) nel sistema UTM-WGS84 e in particolare sono stati georeferenziati:

- le sorgenti di emissione;
- i recettori sensibili;
- i recettori di calcolo (punti della griglia del dominio spaziale di simulazione);
- i vertici degli edifici per la simulazione del *building downwash*.

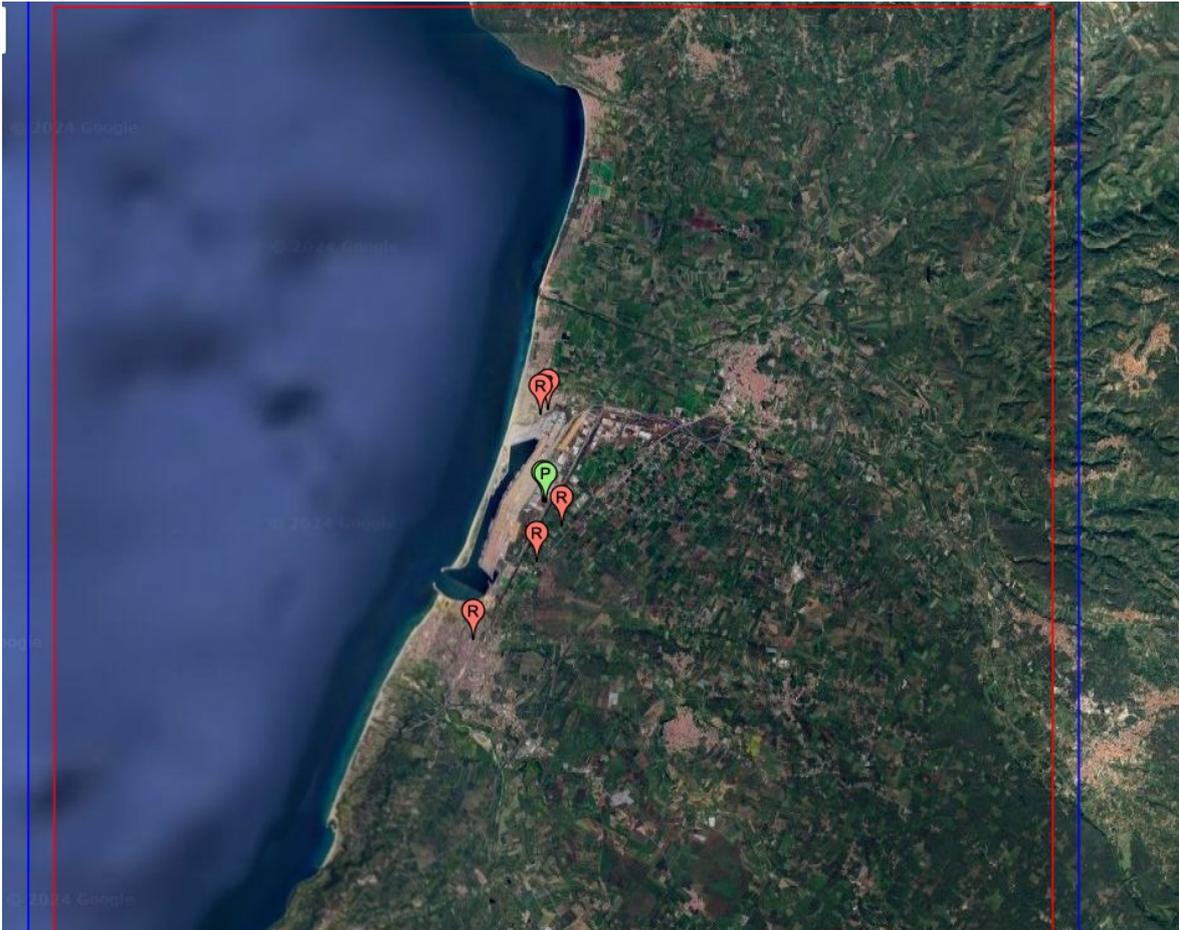


Figura 6 Georeferenziazione dei recettori e le sorgenti emmissive

#### 2.4.1 Dominio spaziale e passo della griglia dei recettori di calcolo

Il dominio spaziale di simulazione è stato esteso in maniera tale da comprendere almeno la curva di isoconcentrazione dell'odore in corrispondenza del valore della concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale pari a 1 ouE/m<sup>3</sup>, includendo altresì tutti i recettori presso cui è stata valutata l'accettabilità dell'impatto.

Il numero di punti (Nx e Ny) = 50x50

Dimensione della cella (Dx\*Dy) (mt) = 500 DX(m) x 500 DY(m)

A tale scopo vengono di seguito specificati i relativi valori adottati:

- dimensioni del dominio spaziale di simulazione;  
25 000 x 25 000 ml

### 2.4.2 Coordinata geografica dell'origine (vertice sw) del dominio spaziale di simulazione

- coordinata geografica WGS84 dell'origine (vertice SW) del dominio spaziale di simulazione;
  1. X= 56800
  2. Y= 4245000

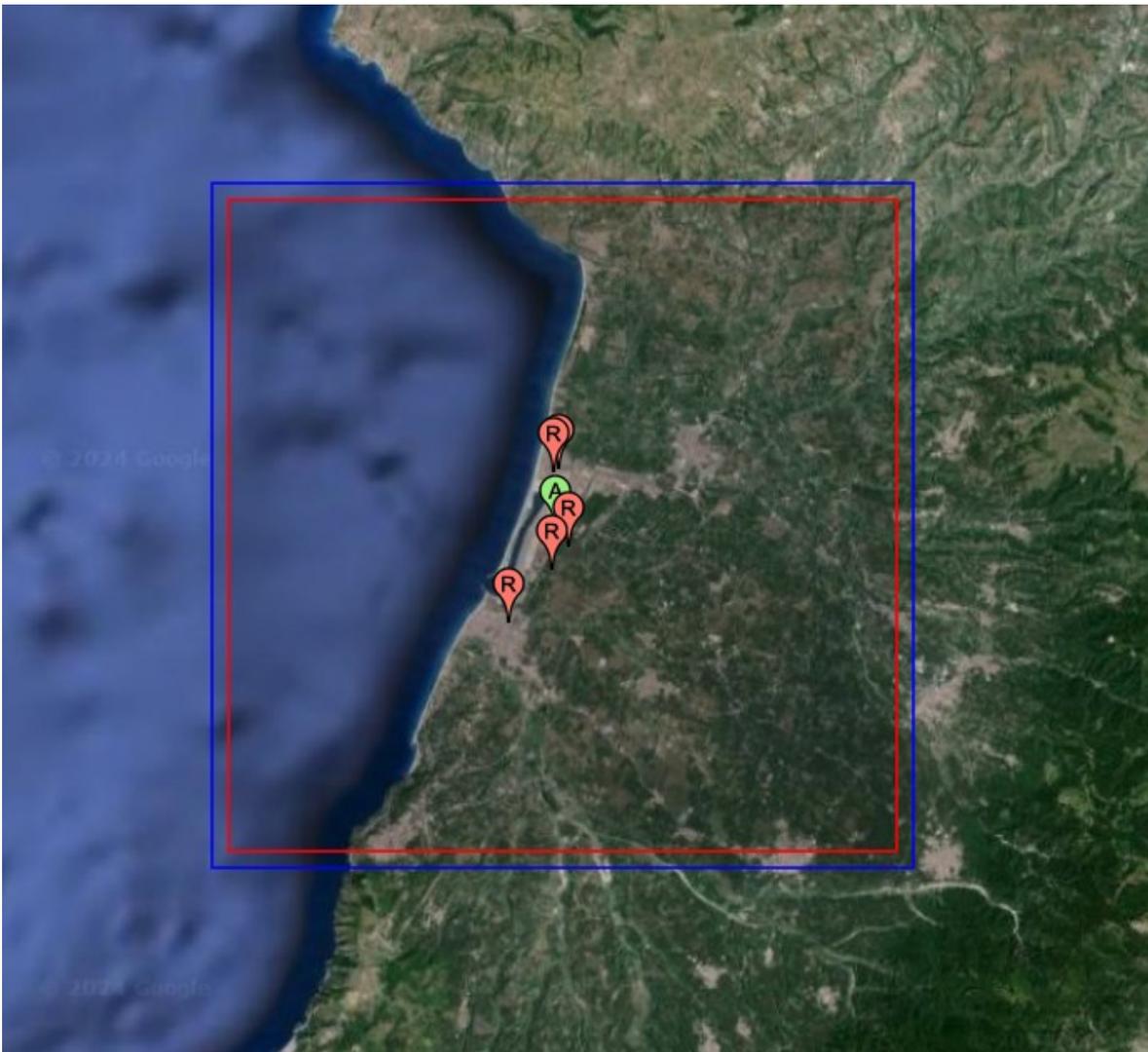


Figura 7 Dominio recettori



### 2.5 RECETTORI SENSIBILI

I recettori sensibili (o bersagli) presso i quali si è proceduto a simulare puntualmente l'impatto delle emissioni sono stati selezionati, laddove possibile, nel rispetto dei seguenti criteri:

- È stato individuato almeno un recettore sensibile in ogni nucleo abitato presente nel raggio di 3 km dalla sorgente;
- Tra i recettori sensibili è stato inserito l'abitazione o l'edificio pubblico più prossimo alla sorgente;
- Laddove possibile è stato individuato un recettore sensibile in ogni quadrante del piano centrato sulla sorgente

Di seguito nell'ordine detti recettori vengono indicati sulla cartografia e successivamente, ciascuno di essi, viene tabellato ed ulteriormente specificato e caratterizzato.

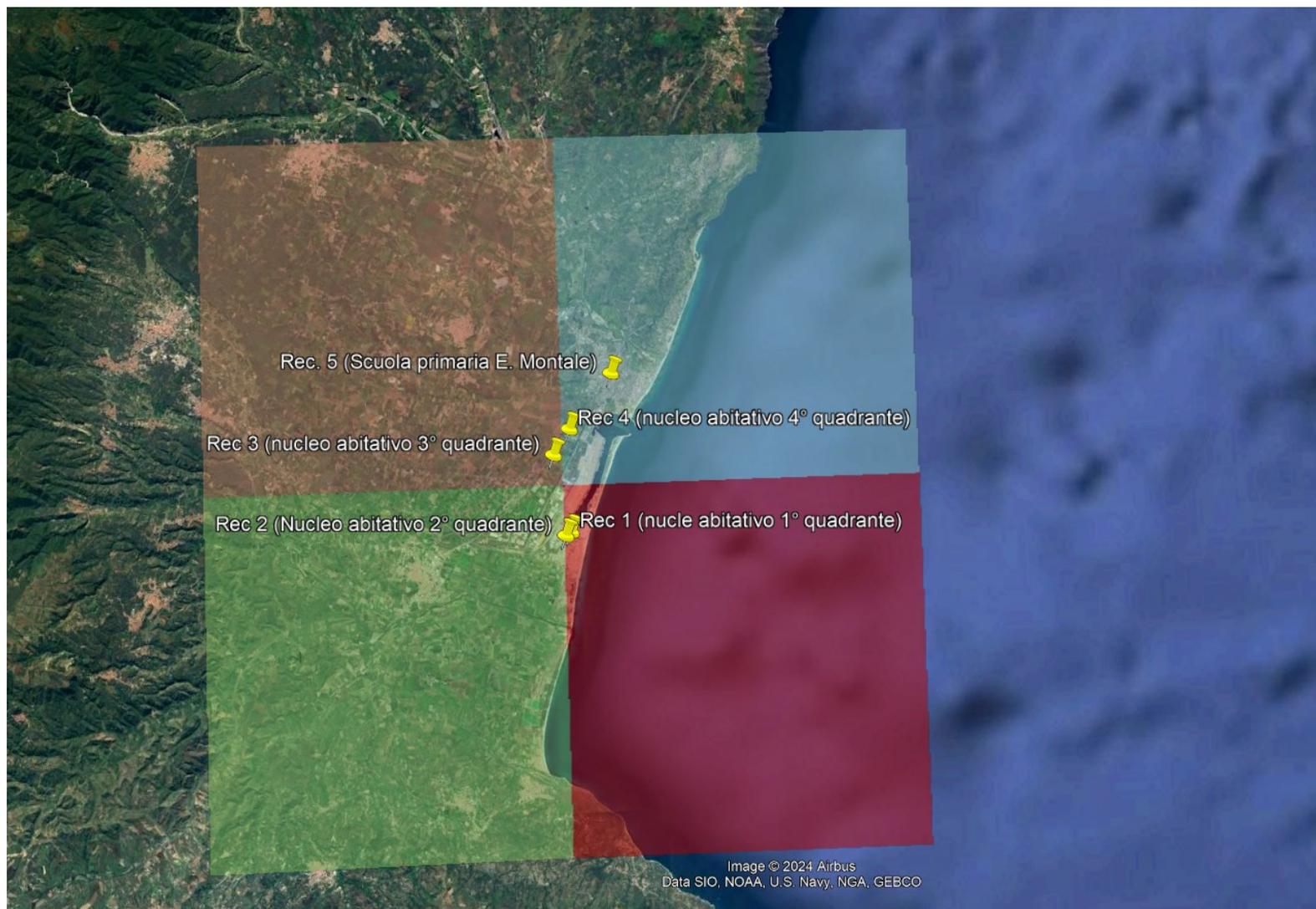
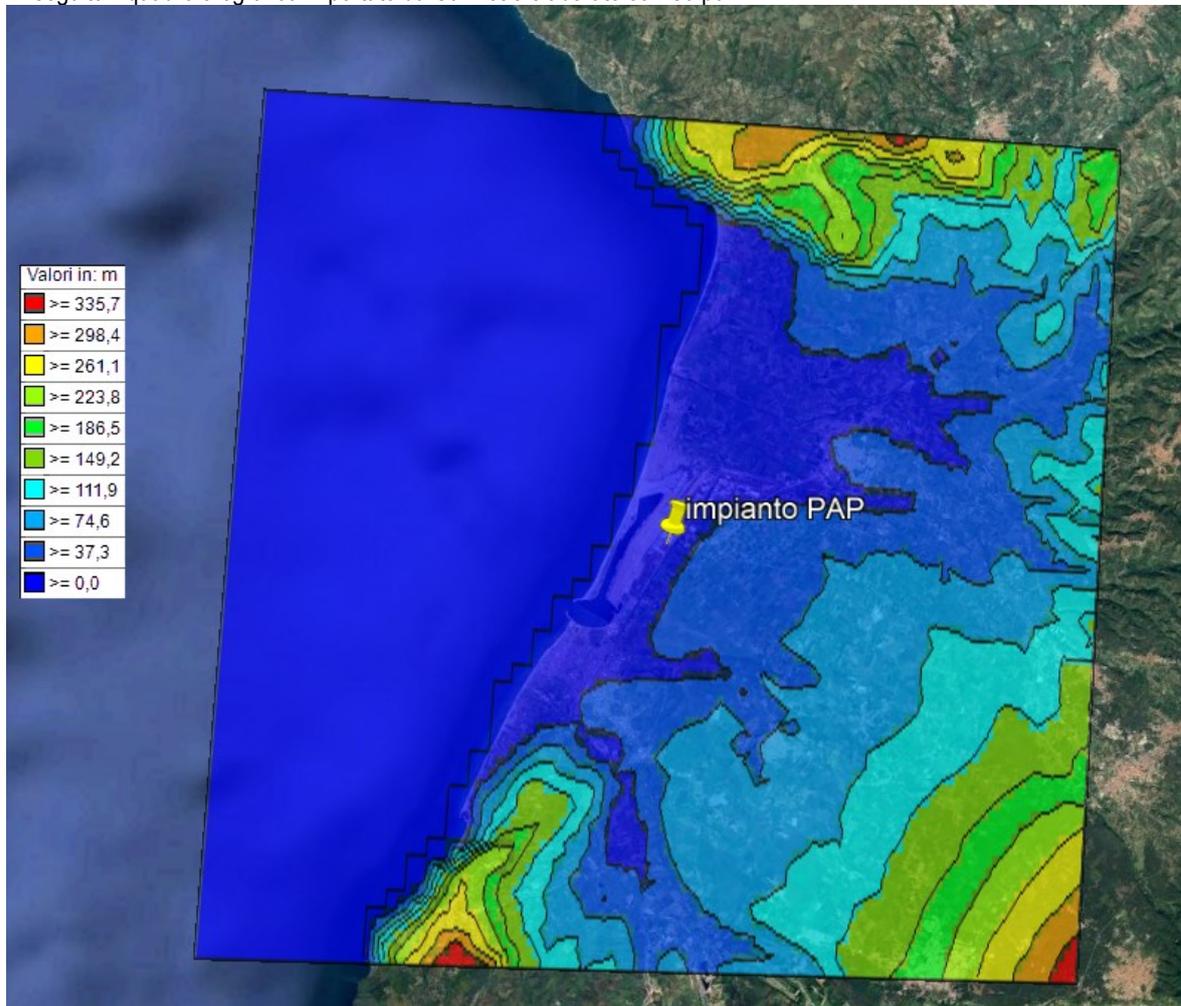


Figura 8 Individuazione dei recettori sensibili

## 2.5.1 Orografia

Di seguito il quadro orografico importato da Carmet e elaborato con Calpuff.



### 2.6 CRITERI PER IL CALCOLO DEL PERCENTILE

Dalla matrice delle concentrazioni al suolo, per ogni ora del dominio di tempo, per ogni recettore, sono stati estratti i percentili di ordine 98° e i massimi delle concentrazioni medie orarie (un valore per ciascun recettore).

Nel caso della concentrazione di odore, come definito dalla norma *EN 13725:2003*, l'odore di un campione aeriforme avente concentrazione di odore pari a  $1 \text{ ouE/m}^3$  è percepibile solo dal 50% degli individui.



Quindi, ad esempio, se presso un dato recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è di  $1 \text{ ouE/m}^3$ , la concentrazione di picco di odore simulata nell'aria al suolo è inferiore a  $1 \text{ ouE/m}^3$  per il 98% delle ore nell'anno considerato; quindi il 50% della popolazione non può percepire l'odore emesso dalle sorgenti in esame (nemmeno i picchi di odore) per più del 2% delle ore su base annua.



### 2.7 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati del presente studio di impatto olfattivo vengono di seguito riportati attraverso:

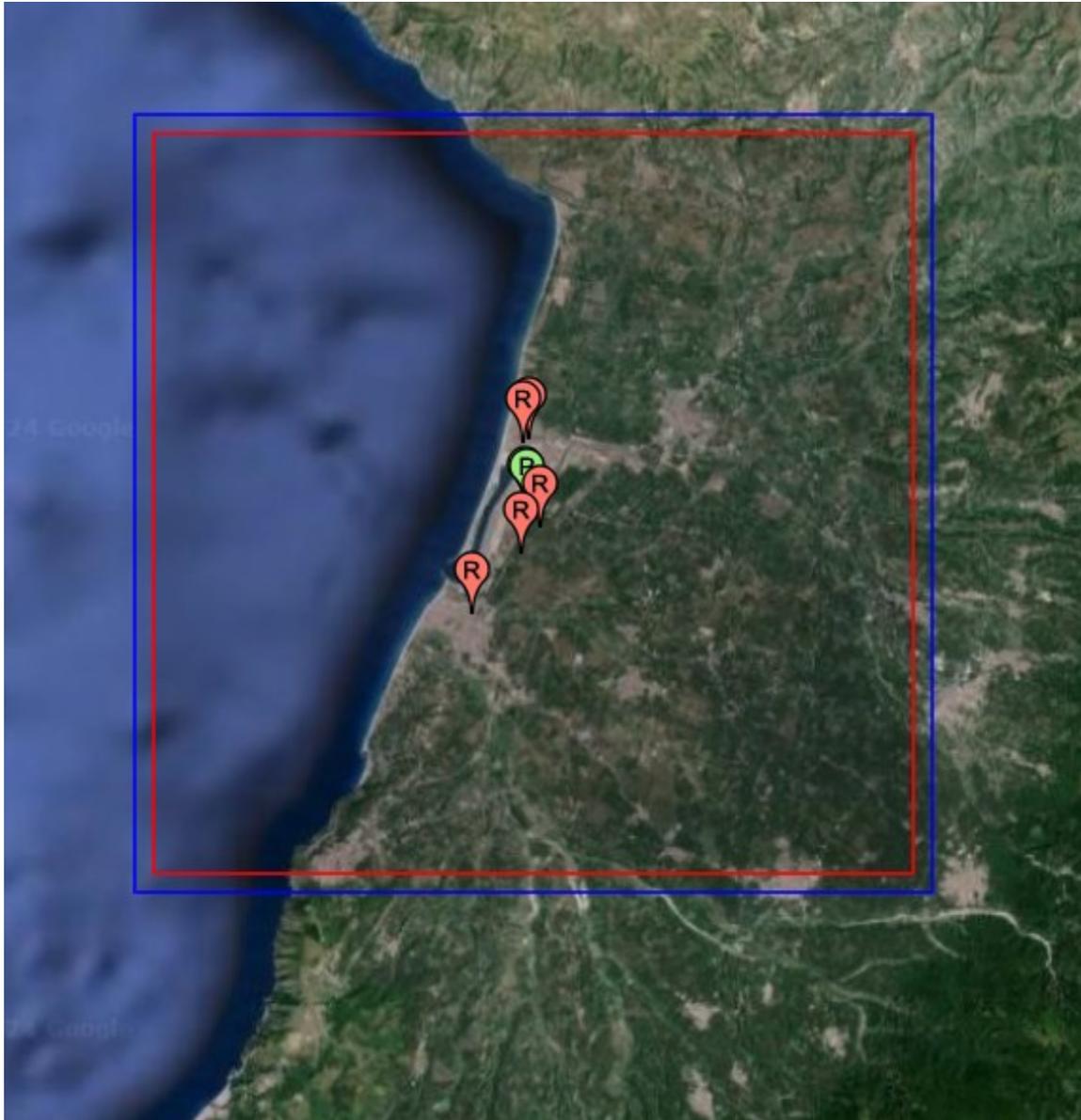
1. una tabella riportante, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate, sulla base della quale viene effettuato il confronto fra l'impatto delle emissioni ed i criteri di accettabilità (valori limite adottati) definiti al precedente **capitolo 5**;
2. una tabella riportante, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il massimo globale (il valore massimo sull'intero dominio temporale di simulazione) delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate.

Nella presente relazione di presentazione dello studio viene inoltre riportata una mappa di impatto, in cui sono stati evidenziati:

- il perimetro del dominio spaziale di simulazione;
- la corografia georeferenziata del territorio (Carta Tecnica Provinciale o ortofoto), opportunamente più estesa del perimetro del dominio spaziale di simulazione;
- il confine di stretta pertinenza dell'impianto e le sorgenti di emissione oggetto dello studio;
- le posizioni dei recettori sensibili;
- le isoplete (curve di isoconcentrazione di odore) corrispondenti ai valori di concentrazione relativi ai criteri di accettabilità definiti nel capitolo 5;
- la prima isopleta non completamente racchiusa nel confine dello stabilimento, a cui corrisponda il massimo valore di concentrazione di odore.

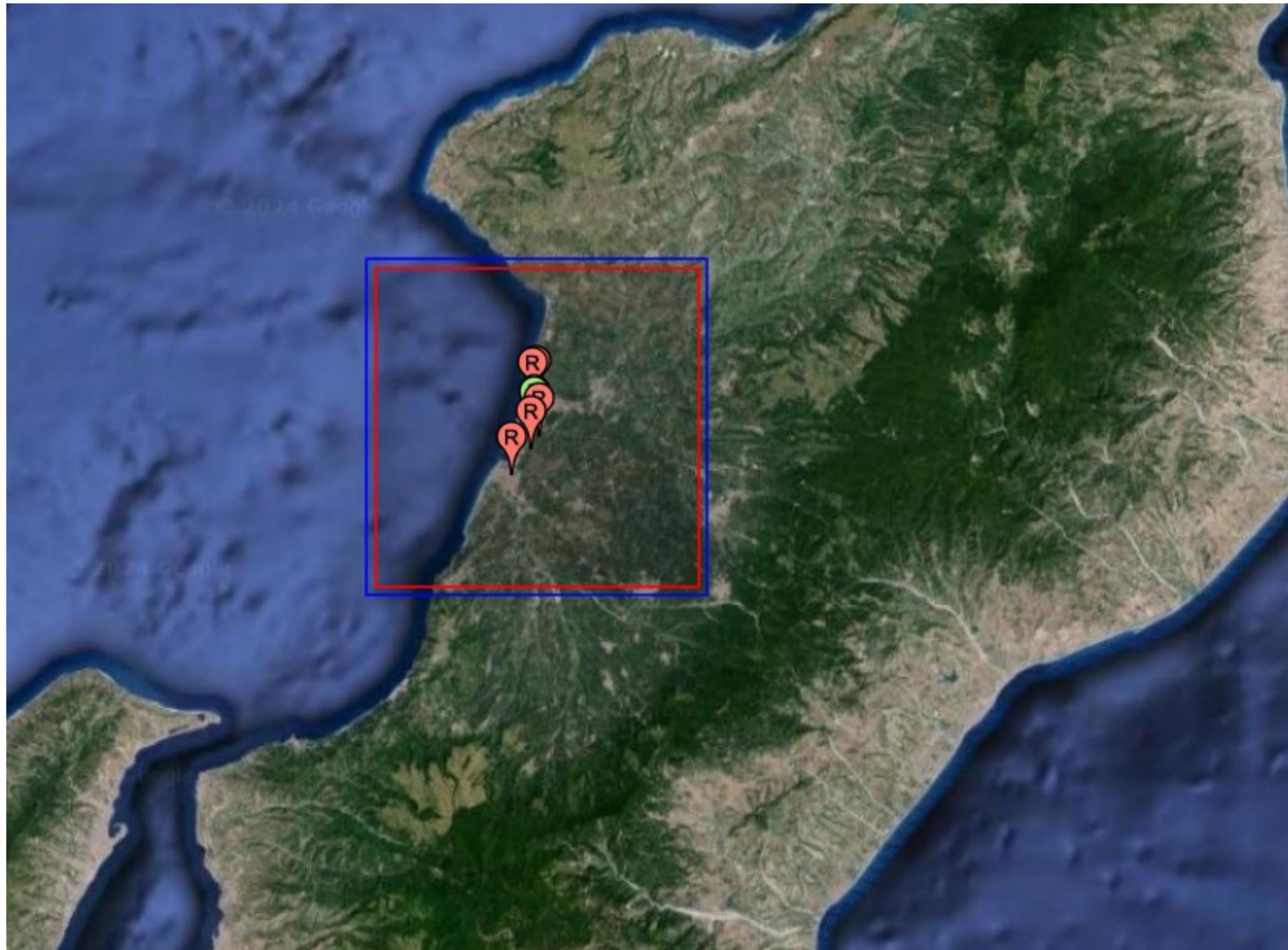
### 2.7.1 *Perimetro del dominio spaziale di simulazione*

Nella figura seguente il quadrante in rosso evidenzia il dominio di calcolo dei recettori mentre il quadrante in blu è il dominio dei dati metereologici.



**Figura 9** Dominio di calcolo da Calpuff

2.7.2 Corografia georeferenziata del territorio (Carta Tecnica Provinciale o ortofoto), del perimetro del dominio spaziale di simulazione



### 2.7.3 *Confine di stretta pertinenza dell'impianto e le sorgenti di emissione oggetto del presente studio*



### 2.7.4 *Le posizioni dei recettori sensibili*





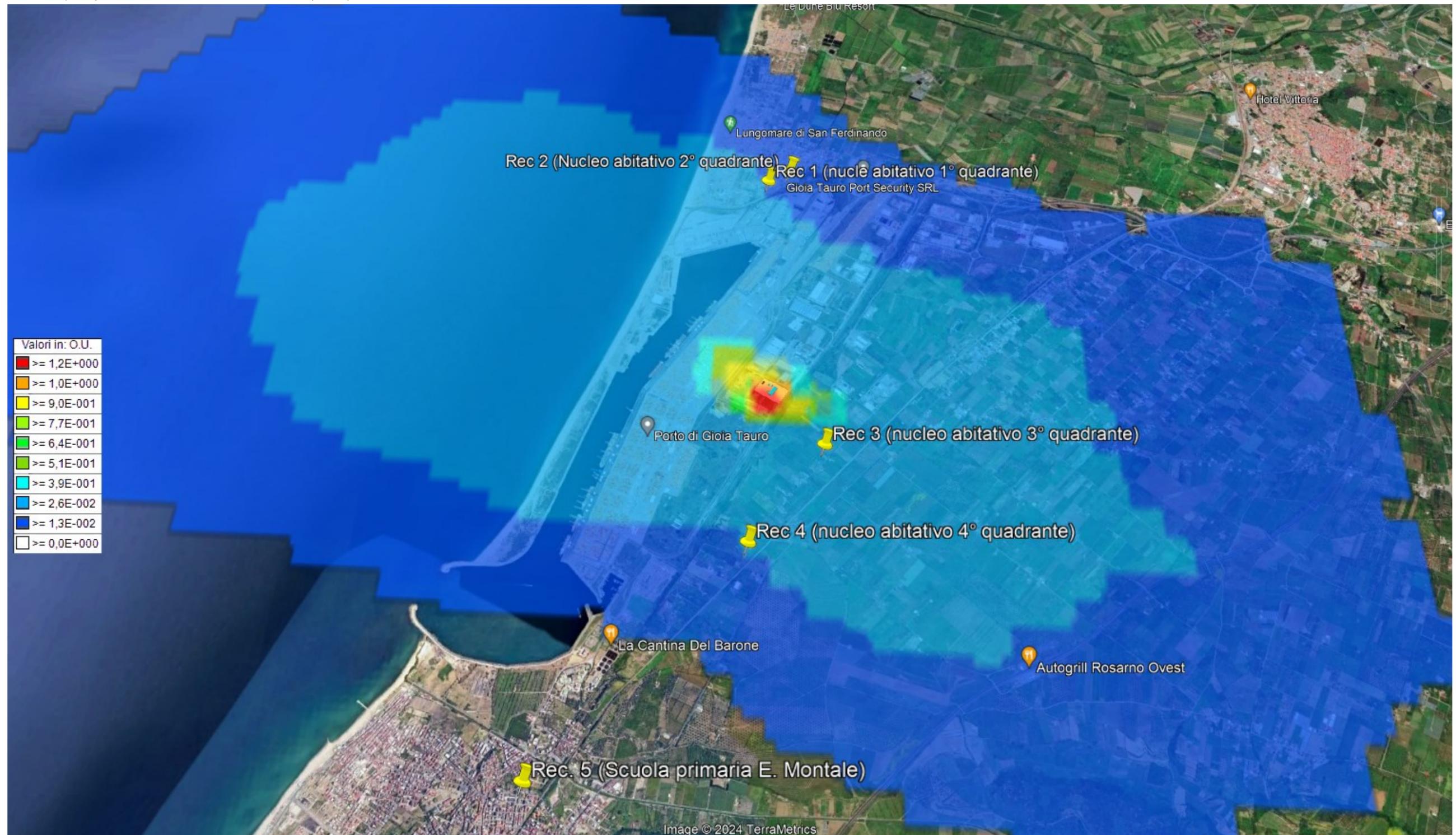
## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

Recettore n°	Tipologia	Coordinate WGS84		Area tipo	Distanza dalla sorgente
Rec. 1	Nucleo abitativo 1° quadrante	580170	4259415	non residenziale	2000 mt
Rec. 2	Nucleo abitativo 2° quadrante	580361	4259542	non residenziale	2200 mt
Rec. 3	Nucleo abitativo 3° quadrante	580713	4256738	non residenziale	670 mt
Rec. 4	Nucleo abitativo 4° quadrante	580132	4255857	non residenziale	1400 mt
Rec. 5	Scuola primaria E. Montale	580132	4255857	residenziale	3700 mt

**Tabella 5** Identificazione dei recettori

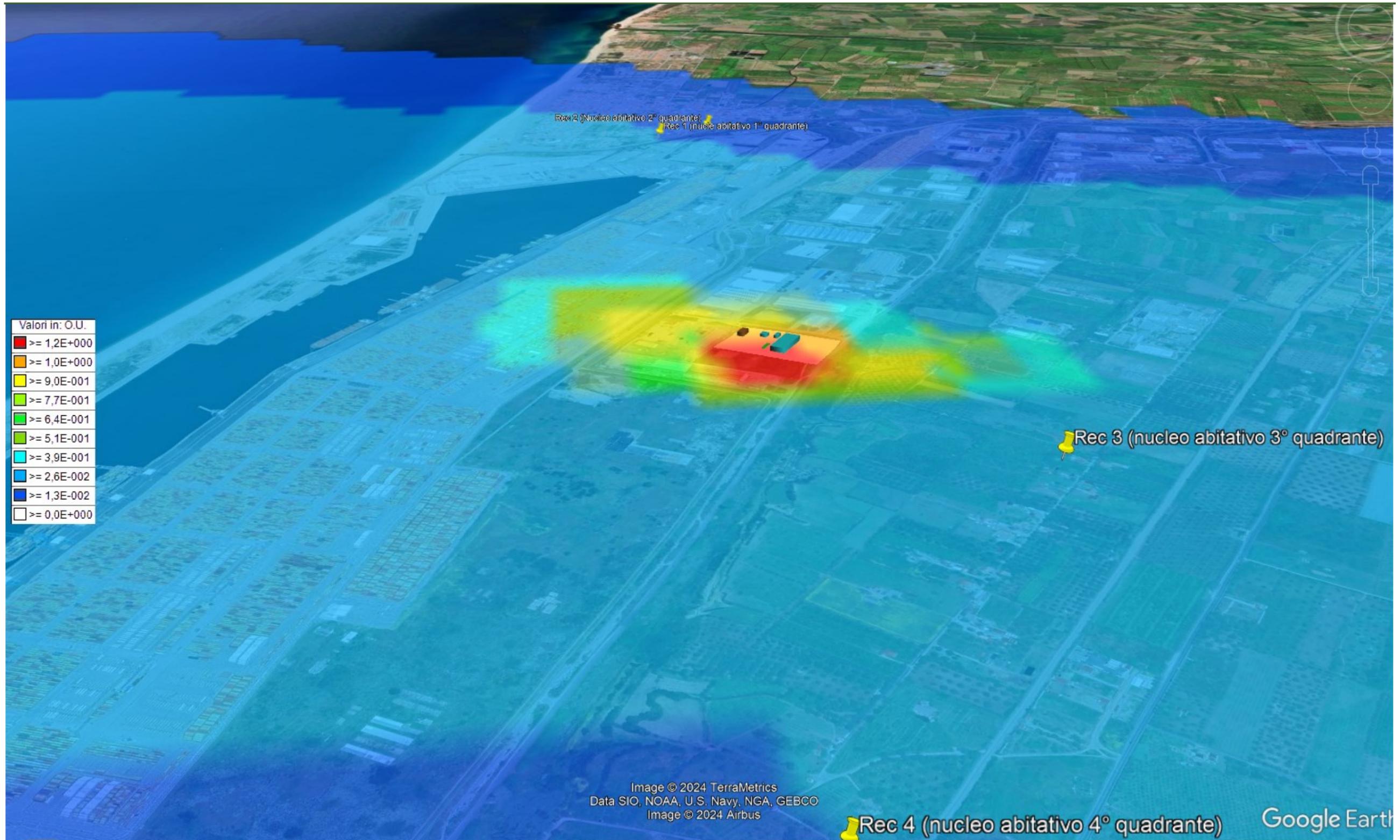
Sulla scorta delle elaborazioni del modello Calpuff di seguito si restituiscono graficamente i grafici relativi alle isoconcentrazioni generate dal modello.

2.7.5 *Isoplete (curve di isoconcentrazione di odore 2 e 3d) corrispondenti ai valori di concentrazione riferiti ai criteri di accettabilità*





# STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI



2.7.6 *Prima isopleta non completamente racchiusa nel confine dello stabilimento, a cui corrisponda il massimo valore di concentrazione di odore.*





## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

### 2.7.7 Tabella riportante, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate, sulla base della quale viene effettuato il confronto fra l'impatto delle emissioni ed i criteri di accettabilità

Nella tabella seguente, per comodità, vengono riportati in forma tabellare le concentrazioni orarie di picco stimate da CALPUFF al 98° percentile espresse in ouE/m<sup>3</sup>.

Tali concentrazioni, in funzione della tipologia di edificio, vengono confrontate con i valori limite proposti dalle LG della provincia di Trento ed assunte a riferimento della presente elaborazione modellistica.

I valori di concentrazione stimate da Calpuff, riportati con colore verde nella tabella, sono stati correlati e confrontati, in funzione della tipologia di recettore e della sua collocazione urbanistica, con i valori limite assunti nel presente progetto.

Le assunzioni riferite ai limiti adottati sono ampiamente rispettate.

Recettore n°	Tipologia	Coordinate WGS84		Area tipo	Distanza dalla sorgente	Aree residenziali			Aree non residenziali			percentile
						d>500 ml	k<500>di 200 m	d<di 200 ml	d>500 ml	k<500>di 200 m	d<di 200 ml	
						1 ouE/m <sup>3</sup>	2 ouE/m <sup>3</sup>	3 ouE/m <sup>3</sup>	2 ouE/m <sup>3</sup>	3 ouE/m <sup>3</sup>	4 ouE/m <sup>3</sup>	
<i>Concentrazioni orarie di picco di odore calcolate su base annua da CALPUFF espresso in ouE/m<sup>3</sup></i>												
Rec. 1	Nucleo abitativo 1° quadrante	580170	4259415	non residenziale	2000 mt				0,0277			98°
Rec. 2	Nucleo abitativo 2° quadrante	580361	4259542	non residenziale	2200 mt				0,0221			
Rec. 3	Nucleo abitativo 3° quadrante	580713	4256738	non residenziale	670 mt				0,137			
Rec. 4	Nucleo abitativo 4° quadrante	580132	4255857	non residenziale	1400 mt				0,0251			
Rec. 5	Scuola primaria E. Montale	580132	4255857	residenziale	3700 mt	0,00661						



## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

2.7.8 Tabella riportante, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il massimo globale (il valore massimo sull'intero dominio temporale di simulazione) delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate

Recettore n°	Tipologia	Coordinate WGS84		Valore max ouE/m <sup>3</sup>
R.01	Nucleo abitativo 1° quadrante	580170	4259415	<b>0,0914</b>
R.02	Nucleo abitativo 2° quadrante	580361	4259542	<b>0.0585</b>
R.03	Nucleo abitativo 3° quadrante	580713	4256738	<b>0,296</b>
R.04	Nucleo abitativo 4° quadrante	580132	4255857	<b>0,156</b>
R.05	Scuola primaria E. Montale	580132	4255857	<b>0.051</b>

Come espressamente richiesto nell'allegato 1 delle Linee Guida di Trento al cap. 14, nella tabella sopra riportata sono evidenziati, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il massimo globale (il valore massimo sull'intero dominio temporale di simulazione) delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate.



### 2.8 CONCLUSIONI DELL'ANALISI SVOLTA

L'analisi svolta ha riguardato la valutazione degli effetti odorigeni dovuti all'esercizio di un nuovo impianto di trattamento PAP da realizzarsi nel Comune di Gioia Tauro.

Nell'analisi svolta sono state puntualmente analizzate le sorgenti emissive, nello specifico i cinque biofiltri asserviti al trattamento delle arie esauste, trattamento consistente nella previsione di un sistema di biofiltrazione. I dati relativi alle predette emissioni, di tipo areale sono stati implementati nel modello CALPUFF, unitamente agli altri dati di input, al fine di stimare gli effetti di tali emissioni su una serie di recettori potenzialmente sensibili all'uopo individuati.

**La simulazione modellistica effettuata ha portato a concludere che l'esercizio del richiamato nuovo impianto non determini significativi e/o rilevati impatti sulla qualità dell'aria, con specifico riferimento agli effetti odorigeni, nonché il pieno rispetto degli obiettivi qualitativi che lo studio si è proposto e cioè il rispetto dei valori limite fissati dalle LG della provincia di Trento.**

## 2.9 ALL.1 REPORT VARI DA SOFTWARE

### 2.9.1 Informazioni da Calpuff

Elemento	Valore
Titolo del calcolo	Calcolo odori
File risultati	19/04/2024 16:41:49
Data del calcolo	Calcolo completato senza segnalazioni
Avvisi e segnalazioni	Programma in versione completa.
Versione del programma	Calcolo eseguito utilizzando tutti gli elementi presenti nel progetto
Selezione degli elementi del progetto	ODOR;
Inquinanti utilizzati nella simulazione	01/01/2022 00:00:00 <--> 01/01/2023 01:00:00 (8761 ore)
Periodo di calcolo	Campi meteorologici 3D calcolati da CALMET
Tipo di dato meteorologico	B:\Irr416_PAP_GIOIA_TAURO\01_PFT\Fase 00_EMISSIONE\08_Supporto\05_Modello emissioni\ODORI\modello.CPFRUN\calmet_500.3dmet
File dati meteo	(Xo,Yo)=568000,0 X(m); 4245000,0 Y(m) 33N ; (Nx,Ny)=50 x 50; (Dx,Dy)=500,0 DX(m) x 500,0 DY(m)
Reticolo dati meteorologici	(Xo,Yo)=568625,0 X(m); 4245625,0 Y(m) 33N ; (Nx,Ny)=95 x 95; (Dx,Dy)=250,0 DX(m) x 250,0 DY(m)
Reticolo di salvataggio	5
Recettori discreti	1
Sorgenti puntiformi	1
Sorgenti areali	0
Sorgenti volumetriche	0
Linee di emissione	No
Salvataggio della deposizione	Coefficienti di Pasquill Gifford per aree rurali (equazioni ISC) e coefficienti di McElroy-Pooler per aree urbane.
Dispersion coef. compute method	0,50
Calm wind speed limit (m/s)	Si
Calcolo del transitional plume rise	Si
Calcolo dello stack tip downwash	Si
Calcolo del partial plume penetration nelle inversioni in quota	Si
Modello calcolo Building Downwash	ISC
Edifici	0

Elemento	Valore
Odore (ODOUR)	Deposizione secca: Non calcolata; Deposizione umida: Non calcolata

#### Risultati principali per: ODOR (O.U.)

##### Valori orari medi e massimi nei recettori discreti

Recettore	Valore Medio	Valore Massimo
Rec 1 (nucleo abitativo 1° quadrante)	8,69E-004	9,14E-002
Rec 2 (Nucleo abitativo 2° quadrante)	7,08E-004	5,85E-002
Rec 3 (nucleo abitativo 3° quadrante)	4,35E-003	2,96E-001
Rec 4 (nucleo abitativo 4° quadrante)	8,88E-004	1,56E-001
Rec. 05 (Scuola primaria E. Montale)	2,40E-004	5,10E-002

##### Valori orari medi e massimi (primi 25 valori)

Valore Medio	Valore Massimo
5,64E-002; [Posizione: 580375 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]	7,99E+000; [Posizione: 580125 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]
4,84E-002; [Posizione: 579875 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]	2,93E+000; [Posizione: 580125 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]
3,83E-002; [Posizione: 580125 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]	2,30E+000; [Posizione: 580625 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]
2,92E-002; [Posizione: 580625 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]	1,56E+000; [Posizione: 580375 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]
2,89E-002; [Posizione: 580125 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]	1,50E+000; [Posizione: 579875 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]
2,21E-002; [Posizione: 579875 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]	1,49E+000; [Posizione: 579875 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]
1,93E-002; [Posizione: 579875 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]	1,35E+000; [Posizione: 580875 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]
1,91E-002; [Posizione: 579625 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]	1,21E+000; [Posizione: 580125 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]
1,72E-002; [Posizione: 579625 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]	1,19E+000; [Posizione: 579875 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]
1,64E-002; [Posizione: 580625 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]	1,15E+000; [Posizione: 580375 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]
1,43E-002; [Posizione: 580375 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]	1,13E+000; [Posizione: 580625 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]
1,26E-002; [Posizione: 580875 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]	8,41E-001; [Posizione: 580125 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]
1,19E-002; [Posizione: 579375 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]	7,18E-001; [Posizione: 579875 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]
1,17E-002; [Posizione: 580875 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]	7,00E-001; [Posizione: 580375 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]
1,17E-002; [Posizione: 579625 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]	6,01E-001; [Posizione: 579625 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]
1,11E-002; [Posizione: 580375 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]	5,89E-001; [Posizione: 579625 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]
1,09E-002; [Posizione: 580625 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]	5,83E-001; [Posizione: 580875 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]
1,09E-002; [Posizione: 579375 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]	5,78E-001; [Posizione: 579875 X(m); 4256625 Y(m) 33N ]
9,95E-003; [Posizione: 579625 X(m); 4257875 Y(m) 33N ]	5,76E-001; [Posizione: 581125 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]
9,63E-003; [Posizione: 580125 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]	5,03E-001; [Posizione: 579625 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]
9,29E-003; [Posizione: 579375 X(m); 4257875 Y(m) 33N ]	4,72E-001; [Posizione: 581125 X(m); 4257375 Y(m) 33N ]
8,30E-003; [Posizione: 579125 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]	4,52E-001; [Posizione: 579625 X(m); 4257625 Y(m) 33N ]
8,06E-003; [Posizione: 580125 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]	4,52E-001; [Posizione: 580125 X(m); 4256625 Y(m) 33N ]
7,67E-003; [Posizione: 579875 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]	4,48E-001; [Posizione: 580375 X(m); 4256875 Y(m) 33N ]
7,60E-003; [Posizione: 579125 X(m); 4257875 Y(m) 33N ]	4,15E-001; [Posizione: 581375 X(m); 4257125 Y(m) 33N ]



## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

---

**2.9.2 Report da run analyzer valori 98° percentile sui recettori sensibili**

Informazioni	
98 Percentile in ogni recettore calcolati sulla media di 1 hr;	
Dati calcolati. Specie chimica: ODOR (O.U. Peak To Mean ratio: 2,3); Periodo: 01/01/2022 00:00:00 <-> 31/12/2022 23:00:00 (orario: 0 - 23)	
Copia	
Elemento	Valore
<b>Informazioni</b>	
Reticolo Origine	568625 X(m); 4245625 Y(m) 33N
Reticolo Dimensioni	Punti: 95 x 95; Dimensioni cella: 250,0 DX(m) x 250,0 DY(m)
Recettori Discreti	5
Valore Massimo	1,28E+000; [Posizione: 580250 X(m); 4257250 Y(m) 33N ]
Valore Minimo	4,13E-004; [Posizione: 568750 X(m); 4245750 Y(m) 33N ]
Valore Medio	8,54E-003
<b>Valori Massimi</b>	
Valore massimo 1	1,28E+000; [Posizione: 580250 X(m); 4257250 Y(m) 33N ]
Valore massimo 2	1,00E+000; [Posizione: 580000 X(m); 4257500 Y(m) 33N ]
Valore massimo 3	9,99E-001; [Posizione: 580500 X(m); 4257250 Y(m) 33N ]
Valore massimo 4	9,90E-001; [Posizione: 580250 X(m); 4257500 Y(m) 33N ]
Valore massimo 5	7,15E-001; [Posizione: 580000 X(m); 4257250 Y(m) 33N ]
Valore massimo 6	6,98E-001; [Posizione: 580750 X(m); 4257250 Y(m) 33N ]
Valore massimo 7	5,19E-001; [Posizione: 580000 X(m); 4257750 Y(m) 33N ]
Valore massimo 8	4,46E-001; [Posizione: 579750 X(m); 4257500 Y(m) 33N ]
Valore massimo 9	4,14E-001; [Posizione: 580500 X(m); 4257500 Y(m) 33N ]
Valore massimo 10	4,00E-001; [Posizione: 579750 X(m); 4257750 Y(m) 33N ]
Valore massimo 11	3,81E-001; [Posizione: 580750 X(m); 4257000 Y(m) 33N ]
Valore massimo 12	3,78E-001; [Posizione: 579750 X(m); 4257250 Y(m) 33N ]
Valore massimo 13	3,27E-001; [Posizione: 580750 X(m); 4257500 Y(m) 33N ]
Valore massimo 14	3,26E-001; [Posizione: 580500 X(m); 4257000 Y(m) 33N ]
Valore massimo 15	3,24E-001; [Posizione: 580250 X(m); 4257750 Y(m) 33N ]
Valore massimo 16	2,83E-001; [Posizione: 579750 X(m); 4258000 Y(m) 33N ]
Valore massimo 17	2,78E-001; [Posizione: 579500 X(m); 4257750 Y(m) 33N ]
Valore massimo 18	2,76E-001; [Posizione: 581000 X(m); 4257250 Y(m) 33N ]
Valore massimo 19	2,74E-001; [Posizione: 581000 X(m); 4257000 Y(m) 33N ]
Valore massimo 20	2,73E-001; [Posizione: 579500 X(m); 4257500 Y(m) 33N ]
Valore massimo 21	2,58E-001; [Posizione: 580000 X(m); 4258000 Y(m) 33N ]
Valore massimo 22	2,52E-001; [Posizione: 580250 X(m); 4257000 Y(m) 33N ]
Valore massimo 23	2,46E-001; [Posizione: 579500 X(m); 4257250 Y(m) 33N ]
Valore massimo 24	2,42E-001; [Posizione: 580000 X(m); 4257000 Y(m) 33N ]
Valore massimo 25	2,29E-001; [Posizione: 579500 X(m); 4258000 Y(m) 33N ]

## 3.CAPITOLO EMISSIONI IN ATMOSFERA

### 3.1 DATI DI EMISSIONE

Nelle simulazioni per la stima dell'impatto sulla qualità dell'aria sono state considerate le seguenti sorgenti emissive:

- punto emissivo E.1 (sorgente areale – biofiltro)
- punto emissivo E.2 (sorgente puntuale caldaia)
- punto emissivo E.3 (sorgente puntuale bruciatore)
- punto emissivo E.4 (sorgente puntuale camino a servizio di n° scrubbers)

#### 3.1.1 Sorgenti emissive

Le informazioni necessarie alla caratterizzazione delle sorgenti emissive (areali e puntuali) sono le seguenti:

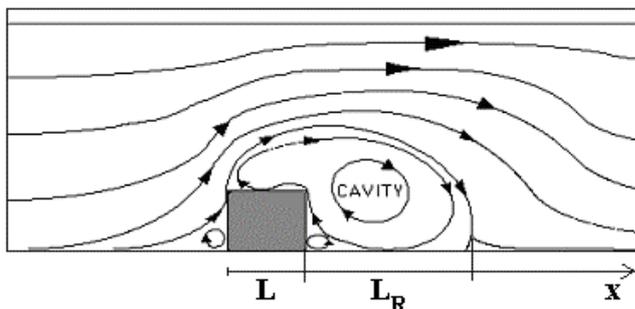
- portata volumetrica (espressa in Nm<sup>3</sup>/h a 20 °C);
- concentrazione dell'inquinante (espressa in mg/Nm<sup>3</sup>)
- flusso di massa (g/s e g/s/mq) di ogni inquinante;
- coordinate geografiche;
- quota altimetrica del suolo alla base della sorgente;
- altezza del punto di emissione (sezione di sbocco in atmosfera) rispetto al suolo;
- area della sezione di sbocco.
- velocità e temperatura dell'effluente nella sezione di sbocco

Portata		Sezione		Velocità	Temp.	altezza	durata		Impianto di abbattimento	valori di emissioni da autorizzare			Flussi di massa		
m <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /h	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m/s	°C	m	h/g	g/a		tipo	mg/Nm <sup>3</sup>	correzione XX%O <sub>2</sub>	Kg/h	g/s	g/s/m <sup>2</sup>
24 000	21 841	6,511	210	0,03	27	2	24	365	Sistema scrubber + biofiltrazione	PM <sub>10</sub>	0,24	0,24 mg/Nm <sup>3</sup> (21%O <sub>2</sub> )	0,005	0,0015	0,00001
										NH <sub>3</sub>	9,45	9,45 mg/Nm <sup>3</sup> (21%O <sub>2</sub> )	0,206	0,0573	0,00027
										TVOC	3,00	3,00 mg/Nm <sup>3</sup> (21%O <sub>2</sub> )	0,066	0,0182	0,00009
3 503	2 022	0,60	0,20	4,96	200	15	24	365	Nessuno	PM <sub>10</sub>	2,43	2,91 mg/Nm <sup>3</sup> (3%O <sub>2</sub> )	0,005	0,0014	0,00000
										NH <sub>3</sub>	0,00	0,00 mg/Nm <sup>3</sup> (3%O <sub>2</sub> )	0,000	0,0000	0,00000
										TVOC	7,03	8,43 mg/Nm <sup>3</sup> (3%O <sub>2</sub> )	0,014	0,0039	0,00000
173	100	0,03	0,10	0,50	200	15	24	365	Nessuno	PM <sub>10</sub>	1,83	2,19 mg/Nm <sup>3</sup> (3%O <sub>2</sub> )	0,0002	0,0001	0,00000
										NH <sub>3</sub>	0,00	0,00 mg/Nm <sup>3</sup> (3%O <sub>2</sub> )	0,0000	0,0000	0,00000
										TVOC	5,29	6,35 mg/Nm <sup>3</sup> (3%O <sub>2</sub> )	0,0005	0,0001	0,00000
74 000	65 595	20	1,47	14	35	15	24	365	Sistema scrubber triplo stadio	PM <sub>10</sub>	2,47	9,89 mg/Nm <sup>3</sup> (17%O <sub>2</sub> )	0,162	0,0450	0,00014
										NH <sub>3</sub>	6,42	25,68 mg/Nm <sup>3</sup> (17%O <sub>2</sub> )	0,421	0,1170	0,00014
										TVOC	12,79	51,18 mg/Nm <sup>3</sup> (17%O <sub>2</sub> )	0,839	0,2331	0,00116

Figura 10 Caratteristiche emissive polveri dei punti di emissione

### 3.2 EFFETTO SCIA DEGLI EDIFICI (*BUILDING DOWNWASH*)

Nella presente applicazione modellistica è stato valutato attraverso il software l'effetto *building downwash*, vedi figura a fianco, a partire dal layout di impianto previsto nel progetto inserito nel contesto specifico dell'intervento.



Tale effetto tiene conto delle interferenze determinate dagli edifici limitrofi ai punti di emissione nell'analisi diffusionale.

La presenza di edifici, congiuntamente alla morfologia del territorio, nelle vicinanze di una sorgente infatti, può influenzare la dispersione della massa d'inquinante emessa.

La scia degli edifici all'interno di un campo di vento, genera un aumento nella turbolenza meccanica e quindi di un aumento della turbolenza totale.

Gli algoritmi che descrivono i fenomeni di downwash, si attivano solo se la sorgente ricade in un'area ben definita in vicinanza degli ostacoli, sia sopravento che sottovento a questo.

Inoltre, per determinare se effettivamente la presenza degli edifici influisca sul quadro emissivo nel software impiegato sono utilizzate le linee guida fornite dall'EPA (1985): "Guidline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height (GEP)"

In queste condizioni, se la fonte emissiva è sopravento o all'interno della zona di "cavity", le linee di flusso sono fortemente distorte, con conseguente risalita del pennacchio e cattura di parte dello stesso all'interno della "cavity", dove si crea un forte ricircolo che omogeneizza le concentrazioni sulla verticale.

Si possono individuare tre tipi di concentrazione:

- CN = concentrazione "near wake" dovuta alla diluizione causata dalla turbolenza all'interno della "cavity"; è costante sulla verticale e funzione della porzione di pennacchio catturato dalla "cavity"
- CF = concentrazione dovuta alla parte del pennacchio catturato, considerato come una sorgente di volume
- CP = concentrazione dovuta alla parte del pennacchio non catturata, calcolata come in assenza di *downwash*

Nell'elaborazione effettuata è stata attivata l'opzione Building Downwash (BDW) per consentire al modello Calpuff di calcolare gli effetti del BDW.

### 3.3 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

Nella presente relazione di presentazione dello studio viene di seguito allegata una tabella riportante, per ciascuno dei recettori sensibili, il confronto con i seguenti valori limite:

<b>PM10</b>	Limite di 24 ore per la protezione della salute umana	Media 24 h	<b>50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b> da non superare più di <b>35</b> volte per anno civile
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	<b>40 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

#### 3.3.1 PM<sub>10</sub>

Il 90,4° percentile per il PM<sub>10</sub> è calcolato prendendo atto del fatto che il *D.lgs. 155/2010* fissa a n.35 volte il limite massimo di superamenti ammessi in un anno per la concentrazione giornaliera di 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . In questo modo si presenta pertanto il valore massimo giornaliero riscontrato nella serie temporale annuale, epurata dei 35 valori giornalieri più alti, si tratta quindi del parametro che meglio descrive le possibili situazioni di valori di concentrazione massimi giornalieri rilevabili per il PM<sub>10</sub>.

Viene di seguito riportata una mappa di impatto, in cui sono stati evidenziati:

- il perimetro del dominio spaziale di simulazione;
- il confine di stretta pertinenza dell'impianto e le sorgenti di emissione oggetto dello studio;
- le posizioni dei recettori sensibili;
- le isoplete corrispondenti ai diversi valori di concentrazione

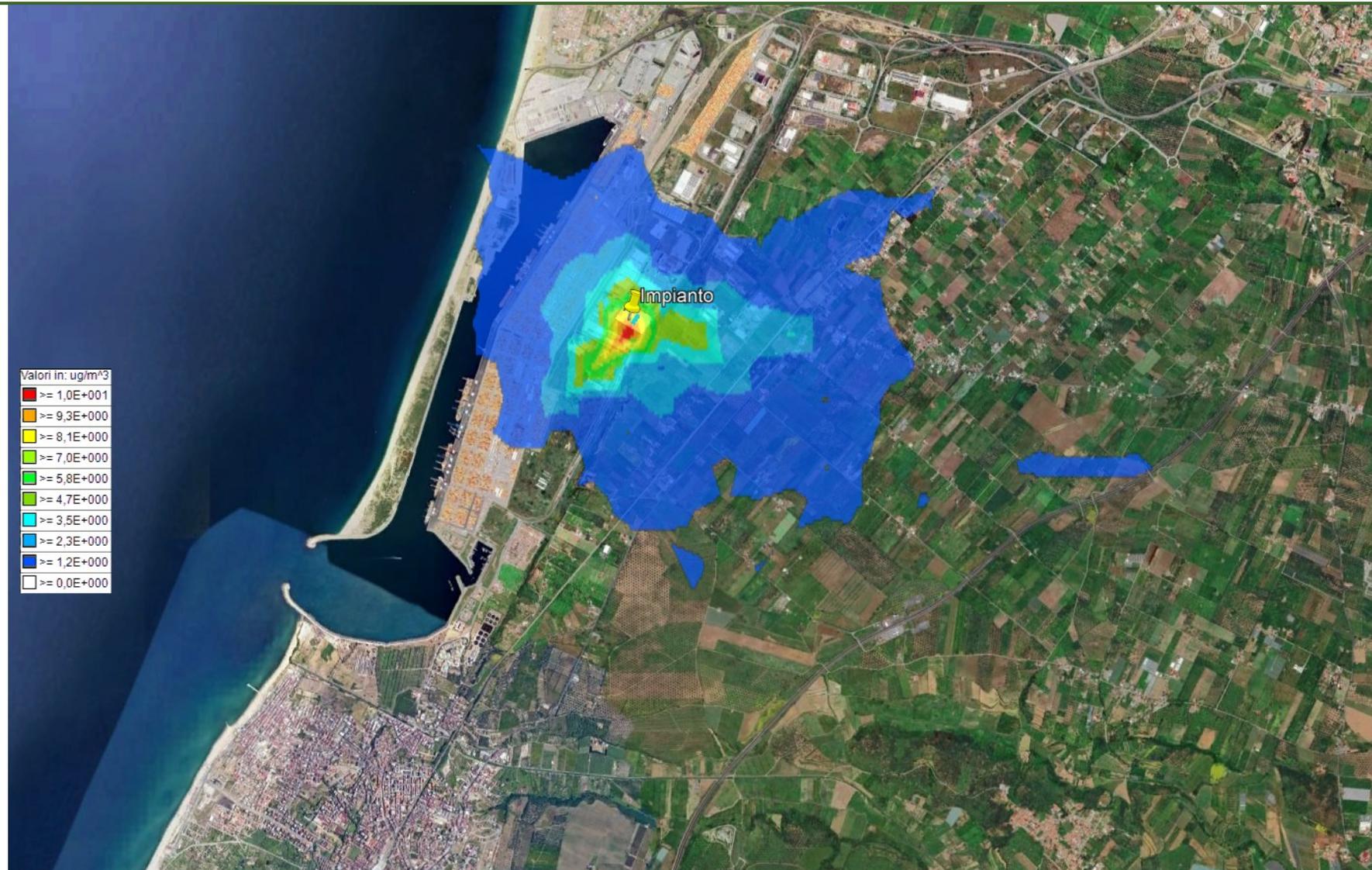


Figura 11 Percentile 90.4 in ogni recettore calcolati sulla media di 24 hr ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) PM10



## STUDIO MODELLISTICO DIFFUSIONALE EMISSIONI

I valori di concentrazione stimate da Calpuff nella tabella seguente, sono stati correlati e confrontati, in funzione della tipologia di recettore e della sua collocazione urbanistica, con i valori limite di legge relativi a ciascuno degli inquinanti analizzati. I già menzionati valori limiti vengono ampiamente rispettati.

Recettore n°	Tipologia	Coordinate WGS84		Area tipo	Distanza dalla sorgente	PM <sub>10</sub>		Superamenti (max. 35)
						90.4° percentile del valore max giornaliero	media annua	
						50µg/m <sup>3</sup>	50µg/m <sup>3</sup>	
Rec. 1	Nucleo abitativo 1° quadrante	580170	4259415	non residenziale	2000 mt	0,00076	0,000536	0
Rec. 2	Nucleo abitativo 2° quadrante	580361	4259542	non residenziale	2200 mt	0,00066	0,000441	0
Rec. 3	Nucleo abitativo 3° quadrante	580713	4256738	non residenziale	670 mt	0,0484	0,0245	0
Rec. 4	Nucleo abitativo 4° quadrante	580132	4255857	non residenziale	1400 mt	0,00031	0,000439	0
Rec. 5	Scuola primaria E. Montale	580132	4255857	residenziale	3700 mt	0,00017	0,000154	0

### 3.4 CONCENTRAZIONI PM<sub>10</sub> ANTE OPERAM DEI VALORI MEDI ANNUI PM<sub>10</sub>

#### 3.4.1 Concentrazione stato attuale qualità dell'aria

In questo capitolo si è proceduto a determinare il valore di fondo ambientale del PM<sub>10</sub> e dell'NO<sub>2</sub> mediante " interpolazione spaziale delle concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub> rilevate dalla rete Arpa Calabria in ogni nodo della griglia di calcolo per ogni giorno dell'anno".

A tale scopo sono stati utilizzati i dati delle stazioni ARPA più prossime al sito oggetto di intervento.

Quanto sopra premesso, la concentrazione di fondo è stata calcolata a partire dai dati relativi all'anno 2021 registrati dalle centraline per il monitoraggio della qualità dell'aria dell'ARPA Veneto. Sono state considerate quattro centraline, delle quali di seguito si riportano le coordinate:

- Stazione ARPA RC– Polistena:
- Stazione ARPA RC – Mammola:
- Stazione ARPA RC - Locri

La posizione delle centraline e relative distanze rispetto all'impianto è riportata nell'immagine che segue:



Figura 1 Posizione centraline Arpa nell'area vasta interessante l'impianto

Come si evince dall'immagine precedente, l'impianto è ubicato a diverse distanze rispetto alle centraline ARPA. L'obiettivo è stato quindi quello di calcolare una concentrazione di fondo proprio nel punto di interesse quale risultato dell'interpolazione dei dati di monitoraggio rilevati dalle centraline della qualità dell'aria sopra indicate. I dati per il calcolo della concentrazione di fondo sono stati desunti dal sito dell'ARPA Veneto

**Per l'elaborazione del valore di fondo utilizzato ai fini della sovrapposizione degli effetti, si specifica quanto segue:**

- Per il PM<sub>10</sub> è stata considerata la concentrazione media annuale registrata in tutte le centraline ARPACAL come

sopra elencate;

Una volta rielaborati i dati, la concentrazione di fondo nel punto di interesse (coordinata impianto) è stata ottenuta come media pesata della concentrazione delle stazioni di monitoraggio che hanno registrato il parametro secondo la seguente relazione:

$$C_p = \sum_{i=1}^N w_i C_i$$

dove i pesi sono dati dalla relazione che segue:

$$w_i = \frac{1/d_{i0}^2}{\sum_{j=1}^N 1/d_{j0}^2}$$

nella quale con  $d_{i0}$  si è indicata la distanza euclidea tra il punto P ed un generico punto in sede di una delle N stazioni considerate nel processo interpolativo.

Considerando che la distanza tra i nodi della maglia di calcolo è tale da rendere minime le differenze tra i vari pesi, si è proceduto al calcolo della concentrazione di fondo nel punto di ubicazione dell'impianto, ritenendo che tale valore ben rappresenti le condizioni attuali nell'area di studio

Le seguenti tabelle riportano l'elaborazione svolta dei dati per i diversi parametri analizzati, con i valori di fondo utilizzati non modello.

PM10 media annuale							
PROVINCIA	IDENTIFICATIVO	MEDIA ANNUALE ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Distanza da impianto	1/D^2	SOMMA	PESO	C.FONDO
RC	Polistena	27,8	10000	1E-08	1,472E-08	0,67924787	25,35
RC	Locri	23,5	24000	1,736E-09		0,11792498	
RC	Mammola	18,2	18300	2,986E-09		0,20282716	

Pertanto, i valori di fondo ottenuti attraverso l'interpolazione spaziale dei campi di concentrazioni medie annue di PM<sub>10</sub> è 25,35  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Sul fondo ottenuto è stato collocato il contributo medio annuo di PM<sub>10</sub> derivante dal futuro esercizio dell'impianto

Di seguito nella tabella sottostante si evidenziano i risultati della sommatoria della media annua degli inquinanti analizzati con i valori di fondo ricavati, dal quale si evince il pieno rispetto dei limiti normativi, come sopra descritto.

Recettore n°	Tipologia	Coordinate WGS84		Area tipo	PM <sub>10</sub>	Valore di fondo ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Sommatoria effetti	Limiti normativi
					media annua			media annua
Rec. 1	Nucleo abitativo 1° quadrante	580170	4259415	non residenziale	0,000536	25,35	25,351	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Rec. 2	Nucleo abitativo 2° quadrante	580361	4259542	non residenziale	0,000441		25,350	
Rec. 3	Nucleo abitativo 3° quadrante	580713	4256738	non residenziale	0,0245		25,375	
Rec. 4	Nucleo abitativo 4° quadrante	580132	4255857	non residenziale	0,000439		25,350	
Rec. 5	Scuola primaria E. Montale	580132	4255857	residenziale	0,000154		25,350	

Come si evince dalla suesposta tabella l'apporto sulla qualità dell'aria determinato dall'esercizio dell'impianto è assolutamente trascurabile.