



**C.F.G. Ambiente S.r.l.**  
via Luciano Romagnoli, 13 - 48123 Ravenna

**IMPIANTO PER IL TRATTAMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI NON PERICOLOSI  
SITO INDUSTRIALE DI TOSCANELLA DI DOZZA**

Procedura per il Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR)

*L.R. 4/2018, D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.*

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**ELABORATO SIA 05.01  
MODELLO DI DIFFUSIONE DELLE EMISSIONI A  
CARATTERE ODORIGENO**

1	15/01/2024	Revisione per richiesta integrazioni	N. Sampieri	D. Peroni M. Monti	A. Gollini
0	30/01/2023	Emissione per PAUR	N. Sampieri	D. Peroni M. Monti	A. Gollini
<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione revisione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Controllato</b>	<b>Approvato</b>

**ZOPPELLARI GOLLINI & ASSOCIATI S.R.L.**

**SEDE LEGALE E OPERATIVA**  
VIA ANTONIO MEUCCI 7 | 48124 RAVENNA  
RAVENNA@ZGA.SRL | T. +39 0544 40 48 72

**SEDE OPERATIVA**  
VIA ENRICO MATTEI 88 | 40138 BOLOGNA  
BOLOGNA@ZGA.SRL | T. +39 051 60 11 72 1

P. IVA / C.F. 02330000395  
PEC MAIL@PEC.ZGA.SRL  
**WWW.ZGA.SRL**



## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	4
3. INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	5
4. CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA.....	7
4.1 TEMPERATURE .....	9
4.2 ALTEZZA DI RIMESCOLAMENTO .....	9
4.3 CLASSI DI STABILITÀ ATMOSFERICA.....	10
4.4 REGIME ANEMOLOGICO: VELOCITÀ E DIREZIONE DEL VENTO .....	12
5. METODOLOGIA DI CALCOLO.....	15
5.1 SISTEMA MODELLISTICO .....	15
5.2 BUILDING DOWNWASH .....	17
5.3 DATI METEOROLOGICI.....	19
5.3.1 TRATTAMENTO DELLE CALME DI VENTO .....	20
5.4 DIMENSIONI, PASSO DELLA GRIGLIA E SISTEMA DI GEOREFERENZIAZIONE .....	20
5.5 RICETTORI .....	21
5.6 OROGRAFIA.....	25
5.7 CALCOLO DELLA PORTATA DI ODORE .....	26
5.8 EFFETTI DELLA FLUTTUAZIONE ISTANTANEA DELLA CONCENTRAZIONE DI ODORE.....	27
6. STUDIO DI DISPERSIONE .....	29
6.1 Caratterizzazione delle sorgenti emissive .....	29
6.2 Analisi dei risultati.....	33
7. CONCLUSIONI .....	36

## ALLEGATI

Allegato 1 – Ubicazione sorgenti emissive

Allegato 2 – Mappatura del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore

## 1. PREMESSA

**C.F.G. Ambiente S.r.l.** (di seguito anche solo CFG) intende realizzare presso il sito industriale di Toscanella, nel comune di Dozza (BO), un **nuovo impianto per il trattamento e recupero dei rifiuti non pericolosi** costituito da:

- **sezione di smaltimento** tramite trattamento chimico-fisico e biologico (D9/D8) di rifiuti liquidi non pericolosi, con potenzialità annua di smaltimento complessivamente pari a **150.000 t/anno**.

Il trattamento chimico-fisico e biologico (D9/D8) potrà essere svolto anche su rifiuti confezionati derivanti dalla microraccolta, comunque liquidi non pericolosi, previo deposito preliminare (D15) con capacità massima istantanea di **30 t**.

Tale sezione ricomprende anche un'attività di mero stoccaggio (deposito preliminare D15) di rifiuti liquidi non pericolosi derivanti da eventi di emergenza (ad es. acque da spegnimento incendi), per una capacità massima istantanea di stoccaggio pari a **1.400 t** (in due vasche distinte da 700 t cadauna);

- **sezione di recupero** tramite un processo di soil washing (R5) di rifiuti solidi non pericolosi finalizzato alla produzione di End of Waste, con potenzialità annua di recupero fissata complessivamente pari a **50.000 t/anno**, previa messa in riserva R13 con capacità massima istantanea di **1.200 t**.

Il presente elaborato è stato predisposto nell'ambito dello **Studio di Impatto Ambientale** al fine di valutare il potenziale impatto odorigeno generato in fase di esercizio da tale impianto.

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito Lo stabilimento produttivo è ubicato nel Comune di Dozza (BO) lungo la SS 9 “Via Emilia”, con presenza di alcune attività produttive ed alcuni edifici residenziali.

I centri abitati più prossimi sono:

- Toscanella, il cui primo fronte edificato si trova a ca. 1,4 km in direzione NW
- Imola, il cui primo fronte edificato si trova a ca. 2,5 km in direzione SE
- Dozza, il cui primo fronte abitato si trova a ca. 1,4 km in direzione SW

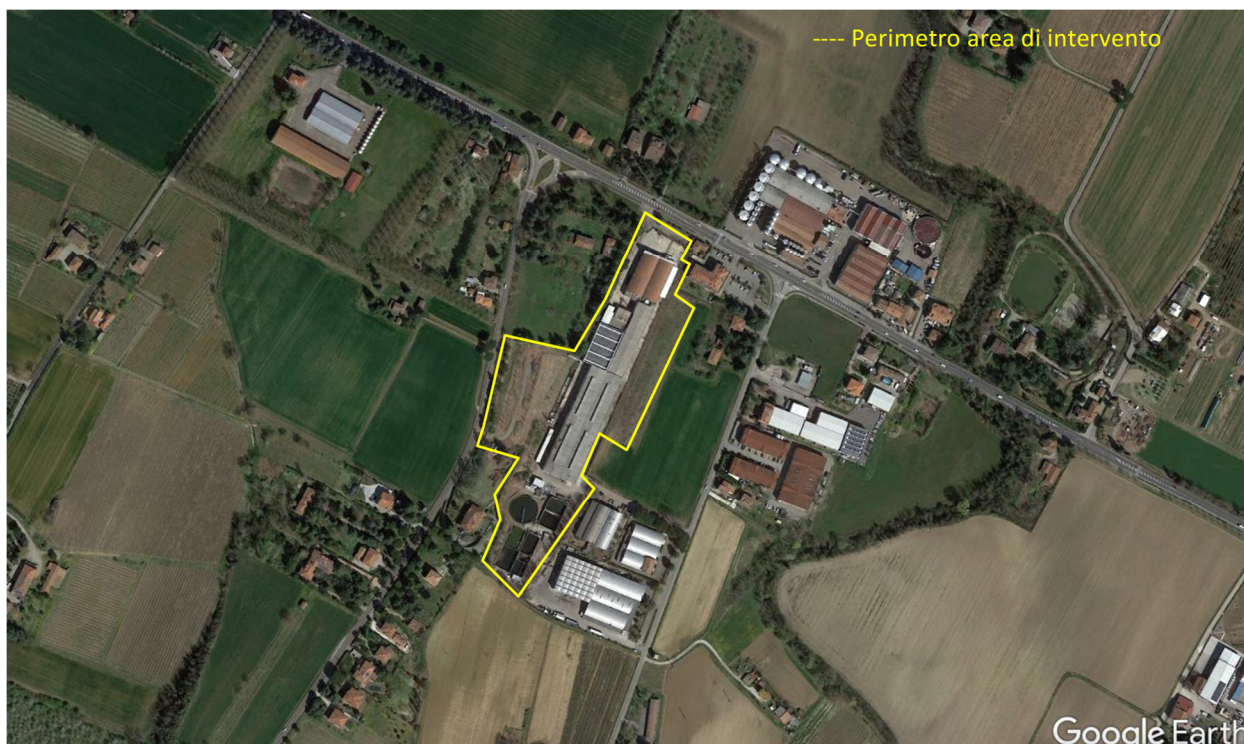


Figura 1. Corografia del sito su base Google Earth



### 3. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Attualmente la normativa nazionale italiana non prevede norme specifiche e valori limite in materia sia di emissioni che di immissione di odori, sebbene l'art. 272-bis del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i., recentemente introdotto dal D.Lgs. n. 183/2017, preveda esplicitamente che la normativa regionale possa prevedere misure per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti.

Ad oggi mancano ancora specifici riferimenti normativi cogenti a livello statale, ma alcune regioni italiane hanno emanato proprie linee guida o indirizzi per disciplinare la materia, quali ad esempio:

- ✓ **Delibera di Giunta Regionale (Regione Lombardia) 15 febbraio 2012 - n. IX/3018** – “Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno”. Tale riferimento normativo si applica a tutte le attività che, durante il loro esercizio, danno luogo ad emissioni odorigene e che sono soggette ad autorizzazione integrata ambientale, o ad autorizzazione di gestione rifiuti. Inoltre, si applica anche a tutte le attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale o a verifica di assoggettabilità da cui possono derivare emissioni odorigene. La D.G.R. N.IX/3018 non definisce in modo preciso dei valori limite di riferimento, bensì dei “criteri di valutazione” (art. 5).
- ✓ **Linee Guida emanate nel giugno 2016 dalla Provincia Autonoma di Trento** per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività ad impatto odorigeno.
- ✓ **Delibera di Giunta regionale n. 13-4554 del 09/01/2017 della Regione Piemonte** – Linee guida per la caratterizzazione ed il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno.
- ✓ **Legge Regionale Puglia n. 32 del 16 luglio 2018** “Disciplina in materia di emissioni odorigene”
- ✓ **Delibera n. 38/2018 del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)** "Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene - documento di sintesi"
- ✓ **UNI EN 13725:2004** – “Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica”. Introduce metodiche di misurazione delle emissioni odorigene e le modalità di selezione del panel per l'analisi olfattometrica in laboratorio.

Con il **D.Lgs. 15/11/2017 n. 183** è stata introdotta esplicitamente la tematica degli odori nel Testo Unico Ambientale (D. Lgs. 152/2006), con l'introduzione dell'art. 272bis. In sintesi, viene sancita la possibilità per le norme regionali e per le Autorità competenti, in sede autorizzativa, di prevedere misure di prevenzione e limitazione apposite per le emissioni odorigene. L'articolo inoltre focalizza sull'importanza della pianificazione urbanistica come strumento preventivo, sulla competenza della regione in materia e sancisce in modo univoco le modalità di misura dell'odore in riferimento alla Norma UNI EN 13725:2004.

Si cita infine la Determina Dirigenziale della **Regione Emilia-Romagna n. DET-2018-426 del 18/05/2018**, che costituisce approvazione della Circolare interna recante la Linea Guida 35/DT "Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D.Lgs. 152/06 e ss.mm" in tema di inquinamento olfattivo.

In sintesi, la linea guida della direzione tecnica specifica alcuni punti in ambito modellistico:

- così come previsto dall'Allegato 1 della DGR Lombardia n.3018 del 15/02/2012, in merito alla significatività delle sorgenti emmissive odorigene, non devono essere considerate, perché poco significative, le emissioni odorigene caratterizzate da concentrazioni di odore inferiori a 80 ouE/m<sup>3</sup> o da flussi di odore inferiori a 500 ouE/s.
- redazione di mappe di impatto dove devono essere riportati i valori di concentrazione oraria di picco di odore al 98° su base annuale, così come risultanti dalla simulazione, a 1, 2, 3, 4 e 5 ouE/m<sup>3</sup>.
- I valori di accettabilità del disturbo olfattivo, espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° calcolate su base annuale, che devono essere rispettati presso i ricettori, sono i seguenti (corrispondenti a quelli indicati dalla Delibera di Giunta Provinciale di Trento n. 1087 del 24/06/2016):

#### **Ricettori in aree residenziali**

- 1 ouE/m<sup>3</sup> a distanze > 500 metri dalle sorgenti di odore
- 2 ouE/m<sup>3</sup> a distanze comprese tra 500 metri e 200 metri dalle sorgenti di odore
- 3 ouE/m<sup>3</sup> a distanze < 200 metri dalle sorgenti di odore

#### **Ricettori in aree non residenziali**

- 2 ouE/m<sup>3</sup> a distanze > 500 metri dalle sorgenti di odore
- 3 ouE/m<sup>3</sup> a distanze comprese tra 500 metri e 200 metri dalle sorgenti di odore
- 4 ouE/m<sup>3</sup> a distanze < 200 metri dalle sorgenti di odore
- Valutazione di impatto odorigeno, conforme alle indicazioni riportate nell'Allegato 1 della DGR Lombardia n.3018 del 15/02/2012

#### 4. CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

I dati, forniti dalla società Mind s.r.l. di Milano, sono stati ricostruiti per l'area in esame attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET con le risoluzioni (orizzontali e verticali) indicate di seguito, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale.

Periodo: **Anno 2021**

Caratteristiche del dominio sul quale è stato ricostruito il campo di meteo:

- Origine SW: X = 704450.00 m E - Y = 4909900.00 m N UTM fuso 32 – WGS84
- Dimensioni orizzontali totali: 15 km x 15 km
- Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia): dx = dy = 500 m
- Risoluzione verticale (quota livelli verticali): 0-20-50-100-200-500-10000-2000-4000 m sul livello del suolo

**Stazioni meteorologiche utilizzate:**

##### Stazioni sinottiche

- stazioni di superficie SYNOP ICAO  
BOLOGNA LIPE 161400 [44.535°N - 11.289°E]
- stazione radiosondaggi SYNOP ICAO  
San Pietro Capofiume 16144 [44.649997°N - 11.619995°E]

##### Dati ricavati dal modello meteorologica europeo ECMWF – Progetto ERA5

- stazioni virtuali di superficie  
non utilizzate
- stazioni virtuali di profilo verticale  
non utilizzate

##### Stazioni sito specifiche da reti regionali/provinciali

Granarolo Faentino	[44.360°N - 11.958°E]	ARPAE Emilia Romagna
Settefonti	[44.403°N - 11.462°E]	ARPAE Emilia Romagna

Poiché il peso di ognuna di queste stazioni meteo usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni, nell'immagine seguente vengono riportate le stazioni SYNOP-ICAO di superficie e profilometriche (*Figura 2*) più vicine/significativa per il dominio di calcolo richiesto.

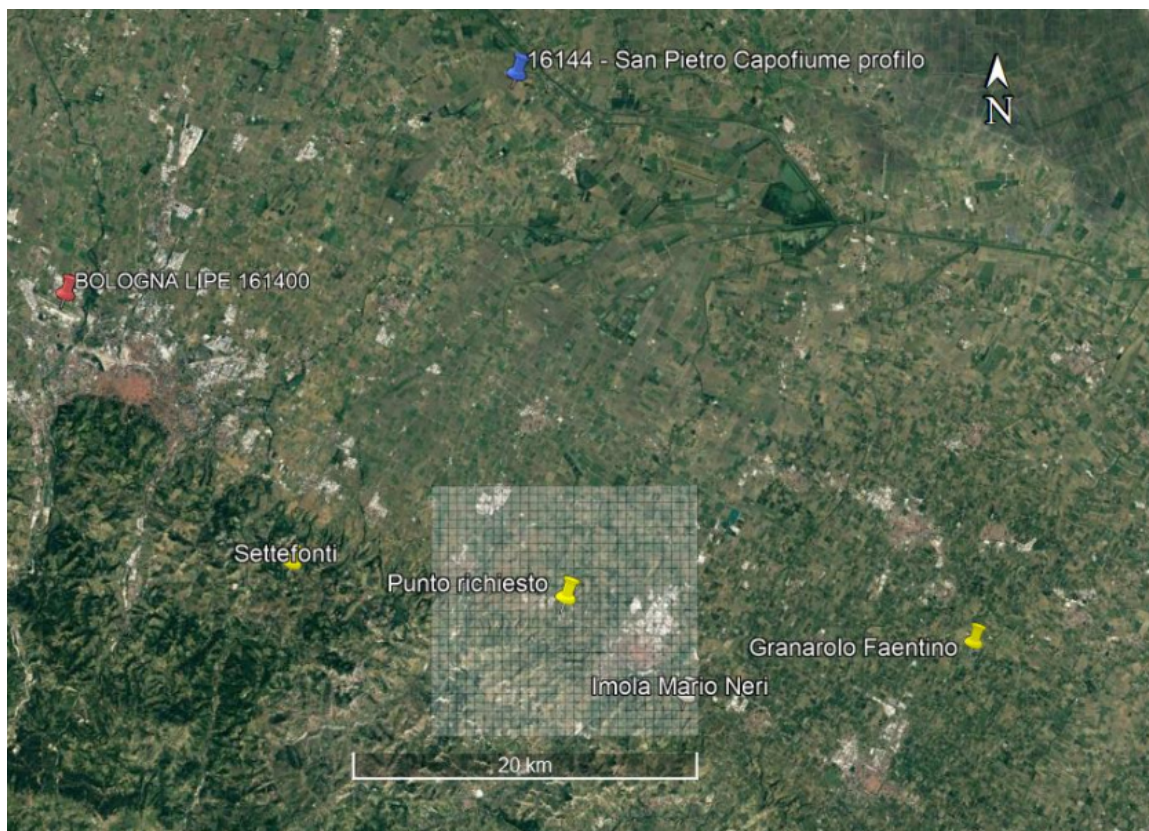


Figura 2. Stazioni SYNOP-ICAO di superficie e profilometriche considerate

Il modello 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. Sul campo meteo (STEP 1) così definito vengono infine reintegrate 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.

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 e profilometriche più vicine/significativa per il dominio di calcolo richiesto

Nei paragrafi che seguono vengono riportate delle elaborazioni statistiche dei principali parametri meteo climatici.

#### 4.1 TEMPERATURE

Di seguito viene riportato l'istogramma dell'andamento delle temperature medie, minime e massime mensili, che mostra il tipico andamento a campana di tale parametro meteo climatico, con picchi nella stagione estiva e minimi in quella invernale.

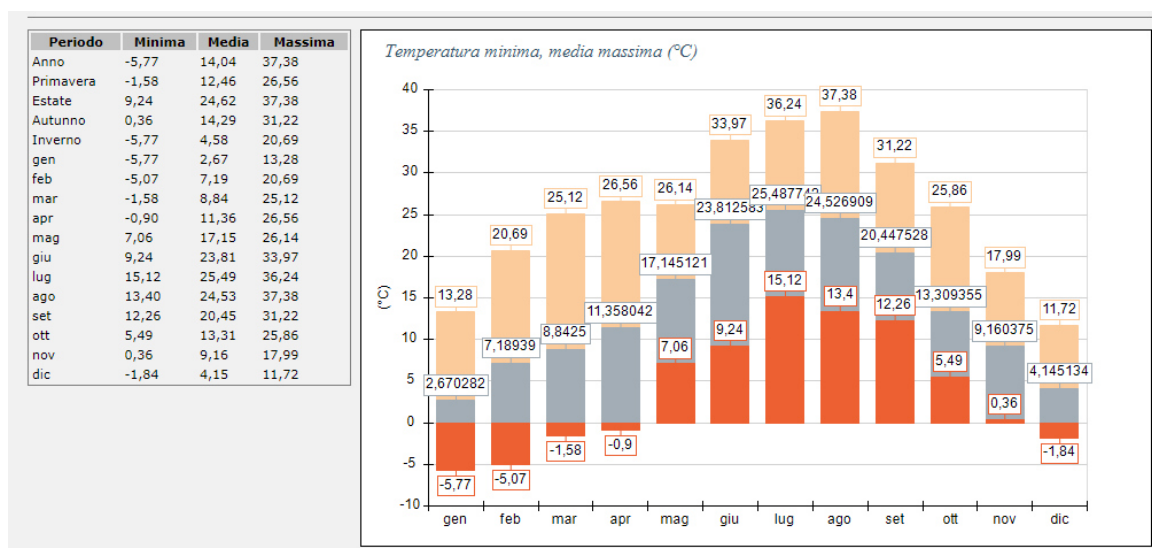


Figura 3. Andamento temperature minime, medie e massime mensili

#### 4.2 ALTEZZA DI RIMESCOLAMENTO

Tale parametro influisce direttamente sulla diffusione dei gas inquinanti in atmosfera, in particolare in situazioni che presentano altezze basse, dell'ordine dei 100 m, che rappresenta una condizione tipicamente invernale, in corrispondenza della quale si crea un effetto di cappa che impedisce il rimescolamento e la diluizione degli inquinanti in atmosfera. A tali situazioni si associa spesso l'instaurarsi di fenomeni di inquinamento acuto, anche in concomitanza con condizioni di stabilità atmosferica.

Nei grafici seguenti è riportato l'andamento medio orario su base di tale parametro, che evidenzia il suo forte legame con la radiazione solare, cominciando di fatto a crescere dalle prime ore dell'alba, fino a raggiungere i valori massimi nelle ore centrali per poi cominciare la decrescita fino ad arrivare ai valori minimi.

La massima altezza di rimescolamento si registra nelle ore centrali della stagione estiva con ca. 2100 metri, rispetto ai ca. 500 m della stagione invernale; i valori minimi si riscontrano dal tramonto all'alba con valori dell'ordine di ca. 60 m.



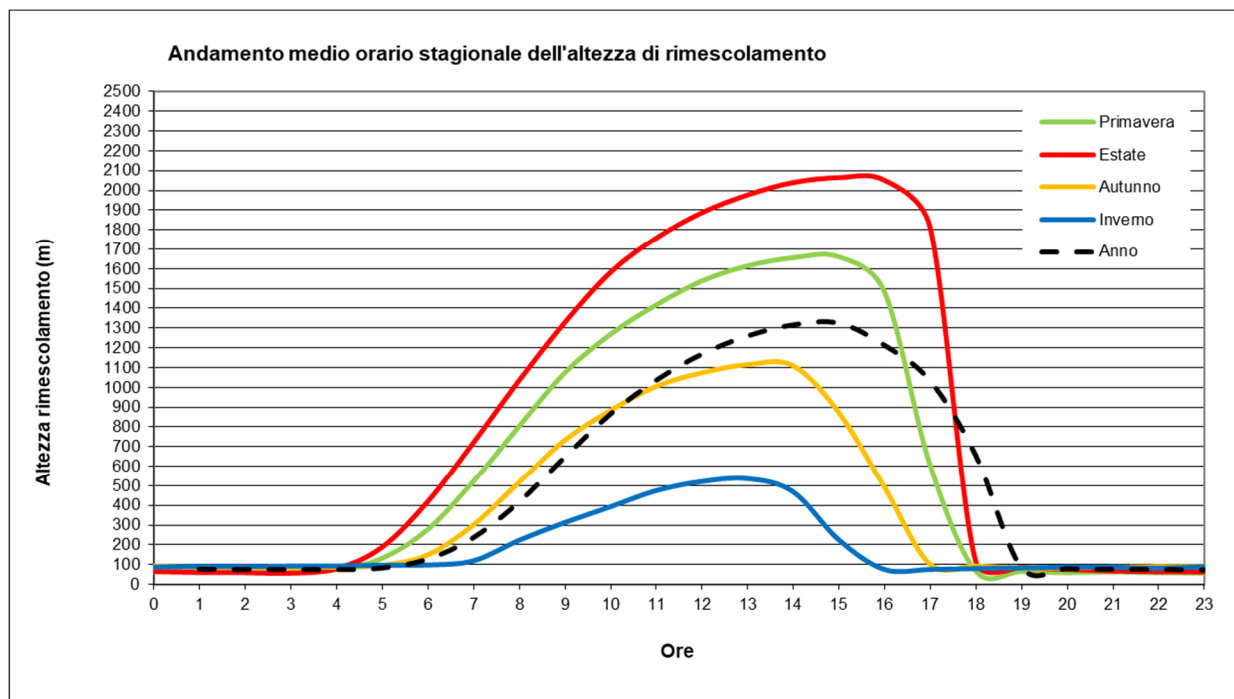


Figura 4. Andamento medio orario stagionale ed annuale dell'altezza di rimescolamento

#### 4.3 CLASSI DI STABILITÀ ATMOSFERICA

La quantità di turbolenza nell'ambiente aria ha effetti significativi sulla risalita e dispersione degli inquinanti atmosferici. Detta quantità può essere classificata in incrementi definiti noti come "classi di stabilità". Le categorie più comunemente utilizzate sono le classi di stabilità di Pasquill, suddivise in A, B, C, D, e F+G.

La classe A denota le condizioni di maggior turbolenza o maggiore instabilità mentre la classe F definisce le condizioni di maggior stabilità o minore turbolenza.

Negli istogrammi di seguito riportati, su base annuale e stagionale, si evidenzia quanto segue:

- la classe con frequenza di accadimento maggiore è la "F+G": frequenza media annuale del 35,8%;
- le classi "A", "B", "C" e "D" sono quelle che caratterizzano le ore centrali della giornata, ed in particolare la classe "B", mentre la "F+G" è quella nettamente predominante per le ore che vanno dal tramonto alle prime ore del giorno.



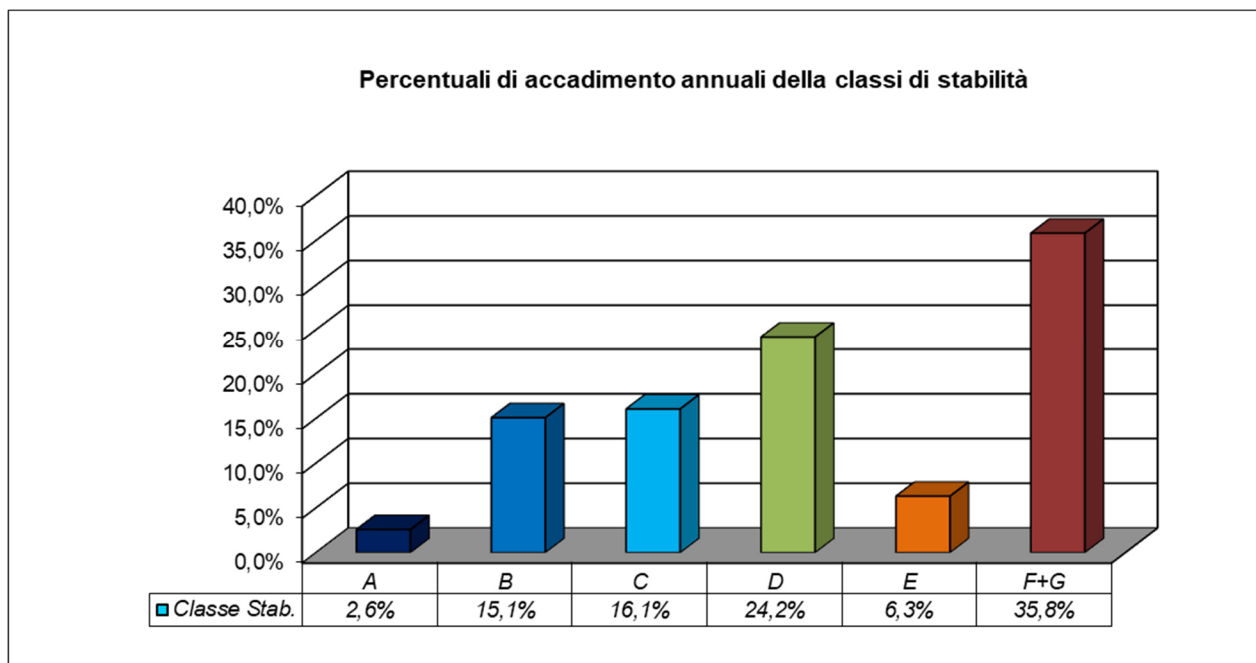


Figura 5. Percentuali di accadimento delle classi di stabilità su base annuale

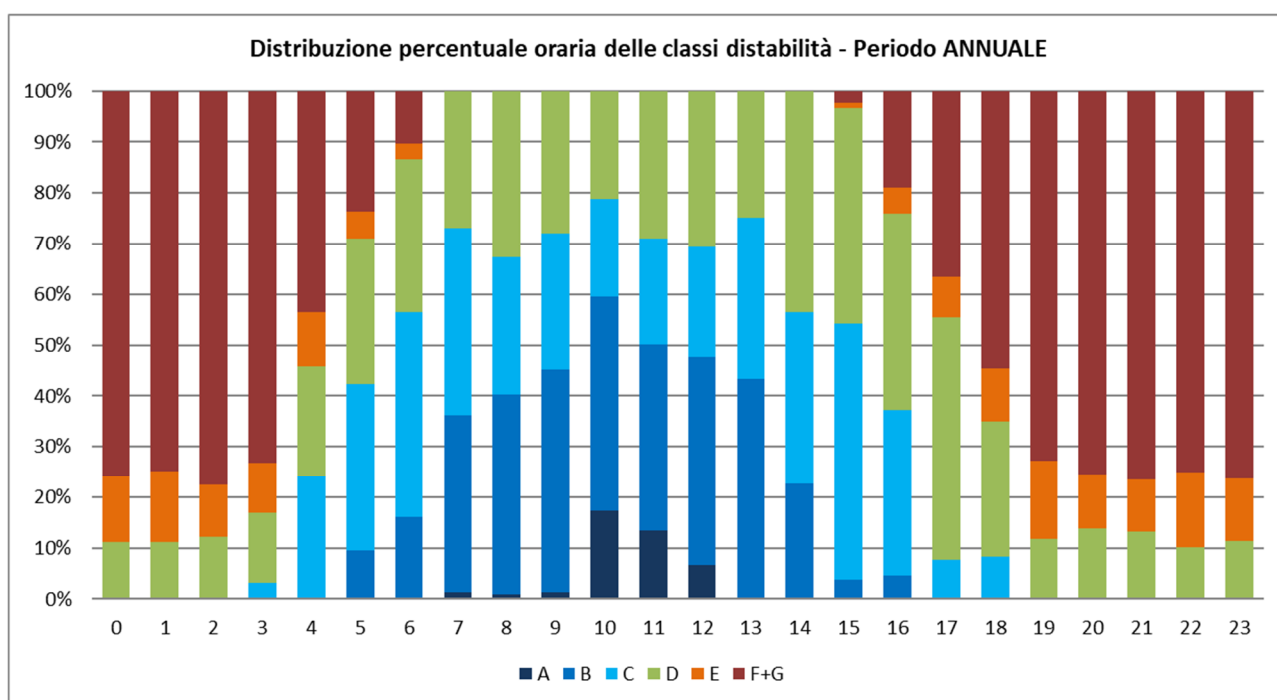
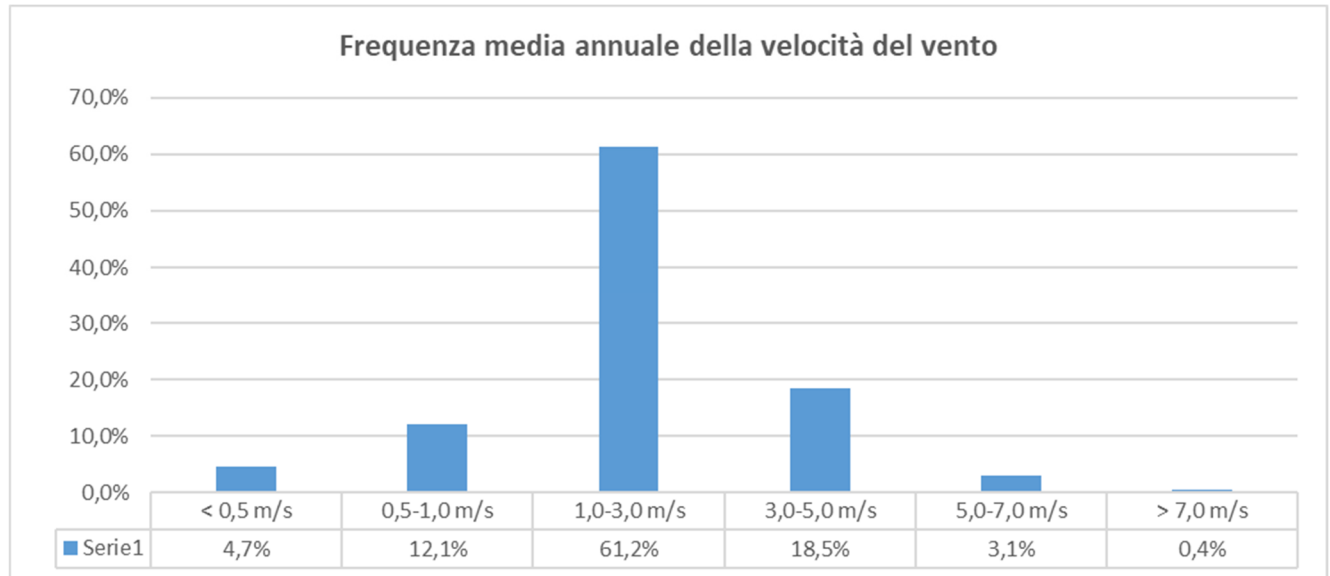


Figura 6. Andamento orario delle percentuali di accadimento delle classi di stabilità su base annuale

#### 4.4 REGIME ANEMOLOGICO: VELOCITÀ E DIREZIONE DEL VENTO

La velocità media del vento è risultata pari a 2,2 m/s e la percentuale di calme di vento, intese come velocità inferiori a 0,5 m/s, sono risultate dell'ordine del 4,7%.



La suddivisione dei dati di velocità del vento secondo la scala Beaufort, come di seguito riportato, evidenzia come valori compresi tra 1.6 e 3.3 m/s rimangano i più frequenti; i valori compresi tra 0.3 e 5.4 m/s rappresentano dal 94 al 98% del campione mensile e circa il 97% su base annuale.

Termini descrittivi	Calma	Bava di vento	Brezza leggera	Brezza tesa	Vento moderato	Vento teso	Vento fresco	Vento forte
Grado Beaufort	0	1	2	3	4	5	6	7
m/s	0,0 - 0,2	0,3 - 1,5	1,6 - 3,3	3,4 - 5,4	5,5 - 7,9	8,0 - 10,7	10,8 - 13,8	13,9 - 17,1
GENNAIO	1,3%	39,8%	46,8%	9,9%	2,2%	0,0%	0,0%	0,0%
FEBBRAIO	2,5%	48,1%	34,8%	13,2%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%
MARZO	0,4%	37,2%	46,0%	13,8%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%
APRILE	0,8%	37,4%	45,0%	13,8%	2,5%	0,6%	0,0%	0,0%
MAGGIO	1,2%	35,6%	39,5%	19,1%	4,2%	0,4%	0,0%	0,0%
GIUGNO	0,7%	37,6%	46,0%	14,3%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%
LUGLIO	0,9%	34,4%	49,7%	14,2%	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%
AGOSTO	0,0%	19,1%	56,9%	21,1%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SETTEMBRE	0,4%	26,5%	63,2%	9,7%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
OTTOBRE	0,3%	32,4%	52,4%	11,0%	3,8%	0,1%	0,0%	0,0%
NOVEMBRE	0,4%	23,2%	51,9%	22,4%	2,1%	0,0%	0,0%	0,0%
DICEMBRE	0,8%	30,4%	55,8%	11,8%	1,2%	0,0%	0,0%	0,0%
ANNO	0,8%	33,4%	49,1%	14,5%	2,1%	0,1%	0,0%	0,0%
Frequenza percentuale			0-5%	5-45%				>45%

In merito alla direzione di provenienza del vento, la rosa dei venti annuale evidenzia come le direzioni principali di provenienza del vento sono Est e da SudOvest ad Ovest.

A livello stagionale, si nota quanto segue:

- In primavera si ha una netta predominanza da Est
- In estate si ha una predominanza da Est e da SudOvest
- In autunno e d'inverno si ha una predominanza da Ovest

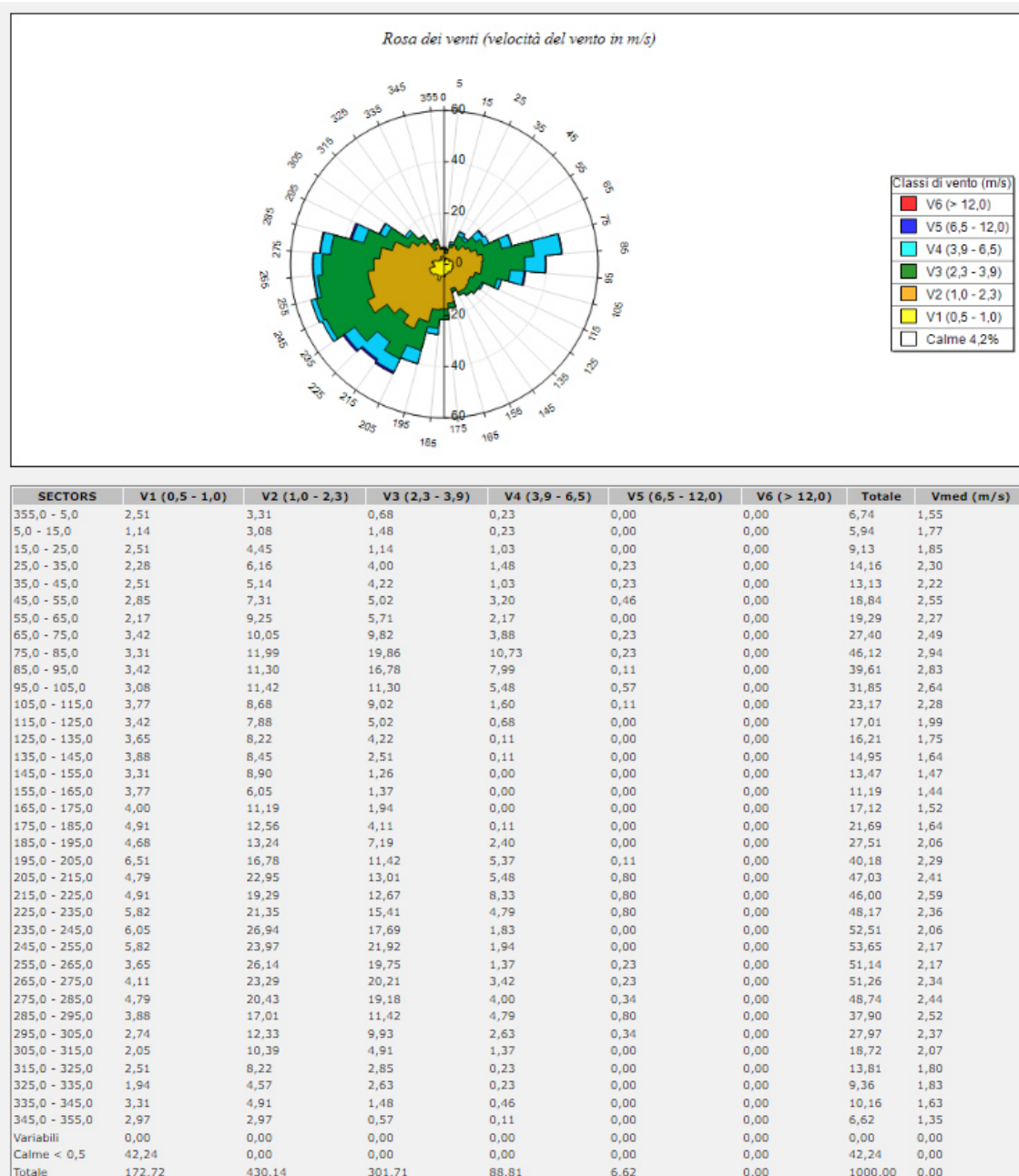
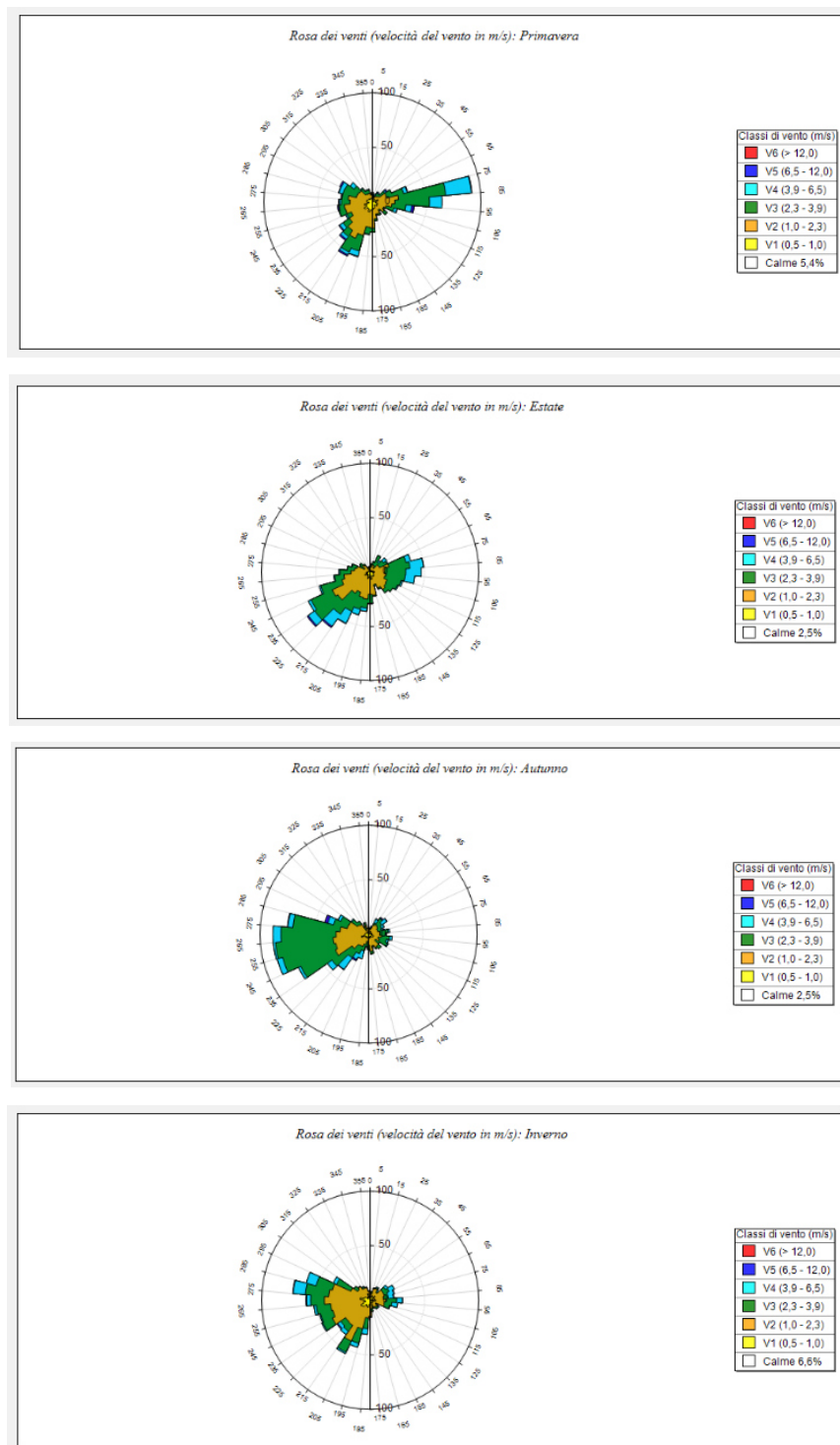


Figura 7. Rosa dei venti su base annuale e percentuale di accadimento delle classi di velocità



**Figura 8. Rose dei venti su base stagionale**

## 5. METODOLOGIA DI CALCOLO

### 5.1 SISTEMA MODELLISTICO

Per la valutazione dell'impatto sulla qualità dell'aria è stato utilizzato un insieme di modelli matematici di dispersione atmosferica del tipo non stazionario, sviluppati dalla "Sigma Research Corporation" (Earth Tech, Inc.), nel 1990, e denominato "CALPUFF Model System".

CALPUFF appartiene alla tipologia di modelli descritti al paragrafo 3.1.2 della linea guida RTICTN\_ACE 4/2001 "Linee guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la valutazione della qualità dell'aria", Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale– Aria Clima Emissioni, 2001.

Il sistema CALPUFF è uno dei "preferred models" adottati ufficialmente da US EPA per la valutazione dell'aria come da "Appendix W part 51 – Guideline on Air Quality Models, Federal Register, Vol. 68, NO. 72, Tuesday, April 15, 2003/ Rules and Regulation).

Il modello CALPUFF è classificabile nella tipologia 2 della scheda 9 della norma UNI 10796:2000 "Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici".

Inoltre, le Linee Guida in materia di odori della Regione Lombardia di cui alla D.G.R. n. 3018/2012 (espressamente citata per le valutazioni modellistiche dalla DET-2018-426 del 18/05/2018 della Regione Emilia Romagna), fra i modelli raccomandati per le valutazioni di impatto olfattivo, indicano quelli di tipologia non stazionari a puff quale CALPUFF.

L'interfaccia grafica utilizzata è il software MMS-CALPUFF (ver. 1.17.0.0) della Maind s.r.l.

I dati meteorologici forniti dalla Maind s.r.l. (cfr. par. 4) sono stati elaborati con il pre-processore meteo CALMET e sono stati inseriti come input a CALPUFF.

CALPUFF è stato inserito, a seguito di fasi di validazione ed analisi di sensibilità, nella "Guideline on Air Quality Model" tra i modelli ufficiali di qualità dell'aria riconosciuti dall'U.S.EPA.

CALPUFF è un modello Lagrangiano Gaussiano a puff, non stazionario, multistrato e multispecie, le cui caratteristiche principali sono:

- capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dell'emissione, 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);
- capacità di trattare situazioni meteorologiche variabili e complesse, come calme di vento, parametri dispersivi non omogenei, 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), fumigation;
- possibilità di trattare emissioni odorigene.

Per poter tener conto della non stazionarietà dei fenomeni, l'emissione di inquinante (plume) viene suddivisa in "pacchetti" discreti di materiale (puff) la cui forma e dinamica dipendono dalle condizioni di rilascio e dalle condizioni meteorologiche locali.

Il contributo di ogni puff in un recettore viene valutato mediante un metodo "a foto": ad intervalli di tempo regolari (sampling step), ogni puff viene "congelato" e viene calcolato il suo contributo alla concentrazione. Il puff può quindi muoversi, evolversi in forma e dimensioni fino all'intervallo successivo

La concentrazione complessiva in un recettore, è quindi calcolata come sommatoria del contributo di tutti gli elementi vicini, considerando la media di tutti gli intervalli temporali (sampling step) contenuti nel periodo di base (basic time step), in genere equivalente ad un'ora.

La post-elaborazione dei dati è stata effettuata con il software RUNAnalyzer (ver. 2.14.0) della Maind Srl.

### **Analisi di sensitività**

Di seguito si riportano alcune referenze di letteratura specialistica per l'analisi di sensitività di CALPUFF:

Berman, S., J.Y. Ku, J. Zhang and S.T. Rao, 1977. Uncertainties in estimating the mixing depth—Comparing three mixing depth models with profiler measurements, Atmospheric Environment, 31: 3023–3039.

Chang, J.C., P. Franzese, K. Chayantrakom and S.R. Hanna, 2001. Evaluations of CALPUFF, HPAC and VLSTRACK with Two Mesoscale Field Datasets. Journal of Applied Meteorology, 42(4): 453–466.

Environmental Protection Agency, 1998. Interagency Workgroup on Air Quality Modeling (IWAQM) Phase 2 Summary Report and Recommendations for Modeling Long-Range Transport Impacts. EPA Publication No. EPA-454/R-98-019. Office of Air Quality Planning & Standards, Research Triangle Park, NC.

Irwin, J.S., 1997. A Comparison of CALPUFF Modeling Results with 1997 INEL Field Data Results. In Air Pollution Modeling and its Application, XII. Edited by S.E. Gyrning and N. Chaumerliac. Plenum Press, New York, NY.

Irwin, J.S., J.S. Scire and D.G. Strimaitis, 1996. A Comparison of CALPUFF Modeling Results with CAPTEX Field Data Results. In Air Pollution Modeling and its Application, XI. Edited by S.E. Gyrning and F.A. Schiermeier. Plenum Press, New York, NY.

Morrison, K, Z-X Wu, J.S. Scire, J. Chenier and T. Jeffs-Schonewille, 2003. CALPUFFBased Predictive and Reactive Emission Control System. 96th A&WMA Annual Conference & Exhibition, 22–26 June 2003; San Diego, CA.

Schulman, L.L., D.G. Strimaitis and J.S. Scire, 2000. Development and evaluation of the PRIME Plume Rise and Building Downwash Model. JAWMA, 50: 378–390.

Scire, J.S., Z-X Wu, D.G. Strimaitis and G.E. Moore, 2001. The Southwest Wyoming Regional CALPUFF Air Quality Modeling Study—Volume I. Prepared for the Wyoming Dept. of Environmental Quality. Available from Earth Tech at <http://www.src.com>.



Strimaitis, D.G., J.S. Scire and J.C. Chang, 1998. Evaluation of the CALPUFF Dispersion Model with Two Power Plant Data Sets. Tenth Joint Conference on the Application of Air Pag. 40 di 59 Pollution Meteorology, Phoenix, Arizona. American Meteorological Society, Boston, MA. January 11–16, 1998.

## 5.2 BUILDING DOWNWASH

Dal punto di vista della diffusione di inquinanti in atmosfera si parla di effetti scia per emissioni solo da camini emissivi cioè da emissioni dotate di una certa temperatura del pennacchio superiore a quella ambiente (pennacchi caldi).

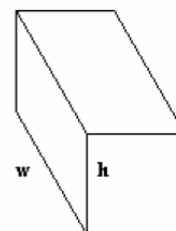
Sottovento ad ogni camino emissivo (di altezza  $h_s$  e diametro  $D$ ) si crea una scia di flusso caratterizzata da una pressione inferiore a quella dell'aria circostante. L'effetto aerodinamico della scia sul pennacchio è un abbassamento  $h_d$  della sua altezza efficace.

L'altro aspetto importante è rappresentato dalla presenza di edifici/ostacoli nelle immediate vicinanze dei camini emissivi. Quando un flusso d'aria investe un edificio, si verifica un effetto fluidodinamico piuttosto complesso caratterizzato dalla formazione di una scia turbolenta alle spalle dell'oggetto investite dal flusso di fluido. Le aree in cui si formano le turbolenze, creano particolari moti convettivi che hanno l'effetto di rimescolare completamente l'inquinante intrappolato favorendone la ricaduta al suolo.

L'input a CALPUFF per il fenomeno di Building Downwash è stato ricostruito attraverso l'applicativo **BPIP** (*Building Profile Input Program*). Tale programma permette di valutare se un camino emissivo è soggetto o meno all'effetto scia di un edificio (o complesso di edifici) e di calcolare le dimensioni di questi edifici/ostacoli relativamente alla direzione del vento.

Il modello BPIP implementa le linee guida GEP dell'EPA e, per calcolare le dimensioni in funzione della direzione del vento, compie un esame geometrico di questo tipo:

- una volta definito il dominio di calcolo di interesse per un successivo modello diffusivo, vengono individuati al suo interno quegli edifici/ostacoli che si presume possano generare un effetto scia sui camini emissivi o più semplicemente che si desidera indagare dal punto di vista della determinazione di un possibile effetto scia;
- per ogni camino diffusivo vengono definiti 36 (16) settori circolari di apertura pari a  $10^\circ$  ( $22,5^\circ$ ) ognuno;
- per ogni settore circolare la direzione di riferimento è il centro del settore (es: data la direzione  $10^\circ$  il settore di angolare di riferimento sarà  $[6^\circ - 15^\circ]$  e così via);
- ogni edificio di interesse (definito in input a BPIP attraverso le sue dimensioni effettive) viene proiettato, all'interno di ogni settore, perpendicolarmente alla direzione di riferimento del settore stesso, in questo modo si ottengono 36 (16) valori di quota dell'edificio e 36 (16) valori di larghezza del medesimo ( $Bh(i)$  e  $Bw(i)$   $i=1,36$  (16) dipendenti dalla direzione del vento;
- i valori finali dei parametri così ottenuti possono essere inseriti direttamente come input nel modello diffusivo.



È stato utilizzato l'algoritmo **PRIME** (*Plum Rise Model Enhancements*) dell'**EPA**, un miglioramento al calcolo del building downwash, che presenta due principali caratteristiche migliorative rispetto al metodo tradizionale ISC, ovvero:

- aumenta la dispersione dovuta alla scia degli edifici;
- diminuisce il plum rise a causa del flusso discendente in prossimità degli edifici e dell'aumento dell'entrainment nella loro scia.

PRIME considera la posizione del camino rispetto all'edificio, la deflessione della linea di demarcazione vicino all'edificio e gli effetti di taglio della velocità del vento verticale e deficit di velocità sull'innalzamento del pennacchio. All'interno della scia creata da un edificio rettangolare a spigoli vivi, PRIME calcola esplicitamente i campi dell'intensità della turbolenza, della velocità del vento e della pendenza della linea retta, che gradualmente decadono ai valori ambientali sottovento dell'edificio. La traiettoria del pennacchio all'interno di questi campi modificati viene stimata utilizzando un modello numerico di risalita del pennacchio.

Il modello PRIME include diversi progressi nella modellazione degli effetti di downwash degli edifici, tra cui la dispersione migliorata nella scia, l'aumento del pennacchio ridotto dovuto alla flessione semplificata, l'aumento della turbolenza e un trattamento continuo delle scie vicine e lontane.

Il modello PRIME ha mostrato prestazioni migliorate rispetto all'attuale modello ISC3, ed è in genere raccomandato in quanto l'uso dell'approccio tradizionale H-S/S-S tende a sovrastimare le concentrazioni nelle immediate vicinanze degli edifici (Barclay and Scire 2011; Bluett et al. 2004 - Schulman, Lloyd L., David G. Strimaitis, and Joseph S. Scire. 2000. "Development and Evaluation of the PRIME Plume Rise and Building Downwash Model").

Gli edifici considerati ai fini della verifica dell'effetto del Building Downwash sono riportati nell'immagine seguente perimetrati in viola assieme al punto di emissione E1.

Si sottolinea comunque che, come richiesto con nota Prot. num. 119766/2023 del 10/07/2023 di ARPAE AAC Metropolitana - Unità valutazioni Ambientali, è stata altresì effettuata una specifica simulazione senza considerare il fenomeno del building downwash



### 5.3 DATI METEOROLOGICI

L'estensione del dominio temporale di simulazione deve essere almeno pari a 12 mesi consecutivi, per poter tenere in considerazione la variabilità stagionale dei parametri meteorologici.

Infatti, secondo l'Allegato 1 del D.G.R. Lombardia n. IX/3018 del 2012, il dominio temporale della simulazione deve essere di almeno un anno e quale criterio per intervalli superiori si impone che siano multipli interi di 12 mesi.

Inoltre, dovendo fornire le risultanze del modello di dispersione in termini di concentrazione oraria di picco di odore, sia lo step temporale di calcolo del modello meteorologico CALMET, sia quello di dispersione CALPUFF è stato fissato pari ad 1 ora.

Periodo: **Anno 2021**

Caratteristiche del dominio sul quale è stato ricostruito il campo di meteo:

- Origine SW: X = 704450.00 m E - Y = 49109900.00 m N UTM fuso 32 – WGS84
- Dimensioni orizzontali totali: 15 km x 15 km
- Risoluzione orizzontale (dimensioni griglia):  $dx = dy = 500$  m
- Risoluzione verticale (quota livelli verticali): 0-20-50-100-200-500-10000-2000-4000 m sul livello del suolo

Per l'elaborazione statistica dei dati meteoroclimatici si rimanda alla consultazione del paragrafo 4.

### 5.3.1 Trattamento delle calme di vento

Il trattamento delle calme di vento in CALPUFF è descritto al paragrafo 2.14 della guida utente del modello di dispersione (J.S. Scire, D.G. Strimaitis, R.J. Yamartino, "A Users's Guide for the CALPUFF Dispersion Model", Earth Tech Inc., gennaio 2000).

Nello specifico CALPUFF adotta i seguenti accorgimenti sui puff rilasciati durante le ore di calma di vento:

- rimane immutata la posizione del centro del puff;
- l'intera massa dell'inquinante è posta in un unico puff;
- il puff viene posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento;
- non sono calcolati gli effetti scia degli edifici;
- la crescita dei parametri di dispersione che tengono in considerazione la dimensione del puff è calcolata in funzione del solo tempo.

Per quanto riguarda i puff che sono stati rilasciati prima dell'ora di calma di vento, CALPUFF attua i seguenti accorgimenti durante le ore di calma:

- rimane immutata la posizione del centro del puff;
- il puff viene posto istantaneamente alla quota finale di innalzamento;
- la crescita dei parametri di dispersione che tengono in considerazione la dimensione del puff è calcolata in funzione del solo tempo.

In base a quanto previsto ai punti 11.1 e 11.2 della DGR n.IX/3018 della Regione Lombardia, è stata impostata come soglia per le calme di vento una velocità pari a 0,33 m/s, in quanto per l'anno meteo considerato la percentuale è pari al 1,8% (inferiore pertanto al 2% richiesto dalla delibera)

### 5.4 DIMENSIONI, PASSO DELLA GRIGLIA E SISTEMA DI GEOREFERENZIAZIONE

Le estensioni domini di calcolo del preprocessore meteorologico CALMET e del processore CALPUFF sono di seguito descritti, e scelti in modo tale da ricomprendere almeno la curva di isoconcentrazione pari a 1.0 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> corrispondente al 98° percentile orario su base annuale, includendo altresì tutti i ricettori sensibili.

		Sistema di riferimento WGS-84 UTM 32 N	
CALMET	Angolo SW	704950.0 X(m)	4910400.0 Y(m)
	Passo griglia	500 (m)	
	Estensione dominio	15 x 15 (km)	
CALPUFF	Angolo SW	709575.0 X(m)	4915025.0 Y(m)
	Passo griglia	100 (m)	
	Estensione dominio	3.0 x 5.0 (km)	



Nelle immagini seguenti sono riportate su base Google Earth la griglia di calcolo di simulazione CALPUFF e la griglia di calcolo del pre-processor meteo CALMET.

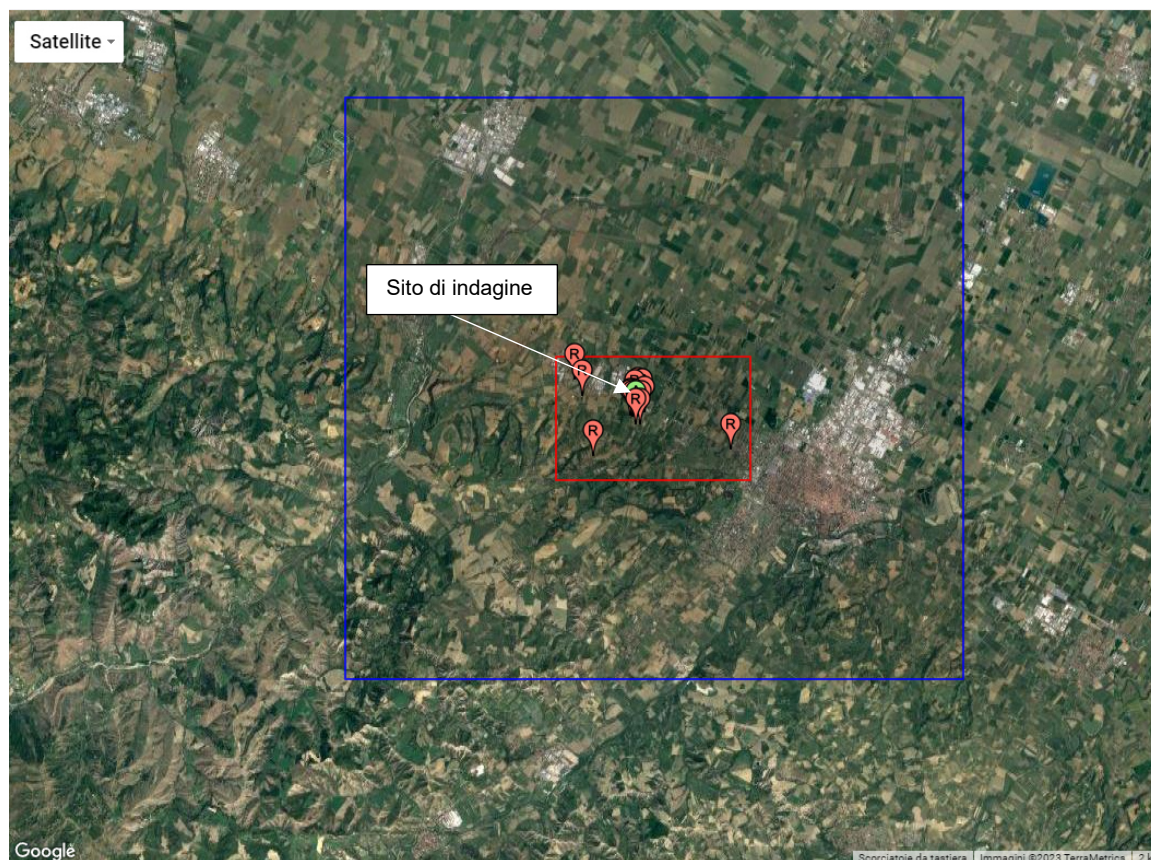


Figura 9 – Griglie di calcolo CALMET (blu) e CALPUFF (rosso)

## 5.5 RICETTORI

Nella determinazione dell'impatto si rende pertanto necessario confrontare i tre criteri di accettabilità dell'odore con gli strumenti di pianificazione del territorio.

Pertanto a seconda della zona in cui si trova l'impianto una data intensità del disturbo può limitare o meno l'utilizzo dell'area interessata; infatti, una zona residenziale dove vi sono delle attività antropiche per periodi prolungati, la sola percezione dell'odore può limitare fortemente la fruibilità degli spazi, mentre in una zona non residenziale la presenza di un moderato disturbo olfattivo non impedisce che l'area possa essere utilizzata.

Al paragrafo 7 "Definizione dei ricettori sensibili" dell'Allegato I alla D.G.R. IX/3018 della regione Lombardia sono esplicitati i criteri per l'individuazione dei ricettori sensibili (o bersagli) presso i quali simulare puntualmente l'impatto delle emissioni, ovvero:

- i ricettori dovrebbero essere disposti in modo che in ogni arco di circonferenza (della circonferenza centrata nell'impianto) di 120° sia collocato almeno un ricettore sensibile;

- fra i ricettori sensibili dovrebbe essere compresa l'abitazione o il locale ad uso collettivo (scuola, ospedale, ecc.) più prossimo all'impianto, anche se isolato;
- almeno un ricettore sensibile dovrebbe essere posto presso ciascuno dei centri abitati (per la definizione di centro abitato si veda l'art. 3 del Codice della Strada, D.lgs. n. 285 del 30/04/1992 e s.m.i.) ubicati entro 3 km dall'impianto. Di seguito si riporta la definizione di centro abitato ai sensi dell'art. 3 del Codice della Strada *"insieme di edifici, delimitato lungo le vie di accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazze, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada"*.
- se sul territorio circostante all'impianto vi sono aree ove il Piano di governo del territorio o analoghe disposizioni di governo applicabili prevedono future edificazioni e quindi nuovi potenziali ricettori sensibili, deve essere ipotizzato un ricettore sensibile virtuale nel punto dell'area oggetto di futura edificazione più vicino al confine dell'impianto. Tali ricettori virtuali dovranno essere considerati nello studio di impatto al pari degli altri ricettori individuabili se la loro posizione rispetto all'impianto è potenzialmente critica secondo i criteri stabiliti nel presente paragrafo.

In merito alla distinzione effettuata dalla Delibera di Giunta Provinciale di Trento n. 1087 del 24/06/2016 in termini di "aree residenziali" ed "aree non residenziali", espressamente richiamata dalla Determina Dirigenziale della Regione Emilia Romagna n. DET-2018-426 del 18/05/2018, si riporta di seguito un estratto cartografico desunto dal portale della città metropolitana di bologna (<https://cartografia.cittametropolitana.bo.it/psc/>).

In particolare si evince come i ricettori più prossimi al sito industriale oggetto di valutazione siano inseriti in "aree non residenziali", e rappresentati da ricettori sparsi. I centri abitati più prossimi con edifici in "aree residenziali" sono rappresentati dai primi fronti abitati delle città di Toscanella, Dozza e Imola.

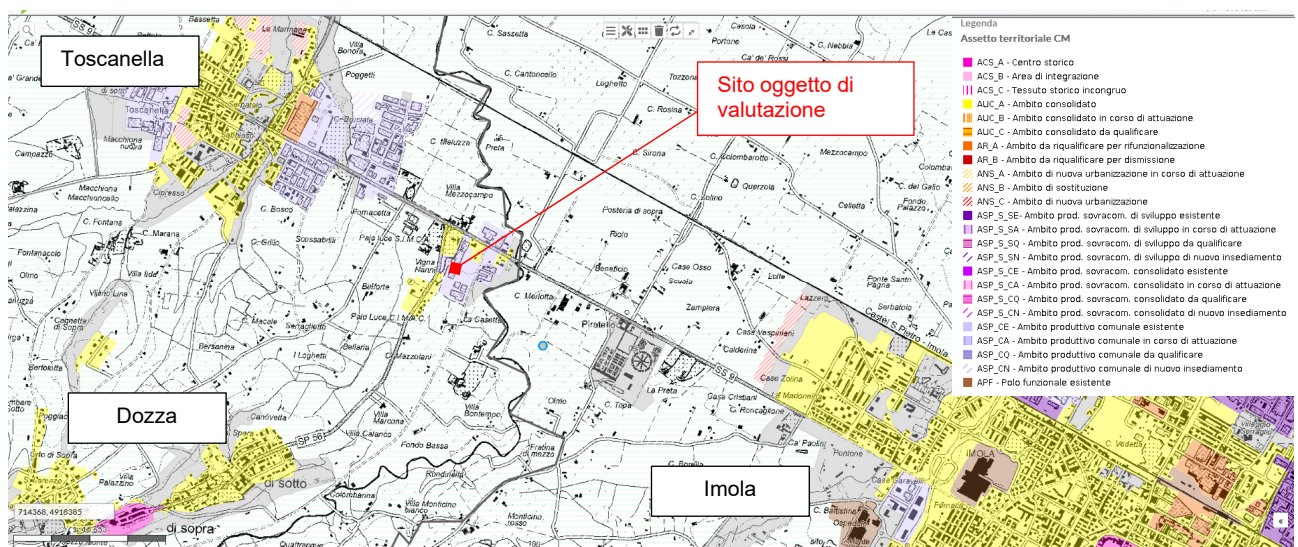


Figura 10 – Estratto cartografico in corrispondenza del sito di indagine



In relazione a quanto sopra sono stati individuati i ricettori (o bersagli) puntuali in corrispondenza dei quali stimare il contributo olfattivo generato dalle sorgenti dell'impianto oggetto di valutazione.

I ricettori sono posizionati ad un'altezza di 1,8 m (altezza conservativa media del recettore umano).

Le coordinate sono espresse in UTM fuso 32N – WGS84.

Codice	UTM WGS84 – Fuso 32N		Descrizione	Tipologia area
	Coord. X	Coord. Y		
R01	711676.00	4916984.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R02	711723.00	4916790.00	Gruppo di edifici	Area Non Residenziale
R03	711638.00	4916683.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R04	711622.00	4916487.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R05	711519.00	4916482.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R06	711467.00	4916724.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R07	711462.00	4916948.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R08	711558.00	4917013.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R09	711426.00	4916660.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R10	711368.00	4916729.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R11	711362.00	4916680.00	Edificio singolo	Area Non Residenziale
R12	710147.00	4917135.00	Primo fronte centro abitato di Toscanella	Area Residenziale
R13	710483.00	4915662.00	Primo fronte centro abitato di Dozza	Area Residenziale
R14	713926.00	4915939.00	Primo fronte centro abitato di Imola	Area Residenziale
R15	709943.00	4917540.00	Edificio scolastico	Area Residenziale

*Tabella 1 – Ricettori discreti*

Di seguito si riporta l'ubicazione dei ricettori su base Google Earth; nell'immagine estesa è raffigurata un'area in giallo di 3 km di diametro.



*Figura 11 – Ubicazione ricettori discreti su base Google Earth (rif. Tabella 1)*

Sulla base di quanto sopra riportato e della distanza relativa tra le sorgenti emissive ed i ricettori individuati (considerata come distanza quella dal baricentro delle sorgenti), sono stati definiti i valori di accettabilità di cui alla Delibera di Giunta Provinciale di Trento n. 1087 del 24/06/2016, espressamente richiamata dalla Determina Dirigenziale della Regione Emilia Romagna n. DET-2018-426 del 18/05/2018, in funzione della distanza dalle sorgenti e dalla tipologia dell'area interessata, ovvero "residenziale" o "non residenziale".



Tuttavia, a titolo “cautelativo” e come richiesto esplicitamente con nota Prot. num. 119766/2023 del 10/07/2023 di ARPAE AAC Metropolitana - Unità valutazioni Ambientali, tutti i ricettori sono stati considerati come inseriti in area di tipo residenziale.



Figura 12 – Ubicazione ricettori con buffer 200 m (blu) e 500 m (viola) dalle sorgenti

## 5.6 OROGRAFIA

Di seguito si riporta un estratto dell'orografia estratta dal modello di calcolo utilizzato dalla quale si evince come l'area di indagine in prossimità del sito sia a carattere prevalentemente pianeggiante, mentre cominciano a presentarsi le prime alture in direzione SSW verso Dozza.

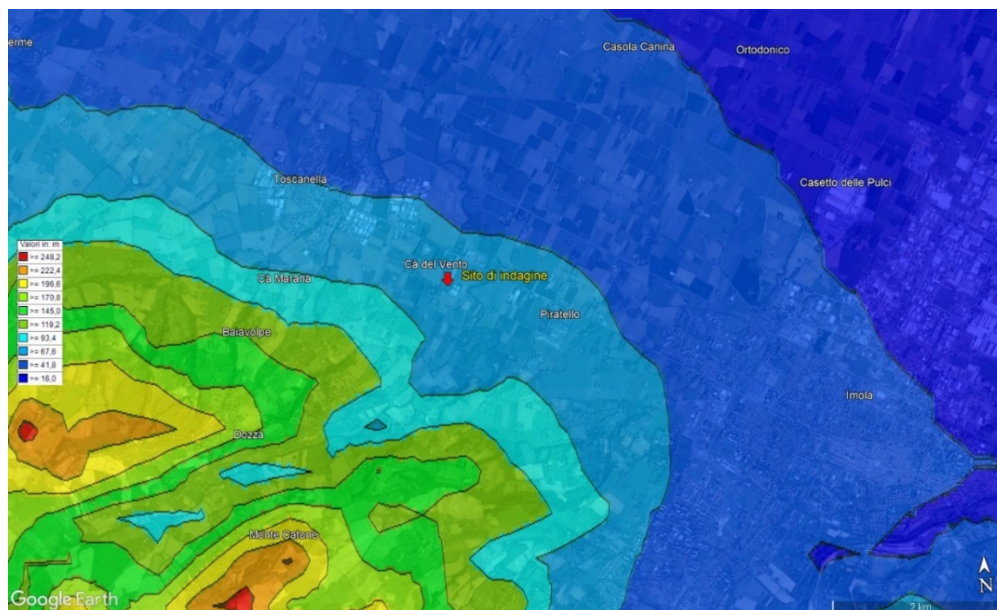


Figura 13 – Orografia su base Google Earth

## 5.7 CALCOLO DELLA PORTATA DI ODORE

Per quanto riguarda le **sorgenti puntuali**, ai fini di una valutazione delle emissioni odorogene non è sufficiente considerare unicamente il valore di concentrazione di odore, bensì è necessario fare riferimento alla portata di odore (OER – Odour Emission Rate), calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore e la portata di aria emessa attraverso il camino, ed espressa in unità odorimetriche al secondo (ouE/s):

$$OER = c_{od} \times Q_{aria}$$

Per quanto concerne le **sorgenti areali passive**, ovvero senza flusso indotto, per il calcolo della portata di odore in funzione della velocità del vento, si è proceduto al calcolo orario in funzione della velocità dell'aria sulla superficie emissiva.

Per valutare l'OER (Odour Emission Rate [OU<sub>E</sub>/s]) è necessario definire il SOER (Specific Odour Emission Rate [ouE /s/m<sup>2</sup>]), secondo le seguenti formule:

$$SOER = \frac{c_{od} \cdot Q_{aria}}{A_{base\ cappa}}$$

$$OER = SOER \cdot A_{sorgente}$$

Il valore dell'OER<sub>s</sub> in funzione della velocità del vento per ciascuna ora del dominio temporale di simulazione è determinato come segue:

$$OER_s = OER_r \cdot \left( \frac{V_s}{V_r} \right)^n$$

dove:

- $OER_s$  alla velocità dell'aria  $v_s$  (calcolata dalla velocità del vento alla quota dell'anemometro)
- $OER_r$  alla velocità di riferimento  $v_r$  (conosciuta durante il campionamento)
- $V_s$  = velocità dell'aria vicino alla superficie emissiva (metà dell'altezza della camera)
- $V_r$  = velocità dell'aria nella camera di ventilazione durante il campionamento

Il valore dell'esponente "n" è dimostrato essere pari a 0.5 (Bliss, 1995; Capelli, 2009).

Nello specifico del caso in esame, la velocità di riferimento  $V_r$  è la velocità dell'aria sotto Wind Tunnel, risultata a 0,3 m/s.

La velocità dell'aria vicino alla superficie emissiva  $V_s$  è stata calcolata in funzione della velocità del vento  $V_h$  alla quota dell'anemometro (10 metri), ricorrendo alla seguente equazione di potenza:

$$V_s = V_h (H_s/H_h)^n$$

dove:

$V_s$ : velocità dell'aria vicino alla superficie emissiva

$V_h$ : velocità del vento all'altezza dell'anemometro

$H_s$ : altezza della sorgente

$H_h$ : altezza anemometro

n: esponente in funzione del territorio e della classe di stabilità.

Territorio rurale		Territorio urbano	
Stabilità	Esponente n	Stabilità	Esponente n
A	0,10	A	0,15
B	0,15	B	0,15
C	0,20	C	0,20
D	0,25	D	0,25
E	0,25	E	0,40
F	0,30	F	0,60

Pertanto, sulla base dei dati e delle formule sopra descritte sono stati calcolati i flussi specifici di odore ( $OER_s$ ) relativamente a ciascuna sorgente.

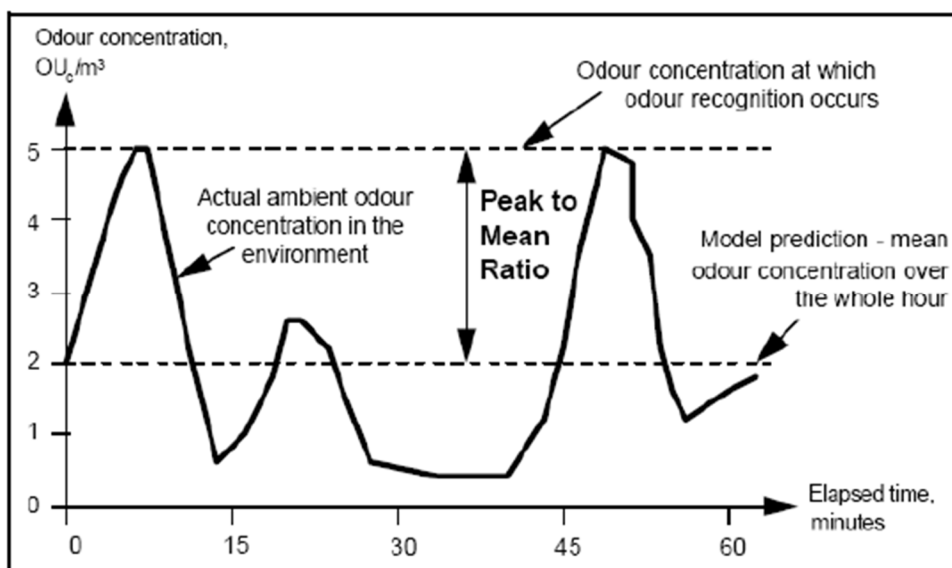
## 5.8 EFFETTI DELLA FLUTTUAZIONE ISTANTANEA DELLA CONCENTRAZIONE DI ODORE

Affinché un odore sia percepibile è sufficiente che la concentrazione in aria superi la soglia di percezione olfattiva anche per solo un brevissimo tempo.

La concentrazione di odore fluttua istantaneamente per effetto della turbolenza.

Poiché il modello produce in output la media oraria della concentrazione di odore, risulta necessario dedurre il picco di odore, che è definito come la concentrazione che in un'ora è superata per circa un secondo.

Nel presente studio è stato adottato un **peak-to-mean ratio** pari a **2.3**, così come previsto al p.to 13 dell'Allegato 1 alla D.G.R. Lombardia n. IX/3018.





## 6. STUDIO DI DISPERSIONE

### 6.1 Caratterizzazione delle sorgenti emissive

Le sorgenti emissive individuate sono riconducibili a sorgenti di tipo puntuale e di tipo areale senza flusso proprio.

Nello specifico, sono stati individuati due distinti scenari, di seguito descritti:

- **Scenario “zero”:** tale situazione rappresenta l'eventualità di non intervenire nella copertura delle vasche lp1, lp2 e lp3 ed al successivo convogliamento delle emissioni al camino E1, che rappresenta lo Scenario “progetto”; pertanto, le emissioni associate tale scenario sono diffuse di tipo passivo areale, associate alle vasche (ED1, EDE2, ED3, lp1, lp2, lp3), ai serbatoi (lp4, lp5) ed ai box di stoccaggio (lp6, lp7)
- **Scenario “progetto”:** come sopra descritto, rispetto al precedente scenario le vasche con associate le emissioni lp1, lp2, lp3 vengono chiuse, aspirate ed il flusso odorigeno inviato al punto di emissione E1, dotato di sistema di abbattimento costituito da due scrubber a doppio stadio.

Per ciascun scenario si riporta di seguito in tabella una sintesi delle sorgenti emissive individuate, con indicata la tipologia e la frequenza di funzionamento.

Scenario “zero”		Tipologia	Funzionamento
Codice	Descrizione		h/g – g/a
ED1	Emissione diffusa da vasca di denitrificazione	AREALE	24/24 – 365
ED2	Emissione diffusa da vasche di ossidazione (n. 4)	AREALE	24/24 – 365
ED3	Emissione diffusa da vasca di sedimentazione	AREALE	24/24 – 365
lp1	Emissione diffusa da vasca di accumulo	AREALE	24/24 – 365
lp2	Emissione diffusa da vasca di pre ispessimento	AREALE	24/24 – 365
lp3	Emissione diffusa da vasca di stoccaggio fanghi	AREALE	24/24 – 365
lp4	Emissione diffusa da serbatoi chi-fi (n. 22)	AREALE	24/24 – 365
lp5	Emissione diffusa da serbatoi fanghi (n. 3)	AREALE	24/24 – 365
lp6	Emissione diffusa da box di stoccaggio fanghi (n. 3)	AREALE	24/24 – 365
lp7	Emissione diffusa da box di stoccaggio fanghi (n. 1)	AREALE	24/24 – 365

Tabella 2 – Descrizione sorgenti emissive – Scenario “zero”

Scenario "progetto"		Tipologia	Funzionamento
Codice	Descrizione		h/g – g/a
E1	Emissione da aspirazione vasche (scrubber a umido)	PUNTUALE	24/24 – 365
ED1	Emissione diffusa da vasca di denitrificazione	AREALE	24/24 – 365
ED2	Emissione diffusa da vasche di ossidazione (n. 4)	AREALE	24/24 – 365
ED3	Emissione diffusa da vasca di sedimentazione	AREALE	24/24 – 365
Ip4	Emissione diffusa da serbatoi chi-fi (n. 22)	AREALE	24/24 – 365
Ip5	Emissione diffusa da serbatoi fanghi (n. 3)	AREALE	24/24 – 365
Ip6	Emissione diffusa da box di stoccaggio fanghi (n. 3)	AREALE	24/24 – 365
Ip7	Emissione diffusa da box di stoccaggio fanghi (n. 1)	AREALE	24/24 – 365

Tabella 3 – Descrizione sorgenti emissive – Scenario "progetto"

Per l'ubicazione delle sorgenti emissive si rimanda alla consultazione dell'**Allegato 1**.

Per quanto concerne le concentrazioni di odore da associare alle singole sorgenti emissive si è fatto esplicito riferimento alla *"Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui"* emanate dalla Regione Lombardia, che riportano valori di concentrazione di odore per metro cubo di refluo trattato per diverse fasi di processo.

Si riporta di seguito uno stralcio delle citate linee guida.

Fasi del processo	Valore medio di $c_{od}$ (ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Range di $c_{od}$ (ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	OEF medio (ou <sub>E</sub> /(m <sup>3</sup> di refluo))
Arrivo reflui	2'300	100 – 100'000	11'000
Pre-trattamenti	3'800	200 – 100'000	110'000
Sedimentazione primaria	1'500	200 – 20'000	190'000
Denitrificazione	230	50 – 1'500	9'200
Nitrificazione	130	50 – 200	7'400
Ossidazione	200	50 – 1'000	12'000
Sedimentazione secondaria	120	50 – 500	13'000
Trattamenti chimico-fisici	600	200 – 3'000	8'300
Ispessimento fanghi	1'900	200 – 40'000	43'000
Stoccaggio fanghi	850	100 – 5'000	8'300

Figura 14 – Stralcio della Tabella 2 della *"Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui"* emanata dalla Regione Lombardia

Tutti i valori di concentrazione di odore e di OEF riportati sono stati ottenuti considerando una velocità dell'aria sotto cappa pari a 0,3 m/s, così come riportato nelle Linee Guida sopra citate

Per quanto concerne il SOER (Specific Odour Emission Rate), ai fini delle stime modellistiche il dato riportato di seguito in tabella è stato fatto variare ora per ora in funzione della velocità esterna del vento alla quota della superficie emissiva, così come previsto dalla DGR Lombardia e come descritto al paragrafo 5.7.

La portata di refluo considerata per determinare il SOER da associare alle sorgenti legate all'impianto biologico (ED1, ED2, ED3, Ip1) a partire dal dato di concentrazione di OEF medio in tabella, è pari a 17,123 m<sup>3</sup>/h di refluo; cautelativamente si impiega tale valore anche le sorgenti legate ai fanghi (Ip2, Ip3, Ip5, Ip6). Invece, secondo le previsioni del proponente, delle 150.000 t/anno di rifiuti liquidi in ingresso all'installazione, al massimo la metà potranno essere sottoposti al trattamento chimico-fisico in discontinuo (Ip4). Per le sorgenti legate al soil washing (Ip7) si considera invece la portata di spurgo trattata, pari a 18 m<sup>3</sup>/h.

Di seguito si riportano i dati di OEF di cui alla tabella sopra, associati alle varie sorgenti considerate.

Codice	Descrizione	OEF di riferimento
ED1	Emissione diffusa da vasca di denitrificazione	9.200 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
ED2	Emissione diffusa da vasche di ossidazione (n. 4)	10.200 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
ED3	Emissione diffusa da vasca di sedimentazione	13.000 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
Ip1	Emissione diffusa da vasca di accumulo	11.000 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
Ip2	Emissione diffusa da vasca di pre ispessimento	43.000 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
Ip3	Emissione diffusa da vasca di stoccaggio fanghi	8.300 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
Ip4	Emissione diffusa da serbatoi chifi (n. 22)	8.300 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
Ip5	Emissione diffusa da serbatoi fanghi (n. 3)	43.000 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
Ip6	Emissione diffusa da box di stoccaggio fanghi (n. 3)	8.300 OUE/m <sup>3</sup> di refluo
Ip7	Emissione diffusa da box di stoccaggio fanghi (n. 1)	8.300 OUE/m <sup>3</sup> di refluo

Per il calcolo degli OERmax (OUE/s) di seguito riportati ai fini della verifica dell'escludibilità delle sorgenti ai sensi dei disposti dell'Allegato 1 alla DGR Lombardia n.3018 del 15/02/2012, si è proceduto considerando, oltre al dato emissivo di riferimento determinato dalle *"Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorogene in atmosfera da impianti di depurazione reflui"* emanate dalla Regione Lombardia sopra citate, i seguenti parametri:

- come velocità dell'aria sotto cappa il dato pari a 0,3 m/s, desunto dalle *"Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorogene in atmosfera da impianti di depurazione reflui"*
- in merito al dato rappresentativo della velocità del vento misurata dall'anemometro nei pressi delle superfici emissive, si è partiti dai dati su base oraria a 10 metri di altezza forniti dalla società Maind srl di Milano per il sito di indagine, e quindi è stata applicata la formula riportata al paragrafo 5.7 per determinarne il contributo in corrispondenza dell'altezza della superficie della sorgente emissiva
- per la determinazione della classe di stabilità si è fatto esplicito riferimento ai dati su base oraria forniti dalla società Maind srl di Milano, riassunti ed elaborati al paragrafo 4.3

Per quanto concerne lo **Scenario “zero”** si riportano di seguito i dati emissivi.

Codice	Altezza (m)	Area (m <sup>2</sup> )	OER (OU <sub>E</sub> /s)	SOER (OU <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> s)	OERmax <sup>(1)</sup> (OU <sub>E</sub> /s)
ED1	1,16	130	43,8	0,337	190
ED2	1,16	360	57,1	0,159	248
ED3	1,16	640	61,8	0,097	269
Ip1	1,16	107	52,3	0,489	227
Ip2	1,16	46	204,5	4,446	<b>889</b>
Ip3	1,16	19	39,5	2,078	172
Ip4	3	156	19,7	0,127	29
Ip5	3	21	204,5	9,739	303
Ip6	3	84	39,5	0,470	59
Ip7	3	42	41,5	0,988	62

<sup>(1)</sup> trattandosi di sorgenti areali passive, il dato riportato rappresenta il valore massimo assoluto sui base annuale, ottenuto moltiplicando per la superficie il flusso odorigeno SOER che è stata a sua volta fatto variare ora per ora in funzione della velocità esterna del vento alla quota della superficie emissiva (cfr. par. 5.7)

Tabella 4 – Dati di input (Sorgenti Areali) – Scenario “zero”

In relazione ai disposti dell'Allegato 1 alla DGR Lombardia n.3018 del 15/02/2012, non devono essere considerati nelle valutazioni modellistiche tutte le emissioni dell'impianto oggetto di studio (convogliate, diffuse o fuggitive) per le quali la portata di odore sia inferiore a 500 ouE/s, ad eccezione delle sorgenti per le quali, quale che sia la portata volumetrica emessa, la concentrazione di odore massima sia inferiore a 80 ouE/m<sup>3</sup>.

*Pertanto, in relazione a quanto sopra riportato in tabella emerge come unica sorgente non escludibile quella codificata con la sigla “Ip2”, rappresentata dall'emissione diffusa dalla vasca di pre ispessimento, con un OER massimo pari a 889 OU<sub>E</sub>/s.*

Per quanto concerne lo **Scenario “progetto”** si riportano di seguito i dati emissivi.

Codice	Altezza (m)	Area (m <sup>2</sup> )	OER (OU <sub>E</sub> /s)	SOER (OU <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> s)	OERmax <sup>(1)</sup> (OU <sub>E</sub> /s)
ED1	1,16	130	43,8	0,337	190
ED2	1,16	360	57,1	0,159	248
ED3	1,16	640	61,8	0,097	269
Ip4	3	156	19,7	0,127	29
Ip5	3	21	204,5	9,739	303
Ip6	3	84	39,5	0,470	59
Ip7	3	42	41,5	0,988	62

<sup>(1)</sup> trattandosi di sorgenti areali passive, il dato riportato rappresenta il valore massimo assoluto sui base annuale, ottenuto moltiplicando per la superficie il flusso odorigeno SOER che è stata a sua volta fatto variare ora per ora in funzione della velocità esterna del vento alla quota della superficie emissiva (cfr. par. 5.7)

Tabella 5 – Dati di input (Sorgenti Areali) – Scenario “progetto”

In relazione ai disposti dell'Allegato 1 alla DGR Lombardia n.3018 del 15/02/2012, non devono essere considerati nelle valutazioni modellistiche tutte le emissioni dell'impianto oggetto di studio (convogliate, diffuse o fuggitive) per le quali la portata di odore sia inferiore a 500 ouE/s, ad eccezione delle sorgenti per le quali, quale che sia la portata volumetrica emessa, la concentrazione di odore massima sia inferiore a 80 ouE/m<sup>3</sup>.

*Pertanto, tutte le sorgenti areali passive risultano escludibili dalle valutazioni modellistiche.*

Per quanto concerne invece la sorgente puntuale codificata "E1", alla quale sono convogliati i flussi odorigeni derivanti dalla chiusura delle vasche associate alle emissioni lp1, lp2 ed lp3, si riporta quanto segue.

Considerando i flussi di odore (OUe/s) associati a tali sorgenti areali che vengono convogliate di cui alla Tabella 4, si ottiene complessivamente un flusso pari a 296,3 OUe/s che renderebbe di fatto la sorgente puntuale escludibile in base alle considerazioni sopra riportate in quanto inferiore a 500 OUe/s.

Tuttavia, *a titolo cautelativo*, è stata considerata una concentrazione di odore all'emissione tale da rendere la sorgente non escludibile dalle valutazioni, risultata pari a 450 OUe/m<sup>3</sup>.

Codice	Altezza (m)	Diametro (m)	Portata (Nm <sup>3</sup> /h)	Temp. (°C)	Velocità (m/s)	Conc. odore (OUe/m <sup>3</sup> )	Portata odore OER (OUe/s)
E1	7,5	0,3	4.000	ambiente	15,0	450	500

Tabella 6 – Dati di input (Sorgenti Puntuali)

Pertanto, in sintesi nelle valutazioni che seguono sono state considerate le seguenti sorgenti emmissive:

- **Scenario "zero"**: sorgente areale passiva (lp2) rappresentata dall'emissione diffusa dalla vasca di pre ispessimento, caratterizzata da un SOER pari a 4,446 OUe/s m<sup>2</sup>
- **Scenario "progetto"**: a seguito della chiusura delle emissioni diffuse lp1, lp2 e lp3 e del relativo convogliamento all'emissione puntuale E1, tutte le sorgenti risulterebbero escludibili dalla valutazione in base a quanto previsto dall'Allegato 1 alle Linee Guida della Regione Lombardia. Tuttavia, a fini cautelativi, si è deciso di considerare per l'emissione E1 una concentrazione odorigena tale da renderla non escludibile, risultata pari a 450 OUe/m<sup>3</sup>

## 6.2 Analisi dei risultati

Le stime in corrispondenza dei punti bersaglio definiti per ogni ricettore individuato (cfr. par. 5.5) sono di seguito riportati in termini di 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco su base annuale.

I valori di accettabilità sono definiti in base a quanto previsto dalla Delibera di Giunta Provinciale di Trento n. 1087 del 24/06/2016, così come indicato nella Determina Dirigenziale della **Regione Emilia Romagna n. DET-2018-426 del 18/05/2018**, che costituisce approvazione della Circolare interna recante la Linea Guida

35/DT "Indirizzo operativo sull'applicazione dell'art. 272Bis del D.Lgs. 152/06 e ss.mm" in tema di inquinamento olfattivo. Nello specifico:

#### Ricettori in aree residenziali

- 1  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  a distanze > 500 metri dalle sorgenti di odore
- 2  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  a distanze comprese tra 500 metri e 200 metri dalle sorgenti di odore
- 3  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  a distanze < 200 metri dalle sorgenti di odore

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle stime in corrispondenza di ciascun ricettore discreto individuato, espressi come 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore.

I valori di accettabilità riferiti a ciascun ricettore individuato sono stati definiti al paragrafo 5.5.

Le mappature delle curve di isoconcentrazione di picco di odore al 98° percentile sono riportate in Allegato 2.

*Si evidenzia come già lo scenario "zero" sia in grado di garantire il rispetto dei valori di accettabilità del disturbo olfattivo presso tutti i ricettori individuati, e come lo scenario "progetto" che prevede il convogliamento al punto di emissione E1 delle sorgenti areali lp1, lp2 e lp3 risulti significativamente migliorativo.*

*Essendo stato richiesto dalle integrazioni pervenute con nota Prot. num. 119766/2023 del 10/07/2023 di ARPAE AAC Metropolitana - Unità valutazioni Ambientali di effettuare una simulazione senza l'effetto del building downwash, nella tabella seguente viene riportato anche tale risultato delle stime.*

Ricettore	Valore di accettabilità ( $\text{OU}_E/\text{m}^3$ )	98° percentile orario di picco ( $\text{OU}_E/\text{m}^3$ )		
		Scenario "zero"	Scenario "progetto"	
			senza "Building Downwash"	con "Building Downwash"
R01	2,0	0,40	0,11	0,10
R02	2,0	0,95	0,12	0,11
R03	3,0	1,62	0,20	0,19
R04	2,0	0,15	0,10	0,10
R05	3,0	0,14	0,07	0,07
R06	3,0	2,08	0,04	0,03
R07	2,0	0,21	0,07	0,06
R08	2,0	0,24	0,09	0,09
R09	3,0	2,05	0,42	0,32
R10	3,0	0,67	0,23	0,16
R11	3,0	0,83	0,42	0,30
R12	1,0	0,01	0,01	0,01
R13	1,0	0,01	0,01	0,01
R14	1,0	0,01	0,01	0,01
R15	1,0	0,01	0,01	0,01



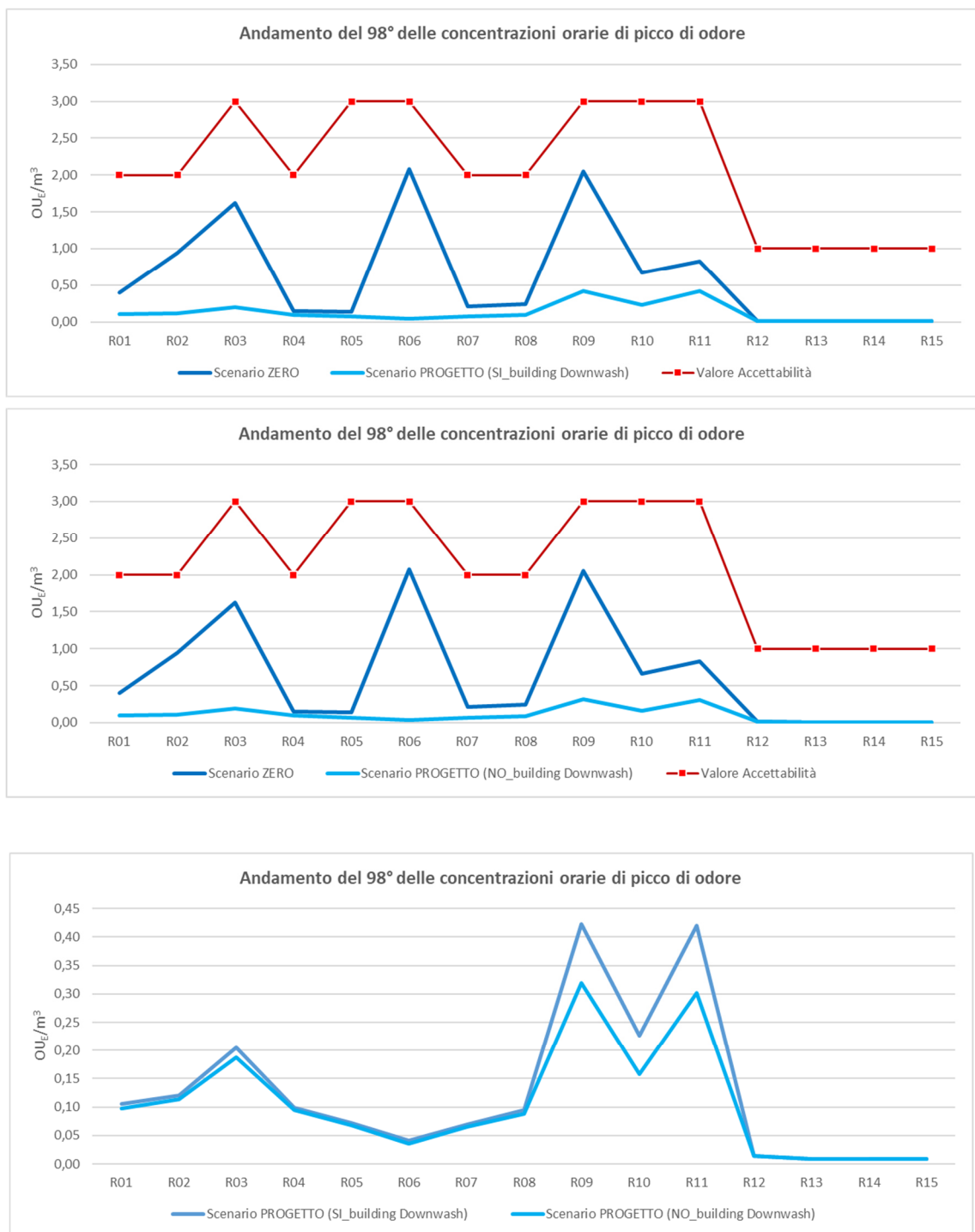


Tabella 7 – Risultati delle stime delle emissioni odorigene

## 7. CONCLUSIONI

La presente relazione tecnica di Livello 2 è stata predisposta al fine di valutare il potenziale contributo odorigeno generato dalle emissioni di progetto previste per il futuro insediamento dell'impianto per il trattamento e recupero dei rifiuti non pericolosi della C.F.G. Ambiente S.r.l. presso il sito industriale di Toscanella, nel comune di Dozza (BO).

Per quanto concerne le concentrazioni di odore da associare alle singole sorgenti emmissive si è fatto esplicito riferimento alla *"Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui"* emanate dalla Regione Lombardia, che riportano valori di concentrazione di odore per metro cubo di refluo trattato per diverse fasi di processo.

Ai ricettori sensibili individuati è stato associato il corrispondente valori di accettabilità del disturbo olfattivo in base a quanto previsto dalla Delibera di Giunta Provinciale di Trento n. 1087 del 24/06/2016, in funzione dell'area in cui ricade il ricettore e della distanza dalle sorgenti. A titolo "cautelativo" tutti i ricettori sono stati considerati come inseriti in area di tipo residenziale.

Il modello di dispersione CALPUFF ha considerato in input il file meteorologico 3D del modello CALMET (anno 2021) e i dati emissivi di ciascuna sorgente.

Per le sorgenti puntuali è stata effettuata una stima sia considerando che non considerando il fenomeno del "building downwash".

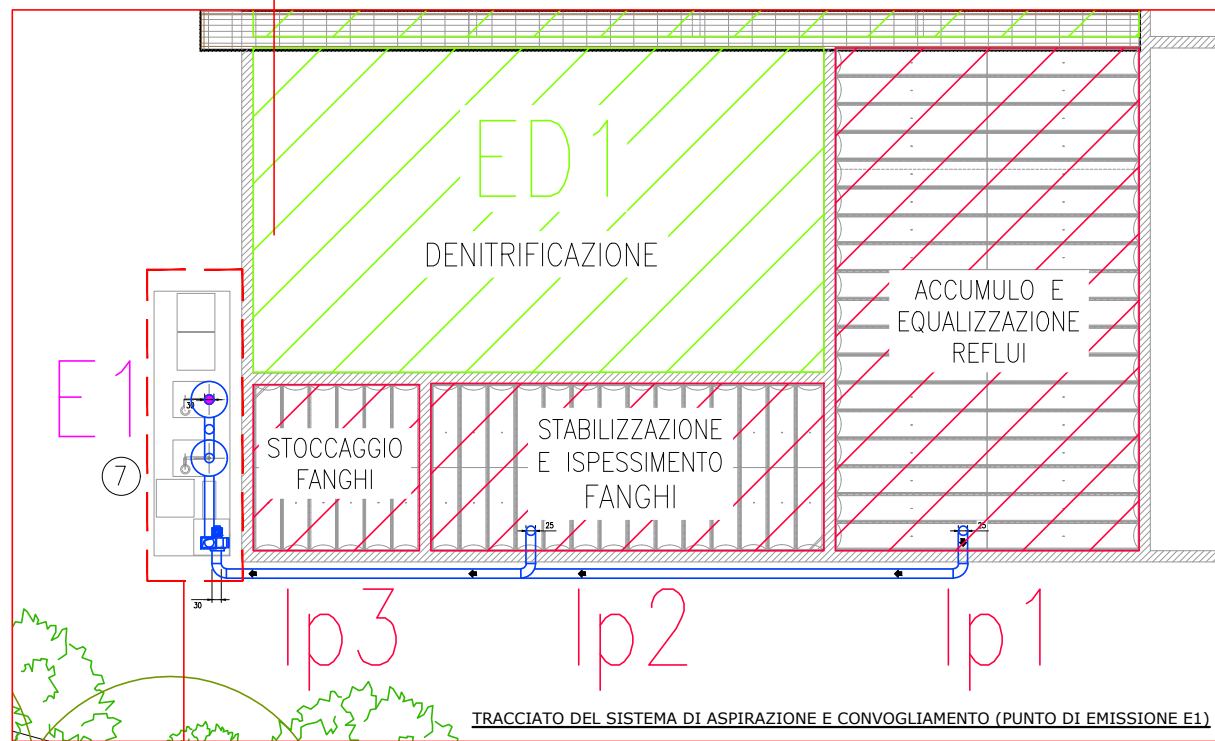
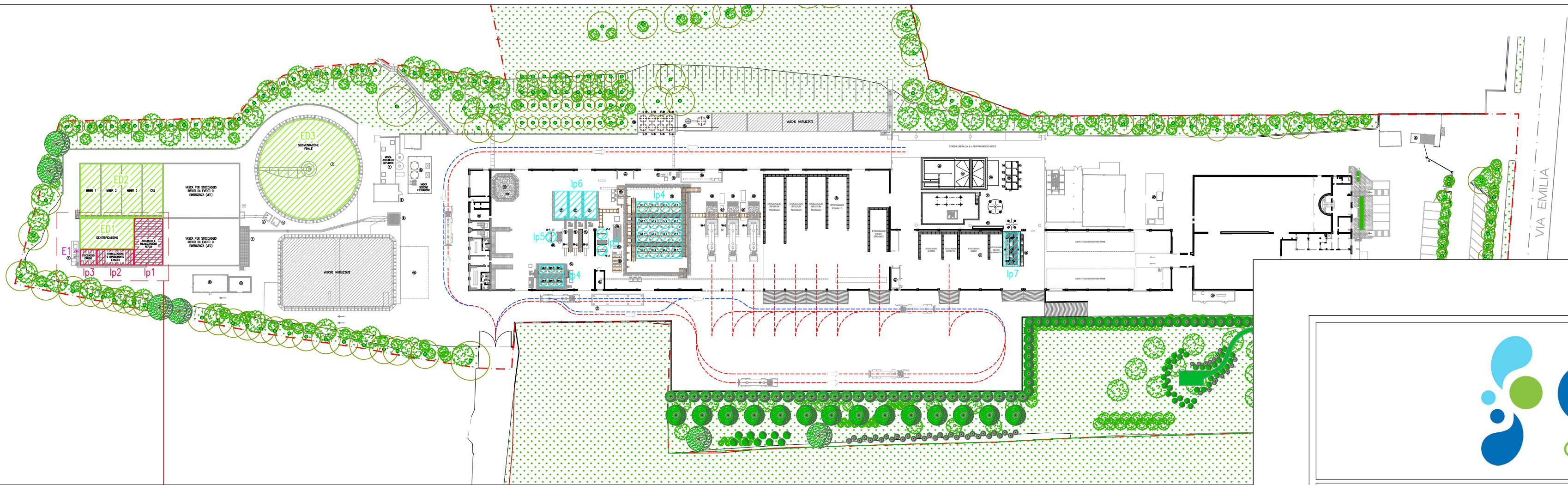
I risultati delle stime, espressi come concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile, sono stati riportati sia in forma tabellare in corrispondenza dei ricettori discreti individuati sia in forma di mappatura delle curve di isoconcentrazione.

Dalle stime effettuate è emerso il pieno rispetto dei valori di accettabilità previsti dalla Delibera di Giunta Provinciale di Trento n. 1087 del 24/06/2016 in corrispondenza della totalità dei ricettori individuati; in particolare, si è evidenziato come l'intervento mitigativo previsto nello scenario di progetto, ovvero la copertura delle vasche lp1, lp2 e lp3 ed il successivo convogliamento del flusso odorigeno all'emissione E1, contribuisca ad ridurre ulteriormente e significativamente le concentrazioni di odore ai ricettori, ed in particolare a quelli più prossimi alla sorgente.

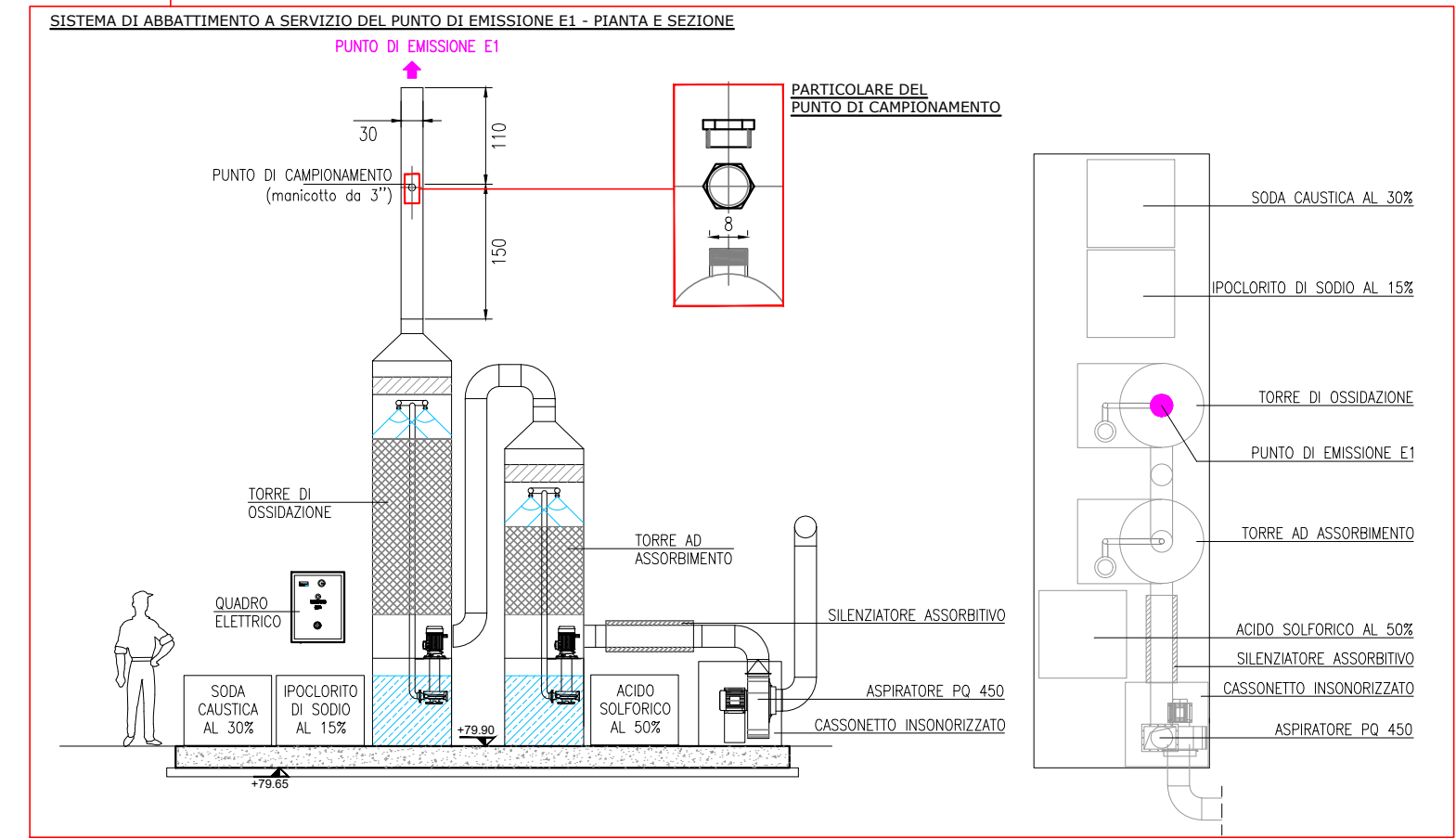
Si ribadisce che le valutazioni sono comunque da considerarsi cautelative, in quanto il punto di emissione E1 sarebbe risultato non significativo ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR Lombardia n.3018 del 15/02/2012, essendo la stima del flusso odorigeno risultata pari a ca. 296,3 OUE/s; pertanto, essendo la soglia di escludibilità pari a 500 OUE/s, è stato considerato tale dato emissivo input nelle simulazioni. Inoltre, si segnala altresì che a servizio di tale punto di emissione è stato previsto un sistema di abbattimento costituito da due scrubber a umido in serie, non considerati nella valutazione come potenziale sistema di mitigazione del flusso odorigeno.

**Pertanto, in relazione a quanto sopra esposto l'intervento di progetto si ritiene compatibile con il contesto insediativo indagato.**

## **ALLEGATO 1 – UBICAZIONE SORGENTI EMISSIVE**



EMISSIONI PUNTUALI	En
E1: Aspirazione vasche (2 scrubber a umido)	
EMISSIONI AREALI	
ED1: Vasca di denitrificazione	
ED2: Vasche di ossidazione (n. 4)	
ED3: Vasca di sedimentazione	
EMISSIONI AREALI "SCENARIO ZERO"	
Ip1: Vasca di accumulo	
Ip2: Vasca di pre ispessimento	
Ip3: Vasca di stoccaggio fanghi	
EMISSIONI AREALI INTERNE	
Ip4: Serbatoi chi-fi (n. 22)	
Ip5: Serbatoi fanghi (n. 3)	
Ip6: Box di stoccaggio fanghi (n. 3)	
Ip7: Box di stoccaggio fanghi (n. 1)	



*Impianto per il trattamento e  
recupero dei rifiuti non pericolosi  
Sito industriale di Toscanella di Dozza*

Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale  
(PAUR)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

## ELABORATO SIA 05.01

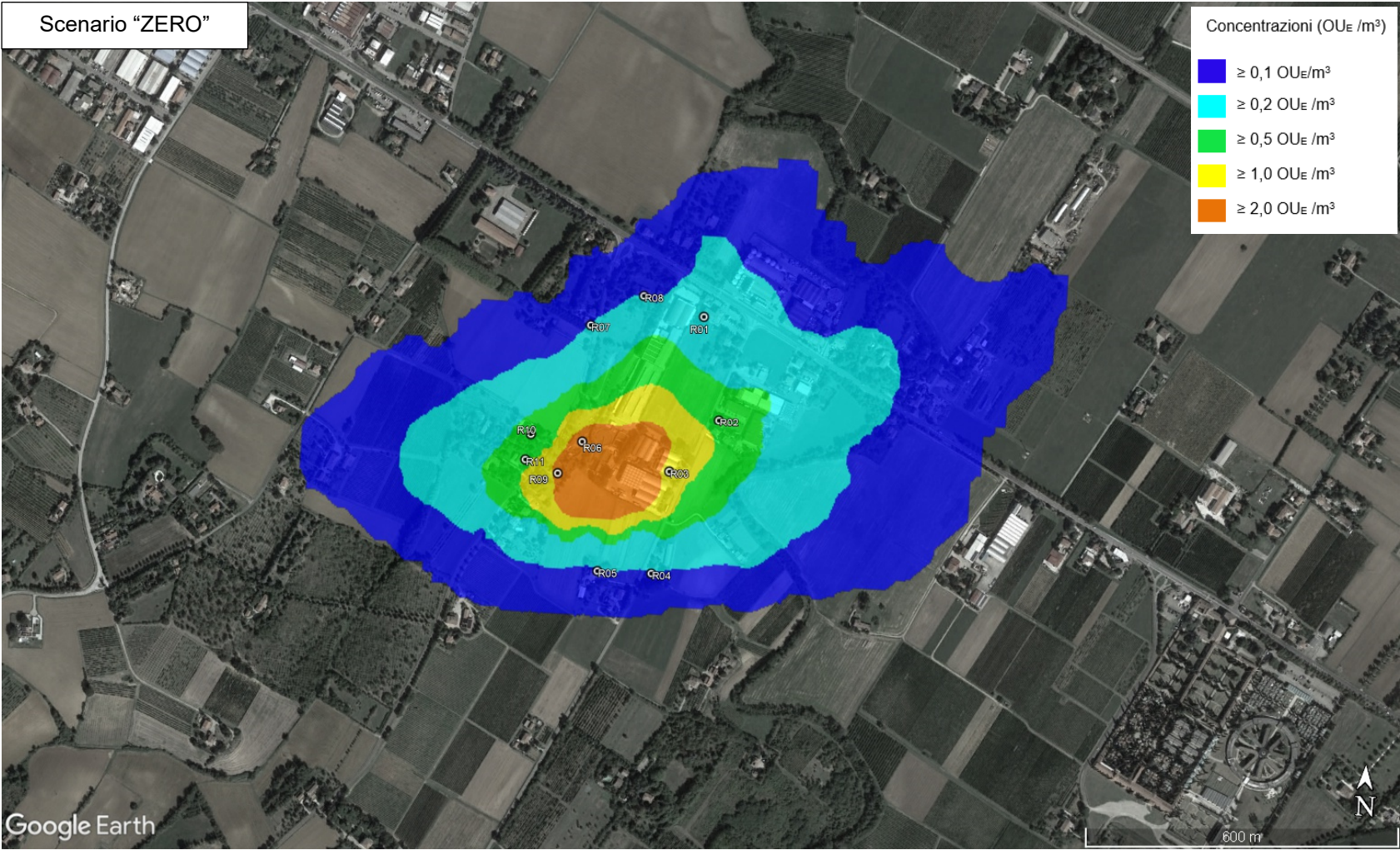
### Allegato 1 - Ubicazione sorgenti odorigene

Approvato	A. Gollini	
Controllato	D. Peroni, M. Monti	
Redatto	D. Peroni	
Descrizione revisione	Revisione per richiesta integrazioni	
Rev.	01	
Data	15/01/2024	
Scala	1:1000	

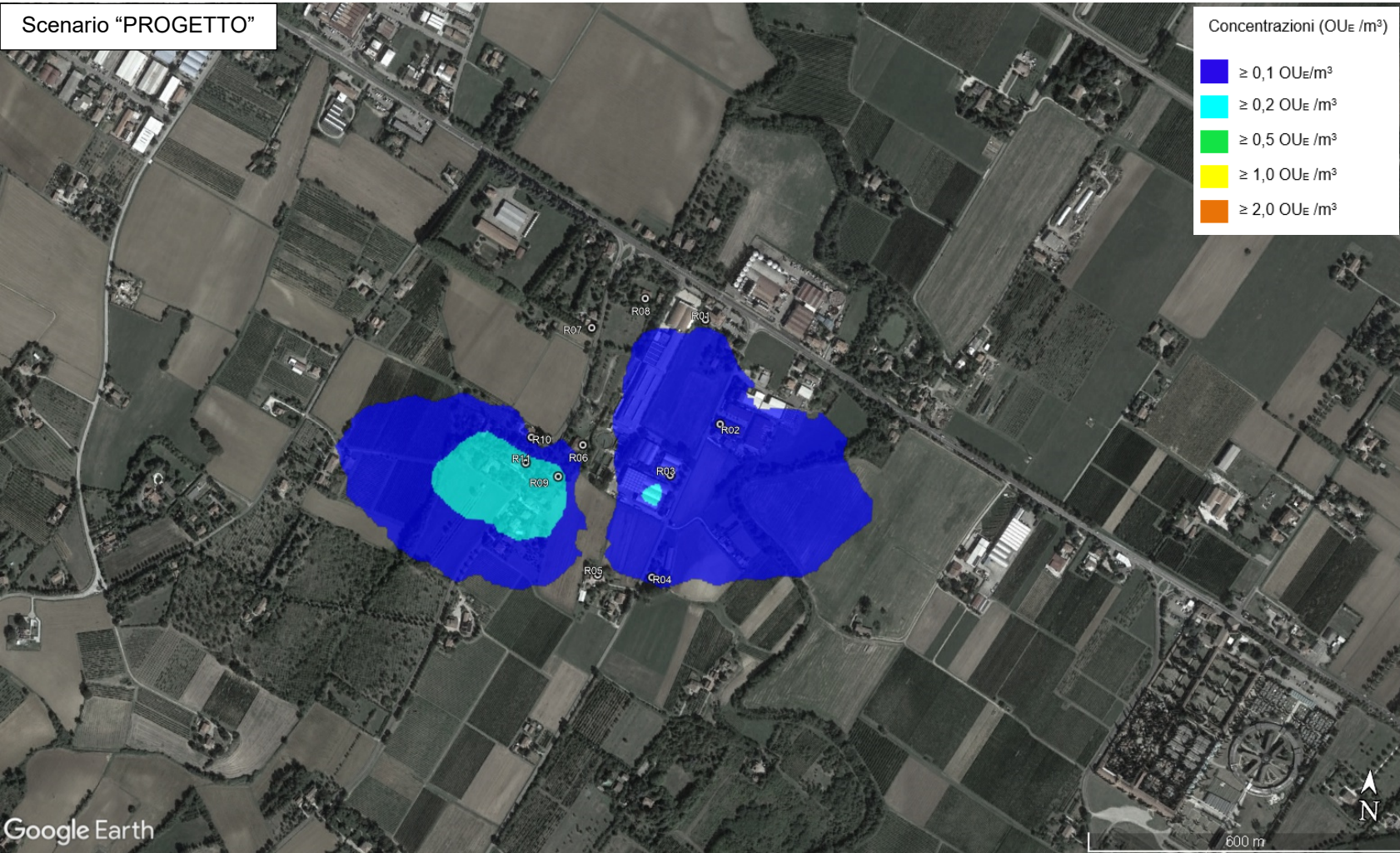


**ALLEGATO 2 – MAPPATURA DEL 98° PERCENTILE DELLE  
CONCENTRAZIONI DI PICCO DI ODORE**



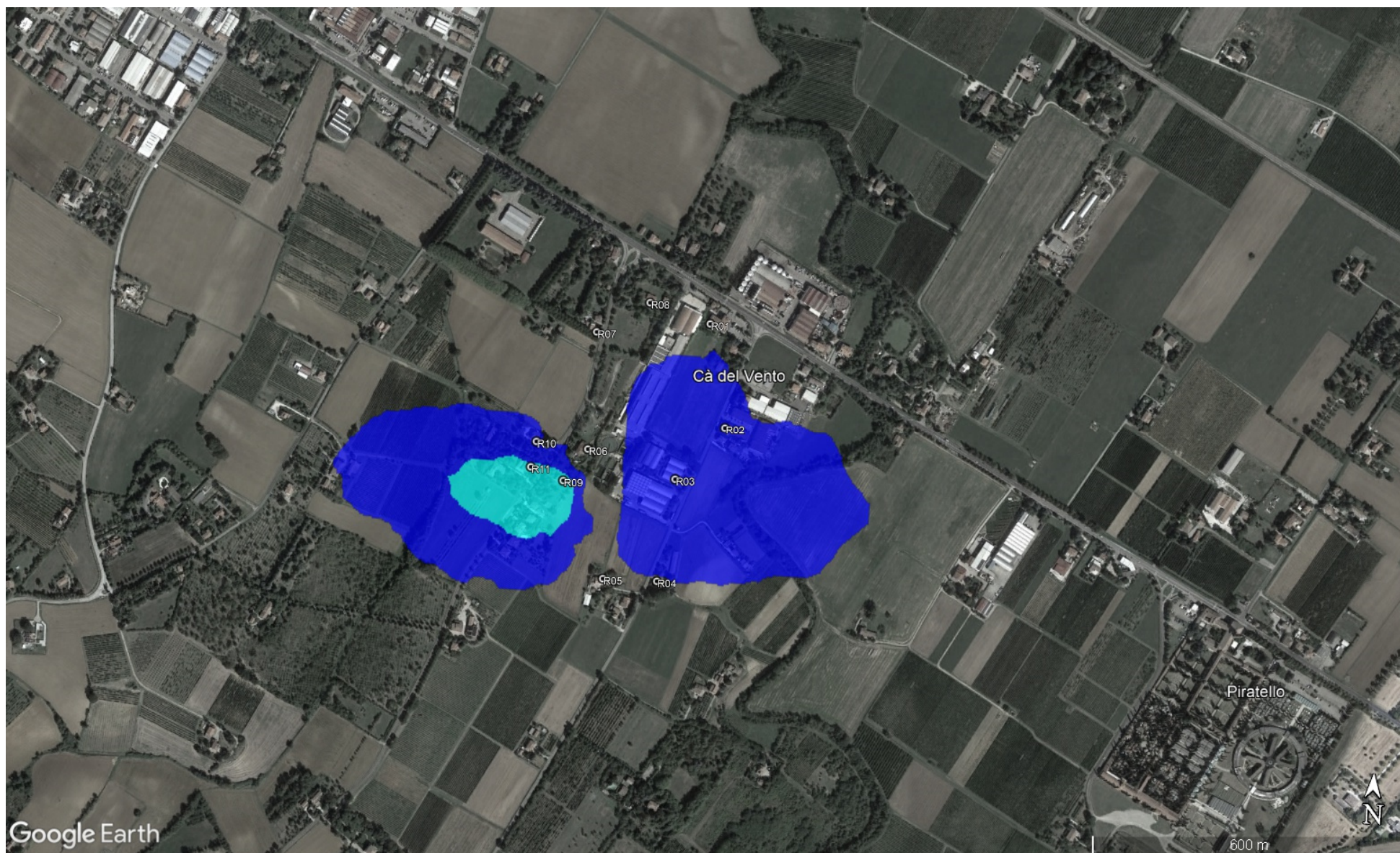


TAV.1 – Mappatura del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore – Scenario “zero”



TAV.2 – Mappatura del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore – Scenario “progetto” con effetto “building downwash”





TAV.3 – Mappatura del 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore – Scenario “progetto” senza effetto “building downwash”