

VALUTAZIONE PREVISIONALE D'IMPATTO ATMOSFERICO



COMMITTENTE	ASITE – FERMO AMBIENTE SERVIZI IMPIANTI TECNOLOGICI ENERGIA S.R.L. UNIPERSONALE
UBICAZIONE STABILIMENTO	C.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. 227/15 VIATM

DICEMBRE 2015

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	7
5	Previsione dell'incremento di inquinanti in atmosfera	10
5.1	Individuazione e significatività delle sorgenti di emissione	10
5.2	Scenario di calcolo	11
5.2.1	Definizione del dominio di calcolo e dei ricettori	11
5.2.2	Orografia dell'area	11
5.2.3	Individuazione delle sorgenti	12
5.2.4	Parametri meteoroclimatici	14
5.3	Definizione dei fattori di emissione	15
5.3.1	Fattori di emissione per i "Biofiltri"	15
5.3.2	Fattori di emissione per i "fumi di combustione del cogeneratore"	16
5.4	Risultati delle simulazioni	18
6	Confronto con i limiti di riferimento	19
7	Conclusioni	21
8	Allegati – Schede di ricaduta degli inquinanti	22
8.1	PM ₁₀	24
8.2	NH ₃	28
8.3	H ₂ S	30
8.4	HCl	32
8.5	C.O.T.	34
8.6	HF	36
8.7	NO ₂	38
8.8	CO	42
8.9	SO ₂	44
8.10	Sostanze Olorogene	48

1 Premessa

Nella presente Relazione Tecnica è riportata una **Valutazione Previsionale dell'impatto sull'atmosfera** dovuto alle emissioni di sostanze inquinanti 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)**.

Lo studio è teso a verificare il rispetto dei limiti di concentrazione degli inquinanti nell'area prossima al sito in relazione alle emissioni in atmosfera convogliate attraverso:

1. **E3 – Biofiltro sezione compostaggio R.U.;**
2. **E4 – I° Gruppo elettrogeno;**
3. **E5 – II° Gruppo elettrogeno;**
4. **E6 – Impianto compostaggio rifiuti organici;**
5. **E7 - Biofiltro capannone stoccaggio e preparazione F.O.R.S.U.;**
6. **E8 – Impianto di cogenerazione alimentato a biometano;**

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 emissioni valutate nella presente valutazione sono riconducibili ai seguenti impianti:

1. **impianto di selezione e compostaggio dei rifiuti urbani "RU" (emissione E3);**
2. **impianto per la produzione di compost da rifiuti organici "RO" (emissione E6);**
3. **impianto di selezione e compostaggio dei rifiuti urbani "BI" (emissioni E4, E5);**
4. **biofiltro per l'abbattimento delle sostanze odorigene provenienti dal capannone di stoccaggio e preparazione F.O.R.S.U. (emissione E7);**

5. impianto di cogenerazione alimentato a biometano (emissione E8);

Le fasi di processo degli impianti “RU” – “RO” – “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 digestore;
- ✓ **Digestione anaerobica:** la FORSU pretrattata viene pompata all'interno di un primo serbatoio che costituisce il polmone del digestore 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

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). .

5 Previsione dell'incremento di inquinanti in atmosfera

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 inquinamento atmosferico:

1. Biofiltro sezione compostaggio RU: composti tipici della fermentazione anaerobica della sostanza organica (NH_3 , H_2S , OU_e);
2. I° gruppo elettrogeno: prodotti della combustione del biogas (Polveri, HCl , COT , HF , NO_x , CO , SO_x);
3. II° gruppo elettrogeno: prodotti della combustione del biogas (Polveri, HCl , COT , HF , NO_x , CO , SO_x);
4. Biofiltro compostaggio rifiuti organici: composti tipici della fermentazione anaerobica della sostanza organica (NH_3 , H_2S , OU_e);
5. Biofiltro lavorazione FORSU: composti tipici della fermentazione anaerobica della sostanza organica (NH_3 , H_2S , OU_e);
6. III° gruppo elettrogeno: prodotti della combustione del biogas (Polveri, HCl , COT , HF , NO_x , CO , SO_x).

I tempi delle lavorazioni e le quantità orarie di riferimento (materiale lavorato) previsti sono i seguenti:

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	/
I° Gruppo elettrogeno	Combustione del biogas e produzione di energia elettrica e termica utilizzate nello stabilimento	24 h/g	/
II° Gruppo elettrogeno	Combustione del biogas e produzione di energia elettrica e termica utilizzate nello stabilimento	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	/
III° gruppo elettrogeno	Combustione del biogas e produzione di energia elettrica e termica utilizzate nello stabilimento	24 h/g	/

Tab. 1 – Sorgenti significative di emissione individuate.

5.2 Scenario di calcolo

5.2.1 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. 2 – 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. 3 – Coordinate.

5.2.2 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

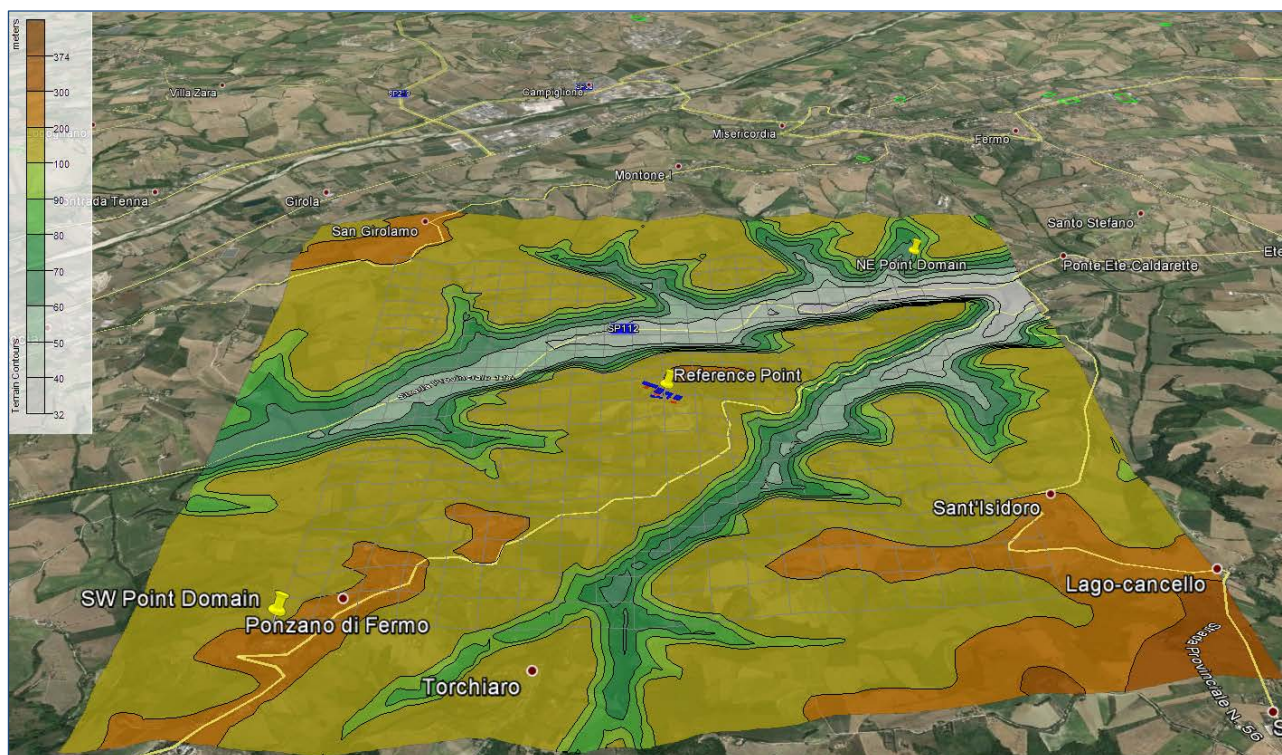


Fig. 3 – Dominio di calcolo e griglia ricettori.

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

5.2.3 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 NH ₃ e H ₂ S provenienti dai processi di compostaggio dei rifiuti solidi all'interno del capannone	AREALE (E3)
Cogeneratore	▪ <u>Emissione convogliata</u> dei fumi di combustione	PUNTUALE (E4)
Cogeneratore	▪ <u>Emissione convogliata</u> dei fumi di combustione	PUNTUALE (E5)
Biofiltro	▪ <u>Emissione convogliata</u> di NH ₃ e H ₂ S provenienti dai processi di compostaggio dei rifiuti organici all'interno del capannone	AREALE (E6)
Biofiltro	▪ <u>Emissione convogliata</u> di NH ₃ e H ₂ S provenienti dai processi di lavorazione della FORSU	AREALE (E7)
Cogeneratore	▪ <u>Emissione convogliata</u> dei fumi di combustione	PUNTUALE (E8)

Tab. 4 – Definizione delle sorgenti.

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

Parametro	u.m.	E3	E4	E5	E6	E7	E8
		Biofiltro compostaggio RU	I° Gruppo elettrogeno	II° Gruppo elettrogeno	Biofiltro compostaggio rifiuti organici	Biofiltro capannone stoccaggio e preparazione F.O.R.S.U.	III° Gruppo elettrogeno
Source Type	/	Area	Point	Point	Area	Area	Point
Dispersion Coefficient	/	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural	Rural
Stack Height	m	/	4,5	4,5	/	/	4,0
Source Release Height	m	2,0	/	/	2,0	2,0	/
Stack Inside Diameter	m	/	0,35	0,35	/	/	0,2
Stack Gas Exit Velocity	m/s	/	36,1	36,4	/	/	11,4
Stack Gas Exit Temperature	°K	/	814,0	824,0	/	/	824,0
Larger Side Length of Rectangular Area	m	35,9	/	/	39,6	25,0	/
Smaller Side Length of Rectangular Area	m	12,3	/	/	10,6	20,0	/

Tab. 5 – Parametri caratteristici delle sorgenti.

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

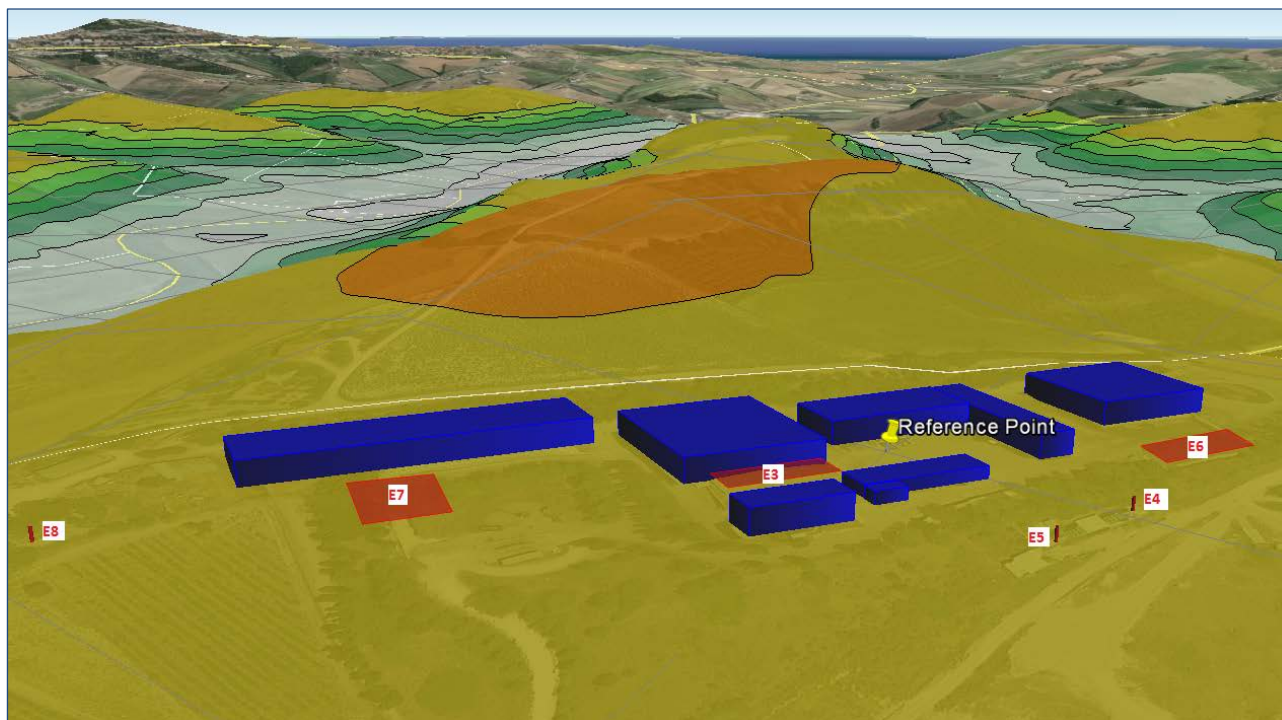


Fig. 4 – Localizzazione del sito e delle sorgenti.

Al fine di poter effettuare una stima degli impatti prodotti dall'attività in esame è necessario, per ciascuna

5.2.4 Parametri meteoclimatici

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/m^2)

I dati, forniti income valori medi orari, sono stati inseriti nel preprocessore AERMET per la conversione nell'idoneo 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.

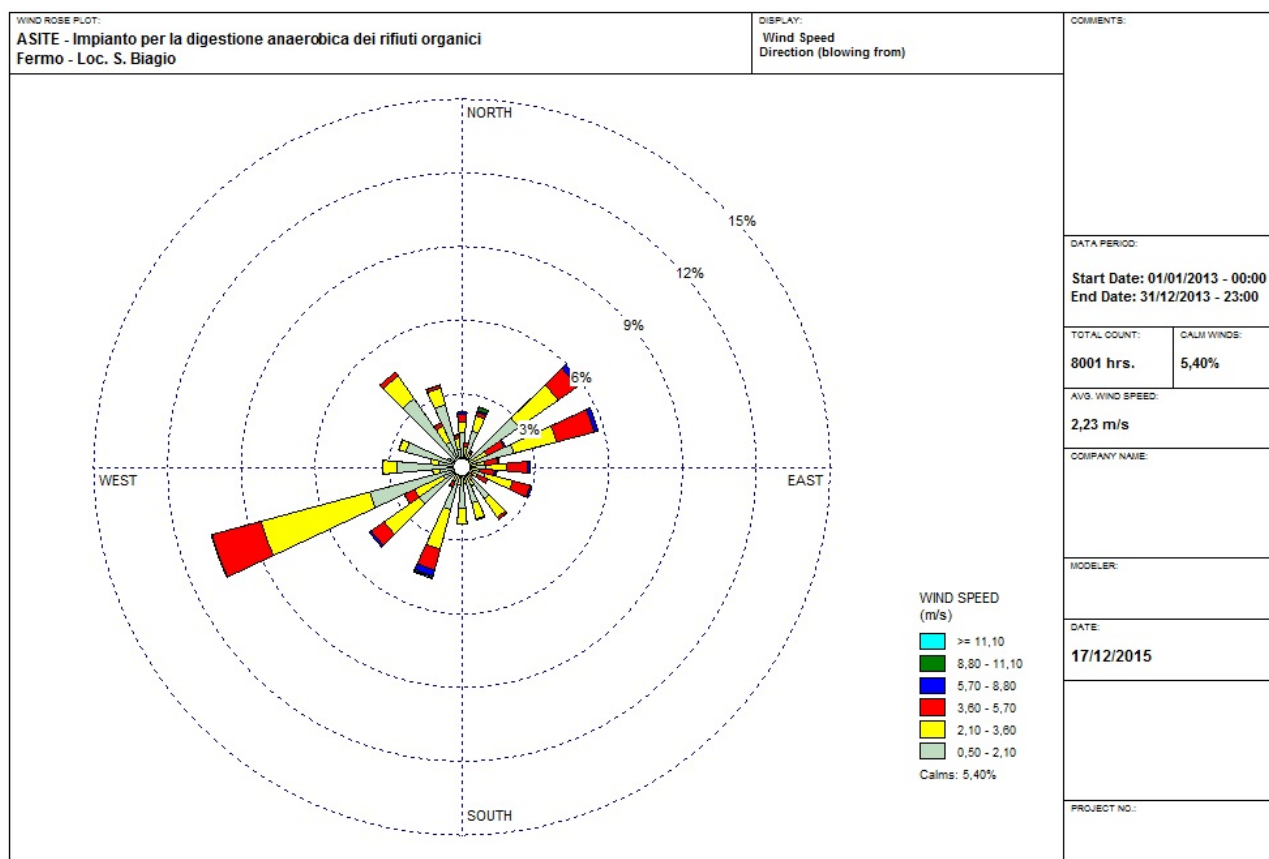


Fig. 5 – Rosa dei venti.

Come evidenziato in Fig. 5, 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.

5.3 Definizione dei fattori di emissione

5.3.1 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)
NH₃	20,0	1,17	7,36x10⁻⁴
H₂S	4,5	0,26	1,66 x10⁻⁴
OU_e	200 OU _e /Nm ³	3.250 OU _e /s	7,36

Tab. 6 – “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)
NH₃	5,0	0,23	1,49x10⁻⁴
H₂S	5,0	0,23	1,49 x10⁻⁴
OU_e	200 OU _e /Nm ³	2.500 OU _e /s	5,96

Tab. 7 – “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)
NH₃	20,0	1,60	8,89x10⁻⁴
H₂S	4,5	0,36	2,00 x10⁻⁴
OU_e	200 OU _e /Nm ³	4.444,4 OU _e /s	8,89

Tab. 8 – “Emission Rate” utilizzati nel modello di simulazione (E7).

5.3.2 Fattori di emissione per i “fumi di combustione del cogeneratore”

Per questa sorgente, gli “Emission Rate” sono stati definiti a partire:

- ✓ dai valori di concentrazione di inquinanti autorizzati con l’AIA per E4 ed E5;
- ✓ dai valori di flusso di massa degli inquinanti che si prevede di emettere dall’emissione E2, nel rispetto dei valori limite previsti dal D.M. 05/02/1998 – All. II – Suballegato I – Tipologia 2 – lett. a).

Per quanto riguarda la stima dell’emissione di NO₂ è stata considerata una quantità pari al 5% del totale degli NO_x, come proposto dagli enti ed agenzie ambientali italiane (ARPA Veneto – Glossario dei rischi ambientali, ARPA Emilia Romagna – Rete di Monitoraggio della qualità dell’aria Report 2005).

Per quanto concerne il parametro PM_{10} esso è stato determinato considerando un rapporto PM_{10}/PTS pari a 0,55 secondo quanto riportato nel documento dell'Organizzazione Mondiale della Sanità *“Health impact assessment of air pollution in the eight major Italian cities”*.

I° - II° GRUPPO ELETTROGENO (E4 – E5)			
Parametro	Concentrazione (mg/Nm ³)	Flusso di massa (kg/h)	Emission Rate (g/s)
Polveri	10,0	$4,80 \times 10^{-2}$	$7,33 \times 10^{-3}$ (PM_{10})
HCl	10,0	$4,80 \times 10^{-2}$	$1,33 \times 10^{-2}$
COT	150,0	$7,20 \times 10^{-1}$	$2,00 \times 10^{-1}$
HF	2,0	$9,6 \times 10^{-3}$	$2,67 \times 10^{-3}$
NO ₂	450,0	2,16	$3,00 \times 10^{-2}$
CO	500,0	2,40	$6,67 \times 10^{-1}$
SO ₂	50,0	$2,40 \times 10^{-1}$	$6,66 \times 10^{-2}$

Tab. 9 – Emission Rate utilizzati nel modello di simulazione (gruppi elettrogeni).

III° GRUPPO ELETTROGENO (E8)			
Parametro	Concentrazione (mg/Nm ³)	Flusso di massa (kg/h)	Emission Rate (g/s)
Polveri	8,0	$1,04 \times 10^{-2}$	$1,58 \times 10^{-3}$ (PM_{10})
HCl	10,0	$1,29 \times 10^{-2}$	$3,59 \times 10^{-3}$
COT	150,0	$1,94 \times 10^{-1}$	$5,39 \times 10^{-2}$
HF	2,0	$2,59 \times 10^{-3}$	$7,19 \times 10^{-4}$
NO ₂	450,0	$2,91 \times 10^{-2}$	$8,09 \times 10^{-3}$
CO	500,0	$6,47 \times 10^{-1}$	$1,80 \times 10^{-1}$
SO ₂	50,0	$6,47 \times 10^{-2}$	$1,80 \times 10^{-2}$

Tab. 10 – Emission Rate utilizzati nel modello di simulazione (gruppo elettrogeno).

5.4 Risultati delle simulazioni

Nella tabella che segue vengono riassunti i valori delle **concentrazioni di ricaduta degli inquinanti presso il ricettore RC1**. Nell'allegato 8 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
PM₁₀	µg/m ³	0,36	24h
	µg/m ³	0,09	Anno civile
CO	mg/m ³	0,096	8h mobile
NO₂	µg/m ³	6,75	1h
	µg/m ³	0,43	Anno civile
SO₂	µg/m ³	15,01	1h
		4,15	24h
HCl	mg/m ³	2,99	1h
HF	mg/m ³	0,60	1h
NH₃	mg/m ³	1,33	1h
H₂S	mg/m ³	0,29	1h
OU_e	OUe/m ³	4,6	1h (98° Percentile)

Tab. 11 – Risultati della simulazione.

6 Confronto con i limiti di riferimento

La normativa di riferimento in tema di controllo della qualità dell'aria è costituita dal **D.Lgs. 155/2010** – “Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” che, all'art. 21 c. 1 lett. q, ha abrogato il D.M 60/2002 (Recepimento della Direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 Aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il Biossido di Zolfo, il Biossido di Azoto, gli Ossidi di Azoto, le particelle e il Piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il Benzene ed il Monossido di Carbonio) che stabiliva in precedenza i valori limite per la qualità dell'aria.

Il D.Lgs. 155/2010 stabilisce, all'allegato XI, i valori limite per NO₂, CO, PM₁₀, Pb e all'allegato XIII, i valori obiettivo per As, Cd e Ni nell'aria.

Inquinante	Valore limite	u.m	Periodo di mediazione
PM ₁₀	50	µg/m ³	24 h
	40	µg/m ³	Anno civile
CO	10	mg/m ³	8 h mobile
NO ₂	200	µg/m ³	1 h
	40	µg/m ³	Anno civile
SO ₂	350	µg/m ³	1h
	125	µg/m ³	24h

Tab. 12 – Valori limite e obiettivo per la qualità dell'aria.

In relazione alla ricaduta di HCl, HF, NH₃, H₂S e SO₂ non sono stati stabiliti limiti di concentrazione per la qualità dell'aria. Per l'impatto di tali inquinanti si è fatto riferimento ai livelli di tossicità TLV (*Threshold Limit Value*), nell'elaborazione TWA (*Time Weight Average* – media ponderata per un periodo di 8 ore) e in subordine nella forma STEL (*Short Term Exposure Limit* – valore massimo consentito per esposizioni <15'), stabiliti dall'allegato XXXVIII al D.Lgs. 81/08, laddove disponibili, altrimenti dalla ACGIH (*American Conference of Governmental Industrial Hygienists*).

Inquinante	TLV mg/m ³	Elaborazione	Fonte
HCl	2,9	TLV – TWA	D.Lgs. 81/08 All. XXXVIII
HF	1,5	TLV – TWA	D.Lgs. 81/08 All. XXXVIII
NH ₃	14,0	TLV – TWA	D.Lgs. 81/08 All. XXXVIII
H ₂ S	7,0	TLV – TWA	D.Lgs. 81/08 All. XXXVIII

Tab. 13 – TLV di alcuni inquinanti.

In relazione alle Sostanze Odorigene si è fatto riferimento ai criteri di accettabilità proposti dalla Regione Lombardia nella propria “**Linea guida per la caratterizzazione e l’autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno**” 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.**

7 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 **PM₁₀** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media sulle **24h**, è stimato **non superiore a 0,36 µg/m³**, pari al **0,72% del valore limite** fissato dal D.Lgs. 155/2010;
2. l'incremento massimo di concentrazione di **PM₁₀** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media sull'**anno civile**, è stimato **non superiore a 0,09 µg/m³**, pari al **0,22% del valore limite** fissato dal D.Lgs. 155/2010;
3. l'incremento massimo di concentrazione di **CO** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla **media mobile su 8h**, è stimato **non superiore a 0,096 mg/m³**, pari al **0,96% del valore limite** fissato dal D.Lgs. 155/2010;
4. l'incremento massimo di concentrazione di **NO₂** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media su **1h**, è stimato **non superiore a 6,75 µg/m³**, pari al **3,37% del valore limite** fissato dal D.Lgs. 155/2010;
5. l'incremento massimo di concentrazione di **NO₂** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media sull'**anno civile**, è stimato **non superiore a 0,43 µg/m³**, pari al **1,07% del valore limite** fissato dal D.Lgs. 155/2010;
6. l'incremento massimo di concentrazione di **composti organici (C.O.T.)** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media su **1h**, è stimato **non superiore a 0,045 mg/m³**;
7. l'incremento massimo di concentrazione di **SO₂** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media su **1h**, è stimato **non superiore a 15,01 µg/m³**, pari al **4,28% del valore limite** fissato dal D.Lgs. 155/2010;
8. l'incremento massimo di concentrazione di **SO₂** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media sulle **24h**, è stimato **non superiore a 4,15 µg/m³**, pari al **3,32% del valore limite** fissato dal D.Lgs. 155/2010;
9. l'incremento massimo di concentrazione di **NH₃** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media su **1h**, è stimato **non superiore a 1,33 mg/m³**, pari al **9,5% del TLV-TWA** stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008;
10. l'incremento massimo di concentrazione di **H₂S** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media su **1h**, è stimato **non superiore a 0,29 mg/m³**, pari al **4,1% del TLV-TWA** stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008;

11. l'incremento massimo di concentrazione di **HCl** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media su **1h**, è stimato **non superiore a $2,99 \times 10^{-3} \text{ mg/m}^3$** , pari al **0,037%** del TLV-TWA stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008;
12. l'incremento massimo di concentrazione di **HF** nell'aria dovuto all'attività in esame, riferito alla media su **1h**, è stimato **non superiore a $6 \times 10^{-4} \text{ mg/m}^3$** , pari al **0,04%** del TLV-TWA stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008;
13. 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 $4,6 \text{ OU}_e/\text{m}^3$** .

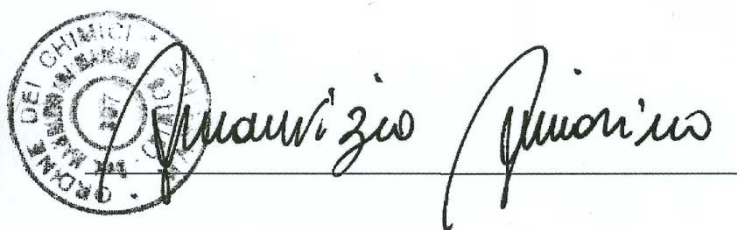
Alla luce di tutto quanto sopra esposto è pertanto possibile ritenere che **le concentrazioni di ricaduta degli inquinanti atmosferici** emessi dall'attività oggetto del presente studio, considerate anche le modalità ed i tempi di lavorazione previsti, **sono da ritenersi tali da non modificare significativamente lo stato della qualità dell'aria della zona e garantire il mantenimento del rispetto dei valori limite** imposti dal D.Lgs. 155/2010.

8 Allegati – Schede di ricaduta degli inquinanti

Si allegano alla presente valutazione n° 10 schede di simulazione di massima ricaduta degli inquinanti in 2D e 3D sul dominio di calcolo del modello di diffusione.

Macerata, lì 17/12/2015

Il Tecnico



(Dott. Chim. Maurizio Di Marino)

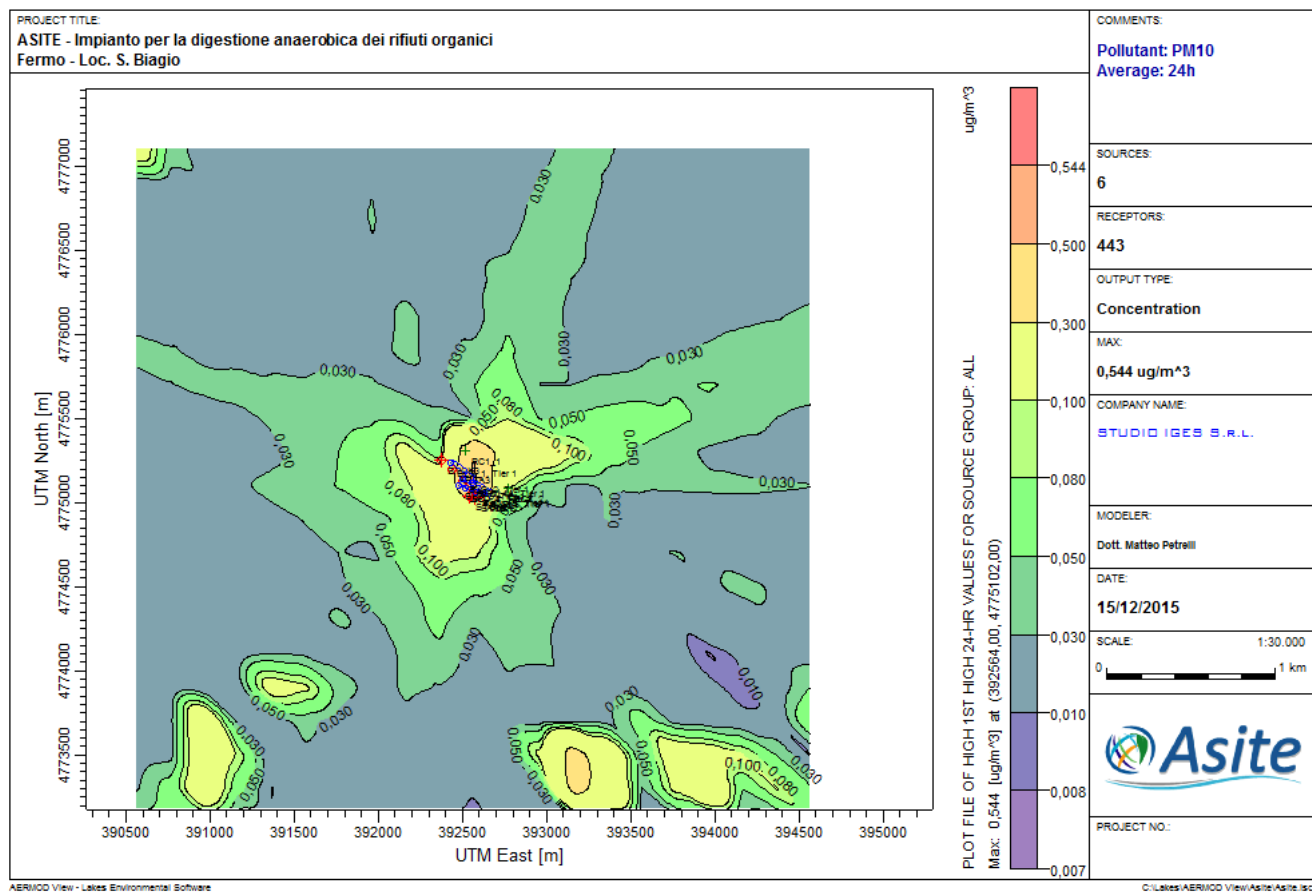
Per accettazione

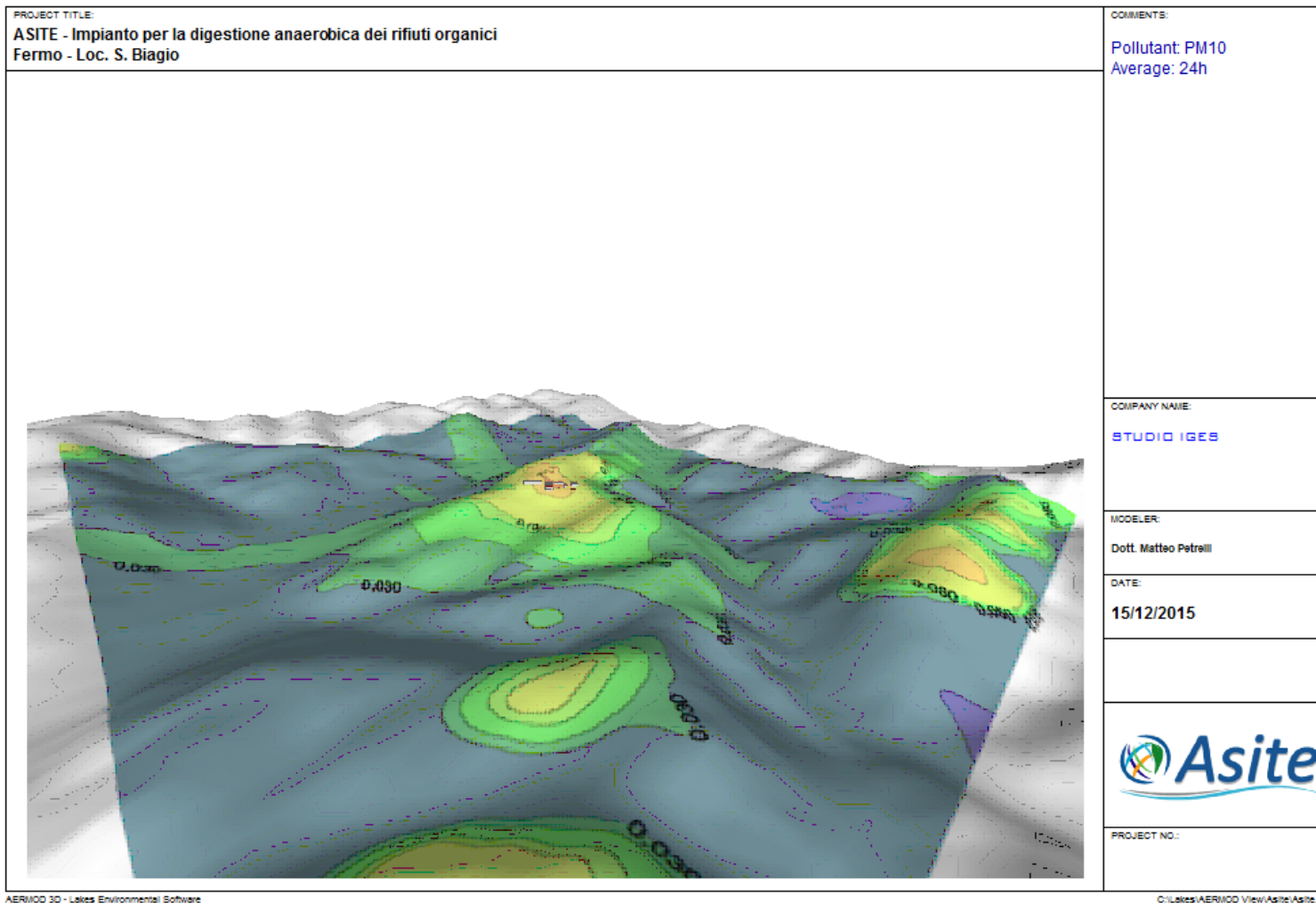
(Il legale rappresentante)

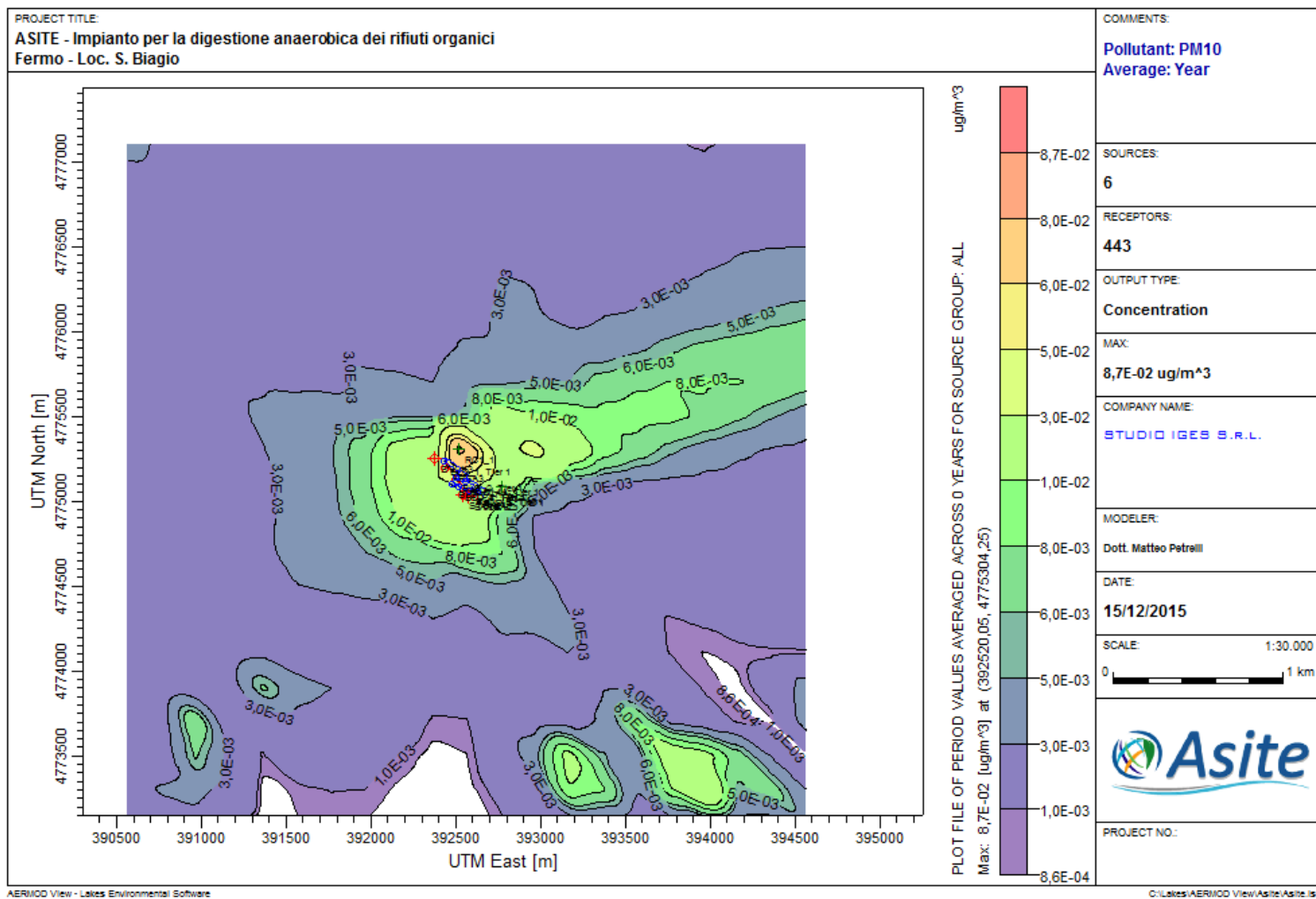


ALLEGATO A	SCHEDE DI SIMULAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI MASSIME DI RICADUTA AL SUOLO DEGLI INQUINANTI
MODELLING BY	AERMODVIEW VERS. 9.0.0

8.1 PM₁₀

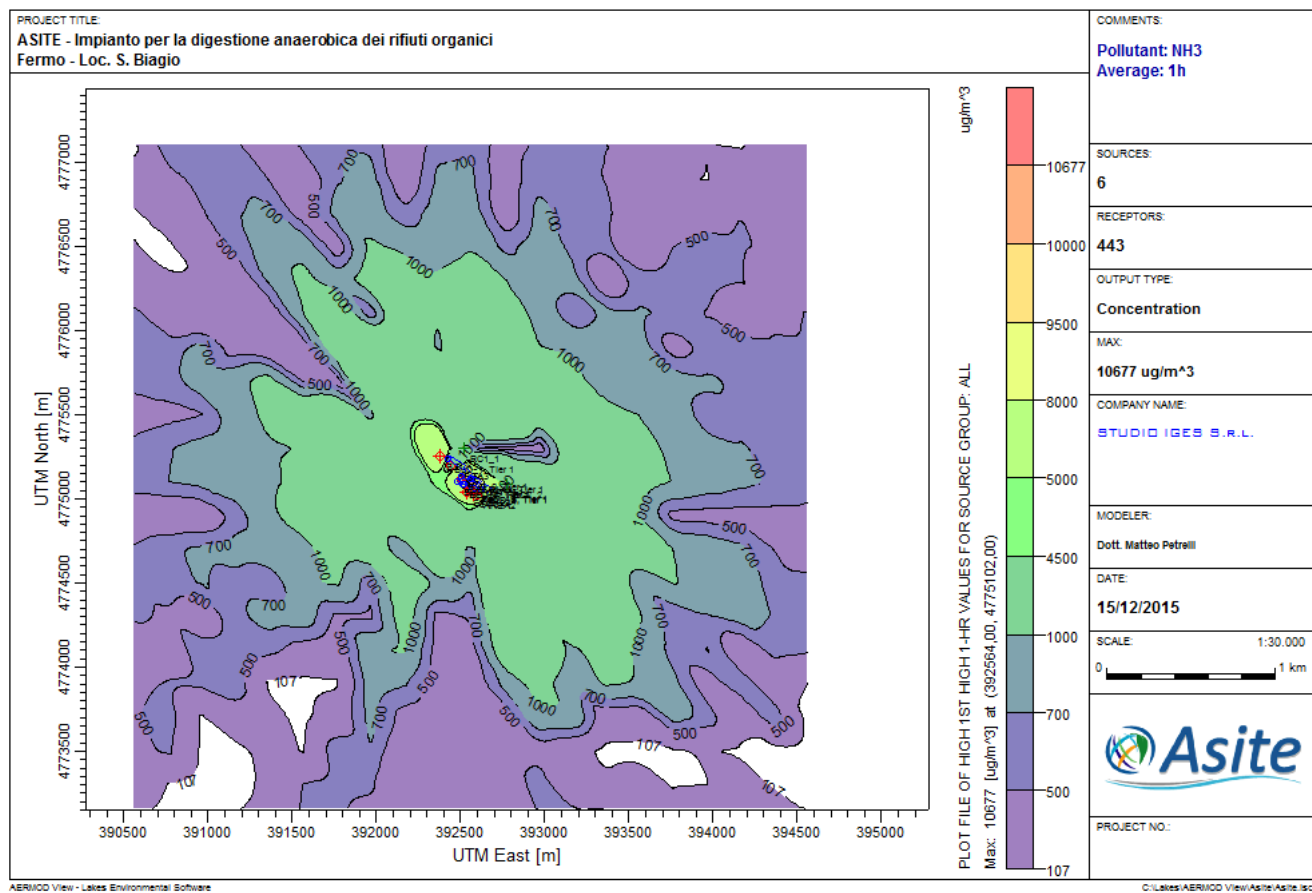








8.2 NH₃



PROJECT TITLE:

ASITE - Impianto per la digestione anaerobica dei rifiuti organici
Fermo - Loc. S. Biagio

COMMENTS:

Pollutant: NH3
Average: 1h

COMPANY NAME:

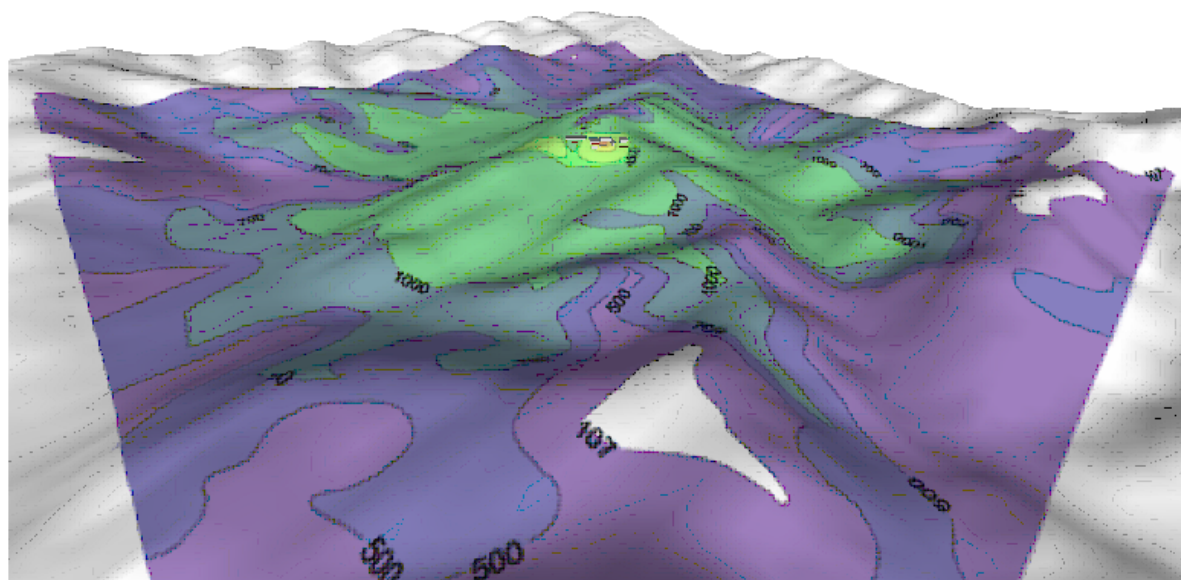
STUDIOIGES

MODELER:

Dott. Matteo Petrelli

DATE:

15/12/2015

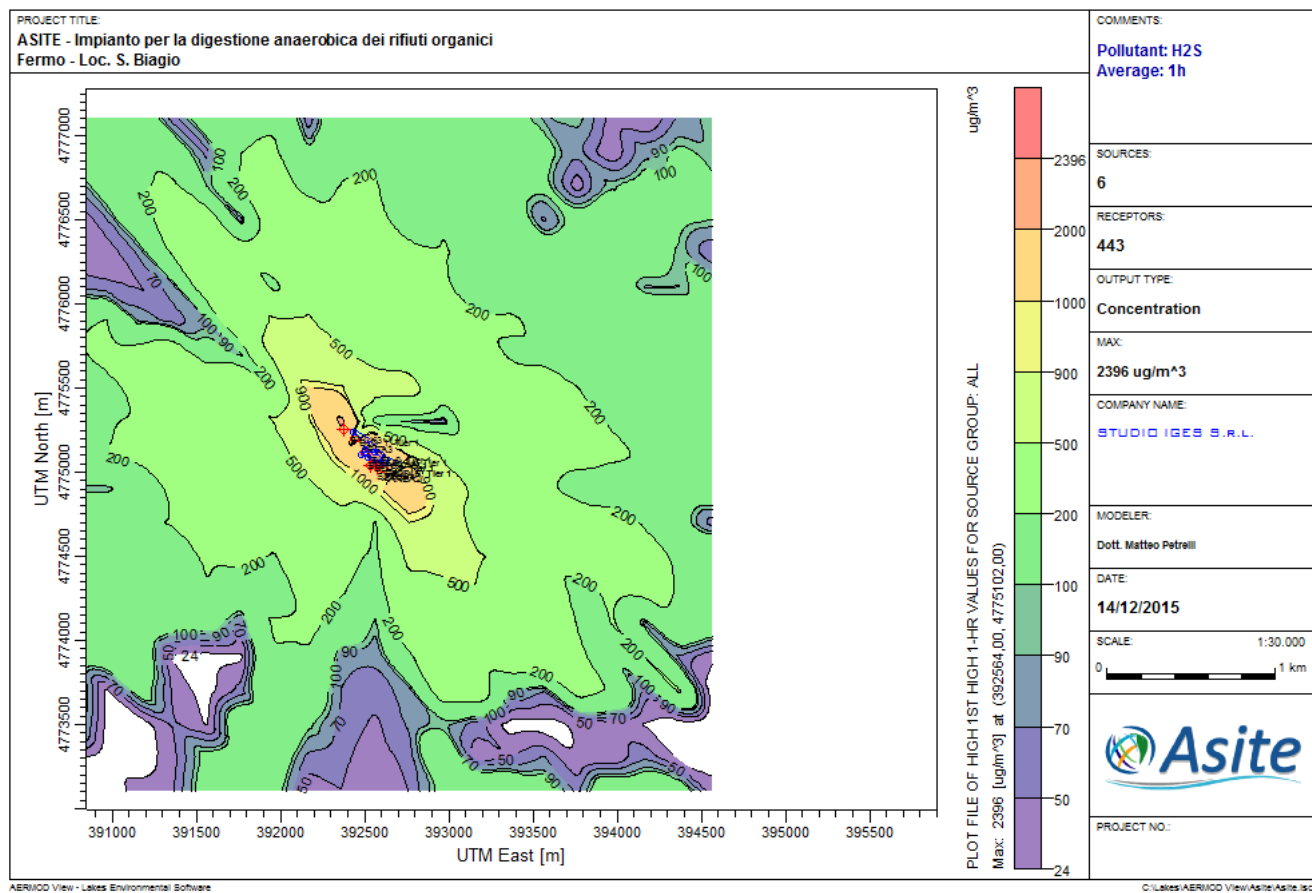


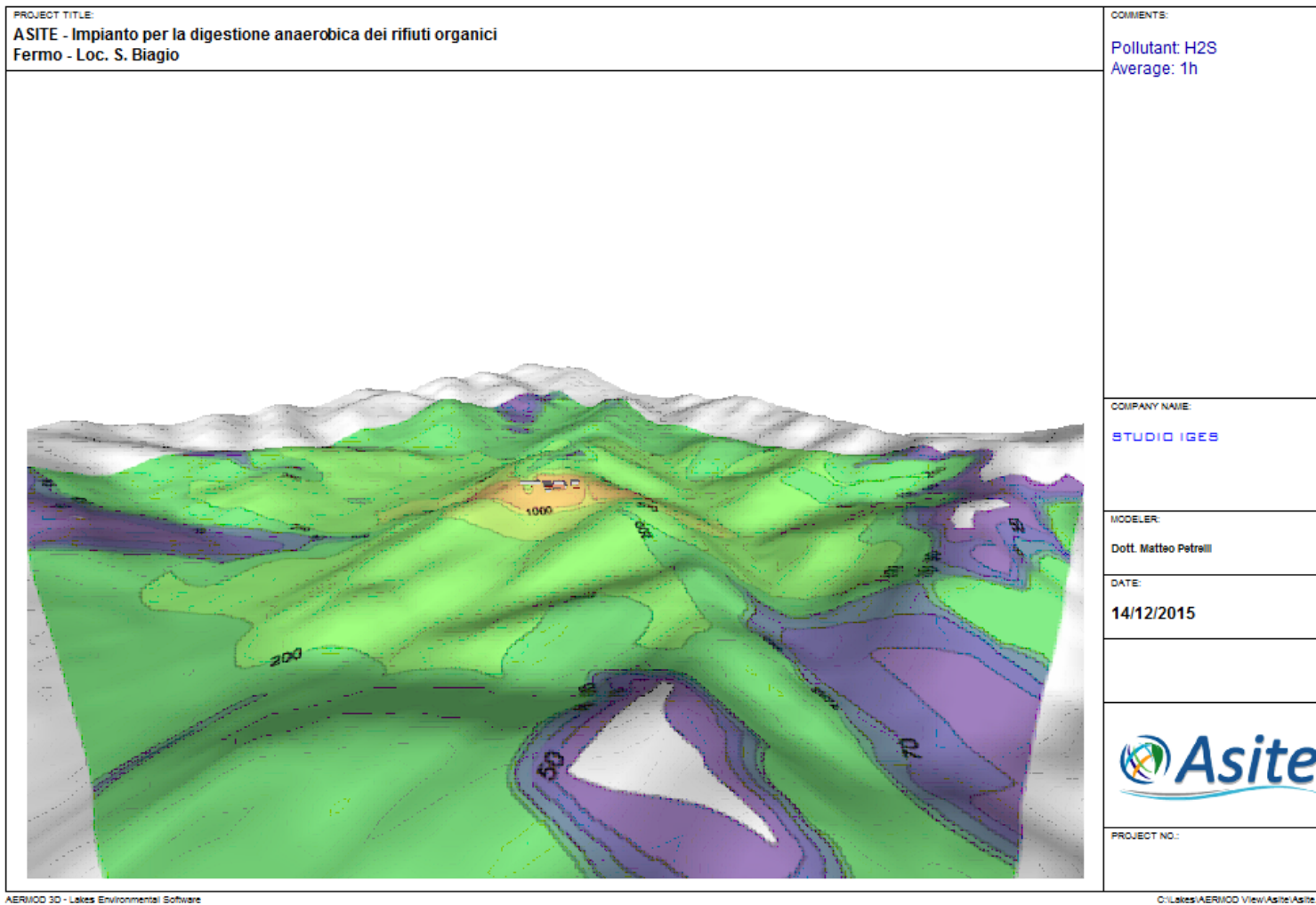
AERMOD 3D - Lakes Environmental Software

PROJECT NO.:

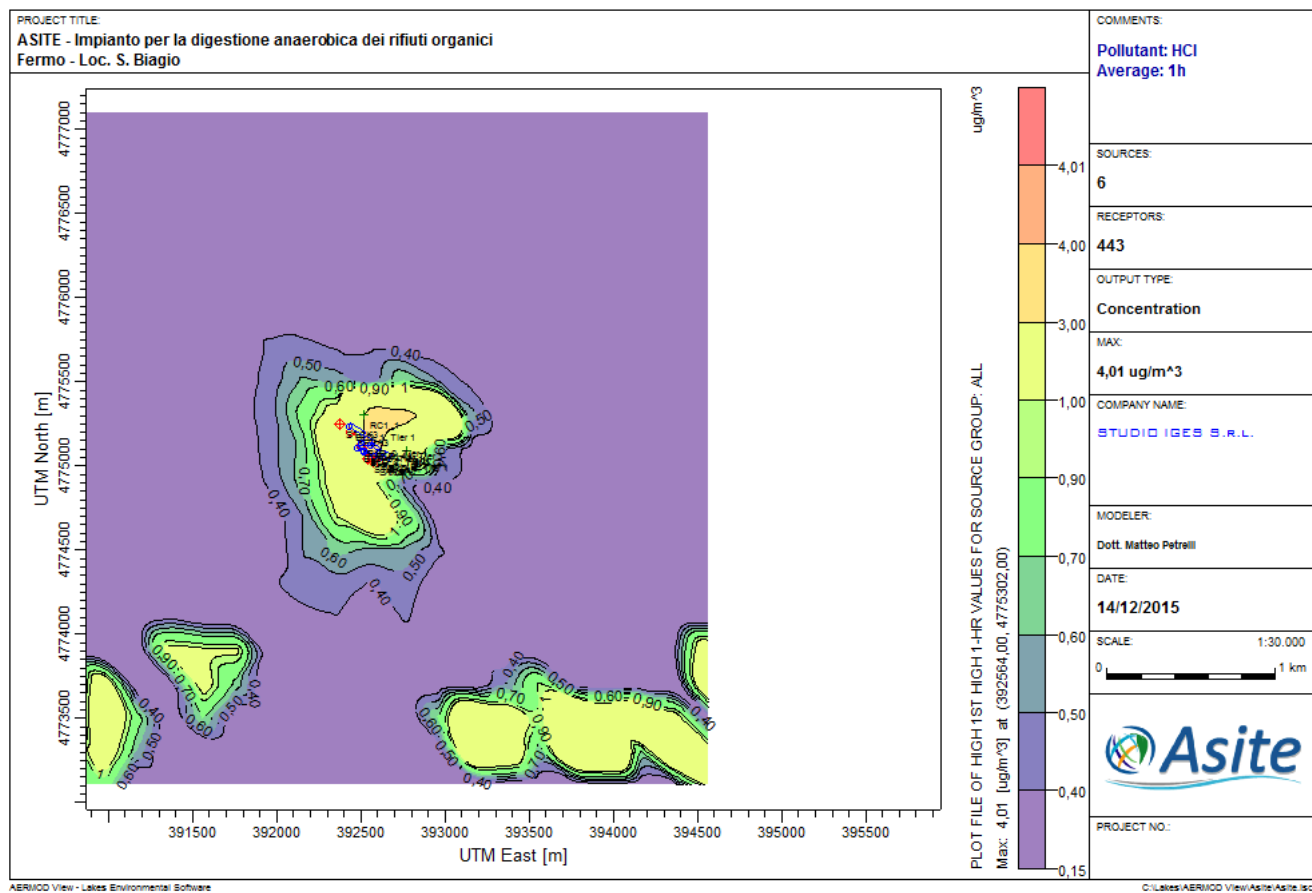
C:\Lakes\AERMOD View\Asite\Asite.isc

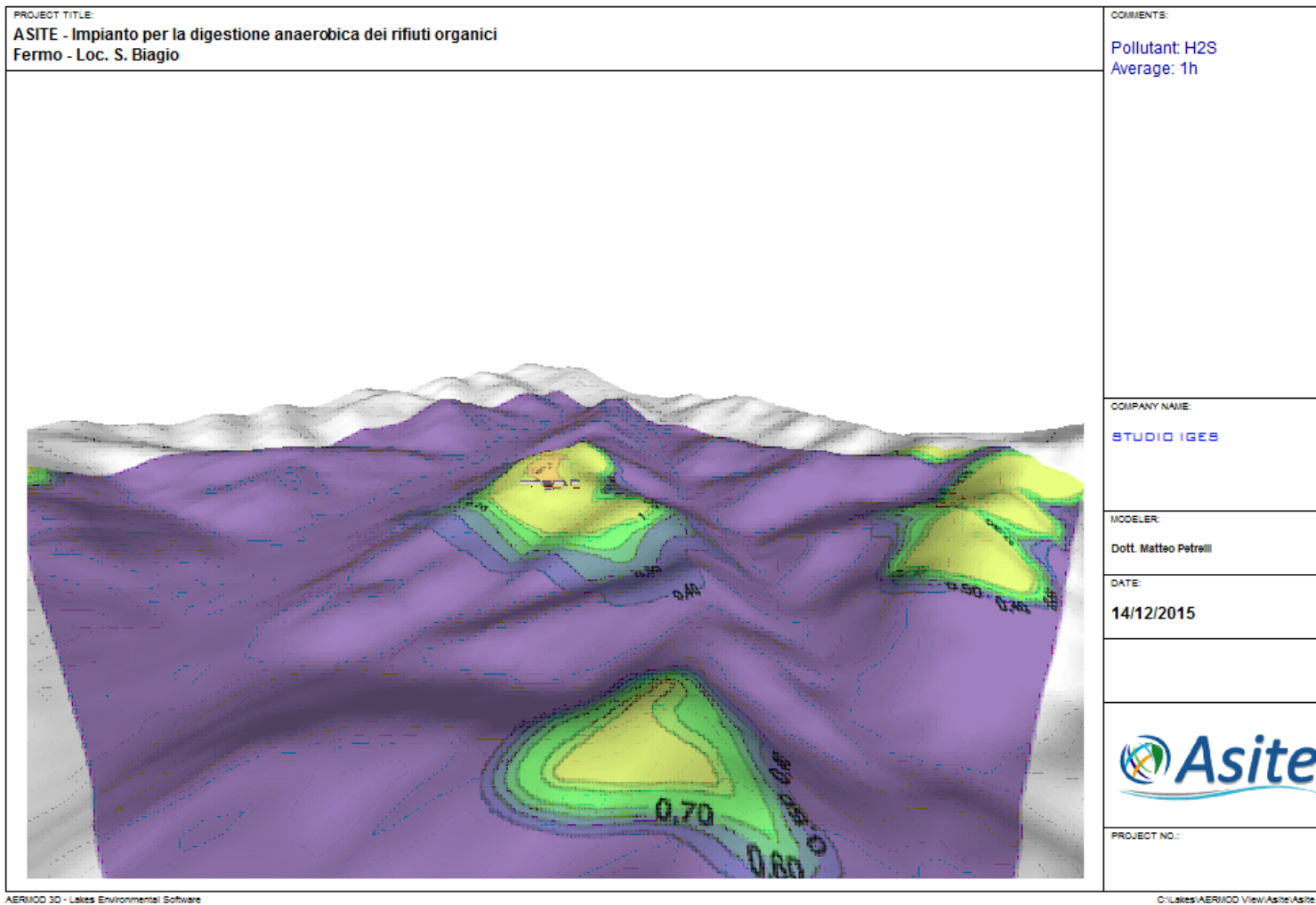
8.3 H₂S





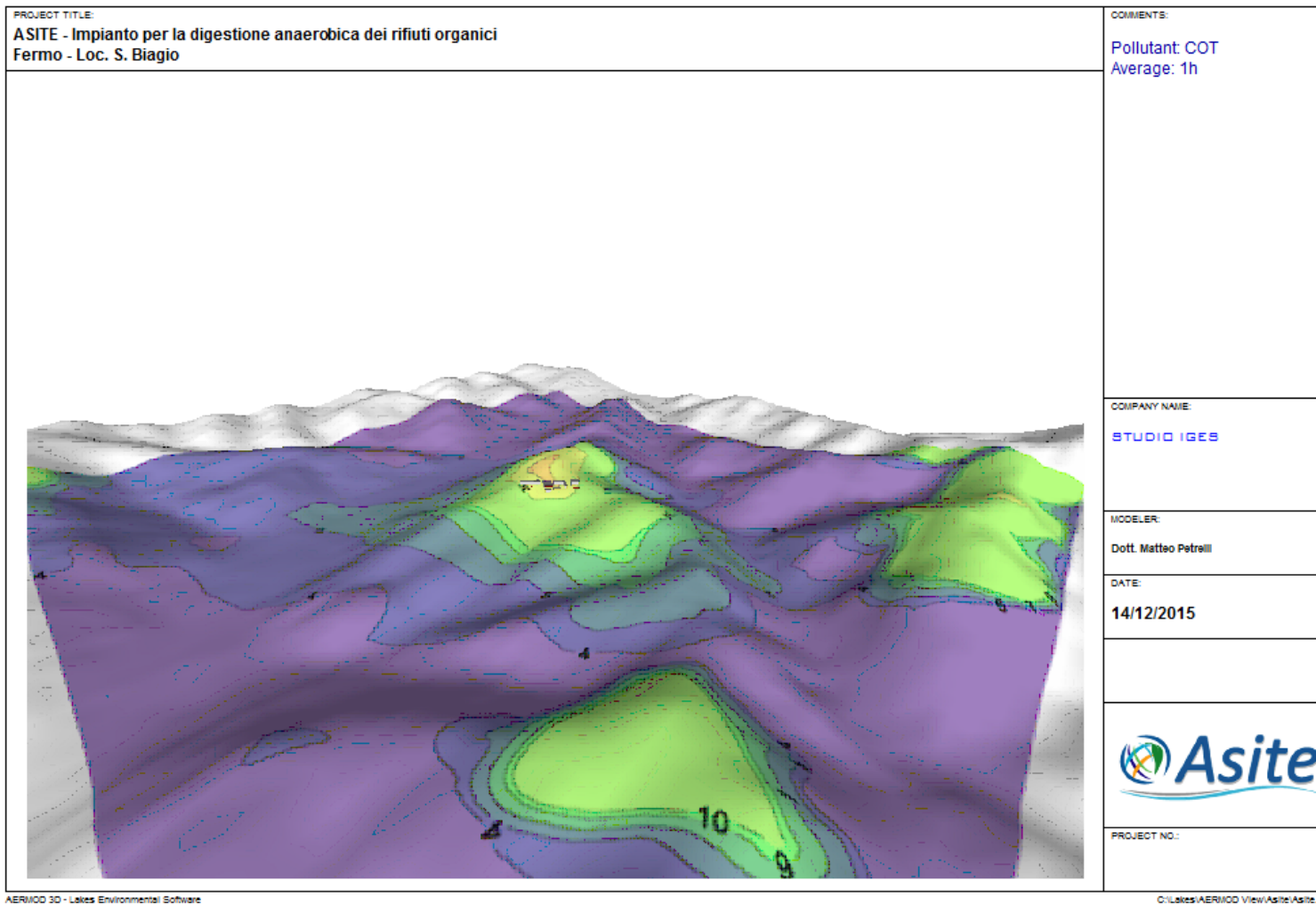
8.4 HCI



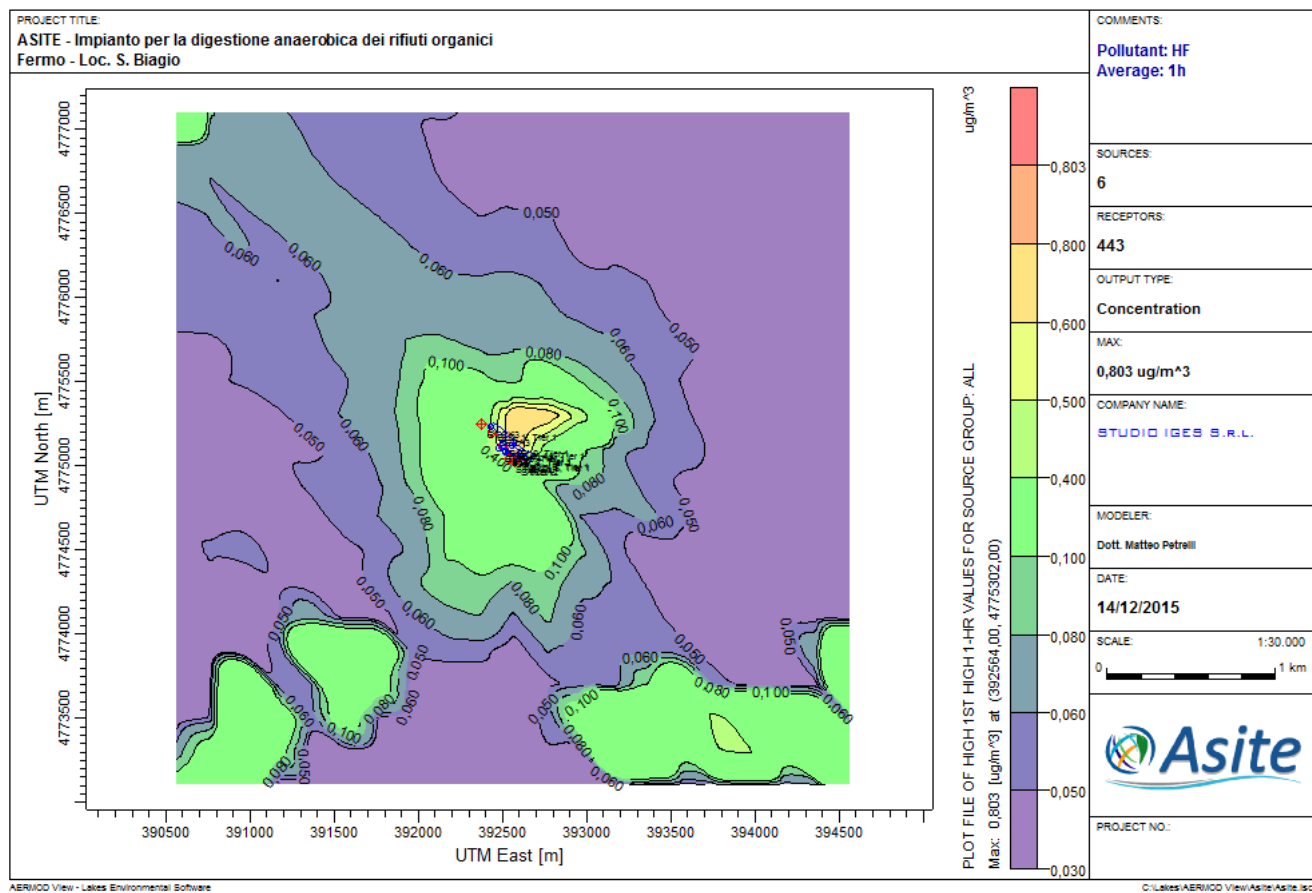


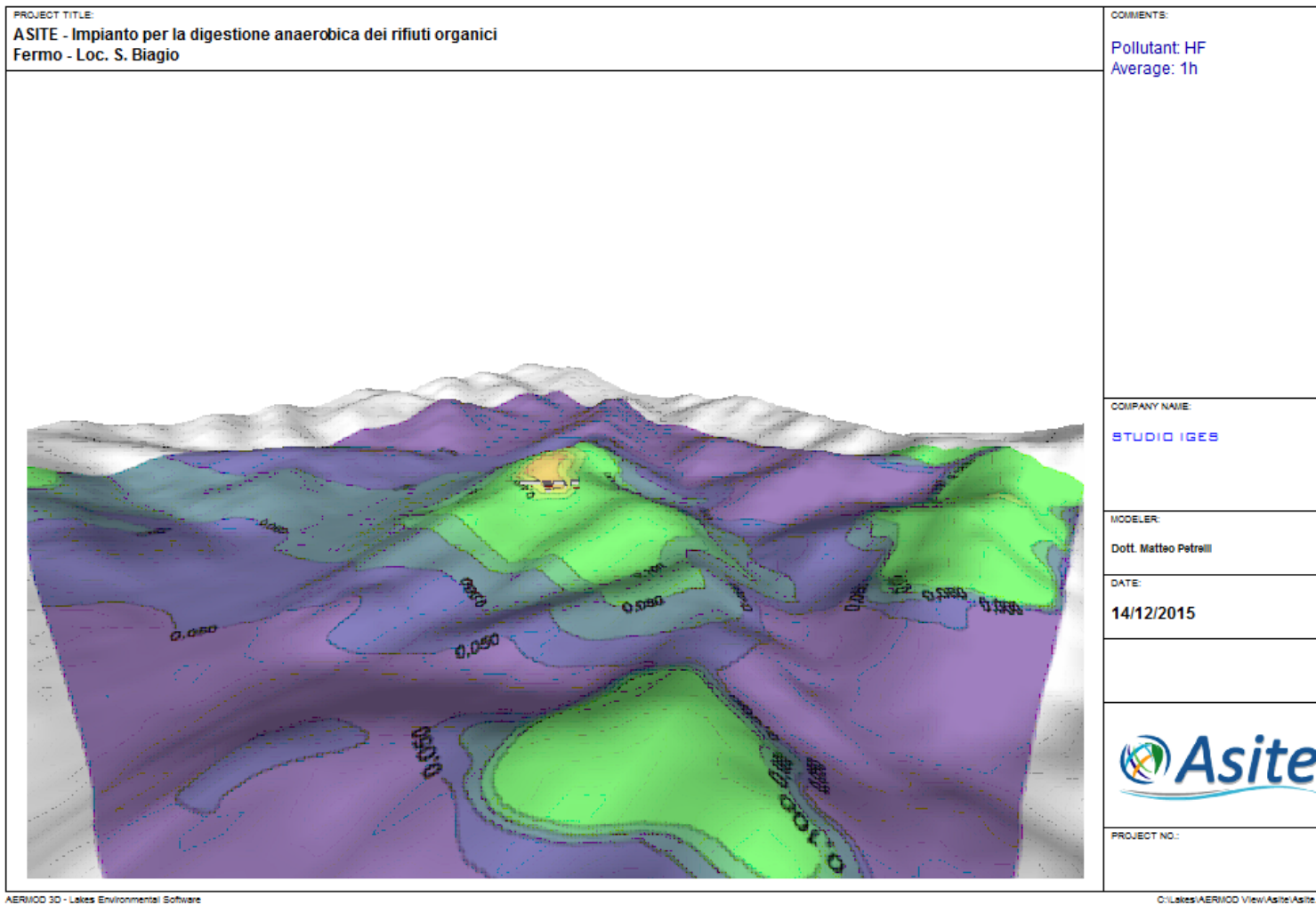
AERMOD 3D - Lakes Environmental Software

C:\Lakes\AERMOD View\Asite\Asite.tsc



8.6 HF

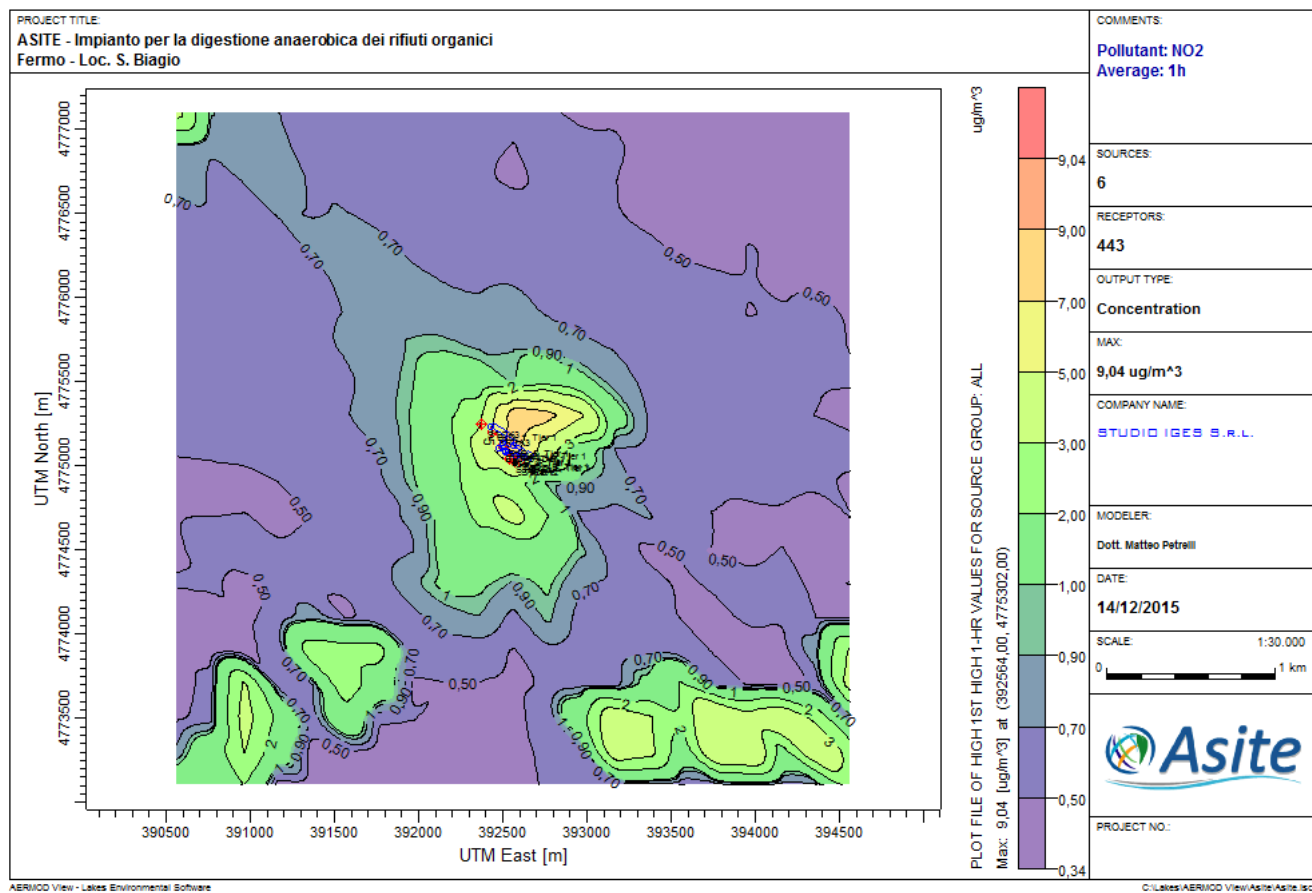


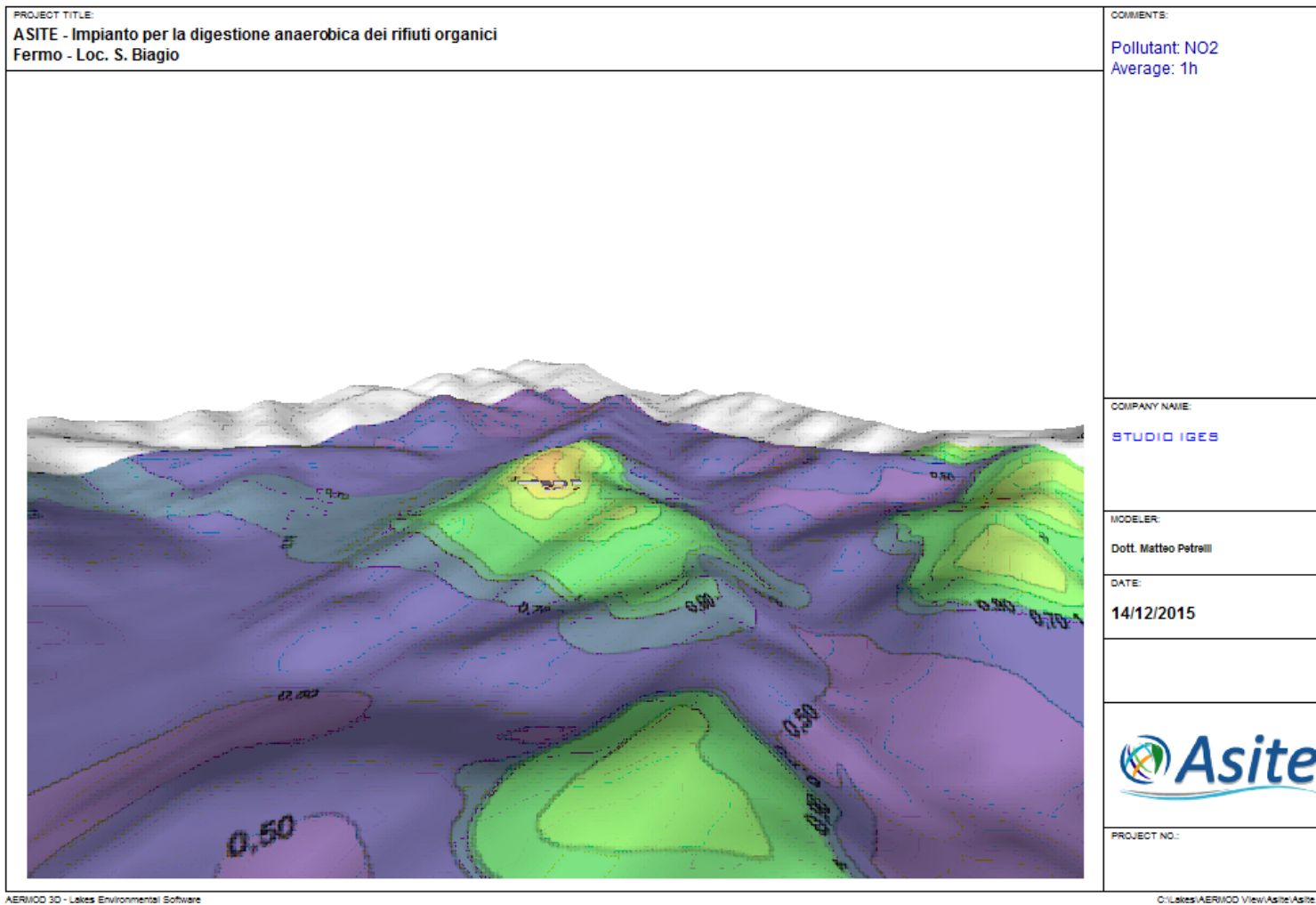


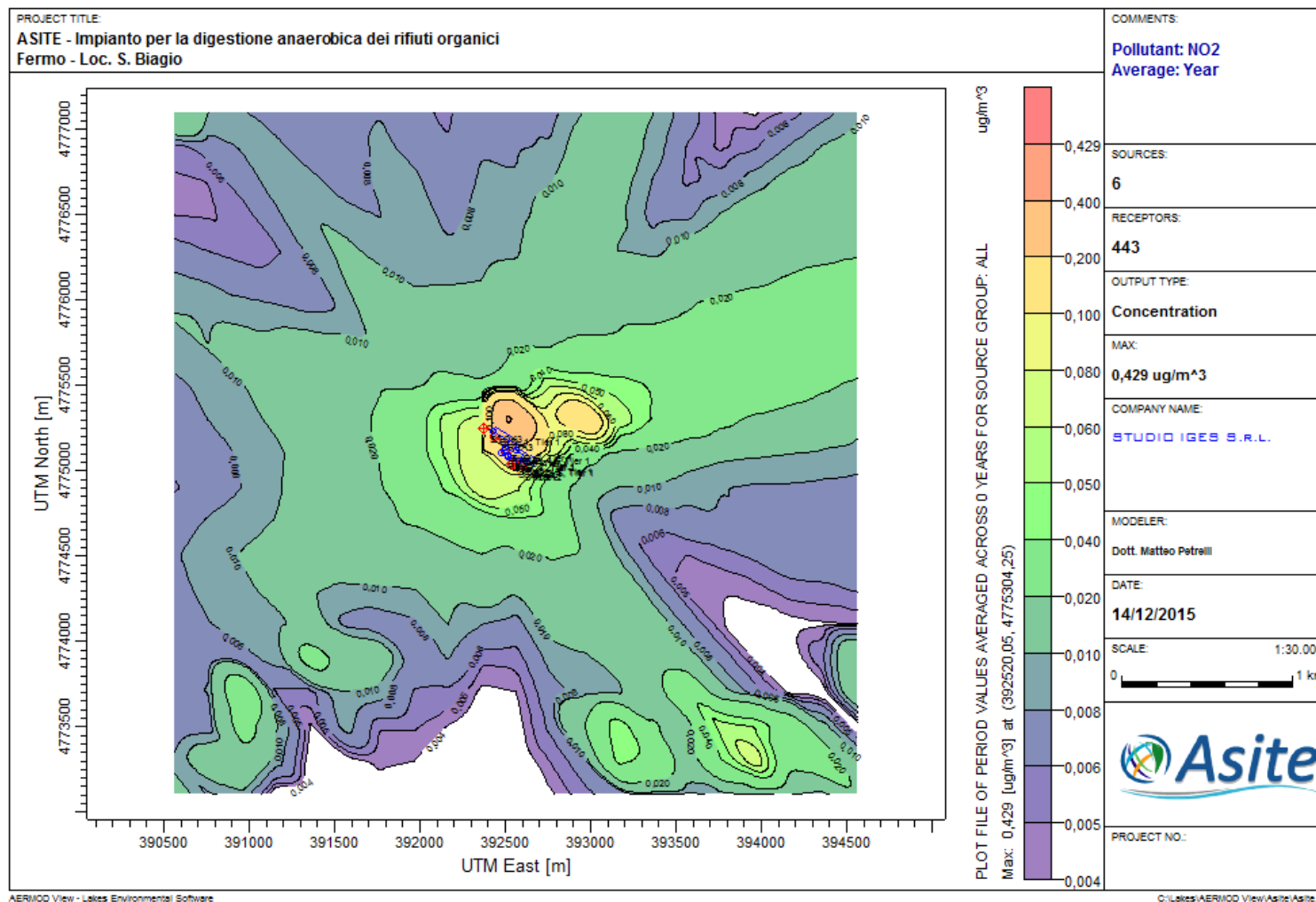
AERMOD 3D - Lakes Environmental Software

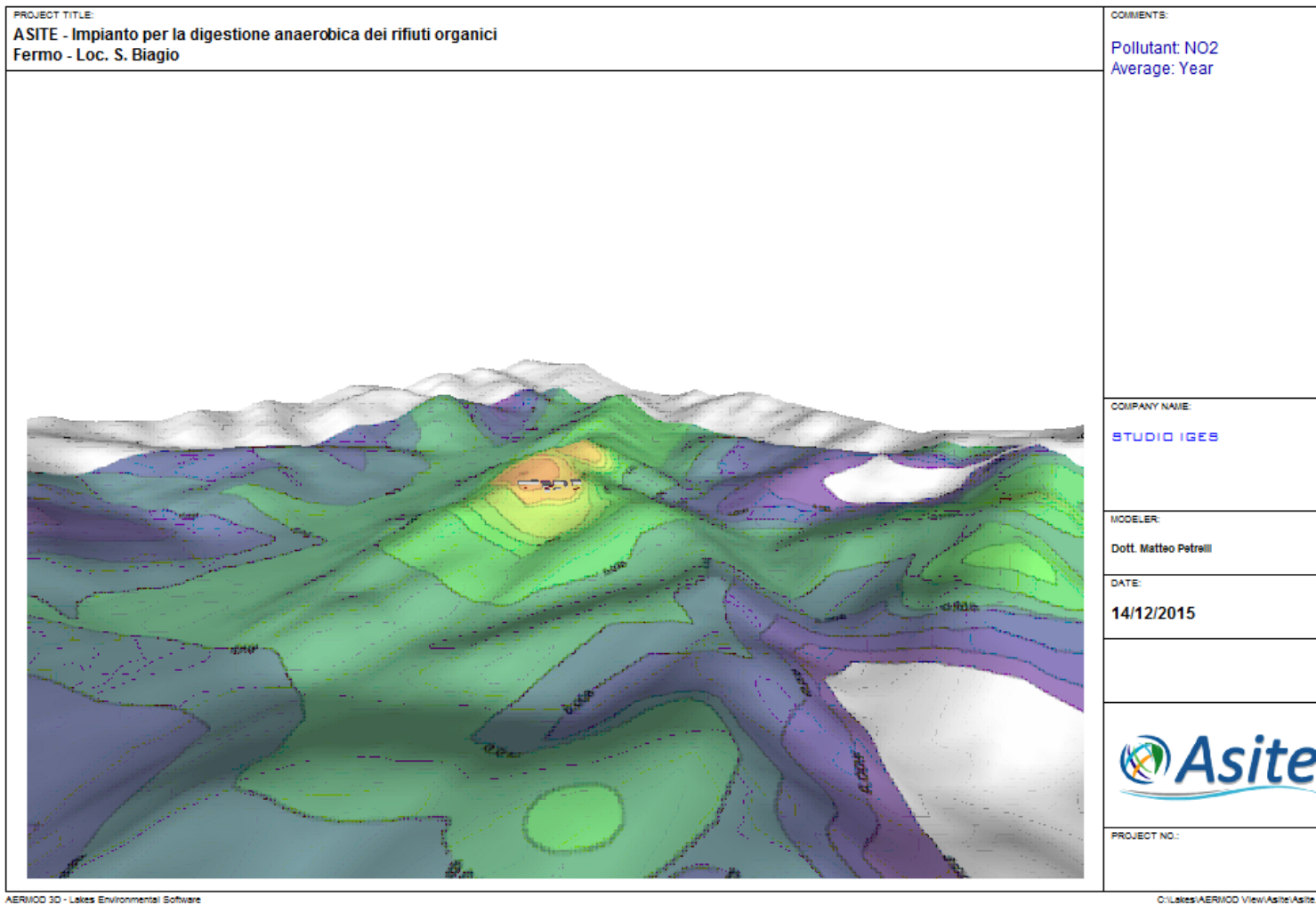
C:\Lakes\AERMOD View\Asite\Asite.isc

8.7 NO₂





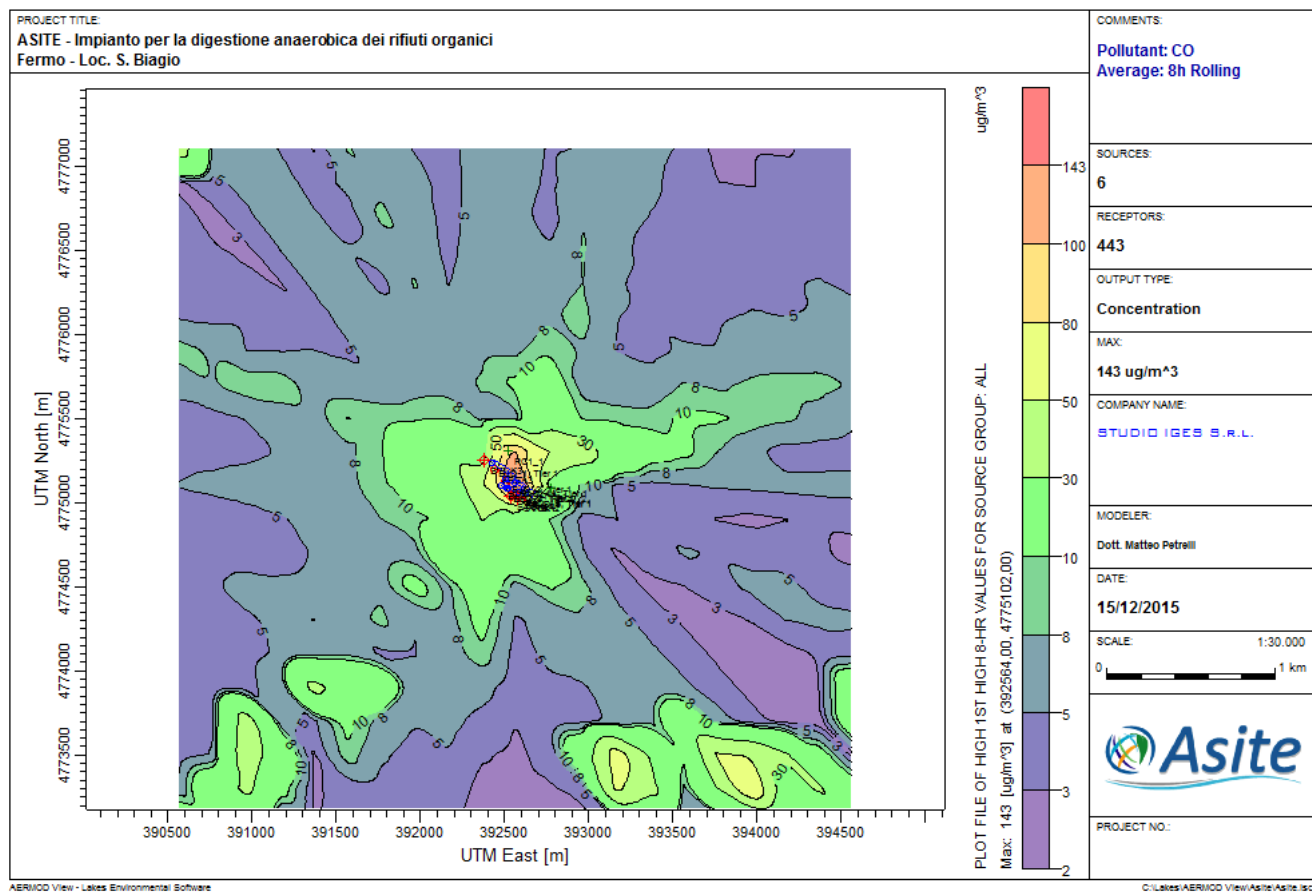




AERMOD 3D - Lakes Environmental Software

C:\Lakes\AERMOD View\Asite\Asite.isc

8.8 CO

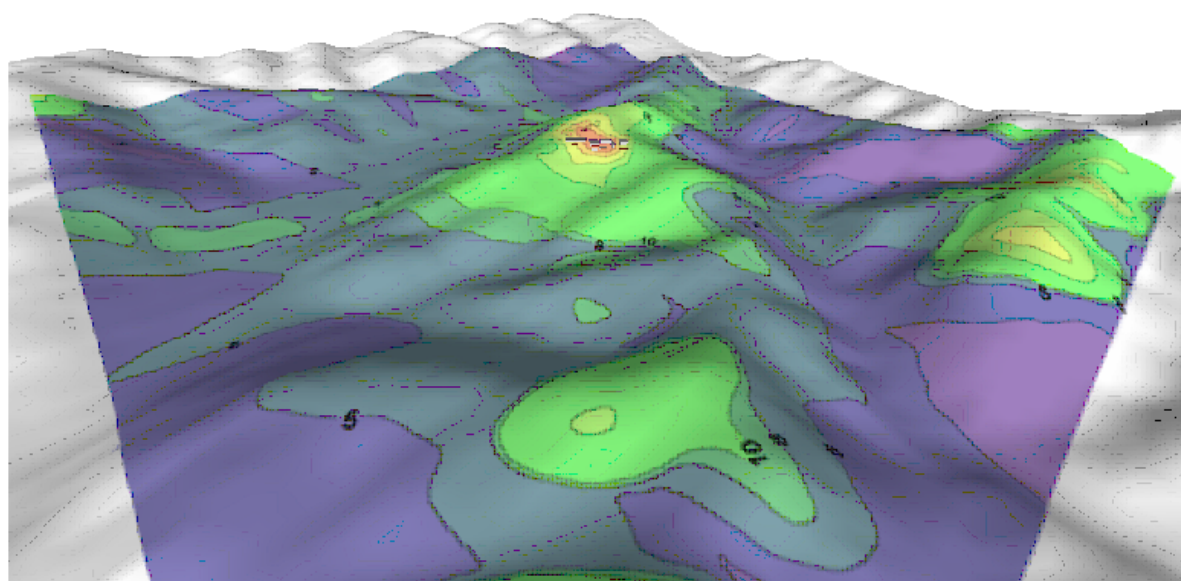


PROJECT TITLE:

ASITE - Impianto per la digestione anaerobica dei rifiuti organici
Fermo - Loc. S. Biagio

COMMENTS:

Pollutant: CO
Average: 8h Rolling



AERMOD 3D - Lakes Environmental Software

COMPANY NAME:

STUDIOIGES

MODELER:

Dott. Matteo Petrelli

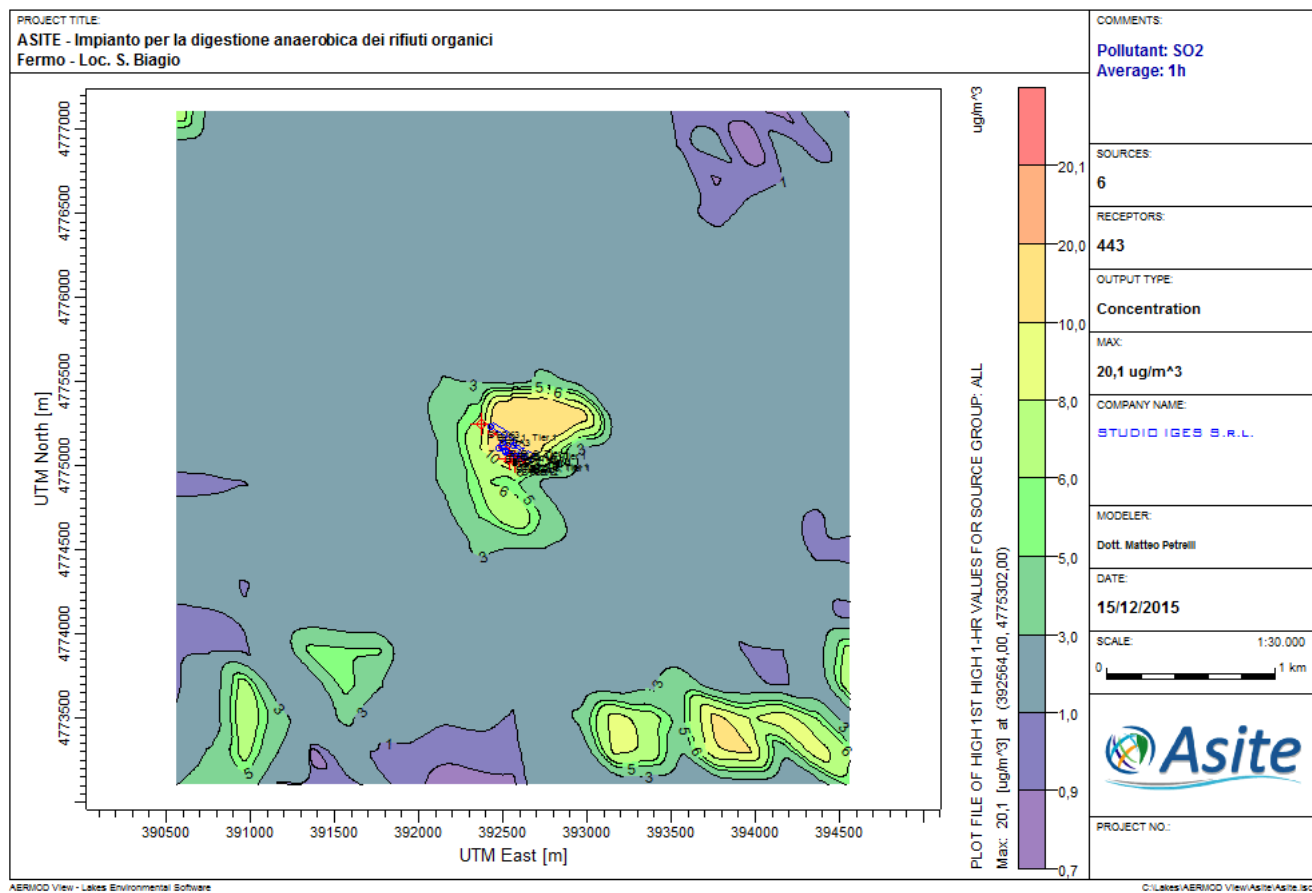
DATE:

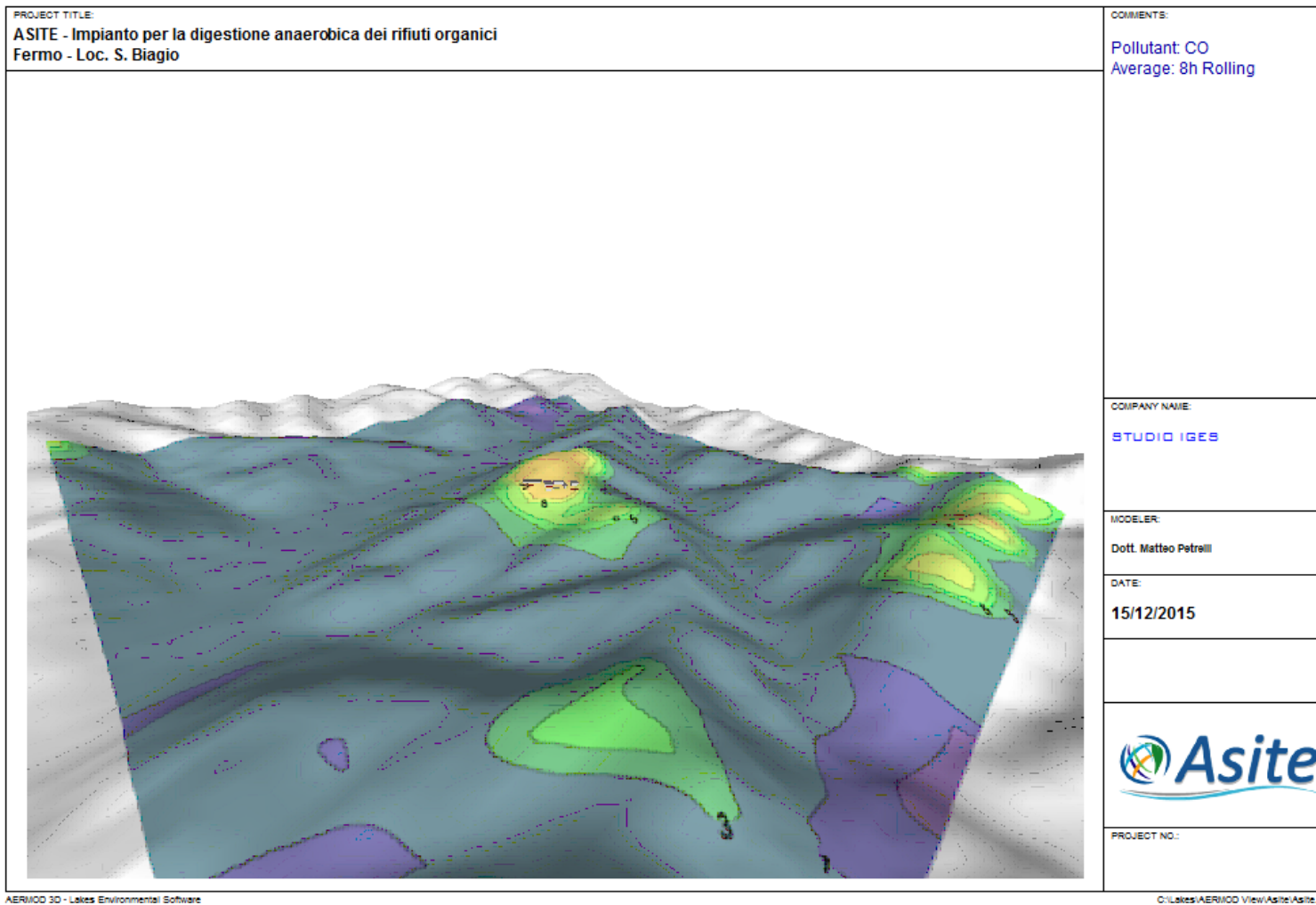
15/12/2015

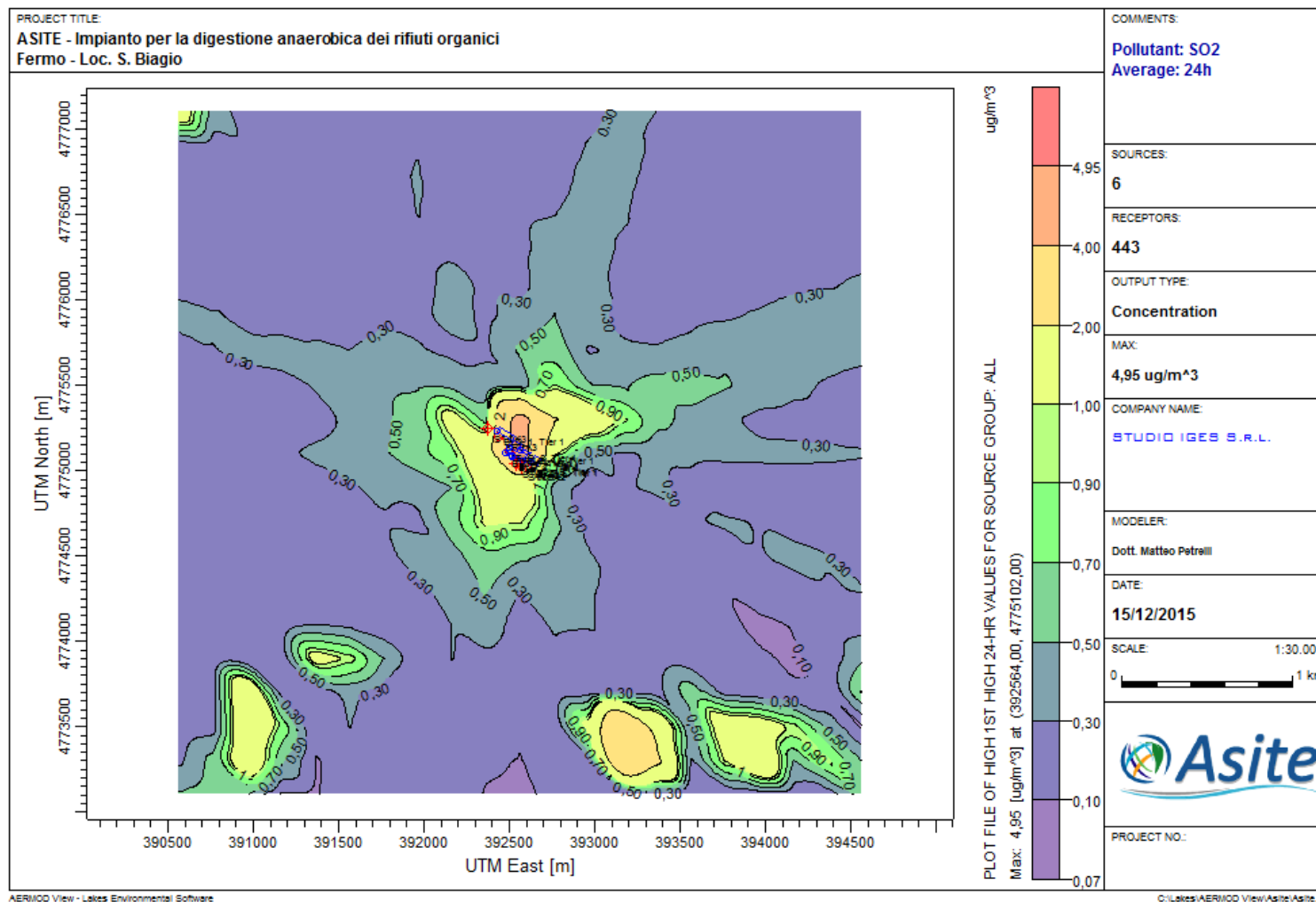
PROJECT NO.:

C:\Lakes\AERMOD View\Asite\Asite.isc

8.9 SO₂





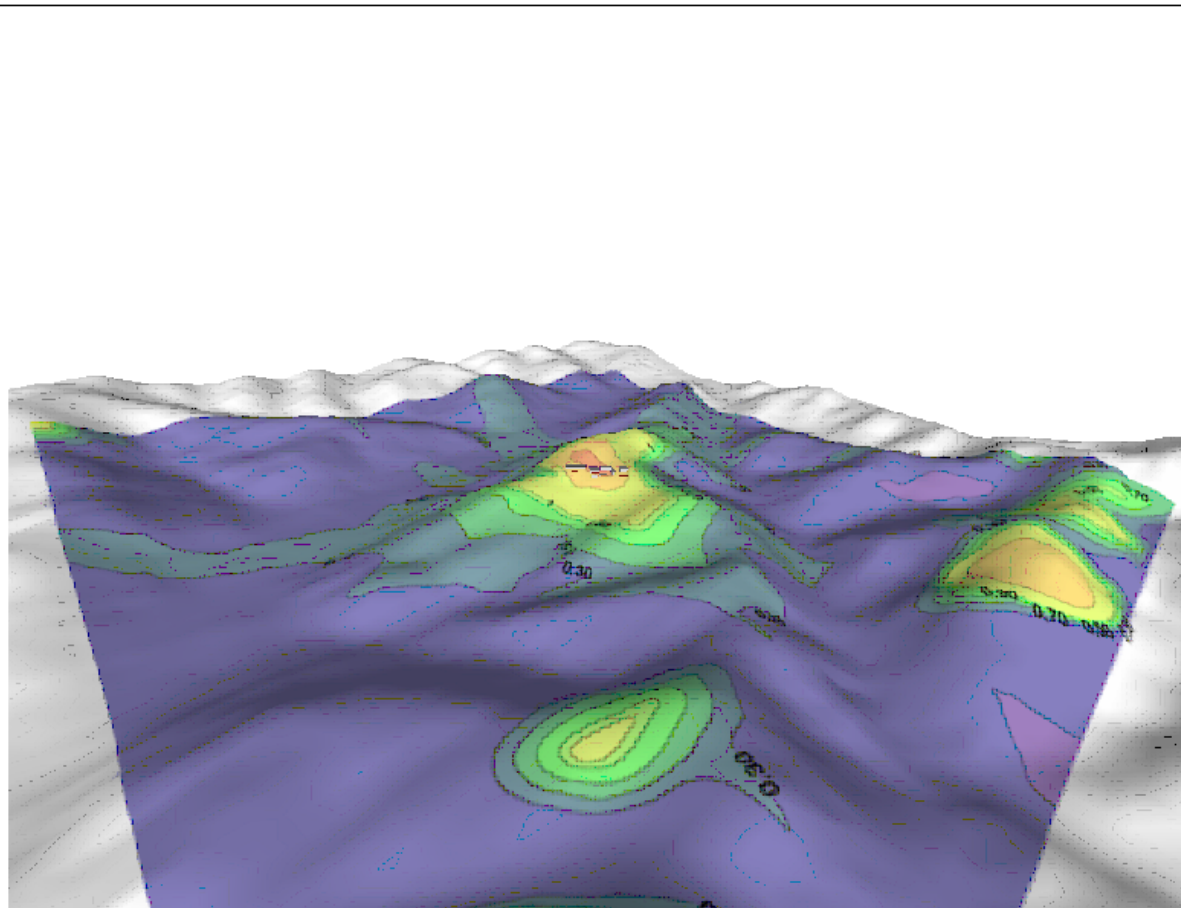


PROJECT TITLE:

ASITE - Impianto per la digestione anaerobica dei rifiuti organici
Fermo - Loc. S. Biagio

COMMENTS:

Pollutant: SO2
Average: 24h



COMPANY NAME:

STUDIOIGES

MODELER:

Dott. Matteo Petrelli

DATE:

15/12/2015

PROJECT NO.:

8.10 Sostanze Odorigene

