

## **CER WASH S.p.A.**

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI SMALTIMENTO DI RIFIUTI  
LIQUIDI NON PERICOLOSI FINALIZZATO AL RAGGIUNGIMENTO  
DELLA RIDUZIONE DELLA CONCENTRAZIONE DEI PARAMETRI  
CHIMICO-FISICI PER LO SCARICO IN CORPO RECETTORE**

**Zona industriale di NERETO (TE)**

**SIMULAZIONE DI DISPERSIONE E RICADUTA AL SUOLO  
DEGLI INQUINANTI E DELLE EMISSIONI ODORIGENE  
IMMESSI IN ATMOSFERA DALL'IMPIANTO  
NELLO STATO DI FATTO E NELLO STATO DI PROGETTO**

**RT 2017/029 del 08/11/2017**

**INDICE**

1	INTRODUZIONE .....	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	5
3	NOTE SUL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO .....	8
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	10
5	CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'AREA OGGETTO DI INDAGINE .....	13
6	DEFINIZIONE DEL DOMINIO SPAZIALE .....	23
7	INFORMAZIONI RELATIVE ALLE SORGENTI EMISSIVE CONSIDERATE .....	29
8	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI .....	39
9	PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO .....	61
10	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO OLFATTIVO.....	63
11	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO – AMMONIACA E IDROGENO SOLFORATO.....	66
12	CONCLUSIONI .....	69

## 1 INTRODUZIONE

La ditta CER WASH S.p.A. intende realizzare, all'interno della zona industriale del Comune di Nereto (TE), un impianto di smaltimento di rifiuti liquidi non pericolosi mediante trattamento D8, D9 e D15. L'impianto si svilupperà all'interno di un depuratore privato: le apparecchiature esistenti verranno riconvertite ed adeguate per gli scopi previsti dal progetto.

Relativamente alla descrizione dettagliata dell'attività esistente e delle modifiche impiantistiche in progetto si faccia riferimento alla documentazione tecnica in possesso della ditta.

La posizione dell'impianto oggetto di studio all'interno del contesto territoriale è riportata al paragrafo 4 (figure 4.1 e 4.2), mentre la planimetria dell'impianto stesso, riportante la posizione delle sorgenti emissive considerate nella simulazione, è riportata al paragrafo 7 Figura 7.1.

Il presente studio ha lo scopo di produrre, relativamente alla situazione attuale e alla situazione di progetto, una valutazione di impatto olfattivo tramite simulazione di dispersione delle emissioni odorigene e una valutazione delle ricadute dei principali inquinanti emessi dalle sorgenti di pertinenza CER WASH S.p.A. nell'area circostante l'impianto stesso.

L'impatto delle emissioni odorigene in atmosfera e la valutazione della ricaduta degli inquinanti sono stati determinati tramite l'applicazione di un modello di dispersione atmosferica, che calcola la concentrazione di odore e di inquinanti al suolo, elaborando i dati di emissione, i dati meteorologici e i dati di profilo del terreno.

Per il calcolo della dispersione delle emissioni è stato utilizzato il modello CALPUFF, realizzato da Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell' U.S. Environmental Protection Agency (US EPA). CALPUFF è stato impiegato tramite l'interfaccia MMS CALPUFF (MAIND s.r.l.).

Per ciò che concerne le concentrazioni di odore e dei principali inquinanti in uscita dai punti di emissione di pertinenza CER WASH S.p.A. utilizzate come input per il codice di calcolo, e le caratteristiche fisiche e geometriche delle sorgenti di emissione in atmosfera, si veda il paragrafo 7.

**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

I dati meteorologici CALMET 3D in ingresso a CALPUFF sono stati forniti direttamente da MAIND s.r.l., che ha utilizzato i dati meteorologici misurati nelle stazioni SYNOP-ICAO (International Civil Aviation Organization) presenti nell'area; sono state impiegate serie annuali di dati orari relative all'intero anno 2016.

I dati prodotti da CALPUFF sono stati trattati tramite il post-processore RUN ANALYZER, realizzato da MAIND s.r.l..

Per dettagli relativi ai modelli matematici utilizzati si vedano i paragrafi 3 e 5.

I valori di orografia e di uso del suolo utilizzati per il run del modello CALMET sono i seguenti:

- DTM: dati SRTM del territorio italiano; USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA
- Uso suolo: classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 1992 delle regioni italiane - Centro Interregionale, Via Lucrezio Caro, 67 - 00193 Roma

La simulazione di dispersione è stata effettuata su un'area di 6x6 Km centrata sull'area di pertinenza CER WASH S.p.A. (V. per dettagli il paragrafo 6).

Per le cartografie, le immagini fotografiche aeree e la georeferenziazione di sorgenti e recettori è stato utilizzato Google Earth a completamento delle informazioni ricevute dalla ditta.

Le coordinate sono espresse, nell'interno documento, nel sistema UTM fuso 33 WGS84.

Il presente studio è stato redatto da LASER LAB s.r.l. in collaborazione con Labanalysis s.r.l.. Lo studio è stato condotto considerando le indicazioni riportate all'interno della Delibera della Regione Lombardia DGR IX/3018 del 15/02/2012 "Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad alto impatto odorigeno".

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

### 2.1 INQUINANTI ATMOSFERICI

Per i principali inquinanti atmosferici, al fine di salvaguardare la salute e l'ambiente, la legge stabilisce limiti di concentrazione a lungo e a breve termine a cui attenersi. La normativa di riferimento è costituita dal D.Lgs. n. 155 del 13 agosto 2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa".

Le tabelle seguenti riassumono i limiti previsti dal decreto suddetto per i principali inquinanti dell'aria.

<b>Biossido di Zolfo</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore limite da non superare più di 24 volte per anno civile	<b>350</b>	1 ora
	Valore limite da non superare più di 3 volte per anno civile	<b>125</b>	24 ore
	Valore limite protezione ecosistemi	<b>20</b>	Anno civile e inverno (1 ott – 31 mar)

<b>Biossido di Azoto</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore limite (da non superare più di 18 volte per anno civile)	<b>200</b>	1 ora
	Valore limite	<b>40</b>	Anno civile

<b>Ossidi di Azoto</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore limite protezione vegetazione	<b>30</b>	Anno civile

<b>Monossido di Carbonio</b>	<b>Valore Limite (<math>\text{mg}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore limite	<b>10</b>	Media massima giornaliera su 8 ore

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 5 di 69

**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

<b>Ozono</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore obiettivo (da non superare più di 25 volte come media su 3 anni civili)	<b>120</b>	8 ore

<b>PM10</b>	<b>Valore limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore limite (da non superare più di 35 volte per anno civile)	<b>50</b>	24 ore
	Valore limite	<b>40</b>	Anno civile

<b>PM 2,5</b>	<b>Valore limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore limite	<b>25</b>	Anno civile

<b>Benzene</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore limite	<b>5</b>	Anno civile

<b>Piombo</b>	<b>Valore Limite (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
	Valore limite	<b>0,5</b>	Anno civile

	<b>Valore Obiettivo (<math>\text{ng}/\text{m}^3</math>)</b>		<b>Periodo di mediazione</b>
<b>Arsenico</b>	Valore obiettivo	<b>6,0</b>	Anno civile
<b>Cadmio</b>	Valore obiettivo	<b>5,0</b>	
<b>Nichel</b>	Valore obiettivo	<b>20,0</b>	
<b>Benzo(a)pirene</b>	Valore obiettivo	<b>1,0</b>	

Si precisa che la normativa vigente non prevede, al momento attuale, valori limite di concentrazione per i principali inquinanti emessi in atmosfera dall'impianto in oggetto (ammoniaca e idrogeno solforato, V. paragrafo 7). Per tali inquinanti sono stati estratti risultati riferiti a periodi di mediazione valutati rappresentativi ai fini di una valutazione dell'impatto sull'area circostante l'impianto (per dettagli vedasi paragrafi 8 e 11).

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 6 di 69

## 2.2 Odore

Le concentrazioni di odore sono espresse in unità odorimetriche o olfattometriche al metro cubo ( $\text{OU}_E/\text{m}^3$ ), che rappresentano il numero di diluizioni necessarie affinché il 50% degli esaminatori non avverta più l'odore del campione analizzato (UNI EN 13725:2004).

Al momento attuale, la normativa sulla qualità dell'aria non stabilisce limiti di riferimento in aria ambiente per la concentrazione di odore né a livello nazionale né a livello locale; quindi attualmente le emissioni odorigene, intese come miscele atte a provocare molestia olfattiva, non sono sottoposte ad alcun valore limite di legge.

Si deve tenere presente in ogni caso che, come messo in evidenza dalla DGR della Regione Lombardia n. IX/3018, Allegato A, paragrafo 5:

- a  $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- a  $3 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  il 85% della popolazione percepisce l'odore;
- a  $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  il 90 - 95% della popolazione percepisce l'odore.

### 3 NOTE SUL MODELLO MATEMATICO UTILIZZATO

Per il calcolo della dispersione di odore e degli inquinanti è stato utilizzato il modello CALPUFF, realizzato da Earth Tech Inc. per conto del California Air Resources Board (CARB) e dell'U.S. Environmental Protection Agency (US EPA).

CALPUFF è un modello di dispersione multi-strato, multi-specie e non stazionario a puff gaussiano; può simulare gli effetti derivanti da condizioni meteorologiche variabili nel tempo e nello spazio sul trasporto, la trasformazione e la rimozione di tutti gli inquinanti inerti o debolmente reattivi, valutando i livelli di concentrazione e dei flussi di deposizione degli inquinanti stessi.

Nella formulazione a puff, qualsiasi emissione di inquinante da parte di una sorgente puntuale può essere vista come l'emissione in successione di una sequenza di piccoli sbuffi di gas (puff) ciascuno indipendente dall'altro. I puff, una volta emessi, evolvono indipendentemente nello spazio e nel tempo in base alle caratteristiche di spinta acquisite all'emissione e in base alle condizioni meteorologiche medie e alla turbolenza che incontrano nel loro cammino.

CALPUFF è uno dei *preferred/recommended models* adottati ufficialmente da US EPA per la stima della qualità dell'aria (V. Appendix W to PART 51 – Guideline on air Quality models. Federal Register, Vol. 68, n. 72, Tuesday, April 15, 2003 / Rules and regulations) ed è inserito nell'elenco dei modelli consigliati da APAT (Agenzia Italiana per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici) per la valutazione e gestione della qualità dell'aria (V. "Guida ipertestuale alla scelta dei modelli di dispersione nella valutazione della qualità dell'aria"; <http://www.smr.arpa.emr.it/ctn/>).

Le caratteristiche principali di CALPUFF sono di seguito elencate:

- capacità di trattare sorgenti puntuali, lineari, areali, di volume, con caratteristiche variabili nel tempo (flusso di massa dell'inquinante, velocità di uscita dei fumi, temperatura, ecc.);
- possibilità di predisporre i recettori in corrispondenza dei quali stimare la concentrazione degli inquinanti su un grigliato cartesiano, e anche di posizionare recettori discreti per siti "sensibili";
- capacità di considerare gli effetti della presenza di orografia complessa e di specchi d'acqua;

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 8 di 69



**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

- notevole flessibilità relativamente all'estensione del dominio di simulazione, da poche decine di metri (scala locale) a centinaia di chilometri dalla sorgente (mesoscala); CALPUFF comprende infatti algoritmi per l'inclusione sia di effetti aerodinamici vicino alla sorgente quali l'effetto scia dell'edificio ("Building Downwash"), innalzamento progressivo del pennacchio, penetrazione parziale del pennacchio al di sopra dell'altezza di mescolamento, sia di effetti a più larga scala quali la rimozione di inquinante (deposizione secca o umida), trasformazioni chimiche, interazione mare-terraferma, shear verticale del vento etc.;
- possibilità di trattare emissioni odorigene;
- trattazione rigorosa ed esplicita delle calme di vento, a differenza dei modelli a pennacchio gaussiano;
- i coefficienti di dispersione sono calcolati dai parametri di turbolenza (altezza di rimescolamento, lunghezza di Monin-Obukhov, velocità d'attrito) anziché dalle classi di stabilità di Pasquill-Gifford-Turner; vale a dire che la turbolenza è descritta da funzioni continue anziché discrete.

CALPUFF consente pertanto di ottenere risultati diffusivi più dettagliati rispetto all'utilizzo di più semplici modelli diffusivi gaussiani; il suo utilizzo risulta inoltre maggiormente agevole rispetto ai più complessi modelli 3D euleriani e lagrangiani. Per tali motivazioni, e per il fatto che essendo un modello non stazionario a puff rientra nella tipologia di modelli di dispersione consigliati dalla DGR della Regione Lombardia 15 febbraio 2012 – n.IX/3018, è stato scelto per la trattazione del caso in esame.

Per simulare la dispersione di inquinanti e odore in uscita dalle sorgenti di emissione oggetto di indagine, CALPUFF è stato utilizzato tramite l'interfaccia MMS CALPUFF sviluppata da MAIND s.r.l..

I campi meteorologici tridimensionali e i parametri di turbolenza necessari come input per MMS CALPUFF sono stati forniti direttamente da MAIND s.r.l. tramite elaborazione eseguita con il preprocessore meteorologico CALMET. Il post-processore RUN ANALYZER, anch'esso sviluppato da MAIND s.r.l., permette di effettuare analisi statistiche (medie, massimi) sui valori di concentrazione e altre variabili in uscita da CALPUFF.

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 9 di 69*

## 4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di pertinenza CER WASH S.p.A. sulla quale si svilupperà l'impianto in progetto, occupata al momento attuale da un impianto di depurazione privato, è situata all'interno della zona industriale del Comune di Nereto (TE), a SUD-EST del nucleo abitato principale.

L'area è ricadente in zona a prevalente destinazione produttiva nell'ambito del P.R.G. adottato dal Comune di Nereto ed è collocata a circa 8,7 Km a OVEST della Costa Adriatica ad una quota topografica di circa 90 metri s.l.m, all'interno di un contesto lievemente ondulato con leggera pendenza verso il mare.

Il sito, situato in una zona scarsamente popolata e ricca di insediamenti produttivi, è posto a circa 1 Km a SUD-EST dal limitare meridionale del centro abitato di Nereto e a circa 1,9 Km a SUD-OVEST di Corropoli, e si trova sulla sinistra orografica del torrente Vibrata, a circa 120 metri di distanza dallo stesso. A circa 3,1 Km a SU-OVEST del sito si trova inoltre l'abitato principale del comune di Sant'Omero.

Nei dintorni del sito sono presenti alcune abitazioni sparse; il recettore più prossimo è costituito da un'abitazione situata a circa 50 metri ad OVEST dal centro dell'impianto (recettore R1, si veda nel seguito). Per dettagli relativamente ai recettori sensibili presenti nelle vicinanze dell'impianto in oggetto e considerati nel presente studio, si veda il paragrafo 6.

L'arteria viaria più prossima al sito in oggetto è la Strada Provinciale SP8a, che corre in direzione NORD OVEST – SUD EST a circa 100 m a SUD-OVEST dell'area di pertinenza dell'impianto oggetto di studio.

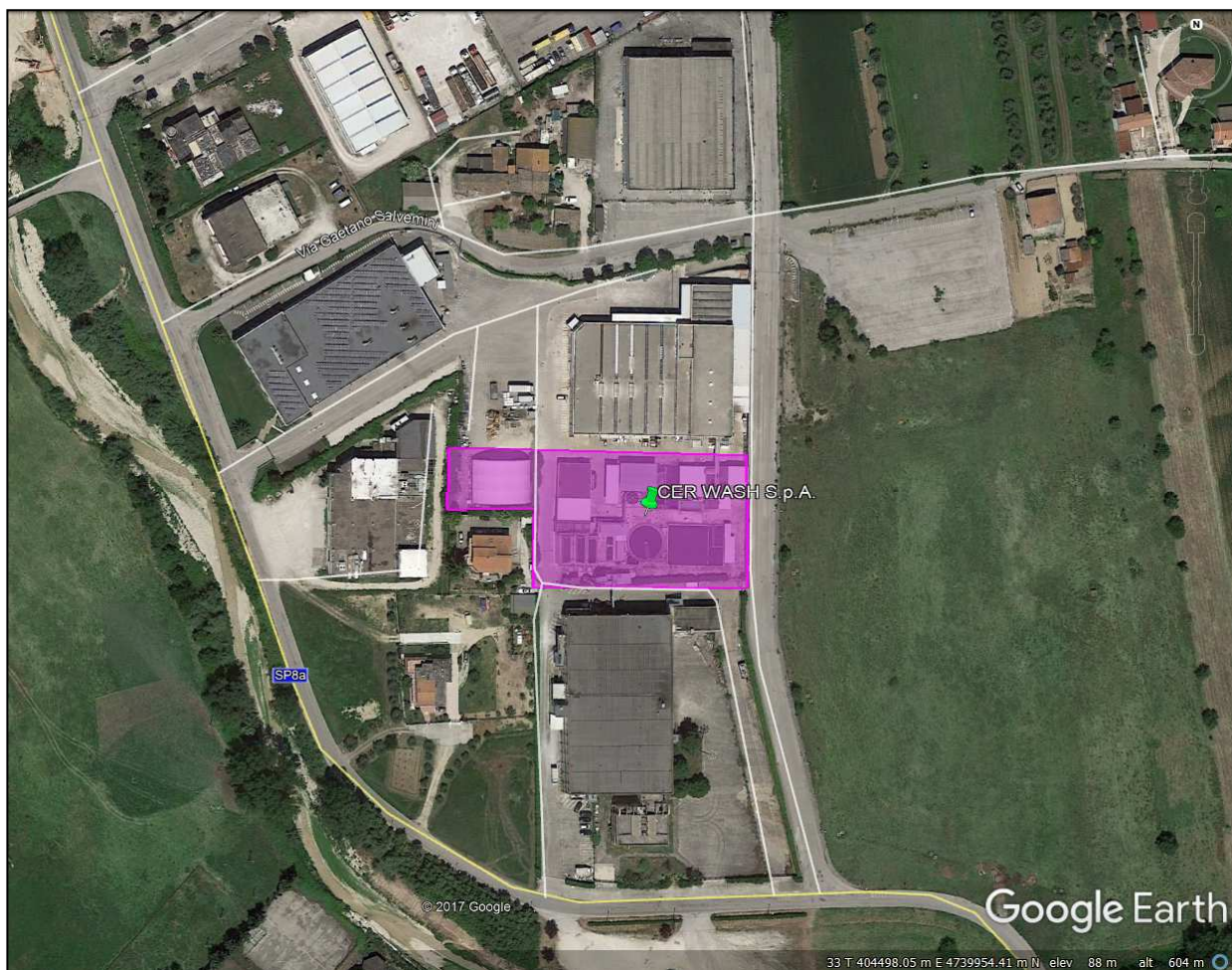
La planimetria dell'impianto oggetto di studio, riportante la collocazione delle sorgenti emmissive relative sia allo stato di fatto che allo stato di progetto, è riportata al paragrafo 7 in figura 7.1.; le ortofoto riportate nelle seguenti figure 4.1 e 4.2 mostrano l'inquadramento geografico generale del sito, in cui sono mostrati la posizione dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A. e i suoi dintorni più prossimi.

L'intera area sulla quale è stata effettuata la simulazione di dispersione degli inquinanti è invece mostrata nel rilievo fotografico aereo che costituisce la figura 6.1 al paragrafo 6.

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 10 di 69

**Figura 4.1: Area di pertinenza CER WASH S.p.A. e dintorni più prossimi**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 11 di 69*



**Figura 4.2: Inquadramento geografico dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 12 di 69

## 5 CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'AREA OGGETTO DI INDAGINE

Relativamente ai dati meteorologici usati come input per il software CALPUFF, si precisa che sono state utilizzate serie annuali di dati orari relative all'intero anno 2016, fornite da MAIND s.r.l.

I dati forniti sono stati ricostruiti all'interno di un dominio di dimensioni 6 km x 6 km centrato sull'impianto oggetto di indagine attraverso un'elaborazione "mass consistent" sul dominio tridimensionale effettuata con il modello meteorologico CALMET, con risoluzione orizzontale (dimensioni griglia) pari a 200 m e risoluzione verticale (quota livelli verticali) pari a 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO (International Civil Aviation Organization) di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale.

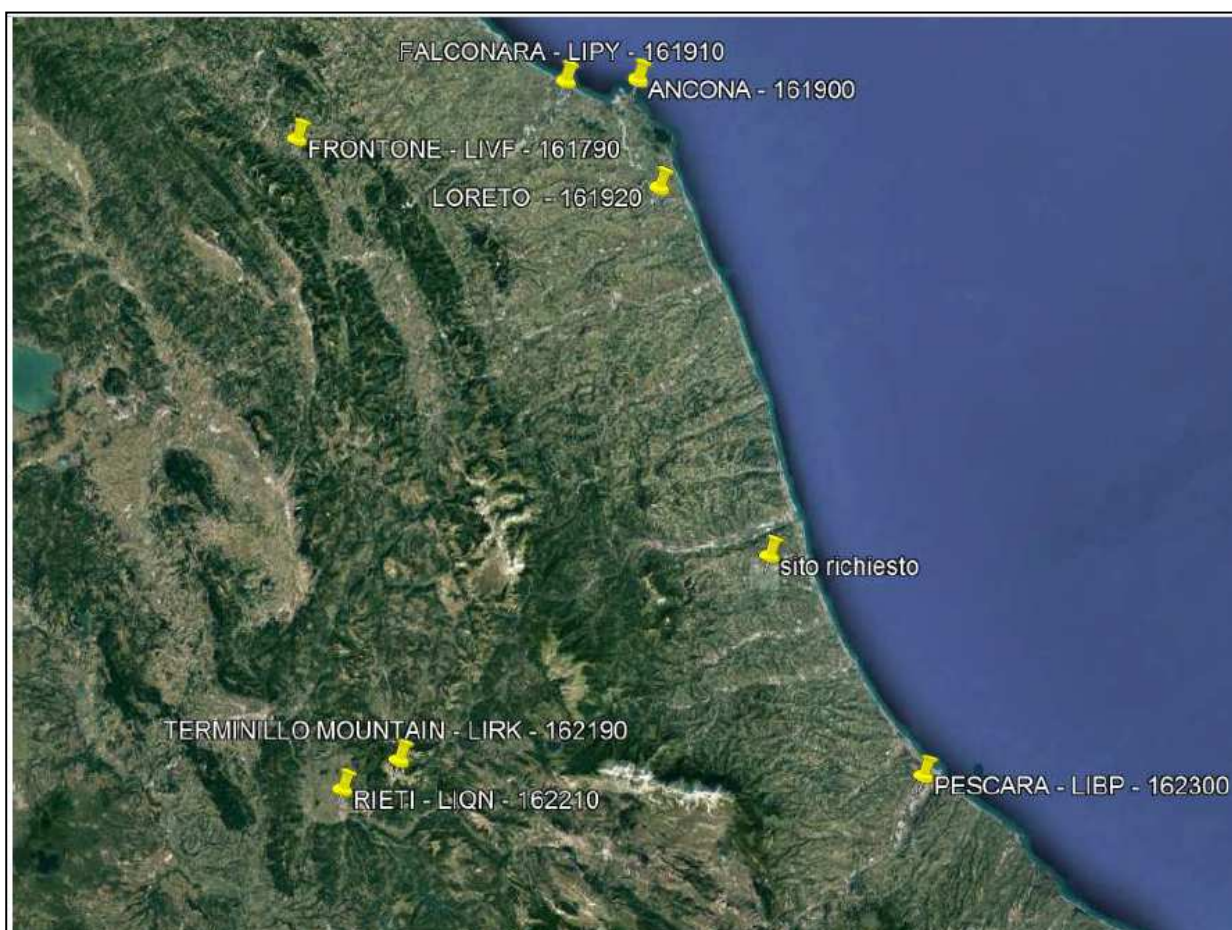
Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta; su questo campo meteo (STEP 1) vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.

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

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

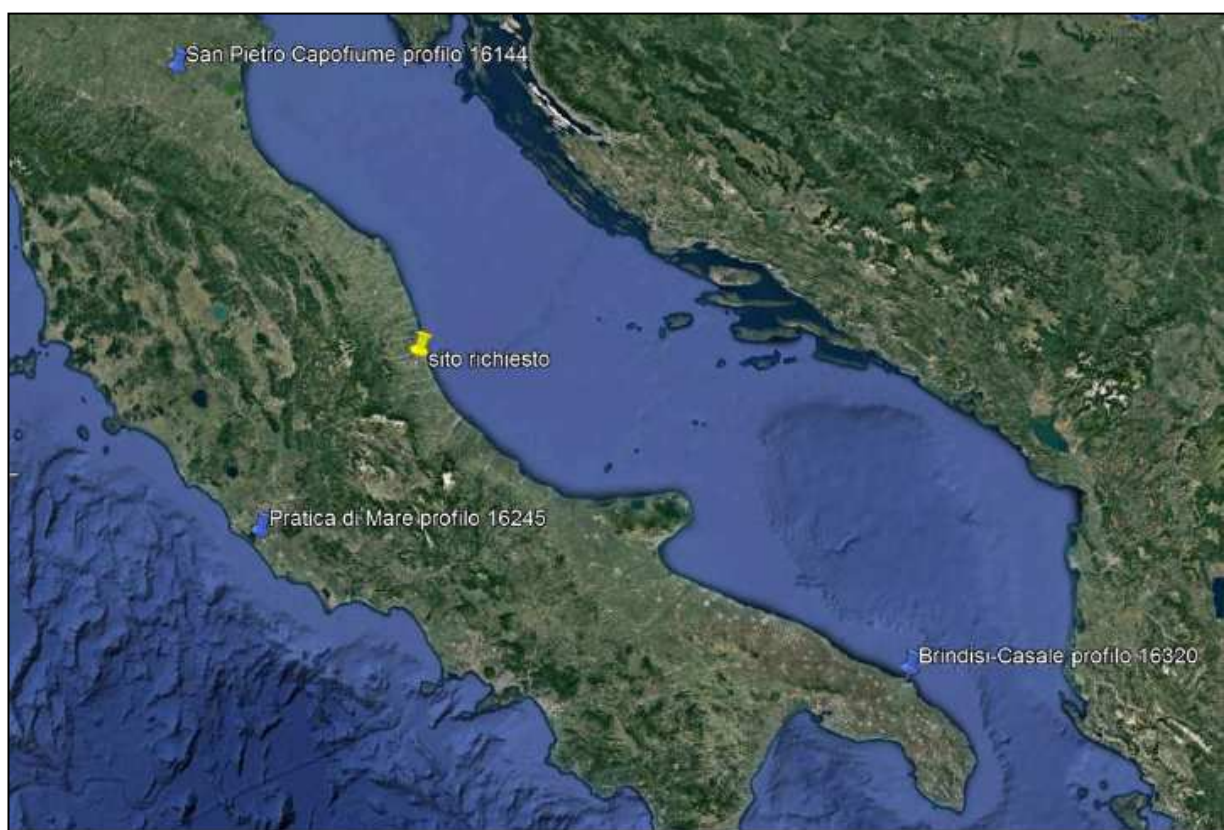
Poiché il peso di ognuna delle stazioni meteo usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni, nelle immagini seguenti vengono riportate le stazioni SYNOP-ICAO di superficie (figura 5.1) e profilometriche (figura 5.2) più vicine/significative al sito richiesto.

**Figura 5.1 - Posizione stazioni SYNOP-ICAO di superficie più vicine/significative per il dominio di calcolo considerato**



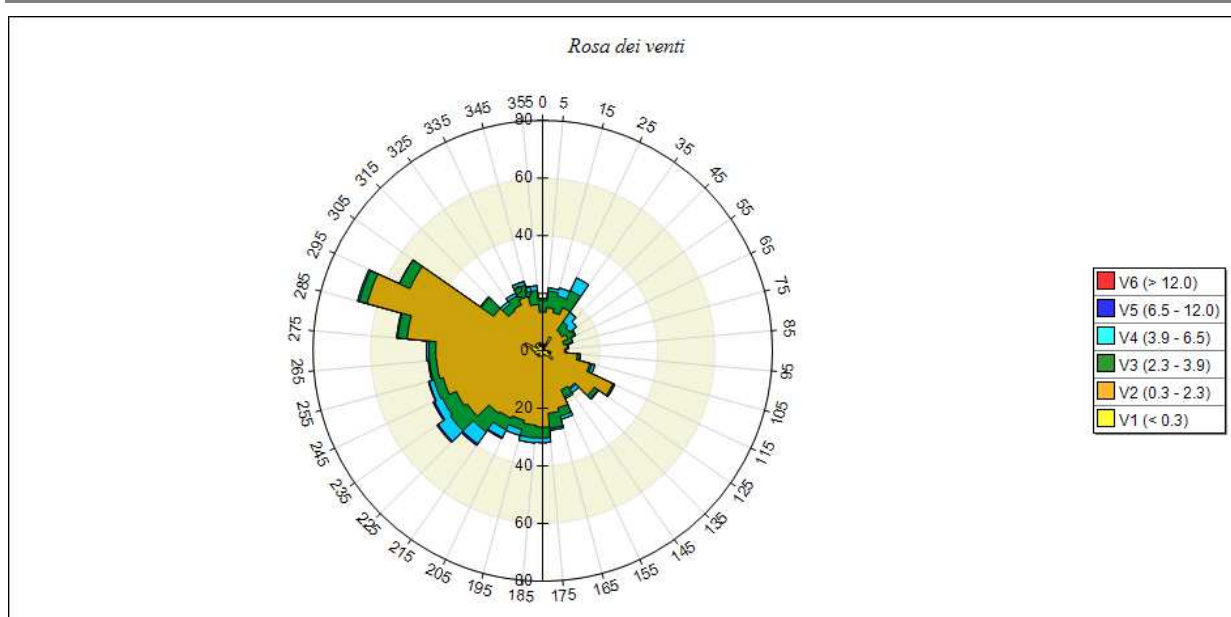


**Figura 5.2 - Posizione stazioni SYNOP-ICAO profilo metriche più vicine/significative per il dominio di calcolo considerato**



Si riportano di seguito per l'anno 2016 i grafici relativi alla rosa dei venti, alla temperatura mensile massima, minima e media e alla precipitazione mensile cumulata relativi alla cella del dominio di calcolo in corrispondenza degli impianti oggetto di studio, estratti con il software MMS CALPUFF.

### Rosa dei venti anno 2016



SECTORS	V1 (< 0.3)	V2 (0.3 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed
355.0 - 5.0	0.80	12.64	4.10	0.57	0.00	0.00	18.10	1.73
5.0 - 15.0	2.39	12.64	5.81	1.02	0.00	0.00	21.86	1.75
15.0 - 25.0	0.80	12.98	5.92	2.85	0.00	0.00	22.54	2.08
25.0 - 35.0	5.35	11.16	6.49	4.90	0.00	0.00	27.89	2.06
35.0 - 45.0	0.34	8.31	3.64	3.98	0.11	0.00	16.39	2.49
45.0 - 55.0	0.34	7.97	3.07	2.96	0.00	0.00	14.34	2.28
55.0 - 65.0	0.46	9.22	2.50	0.46	0.00	0.00	12.64	1.64
65.0 - 75.0	0.91	6.72	3.07	0.11	0.00	0.00	10.82	1.53
75.0 - 85.0	1.02	7.63	0.34	0.00	0.00	0.00	8.99	0.88
85.0 - 95.0	1.59	6.03	0.46	0.00	0.00	0.00	8.08	0.91
95.0 - 105.0	2.96	9.22	1.02	0.00	0.00	0.00	13.21	0.89

Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.

Pagina 16 di 69



**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

SECTORS	V1 (< 0.3)	V2 (0.3 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed
105.0 - 115.0	1.82	15.14	0.80	1.02	0.00	0.00	18.78	1.14
115.0 - 125.0	2.85	24.13	0.57	0.11	0.00	0.00	27.66	0.86
125.0 - 135.0	4.44	17.53	1.48	0.34	0.00	0.00	23.79	0.99
135.0 - 145.0	2.28	13.55	0.57	1.37	0.00	0.00	17.76	1.29
145.0 - 155.0	1.59	13.43	2.62	0.68	0.00	0.00	18.33	1.33
155.0 - 165.0	1.37	19.13	2.96	1.14	0.00	0.00	24.59	1.41
165.0 - 175.0	1.14	20.61	5.24	0.68	0.00	0.00	27.66	1.52
175.0 - 185.0	1.94	24.59	3.76	1.59	0.00	0.00	31.88	1.50
185.0 - 195.0	1.94	24.02	4.44	1.71	0.00	0.00	32.10	1.49
195.0 - 205.0	2.05	22.88	3.30	2.16	0.00	0.00	30.40	1.51
205.0 - 215.0	1.94	23.91	4.33	2.96	0.46	0.00	33.58	1.69
215.0 - 225.0	2.50	24.02	7.74	5.12	0.68	0.00	40.07	2.00
225.0 - 235.0	1.37	30.74	7.17	5.12	0.57	0.00	44.97	1.89
235.0 - 245.0	2.39	30.85	5.35	2.96	0.57	0.00	42.12	1.57
245.0 - 255.0	2.73	33.13	3.30	1.71	0.34	0.00	41.21	1.34
255.0 - 265.0	2.50	34.61	2.39	0.34	0.11	0.00	39.96	1.13
265.0 - 275.0	3.07	34.15	2.39	0.80	0.00	0.00	40.41	1.14
275.0 - 285.0	3.87	43.49	3.30	0.34	0.00	0.00	51.00	1.08
285.0 - 295.0	6.49	56.81	2.85	0.57	0.00	0.00	66.71	0.97
295.0 - 305.0	1.82	49.29	3.87	0.11	0.00	0.00	55.10	1.10
305.0 - 315.0	3.07	17.76	5.35	0.34	0.00	0.00	26.53	1.46
315.0 - 325.0	3.19	13.66	2.96	1.02	0.00	0.00	20.83	1.45

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 17 di 69*

## Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017

SECTORS	V1 (< 0.3)	V2 (0.3 - 2.3)	V3 (2.3 - 3.9)	V4 (3.9 - 6.5)	V5 (6.5 - 12.0)	V6 (> 12.0)	Totale	Vmed
325.0 - 335.0	1.71	15.82	3.42	1.14	0.00	0.00	22.09	1.61
335.0 - 345.0	3.07	16.39	4.10	1.25	0.11	0.00	24.93	1.56
345.0 - 355.0	1.37	14.80	4.78	1.71	0.00	0.00	22.65	1.72
Variabili	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Calme	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	79.46	738.96	125.46	53.16	2.96	0.00	1000.00	0.00

La velocità prevalente è compresa tra 0,3 e 2,3 m/s con prevalenza delle componenti provenienti da Ovest, Nord-Ovest e Sud-Ovest.

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 18 di 69*

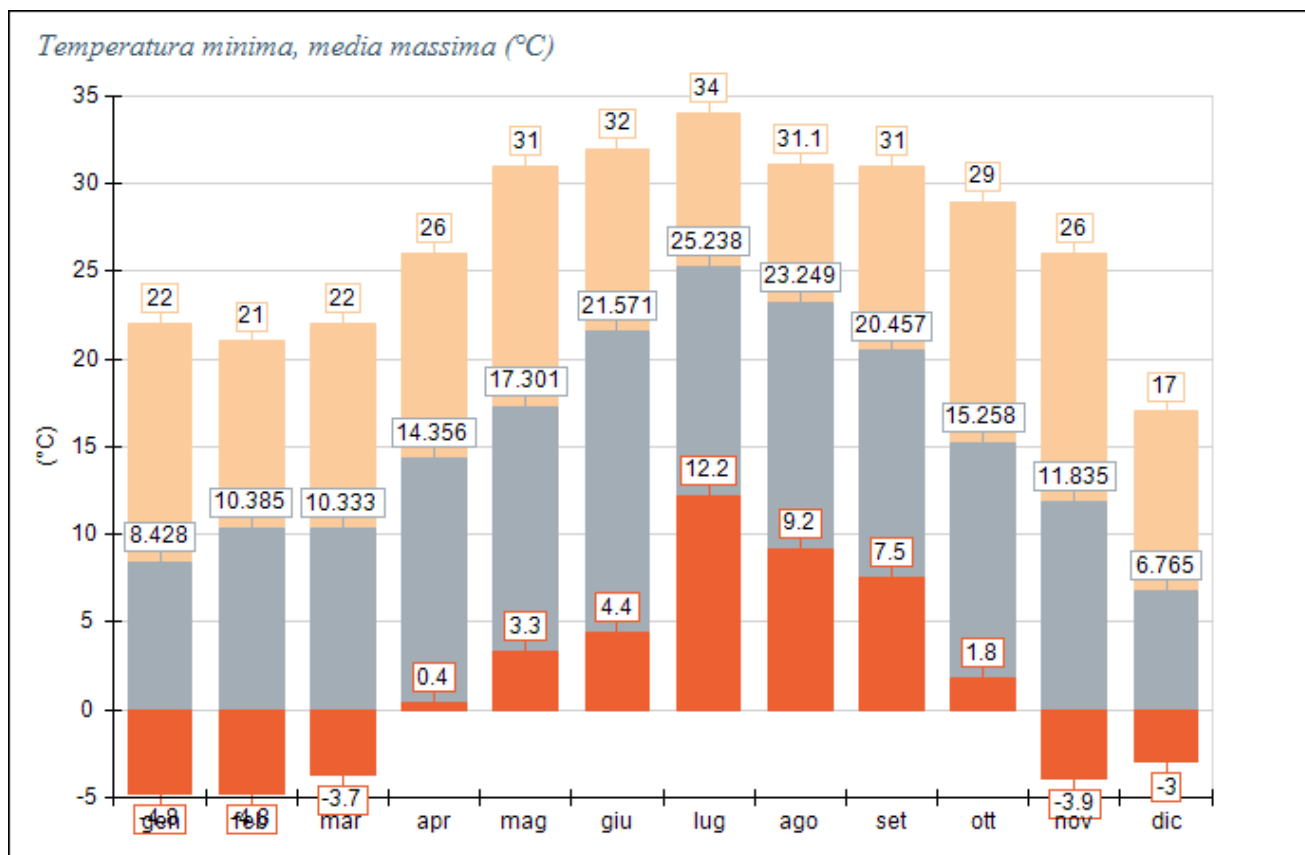
**Temperatura (°C) ANNO 2016**

Periodo	Minima	Media	Massima
Anno	-4.80	15.44	34.00
Primavera	-3.70	13.99	31.00
Estate	4.40	23.37	34.00
Autunno	-3.90	15.84	31.00
Inverno	-4.80	8.49	22.00
gen	-4.80	8.43	22.00
feb	-4.80	10.39	21.00
mar	-3.70	10.33	22.00
apr	0.40	14.36	26.00
mag	3.30	17.30	31.00
giu	4.40	21.57	32.00
lug	12.20	25.24	34.00
ago	9.20	23.25	31.10
set	7.50	20.46	31.00
ott	1.80	15.26	29.00
nov	-3.90	11.83	26.00
dic	-3.00	6.77	17.00

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 19 di 69*

**Figura 5.3: Andamento della temperatura minima, media e massima nell'anno 2016**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

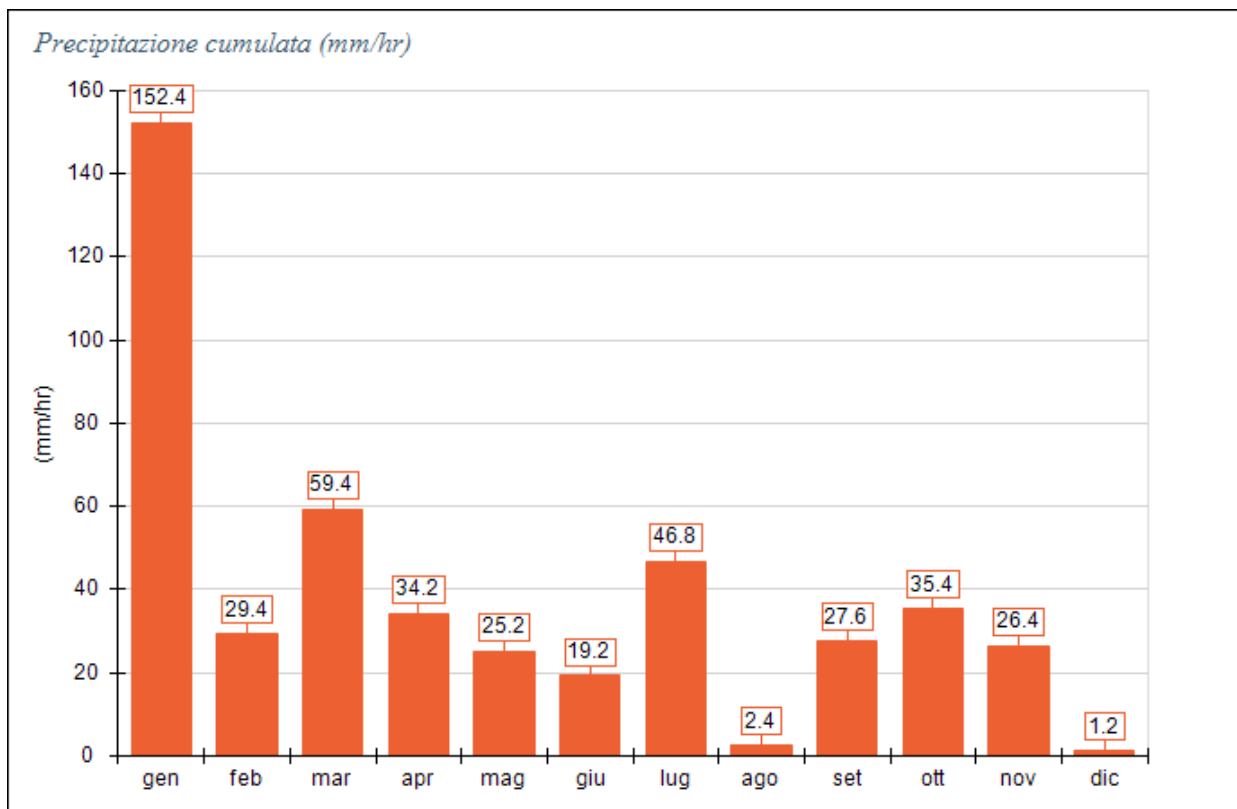
**Precipitazione (mm/hr)**

Periodo	Media	Massima	Cumulata
Anno	0.05	3.20	459.60
Primavera	0.05	2.70	118.80
Estate	0.03	3.20	68.40
Autunno	0.04	1.30	89.40
Inverno	0.08	1.30	183.00
gen	0.20	1.30	152.40
feb	0.04	1.10	29.40
mar	0.08	2.70	59.40
apr	0.05	1.30	34.20
mag	0.03	1.00	25.20
giu	0.03	1.70	19.20
lug	0.06	3.20	46.80
ago	0.00	0.20	2.40
set	0.04	1.30	27.60
ott	0.05	0.90	35.40
nov	0.04	0.50	26.40
dic	0.00	0.10	1.20

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 21 di 69*

**Figura 5.3: Precipitazione cumulata mensile nell'anno 2016**



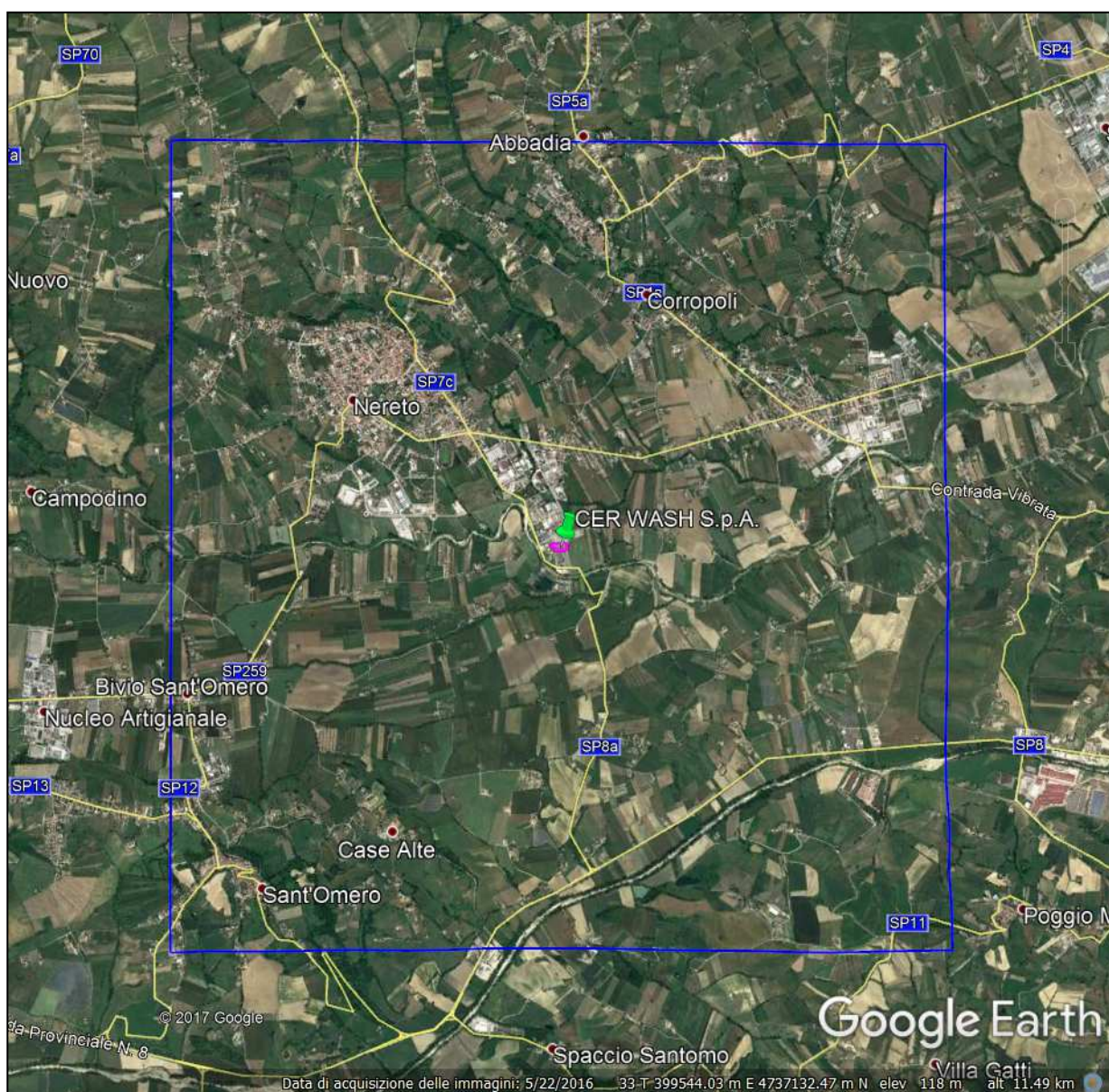
*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 22 di 69*

## 6 DEFINIZIONE DEL DOMINIO SPAZIALE

Sia relativamente allo stato di fatto, sia per ciò che concerne la situazione di progetto, si è scelto di simulare la dispersione dell'odore, dell'ammoniaca e dell'idrogeno solforato emessi dall'impianto CER WASH S.p.A. e di valutare le relative concentrazioni al suolo su un'area quadrata di 6 Km di lato, centrata sull'area di pertinenza dell'impianto in oggetto; nella seguente figura 6.1 è riportato il rilievo fotografico aereo dell'area oggetto di indagine con l'indicazione dei confini del dominio di simulazione.

**Figura 6.1: Dominio di indagine**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*



**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

Il modello CALPUFF ha calcolato le concentrazioni di odore al suolo previste in ciascuno dei punti di intersezione di un reticolo cartesiano costituito da celle quadrate di 100 x 100 m<sup>2</sup>, che ricopre l'intero dominio di simulazione.

Le principali informazioni relative al dominio spaziale di simulazione vengono di seguito riepilogate:

- Dimensioni del dominio: area quadrata di 6 Km di lato centrata sull'area di pertinenza dell'impianto oggetto del presente studio
- Coordinate UTM fuso 33 WGS84 in metri del vertice SUD-OVEST del dominio: 401572 E, 4737136 N
- Passo della griglia dei recettori di calcolo: 100 m

Le concentrazioni di odore, di NH<sub>3</sub> e di H<sub>2</sub>S sono state calcolate anche in corrispondenza di alcuni recettori discreti, introdotti in corrispondenza delle abitazioni/gruppi di abitazioni più prossimi all'area di pertinenza dell'impianto oggetto di studio e in corrispondenza dei principali centri abitati presenti all'interno del dominio di simulazione.

La descrizione e le coordinate dei recettori discreti sono riportate nelle seguenti tabelle 6.1.1 e 6.1.2. mentre la loro collocazione è riportata in Figura 6.3. Per una migliore visualizzazione dell'area più prossima all'impianto oggetto di indagine, nell'ortofoto riportata nella successiva figura 6.2 è indicata la posizione dei recettori discreti più vicini all'area di pertinenza CER WASH S.p.A. tra quelli considerati.



TABELLA 6.1.1 – Descrizione recettori discreti

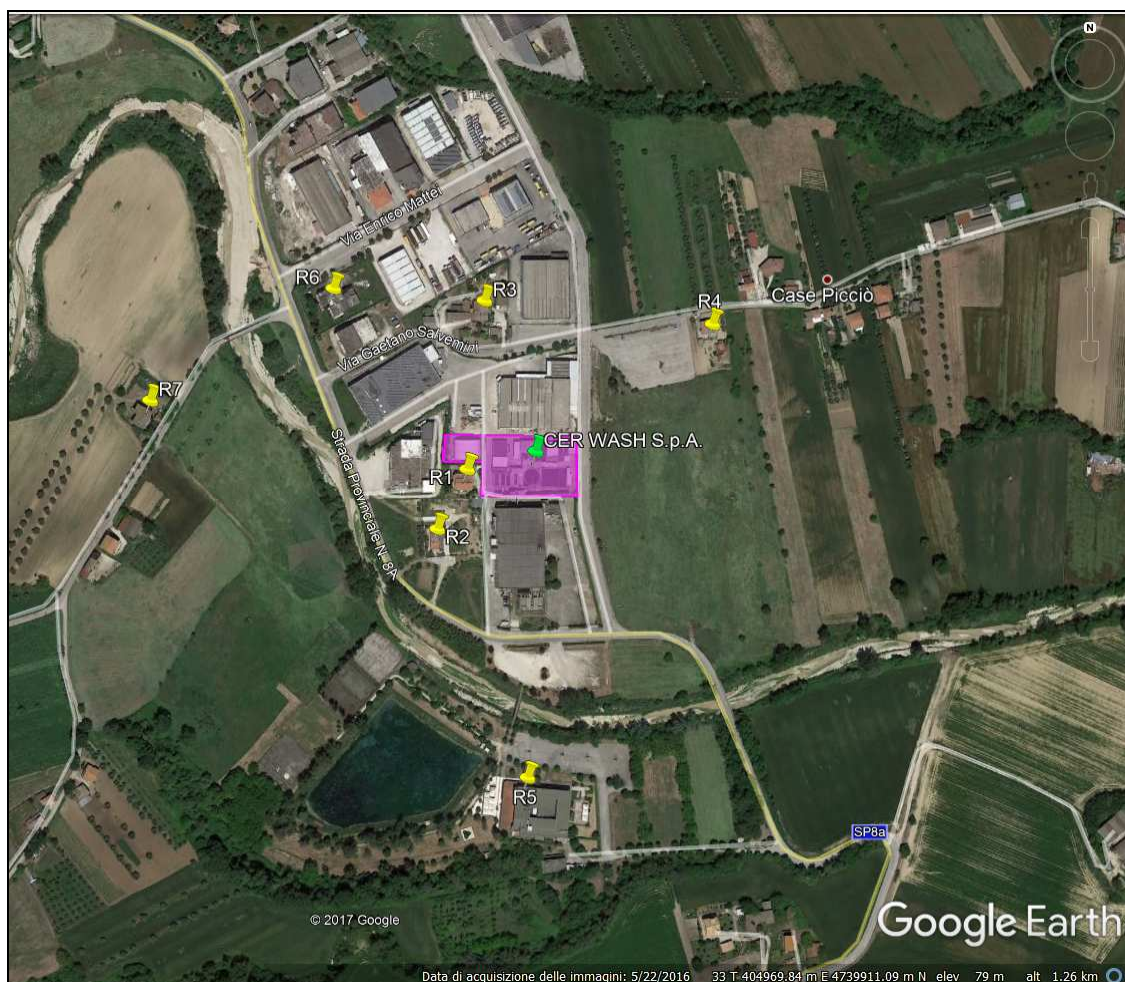
Sigla	Descrizione
R1	Abitazione a circa 50 metri a OVEST dal centro dell'impianto in oggetto (recettore abitativo più prossimo)
R2	Abitazione a circa 60 metri a SUD-OVEST dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R3	Abitazione a circa 100 metri a NORD dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R4	Abitazione a circa 140 metri a NORD-EST dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R5	Hotel a circa 250 metri a SUD dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R6	Abitazione a circa 150 metri a NORD-OVEST dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R7	Abitazione a circa 250 metri a EST dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R8	Limitare SUD-EST centro abitato principale di Nereto, a circa 1000 metri a NORD-OVEST dall'impianto oggetto di studio
R9	Liceo Scientifico di Nereto, a circa 1600 metri a NORD-OVEST dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R10	Scuola Primaria di Nereto, a circa 1800 metri a NORD-OVEST dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R11	Scuola Media di Nereto, a circa 2050 metri a NORD-OVEST dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R12	Località Casette, comune di Sant'Omero
R13	Limitare NORD-EST centro abitato principale di Sant'Omero, a circa 3100 metri a SUD-OVEST dall'impianto oggetto di studio
R14	Località Bivio Sant'Omero, comune di Sant'Omero
R15	Scuola Elementare di Corropoli, a circa 2500 metri a NORD dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.
R16	Località Accattapane, comune di Corropoli
R17	Località Croce di Rovigliano, comune di Corropoli
R18	Località Abbadia, comune di Corropoli
R19	Località Scuole Rovigliano, comune di Corropoli
R20	Località Case Alte, comune di Sant'Omero
R21	Località Barracche, comune di Sant'Omero
R22	Incrocio Via Ricci / Via della Vittoria, Corropoli
R23	Incrocio SP4a / SS 529, Corropoli
R24	Limitare SUD località Frattari (comune di Corropoli), a circa 630 metri a NORD dell'area di pertinenza CER WASH S.p.A.

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

TABELLA 6.1.2 – Coordinate e quota sul livello del mare dei recettori discreti

Lista dei recettori discreti	
R1	404447.0 X(m); 4740034.0 Y(m) 33N 87.0 Z(m) 2.0 H(m)
R2	404421.0 X(m); 4739982.0 Y(m) 33N 89.0 Z(m) 2.0 H(m)
R3	404464.0 X(m); 4740179.0 Y(m) 33N 81.0 Z(m) 2.0 H(m)
R4	404661.0 X(m); 4740156.0 Y(m) 33N 81.0 Z(m) 2.0 H(m)
R5	404496.0 X(m); 4739768.0 Y(m) 33N 93.0 Z(m) 2.0 H(m)
R6	404334.0 X(m); 4740191.0 Y(m) 33N 83.0 Z(m) 2.0 H(m)
R7	404175.0 X(m); 4740097.0 Y(m) 33N 88.0 Z(m) 2.0 H(m)
R8	403806.0 X(m); 4740896.0 Y(m) 33N 103.0 Z(m) 2.0 H(m)
R9	403210.0 X(m); 4741061.0 Y(m) 33N 118.0 Z(m) 2.0 H(m)
R10	403169.0 X(m); 4741390.0 Y(m) 33N 140.0 Z(m) 2.0 H(m)
R11	403078.0 X(m); 4741592.0 Y(m) 33N 150.0 Z(m) 2.0 H(m)
R12	402586.0 X(m); 4738204.0 Y(m) 33N 159.0 Z(m) 2.0 H(m)
R13	402214.0 X(m); 4737820.0 Y(m) 33N 184.0 Z(m) 2.0 H(m)
R14	402048.0 X(m); 4739081.0 Y(m) 33N 125.0 Z(m) 2.0 H(m)
R15	404495.0 X(m); 4742615.0 Y(m) 33N 118.0 Z(m) 2.0 H(m)
R16	403604.0 X(m); 4742715.0 Y(m) 33N 132.0 Z(m) 2.0 H(m)
R17	405539.0 X(m); 4742795.0 Y(m) 33N 102.0 Z(m) 2.0 H(m)
R18	404796.0 X(m); 4742817.0 Y(m) 33N 127.0 Z(m) 2.0 H(m)
R19	406633.0 X(m); 4742737.0 Y(m) 33N 70.0 Z(m) 2.0 H(m)
R20	403258.0 X(m); 4738101.0 Y(m) 33N 158.0 Z(m) 2.0 H(m)
R21	403015.0 X(m); 4737578.0 Y(m) 33N 121.0 Z(m) 2.0 H(m)
R22	404817.6 X(m); 4742154.3 Y(m) 33N 104.0 Z(m) 2.0 H(m)
R23	406240.0 X(m); 4740987.0 Y(m) 33N 58.0 Z(m) 2.0 H(m)
R24	404655.0 X(m); 4740665.0 Y(m) 33N 84.0 Z(m) 2.0 H(m)

**Figura 6.2: Recettori discreti più prossimi all'impianto oggetto di indagine**

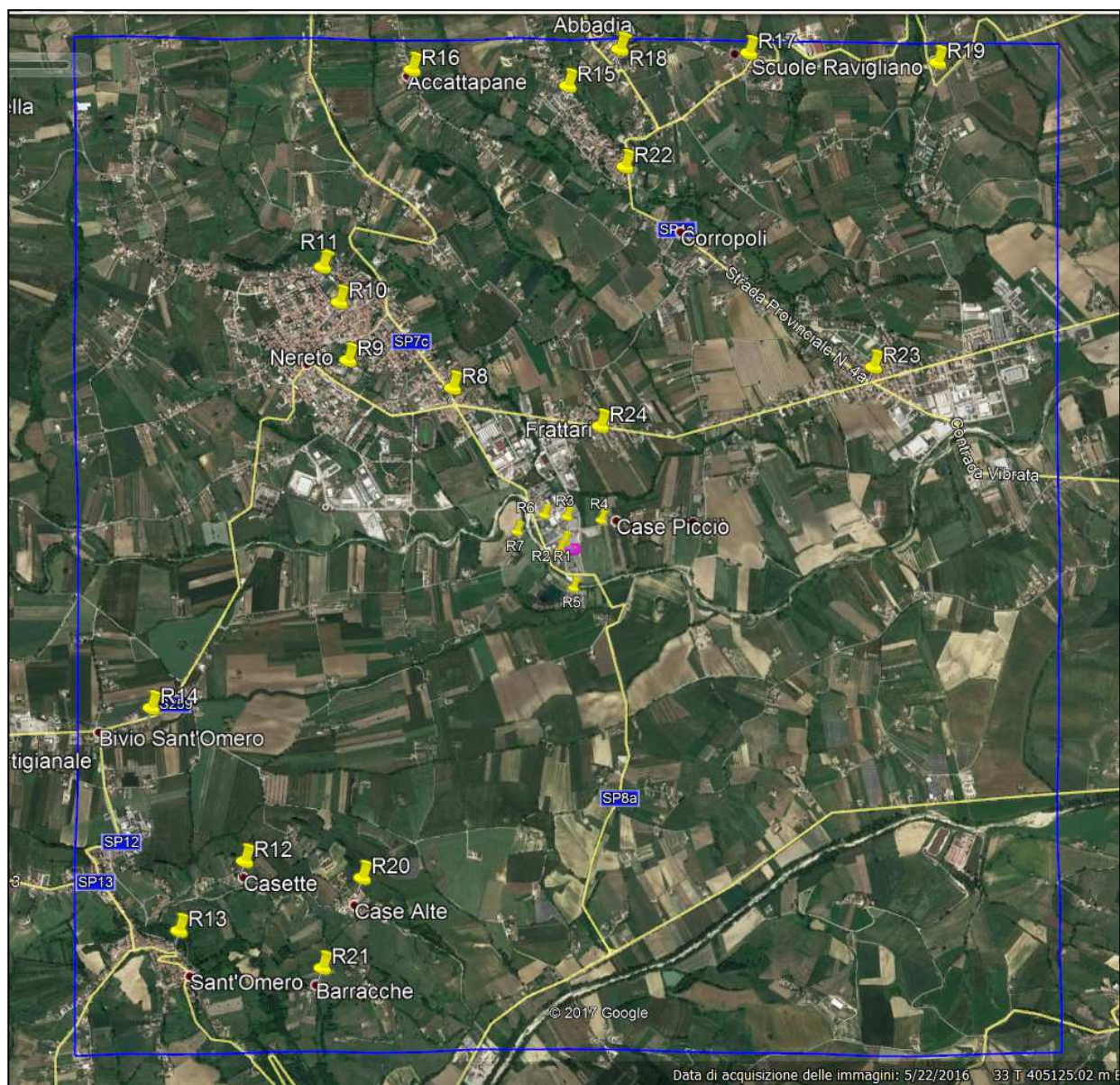


*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 27 di 69



**Figura 6.3: Posizione di tutti i recettori discreti considerati**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

## **7 INFORMAZIONI RELATIVE ALLE SORGENTI EMISSIVE CONSIDERATE**

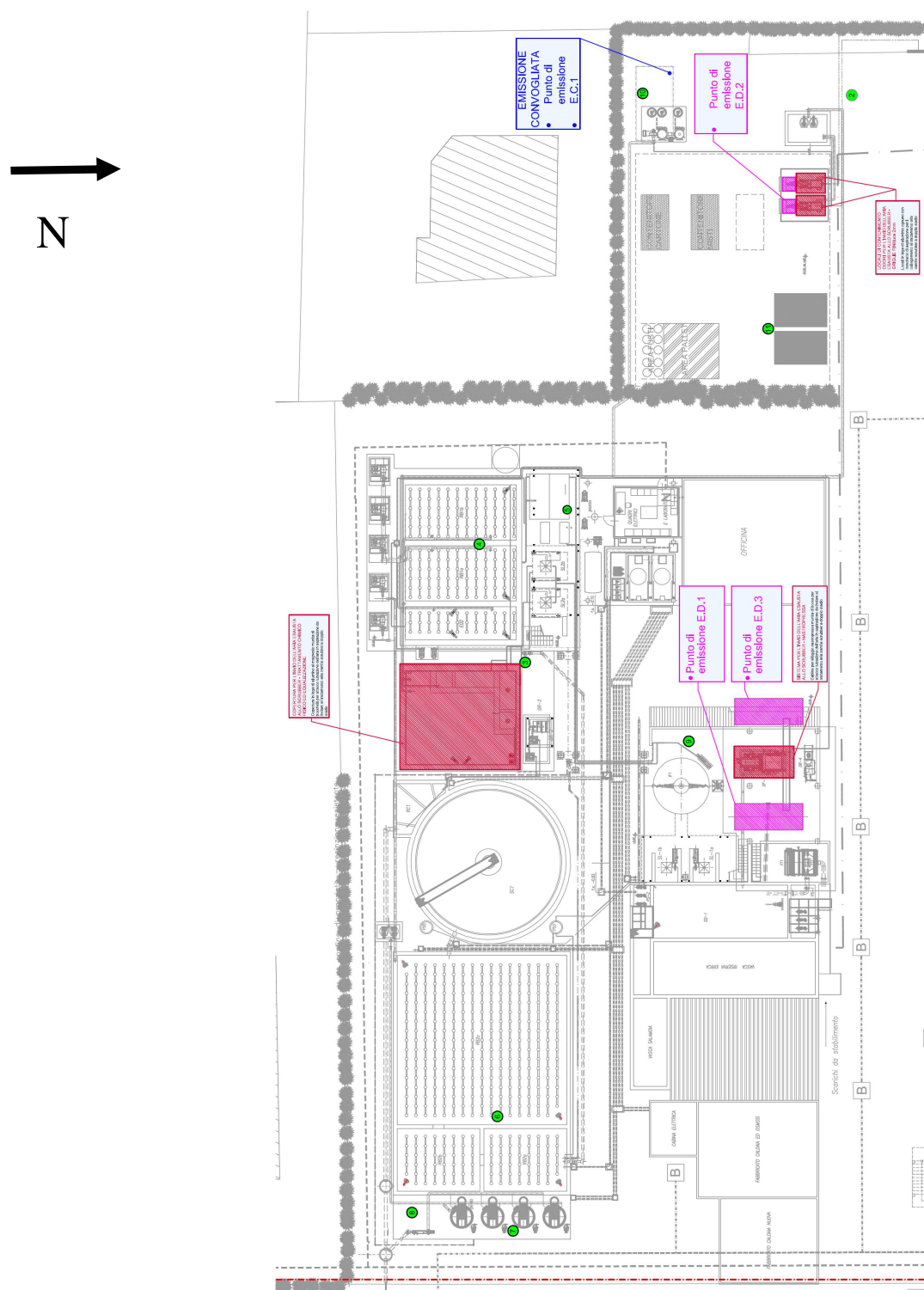
Come già messo precedentemente in evidenza, la ditta CER WASH S.p.A. intende realizzare, all'interno della zona industriale del Comune di Nereto (TE), un impianto di smaltimento di rifiuti liquidi non pericolosi mediante trattamento D8, D9 e D15. L'impianto si svilupperà all'interno di un depuratore privato: le apparecchiature esistenti verranno riconvertite ed adeguate per gli scopi previsti dal progetto.

Le sorgenti emissive e gli inquinanti da considerare ai fini della presente modellizzazione, sia relativamente allo stato di fatto sia per ciò che concerne lo stato di progetto, sono stati indicati dal committente, il quale ha fornito le caratteristiche tecniche e geometriche dei punti di emissione da inserire come input nella modellizzazione.

Le caratteristiche di cui sopra e i fattori di emissione inseriti nel software di dispersione vengono riportati nei seguenti paragrafi 7.1 e 7.2.

La planimetria dell'impianto, con indicazione delle sorgenti di emissione esistenti e in progetto considerate nel presente studio, è riportata nella seguente figura 7.1.

**Figura 7.1: Planimetria dell'impianto oggetto di indagine con indicazione delle sorgenti emissive**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

## 7.1 Stato di fatto: caratteristiche delle sorgenti emissive

Per ciò che concerne lo stato di fatto, l'unica sorgente emissiva significativa è costituita dal cassone di raccolta CER 191209 identificato come E.D.1. destinato alla raccolta dei rifiuti prodotti dall'impianto di depurazione presente. I rifiuti derivano dai pretrattamenti e dalle operazioni di disidratazione tramite nastropressa (CER 191209).

Le caratteristiche della sorgente E.D.1. significative ai fini del calcolo della dispersione sono riportate nella seguente tabella 7.1.1.

**Tabella 7.1.1: Caratteristiche della sorgente E.D.1. significative per la simulazione**

Denominazione sorgente	E.D.1.
Tipologia di sorgente	Sorgente diffusa (non convogliata) aerale
Descrizione sorgente	Cassone di raccolta CER 191209 destinato alla raccolta dei rifiuti prodotti dall'impianto di depurazione presente. I rifiuti derivano dai pretrattamenti e dalle operazioni di disidratazione tramite nastropressa. Il cassone è coperto con telo.
Inquinanti da considerare nella simulazione <sup>(1)</sup>	Odore
	Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )
	Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)
Area della superficie emissiva esposta all'atmosfera <sup>(1)</sup>	15 m <sup>2</sup>
Coordinate geografiche dei vertici in metri (UTM33 WGS84)	x= 404501 y=4740066 x= 404504 y=4740066 x= 404501 y=4740060 x= 404504 y=4740060
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente	85 m s.l.m.
Colmo della struttura di contenimento <sup>(1)</sup>	1 m

(1) Dato fornito dal committente

Relativamente ai fattori di emissione da inserire nel software di simulazione, si precisa che non erano disponibili, al momento del presente studio, valori di portata derivanti da misurazioni effettuate sulla sorgente diffusa di cui sopra, né per l'odore né per gli altri inquinanti. Non è nemmeno stato possibile reperire in letteratura dati di portata relativi a sorgenti analoghe a E.D.1.

Si è pertanto proceduto come segue.



**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

Per valutare la portata di odore emessa dal cassone E.D.1., a titolo cautelativo è stato utilizzato il valore limite di concentrazione imposto per le sorgenti areali diffuse dalla Legge Regionale 23/2015 Puglia pari a 300 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>; la Legge Regionale suddetta risulta al momento attuale l'unica a livello nazionale a indicare concentrazioni limite per le emissioni odorigene generiche, sia puntuali che diffuse.

Il dato di SOER (flusso specifico di odore espresso in OU<sub>E</sub>/(m<sup>2</sup>s) della sorgente di cui sopra è stato ricavato utilizzando la formula sotto riportata, relativa a misurazioni effettuate su sorgenti diffuse non convogliate con l'utilizzo di cappe di tipo wind tunnel (V. DGR 15 febbraio 2012 n. IX/3018, Allegato 2, paragrafo 5.4.2).

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

$SOER$	=	flusso specifico di odore (ou <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> /s)
$Q_{effl}$	=	portata volumetrica di aria uscente dalla cappa (m <sup>3</sup> /s)
$c_{od}$	=	concentrazione di odore misurata (ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
$A_{base}$	=	area di base della cappa (m <sup>2</sup> ).

dove:

$A_{base}$  e  $Q_{effl}$ : parametri operativi del wind tunnel dimensionato secondo quanto riportato nella DGR 15 febbraio 2012 n. IX/3018 al paragrafo sopraccitato

$c_{od}$ : 300 OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup> (concentrazione limite per le emissioni odorigene diffuse secondo L.R. 23/2015 Puglia)

Il valore di SOER così calcolato per la sorgente E.D.1., e il relativo valore di OER (portata di odore espressa in OU<sub>E</sub>/s, ottenuta moltiplicando il dato di SOER per la superficie emissiva della sorgente) risultano essere pari a:

**Tabella 7.1.2 Parametri di emissione per l'odore relativi alla sorgente E.D.1.**

INQUINANTE	SOER [OU <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> s)]	OER [OU <sub>E</sub> /s]
odore	1,6	24

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 32 di 69



**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

Come indicato specificatamente nella DGR della regione Lombardia per le sorgenti areali diffuse, per la sorgente considerata la portata emissiva di odore inserita come input nel software è stata calcolata considerando la variabilità della stessa in funzione della velocità dell'aria che lambisce la superficie, secondo la formula riportata al punto 3.5 dell'Allegato 1 della delibera sopracitata:

$$OER_s = OER_R \cdot ((v_s/v_R)^{0,5}) \quad (7.1.1.1)$$

Dove:

$OER_s$  = portata di odore alla velocità dell'aria  $v_s$ ;

$OER_R$  = portata di odore alla velocità di riferimento  $v_R$  (nel caso in esame, valore cautelativo calcolato come precedentemente descritto e riportato in tabella 7.1.2)

$v_R$  = velocità dell'aria nella camera di ventilazione durante il campionamento olfattometrico

$v_s$  = velocità dell'aria vicino alla superficie emissiva (indicativamente ad una quota uguale alla metà dell'altezza della camera di ventilazione); tale velocità può essere calcolata dalla velocità del vento alla quota dell'anemometro ( $v_H$ ) ricorrendo alle equazioni di potenza che ipotizzano un determinato profilo di velocità del vento.

Si precisa che la velocità del vento alla quota sorgente è stata ottenuta a partire dalle velocità orarie del vento a quota 10 metri fornite da MAIND s.r.l. tramite la seguente relazione empirica [S.R. Hanna et al., 1982]:

$$U_{air}(Z_1) = U_{air}(Z_2) * (Z_1/Z_2)^p \quad (7.1.1.1)$$

dove:

$U_{air}(Z_1)$  = velocità del vento alla quota da considerare

$U_{air}(Z_2)$  = velocità del vento alla quota dell'anemometro

$Z_1$  = quota da considerare (quota della sorgente emissiva diffusa)

$Z_2$  = quota dell'anemometro (10 m)

$p$  = coefficiente funzione dalla categoria di stabilità atmosferica e dalla rugosità del suolo come indicato nella tabella seguente secondo la classificazione di Pasquill-Gifford (v. tabella sotto riportata)

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 33 di 69

**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

p	A	B	C	D	E	F
Suolo urbano	0,15	0,15	0,20	0,25	0,40	0,60
Suolo rurale	0,07	0,07	0,10	0,15	0,35	0,55

Nel caso in esame sono stati considerati i coefficienti del “suolo rurale”.

È stata effettuata quindi un’elaborazione che ha permesso di calcolare, per ciascuna ora del dominio temporale di simulazione, un valore di OERs variabile in funzione della velocità del vento alla quota della sorgente, secondo la formula 7.1.1.1.

Tali valori orari sono stati acquisiti dal software come fattori di emissione variabili nel tempo per la sorgente E.D.1.

Anche per ciò che concerne gli inquinanti NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>S in uscita dalla sorgente, i fattori di emissione sono stati ricavati, a titolo cautelativo, a partire dai limiti di concentrazione previsti dalla LR 23/2015 Puglia (35 mg/Nm<sup>3</sup> per NH<sub>3</sub> e 0,2 mg/Nm<sup>3</sup> per H<sub>2</sub>S).

Nello specifico, dal momento che, anche per gli inquinanti diversi dall’odore, il software MMS CALPUFF necessita di una portata come parametro in ingresso per le sorgenti areali diffuse, in analogia con l’odore per il calcolo del flusso specifico di ciascun inquinante è stata utilizzata la formula:

$$SOER = \frac{Q_{effl} \cdot C_{od}}{A_{base}}$$

$SOER$  = flusso specifico di odore (ou<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>/s)

$Q_{effl}$  = portata volumetrica di aria uscente dalla cappa (m<sup>3</sup>/s)

$C_{od}$  = concentrazione di odore misurata (ou<sub>e</sub>/m<sup>3</sup>)

$A_{base}$  = area di base della cappa (m<sup>2</sup>).

in cui al posto del valore di concentrazione di odore è stato inserito il valore limite di concentrazione dell’inquinante imposto dalla LR 23/2015 Puglia, di cui sopra.

Si riportano nella seguente tabella, per ciascun inquinante, i valori risultanti dai calcoli precedentemente discussi.

**Tabella 7.1.3 Parametri di emissione per H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub>**

INQUINANTE	Flusso [g/m <sup>2</sup> s]
H <sub>2</sub> S	1,07 E-06
NH <sub>3</sub>	1,87 E-04

In analogia a quanto fatto per l'odore, anche per H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub> la portata emissiva di ciascun inquinante inserita come input nel software è stata calcolata, a titolo cautelativo, considerando la variabilità della stessa in funzione della velocità dell'aria che lambisce la superficie secondo la formula 7.1.1.2; anche in questo caso, pertanto, MMS CALPUFF ha acquisito come input fattori di emissione orari variabili nel tempo.

## 7.2 Stato di progetto: caratteristiche delle sorgenti emissive

Relativamente allo stato di progetto, su indicazione del committente verranno considerate nella simulazione, oltre alla sorgente emissiva esistente E.D.1., anche le sorgenti aerali diffuse denominate E.D.2, E.D.3 e il camino E.C.1.

La descrizione delle sorgenti di progetto e le caratteristiche delle stesse significative ai fini del calcolo della dispersione sono riportate nelle seguenti tabelle 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3 e 7.2.4. Si precisa che la sorgente E.D.2 è costituita da due cassonetti distinti, individuati ai fini della simulazione come E.D.2.A ed E.D.2.B.

**Tabella 7.2.1: Caratteristiche della sorgente E.D.2.A. significative per la simulazione**

Denominazione sorgente	E.D.2.A.
Tipologia di sorgente	Sorgente diffusa (non convogliata) aerea
Descrizione sorgente	Cassonetto di raccolta CER 190801 - Emissione derivante dai cassoni di raccolta dei rifiuti prodotti dalla grigliatura del trattamento dei rifiuti liquidi non pericolosi; l'insacchettamento avverrà automaticamente e il cassonetto verrà tenuto chiuso.
Inquinanti da considerare nella simulazione <sup>(1)</sup>	Odore
	Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )
	Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)
Area della superficie emissiva esposta all'atmosfera <sup>(1)</sup>	1,5 m <sup>2</sup>
Coordinate geografiche dei vertici in metri (UTM33 WGS84)	x= 404445 y=4740065 x= 404446 y=4740065 x= 404445 y=4740064 x= 404446 y=4740064
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente	86 m s.l.m.
Colmo della struttura di contenimento <sup>(1)</sup>	1 m

(1) Dato fornito dal committente

**Tabella 7.2.2: Caratteristiche della sorgente E.D.2.B. significative per la simulazione**

Denominazione sorgente	E.D.2.B.
Tipologia di sorgente	Sorgente diffusa (non convogliata) aerea
Descrizione sorgente	Cassonetto di raccolta CER 190801 - Emissione derivante dai cassoni di raccolta dei rifiuti prodotti dalla grigliatura del trattamento dei rifiuti liquidi non pericolosi; l'insacchettamento avverrà automaticamente e il cassonetto verrà tenuto chiuso.
Inquinanti da considerare nella simulazione <sup>(1)</sup>	Odore
	Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )
	Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)
Area della superficie emissiva esposta all'atmosfera <sup>(1)</sup>	1,5 m <sup>2</sup>
Coordinate geografiche dei vertici in metri (UTM33 WGS84)	x= 404447 y=4740065 x= 404448 y=4740065 x= 404447 y=4740064 x= 404448 y=4740064
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente	86 m s.l.m.
Colmo della struttura di contenimento <sup>(1)</sup>	1 m

(1) Dato fornito dal committente

**Tabella 7.2.3: Caratteristiche della sorgente E.D.3. significative per la simulazione**

Denominazione sorgente	E.D.3.
Tipologia di sorgente	Sorgente diffusa (non convogliata) aerale
Descrizione sorgente	Cassone di raccolta CER 190814 - Emissione derivante dal cassone di raccolta dei rifiuti prodotti dalla filiera di trattamento dei rifiuti liquidi non pericolosi. I rifiuti derivano dalle operazioni di disidratazione tramite nastropressa. Il cassone verrà coperto con telo.
Inquinanti da considerare nella simulazione <sup>(1)</sup>	Odore
	Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )
	Idrogeno solforato (H <sub>2</sub> S)
Area della superficie emissiva esposta all'atmosfera <sup>(1)</sup>	15 m <sup>2</sup>
Coordinate geografiche dei vertici in metri (UTM33 WGS84)	x= 404492 y=4740066 x= 404494 y=4740066 x= 404492 y=4740060 x= 404494 y=4740060
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente	85 m s.l.m.
Colmo della struttura di contenimento <sup>(1)</sup>	1 m

(1) Dato fornito dal committente

Al momento del presente studio non erano disponibili misurazioni dirette o dati di letteratura relativi a sorgenti aerali passive analoghe a quelle in progetto. Pertanto, analogamente a quanto fatto per la sorgente aerale diffusa esistente E.D.1., anche per le 3 sorgenti aerali diffuse in progetto i valori di OERs per l'odore e di portata in g/(m<sup>2</sup>s) per NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>S sono stati ottenuti, a titolo cautelativo, a partire dai valori limite di concentrazione indicati dalla Legge Regionale 23/2015 Puglia per le sorgenti aerali passive. I risultati sono riportati nelle seguenti Tabelle 7.2.4. e 7.2.5

**Tabella 7.2.4 Parametri di emissione per l'odore relativi alle sorgenti E.D.2A, E.D.2B ed E.D.3.**

INQUINANTE	SOER [OU <sub>E</sub> /(m <sup>2</sup> s)]
odore	1,6

**Tabella 7.2.5 Parametri di emissione per H<sub>2</sub>S e NH<sub>3</sub>**

INQUINANTE	Flusso [g/m <sup>2</sup> s]
H <sub>2</sub> S	1,07 E-06
NH <sub>3</sub>	1,87 E-04



**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

Come fattori di emissione in input al software sono stati inseriti, per ciascuna ora del dominio temporale di simulazione, valori di OERs per l'odore e di portata in g/s per  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}_2\text{S}$  variabili in funzione della velocità del vento alla quota della sorgente, calcolati a partire dai valori delle tabelle 7.2.4 e 7.2.5 secondo la formula 7.1.1.1.

**Tabella 7.2.6: Caratteristiche della sorgente E.C.1. significative per la simulazione**

Denominazione sorgente	E.C.1.
Tipologia di sorgente	Sorgente convogliata puntiforme (camino)
Ciclo tecnologico collegato	Aria esausta derivante da vasca di equalizzazione, trattamento chimico fisico, grigliatura e nastropressa
Concentrazioni degli inquinanti in uscita <sup>(1)</sup> :	
$\text{NH}_3$	5 mg/Nm <sup>3</sup>
$\text{H}_2\text{S}$	6 mg/Nm <sup>3</sup>
Sistemi di contenimento emissioni collegati	Impianto di trattamento aria con scrubber a doppio stadio (per abbattimento $\text{H}_2\text{S}$ si prevede scrubber Venturi e per abbattimento $\text{NH}_3$ scrubber a torre)
Portata volumetrica <sup>(1)</sup>	1100 Nm <sup>3</sup> /h
Forma della sezione di sbocco	Circolare
Diametro della sezione di sbocco <sup>(1)</sup>	0,2 m
Quota altimetrica del suolo alla base della sorgente	86 m s.l.m.
Altezza del punto di emissione rispetto al suolo <sup>(1)</sup>	6 m
Coordinate geografiche del camino (UTM32 WGS84)	X=404435 m Y=4740054 m
Temperatura aeriforme <sup>(1)</sup>	Ambiente <sup>(2)</sup>
Durata emissione	24/24 h, 7/7 gg

(1) Valori forniti dal committente

(2) Come input per il software è stata utilizzata la temperatura media annuale dell'area in cui sono collocate le sorgenti, che risulta pari a 289 K

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 38 di 69

## 8 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

### 8.1 Odore

Sia per la simulazione relativa allo stato di fatto che per la simulazione relativa allo stato di progetto il codice di calcolo CALPUFF ha calcolato, in corrispondenza di ciascuno dei recettori appartenenti al grigliato cartesiano considerato e per ognuno dei recettori discreti introdotti, per ogni ora del dominio temporale di calcolo, la concentrazione di odore (al suolo per i punti del grigliato e a 2 metri di altezza per i recettori) prodotta dalle sorgenti considerate; i valori di concentrazione ottenuti sono quindi stati elaborati tramite il post-processore MMS RUN ANALYZER.

Affinchè un odore sia percepibile, è sufficiente che la sua concentrazione in aria superi la soglia di percezione per più di 3,6 secondi (durata media di un respiro). La concentrazione di odore, così come qualunque variabile scalare dell'atmosfera, fluttua istantaneamente per effetto della turbolenza. Poiché il codice di dispersione impiegato produce come output, per ciascuna ora e per ciascun recettore, la media oraria della concentrazione di odore, è necessario dedurre da questa la concentrazione oraria di picco, definita come la concentrazione che in un'ora è oltrepassata con probabilità  $10^{-3}$ , cioè per più di 3,6 secondi.

Nella presente simulazione di dispersione, per ottenere le concentrazioni di picco di odore, tutti i valori di concentrazione media oraria ottenuti da CALPUFF sono stati moltiplicati dal post-processore RUN ANALYZER per un coefficiente (*peak-to-mean ratio*) pari a 2,3 in accordo con quanto prescritto dalla DGR della Regione Lombardia n. IX/3018, Allegato 1, paragrafo 13.

Per ognuno dei recettori considerati, il post-processore ha quindi estratto, in accordo a quanto richiesto dalla DGR della regione Lombardia, il valore corrispondente al 98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate. La concentrazione di odore al 98° percentile è il valore di concentrazione che risulta superato per il 2% delle ore in un anno; per esemplificare, se presso un recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è pari a  $4 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , la concentrazione di picco di odore presso quel recettore è inferiore a  $4 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  per il 98% delle ore dell'anno considerato.

Si tenga presente che la concentrazione di  $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  costituisce la soglia di rilevabilità dell'odore secondo la norma UNI EN 13725:2004.

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 39 di 69

### 8.1.1 Risultati simulazione odore - Stato di fatto

Nella seguente tabella 8.1.1 viene riportato, per ognuno dei recettori discreti considerati, il 98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolato dal software relativamente allo stato di fatto.

Nella successiva figura 8.1.1.1 sono visualizzati i risultati della simulazione presso i recettori abitativi più prossimi all'impianto oggetto di studio; tali risultati sono visualizzati come curve di isolivello del 98° percentile su base annua delle concentrazioni di picco di odore simulate; in figura viene riportata anche l'area di pertinenza dell'impianto oggetto di indagine. In figura 8.1.1.2 sono riportate le curve di isolivello del 98° percentile delle concentrazioni di picco di odore relativamente all'intero dominio di calcolo.

In tutte le figure i risultati sono espressi in  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ .

**TABELLA 8.1.1 - 98° percentile odore in corrispondenza dei recettori discreti [OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>] – stato di fatto**

<b>Recettore n.</b>	<b>98° percentile concentrazione di picco di odore [OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>]</b>
R1	0,52
R2	0,24
R3	0,29
R4	0,25
R5	0,054
R6	0,13
R7	0,040
R8	0,0032
R9	0,0011
R10	0,00075
R11	0,00061
R12	0,00061
R13	0,00042
R14	0,00041
R15	0,0013
R16	0,00067
R17	0,0018
R18	0,0013
R19	0,0012
R20	0,00087
R21	0,00059
R22	0,0019
R23	0,0050
R24	0,032

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 41 di 69*

**FIGURA 8.1.1.1: Curve di isolivello 98° percentile concentrazioni di picco di odore presso i recettori più prossimi [OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>] – stato di fatto**

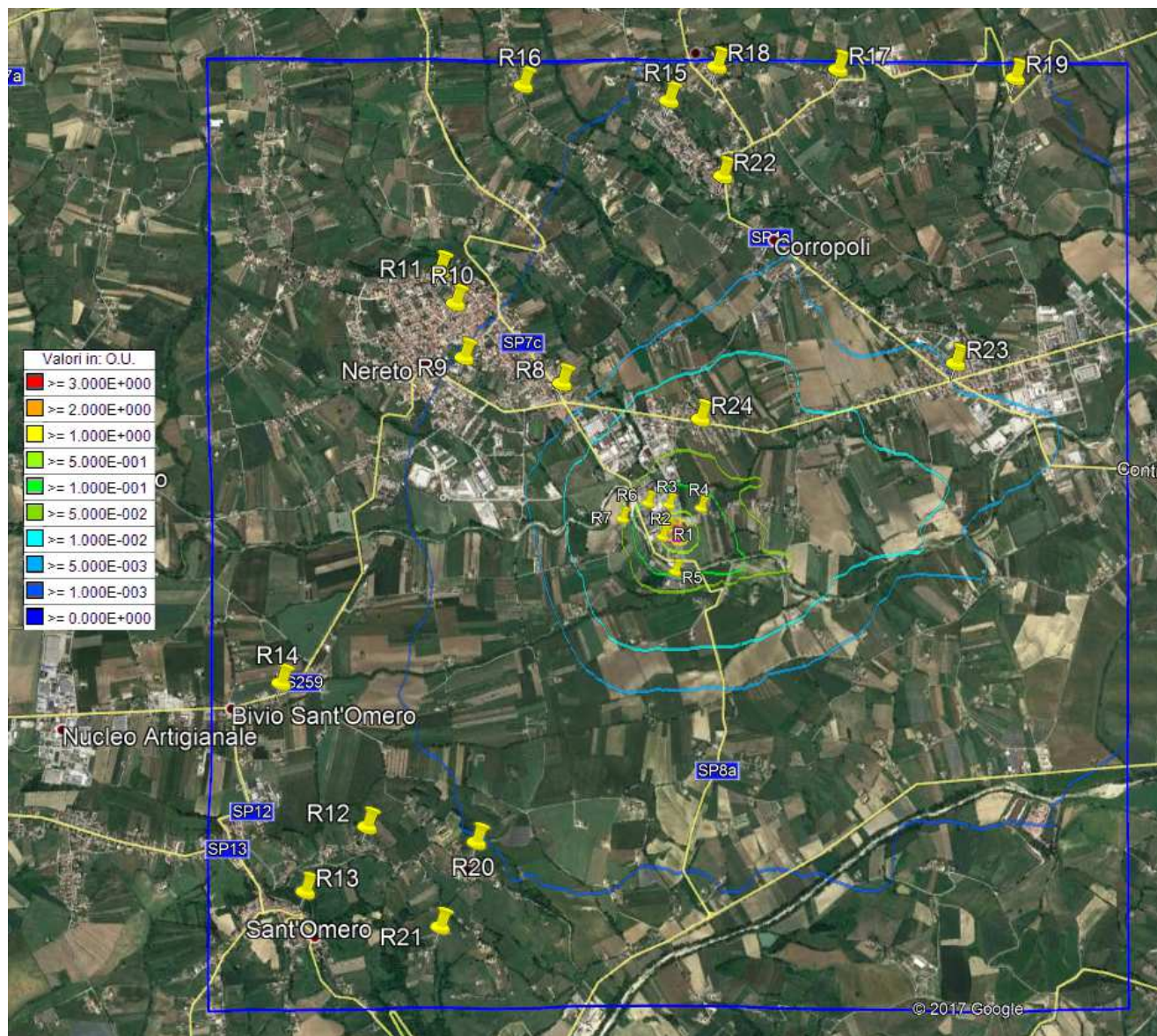


*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 42 di 69



**FIGURA 8.1.1.2: Curve di isolivello 98° percentile concentrazioni di picco di odore sull'intero dominio di simulazione ( $OU_E/m^3$ ) – stato di fatto**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

### 8.1.2 Risultati simulazione odore - Stato di progetto

Nella seguente tabella 8.1.2 viene riportato, per ognuno dei recettori discreti considerati, il 98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolato dal software relativamente allo stato di progetto.

Nella successiva figura 8.1.2.1 sono visualizzati i risultati della simulazione presso i recettori abitativi più prossimi all'impianto oggetto di studio; tali risultati sono visualizzati come curve di isolivello del 98° percentile su base annua delle concentrazioni di picco di odore simulate; in figura viene riportata anche l'area di pertinenza dell'impianto oggetto di indagine. In figura 8.1.2.2 sono riportate le curve di isolivello del 98° percentile delle concentrazioni di picco di odore relativamente all'intero dominio di calcolo. I grafici sono stati sovrapposti alle foto aeree di Google Earth.

In tutte le figure i risultati sono espressi in  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ .

**TABELLA 8.1.2 - 98° percentile odore in corrispondenza dei recettori discreti [OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>] – stato di progetto**

<b>Recettore n.</b>	<b>98° percentile concentrazione di picco di odore [OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>]</b>
R1	1,35
R2	0,58
R3	0,69
R4	0,53
R5	0,12
R6	0,30
R7	0,10
R8	0,0074
R9	0,0025
R10	0,0017
R11	0,0014
R12	0,0014
R13	0,00094
R14	0,00091
R15	0,0029
R16	0,0015
R17	0,0041
R18	0,0030
R19	0,0026
R20	0,0020
R21	0,0013
R22	0,0044
R23	0,012
R24	0,077

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 45 di 69*



**FIGURA 8.1.2.1: Curve di isolivello 98° percentile concentrazioni di picco di odore presso i recettori più prossimi [OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>] – stato di progetto**

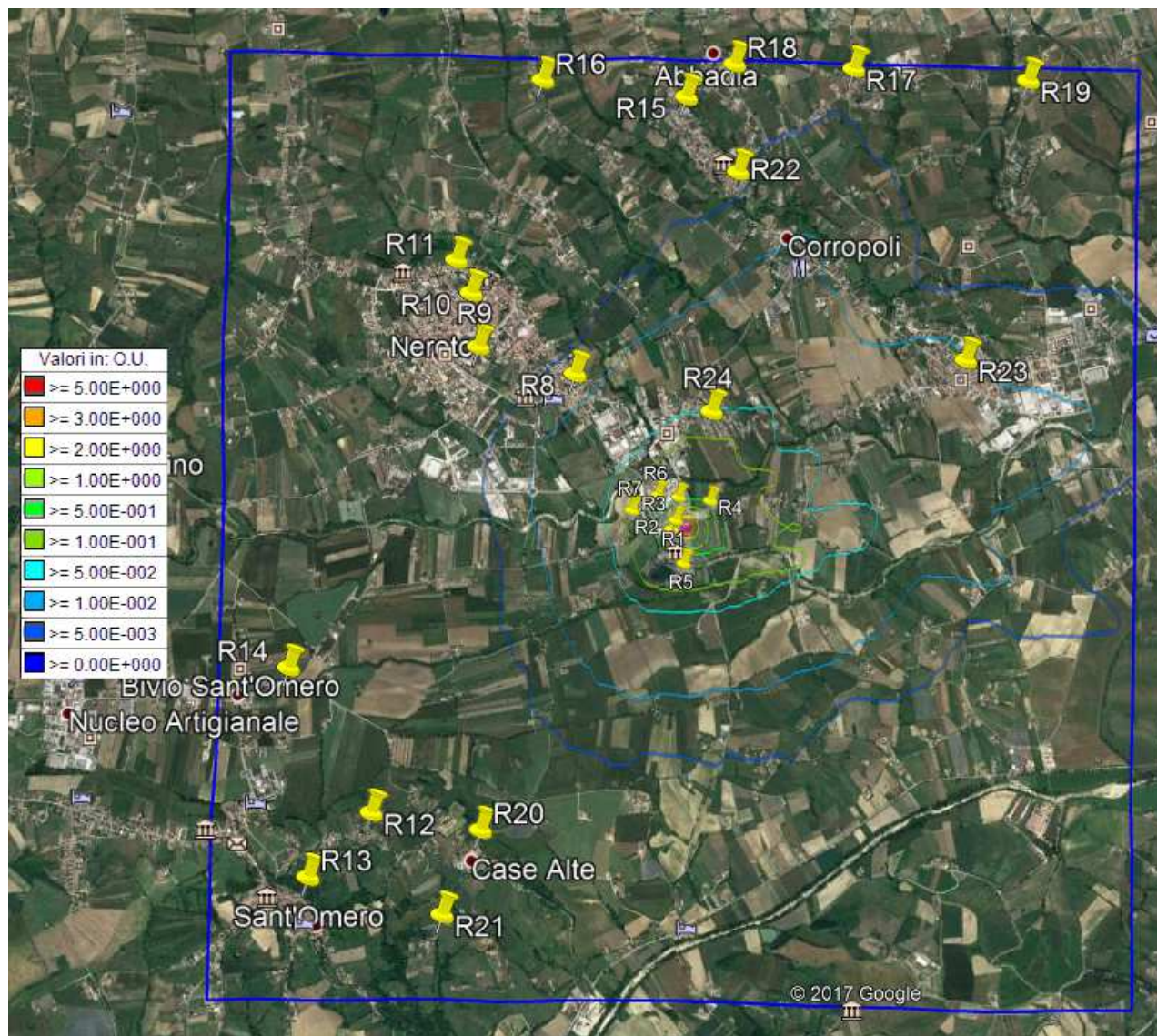


*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 46 di 69



**FIGURA 8.1.2.2: Curve di isolivello 98° percentile concentrazioni di picco di odore sull'intero dominio di simulazione [OU<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>] – stato di progetto**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 47 di 69



## 8.2 Ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S)

Sia per la simulazione relativa allo stato di fatto che per la simulazione relativa allo stato di progetto il codice di calcolo CALPUFF ha calcolato, in corrispondenza di ciascuno dei recettori considerati (V. paragrafo 6) e per ogni ora del dominio temporale di calcolo, la concentrazione dell'ammoniaca (al suolo per i punti del grigliato e a 2 metri di altezza per i recettori) emessa dalle sorgenti considerate. Analogamente è stato fatto per l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) immesso in atmosfera dalle sorgenti oggetto di indagine.

I valori di concentrazione ottenuti sono quindi stati elaborati tramite il post-processore MMS RUN ANALYZER che ha estratto, in corrispondenza di ciascuno dei recettori considerati (grigliato di calcolo e recettori discreti), il valor medio annuale delle concentrazioni orarie di inquinante calcolate e la concentrazione oraria massima sull'intero dominio temporale di simulazione (*first highest*).

Per ciascun inquinante nei seguenti paragrafi, separatamente per lo stato di fatto e per lo stato di progetto, viene riportato quanto segue.

- Una tabella riportante:
  - le concentrazioni medie annuali calcolate dal software in corrispondenza dei recettori discreti considerati e il valore massimo calcolato sull'intero grigliato di simulazione;
  - le concentrazioni orarie massime (*first highest*) tra quelle calcolate in corrispondenza di ciascun recettore discreto sull'intero periodo di simulazione, e il *first highest* più elevato calcolato sull'intero grigliato di simulazione.
- Figure in cui vengono esposti graficamente, come curve di isolivello, i valori medi annuali di concentrazione calcolati dal programma in corrispondenza di ciascun recettore dell'intero grigliato di calcolo: sono visualizzati i risultati della simulazione presso i recettori abitativi più prossimi all'impianto oggetto di studio e sull'intero dominio di calcolo. In figura viene riportata anche l'area di pertinenza dell'impianto oggetto di indagine. I grafici sono stati sovrapposti alle foto aeree di Google Earth.

In tutte le figure i risultati sono espressi in µg/m<sup>3</sup>.

Come già precedentemente sottolineato la normativa vigente non prevede limiti di concentrazione in aria ambiente né per l'ammoniaca né per l'idrogeno solforato.

**8.2.1 Risultati simulazione ammoniacca - Stato di fatto****TABELLA 8.2.1 - Concentrazioni medie annuali di ammoniacca e valori massimi orari sull'intero dominio temporale di simulazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – stato di fatto**

Recettore n.	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MASSIMO PUNTUALE PIÙ ELEVATO (media oraria) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
R1	2.2	225
R2	1.2	97
R3	1.4	102
R4	1.3	67
R5	0.28	31
R6	0.58	38
R7	0.16	17
R8	0.013	0.53
R9	0.0052	0.45
R10	0.0035	0.21
R11	0.0028	0.21
R12	0.0031	0.47
R13	0.0022	0.34
R14	0.0025	0.40
R15	0.0056	0.41
R16	0.0032	0.36
R17	0.0074	0.67
R18	0.0056	0.44
R19	0.0044	0.31
R20	0.0045	0.73
R21	0.0030	0.51
R22	0.0089	0.52
R23	0.018	1.1
R24	0.18	10
Valore più elevato sull'intero dominio di simulazione	17 <sup>(1)</sup>	538 <sup>(2)</sup>

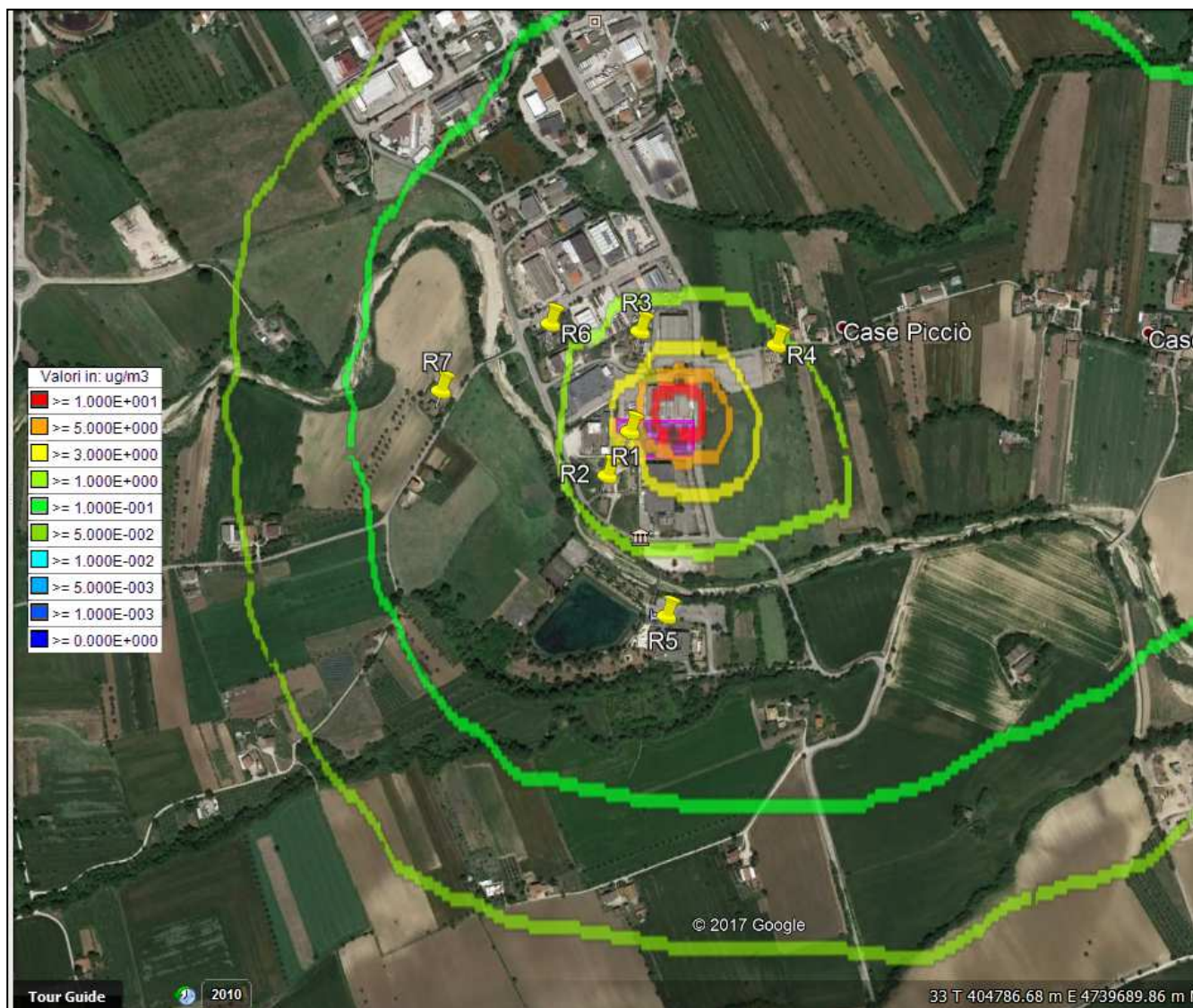
(1) Le coordinate del punto del grigliato di simulazione in cui è stato calcolato il massimo valore di concentrazione media annuale di ammoniacca sono (in metri) X=404522, Y=4740086

(2) Le coordinate del punto del grigliato di simulazione in cui è stato calcolato il valore più elevato tra i *first highest* orari sono (in metri): X=404522, Y=4740086

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 49 di 69

**FIGURA 8.2.1.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di NH<sub>3</sub> presso i recettori più prossimi [µg/m<sup>3</sup>] – stato di fatto**

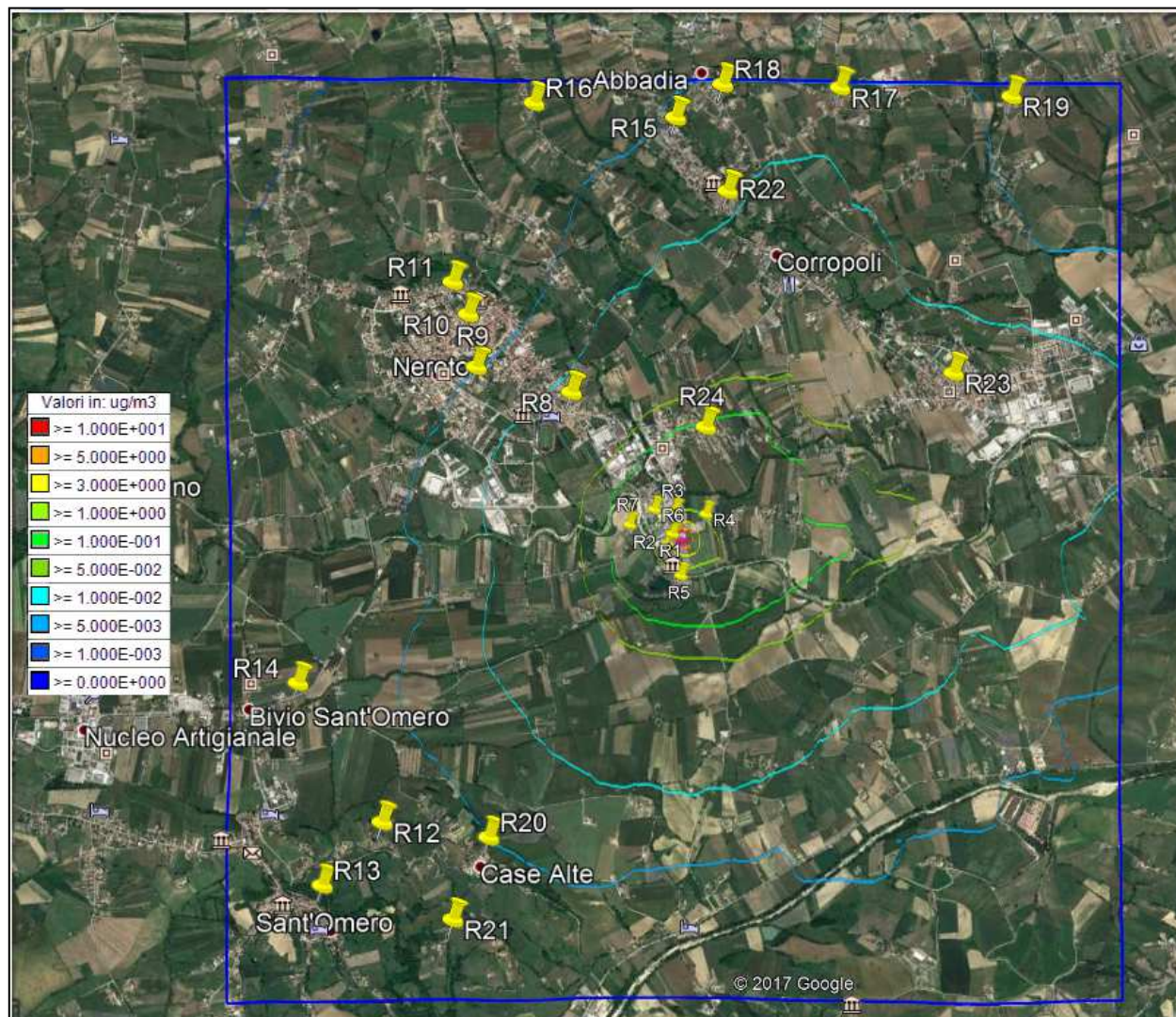


*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 50 di 69



**FIGURA 8.2.1.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di  $\text{NH}_3$  sull'intero dominio di simulazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – stato di fatto**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

**8.2.2 Risultati simulazione ammoniaca - Stato di progetto****TABELLA 8.2.2 - Concentrazioni medie annuali di ammoniaca e valori massimi orari sull'intero dominio temporale di simulazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – Stato di progetto**

Recettore n.	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MASSIMO PUNTUALE PIÙ ELEVATO (media oraria) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
R1	6,9	386
R2	3,2	180
R3	3,5	172
R4	2,8	129
R5	0,65	57
R6	1,4	77
R7	0,43	37
R8	0,033	1,1
R9	0,013	1,2
R10	0,0088	0,52
R11	0,0070	0,50
R12	0,0074	1,1
R13	0,0053	0,80
R14	0,0062	0,99
R15	0,014	0,97
R16	0,0077	0,82
R17	0,018	1,4
R18	0,013	1,0
R19	0,010	0,77
R20	0,011	1,7
R21	0,0071	1,2
R22	0,022	1,2
R23	0,043	2,4
R24	0,43	20
Valore più elevato sull'intero dominio di simulazione	34 <sup>(1)</sup>	680 <sup>(2)</sup>

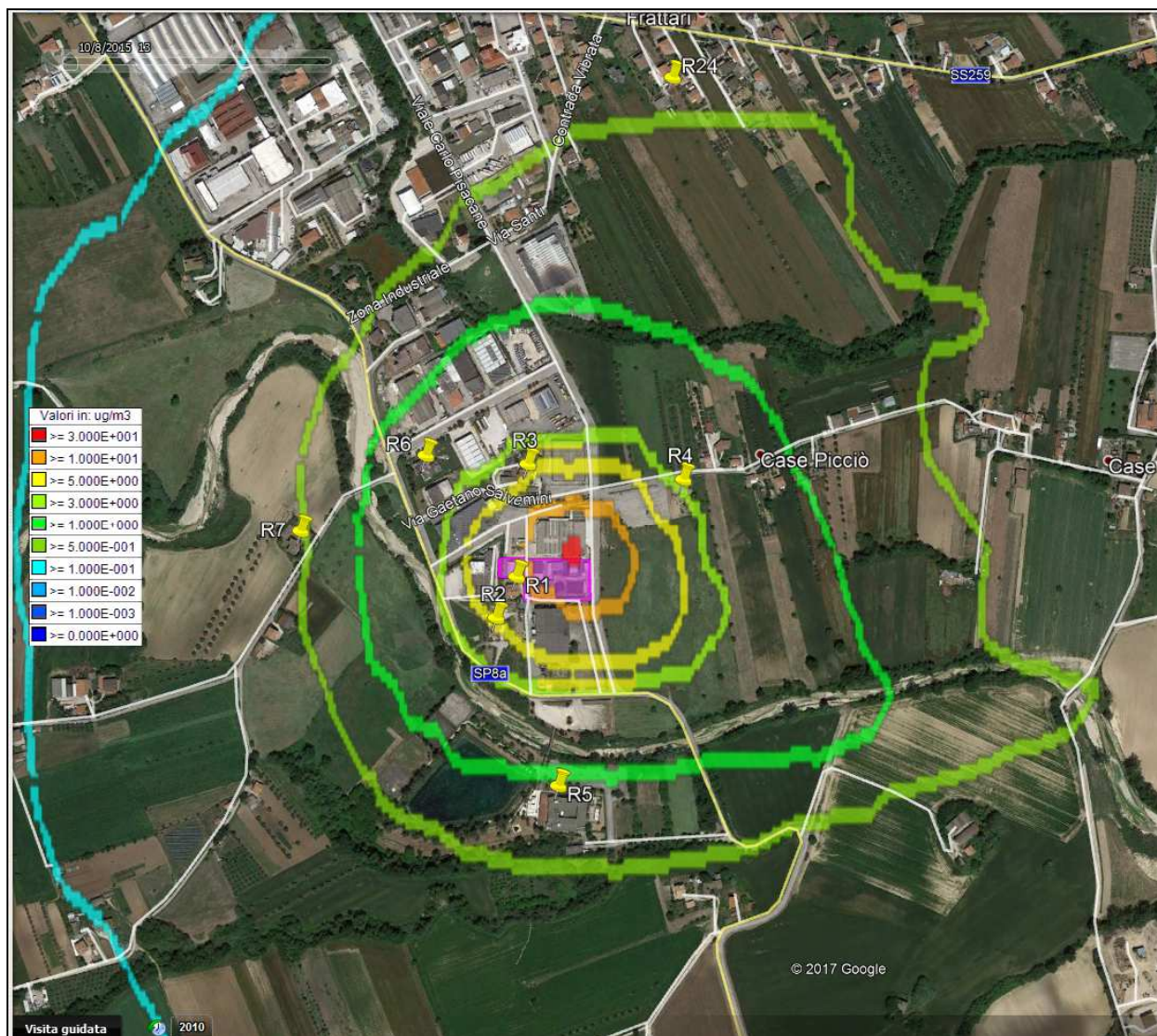
- (1) Le coordinate del punto del grigliato di simulazione in cui è stato calcolato il massimo valore di concentrazione media annuale di Ammoniaca sono (in metri) X=404522, Y=4040086
- (2) Le coordinate del punto del grigliato di simulazione in cui è stato calcolato il valore più elevato tra i *first highest* orari sono (in metri): X=404522, Y=4740086

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 52 di 69



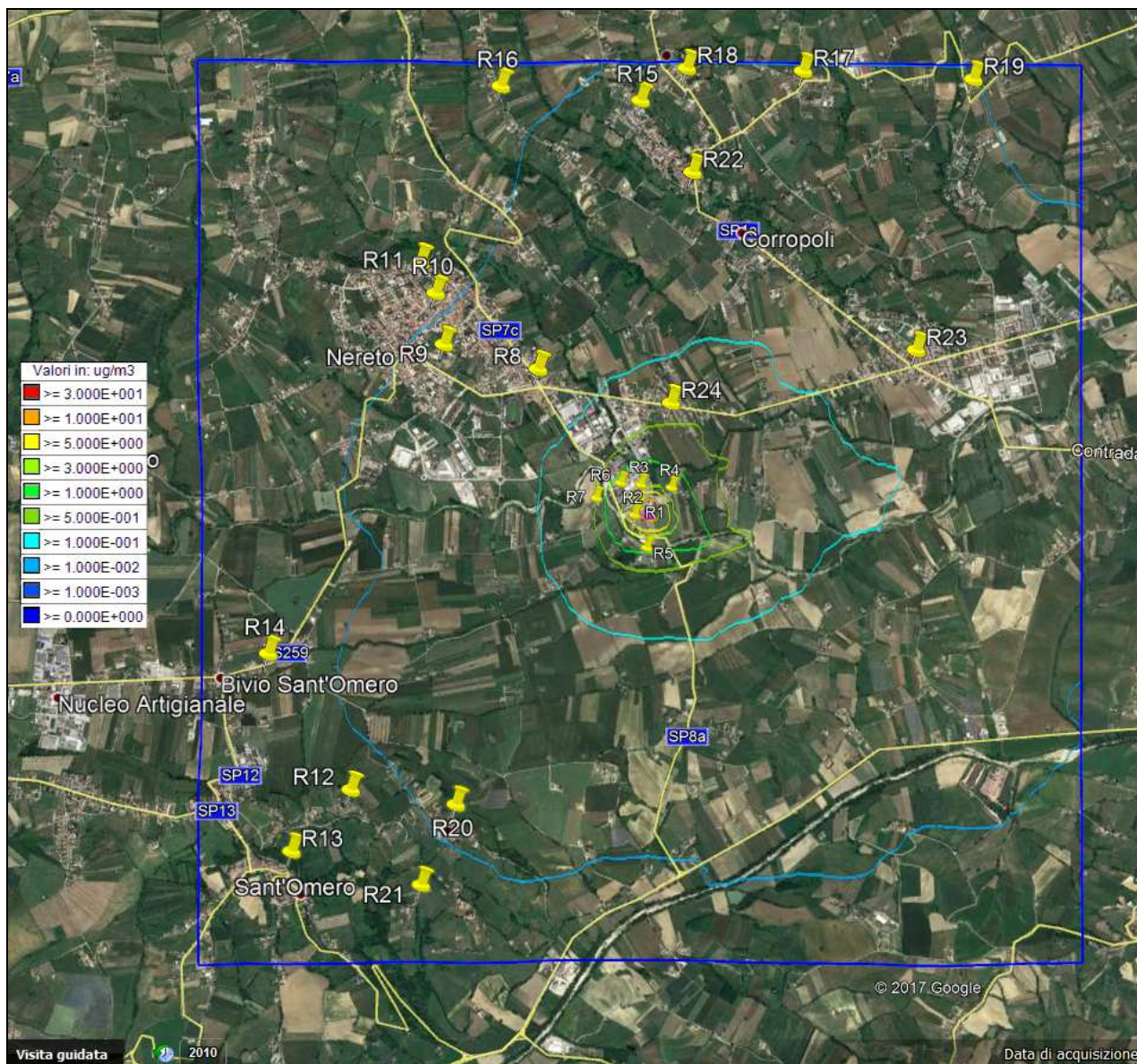
**FIGURA 8.2.2.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di NH<sub>3</sub> presso i recettori più prossimi [µg/m<sup>3</sup>] – stato di progetto**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*



**FIGURA 8.2.2.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di  $\text{NH}_3$  sull'intero dominio di simulazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – stato di progetto**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

**8.2.3 Risultati simulazione idrogeno solforato - Stato di fatto****TABELLA 8.2.3 - Concentrazioni medie annuali di idrogeno solforato e valori massimi orari sull'intero dominio temporale di simulazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – stato di fatto**

Recettore n.	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MASSIMO PUNTUALE PIÙ ELEVATO (media oraria) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
R1	0,013	1,3
R2	0,0069	0,56
R3	0,0083	0,59
R4	0,0076	0,38
R5	0,0016	0,18
R6	0,0033	0,22
R7	0,00094	0,098
R8	0,000075	0,0030
R9	0,000030	0,0025
R10	0,000020	0,0012
R11	0,000016	0,0012
R12	0,000017	0,0027
R13	0,000012	0,0020
R14	0,000014	0,0023
R15	0,000032	0,00233
R16	0,000018	0,0021
R17	0,000042	0,0038
R18	0,000032	0,0025
R19	0,000025	0,0018
R20	0,000026	0,0042
R21	0,000017	0,0029
R22	0,000051	0,0030
R23	0,00010	0,0062
R24	0,0010	0,058
Valore più elevato sull'intero dominio di simulazione	0,099 <sup>(1)</sup>	3,1 <sup>(2)</sup>

(1) Le coordinate del punto del grigliato di simulazione in cui è stato calcolato il massimo valore di concentrazione media annuale di idrogeno solforato sono (in metri) X=404522, Y=4740086

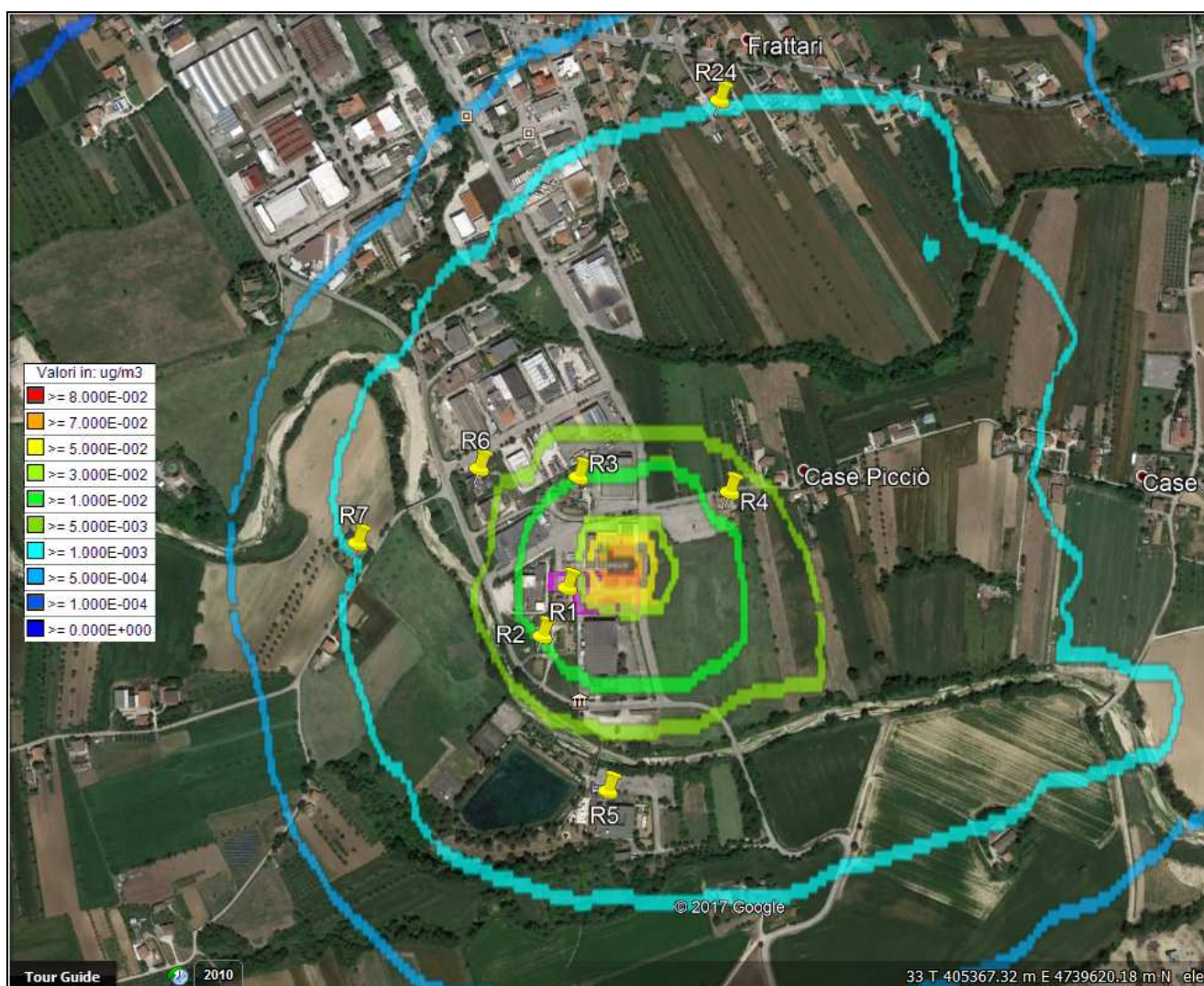
(2) Le coordinate del punto del grigliato di simulazione in cui è stato calcolato il valore più elevato tra i *first highest* orari sono (in metri): X=404522, Y=4740086

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 55 di 69



**FIGURA 8.2.3.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di  $\text{NH}_3$  presso i recettori più prossimi  $[\mu\text{g}/\text{m}^3]$  – stato di fatto**

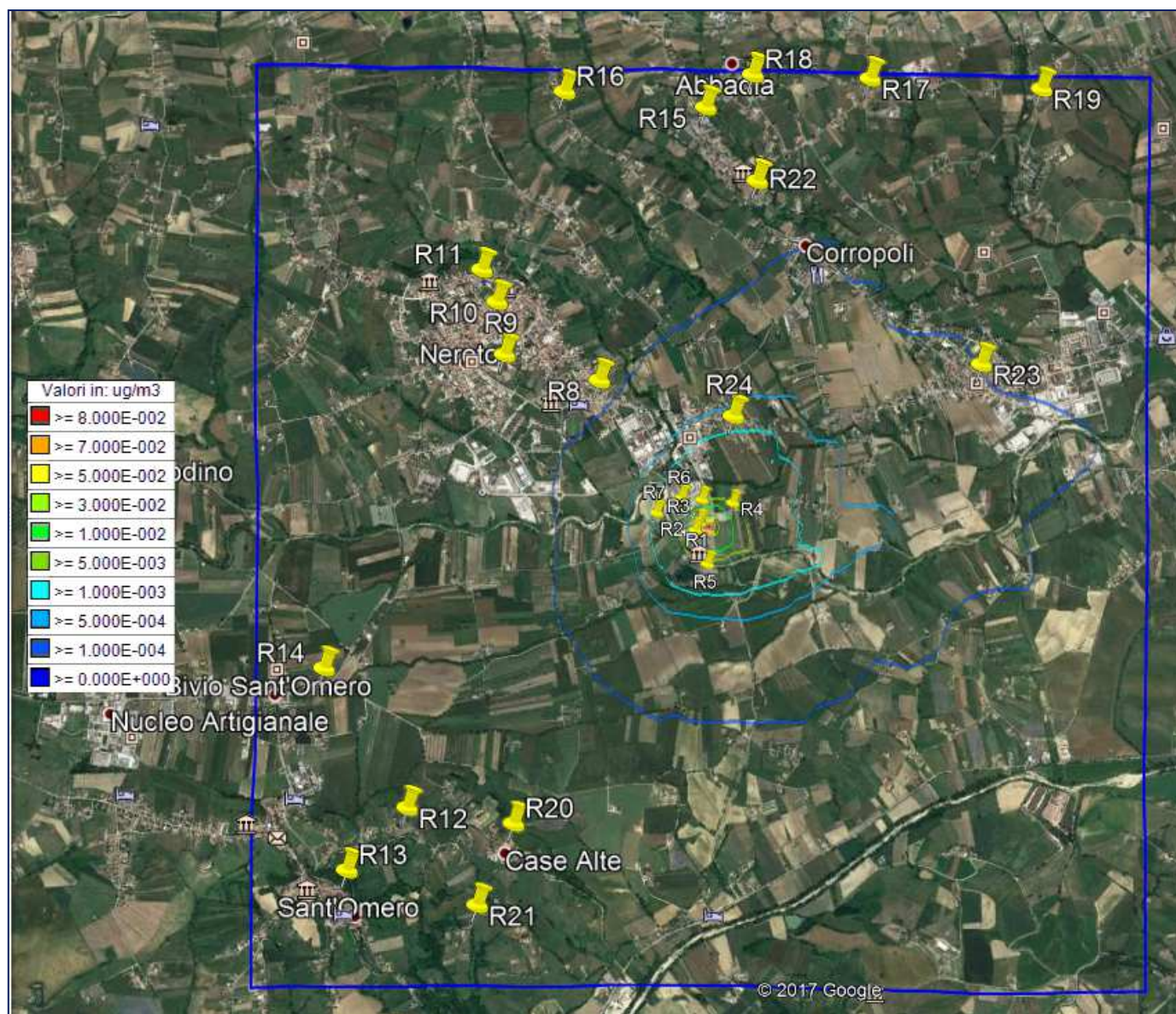


*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 56 di 69



**FIGURA 8.2.3.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di  $\text{NH}_3$  sull'intero dominio di simulazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – stato di fatto**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 57 di 69

**8.2.4 Risultati simulazione idrogeno solforato - Stato di progetto****TABELLA 8.2.4 - Concentrazioni medie annuali di idrogeno solforato e valori massimi orari sull'intero dominio temporale di simulazione [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] – stato di progetto**

Recettore n.	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	MASSIMO PUNTUALE PIÙ ELEVATO (media oraria) [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]
R1	0,12	2,4
R2	0,14	4,4
R3	0,062	2,5
R4	0,043	1,4
R5	0,031	2,7
R6	0,040	2,5
R7	0,023	2,2
R8	0,0031	0,16
R9	0,0015	0,16
R10	0,0010	0,064
R11	0,00080	0,045
R12	0,00062	0,095
R13	0,00043	0,066
R14	0,00058	0,096
R15	0,0015	0,13
R16	0,00080	0,078
R17	0,0014	0,11
R18	0,0014	0,15
R19	0,00083	0,085
R20	0,00086	0,13
R21	0,00055	0,085
R22	0,0026	0,19
R23	0,0026	0,18
R24	0,015	1,5
Valore più elevato sull'intero dominio di simulazione	0,26 <sup>(1)</sup>	5,6 <sup>(2)</sup>

(1) Le coordinate del punto del grigliato di simulazione in cui è stato calcolato il massimo valore di concentrazione media annuale di idrogeno solforato sono (in metri) X=404522, Y=4740086

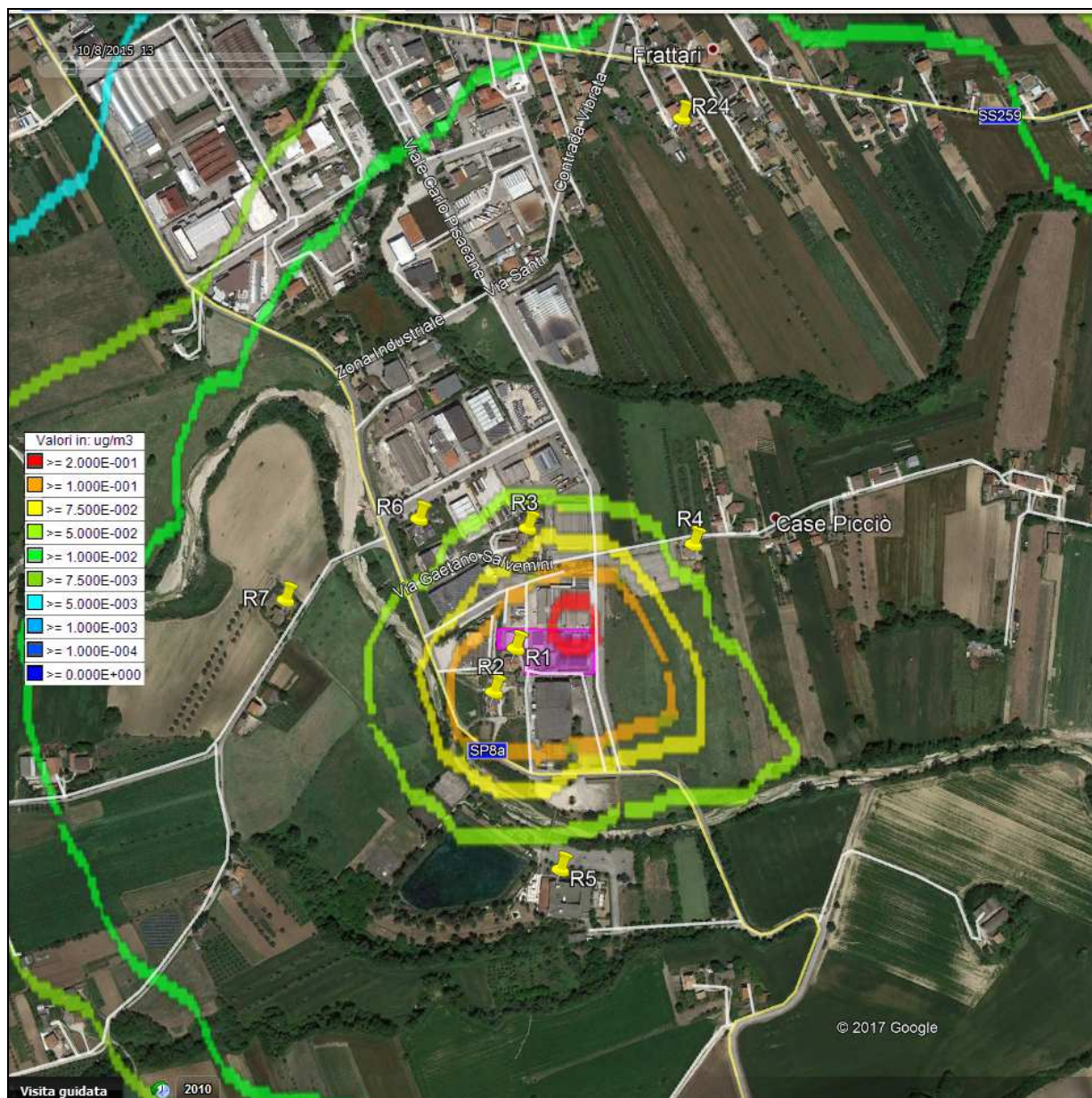
(2) Le coordinate del punto del grigliato di simulazione in cui è stato calcolato il valore più elevato tra i *first highest* orari sono (in metri): X=404522, Y=4739986

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 58 di 69



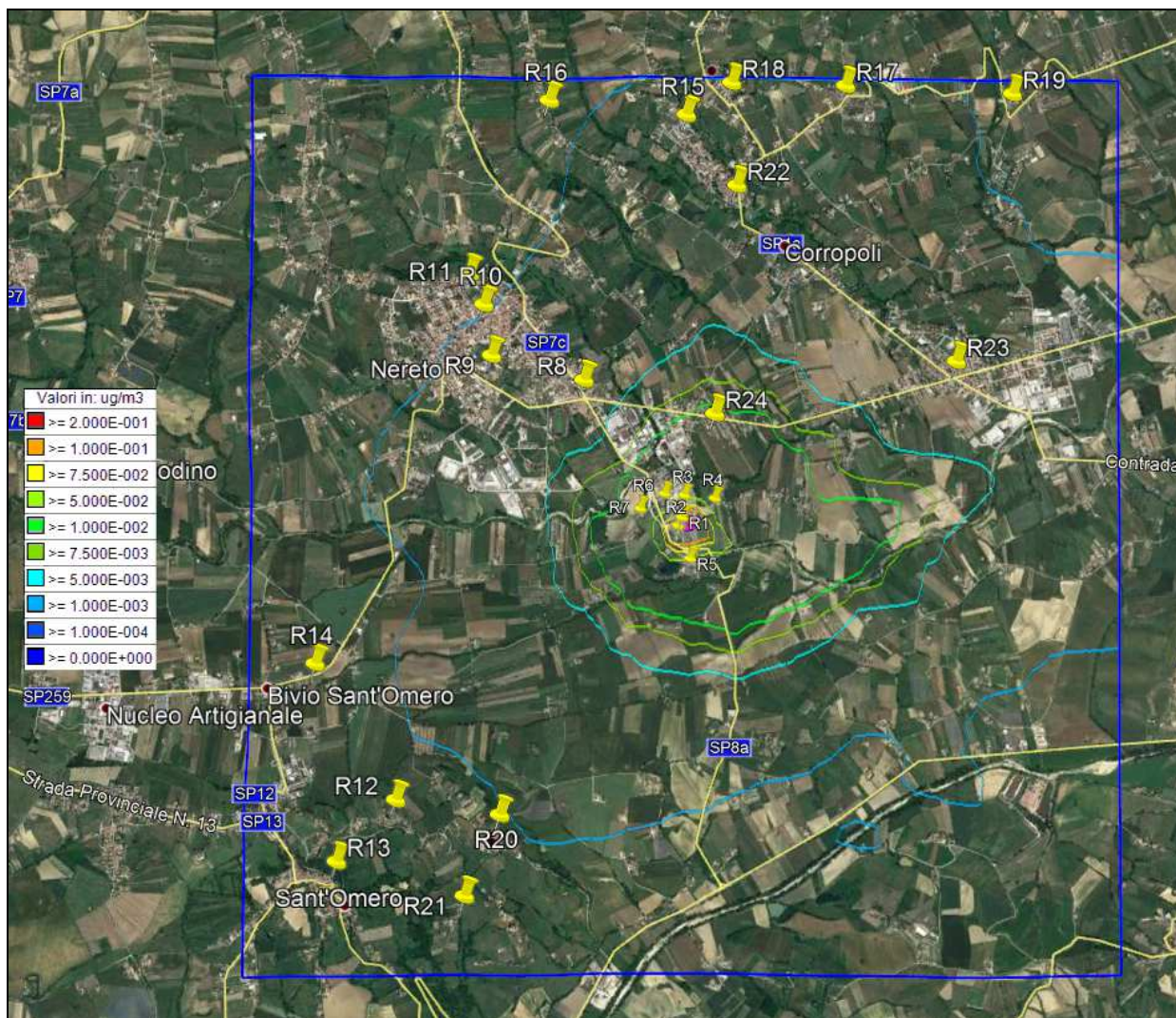
**FIGURA 8.2.4.1: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di H<sub>2</sub>S presso i recettori più prossimi [µg/m<sup>3</sup>] – stato di progetto**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*



**FIGURA 8.2.4.2: Curve di isolivello delle concentrazioni medie annuali di H<sub>2</sub>S sull'intero dominio di simulazione (µg/m<sup>3</sup>) – stato di progetto**



*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

## **9 PIANO REGIONALE DELLA QUALITA' DELL'ARIA DELLA REGIONE ABRUZZO**

La Regione Abruzzo ha suddiviso il proprio territorio in zone di qualità dell'aria, ai sensi del Decreto Legislativo n. 155 del 13 agosto 2010; tale zonizzazione è stata adottata con Delibera della Giunta Regionale n. 144 del 10 marzo 2014. La zonizzazione e la classificazione delle zone erano state prodotte sulla base dei dati relativi alle sorgenti emissive del territorio riferiti al 2006 e dei dati di qualità dell'aria relativi agli anni dal 2005 al 2009.

A seguito dell'aggiornamento dell'inventario delle emissioni atmosferiche all'anno 2012, è stata effettuata la verifica della zonizzazione del territorio per valutare la validità delle conclusioni raggiunte sulla base dei dati più aggiornati. Dopo aver verificato la zonizzazione, anche la classificazione delle zone di qualità dell'aria è stata aggiornata integrando i dati sulle concentrazioni misurate degli inquinanti atmosferici con quelli relativi agli anni 2010, 2011 e 2012. I risultati di tali aggiornamenti sono riportati sul documento "Regione Abruzzo – Aggiornamento del Piano Regionale per la Tutela della Qualità dell'Aria – Zonizzazione e Classificazione del territorio - RAB.PA.13 – RF2 – Ed. 2 Rev.4 – Novembre 2015".

Il dominio di simulazione sul quale sono state calcolate le concentrazioni di odore e inquinanti provenienti dall'impianto oggetto del presente studio si estende per la maggior parte sul territorio dei Comuni di Nereto (all'interno del quale ricade l'area di pertinenza dell'impianto), Corropoli e Sant'Omero. Facendo riferimento a quanto esposto nel documento sopraccitato, i comuni di cui sopra ricadono all'interno della zona di qualità dell'aria identificata come IT1306 "Zona a maggiore pressione antropica". Le altre zone di qualità dell'aria in cui è suddiviso il territorio regionale sono la zona IT1305 "Agglomerato Pescara – Chieti" e la zona IT1307 "Zona a minore pressione antropica".

Per ognuna delle zone della qualità dell'aria individuate, l'Aggiornamento del Piano Regionale propone una classificazione cautelativa relativamente alle concentrazioni in aria ambiente di ossidi di azoto, ossidi di zolfo, monossido di carbonio, benzene, materiale particolato, ozono, IPA e metalli pesanti, cioè degli inquinanti per i quali il D.Lgs. 155/2010 stabilisce limiti/valori obiettivo di concentrazione in aria ambiente (V. Tabella 15 a pagina 29 del documento sopraccitato).

I principali inquinanti immessi in atmosfera dall'impianto oggetto di studio nello stato di fatto e nello stato di progetto risultano essere ammoniaca e idrogeno solforato. Tali inquinanti, per i quali la

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 61 di 69

**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

normativa vigente non prevede limiti di concentrazione in aria ambiente, non sono stati considerati all'interno del piano regionale di qualità dell'aria della Regione Abruzzo; non è pertanto possibile effettuare confronti tra i risultati delle simulazioni di dispersione effettuate e la classificazione delle zone sopra descritta effettuata dalla Regione.

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

*Pagina 62 di 69*

## 10 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO OLFATTIVO

Come già precedentemente messo in evidenza, si ricorda che al momento attuale la normativa sulla qualità dell'aria non stabilisce limiti di riferimento in aria ambiente per la concentrazione di odore né a livello nazionale né a livello locale; quindi attualmente le emissioni odorigene, intese come miscele atte a provocare molestia olfattiva, non sono sottoposte ad alcun valore limite di legge.

Si deve tenere presente in ogni caso che, come messo in evidenza dalla DGR della Regione Lombardia n. IX/3018, Allegato A, paragrafo 5:

- a 1 OUE/m<sup>3</sup> il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- a 3 OUE/m<sup>3</sup> il 85% della popolazione percepisce l'odore;
- a 5 OUE/m<sup>3</sup> il 90 - 95% della popolazione percepisce l'odore.

A titolo informativo si può inoltre segnalare che le linee guida dell'Agenzia Ambientale del Regno Unito (UK-EA) "H4. Odour Management" (Environment Agency, United Kingdom, Bristol, marzo 2011) assumono come livello indicativo di riferimento per "moderately offensive odours" la concentrazione di odore di 3 ouE/m<sup>3</sup>, espressa come 98° percentile.

Per ciò che concerne l'impatto olfattivo prodotto dall'impianto CER WASH S.p.A. sull'area circostante la ditta, sulla base dei risultati delle simulazioni effettuate, riportati ai paragrafi precedenti, e di quanto sopra esposto, è possibile mettere in evidenza quanto segue.

- Si precisa innanzitutto che i valori risultanti dalle simulazioni effettuate, sia per ciò che concerne lo stato di fatto che relativamente allo stato di progetto, sono stati calcolati utilizzando per il modello CALPUFF input cautelativi. Infatti nel calcolo della portata di odore delle sorgenti CER WASH S.p.A., non essendo disponibili dati reali ottenuti da misure effettuate sulla sorgente esistente, né valori in letteratura relativi a sorgenti analoghe a quelle in progetto, sono stati utilizzati valori di portata di odore ottenuti cautelativamente dai limiti di concentrazione riportati nella Legge Regionale 23/2015 della Regione Puglia, l'unica a livello nazionale a fornire limiti di concentrazione di odore per le sorgenti aerali diffuse generiche.
- Per ciò che concerne lo stato di fatto, dalle curve di isolivello del 98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco di odore riportate in Figura 8.1.1.1 e 8.1.1.2, si nota che le aree

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 63 di 69

**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

maggiormente impattate dalle emissioni odorigene provenienti dall'impianto in oggetto risultano essere collocate in corrispondenza dell'impianto stesso e nell'area a NORD-EST immediatamente adiacente, priva di recettori abitativi. L'isopleta (curva di isoconcentrazione) più elevata non completamente racchiusa nel confine dell'impianto, corrispondente ad un 98° percentile pari a 3  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ , risulta svilupparsi, in accordo con le direzioni predominanti di provenienza del vento, a NORD EST poco oltre il confine dell'impianto stesso, in un'area occupata da capannoni industriali. L'isopleta corrispondente a 1  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  (soglia di rilevabilità dell'odore secondo la norma UNI EN 13725:2004) racchiude un'area di dimensioni estremamente contenute (circa 80 metri di raggio) occupata da aree industriali e campi: all'interno di tale isopleta non sono presenti recettori abitativi.

Il valore più elevato di 98° percentile su base annua delle concentrazioni orarie di picco di odore calcolato dal software presso i recettori abitativi discreti risulta essere pari a 0,524  $\text{OU}_E/\text{m}^3$  (in corrispondenza del recettore R1, abitazione più prossima situata a circa 50 metri a OVEST dal centro dell'impianto CER WASH S.p.A.).

Pertanto, dal momento che, ad eccezione di un'area di dimensioni estremamente contenute nella quale non sono presenti recettori abitativi, i 98° percentili delle concentrazioni di odore prodotte dalle sorgenti esistenti CER WASH S.p.A. sull'intera area di simulazione sono inferiori alla soglia di rilevabilità dell'odore, l'impatto olfattivo dell'impianto CER WASH S.p.A. nello stato di fatto può essere considerato trascurabile.

- Relativamente allo stato di progetto, dalle mappe di impatto del 98° percentile delle concentrazioni di picco di odore riportate in Figura 8.1.2.1 e 8.1.2.2, si nota che le aree che si prevede saranno maggiormente impattate dalle emissioni odorigene provenienti dall'impianto in progetto risultano essere collocate, analogamente allo stato di fatto, in corrispondenza dell'impianto stesso e nell'area a NORD-EST immediatamente adiacente e priva di recettori abitativi; l'isopleta (curva di isoconcentrazione) più elevata non completamente racchiusa nel confine dell'impianto, corrispondente ad un 98° percentile pari a 5  $\text{OU}_E/\text{m}^3$ , risulta anche in questo caso svilupparsi a NORD-EST poco oltre il confine dell'impianto, in un'area occupata da capannoni industriali.

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 64 di 69



**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

Il valore più elevato calcolato dal software presso i recettori abitativi discreti risulta essere pari a  $1,347 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ , sempre in corrispondenza in corrispondenza del recettore R1, abitazione più prossima all'impianto.

Il recettore R1 risulta essere l'unico recettore abitativo sull'intera area di simulazione presso il quale nella situazione di progetto si prevede sarà presente un valore del 98° percentile che sarà superiore alla soglia di rilevabilità dell'odore (ma molto prossimo alla stessa), come si può notare dai valori riportati in tabella 8.1.2 e dall'isopleta in Figura 8.1.2.1 relativa a  $1 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ : tale isopleta racchiude al suo interno solo il recettore abitativo sopraccitato e anche nella situazione di progetto comprende un'area di dimensioni contenute (circa 130 metri di diametro) occupata unicamente da industrie e campi.

Sulla base di quanto sopra esposto è pertanto possibile affermare che l'impatto olfattivo dell'impianto CER WASH S.p.A. nello stato di progetto può essere considerato contenuto.

## 11 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO – AMMONIACA E IDROGENO SOLFORATO

Come già riportato, la legge sulla qualità dell'aria D.Lgs. 155/10 non stabilisce valori limite di riferimento per ammoniaca e idrogeno solforato, che risultano essere, sia nello stato di fatto che nello stato di progetto, i principali inquinanti immessi in atmosfera dalle sorgenti di pertinenza CER WASH S.p.A. Non risulta possibile effettuare un confronto con i limiti di legge.

A titolo informativo è comunque possibile sintetizzare come segue i risultati delle modellizzazioni eseguite.

- Si precisa innanzitutto che i valori di concentrazione di  $\text{NH}_3$  e  $\text{H}_2\text{S}$  risultanti dalle simulazioni effettuate, sia per ciò che concerne lo stato di fatto sia relativamente allo stato di progetto, sono stati calcolati utilizzando per il modello CALPUFF input cautelativi relativamente ai fattori di emissione associati alle sorgenti aerali diffuse di pertinenza CER WASH s.r.l.

Non essendo disponibili dati reali ottenuti da misure effettuate sulla sorgente esistente, né valori in letteratura relativi a sorgenti analoghe alla stessa e/o a quelle in progetto, come input per il software sono stati utilizzati valori di flusso degli inquinanti in uscita dalle sorgenti diffuse ottenuti cautelativamente dai limiti di concentrazione alle emissioni riportati nella Legge Regionale 23/2015 della Regione Puglia per ammoniaca e idrogeno solforato relativamente alla tipologia di sorgenti sopraccitata.

- Dalle mappe di isolivello delle concentrazioni medie annuali calcolate per ciascuno degli inquinanti oggetto di studio (V. figure 8.2.1.1, 8.2.1.2, 8.2.2.1 e 8.2.2.2), si nota che, sia nello stato di fatto che nello stato di progetto, le aree in cui ricadono le concentrazioni più elevate risultano essere, in accordo con le direzioni prevalenti di provenienza del vento, collocate in corrispondenza dell'impianto stesso e nell'area a NORD-EST immediatamente adiacente, occupata da attività industriali e campi e priva di recettori abitativi.
- Sia nello stato di fatto che nello stato di progetto, per ciò che concerne i recettori discreti considerati i valori più elevati di concentrazione media annuale e i valori orari più elevati di concentrazione sull'intero dominio temporale di simulazione (*first highest*) sono stati riscontrati

presso il recettore R1 (abitazione più prossima all'impianto, situata a circa 50 metri a Est dal centro dello stesso).

- Nelle successive tabelle 11.1 e 11.2 vengono riportati per idrogeno solforato e ammoniaca, sia per lo stato di fatto che per lo stato di progetto:
  - Concentrazione media annuale più elevata calcolata in corrispondenza dei recettori discreti
  - Concentrazione media annuale più elevata calcolata sull'intera area di simulazione
  - Massimo orario (*first highest*) più elevato calcolato in corrispondenza dei recettori discreti
  - Massimo orario (*first highest*) più elevato calcolato sull'intera area di simulazione
  - Incremento di ciascuno dei parametri di cui sopra nello stato di progetto rispetto allo stato di fatto.

**Tabella 11.1 Valutazione impatto idrogeno solforato**

		STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
RECETTORI DISCRETI	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE PIU' ELEVATA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,013 (R1)	0,12 (R1)
	MASSIMO PUNTUALE <i>first highest</i> PIU' ELEVATO (media oraria) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1,3 (R1)	2,4 (R1)
INTERA AREA DI SIMULAZIONE	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE PIU' ELEVATA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,099	0,26
	MASSIMO PUNTUALE <i>first highest</i> PIU' ELEVATO (media oraria) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3,1	5,6

Come già messo in evidenza, la normativa vigente non prevede un limite di concentrazione nell'aria ambiente per l'idrogeno solforato. A titolo informativo, si fa presente che la WHO (World Health Organization) indica un valore guida di concentrazione in aria ambiente per la protezione della salute

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 67 di 69

umana pari a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come media sulle 24 ore (Rif. "WHO air quality guidelines for Europe, 2nd edition, 2000").

Il massimo puntuale orario più elevato (*first highest*) calcolato dal software per lo stato di progetto sull'intera area di simulazione ( $5,58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , valore che è legato alle particolari condizioni meteorologiche relative alla specifica ora di simulazione in cui è stato calcolato e costituisce la condizione peggiorativa assoluta, verificatasi una sola ora durante l'intero anno di simulazione considerato), e di conseguenza tutti i valori di concentrazione calcolati dal software sia nello stato di fatto che nello stato di progetto, risultano notevolmente inferiori a tale valore.

**Tabella 11.2 Valutazione impatto ammoniac**

		STATO DI FATTO	STATO DI PROGETTO
RECETTORI DISCRETI	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE PIU' ELEVATA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,2 (R1)	6,9 (R1)
	MASSIMO PUNTUALE <i>first highest</i> PIU' ELEVATO (media oraria) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	225 (R1)	386 (R1)
INTERA AREA DI SIMULAZIONE	CONCENTRAZIONE MEDIA ANNUALE PIU' ELEVATA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	17	34
	MASSIMO PUNTUALE <i>first highest</i> PIU' ELEVATO (media oraria) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	538	680

Come già messo in evidenza, la normativa vigente non prevede un limite di concentrazione nell'aria ambiente per l'ammoniaca; nemmeno la WHO indica un valore guida di concentrazione in aria ambiente per la salvaguardia della salute umana. A titolo informativo, si fa presente che la soglia

*Questa Relazione Tecnica riguarda solo gli ambienti sottoposti ad indagine. La Relazione Tecnica non può essere riprodotta parzialmente salvo approvazione scritta da parte di LASER LAB s.r.l.*

Pagina 68 di 69

**Relazione Tecnica RT n. 2017/029 del 08/11/2017**

olfattiva dell'ammoniaca risulta pari a 1,1 mg/m<sup>3</sup> (si veda ad esempio l'Allegato Tecnico della Legge Regionale Puglia n. 23/2015); i valori di concentrazione per l'ammoniaca calcolati dal software (V. sopra) risultano molto più bassi di tale valore di soglia.

## **12 CONCLUSIONI**

Sulla base di tutte le considerazioni esposte ai punti precedenti si valuta che l'impatto odorigeno dovuto alla realizzazione dell'impianto di trattamento rifiuti CER WASH S.p.A. potrà considerarsi contenuto.

La stessa considerazione vale per gli inquinanti diversi dall'odore presi in esame.

Il Responsabile Settore Consulenza  
LASER LAB s.r.l.  
**Dott. ssa Isella Massara**

