

VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ATMOSFERICO



COMMITTENTE	ASITE – FERMO AMBIENTE SERVIZI IMPIANTI TECNOLOGICI ENERGIA S.R.L. UNIPERSONALE
UBICAZIONE STABILIMENTO	G.DA SAN BIAGIO – 63900 FERMO (FM)
ATTIVITÀ	REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA DIGESTIONE ANAEROBICA DEI RIFIUTI ORGANICI
ELABORATO	VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ATMOSFERICO MEDIANTE SIMULAZIONE DI RICADUTA DEGLI INQUINANTI
DATA VALUTAZIONE	16/12/2015

PROT. N. 165/16 VIATM

GIUGNO 2016

Sommario

1	Premessa	3
2	Dati di progetto	4
2.1	Area dell’insediamento	4
2.2	Descrizione dell’attività produttiva	4
3	Ricettori sensibili	6
4	Modello di dispersione degli inquinanti e scenario di calcolo	7
4.1	Caratteristiche del modello	7
4.2	Orografia dell’area	9
4.3	Definizione del dominio di calcolo e dei ricettori	10
4.4	Parametri meteorologici	10
5	Valutazione ANTE OPERAM	12
5.1	Individuazione e significatività delle sorgenti di emissione	12
5.1.1	Individuazione delle sorgenti	14
5.2	Definizione dei fattori di emissione	18
5.2.1	Fattori di emissione per i “Biofiltri”	18
5.2.2	Fattori di emissione per le “Emissioni diffuse”.....	18
6	Valutazione POST OPERAM	20
6.1	Descrizione dell’intervento	20
6.2	Individuazione e significatività delle sorgenti di emissione	20
6.2.1	Individuazione delle sorgenti	22
6.3	Definizione dei fattori di emissione	25
6.3.1	Fattori di emissione per i “Biofiltri”	25
6.3.2	Fattori di emissione per le “Emissioni diffuse”.....	26
6.4	Risultati delle simulazioni	26
7	Confronto con i limiti di riferimento	27
8	Conclusioni	28
9	Allegati – Schede di ricaduta degli inquinanti	28
9.1	Schede di ricaduta Ante Operam	30
9.2	Schede di ricaduta Post Operam	32

1 Premessa

Nella presente Relazione Tecnica è riportata una **Valutazione Previsionale dell'impatto sull'atmosfera** dovuto alle emissioni di **sostanze odorigene** che si sviluppano nelle condizioni di normale esercizio dell'attività presso l'impianto per la digestione anaerobica dei rifiuti della **"ASITE – Fermo Ambiente Servizi Impianti Tecnologici Energia"** sito in C.da San Biagio nel **Comune di Fermo (FM)**.

Per la valutazione di ricaduta degli altri inquinanti atmosferici si rimanda alla relazione tecnica Prot. 227/15 VIATM redatta nel mese di Dicembre 2015.

Lo studio è teso a valutare gli eventuali miglioramenti derivanti dalla riconfigurazione impiantistica cui l'azienda intende procedere, che va a determinare uno scenario emissivo assai diverso da quello attuale.

Le valutazioni sono state condotte mediante simulazione effettuata, a partire dai dati di progetto, secondo la metodologia di seguito descritta:

1. Per caratterizzare le emissioni derivanti dai processi di trattamento dei materiali sono stati impiegati specifici fattori di emissione per le diverse attività esaminate, riportati e descritti nei paragrafi che seguono;
2. Per la simulazione di ricaduta al suolo degli inquinanti atmosferici è stato impiegato il modello di dispersione **"Gaussian Plume Air Dispersion Model" AERMOD VIEW Vers. 9.0.0** il cui codice di calcolo è stato elaborato dalla **US-EPA** (United States - Environmental Protection Agency);
3. Al fine di simulare cautelativamente le situazioni più acute di impatto, sono state stimate le ricadute al suolo massime, in modalità **"Short Term"** (concentrazione media su 1 – 24h), degli inquinanti.

2 Dati di progetto

2.1 Area dell'insediamento

Il sito della della ASITE, sito in Loc. San Biagio nel Comune di Fermo, si estende su una superficie di oltre 10.000 m².

L'area circostante lo stabilimento è a carattere tipicamente rurale con presenza di case sparse. In Fig. 1 è riportato un rilievo fotografico della zona interessata con, evidenziata, l'area del sito in esame.



Fig. 1 – Fotorilievo del sito in esame.

2.2 Descrizione dell'attività produttiva

La ASITE gestisce il Centro Integrato per la Gestione dei Rifiuti Urbani (CIGRU) del comprensorio del fermano occupandosi della gestione, trattamento e smaltimento dei rifiuti non pericolosi.

Le fasi di processo degli impianti di:

1. **Selezione e compostaggio dei rifiuti urbani "RU";**
2. **Produzione di compost da rifiuti organici "RO";**
3. **Selezione e compostaggio dei rifiuti urbani "BI";**

sono quelle descritte nell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con la quale gli stessi sono stati autorizzati, rilasciata dalla Regione Marche con D.D. n. 97/VAA del 21/10/2011 e s.m.i.

Le fasi di processo dell'impianto di produzione di biometano sono di seguito descritte:

- ✓ **Ricevimento e stoccaggio della FORSU:** il rifiuto viene scaricato e stoccato all'interno di un capannone appositamente progettato;
- ✓ **Pretrattamento FORSU:** all'interno del capannone di stoccaggio vengono effettuate le operazioni di pretrattamento che servono ad eliminare le "impurezze" dalla biomassa consentendo di inviare al digestore un materiale effettivamente putrescibile in grado di produrre metano. Vengono infatti eliminate le parti solide grossolane che potrebbero intasare la linea, le parti leggere costituite dai sacchetti di plastica ed il materiale solido fine (es. sabbie) che andrebbero a depositarsi in fondo al di gestore;
- ✓ **Digestione anaerobica:** la FORSU pretrattata viene pompata all'interno di un primo serbatoio che costituisce il polmone del di gestore dove hanno luogo le prime fasi di idrolisi e acidificazione del substrato organico. Il materiale in uscita dal serbatoio di idrolisi viene pompato in due reattori dove avvengono le fasi di acetogenesi e metanogenesi ad opera di specifici ceppi di batteri anaerobi che utilizzano la sostanza organica come fonte di energia per il proprio metabolismo effettuato in assenza di ossigeno (fermentazione anaerobica). All'interno dei due reattori la biomassa viene continuamente miscelata al fine di favorire il contatto tra batteri e substrato, l'omogeneizzazione della temperatura, ottimizzare il rilascio del biogas, evitare la decantazione delle frazioni più pesanti ed evitare invece che quella più leggera si addensasse nella parte superiore andando a costituire una sorta di tappo che possa ostacolare la formazione ed il rilascio del metano.
- ✓ **Stoccaggio del biogas:** il biogas prodotto all'interno del digestore si accumula nella parte superiore (cupola) che, in molti casi, funge da contenitore di stoccaggio. Nel caso specifico è prevista invece l'installazione di un gasometro appositamente deputato allo stoccaggio del biogas prodotto consentendo così di garantire continuità di alimentazione ai sistemi di depurazione ed evitare che nei casi di manutenzione del cogeneratore si debba inviare il biogas in torcia perdendo il contenuto energetico dello stesso;
- ✓ **Cogenerazione:** parte del biogas prodotto viene inviato all'impianto di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e termica. Entrambi i vettori energetici vengono riutilizzati nell'impianto per garantire il funzionamento di tutti i macchinari (energia elettrica) ed il mantenimento delle condizioni termiche dei reattori che devono essere riscaldati (calore);
- ✓ **Produzione di Biometano:** il biogas prodotto viene sottoposto a delle operazioni di depurazione (*up grading*) per l'eliminazione di contaminanti ed impurità in esso contenute (es: vapore acqueo, materiale particolato, CO₂, SO₂, NH₃, silossani) al fine di rientrare nei parametri previsti per poter essere classificato come biometano ed essere idoneo agli impieghi previsti dal D.M. 17/12/2013.

3 Ricettori sensibili

Alla luce della morfologia dell'area, sensibilmente caratterizzata da versanti collinari con cambi di pendenze nelle quattro direzioni cardinali, è stato preso in considerazione l'edificio residenziale abitato più prossimo al sito della ASITE, in quanto ritenuto maggiormente esposto all'attività dell'impianto sia per la sua vicinanza che esposizione alla circolazione delle masse d'aria nell'area considerata. Per quanto riguarda l'edificio che era stato considerato come ricettore **RC2** nelle precedenti valutazioni si specifica che lo stesso è disabitato, quindi non è stato considerato nella presente relazione.



Fig. 2 – Fotorilievo con indicazione dei ricettori sensibili.

4 Modello di dispersione degli inquinanti e scenario di calcolo

4.1 Caratteristiche del modello

Il codice AERMOD è stato sviluppato in ambito EPA dall'**American Meteorological Society (AMS) - Environmental Protection Agency (EPA) Regulatory Model Improvement Committee (AERMIC)** come evoluzione del modello gaussiano ISC3 ed attualmente figura tra i codici più noti ed utilizzati a livello nazionale e internazionale. Tale modello è stato riconosciuto come *“Regulatory”* nei protocolli EPA per la modellazione della dispersione atmosferica, in sostituzione di ISC3.

AERMOD è un modello di calcolo stazionario (*Steady-state*) in cui la dispersione in atmosfera dell'inquinante emesso da una sorgente viene simulata adottando una distribuzione gaussiana della concentrazione, sia nella direzione orizzontale che in quella verticale, se lo strato limite atmosferico è stabile. Se invece lo strato limite atmosferico è instabile, si è in presenza di meccanismi convettivi e il codice descrive la concentrazione in aria adottando una distribuzione gaussiana nella direzione orizzontale e una funzione densità di probabilità (p.d.f.) bigaussiana per la direzione verticale.

Per tale motivo AERMOD è ritenuto un modello ibrido di nuova generazione, dal momento che è in grado di descrivere in modo molto più rappresentativo gli effetti della turbolenza dello strato limite atmosferico che risultava invece una limitazione per i modelli gaussiani tradizionali (o di vecchia generazione).

Il codice prevede la possibilità di considerare diverse tipologie di fonti emissive (puntuali, areali, volumiche) ed a ciascun tipo di sorgente fa corrispondere un diverso algoritmo per il calcolo della concentrazione.

Il modello calcola il contributo di ciascuna sorgente nel dominio d'indagine, in corrispondenza di recettori distribuiti su una griglia (definita dall'utente) o discreti e ne somma gli effetti. Poiché il modello è stazionario, **le emissioni sono assunte costanti nell'intervallo temporale di simulazione** (generalmente un'ora).

Il codice consente di effettuare due tipi di simulazioni:

- **“Short Term”**: fornisce concentrazioni medie orarie o giornaliere, quindi a breve termine, consentendo di individuare la peggior condizione possibile;
- **“Long-Term”**: tratta gli effetti dei rilasci prolungati nel tempo, al variare delle caratteristiche atmosferiche e meteorologiche, e fornisce le condizioni medie nell'intervallo di tempo considerato, generalmente un anno e quindi a lungo termine.

Il modello si avvale dell'utilizzo di altri codici per la pre elaborazione dei dati di input e la post elaborazione dei dati di output:

- **preprocessore meteorologico AERMET:** consente di raccogliere ed elaborare i dati meteorologici rappresentativi della zona studiata, per calcolare i parametri dispersivi dello strato limite atmosferico. Esso, pertanto, permette ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti sul trasporto e dispersione degli inquinanti;
- **preprocessore orografico AERMAP:** permette di raccogliere ed elaborare le caratteristiche e l'altimetria del territorio, consentendo l'applicazione di AERMOD a zone sia pianeggianti che a morfologia complessa.
- **postprocessore statistico PERCENT View:** permette di elaborare statisticamente le concentrazioni degli inquinanti fornite da AERMOD calcolandone i vari percentili, funzione fondamentale per la valutazione dell'impatto odorigeno.

AERMOD, dopo aver integrato le informazioni provenienti dai due preprocessori, calcola le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera assumendo particolari ipotesi:

- nel caso di atmosfera stabile il codice suppone che l'inquinante diffonda nello spazio mantenendo una forma sia nella direzione orizzontale che verticale assimilabile ad una distribuzione gaussiana;
- nel caso di atmosfera convettiva la forma adottata dal codice per diffondere il pennacchio riflette la natura non gaussiana della componente verticale della velocità del vento.

AERMOD contiene, inoltre, particolari algoritmi in grado di tenere conto di determinate caratteristiche dello strato limite atmosferico ed è in grado di simulare il comportamento del pennacchio in diverse situazioni:

- calcola il **“Plume rise”**, ossia il sovrinnalzamento del pennacchio legato agli effetti di intrappolamento del pennacchio nei flussi turbolenti, sia di natura meccanica che convettiva, che tendono a manifestare una spinta discendente sottovento agli edifici eventualmente presenti vicino al camino e una spinta ascendente collegata ai flussi turbolenti diretti verso l'alto;
- simula la **“Buoyancy”**, ossia la spinta di galleggiamento del pennacchio legato alle differenze di densità e di temperatura del pennacchio rispetto all'aria esterna;
- è in grado di simulare i **“Plume lofting”**, cioè le porzioni di massa degli inquinanti che in situazioni convettive prima di diffondersi nello strato limite, tendono ad innalzarsi e a rimanere in prossimità del top dello strato limite;
- tiene conto della penetrazione del plume in presenza di inversioni termiche in quota;
- tiene conto del **“Building downwash”**, ossia dell'effetto di distorsione del flusso del pennacchio causato dalla presenza di edifici di notevoli dimensioni e la possibilità che tale distorsione trascini il pennacchio al suolo a causa delle turbolenze che si formano nella

Wake Region (zona di turbolenza che si crea nella parte immediatamente posteriore ad un ostacolo causata dal flusso di aria passante sopra o intorno ad esso) o nella **Cavity Recirculation** (flusso vorticoso del vento che si genera immediatamente dopo un ostacolo).

4.2 Orografia dell'area

Al fine di ottenere una più accurata ricostruzione dei fenomeni di diffusione degli inquinanti aerodispersi, si è provveduto ad introdurre nei calcoli il profilo dell'orografia che caratterizza l'area in esame.

Allo scopo è stato utilizzato il modello **DEM** (*Digital Elevation Model*) del profilo altimetrico **SRTM3** (*Shuttle Radar Topography Mission*) ricavato con tempo di campionamento di 3 arc-sec

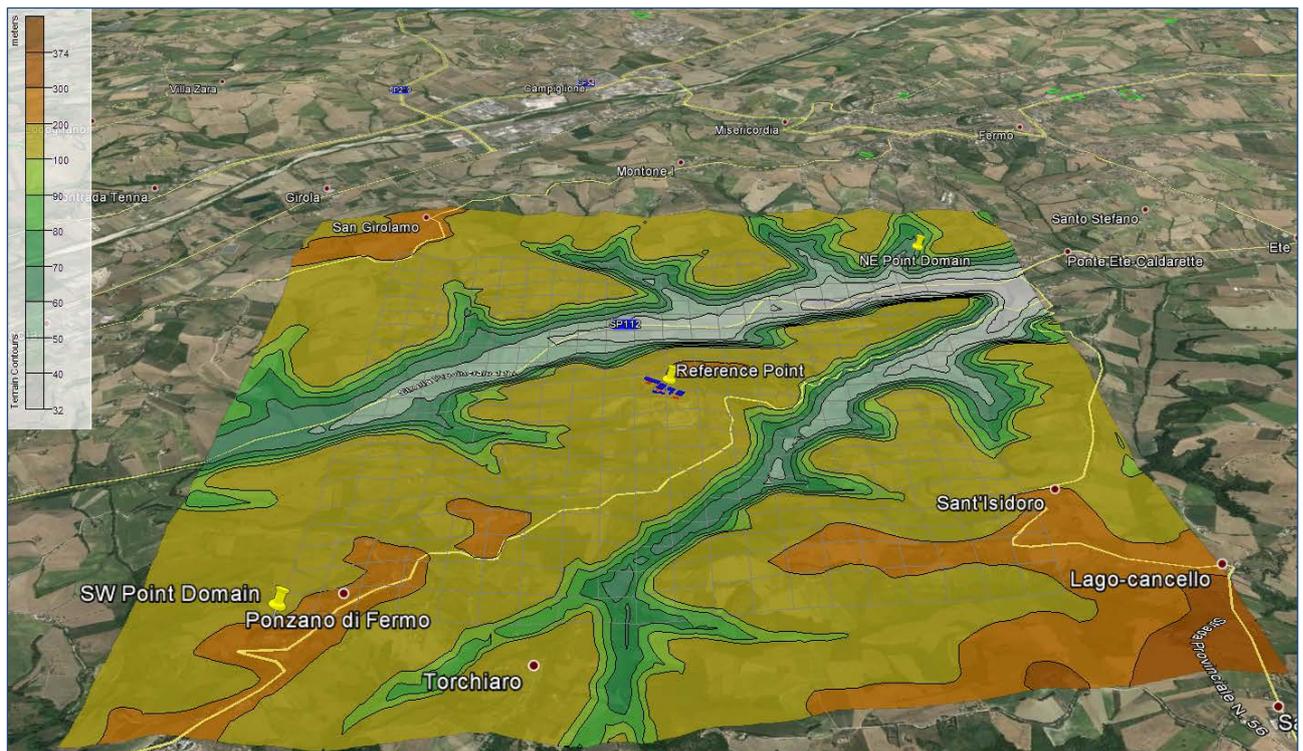


Fig. 3 – Dominio di calcolo e griglia ricettori.

Aermod View applica automaticamente una *buffer zone* di 500 m. intorno al dominio di modellazione.

4.3 Definizione del dominio di calcolo e dei ricettori

Il dominio di calcolo è stato impostato per un'area quadrata centrata nel "Reference Point" del modello.

Le concentrazioni di ricaduta sono state valutate su una griglia di "punti ricettori", di estensione pari a quella del dominio, e calcolo puntuale sui ricettori individuati in par. 3.

Parametro	Valore	u.m.
Estensione dominio di calcolo	4x4	km
Estensione griglia ricettori	4x4	km
Risoluzione spaziale griglia (passo)	200	m
Punti di controllo	441	n

Tab. 1 – Dominio di calcolo e ricettori.

Si riportano di seguito le coordinate dei principali elementi di input al modello.

Parametro	u.m.	X	Y	Sistema di riferimento	Datum
Dominio di calcolo (vertice SW)	m	390564 E	47773102 N	UTM 33 N	WGS84
Dominio di calcolo (vertice NE)	m	394564 E	4777102 N	UTM 33 N	WGS84
Reference Point	m	392564,63 E	4775102,54 N	UTM 33 N	WGS84
RC1	m	392517,6 E	4775302,9 N	UTM 33 N	WGS84

Tab. 2 – Coordinate.

4.4 Parametri meteorologici

Il periodo temporale di simulazione adottato nel presente studio è riferito all'anno 2013. I dati meteo necessari per la simulazione sono quelli rilevati dalla stazione meteorologica di Montegiorgio per i seguenti parametri:

- ✓ Temperatura - T (°C);
- ✓ Direzione del vento – DV (°);
- ✓ Velocità del Vento – VV (m/s);
- ✓ Umidità relativa – U_r (%);
- ✓ Precipitazioni – Prec (mm);

e dalla stazione di Porto Sant'Elpidio per i seguenti parametri:

✓ Radiazione solare – Rad. Sol. (W/m²)

I dati, forniti in come valori medi orari, sono stati inseriti nel preprocessore AERMET per la conversione nell'ideoneo formato utilizzabile dal modello di calcolo AERMOD.

La loro elaborazione ha permesso di analizzare la distribuzione delle classi di velocità del vento e la sua direzione di provenienza con le relative frequenze, come riportato nella rosa dei venti.

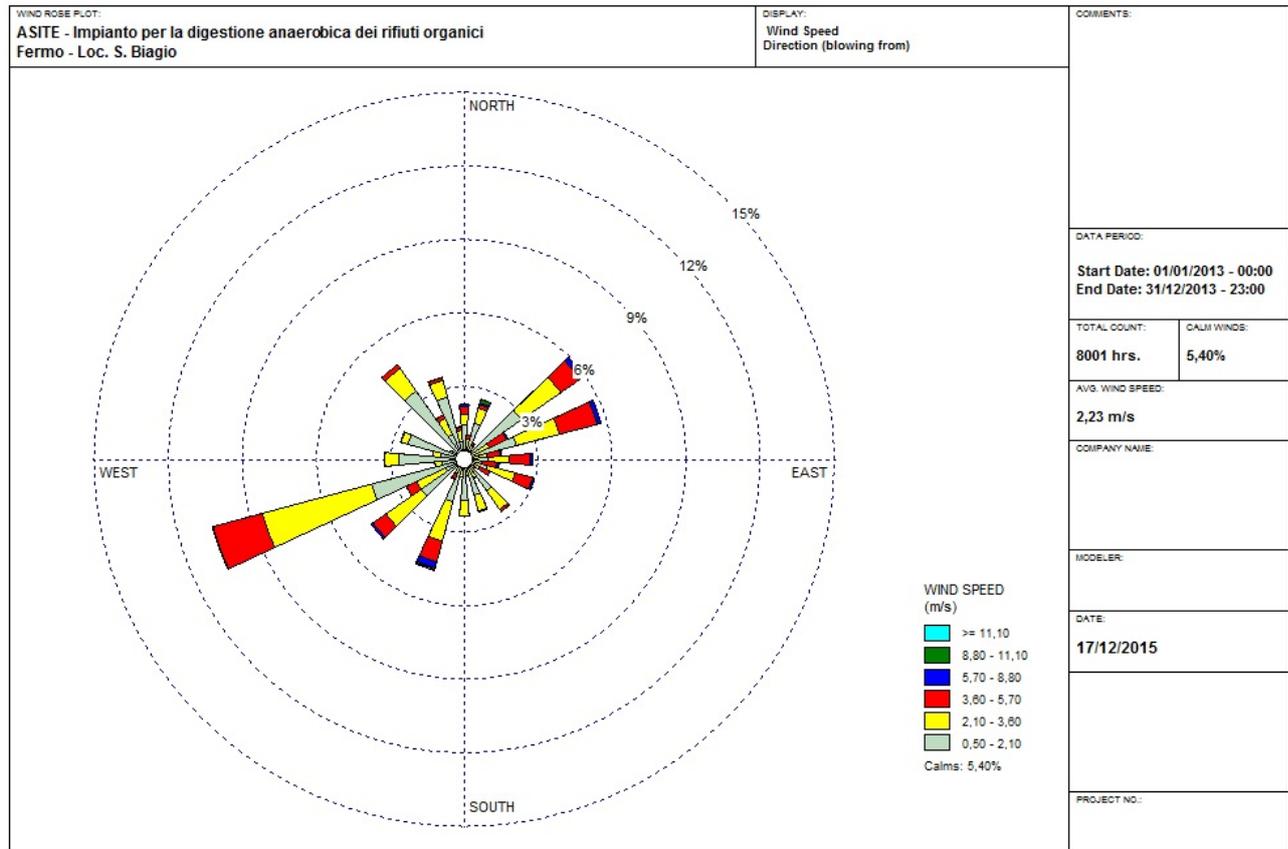


Fig. 4 – Rosa dei venti.

Come evidenziato in Fig. 4, nell'area in esame il vento soffia con prevalenza lungo l'asse SW-NE, rispecchiando l'andamento delle aree vallive e pianeggianti tra le varie dorsali collinari che degradano verso il mare, una caratteristica geomorfologica tipica delle Marche.

5 Valutazione ANTE OPERAM

5.1 Individuazione e significatività delle sorgenti di emissione

Alla luce delle modalità operative di trattamento dei rifiuti, sono state individuate le seguenti sorgenti di sostanze odorigene:

1. Scarico fossa selezione RU (E1): materiale particolato e sostanze odorigene (PTS, OU_e);
2. Biofiltro sezione compostaggio RU (E3): composti tipici della fermentazione anaerobica della sostanza organica (NH₃, H₂S, OU_e);
3. Biofiltro compostaggio rifiuti organici (E6): composti tipici della fermentazione anaerobica della sostanza organica (NH₃, H₂S, OU_e);
4. Miscelazione biomassa con verde (D1): sostanze odorigene derivanti dalla movimentazione dei rifiuti con componente organica (OU_e);
5. Stoccaggio FORSU (D2): sostanze odorigene provenienti dai cumuli di stoccaggio della frazione organica stabilizzata (OU_e);
6. Porte edificio di ossidazione biomassa (D3-D4): sostanze odorigene provenienti dal processo di trasformazione della biomassa (OU_e);
7. Porta edificio raffinazione ammendante (D5): sostanze odorigene provenienti dal processo di trasformazione della sostanza organica (OU_e);
8. Porte edificio bioossidazione F.O. (D6-D7-D8-D9-D10): sostanze odorigene provenienti dal processo di trasformazione della sostanza organica (OU_e);
9. Porte edificio stoccaggio ammendante (D11-D12): sostanze odorigene provenienti dai cumuli di stoccaggio dell'ammendante (OU_e);
10. Scarico F.O. su cassone (D13): sostanze odorigene provenienti dalla movimentazione dei rifiuti con componente organica (OU_e);
11. Depuratore (D14): sostanze odorigene provenienti dalle vasche di ossidazione dei rifiuti liquidi (OU_e);
12. Scarico frazione fine su cassone (D15): sostanze odorigene provenienti dalla movimentazione dei rifiuti con componente organica (OU_e);
13. Stoccaggio e triturazione del verde (D16): sostanze odorigene provenienti dalla movimentazione dei rifiuti organici (OU_e);

Cautelativamente è stato ipotizzato che le attività si svolgono tutte e contemporaneamente per tutto l'arco della giornata.

Sorgente	Attività	Durata attività	Quantità
Scarico fossa selezione RU	Selezione dei R.U. mediante impianto di selezione	24 h/g	/
Biofiltro compostaggio RU	Depurazione del flusso d'aria convogliato dal sistema di aspirazione del capannone della sezione compostaggio RU	24 h/g	/
Biofiltro compostaggio rifiuti organici	Depurazione del flusso d'aria convogliato dal sistema di aspirazione del capannone della sezione compostaggio rifiuti organici	24 h/g	/
Miscelazione biomassa con verde	Miscelazione del materiale organico da sottoporre a trattamento	24 h/g	/
Stoccaggio FORSU	Stoccaggio della frazione organica stabilizzata	24 h/g	/
Ossidazione biomassa	Processo biochimico di trattamento del materiale organico	24 h/g	/
Raffinazione ammendante	Processo di raffinazione della biomassa stabilizzata	24 h/g	/
Bioossidazione F.O.	Processo biochimico di trattamento del materiale organico	24 h/g	/
Stoccaggio ammendante	Stoccaggio del prodotto finale	24 h/g	/
Scarico F.O. su cassone	Movimentazione della F.O.	24 h/g	/
Depuratore biologico	Depurazione delle acque di scarico	24 h/g	/
Scarico frazione fine su cassone	Movimentazione della frazione fine	24 h/g	/
Stoccaggio e triturazione del verde	Trattamento del materiale verde	24 h/g	/

Tab. 3 – Sorgenti significative di emissione individuate.

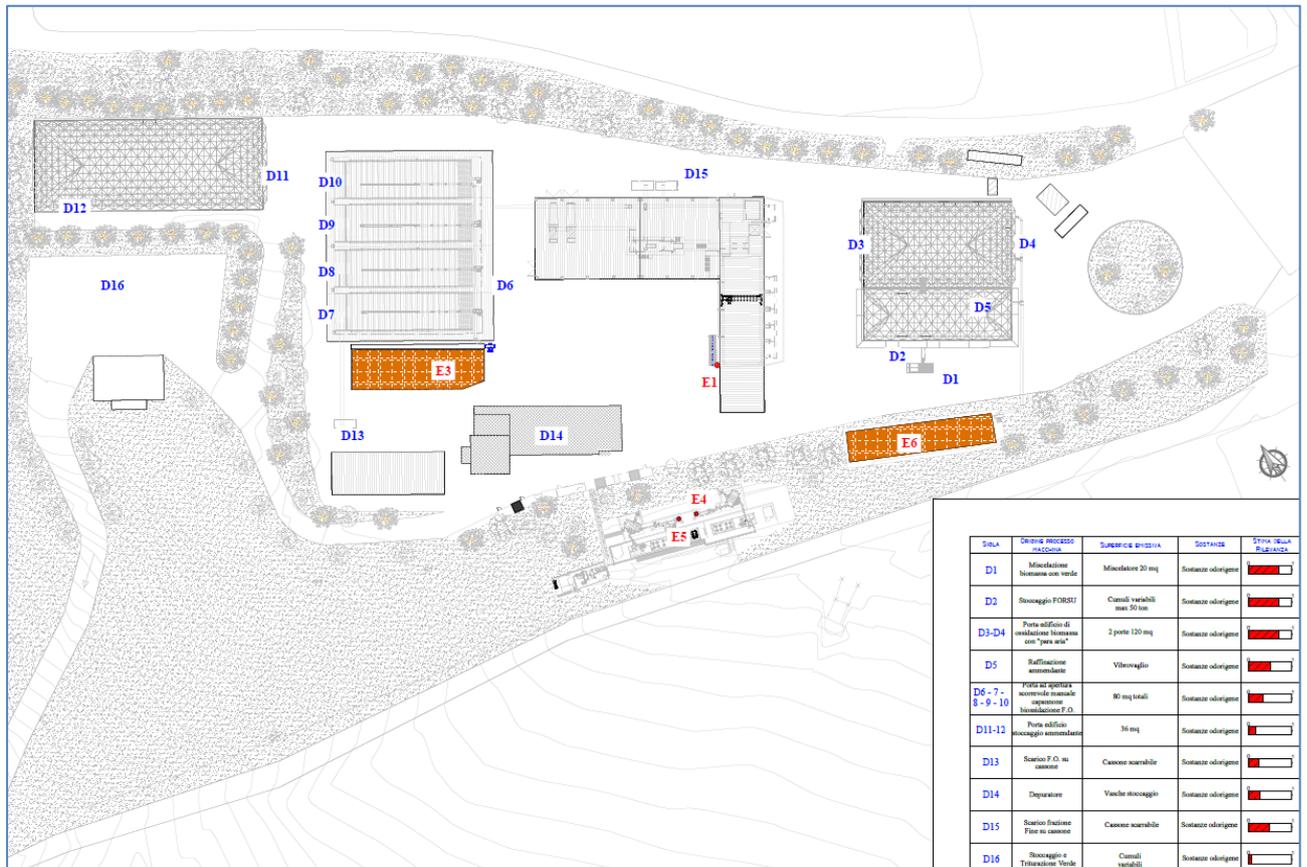


Fig. 5 – Layout impianto Ante Operam.

5.1.1 Individuazione delle sorgenti

Al fine di poter effettuare una stima degli impatti prodotti dall'attività in esame è necessario, per ciascuna delle fasi, delle lavorazioni, delle tipologie di macchinario e delle rispettive modalità operative, poter disporre di specifici fattori di emissione.

Tali dati possono, in alcuni casi, essere determinati da un'analisi bibliografica, in altri, dai database disponibili o dai risultati d'indagini specifiche effettuate in situazioni simili.

Deve essere sottolineato che i fattori di emissione, qualora sufficientemente attendibili, sono utilizzati con lo scopo di caratterizzare le sorgenti stesse e determinarne, in prima approssimazione, le dimensioni degli ambiti d'impatto potenziale.

L'individuazione delle sorgenti e la determinazione dei fattori d'emissione ad esse legati, richiede un'analisi dettagliata del processo di lavorazione e dei mezzi utilizzati, secondo quanto descritto al par. 5.1.

Di seguito sono riportate le tipologie di sorgenti ritenute significative, per le quali è stato possibile

effettuare delle ipotesi sulla definizione dei fattori di emissione specifici.

Sorgente	Descrizione emissione	Tipo di sorgente
Scarico fossa selezione RU	▪ <u>Emissione convogliata</u> di sostanze odorigene provenienti dal processo di selezione dei rifiuti all'interno del capannone	PUNTUALE (E1)
Biofiltro	▪ <u>Emissione convogliata</u> di sostanze odorigene provenienti dai processi di trattamento dei rifiuti all'interno del capannone	AREALE (E3)
Biofiltro	▪ <u>Emissione convogliata</u> di sostanze odorigene provenienti dai processi di trattamento dei rifiuti all'interno del capannone	AREALE (E6)
Miscelazione della biomassa con il verde	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D1)
Stoccaggio FORSU	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D2)
Ossidazione biomassa	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D3 – D4)
Raffinazione ammendante	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D5)
Biossidazione F.O.	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D6 – D7 – D8 – D9 – D10)
Stoccaggio ammendante	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D11 – D12)
Scarico F.O. su cassone	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D13)
Depuratore biologico	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D14)
Scarico frazione fine su cassone	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D15)
Stoccaggio e triturazione del verde	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D16)

Tab. 4 – Definizione delle sorgenti.

Nella seguente tabella si riportano i parametri caratteristici di ciascuna sorgente.

Parametro	u.m.	E1	E3	E6	D1	D2	D3-D4
		Scarico fossa selezione RU	Biofiltro compostaggio RU	Biofiltro compostaggio rifiuti organici	Miscelazione biomassa con verde	Stoccaggio FORSU	Ossidazione biomassa
Source Type	/	Point	Area	Area	Area	Area	Area
Dispersion Coefficient	/	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
Stack Height	m	14,0	/	/	/	/	/
Source Release Height	m	/	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0
Stack Inside Diameter	m	0,7	/	/	/	/	/

Stack Gas Exit Velocity	m/s	13,6	/	/	/	/	/
Stack Gas Exit Temperature	°K	Ambient	/	/	/	/	/
Larger Side Length of Rectangular Area	m	/	35,9	39,6	4,0	4,0 – 4,0	15,0 – 15,0
Smaller Side Length of Rectangular Area	m	/	12,3	10,6	2,0	4,0 – 4,0	4,0 – 4,0

Parametro	u.m.	D5	D6 – D7 – D8 – D9 – D10	D11 – D12	D13	D14	D15	D16
		Raffinazione ammendante	Bioossidazione F.O.	Stoccaggio ammendante	Scarico F.O. su cassone	Depuratore biologico	Scarico frazione fine su cassone	Stoccaggio e triturazione del verde
Source Type	/	Area	Area	Area	Area	Circular Area	Area	Area
Dispersion Coefficient	/	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
Stack Height	m	/	/	/	/	/	/	/
Source Release Height	m	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Stack Inside Diameter	m	/	/	/	/	/	/	/
Stack Gas Exit Velocity	m/s	/	/	/	/	/	/	/
Stack Gas Exit Temperature	°K	/	/	/	/	/	/	/
Larger Side Length of Rectangular Area	m	4,0	4,5	7,2	5,5	/	6,0	40,0
Smaller Side Length of Rectangular Area	m	4,0	3,5	5,0	2,0	/	2,5	20,0
Radius of the Circular Area	m	/	/	/	/	4,0 - 2,98	/	/

Tab. 5 – Parametri caratteristici delle sorgenti.

Per quanto concerne le emissioni prodotte dai materiali in lavorazione all'interno dei capannoni (D2–D3–D4–D5–D6–D7–D8–D9–D10–D11–D12), nonostante siano parzialmente confinate all'interno degli stessi, **sono state cautelativamente assunte come vere e proprie sorgenti areali le superfici delle aperture degli edifici, come se fossero disposte orizzontalmente e ed il flusso emissivo seguisse una direzione verticale** determinando un contributo alla ricaduta sicuramente maggiore rispetto a quello offerto da una porta, in cui la superficie ha uno sviluppo verticale e le emissioni possono uscire solamente per diffusione, in tutte le direzioni, compresa

quella orizzontale, di cui è una componente.

Nella seguente immagine sono invece individuati gli edifici dello stabilimento in esame e le sorgenti oggetto della presente valutazione.

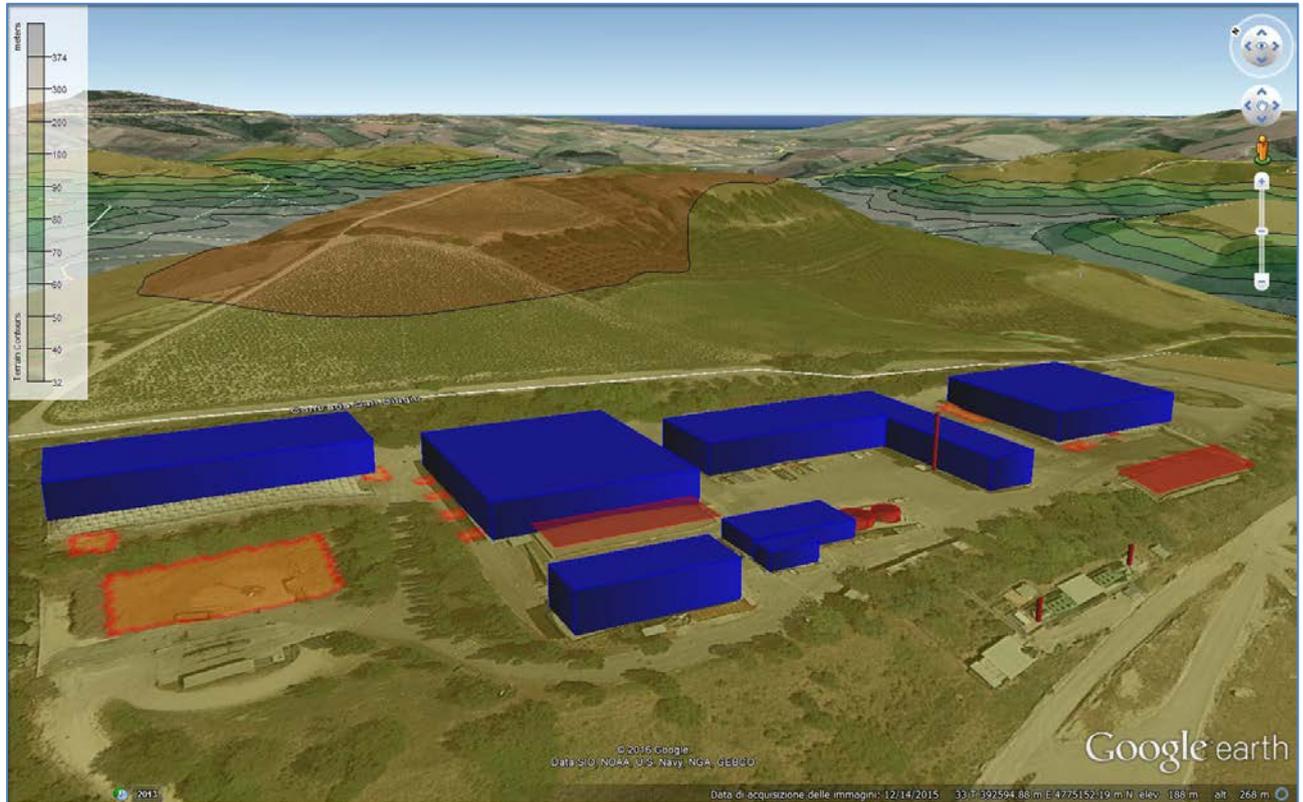


Fig. 6 – Visualizzazione 3D del sito e delle sorgenti (Ante Operam).

5.2 Definizione dei fattori di emissione

5.2.1 Fattori di emissione per i "Biofiltri"

Ai biofiltri viene convogliata l'aria di ricambio dei capannoni in cui vengono compostati i rifiuti urbani ed i rifiuti organici tramite idonei sistemi di aspirazione. La finalità di ciascuno dei biofiltri è quella di abbattere i composti che si producono nelle fasi di decomposizione anaerobica dei substrati organici trattati. Dopo il passaggio sui biofiltri (E3 – E6) le esalazioni vengono espulse in atmosfera. Gli "Emission Rate" in input al modello sono stati calcolati a partire dai seguenti parametri di calcolo.

E3 – BIOFILTRO SEZIONE COMPOSTAGGIO RU			
Parametro	Concentrazione (OU _e /Nm ³)	Flusso di massa (OU _e /s)	Emission Rate (OU _e /s*m ²)
OU _e	200	3.250	7,36

Tab. 6 – "Emission Rate" utilizzati nel modello di simulazione (E3).

E6 – BIOFILTRO IMPIANTO COMPOSTAGGIO RIFIUTI ORGANICI			
Parametro	Concentrazione (OU _e /Nm ³)	Flusso di massa (OU _e /s)	Emission Rate (OU _e /s*m ²)
OU _e	200	2.500	5,96

Tab. 7 – "Emission Rate" utilizzati nel modello di simulazione (E6).

5.2.2 Fattori di emissione per le "Emissioni diffuse"

Per quanto concerne le emissioni diffuse di sostanze odorigene che si liberano nelle varie zone dello stabilimento, si è fatto riferimento ai risultati del monitoraggio che l'azienda ha effettuato tramite un laboratorio esterno presso le seguenti sorgenti:

- D2;
- D3;
- D11 – D12;
- D14;
- D16

Per le restanti sorgenti, per le quali non è stato possibile determinare la portata di odore, sono stati cautelativamente utilizzati i SOER rilevati nei punti di cui sopra secondo la seguente associazione:

- ✓ D1 → Portata di odore rilevata in D2;
- ✓ D4 → Portata di odore rilevata in D3;

- ✓ D5 → Portata di odore rilevata in D11;
- ✓ D6-D7-D8-D9-D10 → Portata di odore rilevata in D3;
- ✓ D13 → Portata di odore rilevata in D11;
- ✓ D15 → Portata di odore rilevata in D11;

Nella seguente tabella si riportano i fattori di emissione in input al modello di simulazione.

Sorgente	Portata di odore	u.m.
D1	34,0	OU _e /(s*m2)
D2	34,0	OU _e /(s*m2)
D3 – D4	11,0	OU _e /(s*m2)
D5	3,9	OU _e /(s*m2)
D6 – D7 – D8 – D9 – D10	11,0	OU _e /(s*m2)
D1 – D12	3,9	OU _e /(s*m2)
D13	3,9	OU _e /(s*m2)
D14	4,4	OU _e /(s*m2)
D15	3,9	OU _e /(s*m2)
D16	1,0	OU _e /(s*m2)

Tab. 8 – “Emission Rate” utilizzati nel modello di simulazione.

6 Valutazione POST OPERAM

6.1 Descrizione dell'intervento

L'azienda ha in progetto la realizzazione di un impianto per la Digestione Anaerobica dei Rifiuti Organici per la produzione di biometano.

In questo ambito intende apportare delle migliori impiantistiche alla situazione esistente, in particolare:

- a. Eliminazione del punto di emissione convogliata E1 le cui esalazioni verranno convogliate al biofiltro esistente;
- b. Realizzazione di un nuovo biofiltro per la deuprazione delle emissioni inquinanti (E7);
- c. Spostamento delle lavorazioni riconducibili a "Miscelazione biomassa con verde", "Stoccaggio FORSU" e "Scarico frazione fine su cassone" con conseguente eliminazione delle sorgenti di emissioni diffuse D1-D2-D15;
- d. Realizzazione di porte automatiche ad apertura e chiusura rapida per evitare la diffusione di emissioni odorigene provenienti dall'interno dei capannoni di lavorazione della sostanza organica con conseguente eliminazione delle sorgenti di emissione diffusa D6-D7-D8-D9-D10-D11-D12;
- e. Instalazione di un nuovo gruppo elettrogeno (E8).

6.2 Individuazione e significatività delle sorgenti di emissione

Alla luce delle modalità operative di trattamento dei rifiuti, sono state individuate le seguenti sorgenti di sostanze odorigene:

1. Biofiltro sezione compostaggio RU (E3): composti tipici della fermentazione anaerobica della sostanza organica (NH_3 , H_2S , OU_e);
2. Biofiltro compostaggio rifiuti organici (E6): composti tipici della fermentazione anaerobica della sostanza organica (NH_3 , H_2S , OU_e);
3. Biofiltro lavorazione FORSU (E7): composti tipici della fermentazione anaerobica della sostanza organica (NH_3 , H_2S , OU_e);
4. Porte edificio di ossidazione biomassa (D3-D4): sostanze odorigene provenienti dal processo di trasformazione della biomassa (OU_e);
5. Porta edificio raffinazione ammendante (D5): sostanze odorigene provenienti dal processo di trasformazione della sostanza organica (OU_e);
6. Scarico F.O. su cassone (D13): sostanze odorigene provenienti dalla movimentazione dei rifiuti con componente organica (OU_e);

7. Depuratore (D14): sostanze odorigene provenienti dalle vasche di ossidazione dei rifiuti liquidi (OU_e);
8. Stoccaggio e triturazione del verde (D16): sostanze odorigene provenienti dalla movimentazione dei rifiuti organici (OU_e);

Cautelativamente è stato ipotizzato che le attività si svolgono tutte e contemporaneamente per tutto l'arco della giornata.

Sorgente	Attività	Durata attività	Quantità
Biofiltro compostaggio RU	Depurazione del flusso d'aria convogliato dal sistema di aspirazione del capannone della sezione compostaggio RU	24 h/g	/
Biofiltro compostaggio rifiuti organici	Depurazione del flusso d'aria convogliato dal sistema di aspirazione del capannone della sezione compostaggio rifiuti organici	24 h/g	/
Biofiltro lavorazione FORSU	Depurazione del flusso d'aria convogliato dal sistema di aspirazione del capannone di stoccaggio della FORSU	24 h/g	/
Ossidazione biomassa	Processo biochimico di trattamento del materiale organico	24 h/g	/
Raffinazione ammendante	Processo di raffinazione della biomassa stabilizzata	24 h/g	/
Scarico F.O. su cassone	Movimentazione della F.O.	24 h/g	/
Depuratore biologico	Depurazione delle acque di scarico	24 h/g	/
Stoccaggio e triturazione del verde	Trattamento del materiale verde	24 h/g	/

Tab. 9 – Sorgenti significative di emissione individuate.

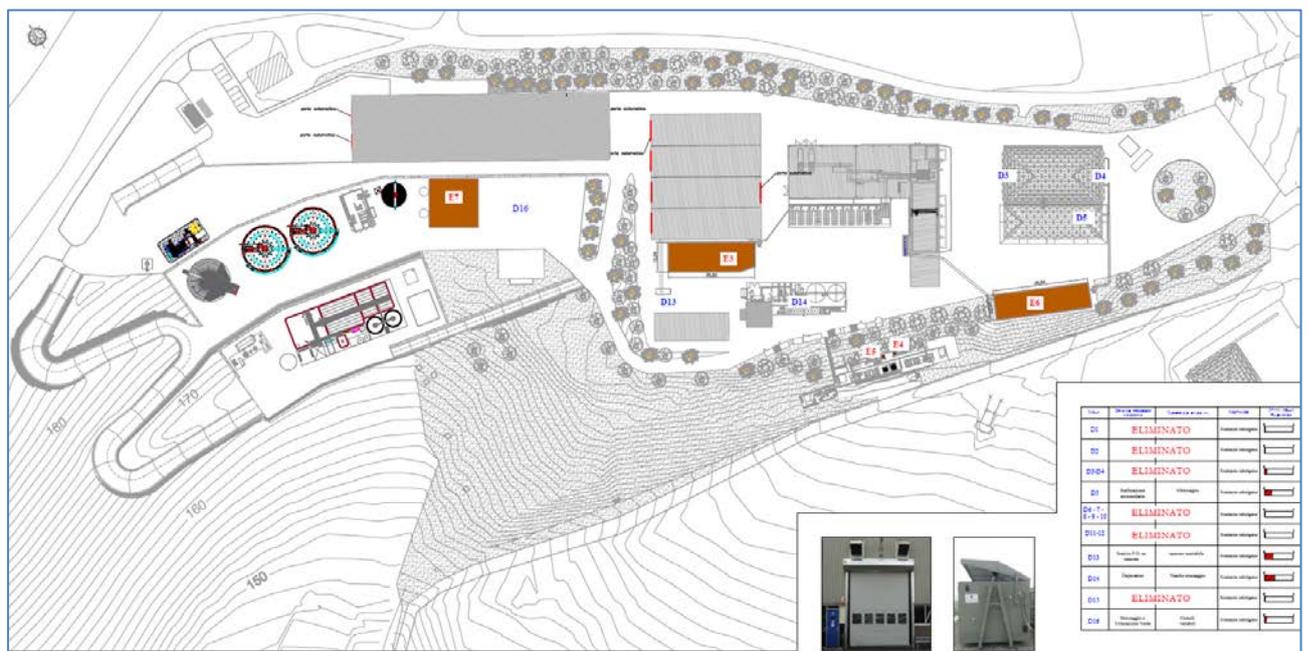


Fig. 7 – Layout impianto Post Operam.

6.2.1 Individuazione delle sorgenti

Al fine di poter effettuare una stima degli impatti prodotti dall'attività in esame è necessario, per ciascuna delle fasi, delle lavorazioni, delle tipologie di macchinario e delle rispettive modalità operative, poter disporre di specifici fattori di emissione.

Tali dati possono, in alcuni casi, essere determinati da un'analisi bibliografica, in altri, dai database disponibili o dai risultati d'indagini specifiche effettuate in situazioni simili.

Deve essere sottolineato che i fattori di emissione, qualora sufficientemente attendibili, sono utilizzati con lo scopo di caratterizzare le sorgenti stesse e determinarne, in prima approssimazione, le dimensioni degli ambiti d'impatto potenziale.

L'individuazione delle sorgenti e la determinazione dei fattori d'emissione ad esse legati, richiede un'analisi dettagliata del processo di lavorazione e dei mezzi utilizzati, secondo quanto descritto al par. 5.1.

Di seguito sono riportate le tipologie di sorgenti ritenute significative, per le quali è stato possibile effettuare delle ipotesi sulla definizione dei fattori di emissione specifici.

Sorgente	Descrizione emissione	Tipo di sorgente
Biofiltro	▪ <u>Emissione convogliata</u> di sostanze odorigene provenienti dai processi di trattamento dei rifiuti all'interno del capannone	AREALE (E3)
Biofiltro	▪ <u>Emissione convogliata</u> di sostanze odorigene provenienti dai processi di trattamento dei rifiuti all'interno del capannone	AREALE (E6)
Biofiltro	▪ <u>Emissione convogliata</u> di sostanze odorigene provenienti dai processi di trattamento dei rifiuti all'interno del capannone	AREALE (E7)
Ossidazione biomassa	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D3 – D4)
Raffinazione ammendante	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D5)
Scarico F.O. su cassone	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D13)
Depuratore biologico	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D14)
Stoccaggio e triturazione del verde	▪ <u>Emissione diffusa</u> di sostanze odorigene provenienti dal trattamento dei rifiuti	AREALE (D16)

Tab. 10 – Definizione delle sorgenti.

Nella seguente tabella si riportano i parametri caratteristici di ciascuna sorgente.

Parametro	u.m.	E3	E6	E7	D3-D4	D5
		Biofiltro compostaggio RU	Biofiltro compostaggio rifiuti organici	Biofiltro capannone stoccaggio e preparazione F.O.R.S.U.	Ossidazione biomassa	Raffinazione ammendante
Source Type	/	Area	Area	Area	Area	Area
Dispersion Coefficient	/	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
Stack Height	m	/	/	/	/	/
Source Release Height	m	2,0	2,0	2,0	0,0	0,0
Stack Inside Diameter	m	/	/	/	/	/
Stack Gas Exit Velocity	m/s	/	/	/	/	/
Stack Gas Exit Temperature	°K	/	/	/	/	/
Larger Side Length of Rectangular Area	m	35,9	39,6	25,0	15,0 – 15,0	4,0
Smaller Side Length of Rectangular Area	m	12,3	10,6	20,0	4,0 – 4,0	4,0

Parametro	u.m.	D13	D14	D16
		Scarico F.O. su cassone	Depuratore biologico	Stoccaggio e triturazione del verde
Source Type	/	Area	Circular Area	Area
Dispersion Coefficient	/	Rural	Rural	Rural
Stack Height	m	/	/	/
Source Release Height	m	2,0	2,0	2,0
Stack Inside Diameter	m	/	/	/
Stack Gas Exit Velocity	m/s	/	/	/
Stack Gas Exit Temperature	°K	/	/	/
Larger Side Length of Rectangular Area	m	5,5	/	40,0
Smaller Side Length of Rectangular Area	m	2,0	/	20,0

Tab. 11 – Parametri caratteristici delle sorgenti.

Per quanto concerne le emissioni prodotte dai materiali in lavorazione all'interno dei capannoni (D3-D4-D5), nonostante siano parzialmente confinate all'interno degli stessi, **sono state cautelativamente assunte come vere e proprie sorgenti areali le superfici delle aperture degli edifici, come se fossero disposte orizzontalmente ed il flusso emissivo seguisse una direzione verticale** determinando un contributo alla ricaduta sicuramente maggiore rispetto a quello offerto da una porta, in cui la superficie ha uno sviluppo verticale e le emissioni possono uscire solamente per diffusione, in tutte le direzioni, compresa quella orizzontale, di cui è una componente.

Nella seguente immagine sono invece individuati gli edifici dello stabilimento in esame e le sorgenti oggetto della presente valutazione.

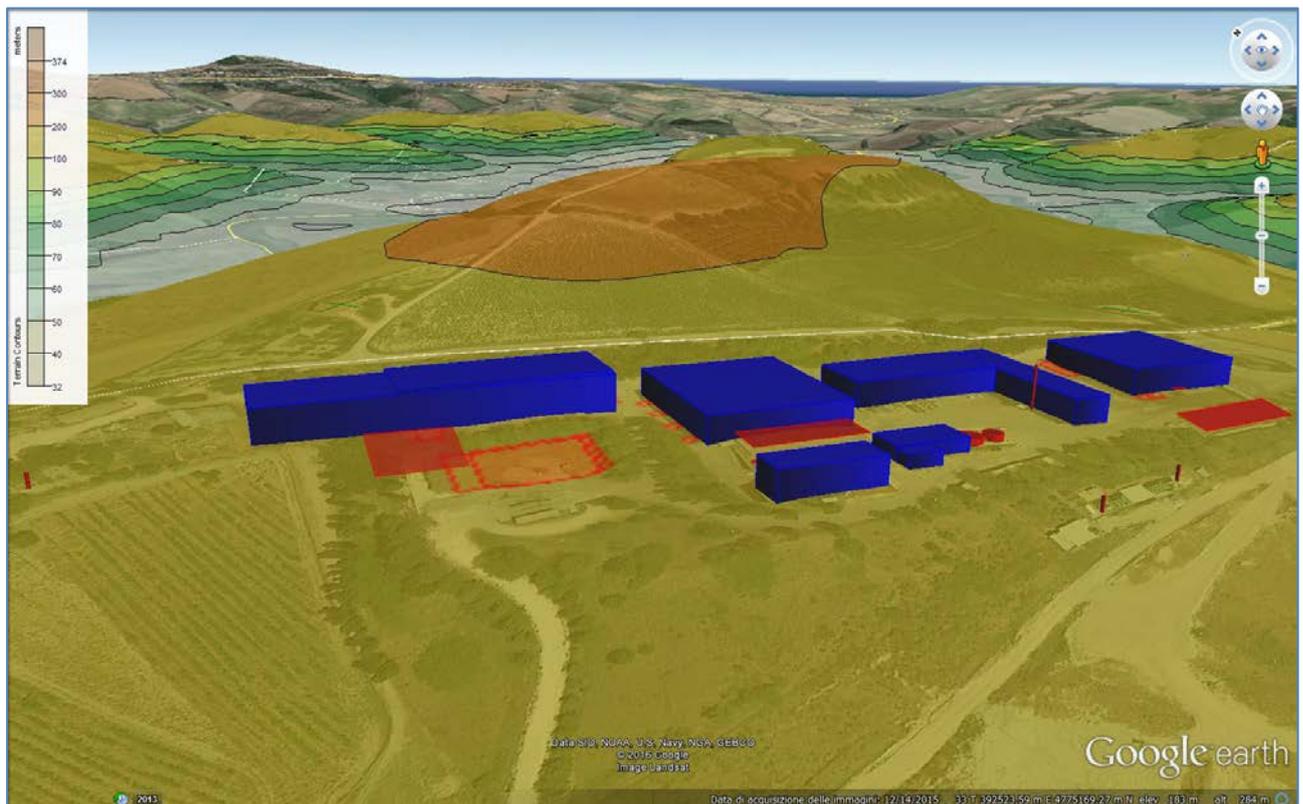


Fig. 8 – Visualizzazione 3D del sito e delle sorgenti (Post Operam).

6.3 Definizione dei fattori di emissione

6.3.1 Fattori di emissione per i "Biofiltri"

Ai biofiltri viene convogliata l'aria di ricambio dei capannoni in cui vengono compostati i rifiuti urbani, i rifiuti organici e la FORSU tramite idonei sistemi di aspirazione. La finalità di ciascuno dei biofiltri è quella di abbattere i composti che si producono nelle fasi di decomposizione anaerobica dei substrati organici trattati. Dopo il passaggio sui biofiltri (E3 – E6 – E7) le esalazioni vengono espulse in atmosfera. Gli "Emission Rate" in input al modello sono stati calcolati a partire dai seguenti parametri di calcolo.

E3 – BIOFILTRO SEZIONE COMPOSTAGGIO RU			
Parametro	Concentrazione (mg/Nm³)	Flusso di massa (kg/h)	Emission Rate (g/s*m²)
NH ₃	20,0	1,17	7,36x10 ⁻⁴
H ₂ S	4,5	0,26	1,66 x10 ⁻⁴
OU _e	200 OU _e /Nm ³	3.250 OU _e /s	7,36

Tab. 12 – "Emission Rate" utilizzati nel modello di simulazione (E3).

E6 – BIOFILTRO IMPIANTO COMPOSTAGGIO RIFIUTI ORGANICI			
Parametro	Concentrazione (mg/Nm³)	Flusso di massa (kg/h)	Emission Rate (g/s*m²)
NH ₃	5,0	0,23	1,49x10 ⁻⁴
H ₂ S	5,0	0,23	1,49 x10 ⁻⁴
OU _e	200 OU _e /Nm ³	2.500 OU _e /s	5,96

Tab. 13 – "Emission Rate" utilizzati nel modello di simulazione (E6).

E7 – BIOFILTRO STOCCAGGIO E LAVORAZIONE FORSU			
Parametro	Concentrazione (mg/Nm³)	Flusso di massa (kg/h)	Emission Rate (g/s*m²)
NH ₃	20,0	1,60	8,89x10 ⁻⁴
H ₂ S	4,5	0,36	2,00 x10 ⁻⁴
OU _e	200 OU _e /Nm ³	4.444,4 OU _e /s	8,89

Tab. 14 – "Emission Rate" utilizzati nel modello di simulazione (E7).

6.3.2 Fattori di emissione per le “Emissioni diffuse”

Per quanto concerne le emissioni diffuse di sostanze odorogene che si liberano nelle varie zone dello stabilimento, si è fatto riferimento ai risultati del monitoraggio che l'azienda ha effettuato tramite un laboratorio esterno presso le seguenti sorgenti:

- D3;
- D14;
- D16

Per le restanti sorgenti, per le quali non è stato possibile determinare la portata di odore, sono stati cautelativamente utilizzati i SOER rilevati nei punti di cui sopra secondo la seguente associazione:

- ✓ D4 → Portata di odore rilevata in D3;
- ✓ D5 → Portata di odore rilevata in D11;
- ✓ D13 → Portata di odore rilevata in D11;

Nella seguente tabella si riportano i fattori di emissione in input al modello di simulazione.

Sorgente	Portata di odore	u.m.
D3 – D4	11,0	OU _e /(s*m ²)
D5	3,9	OU _e /(s*m ²)
D13	3,9	OU _e /(s*m ²)
D14	4,4	OU _e /(s*m ²)
D16	1,0	OU _e /(s*m ²)

Tab. 15 – “Emission Rate” utilizzati nel modello di simulazione.

6.4 Risultati delle simulazioni

Nella tabella che segue viene riportato il valore di **concentrazione di ricaduta delle sostanze odorogene presso il ricettore RC1**. nelle fasi ante e post operam. Nell'allegato 9 sono invece riportate le schede di ricaduta degli inquinanti con le linee di isoconcentrazione risultanti all'interno del dominio di calcolo.

Parametro	u.m.	Valore	Periodo di mediazione
Concentrazione di Odore	OU _e /m ³	10,3	1h (98° Percentile)
Concentrazione di Odore	OU _e /m ³	5,3	1h (98° Percentile)
Riduzione della Concentrazione di Odore	%	48,5	/

Tab. 16 – Risultati della simulazione.

Come si può notare dai risultati della simulazione, **l'intervento proposto, consente di ridurre l'impatto odorigeno presso il ricettore RC1 del 48,5% circa rispetto alla situazione attuale.**

7 Confronto con i limiti di riferimento

I risultati ottenuti dalla simulazione di ricaduta nelle condizioni ante e post operam sono stati confrontati con la “**Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno**” emanata dalla Regione Lombardia che, per nuove attività o in caso di modifiche di impianti caratterizzate da emissioni di odori, prevedono che non debba essere superato il seguente valore di concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale:

- **4 OU_e/m³** per aree agricole o industriali a 500 m. dal confine aziendale o al primo ricettore/potenziale ricettore.

Per quanto concerne gli scenari ipotizzati e descritti nei precedenti paragrafi è possibile prendere in considerazione, **come valori di assoluta cautela, i dati di concentrazione massima di ricaduta al suolo** relativi alle simulazioni riportate nell'allegato A.

Dall'esame dei dati si evince che un'ampissima porzione del territorio interessato dall'attività della ASITE, che comprende tutti i recettori sensibili e la popolazione interessata, risulta essere esposta ad un incremento massimo potenziale del livello di inquinanti atmosferici molto modesto, con valori sempre al di sotto dei valori limite imposti.

Se si considera poi che:

- 1) Le concentrazioni di ricaduta calcolate si riferiscono a condizioni di funzionamento in contemporanea di tutti gli impianti ed alla massima potenzialità;
- 2) La ricaduta al suolo degli inquinanti è stata calcolata come valore massimo nel periodo di mediazione;

è possibile affermare che **lo scenario di ricaduta degli inquinanti presso i ricettori sensibili considerati sarà sicuramente migliore rispetto a quello valutato in via previsionale.**

8 Conclusioni

Tenendo conto delle valutazioni e delle considerazioni fatte, si ritiene sia possibile concludere che, **nelle condizioni operative previste, ipotizzando che l'attività si svolga sempre al massimo della potenzialità possibile, presso i ricettori considerati:**

1. l'incremento massimo di concentrazione di **Odore** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito al **98° percentile della concentrazione oraria di picco**, è stimato **non superiore a 5,3 OU_g/m³**.

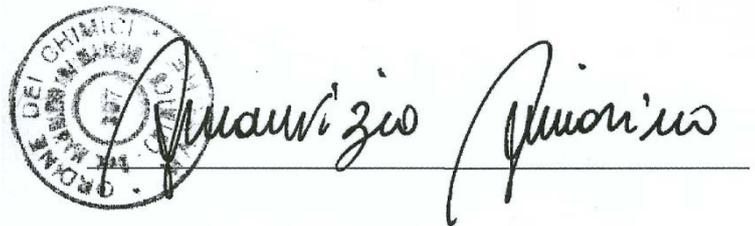
Alla luce di tutto quanto sopra esposto è pertanto possibile ritenere che **le concentrazioni di ricaduta delle sostanze odorigene** prodotte dall'attività oggetto del presente studio nella fase post operam, considerate anche le modalità ed i tempi di lavorazione previsti, **seppur stimate in maniera cautelativa, indicano un sensibile miglioramento dell'impatto odorigeno rispetto alla situazione ante operam, rispetto alla quale si registra una riduzione della Concentrazione di Odore (OU_g/m³) presso il ricettore sensibile considerato di circa il 48,5%.**

9 Allegati – Schede di ricaduta degli inquinanti

Si allegano alla presente valutazione n° 2 schede di simulazione di massima ricaduta degli inquinanti in 2D e 3D sul dominio di calcolo del modello di diffusione.

Macerata, li 17/06/2016

Il Tecnico



(Dott. Chim. Maurizio Di Marino)

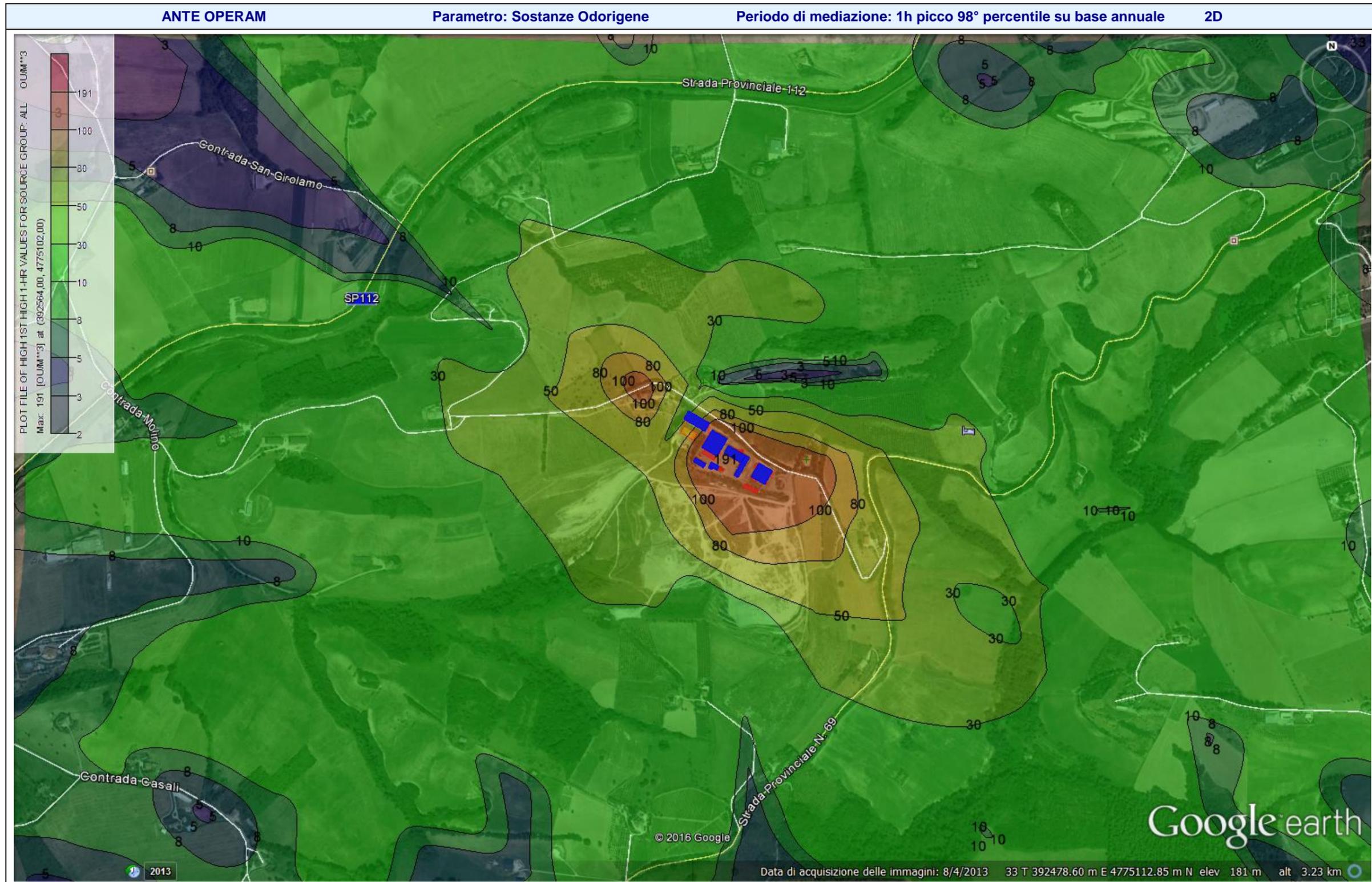
Per accettazione

(Il legale rappresentante)



ALLEGATO A	SCHEDE DI SIMULAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI MASSIME DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI
MODELLING BY	AERMODVIEW VERS. 9.0.0

9.1 Schede di ricaduta Ante Operam

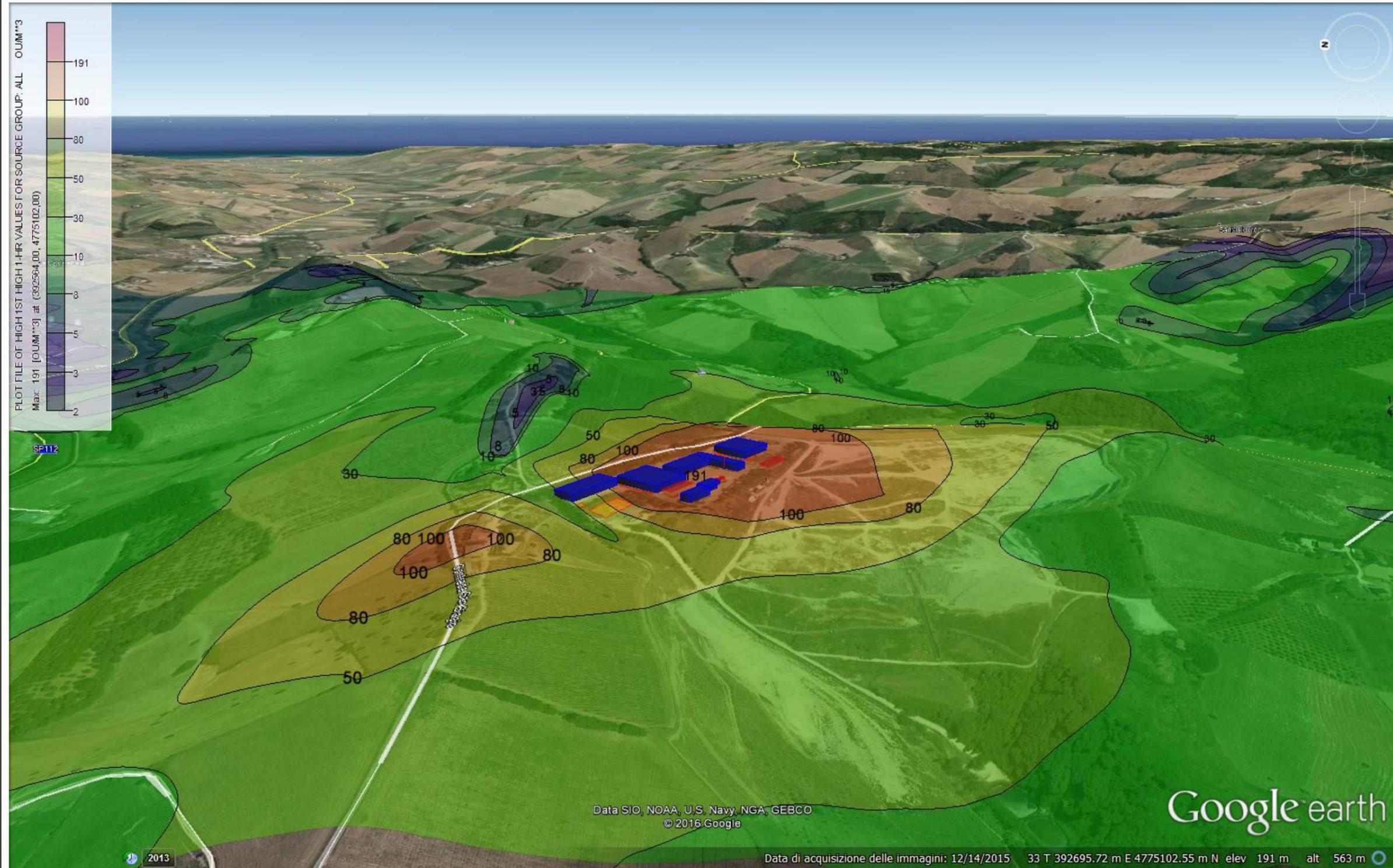


ANTE OPERAM

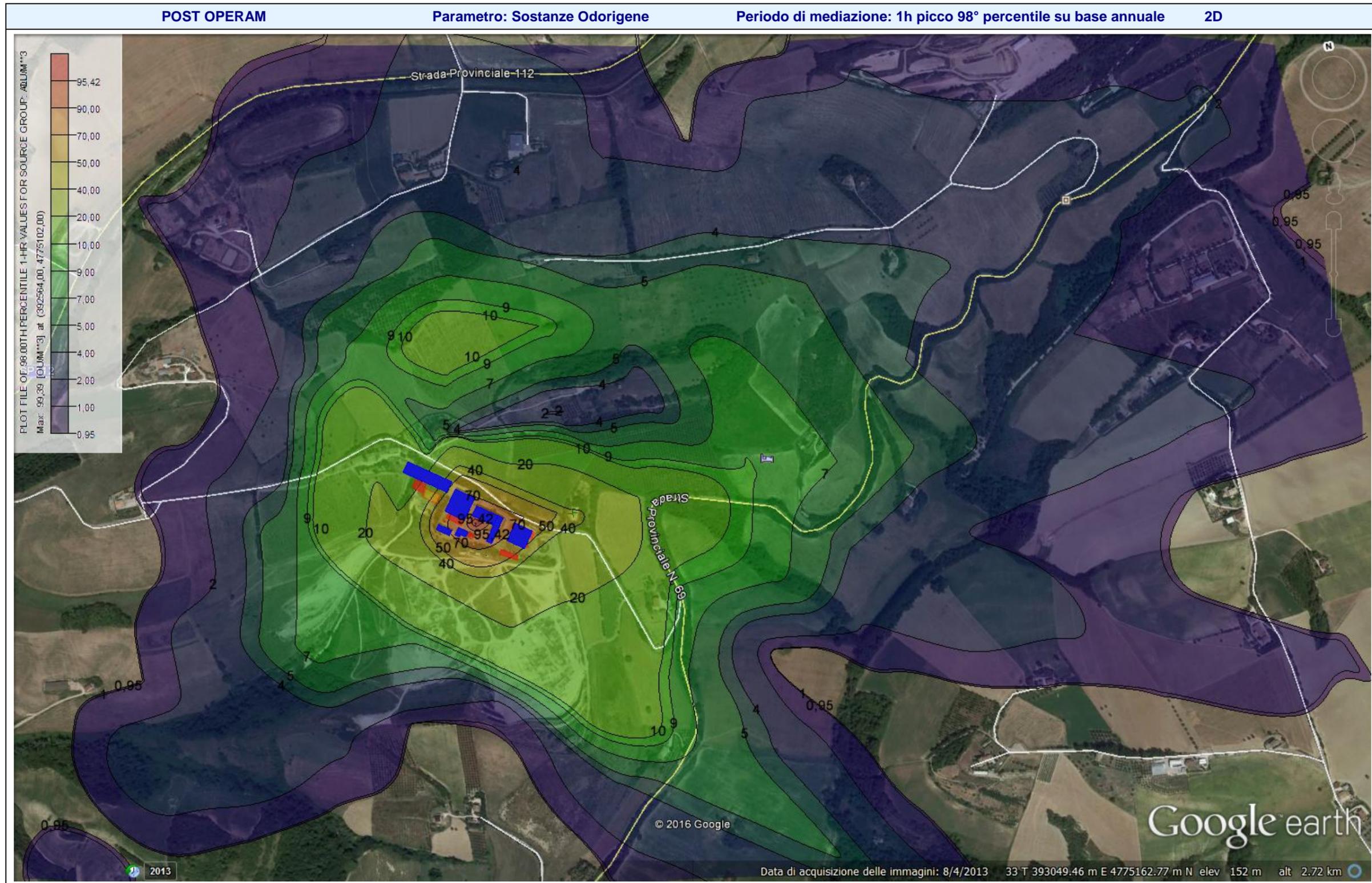
Parametro: Sostanze Odorigene

Periodo di mediazione: 1h picco 98° percentile su base annuale

3D



9.2 Schede di ricaduta Post Operam



POST OPERAM

Parametro: Sostanze Odorigene

Periodo di mediazione: 1h picco 98° percentile su base annuale

3D

