Mediterranea delle Acque

Città Metropolitana di Genova

ATO Centro-Est

Comune di

SESTRI LEVANTE

Provincia

GENOVA

Titolo del progetto

IMPIANTO DI DEPURAZIONE DELLE ACQUE REFLUE DI RAMAIA, A SERVIZIO DEI COMUNI DI SESTRI L., CASARZA L., CASTIGLIONE C.

Livello di progettazione	Settore di business	Disciplina
D-DEFINITIVO	I2-DEPURAZIONE	SIA

Numero	Titolo	Scala
RT-002	*Studio modellistico di diffusione e ricaduta delle sostanze odorigene*	-

ID progetto	Titolo sintetico (nome file di stampa)	Codifica WBS
2017GESI0005-00	2017GESI0005-D-I2-GEN-RT-002-01	C10I2-L059-01-0004

01	15/01/2020	Revisione	L.L.	P.P.	C.Z.
00	30/07/2019	Emissione	L.L.	C.Z.	P.P.
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLL.	APPROVATO

Redatto	Verificato	Approvato
REGIONE EMILIA ROMAGNA ORDINE INGEGNERI REGGIO EMILIA LUCIO LEONI INGEGNERE JUNIOR CIVILE E AMBIENTALE SEZ. B N. 1837	Pietro Pedrazzoli	Christian Zanni
Ing. Lucio Leoni		

IRETI

Funzione Ingegneria e Realizzazioni
IRETI.S.p.A - Società con socio unico IREN S.p.A
Sottoposta a direzione e coordinamento di IREN S.p.A
Sede legale: Via Piacenza, 54 – 16138 Genova (GE)
cod.fisc e P.IVA n° 01791490343 pec:ireti@pec.ireti.it

studio ALFA

Studio ALFA S.p.A. Viale B. Ramazzini, 39/D - 42124 Reggio Emilia

Tel. 0522 550905 | Fax 0522 550987 | www.studioalfa.it | info@studioalfa.it

INDICE

1 PREMESSA 4

2 SOSTANZE ODORIGENE 4

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO 5

4 MODELLISTICA DIFFUSIONALE ADOTTATA 6

5 INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ 7

6 DATI DI INPUT DEL MODELLO 8

6.1 INPUT SORGENTI EMISSIVE 8

6.1.1 Stato di progetto 9

6.2 INPUT DATASET METEOROLOGICO 12

6.3 INPUT DOMINIO DI CALCOLO 15

6.4 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI 15

7 SCENARI SIMULATI 18

8 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI 18

9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE 23

Oggetto:

Procedura di Verifica di assoggettabilità a V.I.A. (screening). Studio modellistico di diffusione e ricaduta delle sostanze odorigene immesse in atmosfera relativo al nuovo progetto dell'impianto di depurazione delle acque reflue di Ramaia a servizio dei comuni di Sestri L. Casarza L. e Castiglione C.

Committente:

IRETI S.P.A.

Elaborato da:

Via Monti,1. 42100 Reggio Emilia
Tel. 0522 550905
Fax. 0522 550987
E-mail info@studioalfa.it

Reggio Emilia, lì 15/01/2020

Ing. Lucio Leoni
Responsabile dell'Area Project & Engineering di Studio Alfa

REGIONE EMILIA ROMAGNA
ORDINE INGEGNERI REGGIO EMILIA
LUCIO LEONI
INGEGNERE JUNIOR
CIVILE E AMBIENTALE
SEZ. B
N. 1837

1 PREMESSA

Scopo del presente studio è quello di valutare la qualità dell'aria rispetto alla diffusione di sostanze odorigene in relazione all'esercizio del nuovo impianto di depurazione di acque reflue di Ramaia, a servizio dei comuni di Sestri L. Casarza L. e Castiglione C. sito presso la località di Sestri Levante (prov. GE).

La valutazione, condotta per mezzo di adeguato software modellistico di dispersione e diffusione di sostanze aeriformi, consente di verificare quale sia l'impatto cumulato dalla attività sopra elencata sul territorio circostante, conformemente a quanto previsto dalle vigenti normative regionali attualmente prese a riferimento a livello nazionale (*Linea guida Regione Lombardia e Provincia Autonoma di Trento*).

2 SOSTANZE ODORIGENE

Con il termine non tecnico di "emissioni odorigene" ci si riferisce agli "odori", ovvero alla sensazione provocata dal contatto di molecole di sostanze volatili con recettori olfattivi, sensazione che, per sua natura, è soggettiva. Proprio per tale motivo uno stesso odore può essere percepito da una parte della popolazione come sgradevole/gradevole mentre non è avvertito da un'altra, così come può essere percepito come sgradevole/gradevole in concentrazioni diverse da persona a persona. Le molecole capaci di produrre un odore sono in genere caratterizzate da una soglia olfattiva molto bassa, cioè l'odore viene bene percepito anche a concentrazioni in aria del tutto irrisorie. Dalla presenza di un odore spesso non si riesce a giungere alla sua provenienza; si può avvertire nell'aria per periodi e condizioni del tutto variabili, senza che possa esserne stabilita la natura.

La difficoltà maggiore sta infatti nella diffusione di odori anche a notevoli distanze, tali da non permettere una correlazione con qualche possibile fonte conosciuta. Inoltre, esistono, in questo campo, effetti sinergici e di mascheramento per cui la concentrazione di odore di una miscela di composti non è affatto data dalla somma algebrica delle concentrazioni dei singoli elementi, ma da relazioni ancora poco note. Nessuna apparecchiatura infatti è ancora in grado ad oggi di raggiungere l'estrema specializzazione dei tratti superiori del nostro naso sia nell'avvertire che nel riconoscere gli odori.

L'impatto odorigeno è quindi generalmente misurato a partire dai dati di concentrazione di odore espressa in unità odorimetriche o olfattometriche al metro cubo[1] (OU_E/m^3) che rappresentano il numero di diluizioni necessarie affinché il 50% degli esaminatori non avverta più l'odore del campione analizzato. La soglia di odore (o di percezione) è definita come la concentrazione minima percepibile dal 50% delle persone selezionate per l'analisi olfattiva che si suppone essere rappresentative della popolazione e corrisponde alla concentrazione di 1 OU_E/m^3.

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

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La normativa nazionale e regionale non pongono, ad oggi, uno specifico limite per le emissioni odorigene nella loro valutazione di compatibilità territoriale, ma quantificare la concentrazione d'odore è di fondamentale importanza per conoscere il potenziale impatto olfattivo connesso all'esercizio di un determinato impianto.

Attualmente i principali riferimenti normativi sul tema, a livello nazionale, sono le *"Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni di attività ad impatto odorigeno"*, di cui alla Delibera di Giunta Provinciale n. 1087 del 24/06/2016 della Provincia Autonoma di Trento, insieme alle "*Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno*" redatte dalla Regione Lombardia, contenute all'interno dell'Allegato A della D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018.

La D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018, non fissa soglie o limiti di accettabilità, ma nel Capitolo 5 dell'Allegato A, indica che i risultati ottenuti nell'ambito delle simulazioni sono da confrontare con i valori di 1, 3 e 5 OU_E /m^3, tenendo presente che all':

- 1 OU_E /m^3 il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3 OU_E /m^3 l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5 OU_E /m^3 il 90% della popolazione percepisce l'odore.

Contestualmente, la D.G.R. nel precedente Capitolo 4, specifica che la valutazione della significatività dell'impatto deve necessariamente tener conto della destinazione d'uso dell'area interessata dalla ricaduta odorigena così come definita dallo strumento di pianificazione vigente. Infatti in una zona residenziale dove sussistono delle attività antropiche per periodi prolungati, la sola percezione dell'odore può limitare fortemente la fruibilità degli spazi, mentre in una zona agricola la presenza di un moderato disturbo olfattivo non impedisce che l'area possa essere utilizzata.

Invece, la D.G.P. n. 1087 del 24/06/2016 della Provincia Autonoma di Trento, al punto 5 "*Valori di accettabilità*" - sempre in funzione della specifica destinazione urbanistica del ricettore preso in esame, definisce i criteri di riferimento per la valutazione di accettabilità del disturbo olfattivo, espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale.

Per recettori in aree residenziali:

- 1 OU_E/m^3, a distanze > 500 m dalle sorgenti
- 2 OU_E/m^3, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti
- 3 OU_E/m^3, a distanze < 200 m dalle sorgenti

Per recettori in aree non residenziali:

- 2 OU_E/m^3, a distanze > 500 m dalle sorgenti
- 3 OU_E/m^3, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti

- 4 OU_E/m^3, a distanze < 200 m dalle sorgenti

Da un punto di vista metodologico, la D.G.P. n. 1087 del 24/06/2016 fa propri per molti aspetti confini e contenuti della D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018, specificando in aggiunta i suddetti limiti.

4 MODELLISTICA DIFFUSIONALE ADOTTATA

La valutazione della dispersione in atmosfera di una sostanza (inquinante e/o odorigena), emessa da una determinata sorgente in tutti i punti dello spazio (x, y, z) ed in ogni istante (t), ossia la previsione dell'evoluzione nel tempo dal campo di concentrazione C (x, y, z; t) della sostanza stessa, costituisce l'obiettivo dei modelli di simulazione.
In questo studio si è utilizzato il modello di dispersione non stazionario a *puff* (CALPUFF), realizzato dalla *Earth Tech Inc.* per conto del California Air Resource Board dell'US-EPA (*United States Environmental Protection Agency*). Il modello CALPUFF è di tipo lagrangiano in base alla sua formulazione algoritmica, in cui le emissioni inquinanti vengono tradotte in una sequenza di sbuffi (i *puffs*) che sono simulati nella loro diffusione e dispersione in un dominio di calcolo di tipo tridimensionale. La dispersione dei singoli *puff* è definita in base all'evoluzione della climatologia media oraria e alla dispersione turbolenta.
Il modello è in grado di simulare il trasporto, la trasformazione e, eventualmente, la deposizione atmosferica di inquinanti in condizioni di meteo variabili, non omogenee e non stazionarie. È inoltre ricompreso tra i modelli previsti dalle linee guida RTI CTN_ACE 4/*2001 "Linee Guida per la selezione e l'applicazione dei modelli di dispersione atmosferica per la qualità dell'aria"* – Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, Centro Tematico Nazionale – Aria Clima Emissioni 2001. Infine, CALPUFF risulta essere uno dei software maggiormente indicati ed impiegati per la simulazione della dispersione di odori.

Il sistema di modellizzazione è composto da tre principali componenti costituiti dal pre-processore meteorologico (CALMET), dal modello di calcolo vero e proprio (CALPUFF) e dal post-processore dei risultati (nel caso in esame si è usato il software *RunAnalyzer*). Il modello è progettato per essere utilizzato con campo di vento variabile su tutto il dominio di calcolo sia orizzontale che verticale. Il pre-processore CALMET, a tal proposito, consente la ricostruzione di un campo di vento tridimensionale utilizzando adeguati dati al suolo, dati profilometrici, dati orografici e di uso del suolo, con il fine di considerare gli effetti del terreno sulla variazione dei campi meteorologici e di conseguenza sulla diffusione di inquinanti.

La componente dispersiva (evoluzione dimensionale dei *puff* indotta dalla turbolenza atmosferica) è simulata mediante l'impiego di parametri di nuova generazione che descrivono la turbolenza atmosferica. Tali parametri (L, Lunghezza di Monin Obuhkov; H0, Flusso Turbolento di calore sensibile, u*, velocità di frizione) sono calcolati con algoritmi di stima della turbolenza atmosferica, che adottano la schematizzazione dello Strato Limite Planetario (PBL) proposta dalla moderna fisica dell'atmosfera.

L'output della simulazione è reso sia in forma di mappe a curve di iso-concentrazione sia in forma tabellare (per i ricettori individuati), valutando il valore di picco orario del livello di concentrazione di odore applicato al valore del 98° percentile delle emissioni orarie per lo scenario simulato.

Il calcolo del 98° percentile della distribuzione annua dei valori orari simulati è utilizzato per quantificare l'accettabilità dell'esposizione della popolazione all'odore. Per sua definizione matematica il 98° percentile rappresenta quel valore che non è superato per più del 2% del tempo di durata della simulazione e, pertanto, per 175 h/anno.

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

Questo modello di calcolo è conforme a quanto previsto dalla D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018 e dalla D.G.P. n. 1087 del 24/06/2016 della Provincia Autonoma di Trento.

5 INQUADRAMENTO DELL'ATTIVITÀ

La attività oggetto di valutazione, è ubicata presso la località definita "Ramaia", nel comune di Sestri Levante, e risulta inserita in un territorio a vocazione prevalentemente agricola.



Figura: Ortofoto di inquadramento impianto



Figura: mappa tematica di inquadramento impianto

6 DATI DI INPUT DEL MODELLO

I dati di input necessari al modello diffusionale sono quelli:

- delle sorgenti emissive;
- del dataset meteorologico;
- del dominio di calcolo;
- dei ricettori.

6.1 INPUT SORGENTI EMISSIVE

L'unica sorgente emissiva potenzialmente connessa alla produzione di eventuale impatto odorigeno relativa all'impianto in oggetto risulta la sorgente puntiforme rappresentata dall'unico camino di emissione dello scrubber che tratta tutte le arie aspirate dalle diverse sezioni d'impianto. Si ricorda infatti che il depuratore sarà dotato di opportuno impianto di ventilazione di capacità idonea che manterrà l'impianto in depressione ed alimenterà una condotta in uscita il cui recapito finale sarà appunto lo stesso camino, modellizzato nel presente studio. Tale camino è localizzato lungo il lato sud dell'impianto.

Il sistema di trattamento dell'aria, che prevede la compartimentazione e il mantenimento in leggera depressione delle aree a maggiore impatto odorigeno, mediante captazione e trattamento dedicato dell'aria esausta, oltre all'aspirazione e al

trattamento del resto dell'aria ambiente (aree d'impianto a ridotto impatto odorigeno), permette di garantire un ricambio adeguato a mantenere la salubrità dei luoghi di lavoro.

Ai fini della presente modellizzazione si ricorda che non sono presenti sorgenti diffuse: tutti i locali tecnici, i serbatoi ed i macchinari destinati a ricevere o trattare fanghi o reflui saranno coperti e chiusi. Come già anticipato, l'aria all'interno dei suddetti locali tecnici sarà ricambiata frequentemente a tutela della salute e del comfort degli operatori. I volumi liberi alla sommità di vasche e serbatoi saranno invece mantenuti in depressione con aspirazione dell'aria presente. Le emissioni così generate saranno convogliate ad apposito sistema di trattamento (scrubber), descritto nel seguito.

6.1.1 Stato di progetto

Premessa: sistema di trattamento arie impianto

I suddetti criteri progettuali si concretizzeranno nell'installazione di un sistema di aspirazione dell'aria esausta e di un sistema di deodorizzazione costituito da scrubber a secco. Più in dettaglio, la configurazione prevista è composta da:

- stazione di aspirazione e trattamento su filtri a secco dell'aria esausta prelevata dalle sezioni di pre-trattamento meccanico (opportunamente compartimentate e isolate dal resto dell'ambiente);
- stazione di aspirazione e trattamento su filtri a secco dell'aria esausta prelevata dalle vasche di stabilizzazione aerobica e dalla vasca di accumulo/equalizzazione delle acque madri e di lavaggio;
- stazione di aspirazione e trattamento su filtri a secco dell'aria esausta prelevata dal locale di disidratazione.
- stazione di aspirazione e trattamento su filtri a secco dell'aria ambiente generale;
- stazione di immissione forzata dell'aria all'interno del capannone, al fine di migliorare la circolazione dell'aria ambiente soprattutto nelle zone potenzialmente più umide (vasche di trattamento biologico e filtrazione, in cui è prevista insufflazione di aria di processo), massimizzando l'efficacia del sistema di ricambio aria

Sorgente emissiva

Dal punto di vista modellistico il camino è rappresentato da una sorgente di tipo puntiforme, dove l'emissione è considerata a temperatura ambiente. Le ipotesi progettuali hanno permesso di escludere la presenza di sorgenti diffuse (di tipo areale/volumetrico).

La concentrazione odorigena a valle del trattamento è stata considerata pari al riferimento limite di 300 OU/m^3 indicato dalla D.G.R. n.ro 7/12764 del 16/04/2003 di Regione Lombardia (relativa agli impianti di compostaggio), il quale rappresenta uno dei principali riferimenti di concentrazione odorigena limite. Tale limite di concentrazione odorigena risulta inoltre coerente con il

dimensionamento effettuato e le macchine scelte per le quali il fornitore garantisce un valore massimo in uscita pari a 200 OU/ m^3. Si ritiene pertanto che il limite simulato pari a 300 Oue/mc possa essere ritenuto congruo con le scelte progettuali fatte.

Nelle simulazioni modellistiche effettuate, il ciclo di funzionamento dell'impianto è stato considerato continuo 24 ore su 24 e operante per tutto le 8.760 ore dell'anno di riferimento.

	Diametro	**Superficie emissiva (Area)**	**PORTATA***	**Velocità di uscita**	**Altezza emissione ******	**Concentrazione odorigena *******	**Flusso odorigeno**
CAMINO Coord.	*[m]*	*[mq]*	*[Nmc/h]*	*[m/s]*	*[m]*	*[OU_E/mc]*	*[OU_E/s]*
44°16'45.12" N 9°25'22.55" E	1,8	2,31	130.000	15,6	8	**300**	**10.833,33**

** Portata massima emessa – riferimento alla Relazione di calcolo di processo, (si ricorda inoltre che i ventilatori delle unità di trattamento aria agiscono sotto inverter e che pertanto la portata potrà essere ridotta in funzione delle esigenze del momento)*

*** considerata l'ipotesi progettuale di +8.00 m dal p.c. (+ 24.00 m s.l.m.)*

*** efficienza di trattamento dichiarate dal fornitore dello scrubber

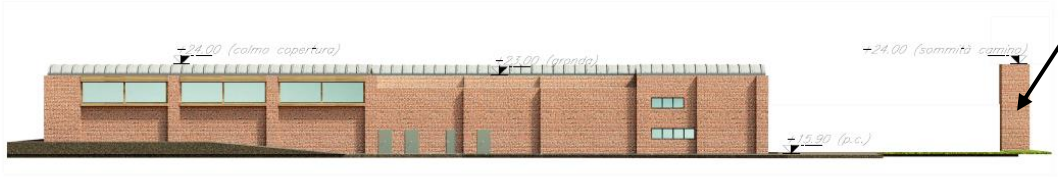
L'altezza del camino, come dichiarato dai dati di progetto, è stata fissata pari a 24 m sul livello del mare, e pertanto, l'altezza emissiva fissata nella simulazione in oggetto è stata di 8 m dal p.c. (considerando che la quota media dell'area nel punto in questione è di circa 16 m).

Nel seguito si riporta una planimetria di progetto relativa all'assetto impiantistico di trattamento aria e l'individuazione in pianta del punto emissivo (prospetto e planimetria).

PROSPETTO SUD



PROSPETTO OVEST



CAMINO EMISSIVO IMPIANTO

PROSPETTO NORD



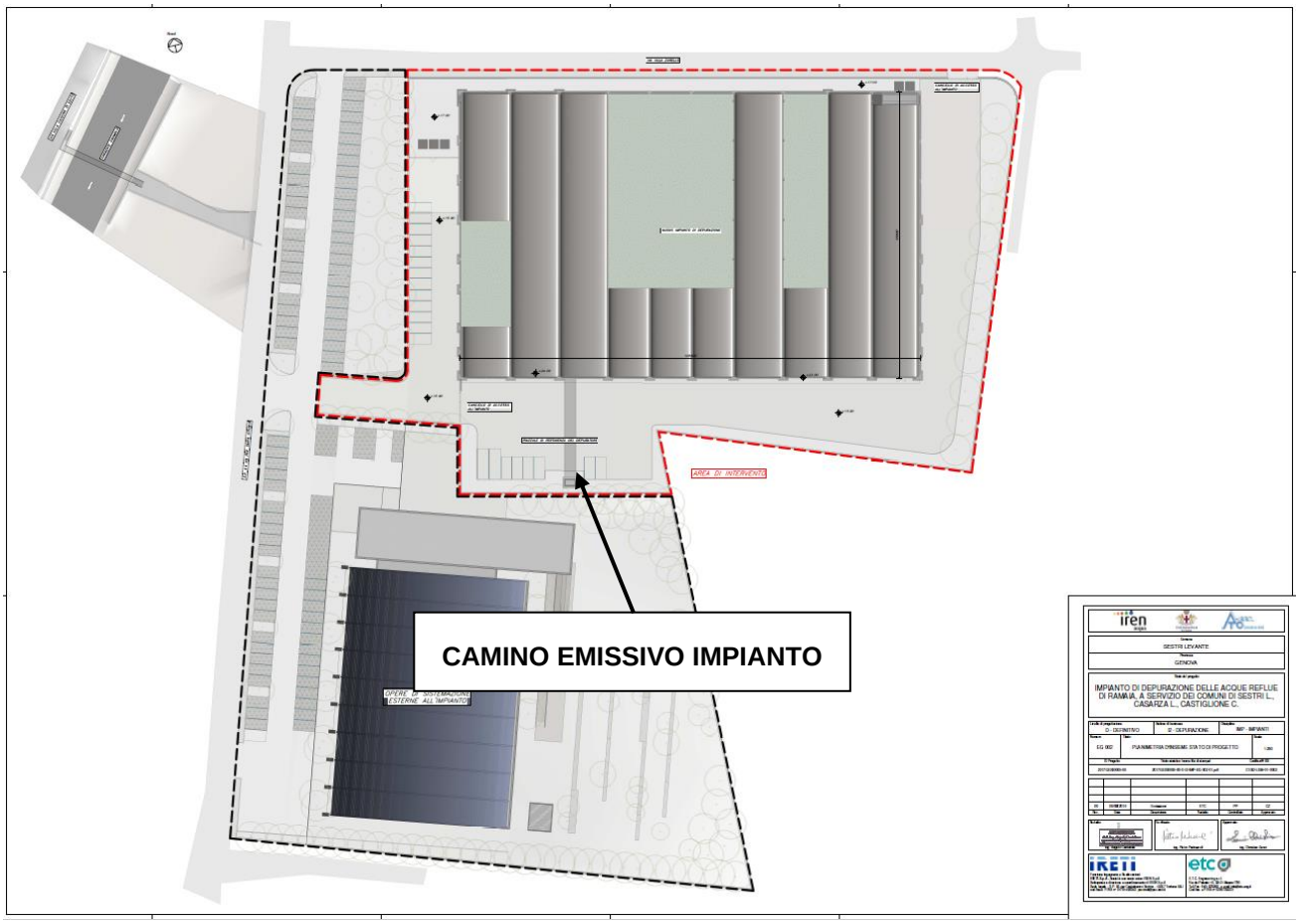


Figura: Stralcio planimetrico layout e con indicazione della posizione delle emissioni oggetto di valutazione

6.2 INPUT DATASET METEOROLOGICO

La caratterizzazione meteorologica del sito di interesse è un aspetto molto importante e di elevata complessità per la valutazione modellistica delle ricadute di inquinanti emessi in atmosfera.

I dati di input utilizzati per la ricostruzione del campo meteorologico, sono quelli rilevati dalle stazioni SYNOP ICAO di superficie e profilometriche e dai dati rilevati nelle stazioni sito specifiche, elaborati attraverso il modello meteorologico 3D (pre-processore) CALMET, per un dominio di 15 km x 15 km con risoluzione orizzontale di 500 m e risoluzione verticale (dati profilometrici a diverse quote) a 0-20-50-100-200-500-1000-2000-4000 m sul livello del suolo. Il periodo temporale coperto dal campo meteorologico è l'anno 2017.

Il modello ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta (campo meteo STEP 1); il processo di interpolazione avviene per strati

orizzontali, l'interazione tra i vari strati orizzontali viene definita attraverso opportuni fattori di BIAS che permettono di pesare strato per strato l'influenza dei dati di superficie rispetto ai dati profilometrici (es: nel primo strato verticale adiacente al terreno che va da 0 a 20 metri sul suolo in genere viene azzerato il peso del profilo verticale rispetto a quello delle stazioni di superficie mentre negli strati verticali superiori al primo viene gradatamente aumentato il peso dei dati profilometrici rispetto a quelli di superficie fino ad azzerare il peso di questi ultimi dopo alcune centinaia di metri dal suolo). Sul campo meteo (STEP 1) così definito sono 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.

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





Figura: Dominio meteorologico e stazioni ARPAE

Attraverso il software di simulazione è possibile elaborare la rosa dei venti che riporta, per l'anno prescelto, le direzioni prevalenti dei venti e le classi di velocità per un punto baricentrico al dominio meteorologico in esame. Si evidenzia come la direzione nettamente prevalente risulti quella di provenienza da nord-est. Una preliminare analisi della rosa dei venti permette di verificare che:

- la velocità media annua del vento risulta essere esigua (da legenda: V3/V4) (*Brezza leggera e/o brezza tesa* della Scala di Beaufort) per un valore variabile da 2,3 a 6,5 m/s
- la direzione di provenienza preponderante dal quadrante nord/nord-est (15-55°N).

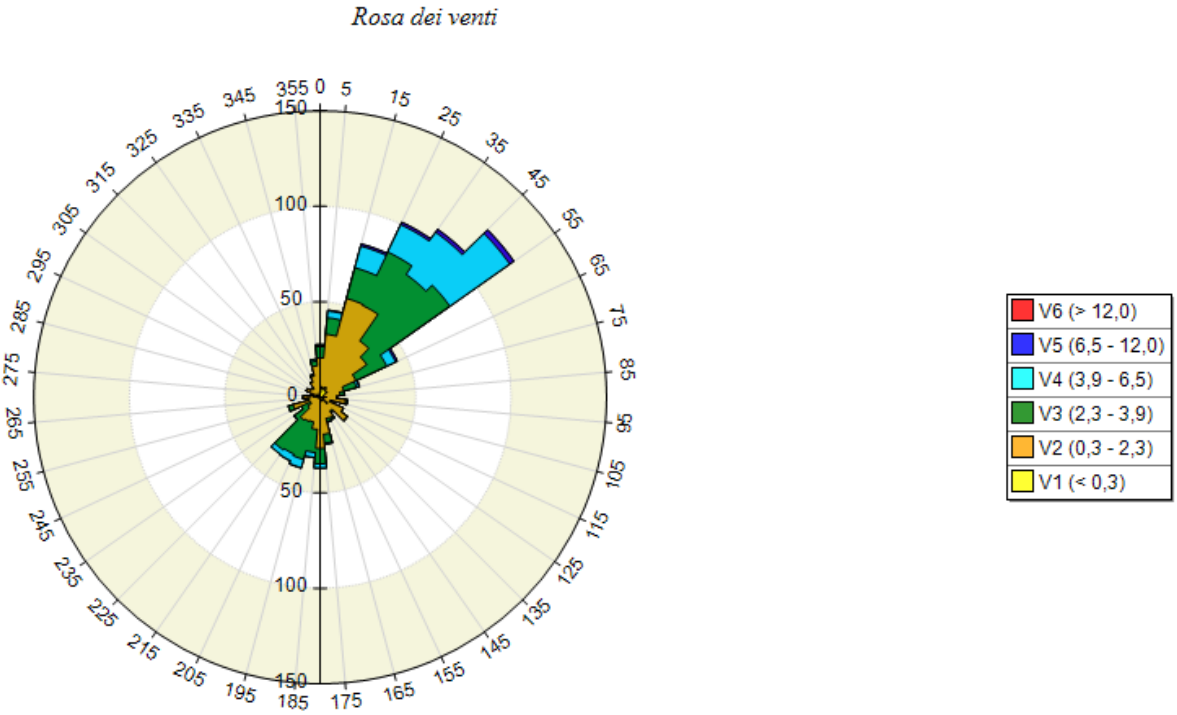


Figura: rosa dei venti ricostruita per l'area in esame – Anno 2017

6.3 *INPUT DOMINIO DI CALCOLO*

Si è considerata un'area individuata su mappa satellitare di dimensioni 2,5 km x 3 km centrata sull'impianto, con passo di calcolo di ulteriore dettaglio, pari a 10 m. La dimensione del dominio di mappa di ricaduta è scelta in modo da ricomprendere il territorio circostante l'impianto e, soprattutto, l'abitato a sud di Sestri Levante, ivi comprese le frazioni circostanti. Il dominio territoriale si presenta in parte pianeggiante, intervallato da tratti con pendenze maggiormente rilevanti e l'area sulla quale è ubicata l'impianto è ad una quota di 18 m s.l.m.

Si precisa tuttavia che, in virtù della tipologia di depuratore (totalmente confinato e chiuso), viene preso a riferimento per il calcolo della distanza impianto-recettore l'unico punto emissivo previsto, ossia il camino (sito in un punto baricentrico con un raggio di almeno a 100 m da tutti i recettori abitativi circostanti). La valutazione svolta e il passo della griglia di calcolo scelta (10 m), risultano quindi conformi a quanto chiesto dalle Linee Guida della Regione Lombardia.

Tale dettaglio è inoltre esplicitato nell'elaborato grafico allegato:

- *2017GESI0005-00-D-I2-SIA-EG-005-00 Elaborato grafico odorigeno*

6.4 *INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI*

All'interno del dominio di calcolo si sono individuati n. 10 ricettori abitativi, di cui 7 prossimi all'impianto rappresentativi di case sparse, e altri costituiti da località abitate presenti nell'intorno dell'area e del centro abitato costituito dal comune di Sestri Levante. Nell'immagine successiva è riportato, su base AGEA 2011 (Fonte Geoportale Regione Liguria) il dominio di simulazione con inseriti i ricettori così individuati. In nero sono inseriti i confini di impianto.

L'origine sud/ovest del dominio ha coordinate: **532481 E, 4901648 N (WGS84 – UTM32)**

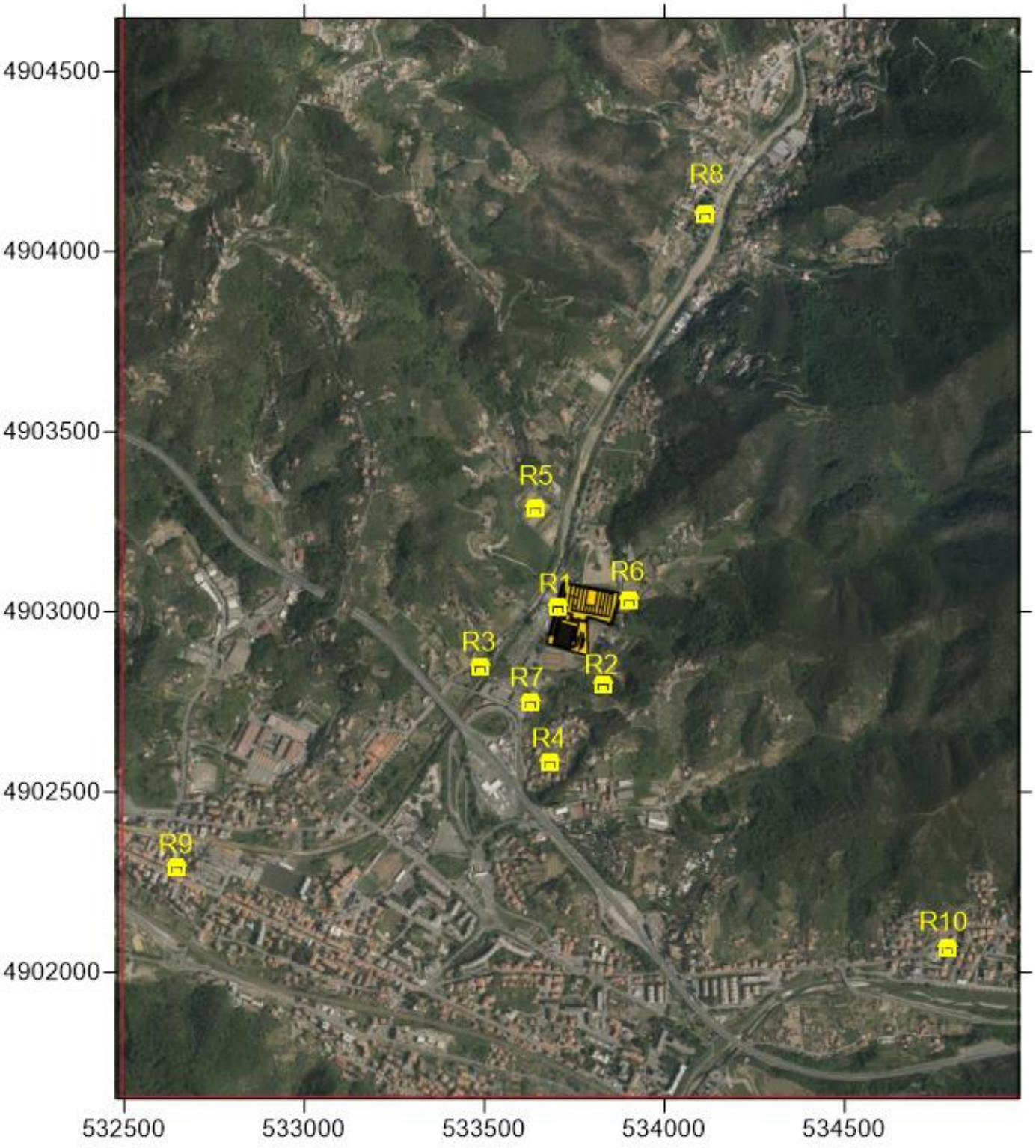


Figura: Estratto dominio di calcolo su base ortofoto: Area di studio (2.5 km x 3 km)

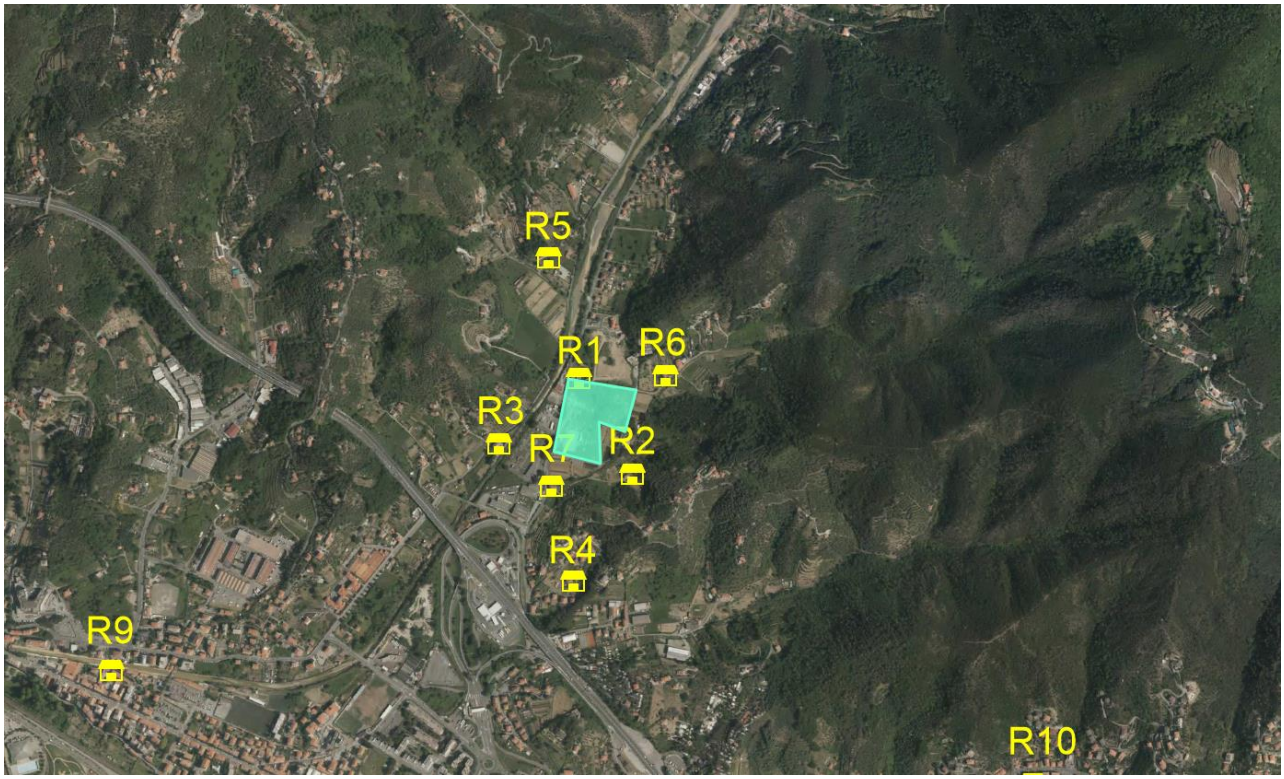


Figura: ingrandimento del dominio di calcolo su base ortofoto: Area di impianto (colore azzurro) e recettori limitrofi

Descrizione	X (m)	Y (m)
R1	533710	4903082
R2	533840	4902838
R3	533519	4902910
R4	533696	4902582
R5	533630	4903374
R6	533936	4903092
R7	533659	4902814
R8	534146	4904310
R9	532564	4902370
R10	534823	4902104

7 SCENARI SIMULATI

Le verifiche di diffusione e ricaduta degli odori sul territorio circostante gli impianti in esame, sono state effettuate considerando unico scenario, nello specifico:

- scenario di progetto S1: descrive la condizione emissiva futura precedentemente descritta nell'ipotesi di funzionamento a regime dell'impianto, con una portata massima emessa pari a 130.000 Nm^3/h. È lo scenario "massimo" (assunto in via cautelativa) che prende in considerazione tutte le emissioni odorigene previste dall'impianto. Si ricorda inoltre che i ventilatori delle unità di trattamento aria agiscono sotto inverter e che pertanto la portata potrà essere ridotta in funzione delle esigenze del momento.

Come già anticipato la concentrazione odorigena e la portata emissiva adottata nella simulazione, in riferimento a quanto già descritto prima, è stata così definita:

	Scenario DI PROGETTO S1	
	Portata	**Conc. odore**
Camino impianto di depurazione	Portata massima autorizzata (130.000 Nmc/h)	Massima autorizzata (300 OU_E/mc)

8 RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Si riporta di seguito il risultato della simulazione di ricaduta odori realizzata con riferimento al 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore (cioè con applicazione del fattore correttivo *peak-to-mean)*. I risultati sono riportati in forma:

- → tabellare per ciascun ricettore individuato (si vedano nel seguito i dettagli);
- → mappa isolivello con l'ortofoto georeferenziata dell'area (~~il trapezio nero rappresenta i confini dell'impianto~~). Le linee di isolivello ed i relativi valori numerici riportati, indicano le concentrazioni di sostanze odorigene (espresse in OU_E/m^3) propagate all'interno dell'area di studio.

I risultati sono riportati in forma tabellare con i valori di riferimento in base alla D.G.P. n. 1087 del 24/06/2016 della Provincia Autonoma di Trento. A tal proposito si ricorda infatti che:

Al punto 5 "Valori di accettabilità" - sempre in funzione della specifica destinazione urbanistica del ricettore preso in esame, definisce i criteri di riferimento per la valutazione di accettabilità del disturbo olfattivo, espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale. Per recettori in aree residenziali:
o 1 OUE/m3, a distanze > 500 m dalle sorgenti

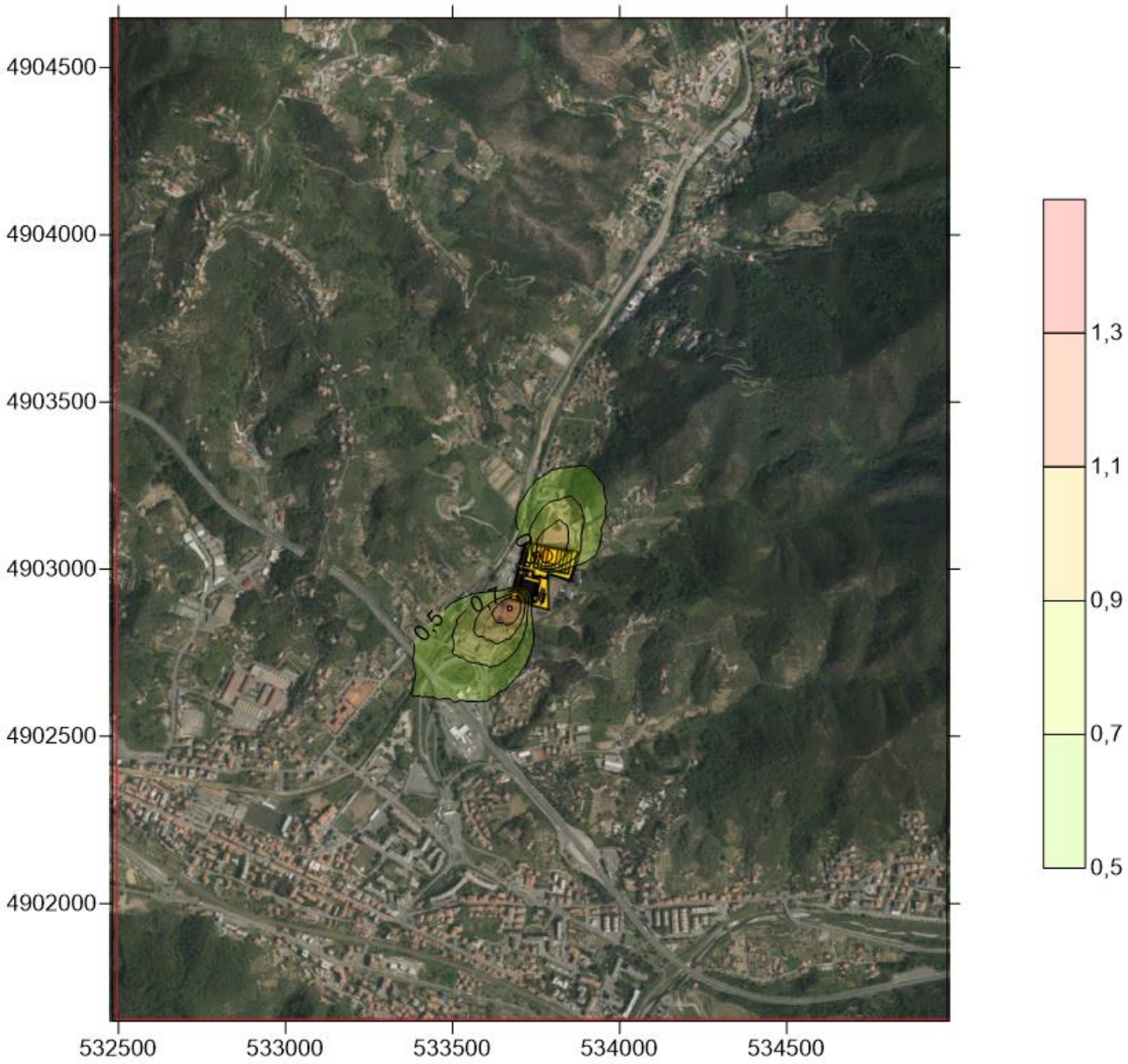
o 2 OUE/m3, a distanze di 200÷500 m dalle sorgenti

o 3 OUE/m3, a distanze < 200 m dalle sorgenti

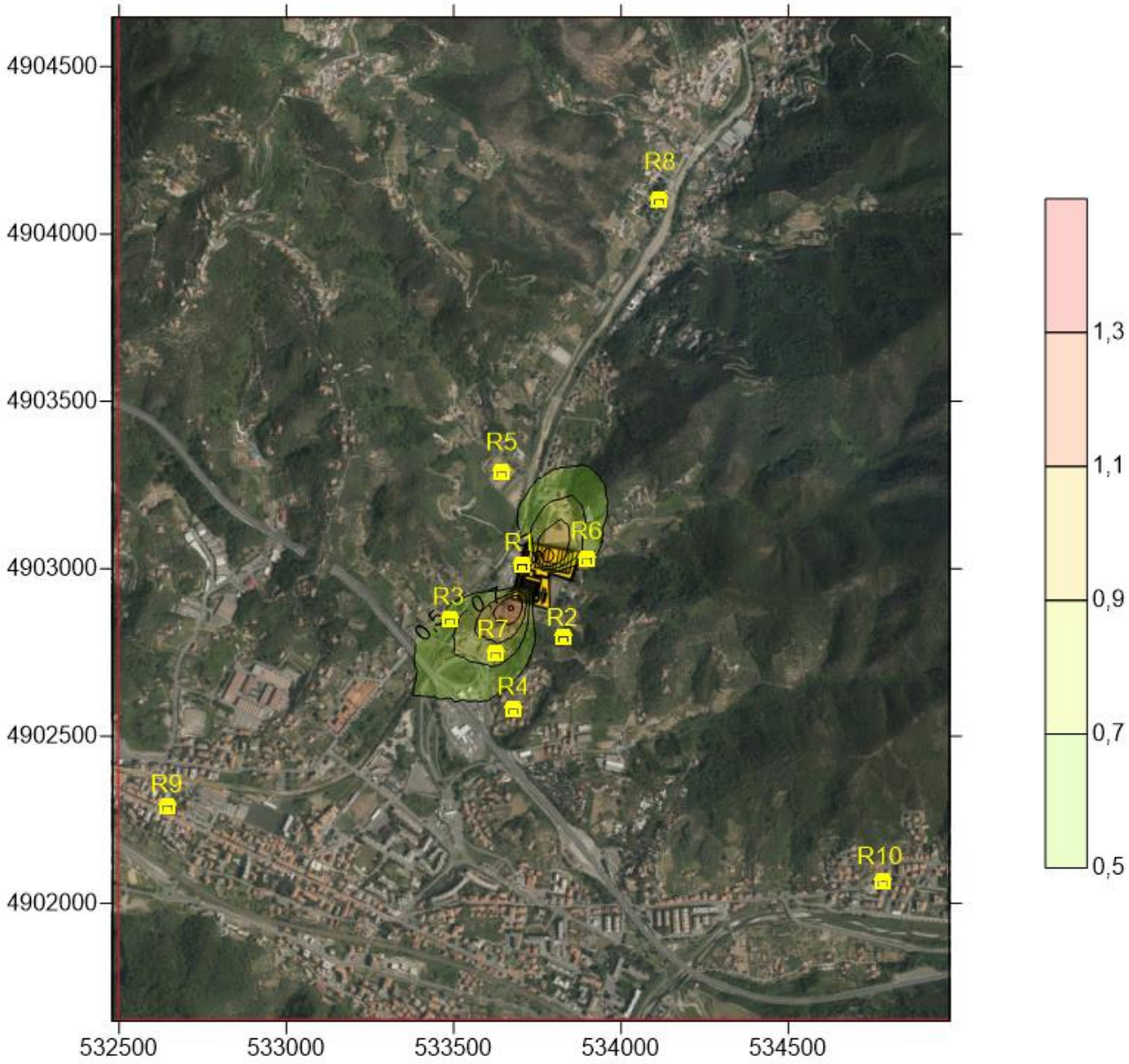
Ricettore	Scenario simulato - 98° percentile con PTM	Soglia accettabilità	Entro la soglia di accettabilità
	Valore simulato al Punto emissivo (camino impianto)	L.G. Prov. A. Trento	
	OU_E/m^3		*SI/NO*
R1	**0,4660**	3	SI
R2	**0,1430**	3	SI
R3	**0,5050**	2	SI
R4	**0,3590**	2	SI
R5	**0,2390**	2	SI
R6	**0,5200**	2	SI
R7	**1,0100**	3	SI
R8	**0,0897**	1	SI
R9	**0,1040**	1	SI
R10	**0,0172**	1	SI

Tabella: Risultati puntuali ai ricettori

SCENARIO DI PROGETTO S1 – 98° percentile dei valori orari di picco di odore (PTM 2,3)



SCENARIO DI PROGETTO S1 – 98° percentile dei valori orari di picco di odore (PTM 2,3) con indicazione dei recettori e dell'area di impianto



9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Gli scenari predittivi sono il frutto di modellizzazioni che rispettano i requisiti e i criteri metodologici definiti nell'Allegato 1 della D.G.R. Lombardia 15 febbraio 2012 nr. IX/3018 *"Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno"*, nonché conformi alle *"Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni di attività ad impatto odorigeno"*, di cui alla Delibera di Giunta Provinciale n. 1087 del 24/06/2016 della Provincia Autonoma di Trento.

Dai risultati delle simulazioni eseguite si evince che nello scenario di progetto (S1) il valore massimo di concentrazione, se confrontato con i valori definiti dalle Linee Guida della Prov. Autonoma di Trento, indipendentemente dalla distanza dei ricettori dalla sorgente, rientra abbondantemente entro la soglia di accettabilità fissata dalla normativa stessa.

I valori di concentrazione odorigena simulati decadono molto rapidamente lungo le direzioni di vento del dominio, portandosi a valori molto bassi (c.ca 0,5 OU_E /m^3 già nell'arco di una cinquantina di metri dall'impianto). I tre principali centri abitati considerati (di cui sono rappresentativi i ricettori R8 R9 e R10), sono totalmente esterni all'area di influenza prossima al depuratore date le concentrazioni simulate inferiori ad 1/10 della soglia di trascurabilità di1 OU_E/m^3.

Riassumendo, i risultati della modellizzazione diffusionale della componente odorigena permettono di dedurre che:

- nei ricettori maggiormente prossimi all'area (R1-R7) la ricaduta odorigena si conferma essere in condizioni di totale accettabilità dell'odore e a livelli di impatto trascurabile;
- nei recettori R8-R10 si rileva un valore simulato estremamente ridotto (con concentrazioni sempre inferiori allo 0,1 OU_E/m^3) e pertanto per nulla significativo.

<u>In sintesi, a livello previsionale e visti i risultati ottenuti nell'ambito delle simulazioni modellistiche svolte, si può concludere che l'esercizio dell'impianto proposto non comporti impatti odorigeni significativi nel territorio circostante.</u>

ALLEGATI

2017GESI0005-00-D-I2-SIA-EG-005-00 Elaborato grafico odorigeno