



SERVIZI ECOLOGICI  
Società Cooperativa

r\_emiro.Giunta - Prot. 08/09/2021.0832161.E

# ANALISI DELL'IMPATTO ODORIGENO RELAZIONE TECNICA DI LIVELLO 2 AI SENSI DELLA Det-2018-426 del 18/05/2018

**REVAMPING IMPIANTO DI DEPURAZIONE AZIENDALE**  
PRESSO LO STABILIMENTO CAVIRO  
UBICATO IN VIA ZAMPESCHI N.117 A FORLÌ (FC)



Committente  
**CAVIRO SOC. COOP. AGR.**  
Via Zampeschi 117 - 47122 Forlì FC

Faenza 08 settembre 2021

**Dott. Stefano Costa**



**Dott.ssa Stefania Ciani**

**Dott. Mattia Benamati**



## SOMMARIO

1.	OGGETTO.....	3
2.	VERIFICA AREA TERRITORIALE DI INTERESSE, INQUADRAMENTO E INDIVIDUAZIONE RICETTORI SENSIBILI.....	4
3.	INQUADRAMENTO METEOROLOGICO .....	6
4.	SOSTANZE ODORIGENE.....	8
5.	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DEL PROGETTO .....	9
5.1.	Descrizione stato attuale .....	9
5.2.	Descrizione stato di progetto .....	9
6.	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI ODORIGENE.....	10
6.1.	Stato attuale.....	10
6.2.	Stato di progetto .....	14
7.	DESCRIZIONE DEL MODELLO DIFFUSIVO.....	17
7.1.	Modello utilizzato.....	17
7.2.	Dati meteo .....	18
7.3.	Dati di input.....	23
7.3.1.	Impostazioni di calcolo.....	23
7.3.2.	Dominio di calcolo .....	23
7.3.3.	Orografia .....	24
7.3.4.	Uso del suolo .....	25
7.3.5.	Ricettori .....	26
7.3.6.	Sorgenti.....	26
7.3.7.	Building Downwash .....	27
8.	ANALISI DELL'IMPATTO ODORIGENO.....	28
8.1.	Risultati .....	28
8.1.1.	Stato attuale .....	28
8.1.2.	Stato di progetto.....	31
8.2.	Confronto con i limiti.....	34
8.2.1.	Stato attuale .....	34
8.2.2.	Stato di progetto.....	35
9.	CONCLUSIONI .....	36



## 1. OGGETTO

Il presente documento ha lo scopo di valutare l'impatto odorigeno generato dallo stabilimento Caviro Soc. Coop. Agr, ubicato in via Zampeschi n.117 a Forlì (FC), a seguito del progetto di revamping dell'impianto di depurazione aziendale (Fasc. 1311/66/2021), così come richiesto all'interno della richiesta di integrazioni formulata da ARPAE di cui si riporta di seguito un estratto.

7. visto il progetto di ampliamento del depuratore oltre alle caratteristiche produttive dell'impianto dove vengono conferiti e gestiti mosti oltre che vini, si richiede che venga analizzata la produzione di emissioni odorigene, valutando la variazione tra ante e post operam e di possibili impatti presso i ricettori presenti;

Il committente ha quindi fornito informazioni in merito al layout dello stato attuale e di progetto.

Tale relazione è stata redatta ai sensi della Relazione Tecnica di Livello 2, così' come descritto all'interno della Determina 2018/426 di ARPAE.

Si riporta ora un estratto di tale documento, in cui vengono elencati gli elementi richiesti all'interno della Relazione Tecnica di Livello 2, oggetto del presente documento.

### Relazione tecnica di Livello 1

Con particolare riferimento alle emissioni odorigene, dovranno essere fornite adeguate informazioni in merito a:

- area territoriale di interesse per le possibili ricadute odorigene, con particolare attenzione a presenza antropica, aree residenziali, produttive, commerciali, agricole e recettori sensibili;
- descrizione puntuale del ciclo produttivo, con indicazione di eventuali materiali solidi, liquidi e gassosi trattati ed eventualmente stoccati in impianto, che possono dare luogo ad emissioni odorigene (tipologia, quantità, tempi e modalità di gestione);
- identificazione di tutte le sorgenti odorigene degli impianti/attività (emissioni convogliate, emissioni diffuse areali attive e/o passive, emissioni fuggitive, ecc.) e la loro individuazione in planimetria con definizione di tempi e durata di funzionamento degli impianti e delle relative emissioni;
- caratterizzazione chimica e/o olfattometrica (per quanto possibile) delle sorgenti emissive, anche effettuata tramite la misura della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica in impianti equivalenti; nel caso in cui non sia possibile ottenere misure sperimentali, tali valori potranno essere ricavati dalle specifiche tecniche di targa degli impianti e delle tecnologie adottate, da dati di bibliografia, da esperienze consolidate o da indagini mirate allo scopo;
- descrizione dei sistemi di abbattimento eventualmente adottati e degli accorgimenti tecnici e gestionali per il contenimento e/o la riduzione delle emissioni odorigene;
- descrizione di misure aggiuntive, in termini di controllo e/o procedure gestionali, da implementare in caso di transitori o in occasione dei più comuni eventi accidentali che caratterizzano l'attività.

### Relazione tecnica di Livello 2

Comprende tutte le informazioni di cui alla Relazione tecnica di Livello 1 ma dovrà includere anche uno studio di impatto odorigeno condotto mediante modello matematico di simulazione delle ricadute di odore al suolo, redatto seguendo i criteri indicati dall'Allegato 1 della DGR Lombardia n.3018 del 15/02/2012.

Il livello di approfondimento che di norma deve essere richiesto, in funzione della tipologia di istanza o procedimento di valutazione, è indicato nella Tabella 2, riassuntiva dei paragrafi 1 e 2 della presente nota tecnica. Le medesime indicazioni, riassunte in un diagramma di flusso esemplificativo, sono riportate nella Figura 1.



## 2. VERIFICA AREA TERRITORIALE DI INTERESSE, INQUADRAMENTO E INDIVIDUAZIONE RICETTORI SENSIBILI

Lo stabilimento oggetto di indagine si trova in via Zampeschi n.117 a Forlì (FC).

Si riportano alcune immagini satellitari che inquadrano l'area in esame (fonte Google Maps).

### INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA IMMAGINI SATELLITARI





Si riporta la tabella che descrive singolarmente i ricettori sensibili identificati.

<b>RICETTORE</b>	<b>DESTINAZIONE</b>	<b>DISTANZA DA CENTRO IMPIANTO (m)</b>
<b>R1</b>	Edificio residenziale	250
<b>R2</b>	Edificio residenziale	230
<b>R3</b>	Edificio residenziale	340
<b>R4</b>	Edificio residenziale	380
<b>R5</b>	Edificio residenziale	250
<b>R6</b>	Edificio residenziale	250
<b>R7</b>	Edificio residenziale	330
<b>R8</b>	Edificio residenziale	420
<b>R9</b>	Edificio residenziale	450
<b>R10</b>	Edificio residenziale	460
<b>R11</b>	Edificio residenziale	470
<b>R12</b>	Edificio residenziale	640
<b>R13</b>	Edificio residenziale	720
<b>R14</b>	Edificio residenziale	770
<b>R15</b>	Edificio residenziale	760
<b>R16</b>	Edificio residenziale	840
<b>R17</b>	Edificio residenziale	1050
<b>R18</b>	Edificio residenziale	630
<b>R19</b>	Edificio residenziale	650
<b>R20</b>	Edificio residenziale	750
<b>R21</b>	Edificio residenziale	900
<b>R22</b>	Edificio residenziale	930
<b>R23</b>	Edificio residenziale	1200
<b>R24</b>	Edificio residenziale	860



### 3. INQUADRAMENTO METEOROLOGICO

Si riporta di seguito un estratto del documento "Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria - Provincia di Forlì"<sup>1</sup> redatto da ARPAE e relativo all'anno 2020, ultimo disponibile sul sito al momento della consultazione.

I processi dispersivi degli inquinanti emessi dalle diverse sorgenti avvengono all'interno dello strato dell'atmosfera a più stretto contatto con il suolo. Le forze in gioco sono costituite dalle caratteristiche del terreno e dall'attrito con il suolo, dal trasferimento di calore da e verso di esso e dall'emissione di inquinanti naturali o di natura antropica. I fattori meteoclimatici giocano un ruolo importante nei fenomeni di dispersione degli inquinanti: tra essi in particolare le precipitazioni, il vento, l'altezza di rimescolamento e la temperatura.

Il vento (intensità e direzione) e la turbolenza costituiscono le grandezze in grado di governare i moti dei gas all'interno di questo strato dell'atmosfera. Nelle ore diurne il sole, riscaldando la superficie terrestre, determina la formazione di flussi d'aria turbolenti e ascensionali a cui corrispondono correnti fredde verso il basso. Questi flussi convettivi raggiungono il loro massimo nel tardo pomeriggio e cessano circa mezz'ora prima del tramonto. Durante la notte, lo strato basso diventa stabile a causa del raffreddamento della superficie terrestre, che cede calore all'atmosfera sovrastante formando così lo strato limite notturno; in queste ore si ha il fenomeno di inversione termica, ossia la temperatura aumenta all'aumentare dell'altitudine. Durante l'inverno, dominato da vaste aree anticicloniche comuni a tutto il nord Italia, si determinano condizioni di inversione termica; queste condizioni, che si verificano nelle ore notturne, ma possono protrarsi anche per l'intero giorno, sono responsabili di una ridotta possibilità di dispersione degli inquinanti immessi nello strato atmosferico superficiale.

Al contrario, nel periodo estivo sono frequenti le condizioni meteorologiche di tempo stabile, intervallate a periodi di tempo perturbato caratterizzati da attività temporalesca; il riscaldamento del suolo, in queste condizioni, determina il rimescolamento convettivo dello strato più superficiale dell'atmosfera, con conseguente dispersione degli inquinanti.

L'intensa radiazione solare determina tuttavia la formazione di ozono, i cui livelli elevati caratterizzano la stagione estiva.

Il territorio provinciale risulta caratterizzato da altezze di rimescolamento più basse nella parte orientale indipendentemente dalla stagione, e da un andamento stagionale ed un ciclo giornaliero che presentano notevoli differenze tra l'estate e l'inverno e tra il giorno e la notte. I massimi valori diurni generalmente si verificano nell'entroterra nel periodo estivo, (1600-2000 m), quelli minimi caratterizzano invece il periodo invernale (500-700 m).

Le altezze notturne subiscono variazioni molto minori, esse sono inferiori ai 200 m durante tutto il corso dell'anno. L'anno 2020 è stato in linea con l'anno 2019 per quanto riguarda l'accumulo di PM10 e di ozono. La velocità e la direzione dei venti sono sovrapponibili negli anni, con differenze significative rilevabili solo nei singoli giorni di perturbazione.

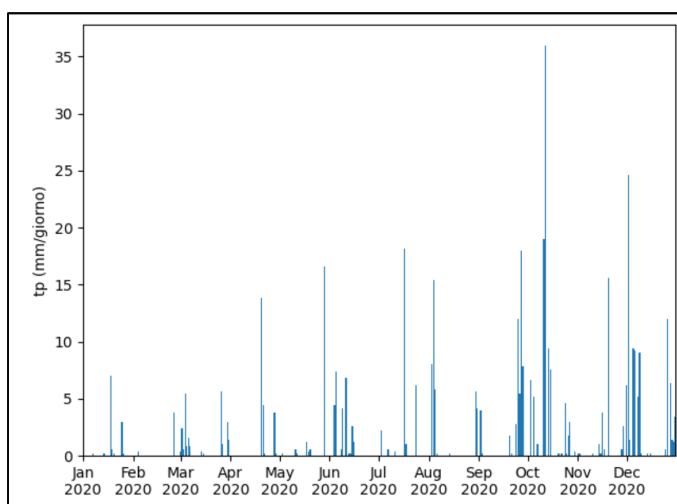
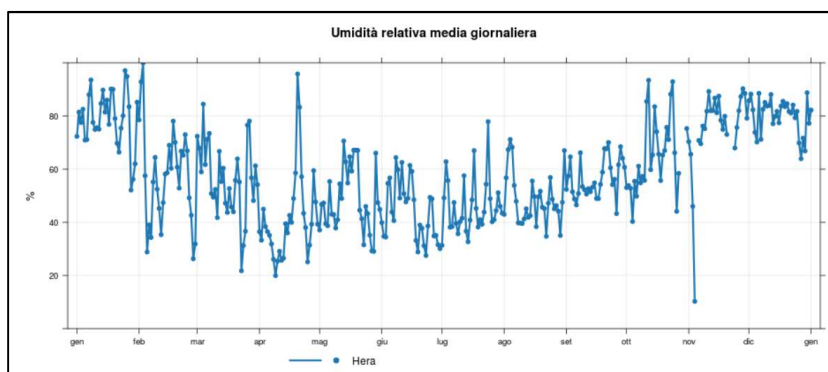
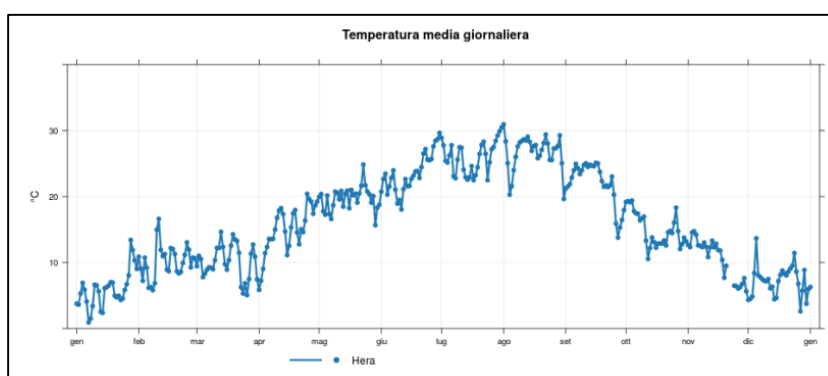
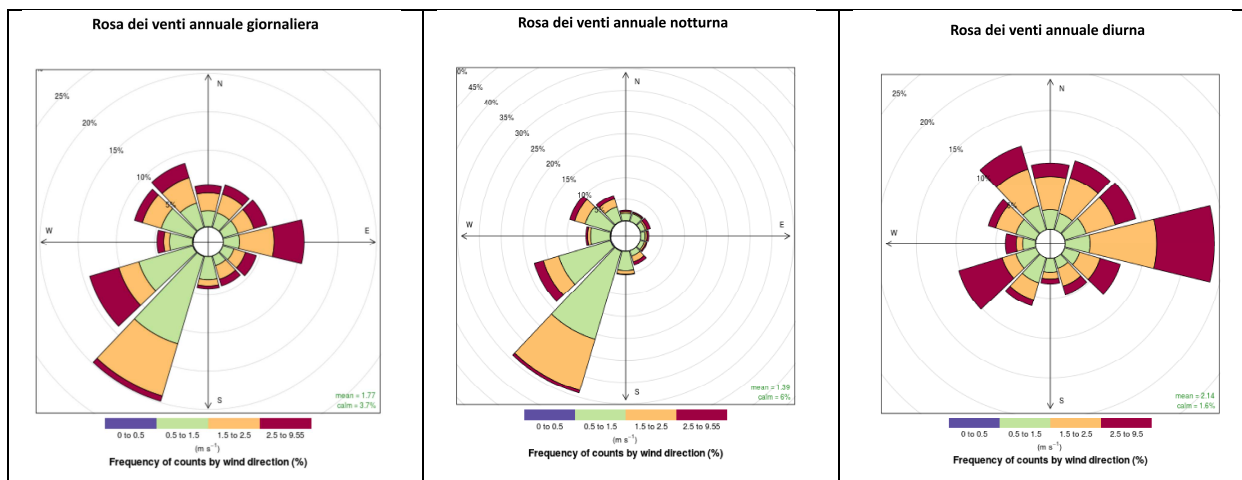
---

<sup>1</sup><https://www.arpae.it/it/il-territorio/forli-cesena/report-a-forli-cesena/aria/report-annuali-aria-a-forli-cesena/rapporto-qualita-dellaria-fc-anno-2020.pdf/view>, sito consultato in data 26/08/2021.





## GRAFICI ROSA DEI VENTI





#### **4. SOSTANZE ODORIGENE**

Gli odori rappresentano uno degli elementi di disturbo che maggiormente la popolazione avverte.

Diverse attività produttive originano odori che si disperdono nell'aria inquinando aree talvolta molto estese: tra queste si possono citare gli allevamenti (bovini, suini, avicoli, etc.), trasformazione dei prodotti agricoli (industria conserviera, enologica, distillerie, zuccherifici, etc.), la lavorazione di sottoprodotti di origine animale (ossi, grassi, sangue, penne, pesci, etc.), le cucine e le friggitorie, le verniciature e l'utilizzo di solventi organici volatilizzabili, la produzione di manufatti in vetroresina, la produzione e la lavorazione di materie plastiche, l'industria chimica, i trattamenti termici delle materie plastiche, la combustione a bassa temperatura, la depurazione ed il trattamento delle acque reflue.

Spesso le soglie olfattive delle sostanze odorigene emesse sono talmente basse che possono rendere incompatibili queste attività con l'ambiente limitrofo per indiscutibili problemi di odori. È possibile ridurre l'impatto da sostanze odorigene intervenendo secondo quattro direttrici fondamentali: ubicazione dello stabilimento, ciclo produttivo, modalità di stoccaggio, depurazione.

Gli stabilimenti produttivi devono essere realizzati in aree in cui, in base alle caratteristiche meteorologiche, orografiche, pedologiche e abitative, la dispersione arrechi il minore impatto possibile.

Il ciclo produttivo deve essere progettato e realizzato in modo da contenere al massimo l'emissione di inquinanti. Lo studio per l'impostazione dell'attività deve prendere in considerazione le materie prime, la tecnologia di produzione di sistemi di captazione delle emissioni diffuse e localizzate.

Le emissioni convogliate devono infine essere adeguatamente depurate per abbattere le concentrazioni di inquinanti a livelli accettabili.

Obiettivo di questo studio è la valutazione degli effetti delle sostanze odorigene ipoteticamente generabili dal progetto e di stabilire, sulla base delle condizioni meteorologiche presenti nell'area, il possibile impatto sui recettori localizzati nel territorio adiacente.

Per recettori verranno considerate le civili abitazioni nelle vicinanze, per un raggio di almeno un chilometro.





## **5. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DEL PROGETTO**

Sia per lo stato attuale che di progetto si riporta di seguito un estratto ciclo produttivo relativo alla depurazione delle acque nere.

Per la descrizione integrale dell'attività si rimanda all'elaborato 1.1 "Studio ambientale preliminare".

### **5.1. Descrizione stato attuale**

Il depuratore è dimensionato per una portata influente è pari a 700 mc/d ed è caratterizzata da un COD di circa 5000 mg/l. Questo fa sì che la potenzialità dell'impianto in termini di Abitanti Equivalenti sia pari a 35.000 AE.

L'impianto di depurazione linea acque nere è un impianto di tipo biologico a fanghi attivi. E' costituito da un serbatoio da 5.800 mc di stoccaggio ed equalizzazione dei reflui che vengono successivamente convogliati tramite uno sgrigliatore in una vasca interrata di raccolta. Da qui, tramite due pompe, vengono rilanciati in una vasca da 2.000 mc, che funge da equalizzatore e primo stadio ossidativo, vengono quindi pompati nella seconda vasca di ossidazione della capacità di 1.000 mc.

Segue, infine, la fase di sedimentazione: il chiaro viene scaricato nelle acque superficiali mentre il fango ispessito viene in parte riciclato e l'esubero recuperato in impianto autorizzato. E' da pochi mesi attivo un nuovo impianto a membrane tipo MBR per la filtrazione dei fanghi finalizzata al recupero di acqua grezza da inviare alla potabilizzazione. Ad oggi la percentuale di acqua recuperata è pari a circa il 31% dell'acqua reflua prodotta.

Allo stato attuale vengono trattati circa 185.000 mc di reflui all'anno.

### **5.2. Descrizione stato di progetto**

L'incremento di quantitativo di vino stoccato e refrigerato farà aumentare le acque di lavaggio, con una sensibile riduzione della concentrazione di COD delle stesse in quanto è prevista una tecnica di lavaggio con riutilizzo della stessa acqua con forte riduzione delle sostanze utilizzate per la pulizia e disinfezione e di conseguenza riduzione di almeno il 35-40 % del COD e BOD5. In particolare si dimensiona l'impianto in modo tale da poter trattare 850 mc/d di refluo proveniente dallo stabilimento nei giorni da lunedì a venerdì e avente una concentrazione di COD che si considera, a titolo cautelativo, di 8000 mg/l e di BOD di 3200 mg/l, il che corrisponde a circa 45.000 AE.

Si prevede di intervenire come segue:

- costruzione di nuova vasca di equalizzazione di volume pari a circa 3.500 mc (23,25 m \* 22 m \* 7 m di altezza circa), realizzata in calcestruzzo, parzialmente interrata;
- installazione di nuovo pozzetto di sollevamento delle acque reflue al trattamento, completo di n. 1 grigliatura grossolana e n. 1 grigliatura fine;
- installazione di nuovo sistema di ossigenazione a microbolle all'interno della nuova vasca di equalizzazione;
- installazione di nuovi compressori per la fornitura di ossigeno;
- installazione di strumentazione di controllo (potenziale redox, concentrazione di O<sub>2</sub>, temperatura e PH);
- realizzazione dei collegamenti elettrici;
- realizzazione dei collegamenti idraulici;
- adeguamento dell'impianto di controllo e supervisione.



Pertanto a seguito degli interventi di progetto il depuratore aziendale sarà così costituito:

#### Linea acque

- Grigliatura mediante filtrococlea esistente e non modificata dal progetto in esame;
- Sollevamento iniziale (la fase è oggetto di potenziamento: verrà infatti realizzato un pozzetto di sollevamento alla nuova vasca di ossidazione ed equalizzazione);
- Grigliatura fine e Comparto di ossidazione ed equalizzazione con volume utile di 3.500 mc (di progetto);
- Grigliatura fine e Comparto di ossidazione n. 1 con volume utile pari a circa 2.000 mc (esistente e non modificata);
- Comparto di ossidazione n. 2 con volume utile pari a circa 950 mc (esistente e non modificata);
- Comparto di ultrafiltrazione con superficie filtrante complessiva pari a 3.200 mq composto da n. 2 moduli a membrane in parallelo (fase esistente e non modificata);

#### Linea fanghi (esistente e non modificata):

- Ricircolo e supero fanghi;
- Ispessitore fanghi con volume utile pari a circa 145 mc;
- Disidratazione meccanica

#### VASCA DI OSSIDAZIONE DI PROGETTO

La nuova vasca di ossidazione di volume pari a 3.500 mc ha sia la funzionalità di ossidare le portate dei reflui provenienti dalla cantina e dalle acque di prima pioggia, sia la funzionalità di equalizzazione delle portate in ingresso alle successive fasi di trattamento. Ad oggi la funzione di equalizzazione delle portate viene svolta da un serbatoio di volume pari a 5.800 mc di cui è prevista la demolizione.

Come detto è previsto un aumento medio delle portate di 150 mc/d per ogni giorno lavorativo (5 giorni lavorativi) che producono un aumento settimanale di reflujo prodotto pari a 750 mc. La portata in ingresso alla vasca di ossidazione n.2 rimane invariata 700 mc/d. La portata accumulata durante la settimana nella vasca di equalizzazione in progetto sarà poi smaltita dall'impianto nei giorni della settimana di scarsa operatività dell'impianto. Considerando che le capacità della linea che porta alla vasca di ossidazione n.2 nei due giorni di non produzione è in totale di 1400 mc, risulta essere adeguato allo smaltimento dell'accumulo creatosi durante i giorni di produzione.

Allo stato di progetto si prevede di trattare circa 220.000 mc di reflui all'anno.

## **6. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI ODORIGENE**

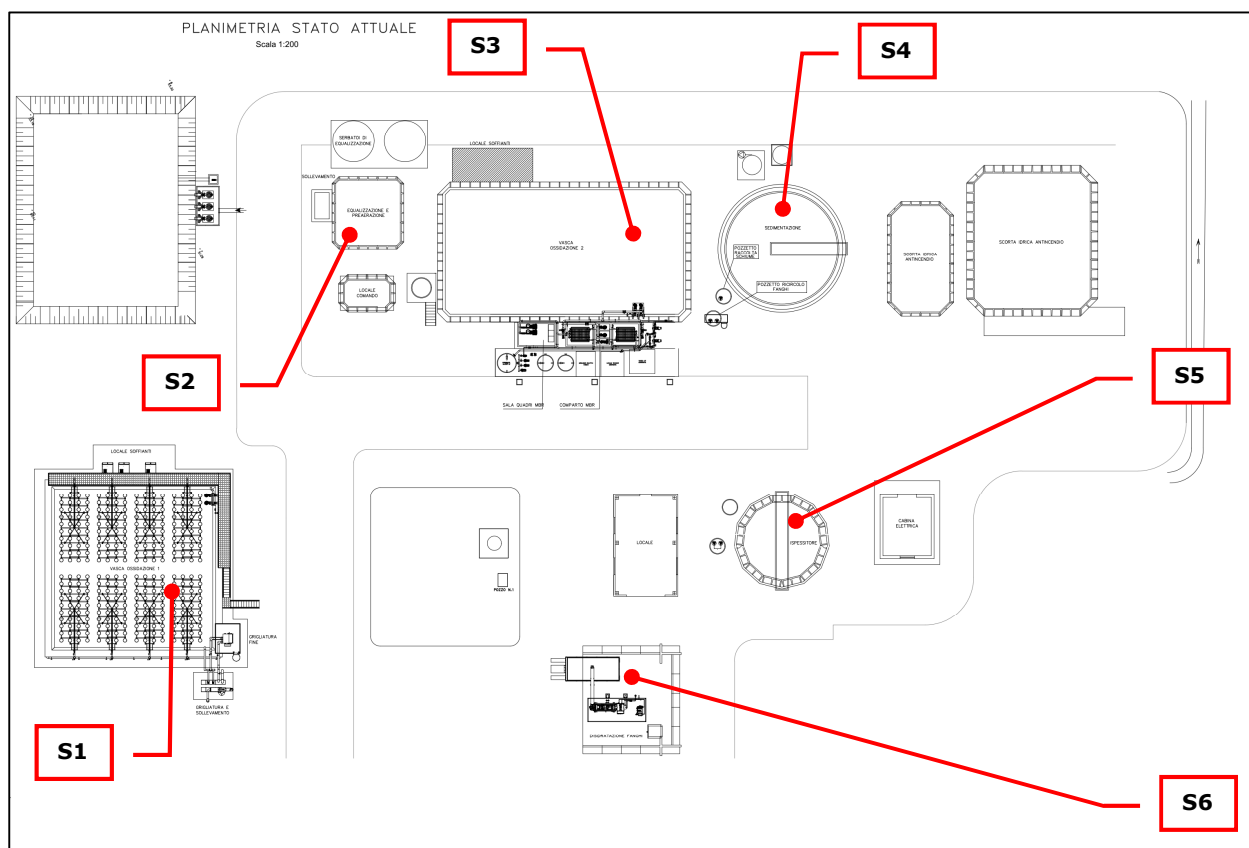
### **6.1. Stato attuale**

Analizzata la descrizione dell'impianto precedentemente riportata, le sorgenti di sostanze odorigene che verranno considerate all'interno del presente studio, sono le seguenti:

- **S1** – Vasca di ossidazione 1;
- **S2** – Vasca equalizzazione e preaerazione;
- **S3** – Vasca di ossidazione 2;
- **S4** – Sedimentazione;
- **S5** – Ispessitore;
- **S6** – Cassone fanghi disidratati;

Si riporta di seguito un estratto della planimetria dell'area di depurazione di stabilimento, in cui vengono individuate planimetricamente le sorgenti sopra elencate.

## ESTRATTO PLANIMETRICO



Al fine di valutare l'emissione odorigena delle sorgenti sopra elencate, si è preso a riferimento (ad eccezione per la sorgente S6) il documento "Linea Guida emissioni odorigene impianti di depurazione acque reflue", redatto dalla Regione Lombardia, in cui sono riportati i fattori di emissione ( $\text{OU}_E/\text{mc}$  di refluo trattato) delle varie fasi di processo di un impianto di depurazione delle acque reflue. Si riporta di seguito la tabella con tali fattori di emissione.

Fasi del processo	Valore medio di $c_{od}$ ( $\text{OU}_E/\text{m}^3$ )	Range di $c_{od}$ ( $\text{OU}_E/\text{m}^3$ )	OEF medio ( $\text{OU}_E/(\text{m}^3 \text{ di refluo})$ )
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

Per quanto riguarda la quantità di reflui trattati, allo stato attuale il depuratore è dimensionato per trattare 700 mc/d di refluo per 5 giorni alla settimana e nel corso del 2020 stati trattati circa 185.000 mc. Tale valore verrà utilizzato per la stima delle emissioni odorigene prodotte dalle varie sorgenti.

Si ritiene che l'utilizzo di tali fattori di emissione, da bibliografia, consenta una valutazione conservativa dell'impatto olfattivo, dal momento che l'odore da reflui civili risulta con tono edonico superiore rispetto ai reflui da attività vitivinicola.<sup>7</sup>



### **S1 - VASCA DI OSSIDAZIONE 1**

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Ossidazione, pari a 12.000 OUe/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato attuale vengono trattati 185.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $2,23 * 10^9$  di OUe/anno;
- 70,4 OUe/s.

### **S2 - VASCA EQUALIZZAZIONE E PREAERAZIONE**

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Trattamenti chimici fisici, pari a 8.300 OUe/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato attuale vengono trattati 185.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $1,54 * 10^9$  di OUe/anno;
- 70,4 OUe/s.

### **S3 - VASCA DI OSSIDAZIONE 3**

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Ossidazione, pari a 12.000 OUe/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato attuale vengono trattati 185.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $2,23 * 10^9$  di OUe/anno;
- 48,7 OUe/s.

### **S4 - SEDIMENTAZIONE**

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Sedimentazione secondaria, pari a 13.000 OUe/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato attuale vengono trattati 185.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $2,41 * 10^9$  di OUe/anno;
- 76,3 OUe/s.

### **S5 - ISPESSITORE**

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Ispessimento fanghi, pari a 43.000 OUe/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato attuale vengono trattati 185.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $7,98 * 10^9$  di OUe/anno;
- 252,3 OUe/s.

### **S6 – CONTAINER FANGHI DISIDRATATI**

I fanghi disidratati prodotti, circa 1.300 tonn/anno allo stato attuale, vengono stoccati temporaneamente all'interno di un container (con capacità pari a 15 mc) per poi essere trasferiti allo stabilimento Caviro di Faenza.

Per valutare l'emissione odorigena relativa a tale sorgente, si riporta di seguito un RdP di un campionamento eseguito, in data 25/06/21, presso lo stabilimento Enomondo di Spilamberto relativamente al cumulo di fanghi concentrati, medesima tipologia di sorgente presente presso lo stabilimento in esame.



## RAPPORTO DI PROVA FANGHI CONCENTRATI



ORGANIZZAZIONE CON SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO  
UNI EN ISO 9001 – UNI EN ISO 14001 – UNI ISO 45001  
LABORATORIO ISCRITTO NELL'ELENCO DELLA REGIONE E.R.  
PER L'AUTOCONTROLLO ALIMENTARE AL N. 008/RN/002  
LABORATORIO DI RICERCA INDUSTRIALE DELLA R.A.T.  
ACCREDITATO DALLA REGIONE E.R. CON N. 33/L



LAB N° 0181 L

Rimini, li 09/07/2021

## RAPPORTO DI PROVA N° 2109508-003 DEL 09/07/2021

Studio: 2109508 del 25/06/2021  
Verbale di campionamento del: 25/06/2021

Codice campione: 2109508-003  
Impianto: Enomondo S.r.l. - Via Corticella, 21 Spilamberto (MO) - Italia

Oggetto della misura: Campioni gassosi  
Punto di prelievo: Cumulo fanghi centrifugati

Campionamento effettuato da: Tecnico Gruppo C.S.A. S.p.A. - Alberto Berliuti

Data inizio fase analitica: 25/06/2021

Data fine fase analitica:

25/06/2021

Committente:

Servizi Ecologici Soc. Cooperativa  
Via Firenze, 3  
48018 FAENZA (RA)

## PARAMETRI DI CATEGORIA 0

Metodo: UNI EN 13725:2004

Data/Ora campionamento: 25/06/2021 11:05

Durata: 5 min

Parametro	U.M.	Risultato	L.F.I.-L.F.S	L.o.Q.	Param. Accred.
[*] Unità odorimetriche	ouE/m³	134	77 - 235	16	

Metodo: Calcolo aritmetico

Data/Ora campionamento: 25/06/2021 11:05

Durata: 5 min

Parametro	U.M.	Risultato	L.F.I.-L.F.S	L.o.Q.	Param. Accred.
[*] Flusso specifico di odore (SOER)	ouE/m²/s	0,32	0,17 - 0,59	0,04	*

U.M. = Unità di misura

L.F.I. = Limite fiduciario inferiore

L.F.S. = Limite fiduciario superiore

L.o.Q. = Limite di quantificazione

[\*] Sede A: Via al Torrente n° 22 - 47923 Rimini (RN)

[\*] Sede B: Via al Torrente n° 26 - 47923 Rimini (RN)

PARAMETRI DI CATEGORIA 0 = prove eseguite presso il Laboratorio.

PARAMETRI DI CATEGORIA II = prove eseguite presso un mezzo mobile di un Laboratorio di Prova appositamente attrezzato per eseguire determinate prove.

PARAMETRI DI CATEGORIA III [parametri di campo] = prove eseguite da personale del Laboratorio in siti posti fuori dalla sede del Laboratorio di Prova.

Se non diversamente specificato, i limiti fiduciari sono calcolati con un fattore di copertura k=2 corrispondente ad un livello di probabilità del 95%. Per risultati inferiori al limite di quantificazione non vengono definiti i limiti fiduciari.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA (Param. Accred. = Parametri accreditati) ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Gruppo C.S.A. S.p.A.

Pag. 1 di 2

Via al Torrente 22  
47923 Rimini - RNtelefono +39 0541 791050  
telex +39 0541 791045www.csaricerche.com  
info@csaricerche.com

P.IVA/CF/Isriz. Registro Imprese della Romagna Forlì-Cesena e Rimini n.03231410402 - Capitale Sociale €1.050.000,00 i.v.

Il fattore emissivo associato alla presente sorgente è pari a 0,32 OUe/mq/s.





Si riporta di seguito una tabella riassuntiva con i principali parametri delle sorgenti individuate.

#### ELENCO SORGENTI AREALI

ID sorgente		S1	S2	S3	S4	S5	S6
Nome sorgente		Vasca ossidazione 1	Vasca equalizzazione e preaerazione	Vasca ossidazione 2	Sedimentazione	Ispessitore	Disidratatore fanghi
Quota base	[m s.l.m.]	16	16	16	16	16	16
Altezza emissione	[m]	4	2	4	3	4	3
Area	[mq]	280	45	315	125	45	3,5
Emissione forzata?	[SI/NO]	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Temperatura effluente	[K]	*	*	*	*	*	*
Portata volumetrica effluente	[mc/h]	-	-	-	-	-	-
Velocità effluente	[m/s]	-	-	-	-	-	-
Sigma Z iniziale	[m]	1,86	0,93	1,86	1,40	1,86	1,40
Durata	[h/gg]	24	24	24	24	24	24
	[gg/anno]	366	366	366	366	366	366
	[h/anno]	8784	8784	8784	8784	8784	8784
Inquinante 1	Odori	SI	SI	SI	SI	SI	NO
	[Oue/s]	70,4	48,7	70,4	76,3	252,3	1,120
	[Oue/mc]	-	-	-	-	-	-
	[Oue/mq/s]	0,25	1,08	0,22	0,61	5,61	0,32
	[Oue/anno]	2,23E+09	1,54E+09	2,23E+09	2,41E+09	7,98E+09	3,54E+07

#### \*TEMPERATURA

Sono stati utilizzati i dati di temperatura riportati nel file meteo.

Tutte le sorgenti sono considerate attive 24/24 h.

Si fa presente che tutte le sorgenti odorigene presentano un OER inferiore ai 500 Oue/s, valore al di sotto del quale le sorgenti può non essere presa in considerazione, secondo la Dgr 15 febbraio 2012 n. IX/3018 "Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno".

Al fine di eseguire una valutazione cautelativa, tutte le sorgenti verranno comunque considerate all'interno del presente studio.

## 6.2. Stato di progetto

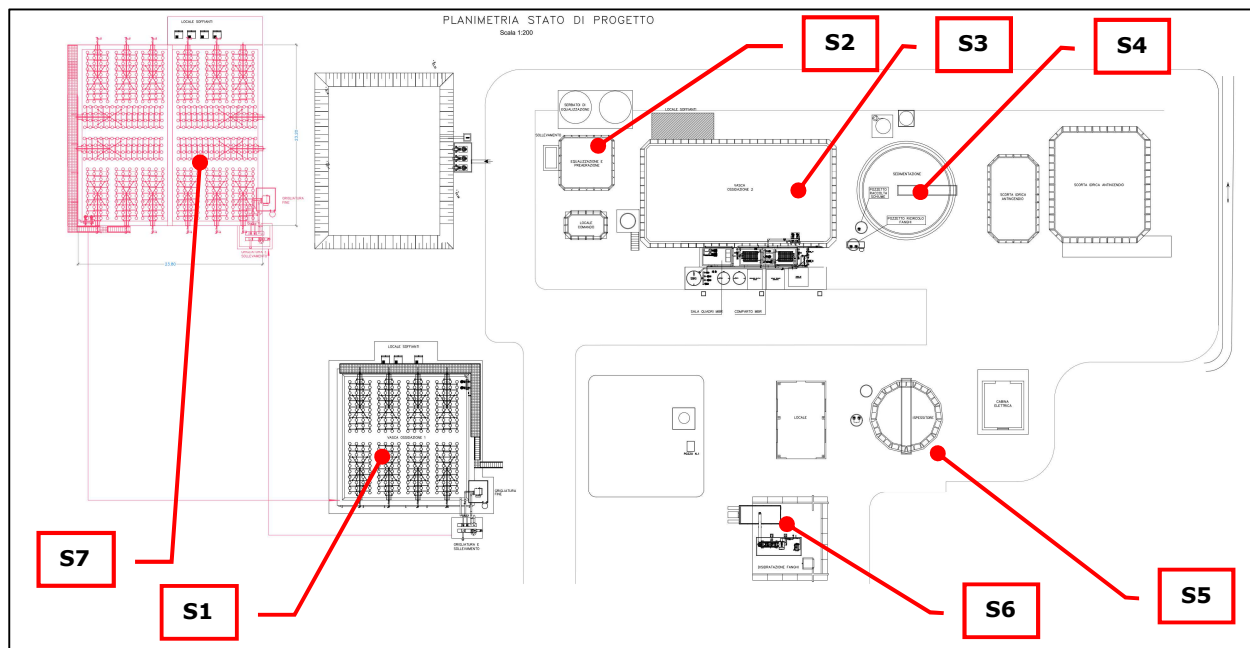
Dal punto di vista odorigeno, il progetto prevede:

- L'aumento della capacità massima di trattamento del depuratore, che passa da 185.000 a 220.000 mc/anno (incremento pari a 35.000 mc);
- Realizzazione di una nuova vasca di ossidazione (di seguito identificata con la sigla S7).

Si riporta di seguito una planimetria dello stato di progetto con l'identificazione delle sorgenti odorigene.



## PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO



Come per lo stato attuale, al fine di valutare l'emissione odorigena delle sorgenti sopra elencate, si è preso a riferimento (ad eccezione per la sorgente S6) il documento "Linea Guida emissioni odorigene impianti di depurazione acque reflue", redatto dalla Regione Lombardia, in cui sono riportati i fattori di emissione (OUe/mc di refluo trattato) delle varie fasi di processo di un impianto di depurazione delle acque reflue.

### S1 - VASCA DI OSSIDAZIONE 1

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Ossidazione, pari a 12.000 OUe/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato di progetto verranno trattati 220.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $2,64 * 10^9$  di OUe/anno;
- 83,7 OUe/s.

### S2 - VASCA EQUALIZZAZIONE E PREAERAZIONE

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Trattamento chimico fisico, pari a 8.300 OUe/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato di progetto verranno trattati 220.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $1,83 * 10^9$  di OUe/anno;
- 57,9 OUe/s.

### S3 - VASCA DI OSSIDAZIONE 3

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Ossidazione, pari a 12.000 OUe/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato di progetto verranno trattati 220.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $2,64 * 10^9$  di OUe/anno;
- 83,7 OUe/s.

**S4 - SEDIMENTAZIONE**

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Sedimentazione secondaria, pari a 13.000 OUE/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato di progetto verranno trattati 220.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $2,86 * 10^9$  di OUE/anno;
- 90,7 OUE/s.

**S5 - ISPESSITORE**

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Ispessimento fanghi, pari a 43.000 OUE/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato di progetto verranno trattati 220.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $9,46 * 10^9$  di OUE/anno;
- 300,0 OUE/s.

**S6 – CONTAINER FANGHI DISIDRATATI**

Si utilizza il medesimo fattore di emissione relativo allo stato attuale, pari a 0,32 OUE/mq/s.

**S7 – NUOVA VASCA DI OSSIDAZIONE**

Per tale sorgente verrà utilizzato il fattore di emissione relativo alla fase di Ossidazione, pari a 12.000 OUE/mc di refluo trattato.

Dato che allo stato di progetto verranno trattati 220.000 mc di refluo all'anno, si è calcolata un'emissione di odori pari a:

- $2,64 * 10^9$  di OUE/anno;
- 83,7 OUE/s.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva con i principali parametri delle sorgenti individuate.

ELENCO SORGENTI AREALI

ID sorgente		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
Nome sorgente		Vasca ossidazione 1	Vasca equalizzazione e preaerazione	Vasca ossidazione 2	Sedimentazione	Ispessitore	Disidratatore fanghi	Nuova vasca di ossidazione
Quota base	[m s.l.m.]	16	16	16	16	16	16	16
Altezza emissione	[m]	4	2	4	3	4	4	4
Area	[mq]	280	45	315	125	45	550	550
Emissione forzata?	[SI/NO]	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Temperatura effluente	[K]	*	*	*	*	*	*	*
Portata volumetrica effluente	[mc/h]	-	-	-	-	-	-	-
Velocità effluente	[m/s]	-	-	-	-	-	-	-
Sigma Z iniziale	[m]	1,86	0,93	1,86	1,40	1,86	1,40	1,86
Durata	[h/gg]	24	24	24	24	24	24	24
	[gg/anno]	366	366	366	366	366	365	365
	[h/anno]	8784	8784	8784	8784	8784	8760	8760
Inquinante 1	Odori	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	[Oue/s]	70,4	48,7	70,4	76,3	252,3	83,7	83,7
	[Oue/mc]	-	-	-	-	-	-	-
	[Oue/mq/s]	0,25	1,08	0,22	0,61	5,61	0,15	0,15
	[Oue/anno]	2,23E+09	1,54E+09	2,23E+09	2,41E+09	7,98E+09	2,64E+09	2,64E+09



#### \*TEMPERATURA

Sono stati utilizzati i dati di temperatura riportati nel file meteo.

Tutte le sorgenti sono considerate attive 24/24 h.

Come per lo stato attuale, si fa presente che tutte le sorgenti odorigene presentano un OER inferiore ai 500 OUE/s, valore al di sotto del quale le sorgenti può non essere presa in considerazione, secondo la Dgr 15 febbraio 2012 n. IX/3018 "Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno".

Al fine di eseguire una valutazione cautelativa, tutte le sorgenti verranno comunque considerate all'interno del presente studio.

## 7. DESCRIZIONE DEL MODELLO DIFFUSIVO

### 7.1. Modello utilizzato

Il presente studio è stato effettuato mediante l'utilizzo del software MMS Calpuff, sviluppato dalla Maind Srl e nato per gestire il noto modello CALPUFF, sviluppato da Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'EPA.

CALPUFF è un modello multisorgente lagrangiano non stazionario che simula la diffusione di inquinanti attraverso il rilascio di una serie continua di puff seguendone la traiettoria in base alle condizioni meteorologiche. MMS Calpuff implementa la versione 6.42 del modello CALPUFF.

Il modello risulta particolarmente versatile in quanto può operare a scale spaziali molto diverse (da pochi a centinaia di Km), sia per applicazioni di tipo short-term che long-term. Nel presente studio il modello CALPUFF è stato utilizzato in modalità long-term, in quanto si è reso necessario stimare valori di concentrazione medi su un periodo temporale rappresentativo (un anno intero).

Per quanto riguarda i dati in input meteorologici necessari alla rappresentazione dell'area oggetto di studio, il modello può essere utilizzato:

- per valutazioni che riguardano le ricadute prodotte da sorgenti in un'area limitata, in presenza di differenti condizioni di turbolenza atmosferica. Tale modalità richiede in ingresso dati meteorologici riferiti ad una singola stazione (dati a terra e profili in quota);
- in casi in cui l'area in esame presenta caratteristiche morfologiche (orografia complessa, presenza del mare) tali da non poter essere rappresentata correttamente prendendo a riferimento una sola stazione meteorologica. Si rivela allora necessario l'inserimento in input di un profilo meteo fornito dal pre-processore CALMET.

Le stime di concentrazione si ottengono come medie delle concentrazioni stimate per ogni ora della simulazione. Questa modalità è in grado di tenere conto di un numero elevato di sorgenti (fino a 100 camini), che emettono le sostanze inquinanti con variazione oraria. La notevole mole di dati che caratterizza questo tipo di applicazioni ne complica sensibilmente la gestione. Per ciascuno degli inquinanti modellizzati, vengono quindi fornite le stime di concentrazione.

Il software presenta inoltre una gestione integrata del calcolo del Building Downwash: a partire dalla versione 1.10 è stato inserito il calcolo dei coefficienti per il Building Downwash (BDW) tramite il run automatico dell'utility BPIP.

Infine, attraverso il MMS RunAnalyzer è possibile eseguire il postprocessamento dei risultati ottenuti (operazioni di analisi statistiche, estrazione di stime orarie, medie giornaliere, mensili o su di un numero di ore a piacere, etc...).



## 7.2. Dati meteo

Il periodo temporale di simulazione adottato nel presente studio è l'anno 2020.

Si riporta di seguito il report relativo ai dati meteo utilizzati, forniti dalla Maind Srl..

**MAIND**  
Modellistica ambientale

Maind S.r.l. Milano | P.za L. Da Vinci, 7 20133 Milano | tel. +39 (0)2 2367490 | Informazioni: [info@maindsupport.it](mailto:info@maindsupport.it)  
C.F. e P.IVA 09596850157 | fax. +39 (0)2 45409619 | Website: [www.maind.it](http://www.maind.it)

### Report fornitura dati meteorologici in formato ISC /MMS Windimula

Località Forlì (FC)  
Periodo Anno 2020  
Coordinate (44.245097°N, 12.136792°E)

Risoluzione geomorfologica: 500 m

I dati forniti sono stati ricostruiti per il punto richiesto attraverso un'elaborazione "mass consistent" effettuata con il modello meteorologico CALMET all'interno del quale è stata utilizzata la risoluzione geomorfologica sopra indicata.

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 (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))

### Stazioni meteorologiche utilizzate

#### Stazioni sinottiche

RIMINI LIPR 161490	[44.02°N - 12.612°E]
CERVIA - LIPC 161480	[44.224°N - 12.307°E]
FORLÌ - LIPK 161470	[44.195°N - 12.070°E]
MARINA/RAVENN - LIVM 161460	[44.450°N - 12.300°E]

#### Stazioni di superficie ricavate dal modello di calcolo europeo ECMWF – Progetto ERA5

San Pietro Capofiume 16144	[44.649997°N - 11.619995°E]
----------------------------	-----------------------------

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

Forlì urbana	[ 44.220°N - 12.042°E]	rete ARPAE Emilia Romagna
--------------	------------------------	---------------------------

#### Stazioni private fornite da richiedente

- Non pervenute

Nelle figure seguenti viene riportata la posizione spaziale delle stazioni meteorologiche utilizzate per la ricostruzione del campo di vento per il sito richiesto



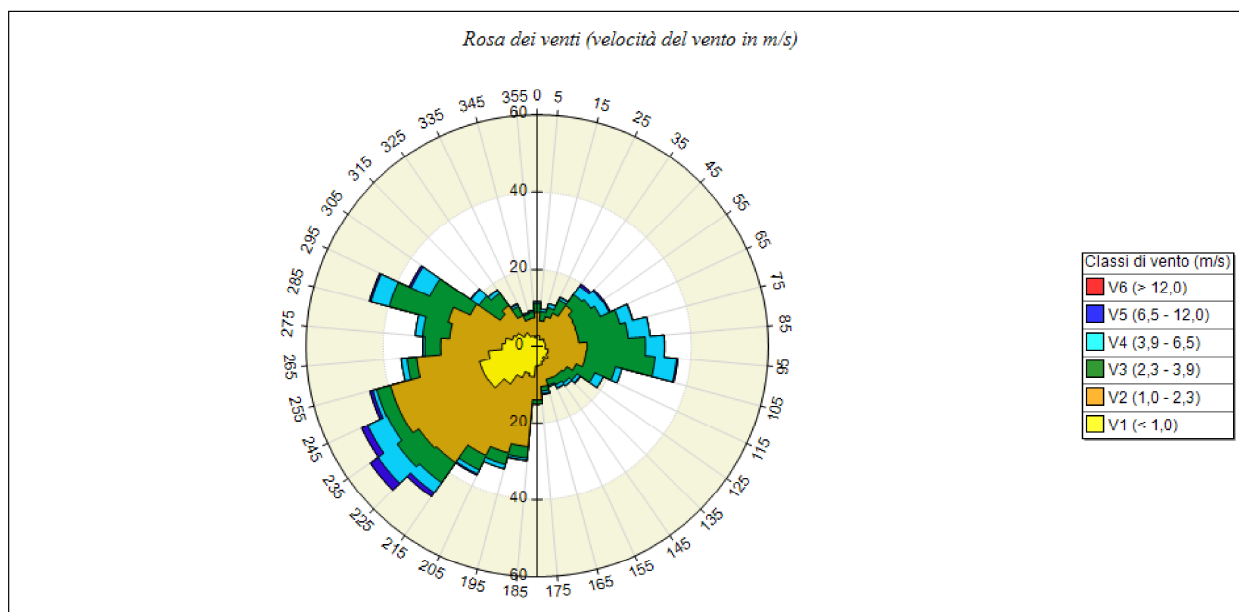


Figura 1 – Sito richiesto e stazioni di superficie utilizzate

Si riportano ora i dati della stazione meteo.



## Rosa dei venti



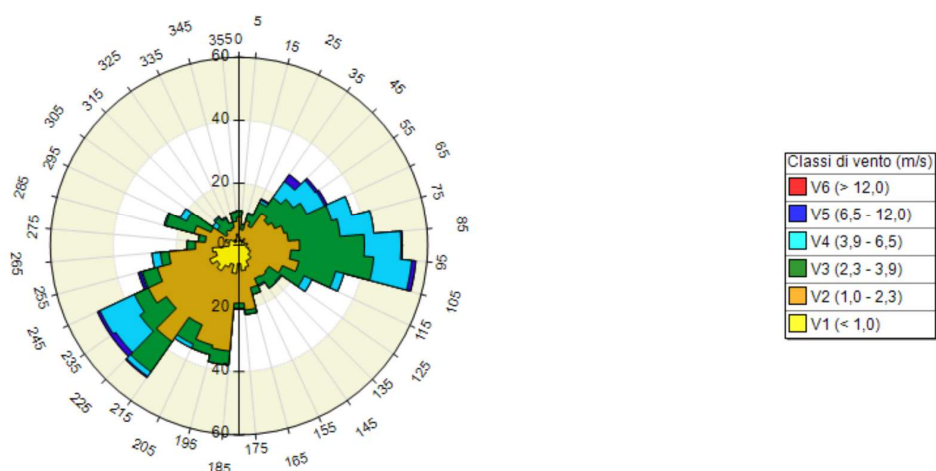
SECTORS	V1 (< 1,0)	V2 (1,0 - 2,3)	V3 (2,3 - 3,9)	V4 (3,9 - 6,5)	V5 (6,5 - 12,0)	V6 (> 12,0)	Totale	Vmed (m/s)
355,0 - 5,0	2,85	5,92	2,28	0,46	0,00	0,00	11,50	1,79
5,0 - 15,0	2,73	3,87	2,39	0,68	0,00	0,00	9,68	1,93
15,0 - 25,0	1,82	6,15	2,39	1,02	0,00	0,00	11,38	2,01
25,0 - 35,0	2,05	7,40	3,76	0,68	0,11	0,00	14,00	2,10
35,0 - 45,0	2,50	10,36	3,53	2,73	0,68	0,00	19,81	2,45
45,0 - 55,0	2,16	9,22	5,69	3,30	0,46	0,00	20,83	2,57
55,0 - 65,0	2,16	8,88	7,06	2,50	0,34	0,00	20,95	2,54
65,0 - 75,0	2,16	8,65	11,38	3,42	0,11	0,00	25,73	2,66
75,0 - 85,0	2,16	8,65	12,86	5,69	0,00	0,00	29,37	2,77
85,0 - 95,0	2,05	10,93	15,14	4,90	0,11	0,00	33,13	2,72
95,0 - 105,0	2,05	10,70	17,99	5,58	0,34	0,00	36,66	2,81
105,0 - 115,0	2,96	9,90	8,20	1,71	0,00	0,00	22,77	2,24
115,0 - 125,0	3,19	7,97	5,35	2,39	0,00	0,00	18,90	2,23
125,0 - 135,0	3,07	6,38	3,19	0,91	0,23	0,00	13,78	2,00
135,0 - 145,0	3,98	5,01	2,73	0,91	0,00	0,00	12,64	1,71
145,0 - 155,0	3,19	5,92	2,05	0,91	0,11	0,00	12,18	1,93
155,0 - 165,0	4,21	4,78	1,59	0,34	0,00	0,00	10,93	1,60
165,0 - 175,0	5,01	5,58	1,14	0,68	0,23	0,00	12,64	1,61
175,0 - 185,0	5,24	8,77	1,02	0,00	0,00	0,00	15,03	1,37
185,0 - 195,0	8,08	18,21	2,96	0,57	0,11	0,00	29,94	1,58
195,0 - 205,0	7,40	21,40	3,07	1,14	0,00	0,00	33,01	1,57
205,0 - 215,0	9,11	22,31	4,10	1,14	0,34	0,00	37,00	1,61
215,0 - 225,0	12,07	24,93	6,26	3,30	1,25	0,00	47,81	1,93
225,0 - 235,0	15,37	22,20	6,83	6,03	2,50	0,00	52,94	2,18
235,0 - 245,0	15,48	23,91	3,53	5,69	1,71	0,00	50,32	2,01
245,0 - 255,0	15,48	23,91	3,76	1,02	0,80	0,00	44,97	1,56
255,0 - 265,0	12,64	18,78	2,50	1,48	0,00	0,00	35,41	1,47
265,0 - 275,0	9,11	15,94	4,10	0,57	0,00	0,00	29,71	1,50
275,0 - 285,0	8,31	14,46	7,06	1,94	0,00	0,00	31,76	1,83
285,0 - 295,0	6,60	17,30	15,82	4,90	0,46	0,00	45,08	2,40
295,0 - 305,0	5,92	13,21	11,61	5,35	0,57	0,00	36,66	2,48
305,0 - 315,0	4,10	7,63	6,72	2,50	0,23	0,00	21,17	2,28
315,0 - 325,0	4,33	8,54	3,98	1,02	0,11	0,00	17,99	1,90
325,0 - 335,0	2,96	5,81	2,62	0,57	0,23	0,00	12,18	1,88
335,0 - 345,0	2,85	4,33	1,37	0,34	0,11	0,00	8,99	1,75
345,0 - 355,0	2,28	5,12	1,48	0,34	0,11	0,00	9,34	1,80
Variabili	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Calme	103,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	103,83	0,00
Totale	301,46	413,02	197,52	76,73	11,27	0,00	1000,00	0,00

Percentuale calme di vento: 10,4 %.

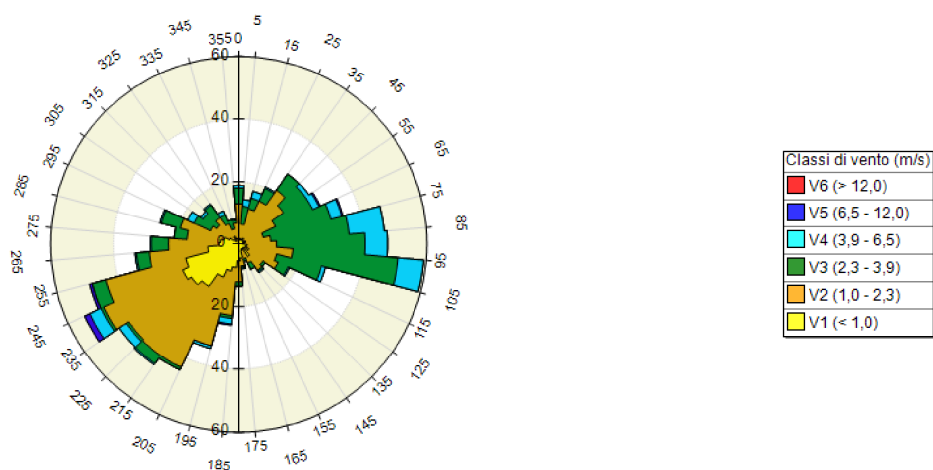


Rose dei venti stagionali

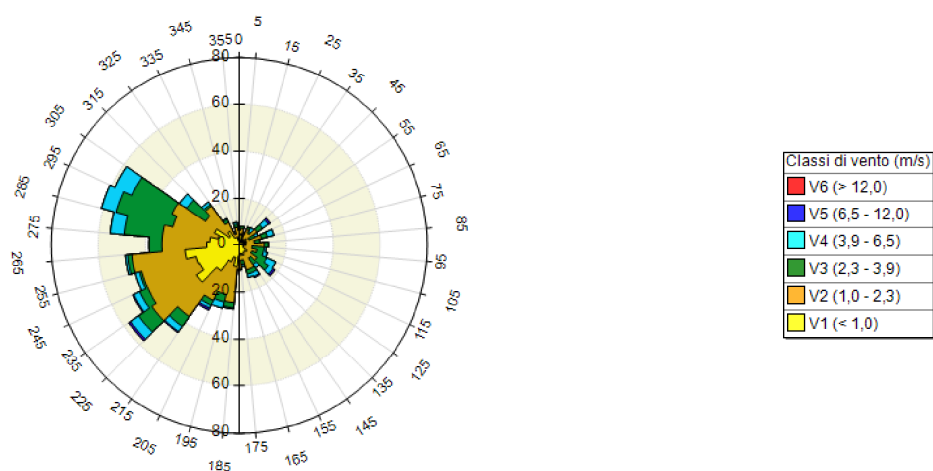
Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Primavera



Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Estate

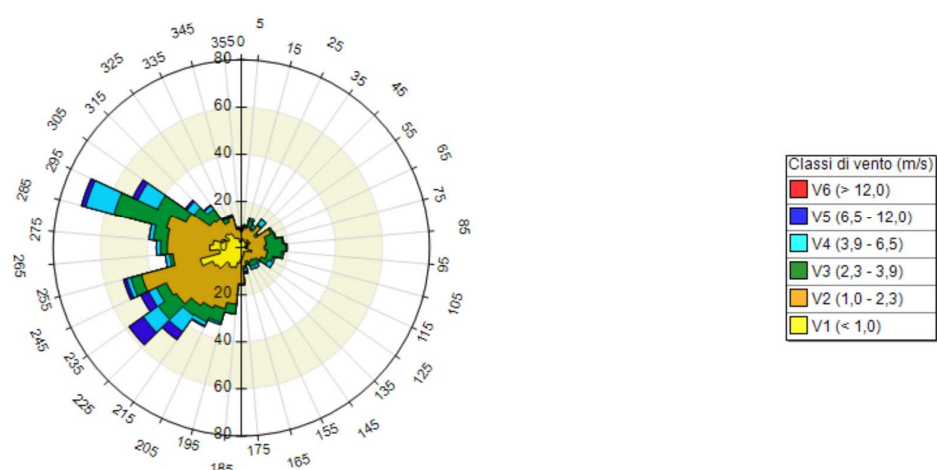


Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Autunno





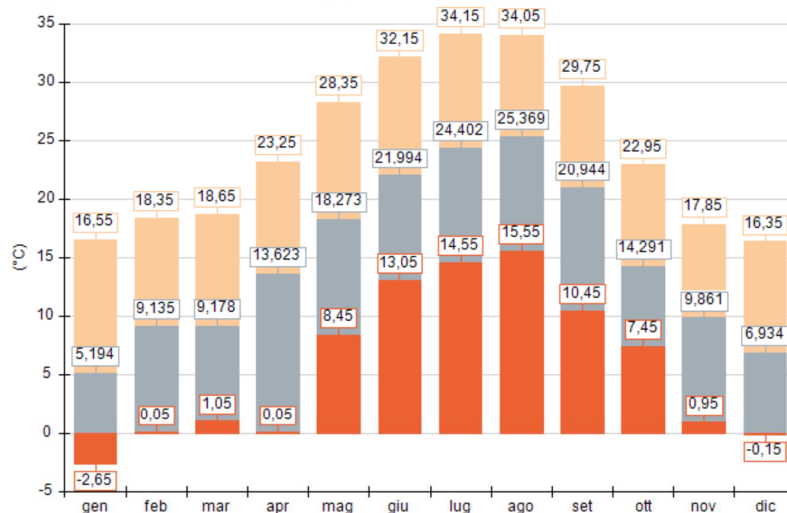
Rosa dei venti (velocità del vento in m/s): Inverno



Temperatura (°C)

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-2,65	14,95	34,15
Primavera	0,05	13,69	28,35
Estate	13,05	23,94	34,15
Autunno	0,95	15,02	29,75
Inverno	-2,65	7,04	18,35
gen	-2,65	5,19	16,55
feb	0,05	9,14	18,35
mar	1,05	9,18	18,65
apr	0,05	13,62	23,25
mag	8,45	18,27	28,35
giu	13,05	21,99	32,15
lug	14,55	24,40	34,15
ago	15,55	25,37	34,05
set	10,45	20,94	29,75
ott	7,45	14,29	22,95
nov	0,95	9,86	17,85
dic	-0,15	6,93	16,35

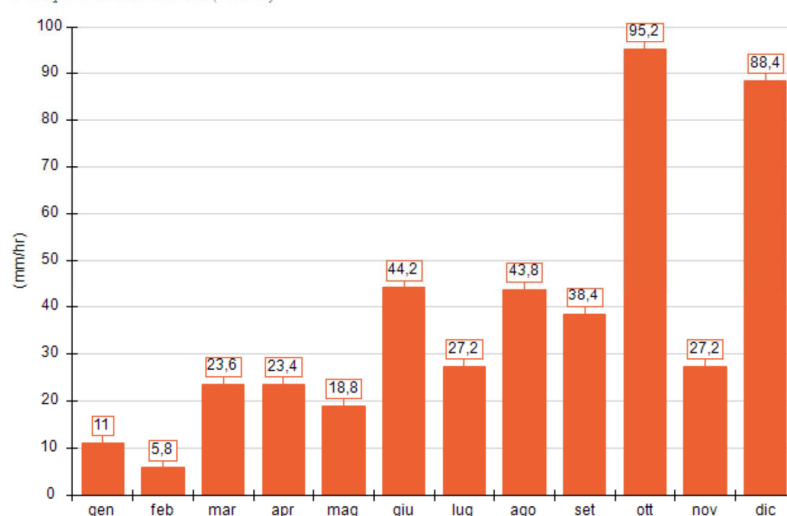
Temperatura minima, media massima (°C)

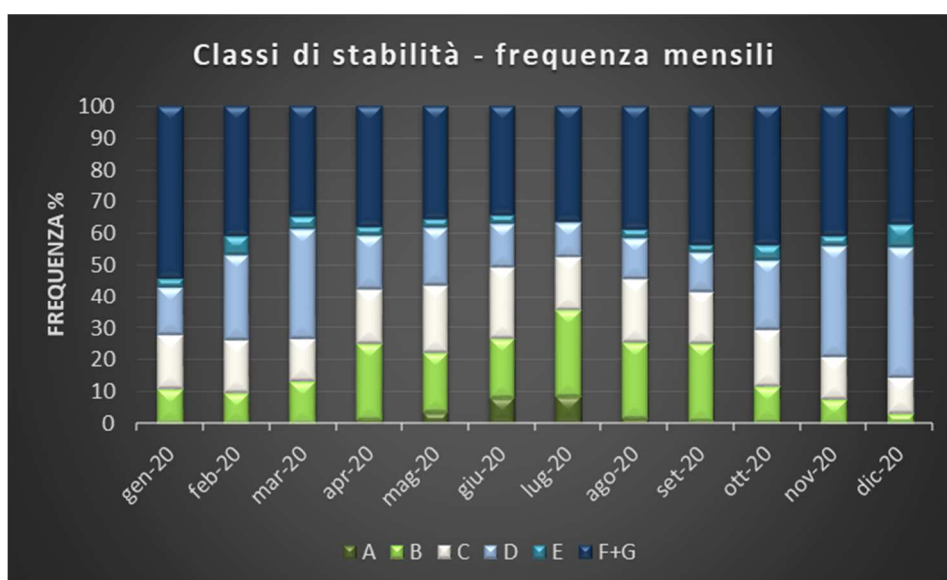


Precipitazione (mm/hr)

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0,05	15,80	447,00
Primavera	0,03	3,40	65,80
Estate	0,05	15,80	115,20
Autunno	0,07	5,80	160,80
Inverno	0,05	4,00	105,20
gen	0,01	1,40	11,00
feb	0,01	2,40	5,80
mar	0,03	2,20	23,60
apr	0,03	1,80	23,40
mag	0,03	3,40	18,80
giu	0,06	14,00	44,20
lug	0,04	15,80	27,20
ago	0,06	15,60	43,80
set	0,05	3,80	38,40
ott	0,13	5,60	95,20
nov	0,04	5,80	27,20
dic	0,12	4,00	88,40

Precipitazione cumulata (mm/hr)





### 7.3. Dati di input

#### 7.3.1. Impostazioni di calcolo

Si riportano di seguito i parametri di calcolo utilizzati nelle presenti simulazioni.

Modello di gestione dell'orografia	Nessuna correzione
Coefficienti calcolo Partial Plume (se utilizzato)	-
Metodo per il calcolo dei coeff. di dispersione	Coefficienti di dispersione calcolati utilizzando le variabili micrometeorologiche
Valore limite per il regime di calma di vento [m/s]	0,5
Calcolo plum rise	SI
Calcolo stack tip downwash	SI
Calcolo del partial plume penetration con inversione di quota	SI
Modello per il calcolo del Building Downwash (se utilizzato)	PRIME

#### 7.3.2. Dominio di calcolo

Il dominio di calcolo ha una estensione pari a 15x15 km ed ha origine alle coordinate 44°11'18.52"N - 11°58'41.95"E.

Il dominio di salvataggio ha una estensione pari a 5x5 km ed ha origine alle coordinate 44°13'59.92"N - 12°02'38.08"E.

Le celle del dominio hanno una dimensione di 200x200 m ed il fattore di nesting utilizzato è pari a 1.





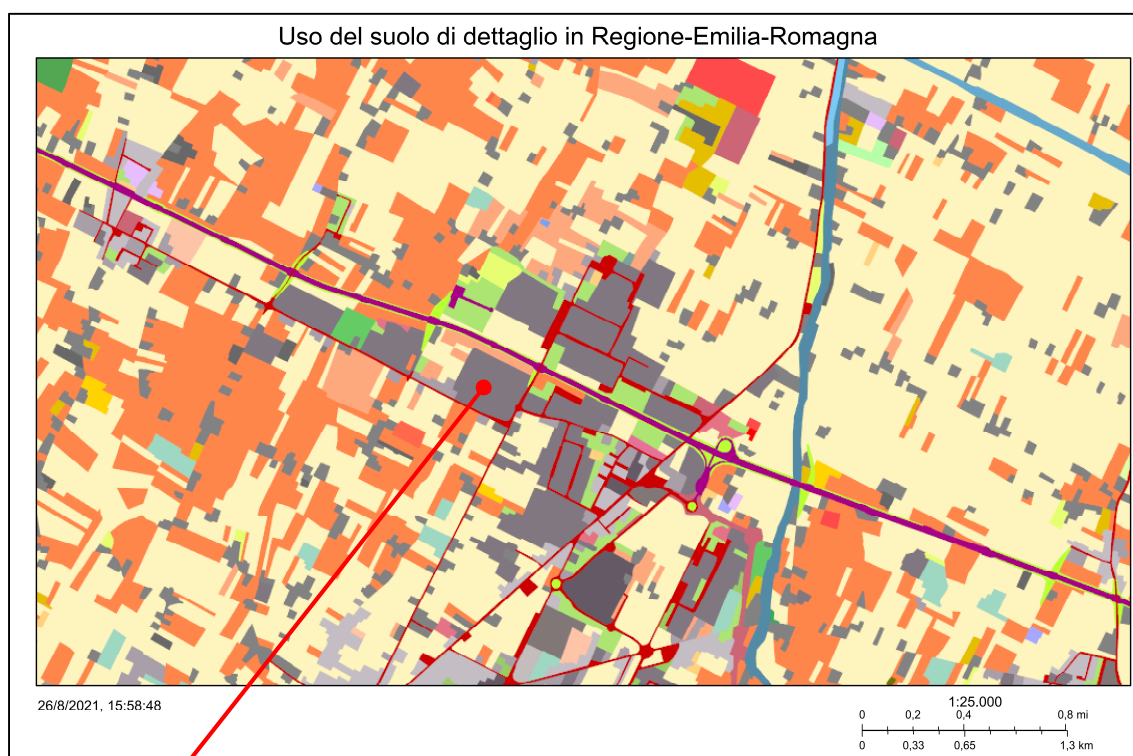
## DOMINIO DI SALVATAGGIO CON RICETTORI INDIVIDUATI

**7.3.3. Orografia**

L'area in esame risulta pianeggiante, con una elevazione media del suolo pari a 16 m s.l.m. Tale valore è stato utilizzato per l'intero dominio di calcolo.

### 7.3.4. Uso del suolo

All'interno del modello di calcolo è necessario inserire l'uso del suolo dell'area in esame; si riporta di seguito un estratto della cartografia dell'uso del suolo<sup>2</sup> di tale area, basata sul progetto Corine Land Cover (CLC).



Impianto



La maggior parte dell'area oggetto di indagine è classificata come "2121 – Seminativo semplice irriguo".

Si riportano di seguito i parametri di tale categoria di uso del suolo, così come inserito all'interno del modello di calcolo:

- Rugosità superficiale: 0,25;
- Albedo: 0,15;
- Bowen ratio: 0,5;
- Soil Heat Flux: 0,15;
- Anthropogenic Heat Flux: 0;
- Leaf area index: 3.

<sup>2</sup> <https://servizimoka.regione.emilia-romagna.it/mokaApp/apps/UDSD/index.html> sito consultato in data 27/04/2021.



### 7.3.5. Ricettori

Sono stati individuati n.21 ricettori. Si riporta di seguito una tabella con alcune informazioni relative ai ricettori, ovvero:

- Nome;
- Coordinate (UTM 33N, WGS 84);
- Quota orografica;
- Quota sul livello del suolo (1,8 m per tutti i ricettori).

#### RECETTORI INDIVIDUATI E RELATIVE COORDINATE GEOGRAFICHE

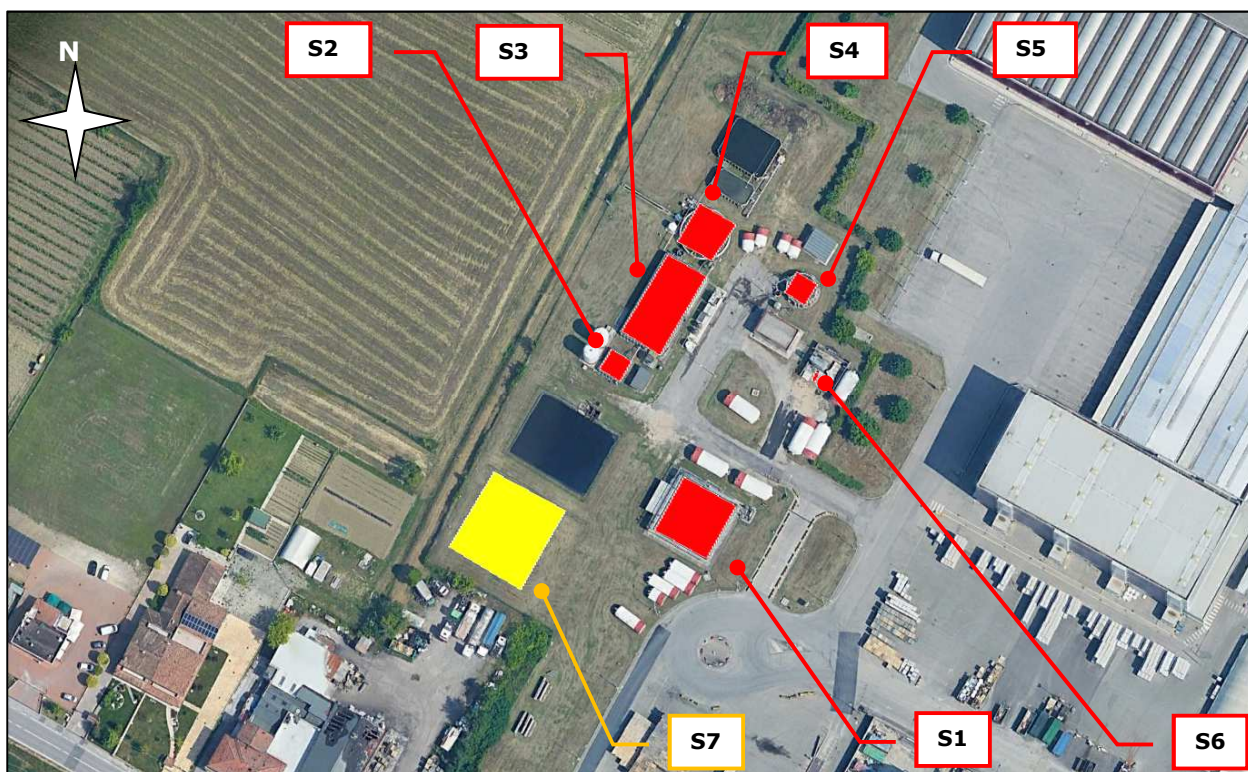
Ricettori discreti	
Elemento	Valore
R1	266616,0 X(m); 4904284,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R2	266397,0 X(m); 4904261,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R3	266260,0 X(m); 4904166,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R4	266101,0 X(m); 4904294,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R5	266183,0 X(m); 4904449,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R6	266162,0 X(m); 4904482,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R7	266105,0 X(m); 4904494,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R8	266013,0 X(m); 4904488,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R9	265995,0 X(m); 4904559,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R10	266108,0 X(m); 4904788,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R11	266128,0 X(m); 4904821,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R12	266141,0 X(m); 4905045,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R13	266344,0 X(m); 4905188,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R14	266826,0 X(m); 4905154,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R15	267006,0 X(m); 4905008,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R16	267277,0 X(m); 4904667,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R17	267520,0 X(m); 4904413,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R18	266774,0 X(m); 4903907,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R19	266272,0 X(m); 4903831,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R20	265724,0 X(m); 4904252,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R21	265573,0 X(m); 4904754,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R22	265852,0 X(m); 4905169,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)
R23	266417,0 X(m); 4905669,0 Y(m) 33N 16,0 Z(m) 1,8 H(m)

### 7.3.6. Sorgenti

Sono state inserite le n.7 sorgenti (di tipo areale) all'interno del modello di calcolo, di cui n.6 relative allo stato attuale e n.1 relativa allo stato di progetto.

Si riporta di seguito un'immagine satellitare con la schematizzazione di tali aree (in rosso quelle stato attuale ed in giallo quella di progetto).

PLANIMETRIA SORGENTI





Si riporta ora una tabella con le coordinate (UTM 33N, WGS 84) dei vertici delle sorgenti areali impostate all'interno del modello di calcolo.

SORGENTE	COORDINATE
S1	(P1): 266308,0 X(m); 4904502,0 Y(m); (P2): 266317,0 X(m); 4904516,0 Y(m); (P3): 266302,0 X(m); 4904525,0 Y(m); (P4): 266294,0 X(m); 4904510,0 Y(m);
S2	(P1): 266286,0 X(m); 4904551,0 Y(m); (P2): 266289,0 X(m); 4904557,0 Y(m); (P3): 266284,0 X(m); 4904560,0 Y(m); (P4): 266280,0 X(m); 4904555,0 Y(m);
S3	(P1): 266287,0 X(m); 4904565,0 Y(m); (P2): 266297,0 X(m); 4904558,0 Y(m); (P3): 266310,0 X(m); 4904579,0 Y(m); (P4): 266300,0 X(m); 4904585,0 Y(m);
S4	(P1): 266312,0 X(m); 4904583,0 Y(m); (P2): 266319,0 X(m); 4904592,0 Y(m); (P3): 266309,0 X(m); 4904599,0 Y(m); (P4): 266303,0 X(m); 4904588,0 Y(m);
S5	(P1): 266337,0 X(m); 4904570,0 Y(m); (P2): 266341,0 X(m); 4904576,0 Y(m); (P3): 266335,0 X(m); 4904579,0 Y(m); (P4): 266331,0 X(m); 4904574,0 Y(m);
S6	(P1): 266339,0 X(m); 4904549,0 Y(m); (P2): 266340,0 X(m); 4904551,0 Y(m); (P3): 266339,0 X(m); 4904552,0 Y(m); (P4): 266338,0 X(m); 4904550,0 Y(m);
S7	(P1): 266257,0 X(m); 4904495,0 Y(m); (P2): 266270,0 X(m); 4904516,0 Y(m); (P3): 266251,0 X(m); 4904528,0 Y(m); (P4): 266238,0 X(m); 4904507,0 Y(m);

### 7.3.7. Building Downwash

Non essendo presenti sorgenti di tipo puntiforme, non è stato considerato l'effetto Building Downwash.



## 8. ANALISI DELL'IMPATTO ODORIGENO

### 8.1. Risultati

#### 8.1.1. Stato attuale

Per gli odori si presentano prima le tabelle relative ai risultati dello stato attuale sui recettori sensibili individuati.

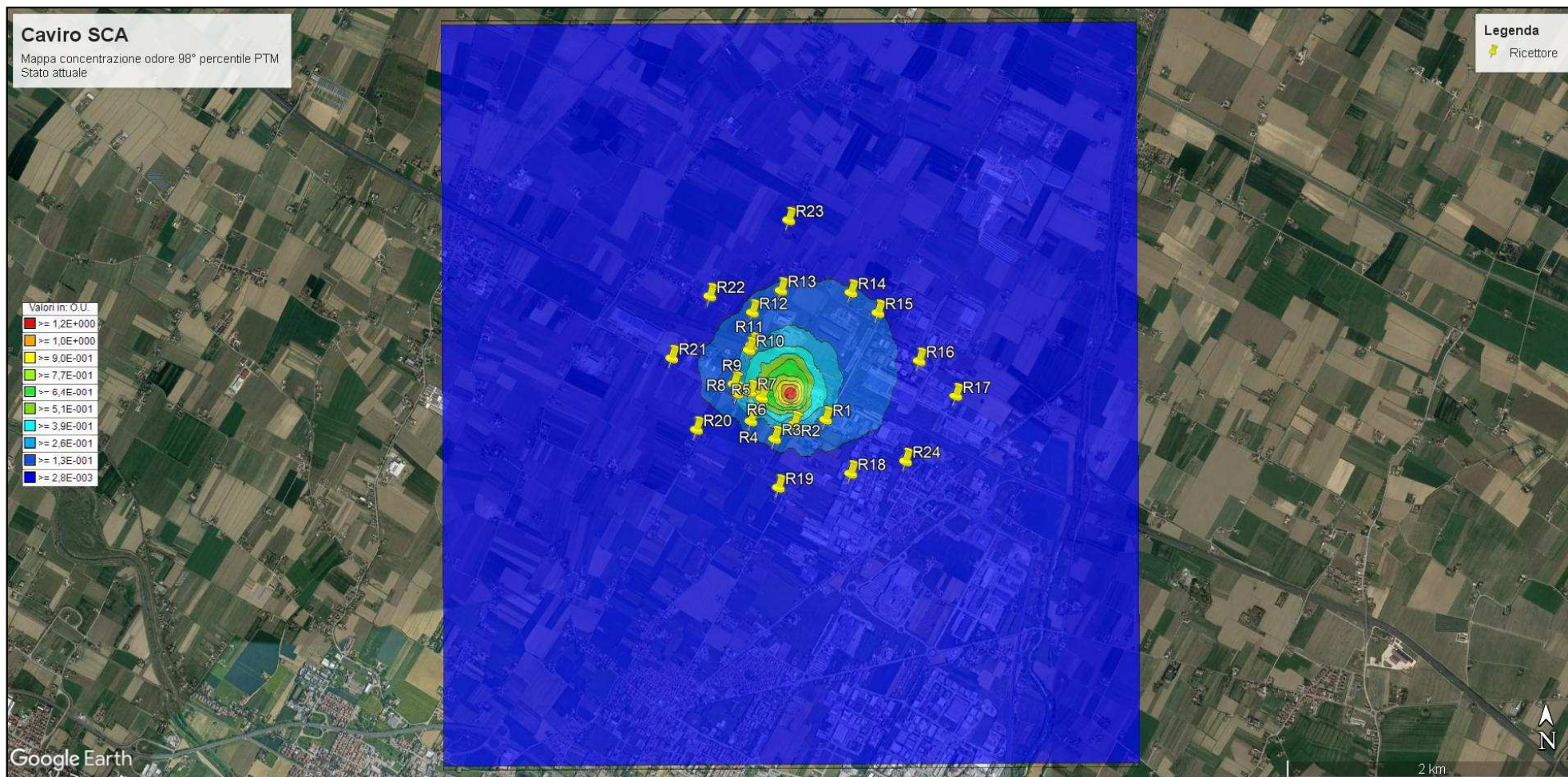
(OUe/mc)	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
98-percentile PEAK TO MEAN	0,19	0,20	0,11	0,13	0,34	0,38	0,31	0,21	0,24	0,31

(OUe/mc)	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
98-percentile PEAK TO MEAN	0,29	0,18	0,16	0,15	0,14	0,11	0,08	0,06	0,05	0,05

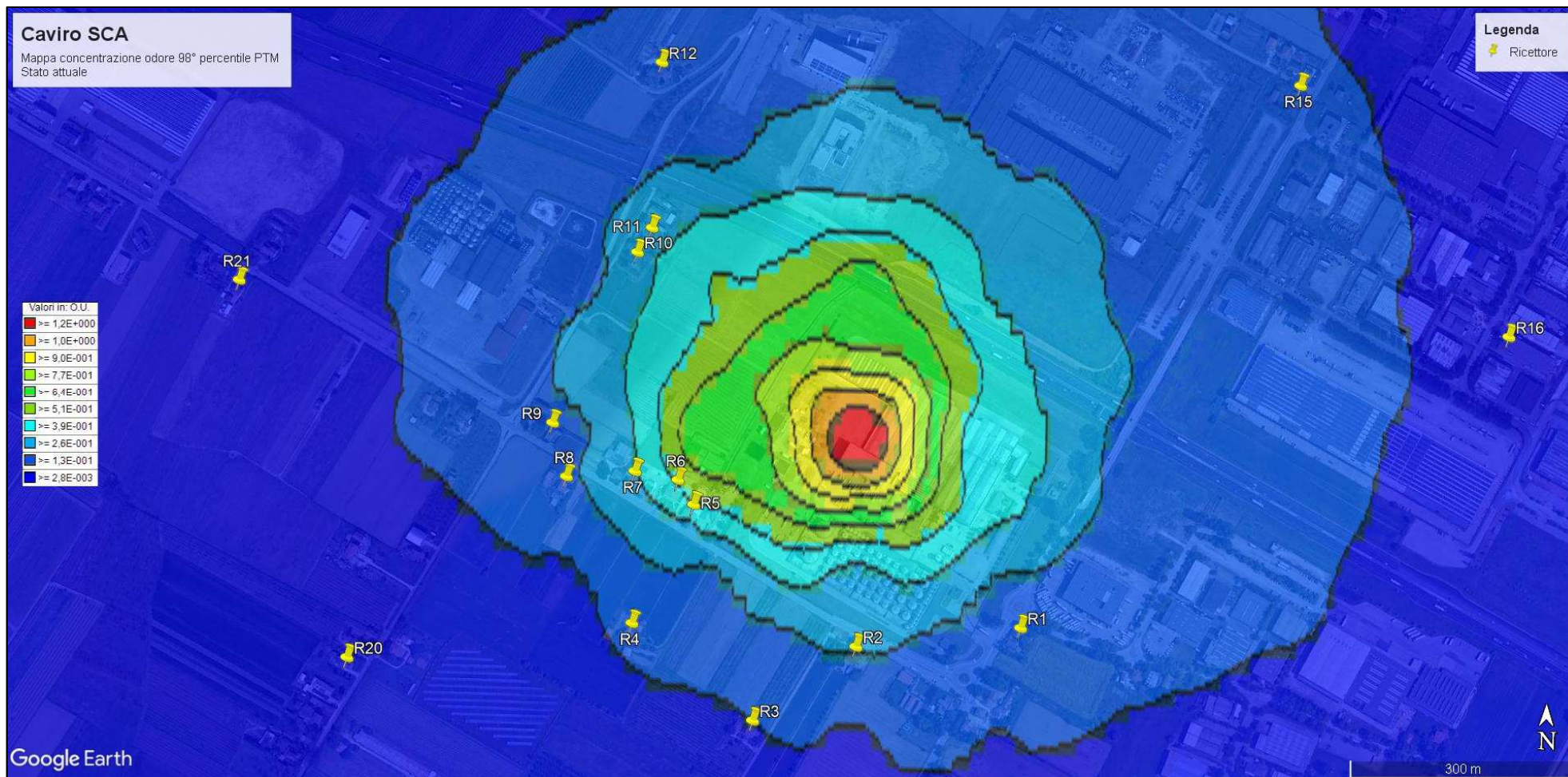
(OUe/mc)	R21	R22	R23
98-percentile PEAK TO MEAN	0,09	0,09	0,08

Si mostrano ora su mappa le concentrazioni di odore al 98° percentile con peak to mean.



**MAPPA CONCENTRAZIONE 98° PERCENTILE PTM ODORI**





**8.1.2. Stato di progetto**

Per gli odori si presentano prima le tabelle relative ai risultati dello stato di progetto sui recettori sensibili individuati.

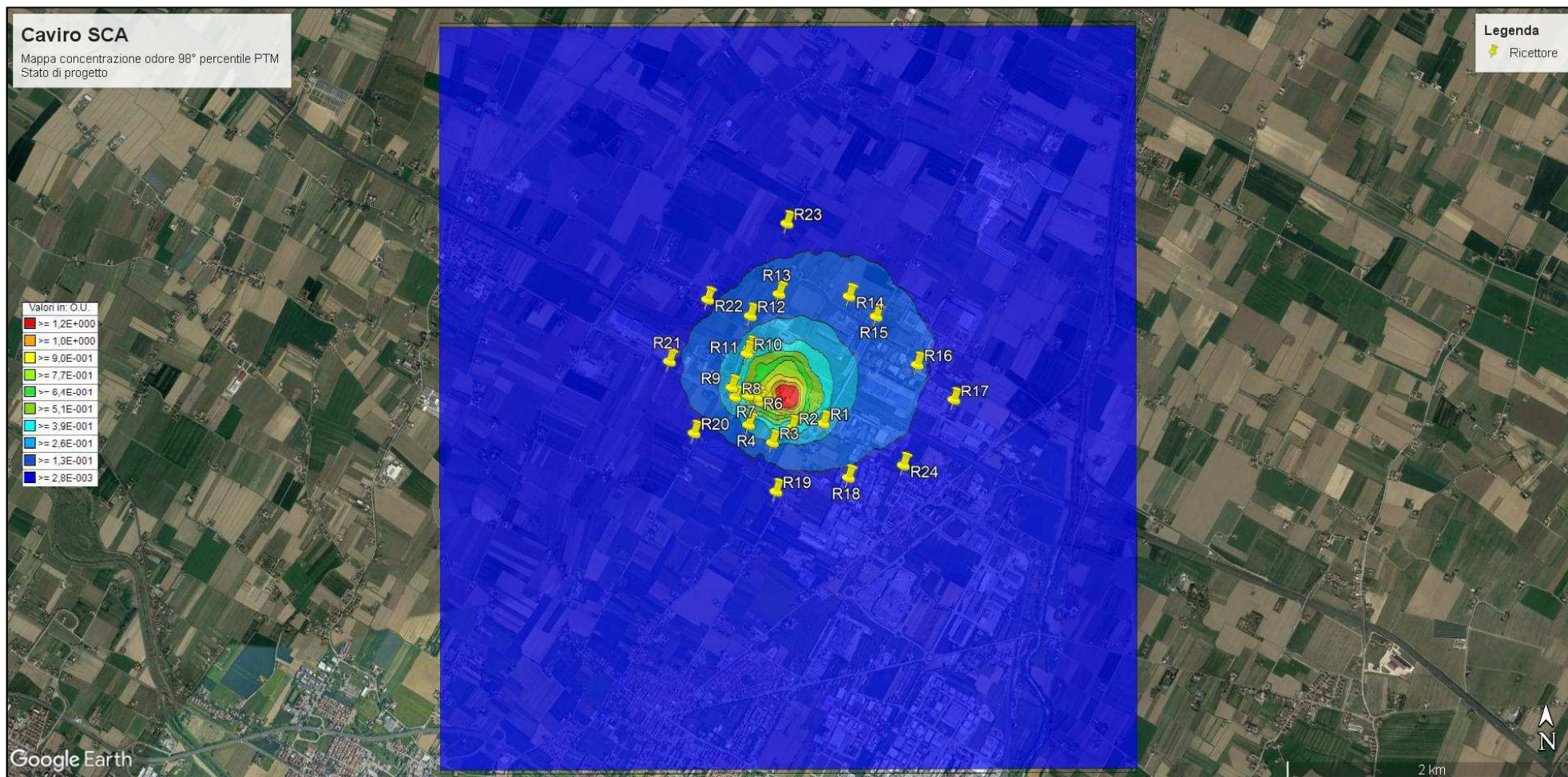
<b>(OUe/mc)</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>R6</b>	<b>R7</b>	<b>R8</b>	<b>R9</b>	<b>R10</b>
98-percentile PEAK TO MEAN	0,25	0,27	0,15	0,18	0,47	0,52	0,43	0,29	0,32	0,40

<b>(OUe/mc)</b>	<b>R11</b>	<b>R12</b>	<b>R13</b>	<b>R14</b>	<b>R15</b>	<b>R16</b>	<b>R17</b>	<b>R18</b>	<b>R19</b>	<b>R20</b>
98-percentile PEAK TO MEAN	0,38	0,23	0,20	0,19	0,19	0,15	0,10	0,08	0,06	0,07

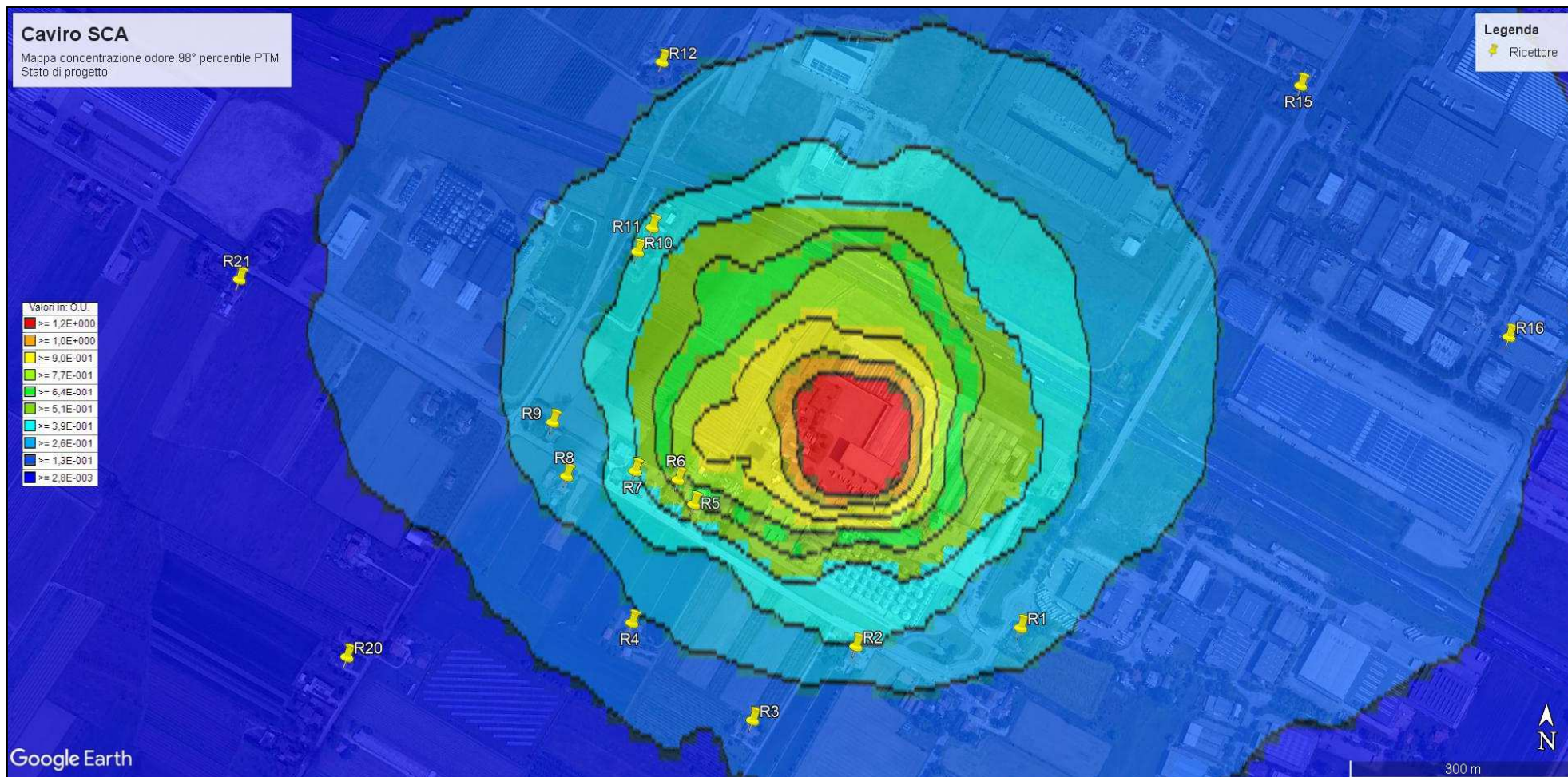
<b>(OUe/mc)</b>	<b>R21</b>	<b>R22</b>	<b>R23</b>
98-percentile PEAK TO MEAN	0,12	0,12	0,11

Si mostrano ora su mappa le concentrazioni di odore al 98° percentile con peak to mean.



**MAPPA CONCENTRAZIONE 98° PERCENTILE PTM ODORI**





## 8.2. Confronto con i limiti

Per la verifica dei limiti di legge, in modo più conservativo di quanto indicato dalla DGR Lombardia n. 3018 del 15/02/2012, si prenderà a riferimento il documento "Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività ad impatto odorigeno" pubblicato sul sito della provincia autonoma di Trento (<https://www.ufficiostampa.provincia.tn.it/Comunicati/Le-nuove-linee-guida-sugli-odori>) in data 14/06/16. In tale documento si riportano i valori di accettabilità del disturbo olfattivo, espresso come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile calcolate su base annuale. Se ne riporta di seguito un estratto.

<b>5. Valori di accettabilità</b>	
Ai fini della valutazione del disturbo olfattivo presso i recettori, il gestore dell'impianto deve effettuare uno studio sulla dispersione dell'odore utilizzando un modello di simulazione avente i requisiti riportati nell'Allegato 1.	
I valori di accettabilità del disturbo olfattivo, espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile calcolate su base annuale, che devono essere rispettati presso i recettori sono i seguenti:	
per recettori in aree residenziali	
1 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ,	a distanze > 500 m dalle sorgenti
2 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ,	a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
3 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ,	a distanze < 200 m dalle sorgenti
per recettori in aree non residenziali	
2 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ,	a distanze > 500 m dalle sorgenti
3 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ,	a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
4 ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ,	a distanze < 200 m dalle sorgenti

Si riportano ora le tabelle con il confronto con i valori limite.

### 8.2.1. Stato attuale

#### CONFRONTO CON I LIMITI

Ricevitore	98° percentile corretto con PtM	Distanza	Tipologia area	Valore limite	Verifica
	[OUe/mc]	[m]		[OUe/mc]	
<b>R1</b>	0,19	250	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R2</b>	0,20	230	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R3</b>	0,11	340	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R4</b>	0,13	380	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R5</b>	0,34	250	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R6</b>	0,38	250	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R7</b>	0,31	330	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R8</b>	0,21	420	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R9</b>	0,24	450	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R10</b>	0,31	460	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R11</b>	0,29	470	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R12</b>	0,18	640	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R13</b>	0,16	720	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R14</b>	0,15	770	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R15</b>	0,14	760	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R16</b>	0,11	840	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R17</b>	0,08	1.050	Area non residenziale	2,00	SI





Ricevitore	98° percentile corretto con PtM	Distanza	Tipologia area	Valore limite	Verifica
	[OUe/mc]	[m]		[OUe/mc]	
<b>R18</b>	0,06	630	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R19</b>	0,05	650	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R20</b>	0,05	750	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R21</b>	0,09	900	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R22</b>	0,09	930	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R23</b>	0,08	1.200	Area non residenziale	2,00	SI

Per quanto riguarda la simulazione dell'emissione di odori ai recettori, si riscontra, allo stato attuale, il rispetto dei limiti di legge in tutti i ricettori analizzati.

### 8.2.2. Stato di progetto

#### CONFRONTO CON I LIMITI

Ricevitore	98° percentile corretto con PtM	Distanza	Tipologia area	Valore limite	Verifica
	[OUe/mc]	[m]		[OUe/mc]	
<b>R1</b>	0,25	250	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R2</b>	0,27	230	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R3</b>	0,15	340	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R4</b>	0,18	380	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R5</b>	0,47	250	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R6</b>	0,52	250	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R7</b>	0,43	330	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R8</b>	0,29	420	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R9</b>	0,32	450	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R10</b>	0,40	460	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R11</b>	0,38	470	Area non residenziale	3,00	SI
<b>R12</b>	0,23	640	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R13</b>	0,20	720	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R14</b>	0,19	770	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R15</b>	0,19	760	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R16</b>	0,15	840	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R17</b>	0,10	1.050	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R18</b>	0,08	630	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R19</b>	0,06	650	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R20</b>	0,07	750	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R21</b>	0,12	900	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R22</b>	0,12	930	Area non residenziale	2,00	SI
<b>R23</b>	0,11	1.200	Area non residenziale	2,00	SI

Per quanto riguarda la simulazione dell'emissione di odori ai recettori, si riscontra, allo stato di progetto, il rispetto dei limiti di legge in tutti i ricettori analizzati.



## **9. CONCLUSIONI**

Il presente documento ha lo scopo di valutare l'impatto odorigeno generato dallo stabilimento Caviro Soc. Coop. Agr, ubicato in via Zampeschi n.117 a Forlì (FC), a seguito del progetto di revamping dell'impianto di depurazione aziendale (Fasc. 1311/66/2021), così come richiesto all'interno della richiesta di integrazioni formulata da ARPAE.

Il committente ha quindi fornito informazioni in merito al layout dello stato attuale e di progetto.

Tale relazione è stata redatta ai sensi della Relazione Tecnica di Livello 2, così' come descritto all'interno della Determina 2018/426 di ARPAE.

Per quanto riguarda la simulazione dell'emissione di odori ai recettori, si riscontra, allo stato attuale e di progetto, il rispetto dei limiti di legge in tutti i ricettori analizzati.

Faenza, 08 settembre 2021