1. PREMESSA ... 3

1.1 EMISSIONI ... 3

2. MODELLO UTILIZZATO PER LE SIMULAZIONI ... 5

2.1.1 Le specifiche del software impiegato ... 5
2.1.2 Caratteristiche del modello ... 5
2.1.3 Particolarità ... 6
2.2 RELAZIONE TRA SORGENTE E RECETTORE: ... 6
2.2.1 Andamento del pennacchio: ... 6
2.2.2 Vento orizzontale: ... 6
2.2.3 Vento Verticale: ... 7
2.2.4 Coefficiente di dispersione orizzontale: ... 7
2.2.5 Coefficiente di dispersione verticale: ... 7
2.2.6 Trasformazioni chimiche: ... 7
2.2.7 . I fenomeni di deposizione: ... 7
2.2.8 . Il valore della concentrazione: ... 7

3. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO RELATIVO AGLI ODORI E ASSUNZIONI ... 8

3.1 DEFINIZIONI ... 8
3.2 ASSUNZIONI ... 8
3.3 DATI DI EMISSIONE ... 8
3.3.1 Sorgenti convogliate areali ... 8

4. DATI METEOROLOGICI ... 12

5. GEOREFERENZIAZIONE ... 13

6. DOMINIO SPAZIALE E PASSO DELLA GRIGLIA DEI RECETTORI DI CALCOLO ... 13

6.1 COORDINATA GEOGRAFICA DELL'ORIGINE (VERTICE SW) DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE ... 13
6.2 PASSO DELLA GRIGLIA DEI RECETTORI DI CALCOLO ... 13

7. RECETTORI SENSIBILI ... 14

8. OROGRAFIA ... 14

8.1.1 LandUse ... 14
8.1.2 Analisi orografica del territorio esaminato ... 14

9. EFFETTO SCIA DEGLI EDIFICI (*BUILDING DOWNWASH*) ... 16

9.1 CRITERI PER IL CALCOLO DEL PERCENTILE ... 17

10. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI ... 17

10.1 PERIMETRO DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE ... 18
10.2 COROGRAFIA GEOREFERENZIATA DEL TERRITORIO (CARTA TECNICA PROVINCIALE O ORTOFOTO), DEL PERIMETRO DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE ... 20
10.3 CONFINE DI STRETTA PERTINENZA DELL'IMPIANTO E LE SORGENTI DI EMISSIONE OGGETTO DELLO STUDIO ... 21
10.4 LE POSIZIONI DEI RECETTORI SENSIBILI ... 23
10.4.1 Descrizione dei recettori ... 24
10.5 ISOPLETE (CURVE DI ISOCONCENTRAZIONE DI ODORE) CORRISPONDENTI AI VALORI DI CONCENTRAZIONE RIFERITI AI CRITERI DI ACCETTABILITÀ DEFINITI NEL CAPITOLO 2 (1 ÷ 5 OUE/M^3) ... 25
10.6 PRIMA ISOPLETA NON COMPLETAMENTE RACCHIUSA NEL CONFINE DELLO STABILIMENTO, A CUI CORRISPONDA IL MASSIMO VALORE DI CONCENTRAZIONE DI ODORE. ... 27
10.7 TABELLA RIPORTANTE, PER CIASCUNO DEI RECETTORI SENSIBILI INDIVIDUATI SUL TERRITORIO, IL 98° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI ORARIE DI PICCO DI ODORE SIMULATE, SULLA BASE DELLA QUALE VIENE EFFETTUATO IL CONFRONTO FRA L'IMPATTO DELLE EMISSIONI ED I CRITERI DI ACCETTABILITÀ. ... 28

11. ALL.1_REPORT PREPROCESSORE BPIP ... 29

12. ALL:2_REPORT FORNITURA DATI METEO ... 36

1.PREMESSA

Il presente documento, da considerarsi parte integrante dello Studio di impatto ambientale del progetto relativo all'ampliamento della discarica esistente posta in località Poggio alla Billa nel Comune di Abbadia S.Salvatore (SI), si propone di illustrare i risultati delle simulazioni modellistiche concernenti la previsione degli effetti sulla diffusione di odori derivanti dall'operatività dell'esistente impianto di compostaggio e dall'ampliamento della discarica oggetto del presente studio.
In assenza di specifiche disposizioni normative di livello statale o regionale circa la caratterizzazione, stima e limiti delle emissioni odorigene, ai fini delle analisi ambientali, il presente studio ha fatto riferimento ai criteri ed alle indicazioni contenute nelle Linee guida sulla materia emanate dalla Provincia di Trento.
La simulazione sulla dispersione dei composti odorigeni è stata condotta con riferimento a fattori di emissione determinati da uno studio *"Metodi di misura delle emissioni Olfattive"* che ha condotto alcune campagne di misura per discariche similari.
Lo studio ha tenuto conto altresì delle caratteristiche di composizione merceologica dei rifiuti che dovranno essere smaltiti in impianto, dell'efficacia dei sistemi di aspirazione e smaltimento del biogas implementati dal progetto nonché dei criteri di buona tecnica che verranno adottati in fase di gestione (p.e. copertura giornaliera, utilizzo di coperture temporanee nei settori non attivi, sistematica estrazione di biogas e percolato).

1.1EMISSIONI

Provenienti da:
Linea di rimozione maleodoranze impianto compostaggio esistente;

- Emissione EC1(impianto di compostaggio esistente) - biofiltro;
- Emissione EC2 (impianto di compostaggio esistente) - biofiltro;
- Emissione EC3 (impianto di compostaggio esistente) - biofiltro;
- Emissione EC4 (impianto di compostaggio esistente) - biofiltro;

Ampliamento della discarica esistente

- Emissione EC5 (nuova vasca di discarica rifiuti speciali non pericolosi nella condizione peggiorativa e cioè: vasca a fine coltivazione con copertura superficiale del terreno e una coltivazione finale di 600 mq circa

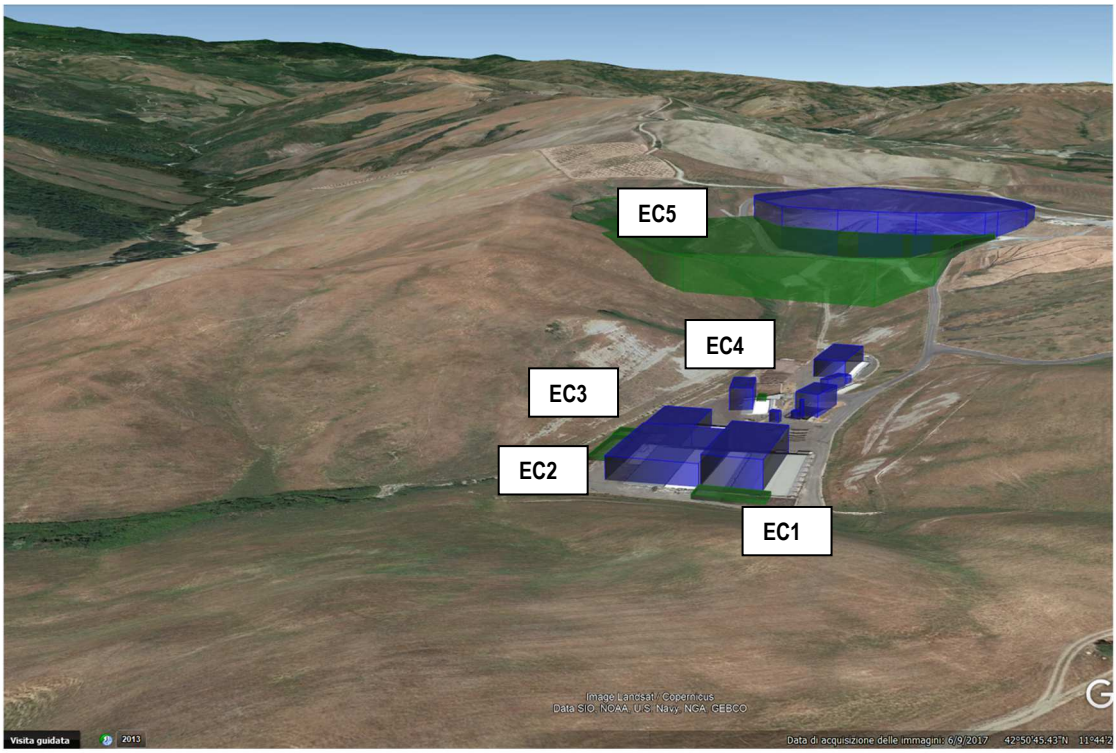


Figura 1 Planimetria dei punti di emissione

L'area oggetto di intervento risulta presente all'interno del foglio CTR n. 321090 e 321130. L'immagine seguente mostra la localizzazione della discarica all'interno del Comune:

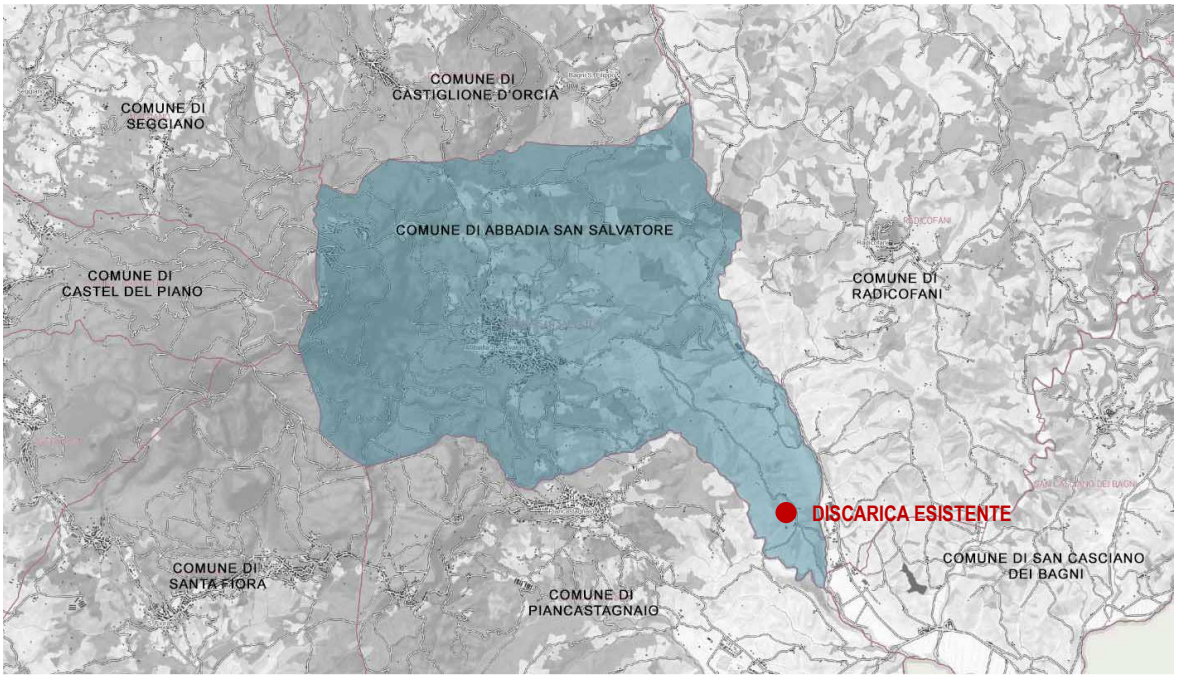


Figura 2 Localizzazione della discarica all'interno del Comune di Abbadia San Salvatore

2. MODELLO UTILIZZATO PER LE SIMULAZIONI

Nell'ambito delle attività della modellistica di dispersione oggetto del presente studio è stato utilizzato il codice di dispersione AERMOD, sviluppato in ambito EPA come evoluzione del modello regulatory 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.) bi gaussiana per la direzione verticale[1]. 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 e 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 due altri codici per elaborare i dati di input:

- il preprocessore meteorologico AERMET, che consente di raccogliere ed elaborare i dati meteorologici rappresentativi della zona studiata, per calcolare i parametri dispersivi dello strato limite atmosferico; esso permette pertanto ad AERMOD di ricavare i profili verticali delle variabili meteorologiche più influenti sul trasporto e dispersione degli inquinanti;
- il preprocessore orografico AERMAP, che 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.

2.1.1 Le specifiche del software impiegato

- Scala Spaziale: fino a 50 km
- Scala Temporale: short e long term
- Dominio: qualsiasi tipo (da terreni semplici a complessi). Le sorgenti possono trovarsi sia su terreni urbani che rurali ed i recettori sia su terreni semplici o complessi.
- Inquinante: Inquinanti primari e rilascio di sostanze tossiche e pericolose. Trasformazioni chimiche elementari. Sono presenti i processi di deposizione secca ed umida.
- Sorgenti emissive: qualsiasi tipo (puntuale, lineare, areale e volumetrica)
- Regime: stazionario

Preprocessori impiegati: AERMET fornisce dati meteorologici ed AERMAP fornisce dati sulle quote del terreno e sulla posizione dei recettori; questi dati sono di input per AERMOD.

- Le applicazioni:
- Sorgenti puntuali, volumetriche ed areali
- Calcolo delle concentrazioni in prossimità della superficie e a quote elevate
- Terreni semplici e complessi
- Trasporto di sostanze su domini per cui l'assunzione di stato stazionario sia appropriata (fino a 50 km)
- Rappresentazione in continuo delle emissioni di sostanze tossiche
- Medie temporali da un'ora ad un anno

2.1.2 Caratteristiche del modello

- Permette la simulazione sia su terreni semplici che complessi
- Simula più sorgenti emissive

[1] (Willis e Deardorff, 1981[17]; Briggs, 1993 [18])

- Tramite AERMET è in grado di costruire i profili verticali delle variabili meteorologiche (velocità e direzione del vento, temperatura e suo gradiente, turbolenza), attraverso dati misurati o relazioni empiriche; inoltre è in grado di simulare l'andamento dello Strato Limite Atmosferico (SLA) attraverso i contributi dovuti all'irraggiamento solare e agli scambi termici suolo-aria.
- Tiene conto del dominio urbano e dei suoi effetti sull'atmosfera stabile notturna.

2.1.3 Particolarità

- Il modello utilizza dati meteorologici orari per stimare le concentrazioni d'inquinanti (dati elaborati da AERMET), restituendo medie da un'ora ad un anno
- Utilizza il concetto di streamline (linea di flusso intermedia), l'altezza al di sopra della quale il pennacchio segue il terreno, mentre al di sotto rimane su un piano orizzontale (aggirando o impattando contro un ostacolo, a seconda dei casi) che divide il pennacchio in due parti sulla verticale; al di sotto il pennacchio contribuisce alle concentrazioni secondo le equazioni valide per terreni piani, al di sopra per il calcolo delle concentrazioni si tiene conto dell'andamento delle quote stabilito da AERMAP
- La dispersione verticale in caso di atmosfera instabile è simulata da AERMOD, attraverso l'uso di una funzione densità di probabilità bi-gaussiana

2.2 RELAZIONE TRA SORGENTE E RECETTORE:

- AERMOD applica le specifiche fornite dall'utilizzatore su sorgenti e recettori. L'altezza delle sorgenti o dei recettori è data o determinata dal processore AERMAP; i recettori possono essere poi collocati a svariate altezze specificate dall'utilizzatore.
- Per ogni recettore il modello simula l'andamento della concentrazione dovuto ad una sorgente inquinante, definendo appositamente una superficie rappresentativa del dominio in prossimità del recettore.

2.2.1 Andamento del pennacchio:

AERMOD utilizza il modello gaussiano semplice solo in caso di stabilità atmosferica e terreno piatto, in caso contrario cambiano la funzione densità di probabilità del pennacchio (da gaussiana a bi-gaussiana), per tener conto della mancanza di simmetria nelle velocità verticali turbolente in uno strato convettivo (condizioni instabili) e/o il modo di calcolare la concentrazione in caso di terreni complessi (combinazione lineare tra i casi di terreni perfettamente piatti e terreni perfettamente complessi) .

- Atmosfera Turbolenta (Convective boundary layer: CBL) : Il trasporto e la dispersione sono simulati attraverso tre tipi di pennacchi; il pennacchio diretto, indiretto e penetrato.

Il *pennacchio diretto* rappresenta la concentrazione all'interno dello strato di mescolamento (*zi*), il pennacchio diretto è detto anche sorgente reale. L'altezza raggiunta dal pennacchio sarà legata ai flussi di galleggiamento e di momento (F*b*,F*m*), alla velocità calcolata alla quota raggiunta dal pennacchio stesso up (si procederà nel calcolo per via iterativa) e alla distanza sottovento (x).

Il *pennacchio indiretto* tiene conto della quantità di inquinante che venutosi a trovare ai margini dello strato limite atmosferico a causa dei fenomeni di galleggiamento, può essere trasportato nuovamente all'interno dello strato di mescolamento per mezzo dei flussi discendenti (downdrafts). L'altezza, propria di questo pennacchio, è dipendente da zi, da Fb, da up, da x e dalle dimensioni della sezione trasversale del pennacchio (ryrz).

Il *pennacchio penetrato* rappresenta la parte di inquinante che sfuggita dallo strato di mescolamento verso quote più alte e stabili (oltre lo strato d'inversione) può successivamente rientrare a causa della variazioni temporali della zi. Anche a questo pennacchio è associata una specifica altezza, mentre l'atmosfera che lo caratterizza è stabile e quindi stratificata; zi, up, Fb, N (frequenza di Brunt-Vaisala), hs (quota camino) sono ora i parametri importanti, mentre si riduce
la dipendenza dalla distanza sottovento.

- *Atmosfera Stabile(Stable Boundary Layer: SBL)*: Si considera un solo pennacchio, che raggiunge un'altezza dipendente da Fb, Fm, x, up ed N, se x<xf12; solo da: Fb,, up ed N se x>xf.
    - Sono simulati gli effetti della risalita dei fumi all'uscita del camino e gli effetti turbolenti presenti in prossimità della bocca del camino
    - I fenomeni di downwash sono considerati tramite l'utilizzo del modulo Prime.

- Per terreni complessi è utilizzato il concetto della linea di flusso intermedia (streamline) o altezza critica (Hc). La frazione di pennacchio che si trova al di sotto di Hc tenderà a comportarsi come nel caso dei terreni piatti, mentre quella che si trova al di sopra di Hc tenderà a risalire il terreno. La concentrazione al recettore è ottenuta come media ponderale dei valori compresi tra i due casi limite:
    - tutto il pennacchio ignora la complessità del terreno,
    - tutto il pennacchio segue il terreno.

Per tener conto degli effetti legati al tipo di dominio, viene modificata la geometria della superficie tra sorgente e recettore tramite elaborazione una nuova superficie detta effettiva (AERMAP), questo viene fatto per ogni singolo recettore. Da tale superficie è poi possibile ricavare il valore di Hc.

2.2.2 Vento orizzontale:

- I Profili verticali di vento sono calcolati per ogni ora e si basano su valori misurati o simulati.
- I valori della velocità del vento al di sopra dello strato di mescolamento sono stimati costanti sull'intero dominio.

- Gli effetti sulla dispersione di inquinanti e quindi sul calcolo della concentrazione, a causa delle variazioni verticali del vento orizzontale, sono considerate utilizzando un valore della velocità del vento mediato sull'altezza del pennacchio; più precisamente la media viene eseguita sulla porzione di atmosfera compresa tra il centro di massa del pennacchio e l'altezza del recettore.

2.2.3 Vento Verticale:

- In atmosfera turbolenta una funzione bi-gaussiana rappresenta gli andamenti verticali.
- La media della velocità verticale del vento è sempre uguale a zero, sia in condizioni Stabili che Turbolente.

2.2.4 Coefficiente di dispersione orizzontale:

- E' un coefficiente di tipo gaussiano e rappresenta la turbolenza orizzontale; sono inclusi i fenomeni di galleggiamento ed il fenomeno di downwash in condizioni stabili e convettive, solo per il pennacchio di tipo diretto.
- Profili verticali della turbolenza laterale sono elaborati in base alle misure o alle simulazioni, considerando sia la turbolenza meccanica, sia quella convettiva. Il valore della turbolenza effettiva è ricavato tramite calcolo del valore medio sulla porzione di verticale compresa tra l'altezza della sorgente e del recettore (come per il vento orizzontale). In base a tale turbolenza è possibile ricavare la dispersione orizzontale. Il caso di atmosfera instabile vede il calcolo di tre coefficienti di dispersione orizzontale, uno per ciascun tipo di pennacchio.
- Un nuovo valore del coefficiente è stimato nel caso di ambiente urbano, in cui si tiene conto degli effetti turbolenti dovuti ad una temperatura dell'aria più alta.

2.2.5 Coefficiente di dispersione verticale:

- In atmosfera stabile il coefficiente è di tipo gaussiano. Rappresenta la turbolenza verticale.
- In atmosfera turbolenta il coefficiente è di tipo bi-gaussiano. Rappresenta la turbolenza verticale.
- Profili verticali di turbolenza sono ricavati da misure o simulazioni, è considerata sia la turbolenza meccanica, sia quella convettiva. La turbolenza effettiva è ricavata sempre nell'intervallo verticale tra sorgente e recettore, questa è poi usata per calcolare il coefficiente di dispersione. Il caso di atmosfera instabile vede il calcolo di tre coefficienti di dispersione verticale, uno per ciascun tipo di pennacchio. Il pennacchio Diretto ed Indiretto possiedono sia la componente legata ai flussi ascendenti, sia quella legata ai flussi discendenti, mentre il pennacchio Penetrato si comporta come un pennacchio in atmosfera stabile, da cui riprende le formule. E' da notare che il modello, per determinare il coefficiente di dispersione verticale, lo ripartisce in due contributi; uno legato all'influenza della superficie terrestre per il cui calcolo compaiono parametri come la scala Lagrangiana (L), l'altezza di mescolamento (zi), la velocità media del vento (u) o la velocità di frizione (u) ed uno indipendente dalla superficie in cui è la turbolenza verticale (s wT) ad essere usata. Solo il pennacchio Penetrato per sua definizione non ammette una componente superficiale, in quanto totalmente indipendente dal terreno.
- Un nuovo valore del coefficiente è stimato nel caso di ambiente urbano, in cui si tiene conto degli effetti turbolenti dovuti ad una temperatura ambientale più alta.

2.2.6 Trasformazioni chimiche:

- AERMOD utilizza degli algoritmi piuttosto semplici, in cui il decadimento delle sostanze è di tipo esponenziale.

2.2.7 I fenomeni di deposizione:

- Nell'ultima revisione di AERMOD sono stati inseriti i fenomeni di deposizione, gli algoritmi sono gli stessi di ISCST

2.2.8 Il valore della concentrazione:

- Il calcolo della concentrazione si ottiene valutando l'influenza del terreno sul pennacchio.

Il parametro tiene conto della complessità del dominio, per cui una parte del pennacchio seguirà il terreno ed un'altra impatterà contro questo, mediante la relazione =0,5(1+Fp), in cui Fp è la porzione di pennacchio al di sotto dell'altezza critica.

- Il valore di concentrazione totale al recettore dipende, in condizioni instabili, da tre tipi di pennacchi (CT=Cd+ Cr+Ci), i cui valori, si differenziano per l'altezza raggiunta dal pennacchio e per i parametri di dispersione.
- Il pennacchio in condizioni stabili è simulato semplicemente attraverso una distribuzione di tipo gaussiano. A differenza delle condizioni instabili, può accadere che il pennacchio non sia più rappresentabile come un'emissione continua, ma risulti assumere un aspetto incoerente. Viene definito un coefficiente di dispersione casuale che tiene conto dei vortici non diffusivi a bassa frequenza, responsabili della frammentazione del pennacchio. I vortici sono la conseguenza del cambiamento di direzione del vento durante il periodo stabile, il quale crea una dispersione laterale del pennacchio. Il modello interpola semplicemente tra i due casi estremi: pennacchio coerente e pennacchio incoerente, la funzione di distribuzione (Fy) così trovata è usata poi nel calcolo della concentrazione.
- Nel caso di simulazione notturna in ambiente urbano, essendo l'atmosfera più instabile i vortici a bassa frequenza perdono di importanza. La concentrazione è ancora calcolata tramite formula dello strato stabile, ma cambiano i coefficienti di dispersione e l'altezza dello strato di mescolamento. La temperatura ambientale più alta genera un flusso di calore insolito per la condizione notturna, l'incremento di turbolenza è responsabile di una maggiore dispersione del pennacchio.

3.QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO RELATIVO AGLI ODORI E ASSUNZIONI

La vigente normativa in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti, sia a livello comunitario che a quello statale, non disciplina in modo organico la materia connessa all'inquinamento dovuto al rilascio di sostanze odorigene.
Facendo espresso riferimento alle **Linee Guida della Provincia di Trento**, nel presente studio sono stati assunti valori di accettabilità del disturbo olfattivo, espressi come concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile calcolate su base annuale, che si intende rispettare presso i recettori, come segue:

per recettori in aree residenziali

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

per recettori in aree non residenziali

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

3.1 DEFINIZIONI

Secondo la norma UNI EN 13725:2004 sono state assunte le seguenti definizioni:

- la concentrazione di odore, espressa in unità odorimetriche [ouE/m^3], rappresenta il numero di diluizioni necessarie affinché l'odore della miscela in esame non venga più avvertito da un campione di popolazione pari al 50%;
- la portata di odore (OER - Odour Emission Rate), espressa in *ouE/s*, è calcolata come prodotto fra la concentrazione di odore [ouE/m^3] e la portata dell'aeriforme contenente l'odore [m^3/s];

Le grandezze volumetriche relative all'olfattometria sono convenzionalmente riferite alla temperatura di 20°C.

3.2 ASSUNZIONI

Nell'applicazione delle simulazioni di dispersione dell'odore sono state effettuate le seguenti assunzioni:

a) l'inquinante in esame – l'odore – viene espresso in termini di concentrazione, definita in conformità alla UNI EN 13725:2004;
b) in base alla medesima UNI EN 13725:2004, l'odore è assimilato ad una pseudo-specie gassosa, che dunque si disperde in atmosfera senza presentare gli effetti di deposizione gravitazionale propri del particolato;
c) lo scenario di dispersione è il cosiddetto "*campo aperto*" (da zone industriali o agricole), non applicabile in ambito strettamente locale condizionato da geometrie urbane.

3.3 DATI DI EMISSIONE

Nelle simulazioni per la stima dell'impatto olfattivo sono state considerate tutte le emissioni odorigene significative dell'impianto di compostaggio esistente, che nello specifico sono di tipo convogliato, dai biofiltri e le emissioni odorigene a seguito della coltivazione del nuovo modulo di discarica adiacente all'impianto..

3.3.1 Sorgenti convogliate areali

Le informazioni utilizzate per la caratterizzazione delle sorgenti convogliate areali presenti in impianto, e riepilogate nella tabella 1 seguente, sono:
per i biofiltri

- portata volumetrica (espressa in Nm^3/h), misurata a monte del biofiltro;
- concentrazione di odore (espressa in *ouE/m^3*) (valore medio cautelativo).
- portata di odore (espressa in *ouE/s*), tenendo conto dell'eventuale variabilità temporale;
- coordinate geografiche, come introdotte nelle simulazioni (coordinate dei vertici dell'area, coordinate del baricentro del camino del filtro a maniche, ...);
- altezza del punto di emissione rispetto al suolo (quota della struttura di contenimento del letto biofiltrante, quota dello sbocco del camino);
- area della sezione di sbocco.
- velocità e temperatura dell'effluente nella sezione di sbocco.

Per la discarica

- concentrazione di odore (espressa in *ouE/m^3*).
- portata di odore (espressa in *ouE/s*), tenendo conto dell'eventuale variabilità temporale;
- area della sezione di sbocco.
- altezza del punto di emissione rispetto al suolo.

BIOFILTRI ESISTENTI

Biofiltro EC1

Flusso effluente dal biofiltro	**29 746**	m^3/h
	8.26	m^3/s
Area per ogni biofiltro esistente	212	m^2
raggio equivalente della sorgente	8	m
Temperatura di emissione	30	°C
Velocità allo sbocco	0.0433	m/s
Altezza emissione	3	m

Sigla	Origine	Durata emissione		Inquinanti emessi			
		H/die	die/anno	concentrazioni "misurate febbraio 2017" U.O. /m³	U.O./h	U.O./s	U.O./s x m2
Bf01	ricezione RD	24	365	**130**	3 866 980	1 074	5

Biofiltro EC2

Flusso effluente dal biofiltro	**35 437.5**	m^3/h
	9.84	m^3/s
Area per ogni biofiltro esistente	236	m^2
raggio equivalente della sorgente	9	m
Temperatura di emissione	30	°C
Velocità allo sbocco	0.0463	m/s
Altezza emissione	3	m

Sigla	Origine	Durata emissione		Inquinanti emessi			
		H/die	die/anno	concentrazioni "misurate febbraio 2017" U.O. /m³	U.O./h	U.O./s	U.O./s x m2
Bf01	ricezione RD	24	365	**120**	4 252 500	1 181	5

Biofiltro EC3

Flusso effluente dal biofiltro	**11 880**	m^3/h
	3.30	m^3/s
Area per ogni biofiltro esistente	79	m^2
raggio equivalente della sorgente	5	m
Temperatura di emissione	30	°C
Velocità allo sbocco	0.0464	m/s
Altezza emissione	3	m

Sigla	Origine	Durata emissione		Inquinanti emessi			
		H/die	die/anno	concentrazioni "misurate febbraio 2017" U.O. /m³	U.O./h	U.O./s	U.O./s x m2
Bf01	ricezione RD	24	365	**78**	926 640	257	3

Biofiltro EC4

Flusso effluente dal biofiltro	**4 000**	m^3/h
	1.11	m^3/s
Area per ogni biofiltro esistente	27	m^2
raggio equivalente della sorgente	3	m
Temperatura di emissione	30	°C
Velocità allo sbocco	0.0457	m/s
Altezza emissione	3	m

Sigla	Origine	Durata emissione		Inquinanti emessi			
		H/die	die/anno	concentrazioni "misurate febbraio 2017" U.O. /m³	U.O./h	U.O./s	U.O./s x m2
Bf01	ricezione RD	24	365	**110**	440 000	122	5

DISCARICA DI NUOVA REALIZZAZIONE

	O.Ue/m² x h	m²	O.Ue x h	O.Ue x s	O.Ue/m² x s
Zona conferimento rifiuti	7738	600	4 642 800	1 290	**2.15**
Zona rifiuti con copertura provvisoria	505	60 000	30 300 000	8 417	**0.14**
	fonte dei dati: Metodi di misura delle emissioni olfattive ISPRA Ambiente tab.5.3 pag.110				
	cautelativamente sono stati assunti valori di emissione di RSU non biostabilizzato				
	mentre nella discarica di cui trattasi tale tipologia di conferimento non è prevista				

Tabella 1 Quadro riassuntivo delle sorgenti emissive

I dati di input relativi al flusso di odore (U.O./m²xh) per l'invaso in ampliamento della attuale discarica sono stati estrapolati da uno studio riportante le prove sperimentali effettuate su alcune discariche italiane[2]. Il progetto di ricerca ha previsto una fase sperimentale di misure olfattometriche da sorgenti specifiche in tre diversi settori caratterizzati da emissioni diffuse o canalizzate quali impianti di discarica, di compostaggio, di trattamento acque reflue.

La sperimentazione ha consentito di acquisire elementi di conoscenza relativi al potenziale odorigeno associato alle diverse tipologie di rifiuti e alle diverse fasi di trattamento, e di valutare l'efficienza dei diversi sistemi di abbattimento nelle diverse tipologie impiantistiche.

Nelle campagne olfattometriche sono state monitorate tutte le zone degli impianti con possibili fonti di molestia olfattiva, valutandone il contributo di ognuna di esse (in termini di U.O./m3) alla concentrazione di odore e al flusso globale dell'impianto.

Lo studio prende a campione 4 discariche tipologicamente diverse. La tipologia di discarica più affine, per tipologia di materiale in ingresso e per posizione geografica e climatica, è risultata essere quella di Reggio Emilia.

La discarica presa a riferimento risulta essere, secondo normativa vigente, di prima categoria, ovvero autorizzata a trattare rifiuti urbani, per tale motivo i dati relativi ai flussi di odore possono essere considerati cautelativi ai fini della valutazione, in quanto nella discarica oggetto del presente studio verranno conferiti rifiuti speciali non pericolosi stabilizzati.

[2] "Metodi di misura delle emissioni olfattive – Quadro normativo e campagne di misura" – APAT - ISPRA

Tabella 5.3: Campioni prelevati dall'impianto di Reggio Emilia con cappa dinamica

Punti di emissione	Campione	Data	Q aria neutra m³/h	Conc. di odore O.U./m³	Odore nel tempo[1] O.U./h	Flusso d'odore[2] O.U./m² h
zona conferimento rifiuti freschi	2	16-gen	0,378	4.117	1.556	7.738
zona rifiuti parzialmente ricoperti	4	16-gen	0,378	370	140	714
zona rifiuti totalmente ricoperti	6	16-gen	0,378	261	99	505

Figura 3 Tabella estrapolata dallo studio APAT - ISPRA

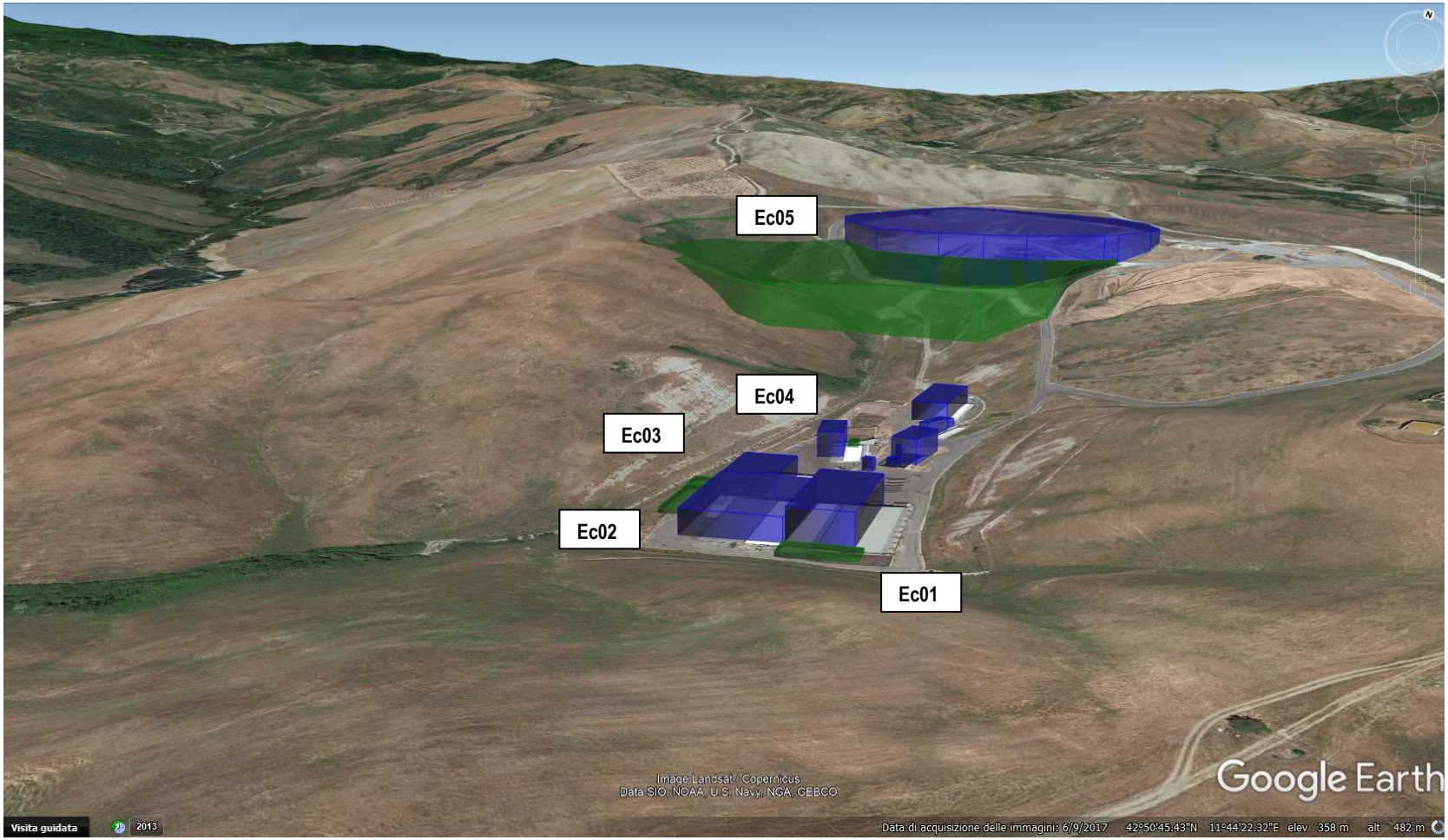


Figura 1 Indicazione dei punti di emissione

4. DATI METEOROLOGICI

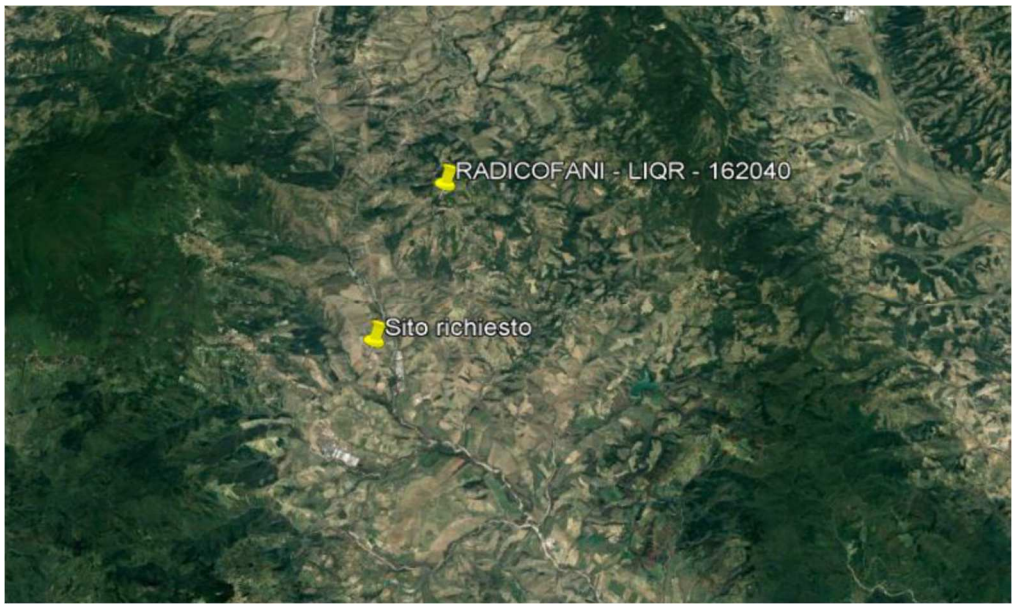
I dati meteorologici rappresentativi dell'area oggetto di studio, riportati integramente nell'***all.1***, sono stati forniti dalla *Maind* di Milanoche commercializza altresì il software AERMOD utilizzato per la modellistica diffusionale.

Report fornitura dati meteorologici in formato AERMOD

- Località • Abbadia San Salvatore (SI)
- Coordinate • (42.848664 E , 11.739452 N)
- Periodo • Anno 2017

I dati meteorologici forniti, ed utilizzati nella modellistica diffusionale, sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "*mass consistent*" effettuata con il modello meteorologico CALMET con una risoluzione spaziale di 4000 x 4000 metri, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale .

Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "*mass consistent*", pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta; su questo campo meteo (STEP 1) vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo che nel caso specifico sono state ricavate dalle misure meteorologiche rilevate nelle stazioni di Venturina e Follonica della rete regionale CFR-SIR della Toscana (figura in dettaglio sottostante). La valutazione delle condizioni all'interfaccia mare-costa sono invece state valutate utilizzando i dati orari di temperatura dell'acqua e dell'aria dell'interfaccia mare-aria rilevati nella stazione mareografica di Livorno. Le operazioni di reinserimento sono state effettuate utilizzando una griglia meteorologica con risoluzione di 800x800 metri. La serie oraria di superficie e profilometrica fornita fa quindi riferimento ai valori STEP2 calcolati da CALMET nella cella di 800x800 metri contenente il punto richiesto Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link (http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)



Per ulteriori informazioni sui dati meteo forniti si faccia riferimento all'allegato 2 .

5. GEOREFERENZIAZIONE

Tutti i seguenti elementi impiegati nella modellistica diffusionale sono stati georeferenziati in coordinate geografiche (latitudine/longitudine) nel sistema UTM-WGS84 e in particolare sono stati georeferenziati:

- le sorgenti di emissione;
- i recettori sensibili;
- i recettori di calcolo (punti della griglia del dominio spaziale di simulazione);
- i vertici degli edifici per la simulazione del *building downwash*.

Per completezza di analisi sono stati altresì georeferenziati anche i capannoni dell'impianto di compostaggio esistente

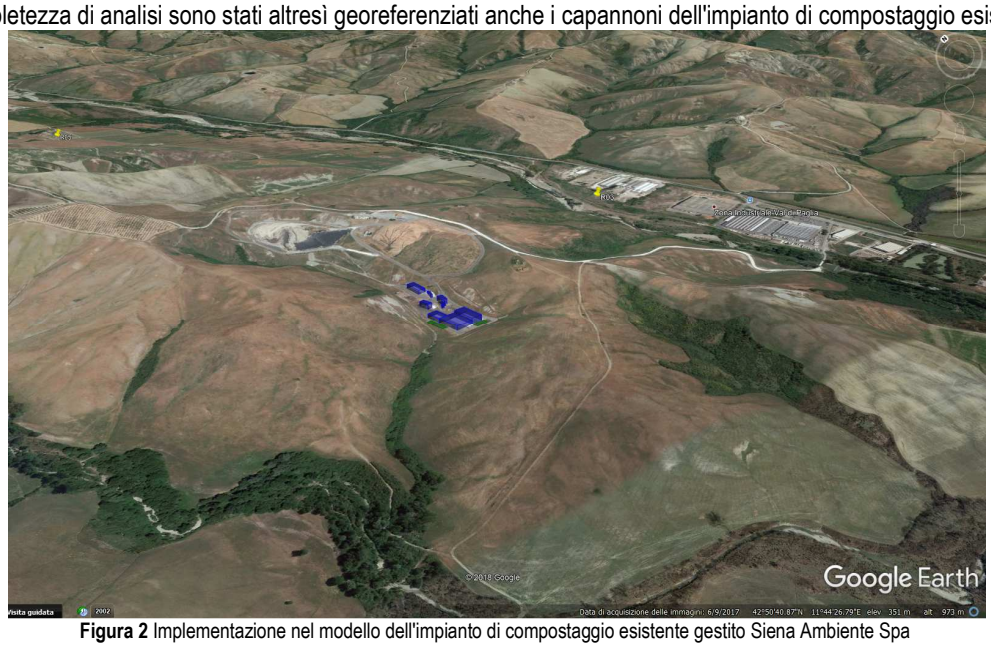


Figura 2 Implementazione nel modello dell'impianto di compostaggio esistente gestito Siena Ambiente Spa

6.DOMINIO SPAZIALE E PASSO DELLA GRIGLIA DEI RECETTORI DI CALCOLO

Il dominio spaziale di simulazione è stato esteso in maniera tale da comprendere almeno la curva di isoconcentrazione dell'odore in corrispondenza del valore della concentrazione oraria di picco di odore al 98° percentile su base annuale pari a 1 ouE/m^3, includendo altresì tutti i recettori presso cui è stata valutata l'accettabilità dell'impatto.

Il passo della griglia dei recettori di calcolo, assunto pari a ml. 100, risulta maggiore della distanza fra il recettore più prossimo e la sorgente dell'odore.

All'uopo vengono di seguito specificati i relativi valori adottati:

- dimensioni del dominio spaziale di simulazione;

15 000 x 15 000 ml

6.1 COORDINATA GEOGRAFICA DELL'ORIGINE (VERTICE SW) DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE

- coordinata geografica dell'origine (vertice SW) del dominio spaziale di simulazione;
  - X= 717238.1
  - Y= 4740681

6.2 PASSO DELLA GRIGLIA DEI RECETTORI DI CALCOLO

- passo della griglia dei recettori di calcolo.
  - 100 ml

7.RECETTORI SENSIBILI

I recettori sensibili (o bersagli) presso i quali si è proceduto a simulare puntualmente l'impatto delle emissioni sono stati selezionati , laddove possibile, secondo i seguenti criteri:

- È stato individuato almeno un recettore sensibile in ogni nucleo abitato presente nel raggio di 3 km dalla sorgente;
- fra i recettori sensibili è stato inserito l'abitazione o l'edificio pubblico più prossimo alla sorgente;
- Laddove possibile è stato individuato un recettore sensibile in ogni quadrante del piano centrato sulla sorgente;

8.OROGRAFIA

La simulazione modellistica effettuata ha considerato gli effetti dell'orografia.
Nell' analisi effettuata si è tenuto conto dell'esatta orografia dell'area vasta al contorno dell'impianto, di dimensioni 3 000 m x 3 000 m, con maglie da 100 m. I dati sono stati elaborati utilizzando il codice di calcolo AERMAP che prepara i dati per il loro utilizzo all'interno del modello di dispersione AERMOD.
Lo scopo di questo preprocessore è quello di raccogliere ed elaborare le caratteristiche e l'*altimetria del territorio*, consentendo l'applicazione di AERMOD a zone sia pianeggianti che a morfologia complessa. Mediante AERMAP si suddivide il territorio in una *griglia di recettori* e per ogni punto si introduce una morfologia iniziale, che verrà poi trasformata dal programma in una "*morfologia efficace*" (da fornire come input ad AERMOD), in dipendenza dall'altitudine e dalla distanza dal recettore. La capacità di AERMAP di rielaborare i dati sul territorio dal punto di vista del singolo recettore rendono necessario l'utilizzo di un *formato digitalizzato* per le mappe. Infatti, il modello si avvale del concetto del *"dividing streamline"*, cioè di un'*altezza caratteristica Hc* che divide il flusso di inquinante in due parti. Nota questa altezza, il territorio verrà caratterizzato in modo diverso per ciascun punto della griglia. Il formato digitale è utile perché, per ogni punto dell'area in esame, mette a disposizione un vettore che verrà riempito di volta in volta con le altezze relative ai recettori. Le mappe codificate da AERMAP hanno un formato particolare: USGS-DEM file (United States Geological Survey - *Digital Elevation Map*), e in particolare, per applicazioni a scale locali, il formato più adatto è il *7,5-minute DEM*: l'area che viene digitalizzata è formata da un quadrato di lato 7,5 minuti e la griglia considerata è formata da punti distanziati tra loro da 30 metri l'uno dall'altro. L'*USGS 7,5 minute-DEM* è un formato non molto diffuso in Europa, e questo rende piuttosto difficoltosa l'acquisizione dei dati relativi all'altimetria del territorio. Tuttavia, è possibile "creare" un DEM file a partire da formati più comuni di mappe digitali (come formati AUTOCAD, dwg e dxf) *[62]*. Il file DEM è stato estrapolato tramite il programma *LandUse* prodotto dalla Maind Srl.

8.1.1 LandUse

Il programma *Maind LandUse* consente la preparazione di domini orografici e di uso suolo per i principali modelli di diffusione di inquinanti in atmosfera. Il programma consente di estrarre dati di:

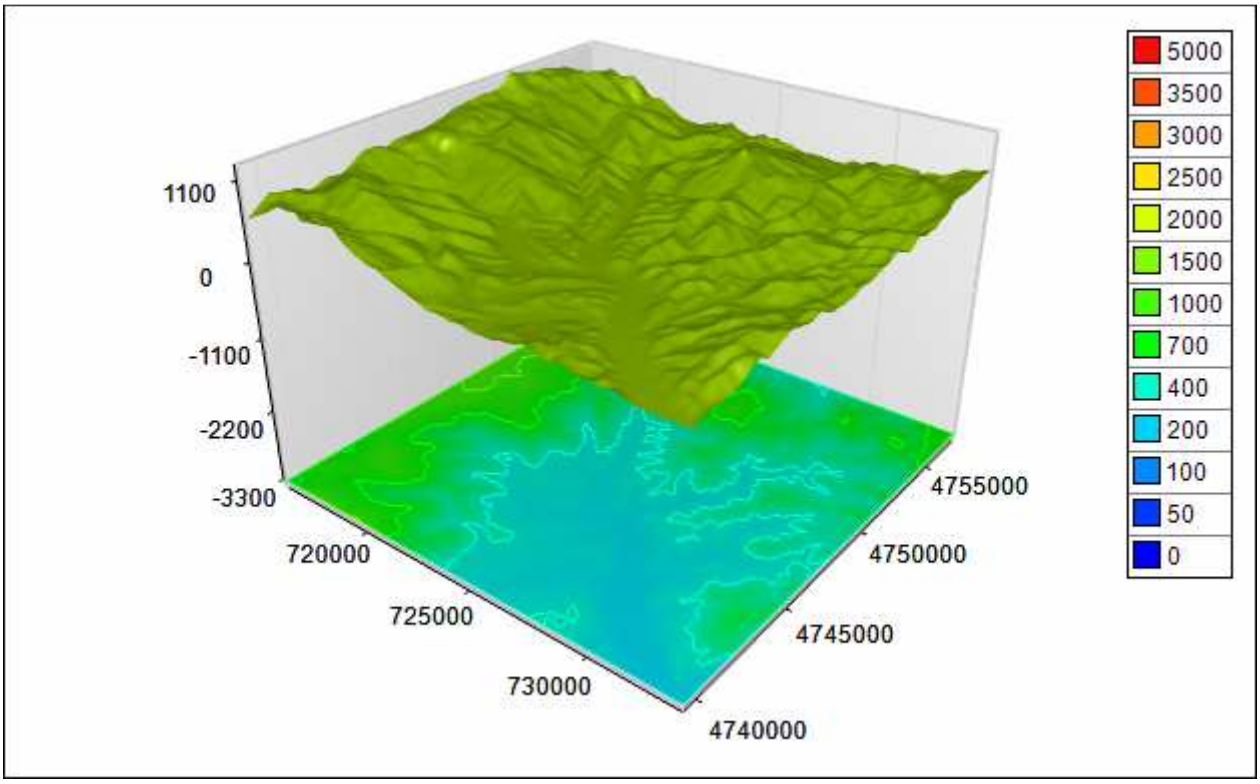
- Orografia
- Uso suolo
- Rugosità superficiale
- Albedo
- Rapporto di Bowen
- Flusso di calore del suolo
- Flusso di calore antropico
- Indice di superficie fogliare

Il programma contiene due basi dati, una per il DTM e una per l'indice di uso del suolo:

- DTM: Dati SRTM interpolati a 100m del territorio italiano elaborati da USGS - EROS Data Center, Sioux Falls, SD, USA (http://edc.usgs.gov/)
- Uso-suolo: classificazione CORINE Land Cover 1:100.000 aggiornata al 2004 delle regioni italiane elaborati da APAT, Via V. Brancati, 48 - 00144 Roma

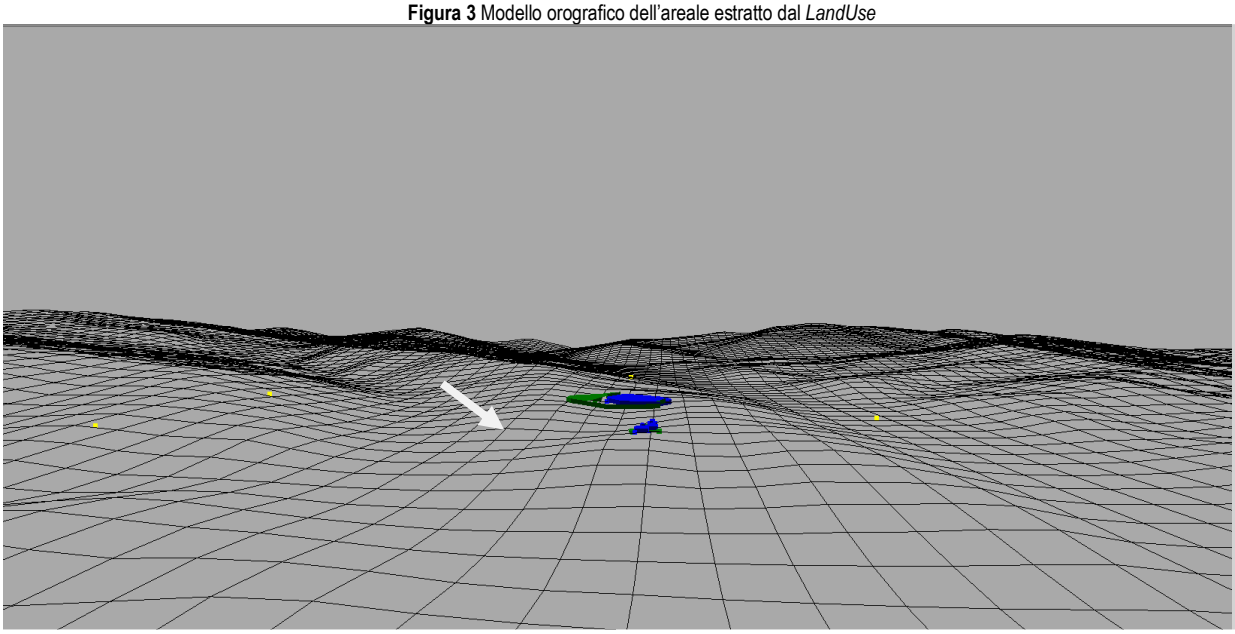
8.1.2 Analisi orografica del territorio esaminato

Dal punto di vista altimetrico il territorio circostante l'impianto oggetto di studio ha un suolo collinare con altitudine media tra i 350 e i 410 mt s.l.m.



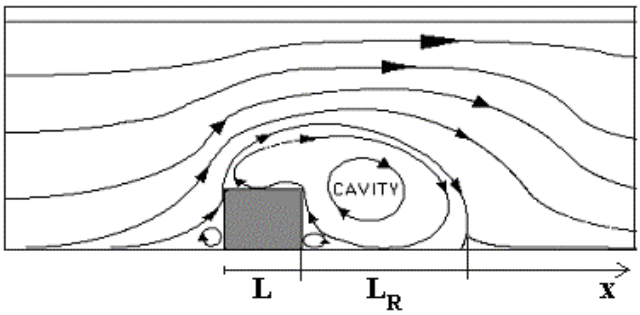
Origine [X0,Y0](m): 715750,4739350
Estremo superiore [X1,Y1](m): 733650,4757250
Dimensione cella [dx,dy](m): 100,100
Numero di punti [nx,ny]: 180,180

Figura 3 Modello orografico dell'areale estratto dal *LandUse*



9.EFFETTO SCIA DEGLI EDIFICI (*BUILDING DOWNWASH*)

Nella presente applicazione modellistica è stato valutato da AERMOD l'effetto *building downwash*, vedi figura a fianco, a partire dal layout di impianto previsto nel progetto inserito nel contesto specifico dell'intervento. All'uopo sono stati implementati anche edifici di futura previsione (APEA). Il software per tale analisi impiega uno specifico preprocessore BPIP.



Tale effetto tiene conto delle interferenze determinate dagli edifici limitrofi ai punti di emissione nell'analisi diffusionale.

La presenza di edifici, congiuntamente alla morfologia del territorio, nelle vicinanze di una sorgente infatti, può influenzare la dispersione della massa d'inquinante emessa. La scia degli edifici all'interno di un campo di vento, genera un aumento nella turbolenza meccanica e quindi di un aumento della turbolenza totale. Gli algoritmi che descrivono i fenomeni di downwash, si attivano solo se la sorgente ricade in un area ben definita in vicinanza degli ostacoli, sia sopravento che sottovento a questo. Inoltre per determinare se effettivamente la presenza degli edifici influisca sul quadro emissivo nel software impiegato sono utilizzate le linee guida fornite dall'EPA (1985): "*Guidline for Determination of Good Engineering Practice Stack Height (GEP)*"

In queste condizioni, se la fonte emissiva è sopravento o all'interno della zona di "*cavity*", le linee di flusso sono fortemente distorte, con conseguente risalita del pennacchio e cattura di parte dello stesso all'interno della "cavity", dove si crea un forte ricircolo che omogeneizza le concentrazioni sulla verticale.
Si possono individuare tre tipi di concentrazione:

- CN = concentrazione "*near wake*" dovuta alla diluizione causata dalla turbolenza all'interno della "*cavity*"; è costante sulla verticale e funzione della porzione di pennacchio catturato dalla "*cavity*"
- CF = concentrazione dovuta alla parte del pennacchio catturato, considerato come una sorgente di volume
- CP = concentrazione dovuta alla parte del pennacchio non catturata, calcolata come in assenza di *downwash*

Per una analisi più compiuta possibile nella modellizzazione effettuata sono stati implementati, come già anticipato, oltre che gli edifici esistenti anche gli edifici di cui alle previsioni urbanistiche della limitrofa area APEA in maniera tale da valutare gli effetti dell'impianto anche sul futuro contesto urbanizzato. Il report completo di tale implementazione è riportato in ***all.1.***

9.1 CRITERI PER IL CALCOLO DEL PERCENTILE

Per ciascuno dei recettori idealmente disposti sul territorio circostante al sito in esame e per ogni ora del dominio di tempo della simulazione, AERMOD effettua la stima della concentrazione media oraria "*attesa*" di odori. Tutte le concentrazioni di odore restituite dal modello sono inoltre moltiplicate per il *peak-to-mean ratio*, così da ottenere le concentrazioni di picco di odore per ogni recettore e per ogni ora del dominio di tempo.

Dalla matrice delle concentrazioni al suolo, per ogni ora del dominio di tempo, per ogni recettore, sono stati estratti i percentili di ordine 98° e i massimi delle concentrazioni medie orarie (un valore per ciascun recettore).

Nel caso della concentrazione di odore, come definito dalla norma *EN 13725:2003*, l'odore di un campione aeriforme avente concentrazione di odore pari a 1 *ouE/m*^{3} è percepibile solo dal 50% degli individui.

Quindi, ad esempio, se presso un dato recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è di 1 ouE/m^3, la concentrazione di picco di odore simulata nell'aria al suolo è inferiore a 1 *ouE/m*^{3} per il 98% delle ore nell'anno considerato; quindi il 50% della popolazione non può percepire l'odore emesso dalle sorgenti in esame (nemmeno i picchi di odore) per più del 2% delle ore su base annua.

10.PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

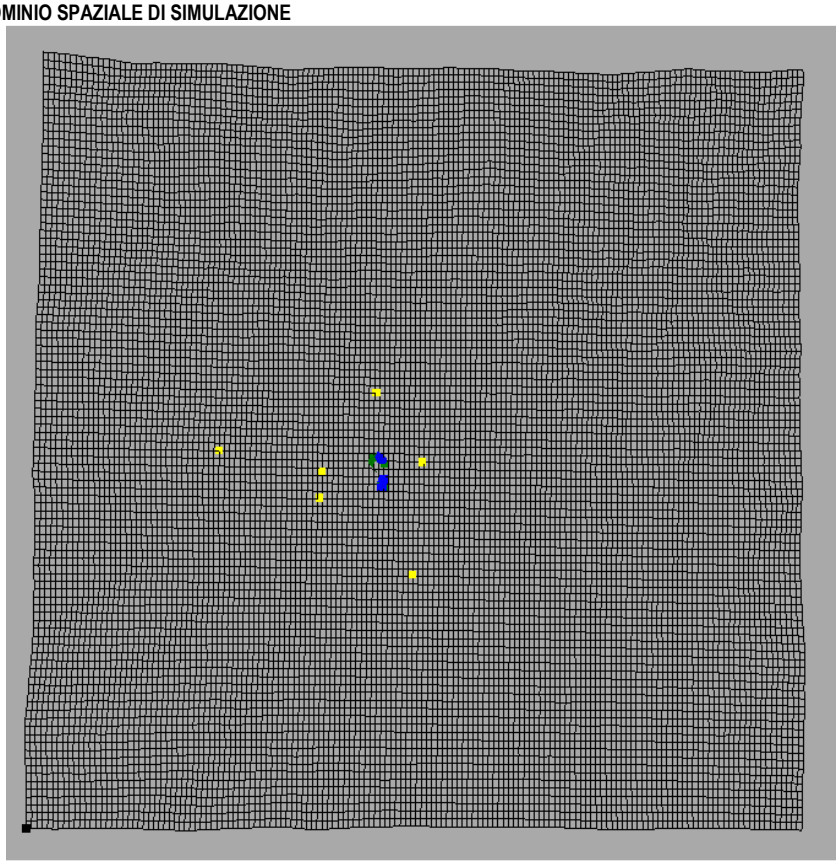
I risultati del presente studio di impatto olfattivo vengono di seguito riportati attraverso:

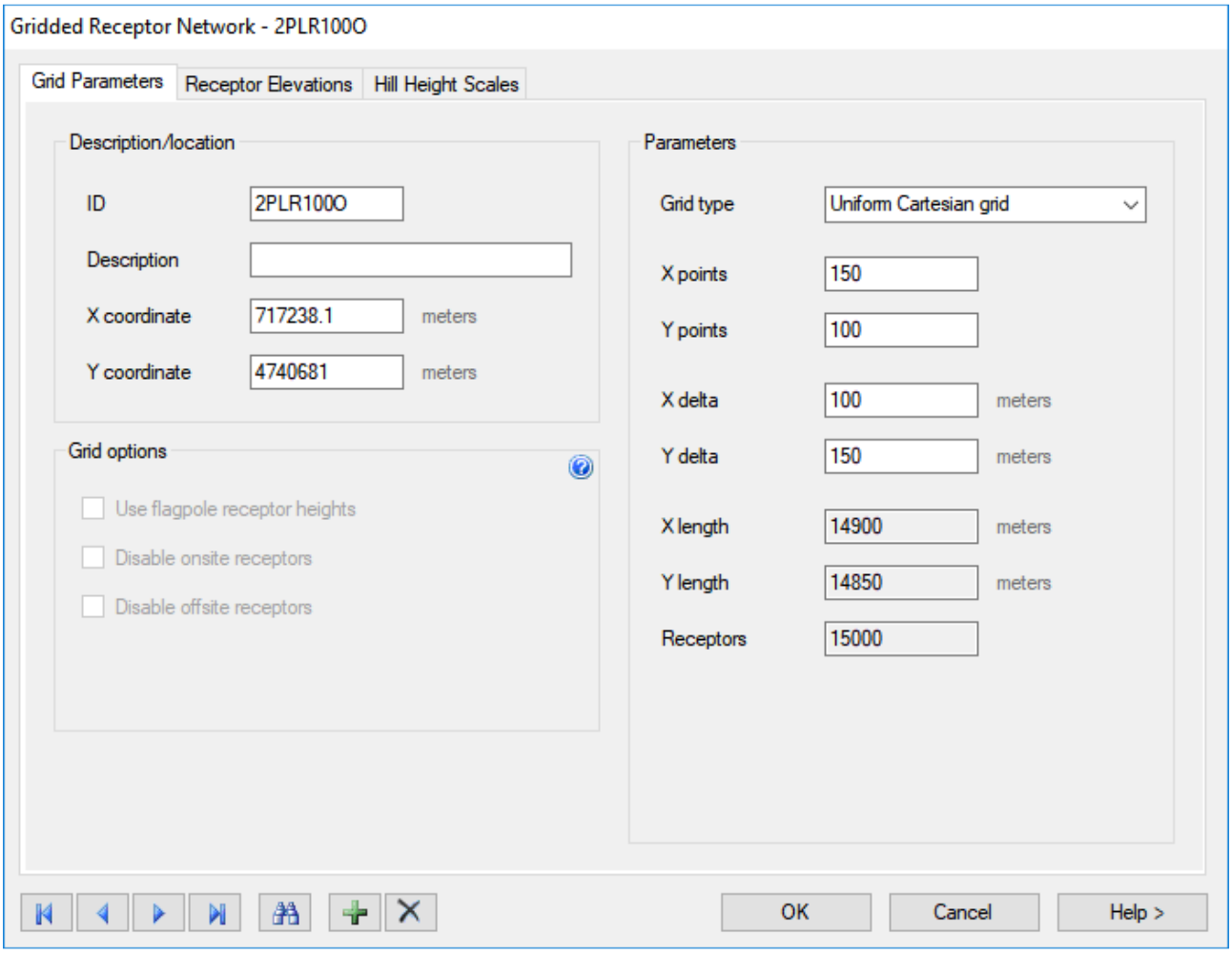
1. una tabella riportante, per ciascuno dei recettori sensibili individuati sul territorio, il 98° percentile delle concentrazioni orarie di picco di odore simulate, sulla base della quale viene effettuato il confronto fra l'impatto delle emissioni ed i criteri di accettabilità definiti al precedente capitolo 2;

Nella presente relazione di presentazione dello studio viene inoltre riportata una mappa di impatto, in cui sono stati evidenziati:

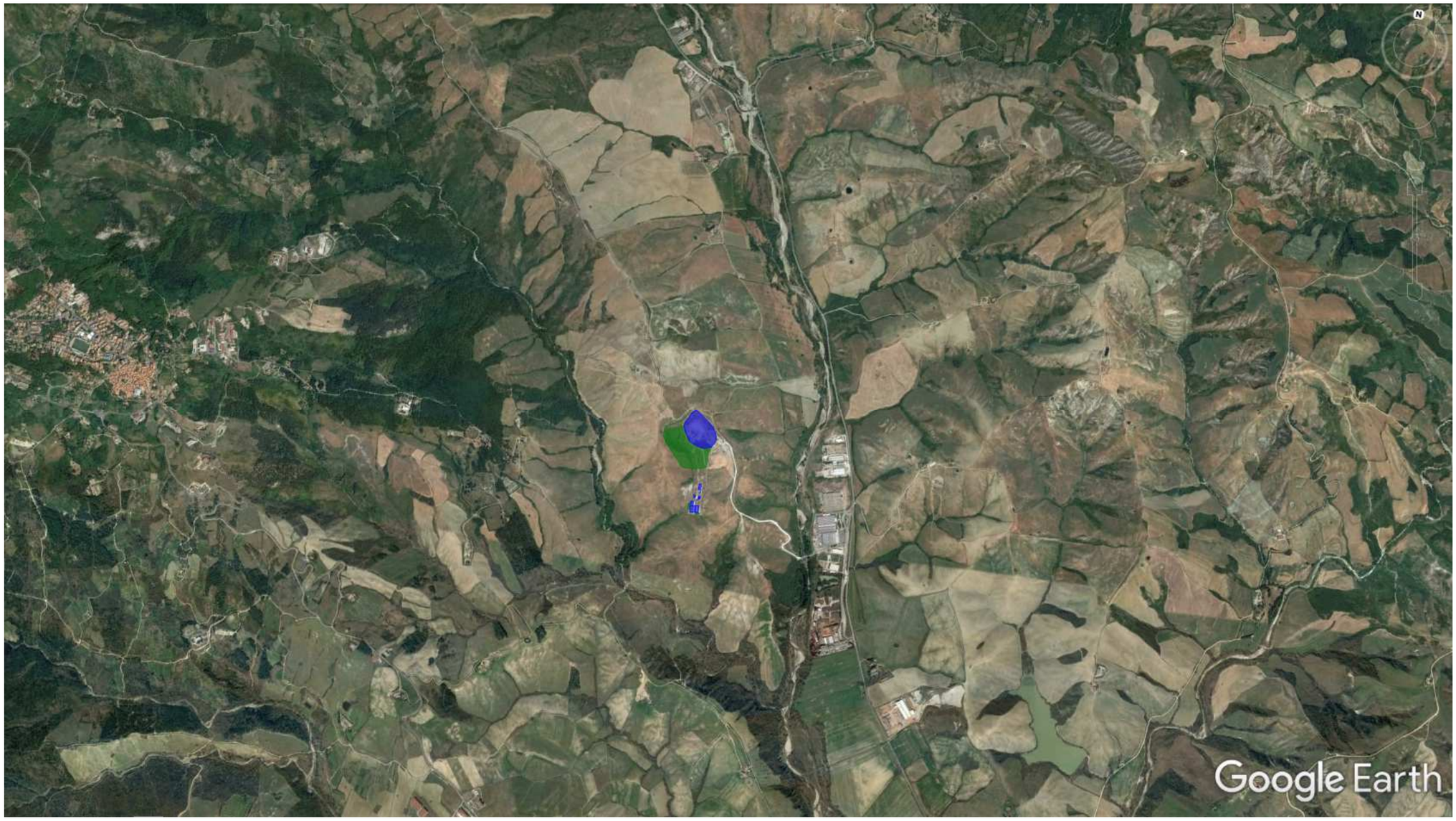
- il perimetro del dominio spaziale di simulazione;
- la corografia georeferenziata del territorio (Carta Tecnica Provinciale o ortofoto), opportunamente più estesa del perimetro del dominio spaziale di simulazione;
- il confine di stretta pertinenza dell'impianto e le sorgenti di emissione oggetto dello studio;
- le posizioni dei recettori sensibili;
- le isoplete (curve di isoconcentrazione di odore) corrispondenti ai valori di concentrazione relativi ai criteri di accettabilità definiti nel capitolo 2 (1 ÷ 5 ouE/m^3);
- la prima isopleta non completamente racchiusa nel confine dello stabilimento, a cui corrisponda il massimo valore di concentrazione di odore.

10.1 PERIMETRO DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE




Gridded Receptor Network - 2PLR100O
Grid Parameters
Receptor Elevations
Hill Height Scales
Description/location
ID
2PLR100O
Description
X coordinate
717238.1
meters
Y coordinate
4740681
meters
Grid options
Use flagpole receptor heights
Disable onsite receptors
Disable offsite receptors
Parameters
Grid type
Uniform Cartesian grid
X points
150
Y points
100
X delta
100
meters
Y delta
150
meters
X length
14900
meters
Y length
14850
meters
Receptors
15000
OK
Cancel
Help >

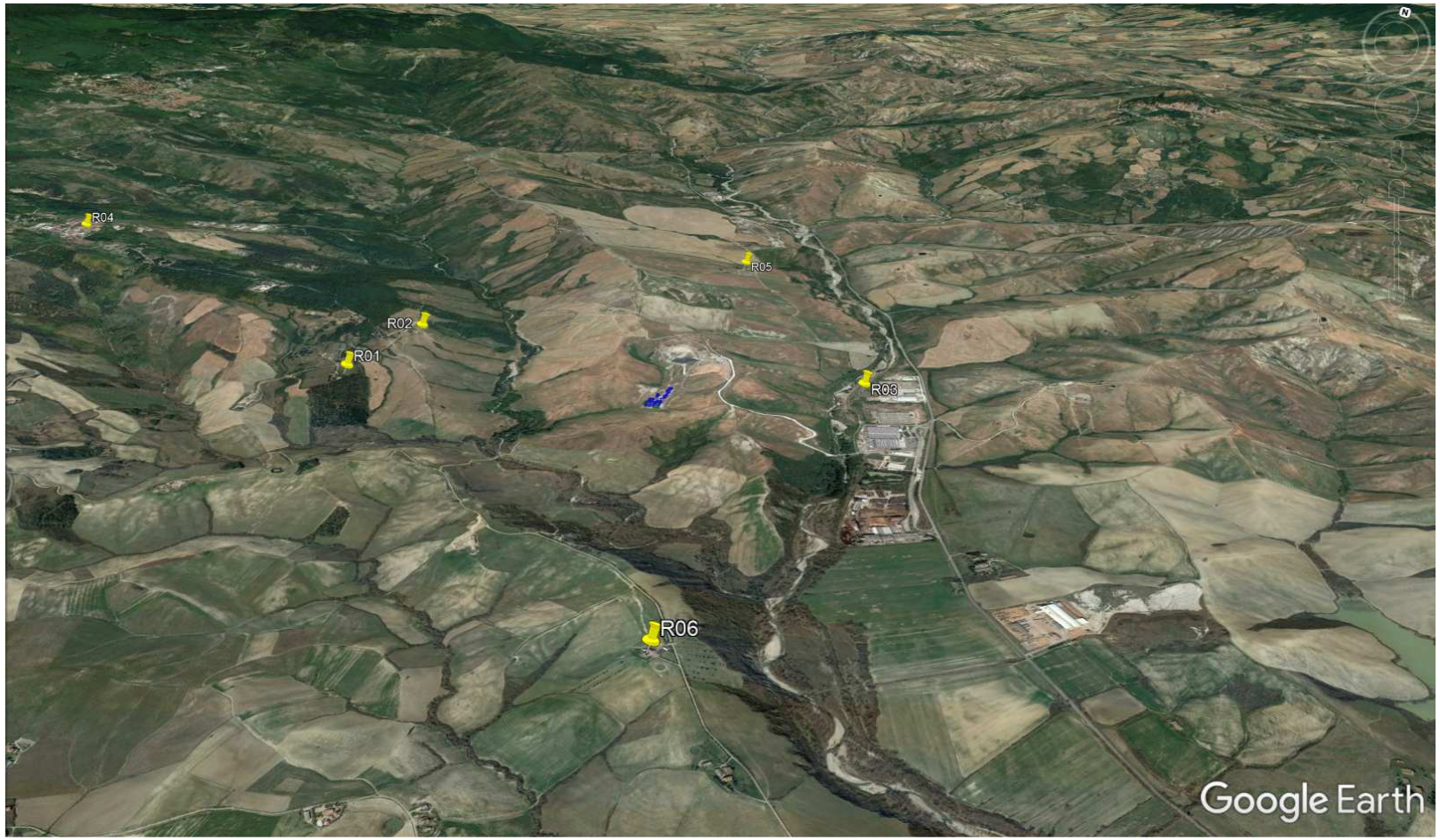
10.2 COROGRAFIA GEOREFERENZIATA DEL TERRITORIO (CARTA TECNICA PROVINCIALE O ORTOFOTO), DEL PERIMETRO DEL DOMINIO SPAZIALE DI SIMULAZIONE



10.3 CONFINE DI STRETTA PERTINENZA DELL'IMPIANTO E LE SORGENTI DI EMISSIONE OGGETTO DELLO STUDIO

Discarica di Poggio alla Billa
Ingresso Discarica 42°50'57.38"N - 11°44'31.70"E
Zona Industriale Val di Paglia
SS 2 Cassia 42°50'17.97"N - 11°45'17.87"E
N
600 m
Google Earth
©2017 Google

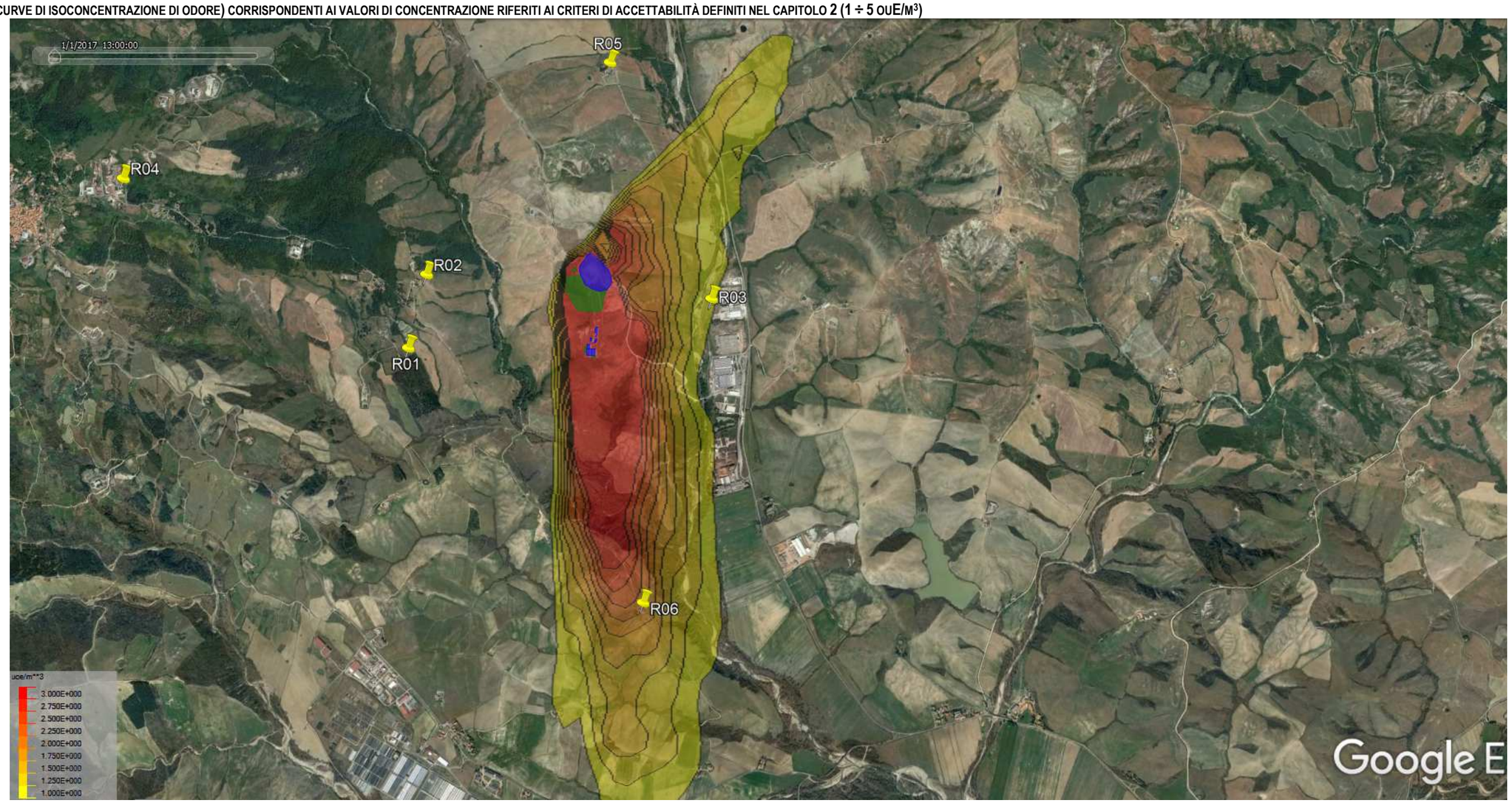
10.4 LE POSIZIONI DEI RECETTORI SENSIBILI

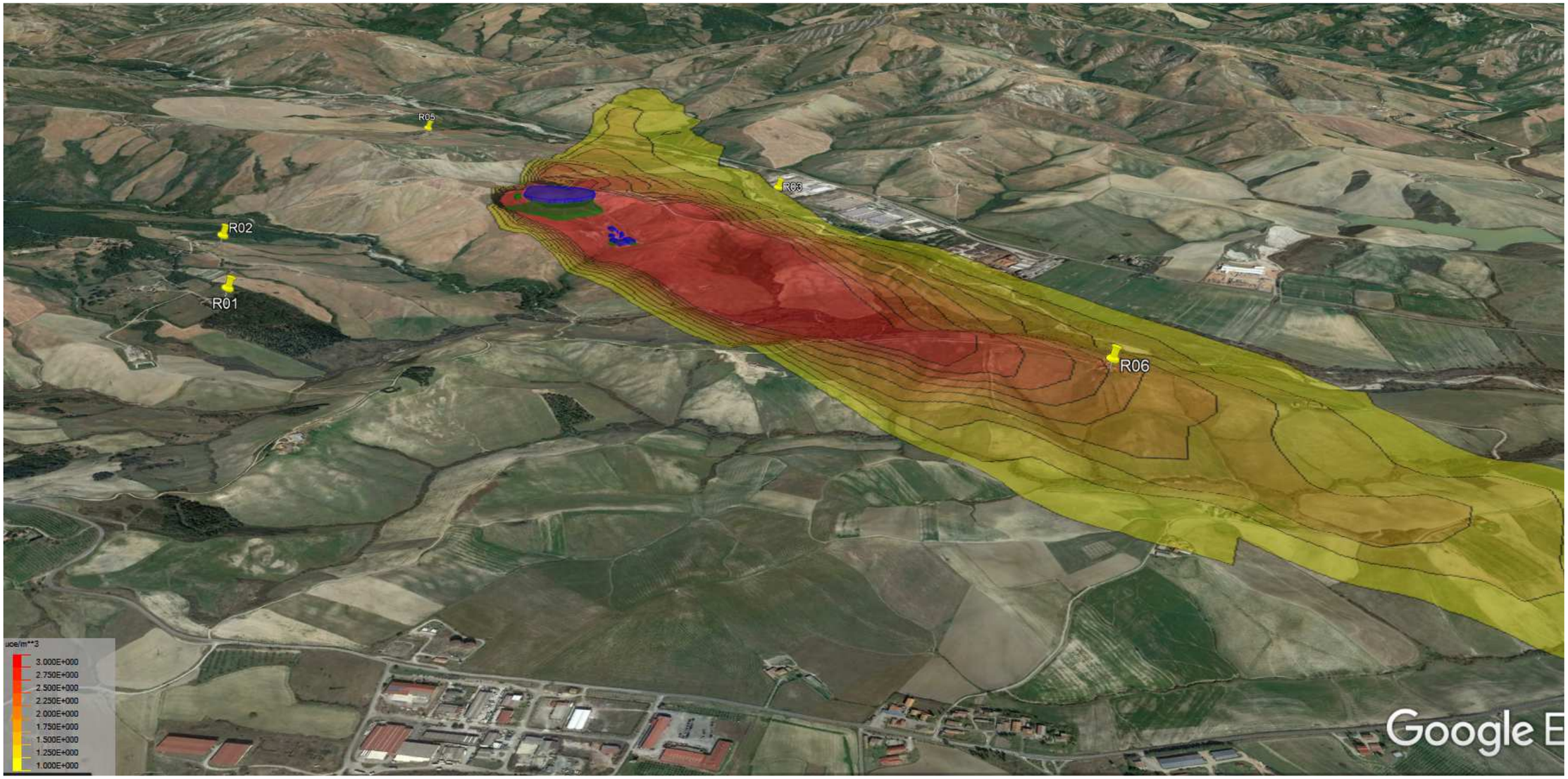


10.4.1 Descrizione dei recettori

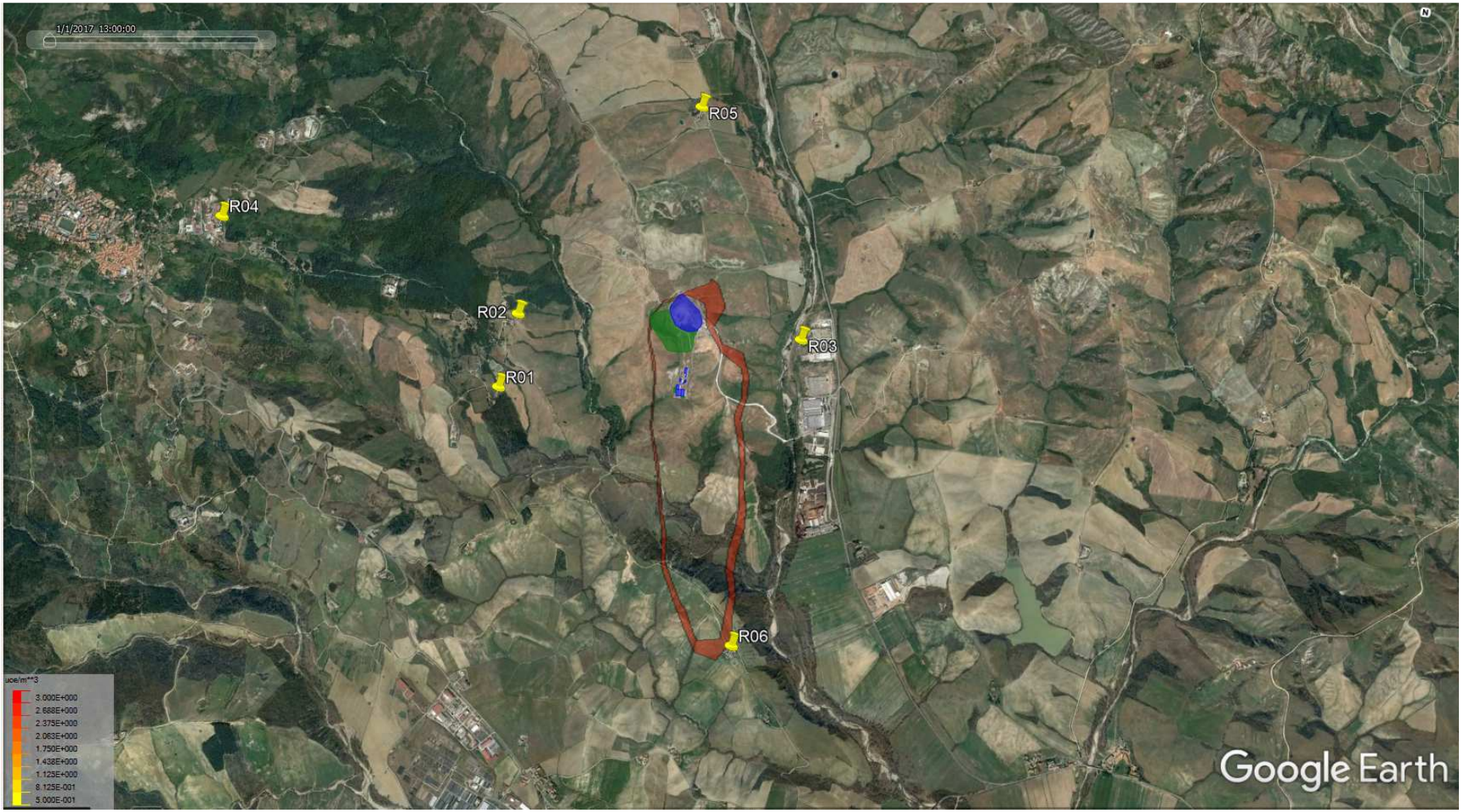
N°	Descrizione	Tipologia	Coordinate		Area
R.1		Podere	722678	4747001	non residenziale
R.2		Podere	722709.4	4747522	non residenziale
R.3		Zona industriale Val di Paglia	724703.5	4747733	non residenziale
R.4		Piancastagnaio	720726.5	4747888	non residenziale
R.5		Podere	723771.3	4749088	non residenziale
R.6		Podere	724530.3	4745518.2	non residenziale

10.5 ISOPLETE (CURVE DI ISOCONCENTRAZIONE DI ODORE) CORRISPONDENTI AI VALORI DI CONCENTRAZIONE RIFERITI AI CRITERI DI ACCETTABILITÀ DEFINITI NEL CAPITOLO 2 (1 ÷ 5 OUE/M³)




R05
R03
R02
R01
R06
uoe/m**3
3.000E+000
2.750E+000
2.500E+000
2.250E+000
2.000E+000
1.750E+000
1.500E+000
1.250E+000
1.000E+000
Google E

10.6 PRIMA ISOPLETA NON COMPLETAMENTE RACCHIUSA NEL CONFINE DELLO STABILIMENTO, A CUI CORRISPONDA IL MASSIMO VALORE DI CONCENTRAZIONE DI ODORE.

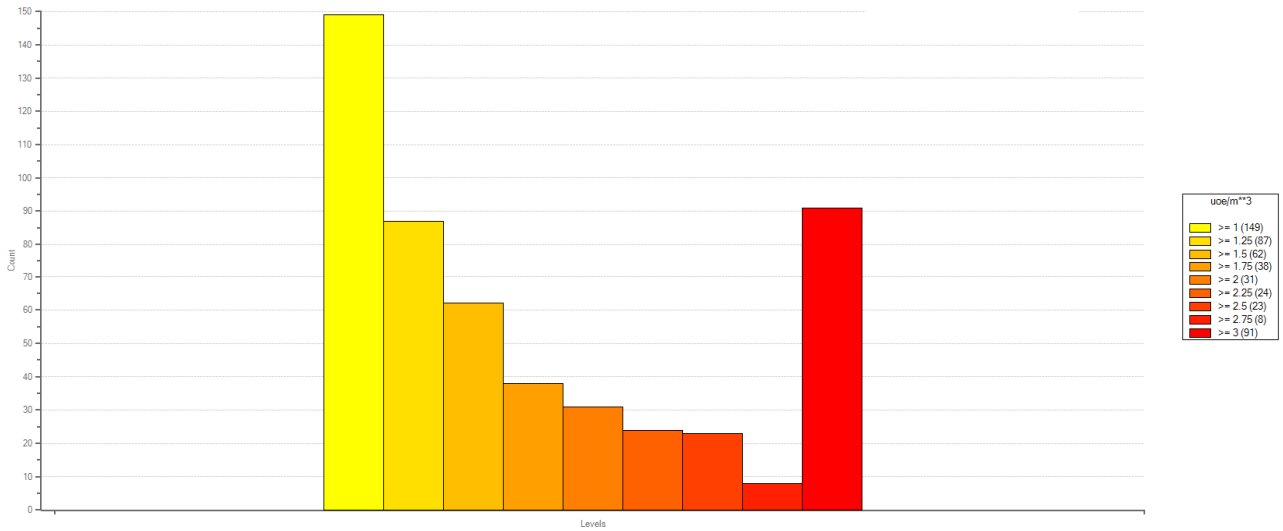


10.7 TABELLA RIPORTANTE, PER CIASCUNO DEI RECETTORI SENSIBILI INDIVIDUATI SUL TERRITORIO, IL 98° PERCENTILE DELLE CONCENTRAZIONI ORARIE DI PICCO DI ODORE SIMULATE, SULLA BASE DELLA QUALE VIENE EFFETTUATO IL CONFRONTO FRA L'IMPATTO DELLE EMISSIONI ED I CRITERI DI ACCETTABILITÀ

Nella tabella seguente, per comodità, vengono riportati in forma tabellare le concentrazioni orarie di picco stimate da AERMOD al 98° percentile espresse in ouE/m³. Tali concentrazioni, in funzione della tipologia di edificio, vengono confrontate con i valori limite proposti dalle LG della provincia di Trento.

					Valori limite adottati						percentile
					Aree residenziali			Aree non residenziali			
					d>500 ml	d<500>di 200 ml	d<di 200 ml	d>500 ml	d<500>di 200 ml	d<di 200 ml	
					1 ouE/m³	2 ouE/m³	3 ouE/m³	2 ouE/m³	3 ouE/m³	4 ouE/m³	
Recettore n°	Tipologia	Coordinate		Area tipo	concentrazioni orarie di picco di odore calcolate su base annua da AERMOD espresso in *ouE/m³*						
R_{-1}	Podere	722678	4747001	non residenziale				0.01435903			98°
R_{-2}	Podere	722709.4	4747522	non residenziale				0.01302907			
R_{-3}	Zona industriale Val di Paglia	724703.5	4747733	non residenziale				1.044114			
R_{-4}	Piancastagnaio	720726.5	4747888	non residenziale	0.000019						
R_{-5}	Podere	723771.3	4749088	non residenziale				0.048898			
R_{-6}	Podere	724530.3	4745518.2	non residenziale				1.805450			

Nel grafico e nella tabella successiva vengono riportate le frequenze di accadimento delle diverse concentrazioni attese sull'intero dominio di calcolo.



Level (uoe/ m**3)	Count	Percent
>= 0.002	4146	41.44
>= 0.12675	267	2.67
>= 0.2515	168	1.68
>= 0.37625	149	1.49
>= 0.501	126	1.26
>= 0.62575	95	0.95
>= 0.7505	95	0.95
>= 0.87525	85	0.85
>= 1	323	3.23

Dal grafico e la tabella precedente si evince che soltanto nell' **3,23%** del dominio studiato si ha un valore pari o superiore a 1 ouE/m³ al 98° percentile. Detti valori risultano dal modello tutti nei pressi dell'impianto di compostaggio. Tutti gli altri valori sono al di sotto di suddetta soglia e quindi non percepibili.

11.ALL.1_REPORT PREPROCESSORE BPIP

```
BREEZE BPIP

                              BPIP (Dated: 04274)
 DATE :  2/ 9/2018
 TIME : 10:30:10
 BREEZE BPIP

 ============================
 BPIP PROCESSING INFORMATION:
 ============================

   The p  flag has been set for preparing downwash related data
          for a model run utilizing the PRIME algorithm.

   Inputs entered in METERS     will be converted to meters using
    a conversion factor of    1.0000.  Output will be in meters.

   The UTMP variable is set to UTMY.  The input is assumed to be in
     UTM coordinates.  BPIP will move the UTM origin to the first pair of
     UTM coordinates read.  The UTM coordinates of the new origin will
     be subtracted from all the other UTM coordinates entered to form
     this new local coordinate system.

   The new local coordinates will be displayed in parentheses just below
     the UTM coordinates they represent.

   Plant north is set to   0.00 degrees with respect to True North.



 ==============
 INPUT SUMMARY:
 ==============


 Number of buildings to be processed :  12


 2PLR1000 has 1 tier(s) with a base elevation of  362.45 METERS
 BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
   NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

 2PLR1000    1        1      8.00     4
                                            723928.90  4747384.80 meters
                                       (        0.00        0.00) meters
                                            723928.90  4747422.90 meters
                                       (        0.00       38.10) meters
                                            723944.10  4747422.90 meters
                                       (       15.20       38.10) meters
                                            723944.10  4747384.80 meters
                                       (       15.20        0.00) meters


 2PLR1001 has 1 tier(s) with a base elevation of  362.98 METERS
 BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
   NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

 2PLR1001    1        2      6.00     5
                                            723938.70  4747360.70 meters
                                       (        9.80      -24.10) meters
                                            723943.40  4747374.90 meters
                                       (       14.50       -9.90) meters
                                            723947.00  4747373.80 meters
                                       (       18.10      -11.00) meters
                                            723942.30  4747359.50 meters
                                       (       13.40      -25.30) meters
```

```
                                        723938.70  4747360.70 meters
                                   (        9.80      -24.10) meters


2PLR1002 has 1 tier(s) with a base elevation of  363.95 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR1002    1        3      4.00     5
                                        723944.30  4747377.90 meters
                                   (       15.40       -6.90) meters
                                        723945.40  4747381.30 meters
                                   (       16.50       -3.50) meters
                                        723948.40  4747380.00 meters
                                   (       19.50       -4.80) meters
                                        723947.00  4747376.90 meters
                                   (       18.10       -7.90) meters
                                        723944.30  4747377.90 meters
                                   (       15.40       -6.90) meters


2PLR1003 has 1 tier(s) with a base elevation of  360.46 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR1003    1        4     10.00     5
                                        723907.40  4747324.10 meters
                                   (      -21.50      -60.70) meters
                                        723917.30  4747326.50 meters
                                   (      -11.60      -58.30) meters
                                        723912.30  4747345.80 meters
                                   (      -16.60      -39.00) meters
                                        723902.60  4747343.70 meters
                                   (      -26.30      -41.10) meters
                                        723907.40  4747324.10 meters
                                   (      -21.50      -60.70) meters


2PLR1005 has 1 tier(s) with a base elevation of  363.69 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR1005    1        5     10.00     5
                                        723937.50  4747324.20 meters
                                   (        8.60      -60.60) meters
                                        723947.80  4747322.20 meters
                                   (       18.90      -62.60) meters
                                        723951.00  4747341.30 meters
                                   (       22.10      -43.50) meters
                                        723940.60  4747343.00 meters
                                   (       11.70      -41.80) meters
                                        723937.50  4747324.20 meters
                                   (        8.60      -60.60) meters


2PLR1006 has 1 tier(s) with a base elevation of  363.84 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR1006    1        6      3.00     4
                                        723937.00  4747319.20 meters
                                   (        8.10      -65.60) meters
                                        723937.47  4747321.86 meters
                                   (        8.57      -62.94) meters
                                        723940.13  4747321.38 meters
                                   (       11.23      -63.42) meters
                                        723939.66  4747318.73 meters
                                   (       10.76      -66.07) meters


2PLR1007 has 1 tier(s) with a base elevation of  364.17 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
```

```
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR1007    1        7      8.00     4
                                            723940.40  4747320.10 meters
                                       (       11.50      -64.70) meters
                                            723940.64  4747321.48 meters
                                       (       11.74      -63.32) meters
                                            723941.92  4747321.26 meters
                                       (       13.02      -63.54) meters
                                            723941.68  4747319.88 meters
                                       (       12.78      -64.92) meters


2PLR1008 has 1 tier(s) with a base elevation of  363.33 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR1008    1        8      5.00     4
                                            723929.50  4747312.20 meters
                                       (        0.60      -72.60) meters
                                            723929.97  4747314.76 meters
                                       (        1.07      -70.04) meters
                                            723934.10  4747313.99 meters
                                       (        5.20      -70.81) meters
                                            723933.63  4747311.43 meters
                                       (        4.73      -73.37) meters


2PLR1009 has 1 tier(s) with a base elevation of  365.24 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR1009    1        9      9.00     4
                                            723895.20  4747222.10 meters
                                       (      -33.70     -162.70) meters
                                            723890.65  4747267.67 meters
                                       (      -38.25     -117.13) meters
                                            723925.78  4747271.18 meters
                                       (       -3.12     -113.62) meters
                                            723930.33  4747225.61 meters
                                       (        1.43     -159.19) meters


2PLR100A has 1 tier(s) with a base elevation of  367.98 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR100A    1       10     12.00     4
                                            723930.90  4747226.30 meters
                                       (        2.00     -158.50) meters
                                            723926.68  4747271.80 meters
                                       (       -2.22     -113.00) meters
                                            723949.18  4747273.89 meters
                                       (       20.28     -110.91) meters
                                            723953.40  4747228.39 meters
                                       (       24.50     -156.41) meters


2PLR100B has 1 tier(s) with a base elevation of  361.22 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR100B    1       11      8.00     4
                                            723890.40  4747267.80 meters
                                       (      -38.50     -117.00) meters
                                            723887.60  4747297.47 meters
                                       (      -41.30      -87.33) meters
                                            723908.00  4747299.40 meters
                                       (      -20.90      -85.40) meters
                                            723910.81  4747269.73 meters
                                       (      -18.09     -115.07) meters
```

```
2PLR100U has 1 tier(s) with a base elevation of  376.68 METERS
BUILDING  TIER  BLDG-TIER  TIER   NO. OF      CORNER   COORDINATES
  NAME   NUMBER   NUMBER  HEIGHT  CORNERS        X           Y

2PLR100U    1       12     15.00    18
                                              723761.30  4747802.30 meters
                                         (     -167.60      417.50) meters
                                              723762.10  4747822.30 meters
                                         (     -166.80      437.50) meters
                                              723774.60  4747849.80 meters
                                         (     -154.30      465.00) meters
                                              723805.40  4747906.50 meters
                                         (     -123.50      521.70) meters
                                              723822.90  4747920.60 meters
                                         (     -106.00      535.80) meters
                                              723847.10  4747913.10 meters
                                         (      -81.80      528.30) meters
                                              723958.80  4747829.00 meters
                                         (       29.90      444.20) meters
                                              723983.80  4747789.80 meters
                                         (       54.90      405.00) meters
                                              723996.30  4747747.30 meters
                                         (       67.40      362.50) meters
                                              723993.00  4747723.90 meters
                                         (       64.10      339.10) meters
                                              723976.30  4747694.80 meters
                                         (       47.40      310.00) meters
                                              723968.80  4747687.30 meters
                                         (       39.90      302.50) meters
                                              723923.80  4747670.60 meters
                                         (       -5.10      285.80) meters
                                              723896.30  4747673.10 meters
                                         (      -32.60      288.30) meters
                                              723865.40  4747679.80 meters
                                         (      -63.50      295.00) meters
                                              723817.10  4747700.60 meters
                                         (     -111.80      315.80) meters
                                              723772.90  4747768.10 meters
                                         (     -156.00      383.30) meters
                                              723761.30  4747802.30 meters
                                         (     -167.60      417.50) meters

Number of stacks to be processed :   0

                   STACK            STACK   COORDINATES
 STACK NAME     BASE  HEIGHT          X           Y


   No stacks have been detected as being atop any structures.


                    Overall GEP Summary Table
                         (Units: meters)



                    Summary By Direction Table
                         (Units:  meters)

Dominate stand alone tiers:


Drtcn:  10.00


Drtcn:  20.00


Drtcn:  30.00
```

```
Drtcn:  40.00

Drtcn:  50.00

Drtcn:  60.00

Drtcn:  70.00

Drtcn:  80.00

Drtcn:  90.00

Drtcn: 100.00

Drtcn: 110.00

Drtcn: 120.00

Drtcn: 130.00

Drtcn: 140.00

Drtcn: 150.00

Drtcn: 160.00

Drtcn: 170.00

Drtcn: 180.00

Drtcn: 190.00

Drtcn: 200.00

Drtcn: 210.00

Drtcn: 220.00

Drtcn: 230.00

Drtcn: 240.00

Drtcn: 250.00

Drtcn: 260.00

Drtcn: 270.00
```

```
Drtcn: 280.00

Drtcn: 290.00

Drtcn: 300.00

Drtcn: 310.00

Drtcn: 320.00

Drtcn: 330.00

Drtcn: 340.00

Drtcn: 350.00

Drtcn: 360.00

Dominant combined buildings:
Drtcn:  10.00

Drtcn:  20.00

Drtcn:  30.00

Drtcn:  40.00

Drtcn:  50.00

Drtcn:  60.00

Drtcn:  70.00

Drtcn:  80.00

Drtcn:  90.00

Drtcn: 100.00

Drtcn: 110.00

Drtcn: 120.00

Drtcn: 130.00

Drtcn: 140.00
```

```
Drtcn: 150.00

Drtcn: 160.00

Drtcn: 170.00

Drtcn: 180.00

Drtcn: 190.00

Drtcn: 200.00

Drtcn: 210.00

Drtcn: 220.00

Drtcn: 230.00

Drtcn: 240.00

Drtcn: 250.00

Drtcn: 260.00

Drtcn: 270.00

Drtcn: 280.00

Drtcn: 290.00

Drtcn: 300.00

Drtcn: 310.00

Drtcn: 320.00

Drtcn: 330.00

Drtcn: 340.00

Drtcn: 350.00

Drtcn: 360.00
```

12.ALL:2_REPORT FORNITURA DATI METEO

Report fornitura dati meteorologici in formato AERMOD

Località	Abbadia San Salvatore (SI)
Coordinate	(42.848664 E , 11.739452 N)
Periodo	Anno 2017

La fornitura completa di dati è contenuta nell'archivio Abbadia_San_Salvatore_2017.zip

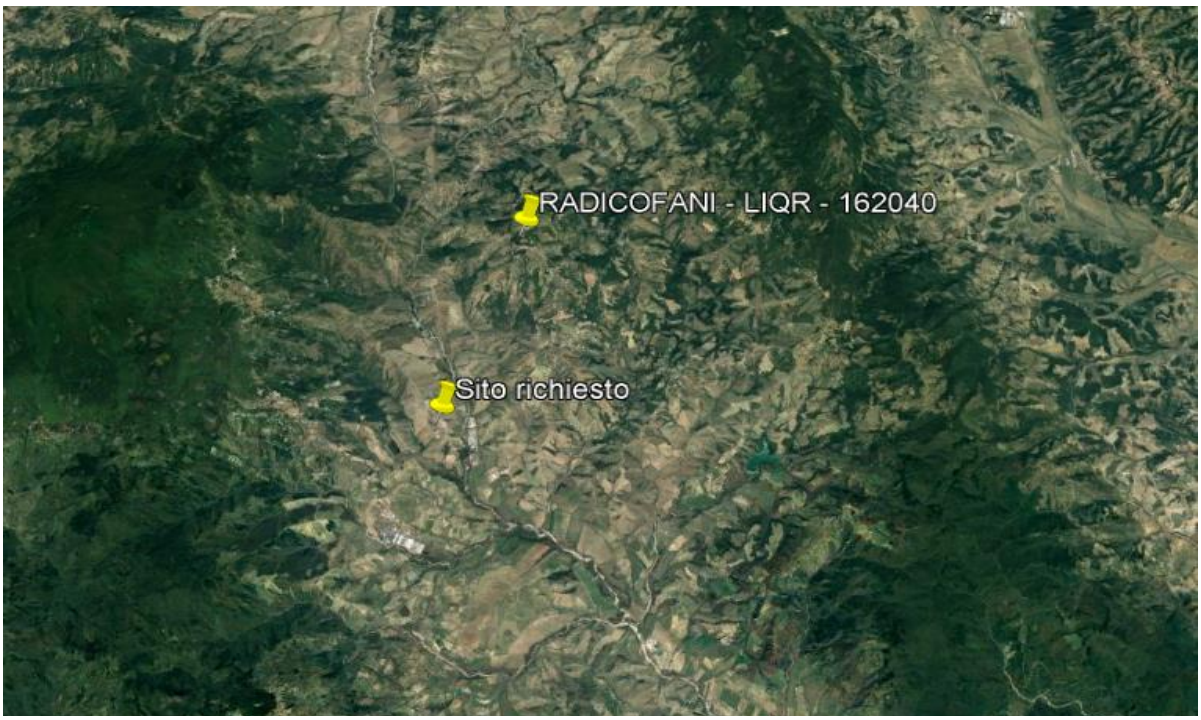
L'archivio contiene i seguenti file:

Report fornitura.pdf	questo file
Abbadia_San_Salvatore_2017.sfc	file meteo di superficie formattato AERMOD 14134
Abbadia_San_Salvatore_2017.pfl	file meteo di superficie profilomentrico AERMOD 14134
Rosa_dei_venti_Abbadia_San_Salvatore_2017 .jpg	rosa dei venti per l'anno richiesto

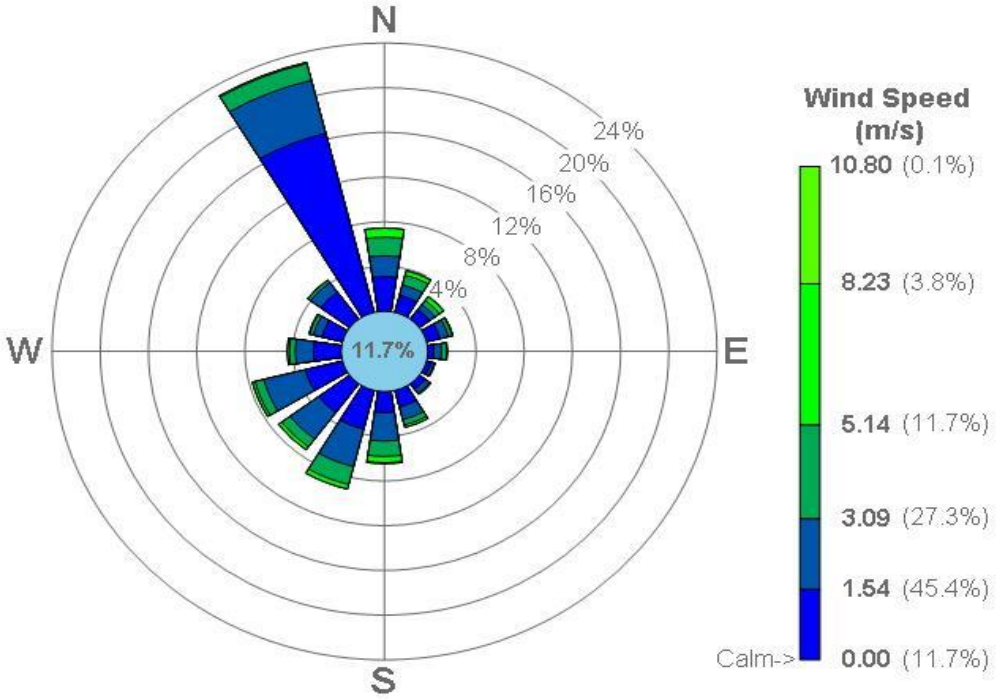
Analisi statistica dei dati

I dati forniti sono stati ricostruiti per l'area descritta attraverso un'elaborazione "mass consistent" effettuata con il modello meteorologico CALMET con risoluzione di 4000x4000 m, dei dati rilevati nelle stazioni SYNOP ICAO di superficie e profilometriche presenti sul territorio nazionale (vedere i file "elenco stazione superficie ICAO.pdf" e "elenco stazione radiosondaggi ICAO.pdf" allegati alla fornitura).
Il modello CALMET ricostruisce per interpolazione 3D "mass consistent" , pesata sull'inverso del quadrato della distanza, un campo iniziale tridimensionale (FIRST - GUESS) che viene modificato per incorporare gli effetti geomorfologici ed orografici del sito in esame alla risoluzione spaziale richiesta; su questo campo meteo (STEP 1) vengono infine reinserite le osservabili misurate per ottenere il campo finale (STEP 2) all'interno del quale vengono recuperate le informazioni sito-specifiche delle misure meteo.Per informazioni più dettagliate sul funzionamento del preprocessore CALMET si deve fare riferimento alla documentazione originale del modello al seguente link (http://www.src.com/calpuff/download/MMS_Files/MMS2006_Volume2_CALMET_Preprocessors.pdf)

Poichè il peso di ognuna di queste stazioni meteo usate nella ricostruzione del campo meteo è inversamente proporzionale alla distanza quadratica delle stazioni, nell'immagine seguente vengono riportate le stazioni SYNOP-ICAO più vicine/significative per la caratterizzazione del sito richiesto.



Rosa dei Venti



Settore Angolare (*)	Classi di velocità (m/s)							Settore Angolare (*)
	<= 1.54	<= 3.09	<= 5.14	<= 8.23	<= 10.80	> 10.80	Totale	
0	3.11	1.87	1.64	0.81	0.00	0.00	7.43	N
22.5	1.59	0.95	0.90	0.41	0.02	0.00	3.87	NNE
45	1.06	0.54	0.49	0.41	0.02	0.00	2.52	NE
67.5	1.15	0.72	0.33	0.05	0.00	0.00	2.25	ENE
90	0.49	0.64	0.45	0.02	0.00	0.00	1.60	E
112.5	0.39	0.27	0.05	0.01	0.00	0.00	0.72	ESE
135	0.62	0.45	0.08	0.03	0.00	0.00	1.18	SE
157.5	1.53	1.15	0.49	0.22	0.00	0.00	3.39	SSE
180	1.87	2.56	1.36	0.56	0.09	0.00	6.44	S
202.5	3.57	3.45	1.66	0.41	0.00	0.00	9.09	SSO
225	3.20	2.97	0.87	0.32	0.00	0.00	7.35	SO
247.5	3.21	3.53	0.74	0.23	0.00	0.00	7.71	OSO
270	2.31	1.50	0.50	0.16	0.00	0.00	4.46	O
292.5	1.77	0.73	0.32	0.05	0.00	0.00	2.87	ONO
315	2.99	1.07	0.26	0.01	0.00	0.00	4.34	NO
337.5	16.52	4.90	1.54	0.10	0.00	0.00	23.06	NNO
Totale settori	45.37	27.28	11.68	3.80	0.14	0.00	88.26	
Calme							11.74	
Dati mancanti							0.00	
Totale							100.00	

(*) angolo medio del settore angolare di 22.5°

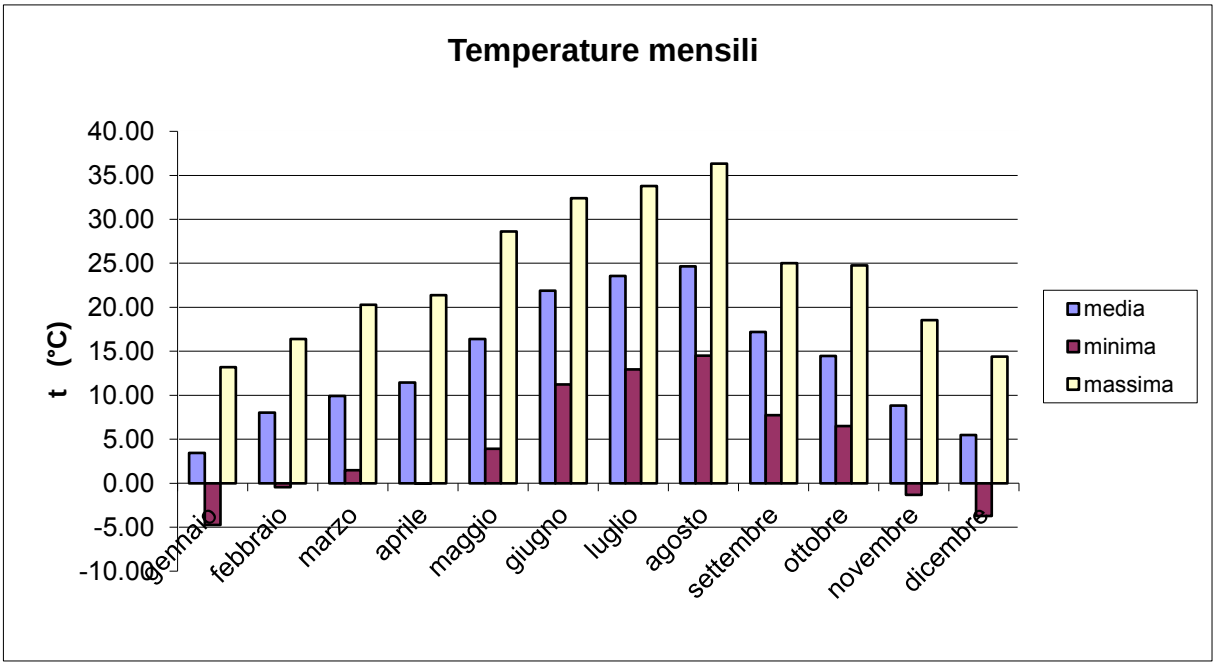
Analisi statistica dati di superficie: Temperatura

Località : Abbadia San Salvatore (SI)

	Temperatura (°C)		
	Minima	Massima	Media
Anno	-4.75	36.34	13.81
Primavera	1.79	23.43	12.59
Estate	12.89	34.18	23.36
Autunno	4.30	22.76	13.50
Inverno	-2.97	14.66	5.65

gennaio	-4.75	13.20	3.45
febbraio	-0.44	16.40	8.03
marzo	1.49	20.29	9.92
aprile	-0.02	21.39	11.45
maggio	3.90	28.60	16.40
giugno	11.22	32.40	21.88
luglio	12.94	33.80	23.54
agosto	14.51	36.34	24.67
settembre	7.73	25.00	17.19
ottobre	6.49	24.76	14.48
novembre	-1.31	18.53	8.83
dicembre	-3.72	14.39	5.48

Primavera:	marzo, aprile, maggio
Estate:	giugno, luglio, agosto
Autunno:	settembre, ottobre, novembre
Inverno:	dicembre, gennaio, febbraio

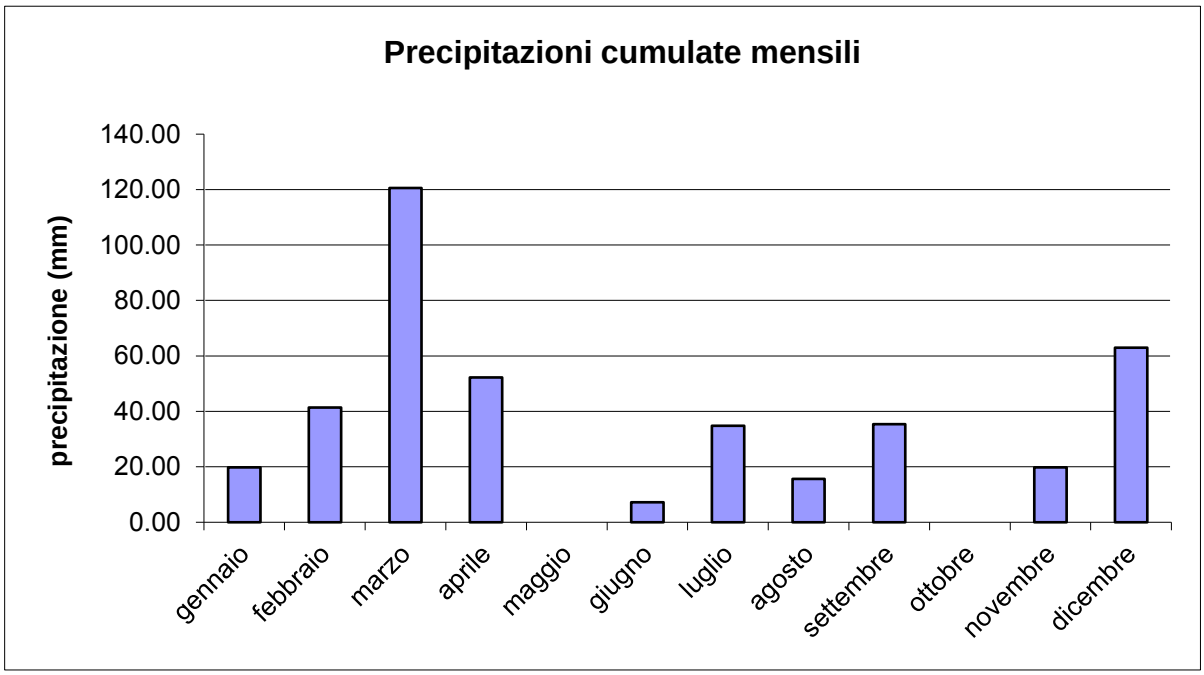


Analisi statistica dati di superficie: Precipitazione

Località : Abbadia San Salvatore (SI)

	Precipitazione (mm)		
	Minima	Massima	Cumulata
Anno	0.00	8.70	409.80
Primavera	0.00	3.37	172.80
Estate	0.00	1.40	57.60
Autunno	0.00	0.73	55.20
Inverno	0.00	2.07	124.20
gennaio	0.00	0.60	19.80
febbraio	0.00	2.80	41.40
marzo	0.00	8.70	120.60
aprile	0.00	1.40	52.20
maggio	0.00	0.00	0.00
giugno	0.00	0.70	7.20
luglio	0.00	2.30	34.80
agosto	0.00	1.20	15.60
settembre	0.00	1.50	35.40
ottobre	0.00	0.00	0.00
novembre	0.00	0.70	19.80
dicembre	0.00	2.80	63.00

Primavera:	marzo, aprile, maggio
Estate:	giugno, luglio, agosto
Autunno:	settembre, ottobre, novembre
Inverno:	dicembre, gennaio, febbraio

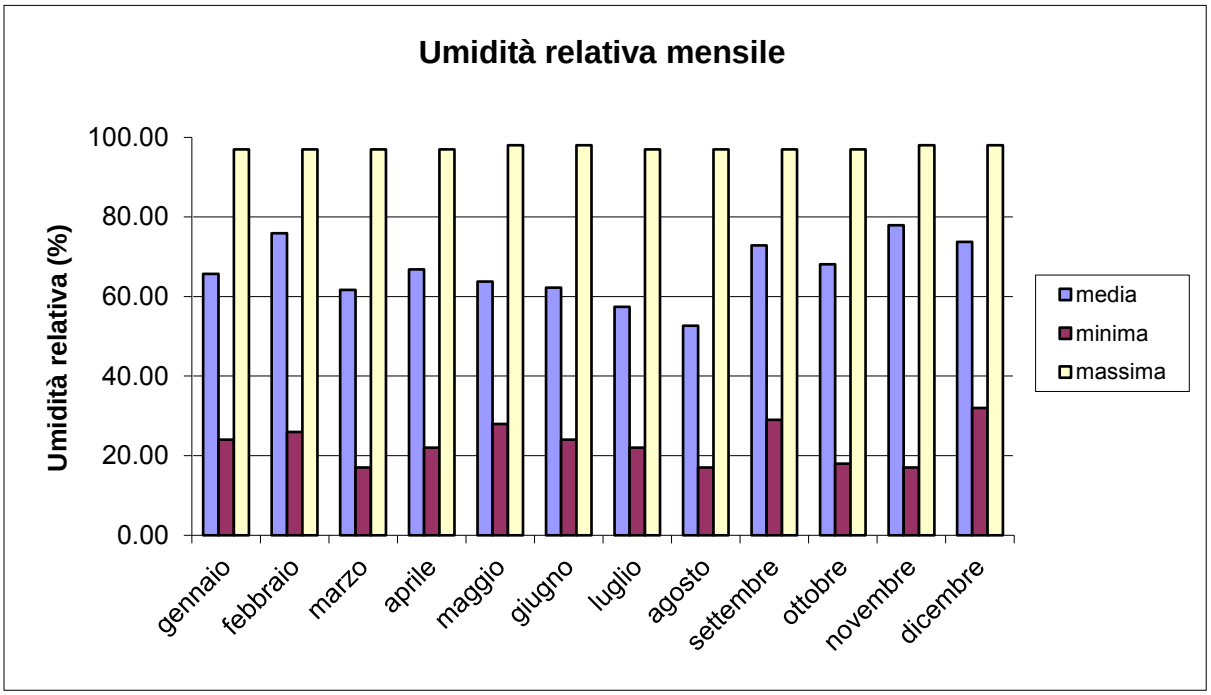


Analisi statistica dati di superficie: Umidità relativa

Località : Abbadia San Salvatore (SI)

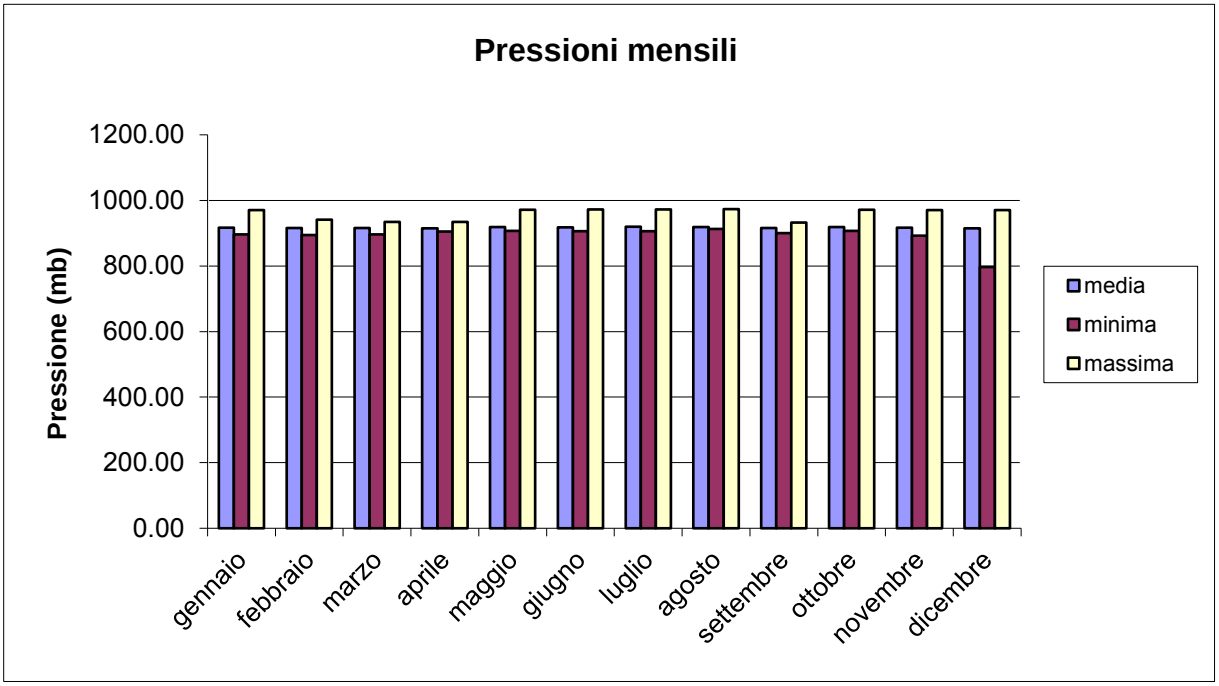
	Umidità relativa (%)		
	Minima	Massima	Media
Anno	17.00	98.00	66.46
Primavera	22.33	97.33	64.07
Estate	21.00	97.33	57.44
Autunno	21.33	97.33	72.97
Inverno	27.33	97.33	71.78
gennaio	24.00	97.00	65.71
febbraio	26.00	97.00	75.93
marzo	17.00	97.00	61.69
aprile	22.00	97.00	66.78
maggio	28.00	98.00	63.74
giugno	24.00	98.00	62.23
luglio	22.00	97.00	57.43
agosto	17.00	97.00	52.66
settembre	29.00	97.00	72.85
ottobre	18.00	97.00	68.13
novembre	17.00	98.00	77.94
dicembre	32.00	98.00	73.70

Primavera:	marzo, aprile, maggio
Estate:	giugno, luglio, agosto
Autunno:	settembre, ottobre, novembre
Inverno:	dicembre, gennaio, febbraio



Analisi statistica dati di superficie: Pressione

Località : Abbadia San Salvatore (SI)

	Pressione (mb)		
	Minima	Massima	Media
Anno	796.88	983.80	917.10
Primavera	902.57	946.46	916.70
Estate	908.06	972.81	918.70
Autunno	899.52	958.34	917.14
Inverno	862.66	960.45	915.73
gennaio	896.47	970.15	916.69
febbraio	894.64	940.80	915.83
marzo	896.47	934.10	915.98
aprile	904.70	934.00	915.20
maggio	906.53	971.29	918.92
giugno	905.62	972.17	917.92
luglio	905.62	972.80	919.70
agosto	912.94	973.45	918.50
settembre	900.13	932.80	915.62
ottobre	906.53	971.69	919.17
novembre	891.90	970.54	916.63
dicembre	796.88	970.41	914.69

Primavera:	marzo, aprile, maggio
Estate:	giugno, luglio, agosto
Autunno:	settembre, ottobre, novembre
Inverno:	dicembre, gennaio, febbraio