

STUDIO TECNICO-GEOLOGICO Dr. ALBERTO CONTI
Via IV Novembre n°4 - PORTO S.ELPIDIO (FM) - Tel. e Fax 0734.992263
email: geol.albertoconti@tin.it - PEC: geol.albertoconti@epap.sicurezzapostale.it

COMUNE DI TORRE S.PATRIZIO

Provincia di Fermo

REALIZZAZIONE IN LOC. S.PIETRO DI UN IMPIANTO DI COMPOSTAGGIO AI
SENSI DELL'ART. 208 DEL D. Lgs. 152/06 E IMPIANTI TECNOLOGICI A
SERVIZIO DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA

Progetto approvato con Det. Dir. n°5381/GEN e n° 214/SA del 01.10.2008

VARIANTE IN CORSO D'OPERA

PROCEDURA DI VERIFICA DI IMPATTO AMBIENTALE
ai sensi dell'art. 8 della L.R. n° 3 del 26 Marzo 2012
DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA VOLONTARIA RICHIESTA CON COMUNICAZIONE
DEL 14.10.2016 PROT. 23208

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

<i>ALBERTO CONTI</i>	Geologo
<i>GRAZIELLA PAGLIARETTA</i>	Biologa
<i>POMPEO CASTIGNANI</i>	Architetto
<i>ALESSANDRO DE ANGELIS</i>	Architetto
<i>SIMONE BARBIZZI</i>	Ingegnere

COMMITTENTE:



SAM S.r.l. Unipersonale

Via Corvese, 40
63821 Porto Sant'Elpidio (FM)
Tel: 347 7655261 Fax: 0734 998726
Mail: direzione@samserviziambiente.it
PEC: samambiente@pec.it

MODELLO PREVISIONALE D'IMPATTO ODORIGENO

Tav.

I

DATA

NOVEMBRE 2016

COMUNE DI TORRE S. PATRIZIO

Provincia di Fermo

*REALIZZAZIONE IN LOC. S. PIETRO DI UN IMPLANTO DI COMPOSTAGGIO
AI SENSI DELL'ART. 208 DEL D.Lgs. 152/06 E IMPIANTI TECNOLOGICI A
SERVIZIO DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA*

VARIANTE IN CORSO D'OPERA

Progetto approvato con Det. Dir. n° 5381/GEN e n° 214/SA del 01.10.2008

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITA' A VIA

art.20 D.lgs. 152/2006 e art. 8 L.R. 3/2012

***DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA VOLONTARIA RICHIESTA CON
COMUNICAZIONE DEL 14.10.2016 PROT. 23208***

MODELLO PREVISIONALE D'IMPATTO ODORIGENO

Committente: **Soc. S.A.M. s.r.l. Unipersonale**

1. Premessa	3
2. Localizzazione degli impianti	4
3. Normativa di riferimento.....	6
4. Modellistica diffusionale	7
4.1 Descrizione del Modello utilizzato	8
4.2 Il modello CALPUFF	9
5. Dominio di simulazione.....	10
6. Caratterizzazione meteoclimatica.....	10
7. Recettori sensibili	14
8. Fattori di emissione	14
9. Risultati delle simulazione	17
10. Conclusioni	20
11. Allegato – Mappe di diffusione.....	20

1. Premessa

Nell'ambito del Procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 8 della L.R. N°3 del 26.03.2012 e dell'art.20 del D.Lgs. 152/06 per la **Variante in corso d'opera** all'impianto di compostaggio sito in loc. San Pietro (Torre S. Patrizio), Progetto approvato con Det. Dir. n° 5381/GEN e n° 214/SA del 01.10.2008, la Ditta SAM s.r.l. Unipersonale in data 14.10.2016 con Prot.23208 ha richiesto proroga per fornire **integrazioni volontarie** ritenute necessarie per valutare le migliorie ambientali proposte, in particolare per la matrice atmosfera.

Nella presente relazione tecnica è riportata una **Valutazioni previsionale d'impatto atmosferico** connessa alla dispersione degli inquinanti a carattere odorigeno emessi sia dalla gestione dell'impianto di Compostaggio, oggetto di variante in corso d'opera, sia dalla discarica S. Pietro di Torre San Patrizio gestita dalla ditta SAM s.r.l. Unipersonale.

Tale documentazione andrà ad integrare le considerazioni espresse nel documento *Studio Preliminare Ambientale (Elab. E – Maggio 2016)* del Progetto di variante in corso d'opera dell'impianto di compostaggio.

Si è provveduto all'elaborazione di un **nuovo modello diffusionale**, per i soli inquinanti a carattere odorigeno, che tenga conto delle migliorie tecniche introdotte con la variante stessa.

Tale operazione si è **ritenuta necessaria** in quanto nello *Studio Preliminare Ambientale (Elab. E – Maggio 2016)*, sono stati allegati i risultati del modello diffusionale precedentemente realizzato per la Procedura di VIA dell'**ampliamento della discarica S. Pietro di Torre San Patrizio** (*Elab.B25 – Ottobre 2014*) gestita sempre dalla ditta SAM s.r.l.

In tale simulazione modellistica, era stato valutato l'impatto sulla componente atmosferica generato dalla realizzazione (Scenario1) e dall'esercizio dei due impianti (scenario 2) gestiti dalla SAM s.r.l.:

- Impianto di compostaggio (Stato Approvato Det. Dir. n° 5381/GEN e n° 214/SA del 01.10.2008)
- Ampliamento Discarica per rifiuti non pericolosi in loc. S. Pietro

I risultati ottenuti sotto forma grafica in termini di isoconcentrazioni per i parametri PM10, NOx, CO, ODORE, per la fase di realizzazione e di esercizio, sono stati riportati ed allegati allo *Studio Preliminare Ambientale (Elab. E – Maggio 2016)* del Progetto di variante in corso d'opera dell'impianto di compostaggio.

E' bene precisare che il modello, antecedente alla Variante in corso d'opera presentata a giugno 2016 dell'impianto di compostaggio, non permette di quantificare la diminuzione della pressione sulle matrici ambientali esercitata dalle migliori tecniche introdotte con la variante all'impianto di compostaggio, anche se, come dichiarato nella Tav. D1 - RELAZIONE TECNICO – ILLUSTRATIVA consegnata a settembre 2016, gli impatti sulla componente aria risulteranno

oggettivamente inferiori rispetto a quanto stimato nel modello diffusionale approvato per l'ampliamento della discarica.

Si è deciso allora di elaborare un **nuovo modello diffusionale**, che permetta di fotografare e quantificare l'impatto atmosferico generato dagli inquinanti a carattere odorigeno immessi in atmosfera dalla gestione dell'impianto di compostaggio (**Stato di progetto-Variante in corso d'opera**) sommata a quella della limitrofa Discarica gestita sempre dalla ditta SAM s.r.l..

L'impatto generato dalla dispersione degli inquinanti viene valutato applicando un modello meteo-diffusionale di dispersione atmosferica.

La metodologia utilizzata si articola nelle seguenti fasi:

- caratterizzazione meteo climatica dell'area di studio;
- individuazione e caratterizzazione delle sorgenti;
- localizzazione dei recettori sensibili;
- applicazione del modello matematico di diffusione;
- valutazione dei risultati ottenuti rispetto ai criteri di qualità previsti dalla normativa e standard vigenti.

2. Localizzazione degli impianti

L'area di interesse è sita presso il territorio del comune di Torre San Patrizio, provincia di Fermo, e distinta al Foglio n° 5 Particelle: 17, 18, 19, 21, 93, 57, 157, 158, 159, 116, 113, 111, 161, 58 e 144, in località San Pietro (Tav. A- Inquadramento Territoriale – PLANIMETRIA CATASTALE), posta alle quote comprese tra 110 e 170 m circa s.l.m., ad est del centro storico di Torre San Patrizio, situata lungo il versante destro della vallata del fosso San Pietro (Fig. 1).

L'area di interesse è rappresentata cartograficamente e geograficamente identificata a livello regionale nel Foglio 314, Sezione n. 314040 "Torre San Patrizio" della Carta Tecnica Regionale, e a livello nazionale, nella Tavoletta IGMI n. 125 Quadrante III della Carta d'Italia (Tav. A – Inquadramento Territoriale).

Il sito è posto a discreta distanza da insediamenti abitativi sia di tipo rurale che di tipo urbano. Il territorio mostra caratteristiche morfologiche tipiche del paesaggio collinare marchigiano ed è inserito in contesto economico prettamente agricolo. A livello industriale, la zona è ricompresa nel comprensorio del distretto calzaturiero della provincia di Fermo, "Distretto Fermano – Maceratese", riconosciuto a livello regionale con delibera n. 255 del 7 marzo 1995; e D. C. n. 219 del 30 luglio 1998; delibera del consiglio regionale n. 259 del 29 luglio 1999.



Fig.1 – Stato Attuale

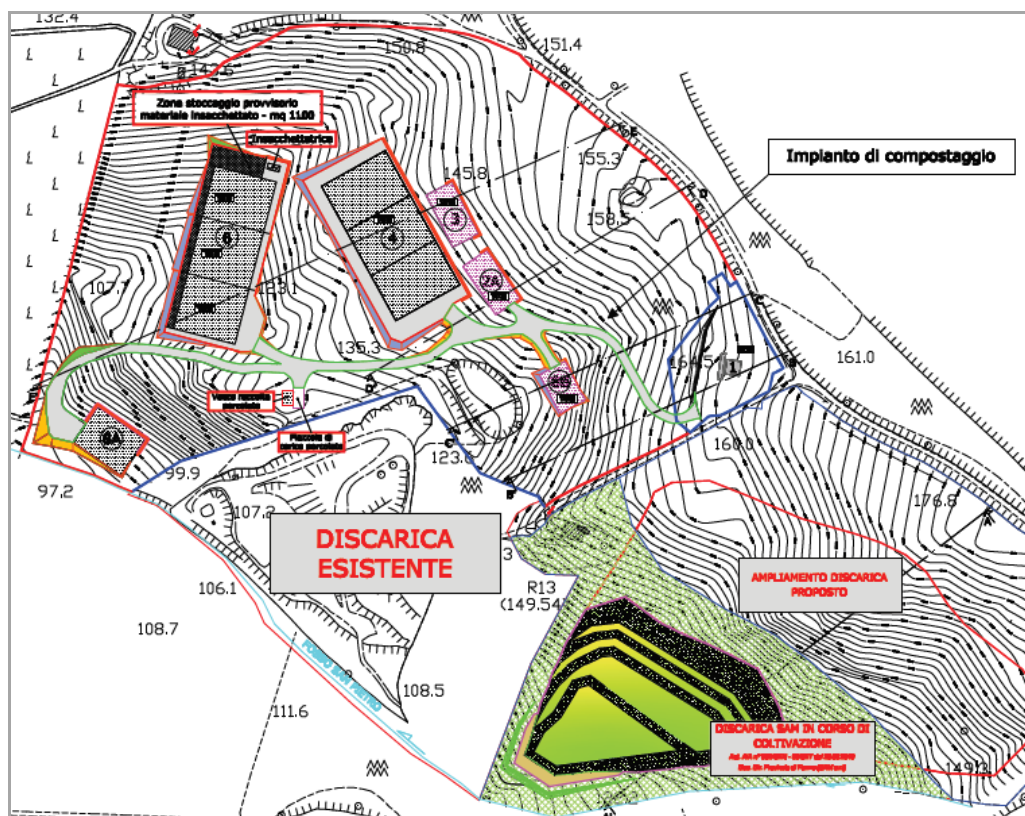


Fig.2 – Stato di Progetto, ampliamento discarica ed Variante impianto di compostaggio.

Il sito interessato dall'impianto è in fase di cantiere nella zona limitrofa si rileva la presenza di:

- Impianto di discarica SAM, in fase operativa, per smaltimento rifiuti speciali non pericolosi

- Impianto di discarica Consortile per rifiuti speciali non pericolosi, chiusa e in fase post-operativa, sempre sul lato sud dell'area in oggetto alla presente proposta.
- Fosso San Pietro, affluente del fosso San Venanzo appartenente al bacino dell'Ete Morto.
- Azienda Agricola Gentili Marco procedimento unificato VIA-AIA Regione Marche di un allevamento intensivo di suini;

3. Normativa di riferimento

In riferimento alla sola normativa riguardante le implicazioni relative alle emissioni d'inquinanti in aria il riferimento legislativo è rappresentato dal D.Lgs 152/06 nella sua parte V, il quale stabilisce per le attività che producono emissioni in atmosfera i valori di emissione, le prescrizioni, i metodi di campionamento e di analisi delle emissioni ed i criteri per la valutazione della conformità dei valori misurati ai valori limite.

Per quanto riguarda l'aspetto delle immissioni in atmosfera, il D.Lgs. n.155 del 13 agosto 2010 attua la direttiva 2008/50/CE e istituisce un quadro normativo unitario per la valutazione della qualità dell'aria ambiente, dove per aria ambiente si intende l'aria esterna ad esclusione di quella presente nei luoghi di lavoro (che è regolata dal D.Lgs. n.81/2008).

Il decreto 155/2010 è finalizzato a individuare obiettivi di qualità dell'aria che non danneggino la salute umana e l'ambiente ed a individuare metodologie per la misurazione della qualità dell'aria che siano comuni su tutto il territorio nazionale.

In particolare la valutazione si basa sulla zonizzazione del territorio e sull'utilizzo di una rete di misura appropriata e definita nei dettagli.

Per assicurare il rispetto dei limiti, e per gestire la qualità dell'aria, le Regioni adottano dei piani che vengono redatti assicurando la partecipazione degli enti locali e dei cittadini, mettendo loro a disposizione le informazioni durante le varie fasi di elaborazione. Questi piani si differenziano a seconda dell'entità dell'inquinamento e dell'area interessata dai superamenti.

Il decreto individua le tecniche di modellazione come utile supporto per i piani di qualità dell'aria, da integrare con le misurazioni effettuate nei punti fissi.

Relativamente alla disciplina d'impatto ambientale si fa riferimento alla Legge Regionale 26 marzo 2012 n.3 *Disciplina regionale della valutazione di impatto ambientale (VIA) e relative linee guida.*

In riferimento alle emissioni a carattere odorigene la legislazione italiana non prevede specifiche norme, sono comunque indicati criteri per le attività produttive, compreso lo smaltimento dei rifiuti, per limitare le emissioni di odori molesti.

Esistono tuttavia una serie di normative Comunitarie e regionali che sono state considerate per una migliore realizzazione del presente studio:

- ✓ REGIONE LOMBARDIA - Delibera G.R. 16/04/2003 n. 7/12764;

- ✓ REGIONE LOMBARDIA –Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno -
- ✓ REGIONE LOMBARDIA – D.g.r. 15 febbraio 2012 n° IX/3018
- ✓ REGIONE ABRUZZO - DGR 400 del 26 maggio 2004
- ✓ NORMATIVA EUROPEA IN MATERIA DI ODORI EN 13725 “Determination of odour concentration by dynamic olfactometry”(aprile 2003).
- ✓ Linea guida dell’Agenzia Ambientale del REGNO UNITO (UK-EA) “IPPC-H4. Integrated Pollution Prevention and Control - Draft. Horizontal guidance for Odour. Part 1 – Regulation and Permitting”.

In relazione alla ricaduta di NH_3 ed H_2S 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*).

4. Modellistica diffusionale

La simulazione della dispersione di emissioni tramite modelli permette di determinare l’impatto ambientale delle emissioni stesse sul territorio.

Tramite l’applicazione di modelli è possibile simulare la dispersione in atmosfera delle sostanze inquinanti, intorno alla sorgente di emissione, quindi è possibile procedere al calcolo della concentrazione in aria degli inquinanti emessi, per ogni intervallo di tempo del dominio considerato.

Le concentrazioni così ottenute possono essere elaborate per ottenere dati sintetici come ad esempio medie annuali, giornaliere, percentuali di concentrazione, che possono essere confrontati con i limiti di riferimento di legge.

Le tecniche di modellazione sono quindi un importante strumento di aiuto per la valutazione della qualità dell’aria e rappresentano uno strumento fondamentale per la stima preventiva dell’impatto su un territorio di sorgenti potenzialmente inquinanti.

L’obiettivo dello studio è la quantificazione, per mezzo dell’applicazione di un opportuno modello diffusionale (UNI 10964:2001 “Studi di impatto ambientale - Guida alla selezione dei modelli matematici per la previsione di impatto sulla qualità dell’aria”; UNI 10796:2000 “Valutazione della dispersione in atmosfera di effluenti aeriformi - Guida ai criteri di selezione dei modelli matematici”) delle concentrazioni degli inquinanti caratteristici, delle diverse tipologie di emissione sia sul territorio circostante, che in alcuni punti specifici, opportunamente individuati (Recettori).

La **metodologia di lavoro** seguita si è articolata secondo le seguenti fasi:

- Scelta del modello
- Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali (DTM, utilizzo del suolo etc);
- Quantificazione ed Elaborazione delle emissioni convogliate/diffuse;
- Acquisizione ed elaborazione dei dati metereologici relativi ad un anno solare;
- Predisposizione (dati Input) del modello di dispersione e applicazione per l'intervallo temporale annuale;
- Elaborazione dei risultati (dati Output) di concentrazioni.

4.1 Descrizione del Modello utilizzato

I modelli di dispersione atmosferica si basano sullo sviluppo di algoritmi ed equazioni matematiche che mettono in relazione la concentrazione degli inquinanti, emessi da una o più sorgenti, con i molteplici fattori che ne governano trasporto, dispersione e trasformazione in atmosfera. La simulazione della ricaduta al suolo degli inquinanti consente di prevedere gli effetti dell'impatto emissivo sul territorio.

I principali modelli disponibili per lo studio della dispersione atmosferica degli inquinanti sono brevemente riassunti di seguito:

- Modelli analitici “a pennacchio”
- Modelli tridimensionali a “puff”
- Modelli tridimensionali Lagrangiani a “particelle”
- Modelli tridimensionali Euleiani a “griglia”

Per il relativo studio è stato scelto un modello tridimensionale a “Puff”. Sono codici più complessi di quelli a pennacchio, caratterizzati da formulazione gaussiana per la dispersione, ma con la possibilità di tenere conto della variabilità delle emissioni (rappresentate come rilascio di serie continue di pacchetti discreti di materiale) e della distribuzione spazio – temporale di variabili meteorologiche e parametri dispersivi.

I modelli a “Puff” consentono di riprodurre con buoni livelli di approssimazione la dispersione di inquinanti emessi in condizioni non omogenee e non stazionarie, superando così alcune limitazioni dei classici modelli gaussiani.

L'emissione, infatti, viene discretizzata in una serie di **singoli “Puff”** e ognuna di queste unità viene trasportata, per un certo intervallo di tempo, all'interno del dominio di calcolo per effetto del campo di vento presente all'interno del “Puff” ad un determinato istante.

Ad ogni spostamento del “Puff”, la dispersione turbolenta viene simulata supponendo che all'interno di ogni singola unità sia valida l'approssimazione gaussiana; anche in questo caso, i coefficienti di dispersione nelle tre direzioni sono funzione del tempo di percorrenza, delle caratteristiche dispersive dell'ambiente e delle categorie di stabilità.

I modelli a “Puff” risultano, infine, estremamente utili nel caso di situazioni con orografia complessa poiché, essendo spesso associati ad opportuni e complessi pre-processor meteorologici, riescono a costruire un campo di vento tridimensionale (e non costante sul dominio) a partire dalle caratteristiche geografiche ed anemometriche del territorio.

Matematicamente, ogni singolo “Puff” è una funzione di distribuzione gaussiana che si evolve nel tempo e nello spazio; il campo complessivo di concentrazione, ad un certo istante, viene calcolato sommando i contributi di ogni singolo puff calcolati con una espressione di tipo gaussiano.

Detti modelli possono considerarsi, pertanto, particolarmente indicati in condizioni di terreno complesso e in presenza di condizioni meteorologiche ed emissive evolutive. Il loro elevato livello di complessità richiede, tuttavia, un numero di dati di input decisamente più elevato rispetto ai modelli gaussiani, con particolare riferimento alle misure della velocità e della direzione del vento, sia al suolo che lungo il profilo verticale, in modo da ottenere una struttura tridimensionale del campo di vento e della turbolenza.

4.2 Il modello CALPUFF

Per l'applicazione in esame si è fatto ricorso, come accennato, all'utilizzo del modello a “Puff” denominato **CALPUFF Model System**.

CALPUFF è un modello per la qualità dell'aria sviluppato e distribuito dalla Earth Tech, Inc. Tale modello è stato inoltre adottato dall'U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA) come uno tra i modelli raccomandati.

E' costituito da tre componenti principali: **CALMET** (un modello meteorologico tridimensionale di tipo diagnostico), **CALPUFF** (un modello di dispersione di inquinanti in atmosfera) e **CALPOST** (un pacchetto software di postprocessing). In aggiunta a questi componenti, ci sono molti altri processor che possono essere usati per costruire i dati geofisici (orografia ed uso del terreno) e quelli meteorologici.

CALMET (California Meteorological model) è un modello meteorologico elaborato dal dipartimento di fisica dell'atmosfera della Colorado State University. Esso è costituito da un modulo che permette di ricostruire, in un determinato dominio, un campo di vento; a tale scopo viene utilizzata un'analisi obiettiva con procedure per il trattamento di disomogeneità topografiche attraverso algoritmi specifici.

CALPUFF è un modello di dispersione non stazionario a puff gaussiani che consente di valutare il campo di concentrazione, simulando gli effetti di condizioni meteorologiche variabili nel tempo e nello spazio, sul trasporto, la trasformazione e la rimozione degli inquinanti in atmosfera. Questo modello rappresenta un pennacchio continuo come un numero discreto di “nubi” (puffs) di materiale inquinante; ad ogni step temporale, viene calcolata la concentrazione dovuta a ciascun puff (i puffs si

evolvono poi nel tempo e nello spazio fino al successivo step), in modo che la concentrazione totale in un determinato ricettore sia data dalla somma dei contributi di tutti i puffs nelle immediate vicinanze.

CALPUFF prevede anche un modulo riguardante la deposizione secca ed ad umido, consentendo di quantificare la frazione di materiale inquinante che viene a mancare al puff, a causa di tale fenomeno.

Il modello prevede un'ulteriore trattazione modellistica delle calme di vento, la capacità di simulare condizioni di flussi non omogenei (orografia complessa, inversione termica, fumigazione, brezza) oltre al calcolo dell'effetto scia (downwash) generato dagli edifici prossimi a sorgenti.

Per l'inserimento di tutti i dati input ai due modelli è stato utilizzato il software **CALWin**, un sistema di gestione modellistica, realizzato per ambiente MS Windows (da Windows 2000), che permette la gestione integrata dei modelli CALMET (modello meteorologico) e CALPUFF (modello diffusivo a puff) e dei loro postprocessori PRTMET e CALPOST sviluppati da Earth Tech Inc.

Il sistema, dotato di interfaccia in italiano, consente la preparazione di tutti i dati di ingresso necessari all'esecuzione combinata dei modelli matematici citati e l'analisi numerica e grafica (basata su ambiente GIS MAPX) dei risultati prodotti.

5. Dominio di simulazione

Per il calcolo dell'impatto delle emissioni della discarica sui recettori si è scelto di selezionare un dominio di calcolo di 16 Km² ovvero un dominio di 4 Km x 4 Km, di cui 4 km in direzione E-W e 4 Km in direzione N-S.

Il dominio è da ritenersi idoneo alla descrizione della meteorologia di simulazione, della dispersione degli inquinanti coinvolti sia in relazione alle caratteristiche delle emissioni, sia in virtù delle loro intensità. Il tracciamento di quest'ultimo è stato valutato tenendo debitamente conto dei recettori sensibili più prossimi alle sorgenti emmissive.

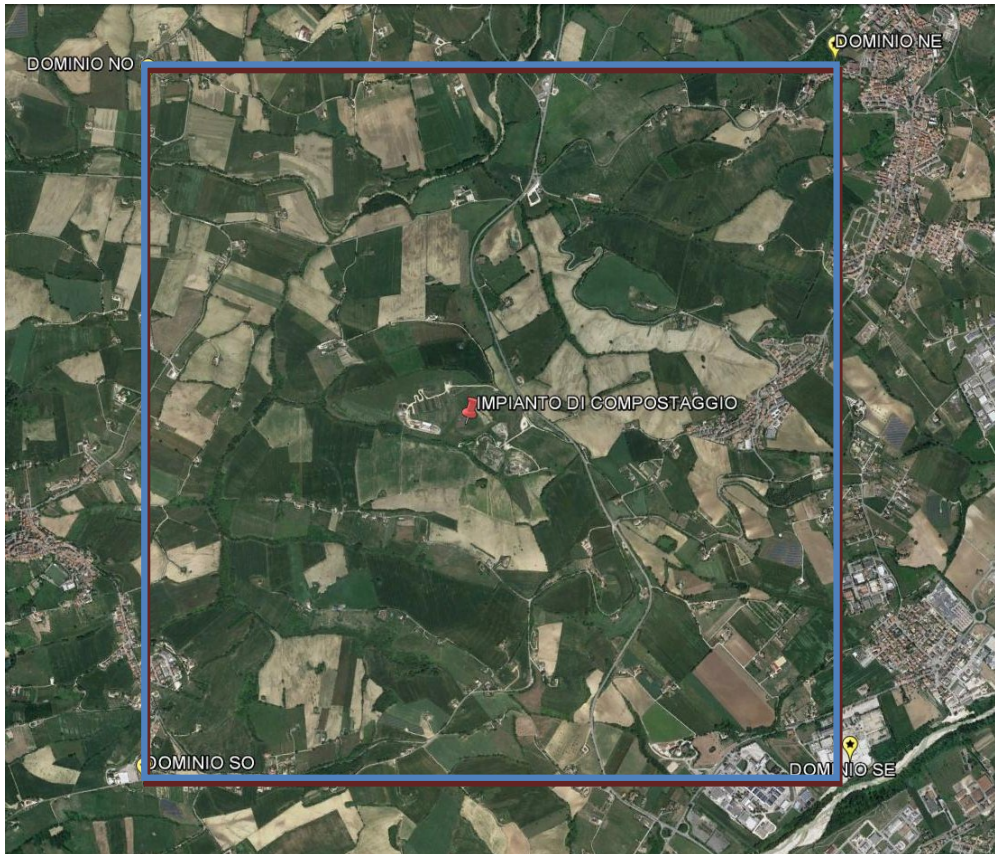
6. Caratterizzazione meteo climatica

Per la realizzazione dello studio diffusivo si deve necessariamente avere una caratterizzazione meteo climatica dell'intero dominio di calcolo sia per i parametri meteo di superficie che per i dati profilometrici e pluviometrici.

La centralina meteo presente nel sito discarica, che permette di valutare una situazione meteo climatica di carattere locale, garantisce l'acquisizione di alcuni parametri meteo di superficie, non permettendo di raccogliere la totalità dei dati necessari allo studio.

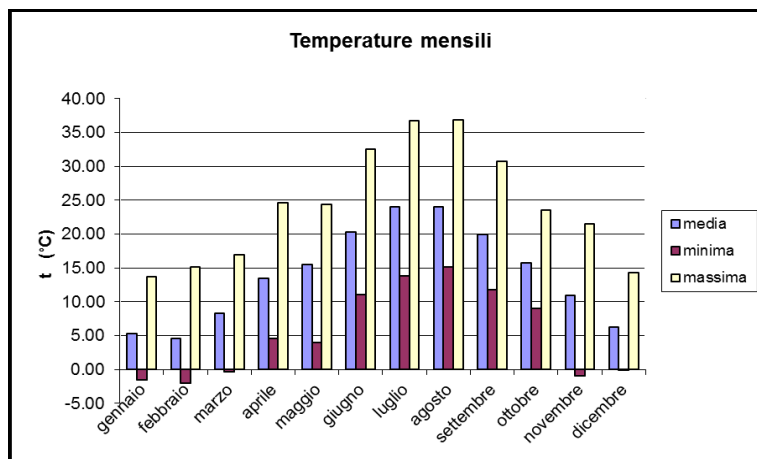
Quindi la caratterizzazione meteo necessaria per l'input diffusivo è stata ricavata modellando dati meteo rilevati nelle stazioni sinottiche ICAO presenti nell'area Italia Centro-Adriatica partendo da serie annuali, ed effettuando una elaborazione con risoluzione spaziale di 4 km x 4 km.

Fig.3 -Area di studio, dominio 4 km x 4 km.



Tali dati sono gli input di partenza per l'elaborazione del file meteorologico d'ingresso al modello di dispersione, Calmet infatti è un modello meteorologico in grado di generare campi di vento variabili nel tempo e nello spazio, punto di partenza per il modello di simulazione dispersivo vero e proprio (Calpuff). I dati richiesti come input sono dati meteo al suolo e in quota (vento, temperatura, pressione...), dati geofisici per ogni cella della griglia di calcolo (altimetria, uso del suolo ect.) che sono stati generati per il sito specifico dal processore meteorologico Calmet.

Fig.4 -Dati di superficie, Temperatura.



In output, oltre ai campi di vento tridimensionali, si ottengono altre variabili come l'altezza di rimescolamento, la classe di stabilità, l'intensità di precipitazione, il flusso di calore ed altri parametri per ogni cella del dominio di calcolo necessari per la simulazione di dispersione.

Fig.5 -Dati di superficie, Pressione.

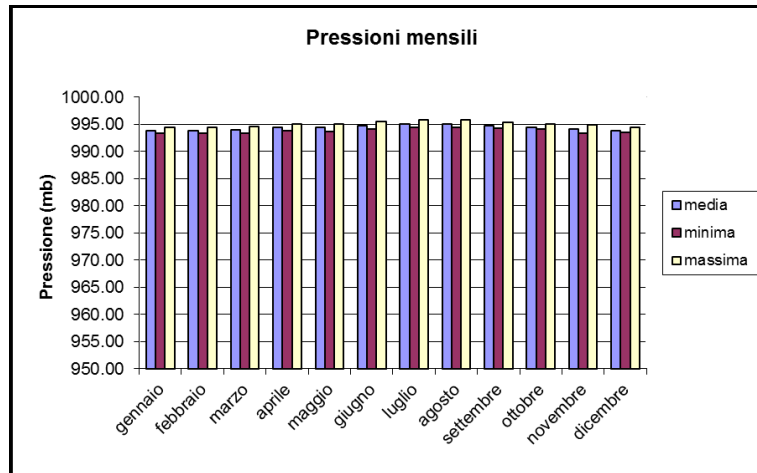


Fig.6 -Dati di superficie, Umidità relativa.

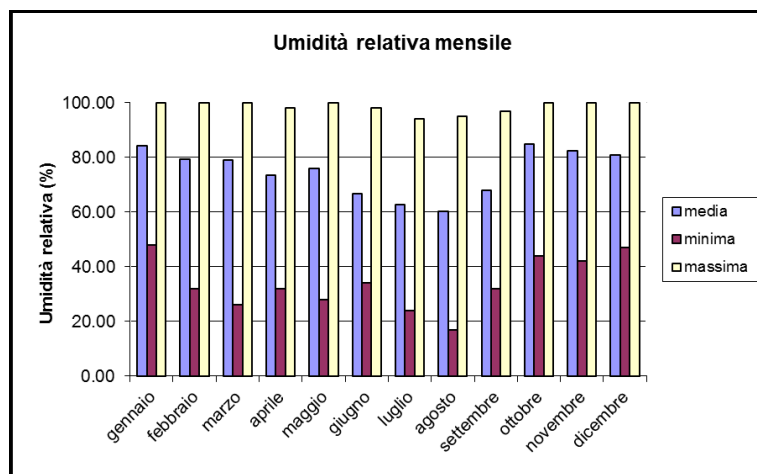
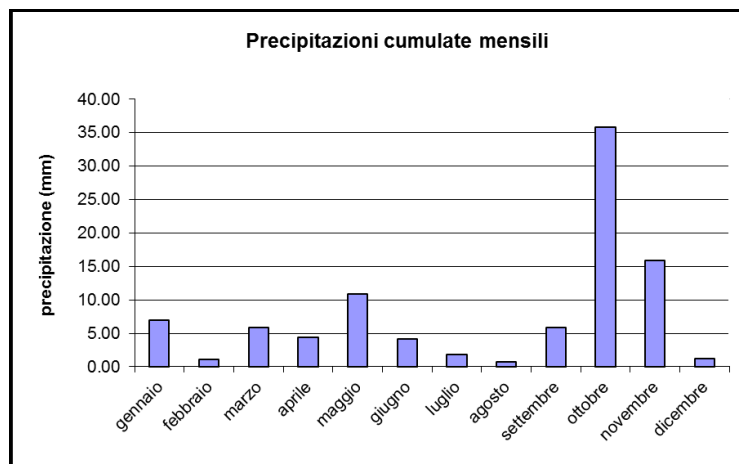


Fig.7 -Dati di superficie, Precipitazione.



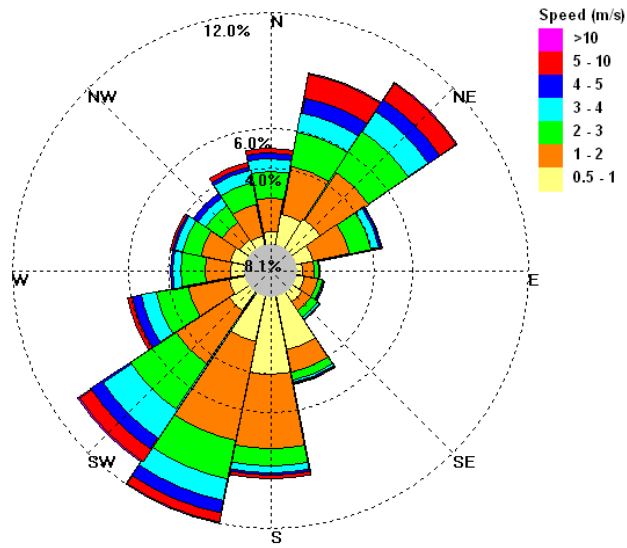


Fig.8 - Rosa dei venti.

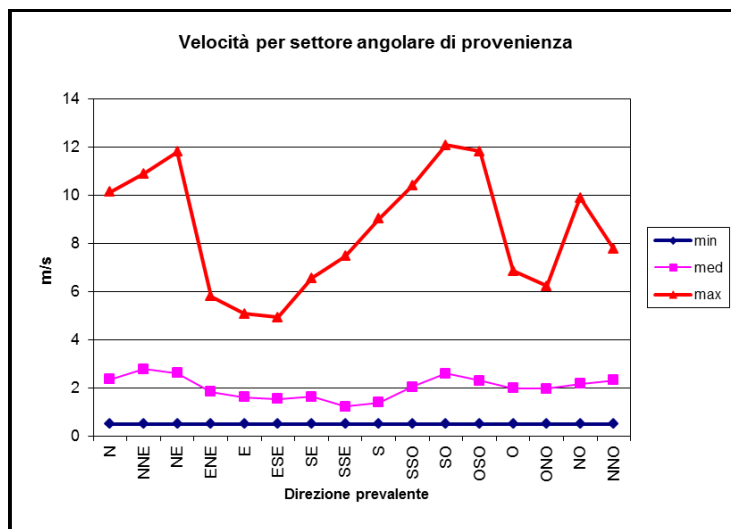
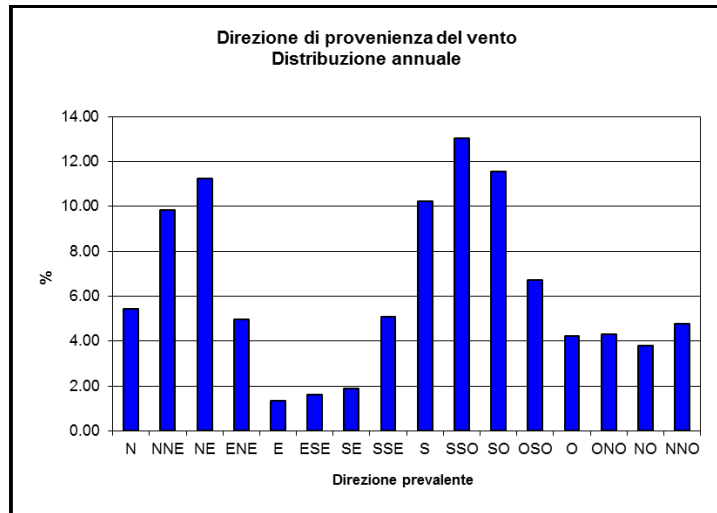


Fig.9 - Direzioni prevalenti dei venti.

7. Recettori sensibili

L'area d'intervento dista circa 1,25 Km dal nucleo abitativo più vicino rientrante nel territorio comunale di Monte Urano in direzione est, mentre dista circa 3,1 Km in direzione nord-est dal centro della cittadina. Gli altri centri abitativi confinanti sono quelli di Torre S. Patrizio a circa 2,6 Km ad ovest, Monte S.Pietrangeli a 4,5 Km a nord-ovest e la località Campiglione di Fermo a circa 2,6 Km in direzione sud-est.

La zona presenta una bassa densità abitativa con case sparse e piccoli nuclei abitativi, non sono presenti abitazioni nelle immediate vicinanze dello stabilimento.

Sono stati individuati all'interno del dominio di calcolo n°7 recettori discreti, 4 dei quali interni allo stabilimento, mentre **i restanti 3** (punti 1, 6, 7 – Fig.11), esterni allo stabilimento compostaggio individuano edifici confinanti con il sito, con presenza di unità abitative.

Il modello restituirà per tali posizioni, come per la totalità dei punti facenti parte della griglia di calcolo, le concentrazioni orarie degli inquinanti in formato tabellare per tutto l'intervallo di simulazione.

Fig.10 – Recettori sensibili



8. Fattori di emissione

Le tipologie di emissioni si possono sostanzialmente ricondurre a **Emissioni convogliate** ed **Emissioni diffuse** di tipo areale e volumetrico.

La valutazione degli impatti per la componente atmosfera è stata effettuata mediante individuazione e caratterizzazione delle sorgenti e dei rispettivi fattori di emissione che quantificano i flussi di massa

degli inquinanti emessi in atmosfera durante le lavorazioni effettuate sia nell'impianto di compostaggio che nella limitrofa discarica in corso di coltivazione.

Nel processo di valutazione dell'impatto globale sulla componente atmosferica, un aspetto fondamentale è rappresentato proprio dalla **caratterizzazione tipologica** della sorgente emissiva.

Alla luce dei processi operativi realizzati presso i due impianti, sono state individuate le seguenti sorgenti di emissione a carattere odorigeno:

- Biofiltro (Compostaggio)
- Aree di vagliatura e maturazione compost (Compostaggio)
- Aree in corso di coltivazione della discarica SAM
- Aree della discarica SAM interessata da totale ricopertura dei rifiuti

In particolare per la discarica, le superficie delle sorgenti emissive modellate fanno riferimento alla configurazione della Discarica SAM s.r.l. successive all'ampliamento in progetto.

La caratterizzazione dei flussi emissivi è stata eseguita tramite elaborazione ed utilizzo di fattori di emissione riconosciuti a livello nazionale ed internazionale, oltre a dati di progetto e di monitoraggio.

Vengono di seguito riportate le sorgenti emissive individuate e la metodologia utilizzata per la quantificazione dei fattori emissivi associati agli inquinanti emessi.

1. Emissioni diffuse discarica – sorgenti areali – ODORI

Fattori di emissione - Valutazione impatto olfattivo in impianti industriali

S. Sironi, P. Centola, R. Del Rosso, A. N. Rossi – Politecnico di Milano

- Rifiuti freschi – **1,35** (0,5-2,2) - OU/s/m²
- Rifiuti parzialmente ricoperti – **0,6** (0,2-1,3) - OU/s/m²
- Rifiuti totalmente ricoperti – **0,2** (0,1-0,9) - OU/s/m²

E' bene premettere che le previsioni di impatto olfatto metrico sono cautelative in quanto i rifiuti destinati all'abbancamento sono o speciali non pericolosi da attività produttive, quindi con basso contenuto di sostanza degradabile biologicamente, o rifiuti urbani trattati e privati per la quasi totalità della frazione organica.

Verrà considerata per i rifiuti freschi e parzialmente ricoperti una sorgente areale pari a 200 m², rappresentante la cella di coltivazione giornaliera. Durante le 6 ore di lavoro il fattore di emissione sarà quello dei rifiuti freschi, mentre nelle restanti ore del giorno, tenuto conto della copertura con telo adsorbente, quello dei rifiuti parz. ricoperti. Mentre tutta la porzione della discarica dove sono presenti rifiuti già ricoperti avrà il fattore d'emissioni sopra riportato nelle 24 ore.

2. Emissioni diffuse Compostaggio – sorgenti areali – ODORI

Fattori di emissione - Valutazione impatto olfattivo in impianti industriali

S. Sironi, P. Centola, R. Del Rosso, A. N. Rossi – Politecnico di Milano

- Cumuli di compost – **0,6** (0,3- 1,0) - OU/s/m²
- Biofiltro – **300** OU/m³

Per quanto concerne l'emissione del biofiltro si è considerata una concentrazione di odore in uscita pari a **300 OU/m³**, con i valori limiti presenti nelle diverse norme di riferimento tra cui quella della Regione Lombardia.

Al biofiltro viene convogliata l'aria di ricambio dei capannoni in cui vengono movimentati i rifiuti urbani, i rifiuti organici tramite idonei sistemi di aspirazione, ed l'aria che non viene ricircolata nelle biocelle (vedi Tav. E - *Studio preliminare Ambientale par.5.3.1.2 Odori – Maggio 2016*). La finalità del biofiltro è quella di abbattere i composti che si producono nelle fasi di decomposizione anaerobica dei substrati organici trattati. Dopo il passaggio su tale fase di trattamento le esalazioni vengono espulse in atmosfera depurate dagli inquinanti a carattere odorigeno.

Prestazionalmente il Biofiltro potrà raggiungere concentrazioni di odore (Fattori di emissione) in uscita paria a 220-250 OU/m³ (schede tecniche prodotti e prestazioni). Ma come fattore di emissione nella modellazione è stato inserito il valore limite di riferimento (300 OU/m³).

Anche per quanto riguarda le sorgenti di odore areali senza flusso indotto, ossia, nel caso specifico, i cumuli di compost stoccati e i cumuli vagliati in attesa di insacchettamento, sono state modellate attraverso il flusso specifico e la portata di odore, sopra riportate.

Per lo stoccaggio in cumuli del composto è stato considerata una sorgente areale pari a 5.000 mq ad emissione costante, non tenendo conto della presenza di eventuale tettoia o copertura con teli impermeabili. Non sono state considerate le aree di stoccaggio dei materiali ligneo-cellulosici in quanto scarsamente rilevanti per l'impatto odorigeno.

Per le sorgenti areali e volumetriche a ventilazione naturale la portata di odore può dipendere dalla velocità del vento. A questo scopo nel modello di dispersione è presente una procedura per calcolare ora dopo ora la portata emissiva in funzione del valore orario della velocità del vento. Tale funzione non è stata utilizzata ma è stata **attribuita costante** sia per tutte le sorgenti a ventilazione naturale.

3. Emissioni diffuse Compostaggio – sorgenti areali - BIOFILTRO

Fattori di emissione

- **NH³** – 20 mg/m³
- **H₂S** – 5 mg/m³

Per i parametri sopra riportati NH³ ed H₂S, per la sorgente Biofiltro, i fattori di emissioni sono stati ricavati attraverso un'analisi di impianti simili. In particolare, essendo questo un impianto in fase di progetto e non disponendo quindi di misure dirette o di limiti normativi di riferimento, sono stati confrontati valori tipici presenti nella letteratura tecnica ed i valori limite prescritti ad impianti analoghi regolamentati da *Autorizzazione Integrata Ambientale* nella Regione Marche.

Vengono di seguito riportate in **tabella 2** le tipologie di sorgenti di presenti nel sito considerato e associate ai lavori gestione dei due impianti (Discarica SAM, Impianto di compostaggio).

<i>Variante in corso d'opera Impianto di compostaggio loc S.Pietro</i>				
Impianto	SORGENTI	NH3 mg/m3	H2S mg/m3	ODORE OU
<i>Discarica</i>	Emissioni odorigene			<i>R. Freschi 1,35 OU/s/mq R.parz. Ricoperti 0,6 OU/s/mq R. tot. Ricoperti 0,2 OU/s/mq</i>
<i>Compostaggio</i>	Biofiltro	<i>20,0</i>	<i>50,0</i>	<i>300 OU/mc</i>
<i>Compostaggio</i>	Emissioni odorigene Zona vagliatura e maturazione			<i>0,6 Ou/sec/mq</i>

Tab.1 – Tabelle riassuntive fattori emissivi.

9. Risultati delle simulazione

Le simulazioni modellistiche sono effettuate considerando la potenzialità max. delle attività che si andranno a svolgere. Per ciascun centro di griglia e per i recettori disposti sul dominio della simulazione, CALPUFF calcola la concentrazione di ciascuno degli inquinanti presi in esame nel presente studio.

I risultati vengono espressi per i singoli contaminanti, in forma grafica, in termini di **isoconcentrazioni** dei massimi riferiti agli intervalli temporali di mediazione previsti dalla normativa relativa alla qualità dell'aria e dei percentili per quanto concerne gli odori.

Tali valori sono stati confrontati con i le soglie e i criteri di accettabilità previsti per gli specifici inquinanti dalla normativa tecnica e linee guida di riferimento. I risultati ottenuti evidenziano **uno stato qualitativo dell'aria nettamente migliorativo** rispetto alla configurazione dell'Impianto di compostaggio allo stato approvato.

Emissioni odorigene

In riferimento alle emissioni odorogine – **Odore** - 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.

Affinché un odore sia percepibile è sufficiente che la sua concentrazione in aria superi la soglia di percezione anche solo per il tempo di un respiro (in media 3,6 secondi). La concentrazione di odore, così come qualunque variabile scalare dell'atmosfera, fluttua istantaneamente per effetto della turbolenza. Poiché il modello di dispersione impiegato produce come output, per ciascuna ora e ciascun recettore, la media oraria della concentrazione di odore, è necessario dedurre da questa la **concentrazione oraria di picco**.

Nel presente studio è stato adottato un peak-to-mean ratio di 2,3 consigliato da CALPUFF per le distribuzioni non gaussiane e dalla letteratura tecnica nonché nelle Linee guida della Regione Lombardia.

Il modello di dispersione ha come scopo l'oggettivazione della sensazione olfattiva che può essere percepita dalla popolazione nel territorio circostante. L'impatto olfattivo prodotto da una sorgente o da un complesso di sorgenti in un dato punto sul territorio è espresso come il valore di concentrazione al suolo corrispondente ad un assegnato percentile, equivalentemente come frequenza (percentuale di ore l'anno) di superamento di un'assegnata **soglia di fastidio olfattivo**.

Dalla matrice delle concentrazioni al suolo, per ogni ora del dominio di tempo, per ogni recettore, sono 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 ou/m³ è percepibile solo dal 50% degli individui. Quindi, ad esempio, se presso un dato recettore il 98° percentile delle concentrazioni orarie è di 1 ou/m³, la concentrazione di picco di odore simulata nell'aria al suolo è inferiore a 1 ou/m³ 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.

E' opportuno ribadire che le concentrazioni visibili sulle mappe relative al 98° percentile non sono medie annuali, ma **sono le concentrazioni che sono superate per più del 2% delle ore all'anno**.

Per la concentrazione di odore non sono noti limiti di riferimento né a livello nazionale né a livello locale.

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 come **buona prassi** di adoperare 4 ouE/m³ per il primo recettore / potenziale ricettore in area agricola o industriale ad una distanza compresa fra i 200 e i 500 m.

Inoltre è stato preso come riferimento internazionale Linea guida dell'Agenzia Ambientale del Regno Unito (UK-EA) "IPPC-H4. Integrated Pollution Prevention and Control - Draft. Horizontal guidance for Odour.

Part 1 – Regulation and Permitting”, in quanto la legislazione del Regno Unito, insieme con quella tedesca, ha introdotto nel Regime comunitario un approccio al problema delle emissioni di odore coerente, completo e valido per qualunque emissione di odore da attività industriali.

Nel precedentemente Studio modellistico (realizzato per la Procedura di VIA dell'**ampliamento della discarica S. Pietro di Torre San Patrizio**. *Elab.B25* – Ottobre 2014) che ha già valutato l'impatto odorigeno dei due impianti, si è fatto riferimento al richiamato standard di 3 ou/m³ stabilito dall'Agenzia Ambientale del Regno Unito, presso gli agglomerati urbani limitrofi allo stabilimento.

Nello specifico la **nuova modellizzazione** permette di apprezzare la sensibile diminuzione dell'impatto olfattivo operato dalle modifiche impiantistiche apportate con la variante in corso d'opera.

I valori delle unità odorimetriche, rimangono al di sotto del valore limite di accettabilità individuato dalle linee guida Regione Lombardia pari a **4 o.u./m³**, per i recettori n°7-8, mentre presso il recettore n°1 si rileva una concentrazione di picco prossima al valore di riferimento. Presso il medesimo recettore (n°1) si riscontra una **diminuzione del 40%** del valore di 98° percentile rispetto al valore modellistico elaborato nello stato approvato dell'impianto di compostaggio.

Le miglie introdotte possono essere valutate anche confrontando le mappe di diffusione della parametro odore sulle 24 ore prima (vd. *Studio Preliminare Ambientale- Elab. E – Maggio 2016*) e dopo l'introduzione della variante in corso d'opera (vd paragrafo 11- Allegato MAPPE DI DIFFUSIONE Odori-Curve di isoconcentrazione).

Nel complesso l'impatto odorigeno, come nello stato approvato, non interessa agglomerati o centri urbani, non si raggiungono infatti presso tali insediamenti valori superiori allo standard qualitativo di 3 o.u./m³.

Emissioni di NH³ – H₂S

Sono stati elaborati i parametri NH³ ed H₂S, per la sorgente Biofiltro, richiesti dall'ARPAM Dip. Prov.le di Fermo nella documentazione integrativa richiesta con comunicazione del 11.08.2016 prot. 19638 dalla Provincia di Fermo.

I risultati sono stati elaborati in termini di isoconcentrazione dei valori massimi mediati per intervalli temporali di 1 ora e nell'anno civile. Il modello non evidenzia superamenti ai livelli di tossicità TLV-TWA stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008 sia all'esterno che all'interno del compostaggio e della discarica. I valori risultano di gran lunga inferiore alle soglie di tossicità per entrambi i parametri.

VALORI LIMITE - All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008		
PARAMETRO	8 ore	Breve termine
NH ³ (mg/m ³)	14	36
H ₂ S (mg/m ³)	7	14

Tab.2 – Livelli di tossicità TLV-TWA stabilito dall'All. XXXVIII al D.Lgs. 81/2008

10. Conclusioni

In conclusione l'impatto odorigeno, originato a seguito dell'impianto di compostaggio nella configurazione **prevista dalla variante in corso d'opera** e dalla discarica S. Pietro di Torre S. Patrizio sono da **considerarsi ammissibili e globalmente compatibili con l'ambiente**.

I risultati ottenuti con l'applicazione del modello tridimensionale a "Puff" sono in linea con le considerazioni espresse nello *Studio Preliminare Ambientale (Elab. E – Maggio 2016)*.

Nello Studio si affermava che la variante in corso d'opera introduceva nella linea di processo delle **migliorie sostanziali** che vanno ad abbattere sensibilmente tutti gli impatti atmosferici quantificati, in particolare per la componente odorigena. Attraverso la nuova simulazione modellistica previsionale, si è potuto quantificare e verificare, proprio nei confronti di quest'ultima, la bontà degli interventi di modifica rispetto allo stato autorizzato.

11. Allegato – Mappe di diffusione

Si allegano alla presente valutazione n° 6 mappe di diffusione – Curve di isoconcentrazioni delle simulazioni effettuate per i parametri ODORE, NH³ – H₂S.

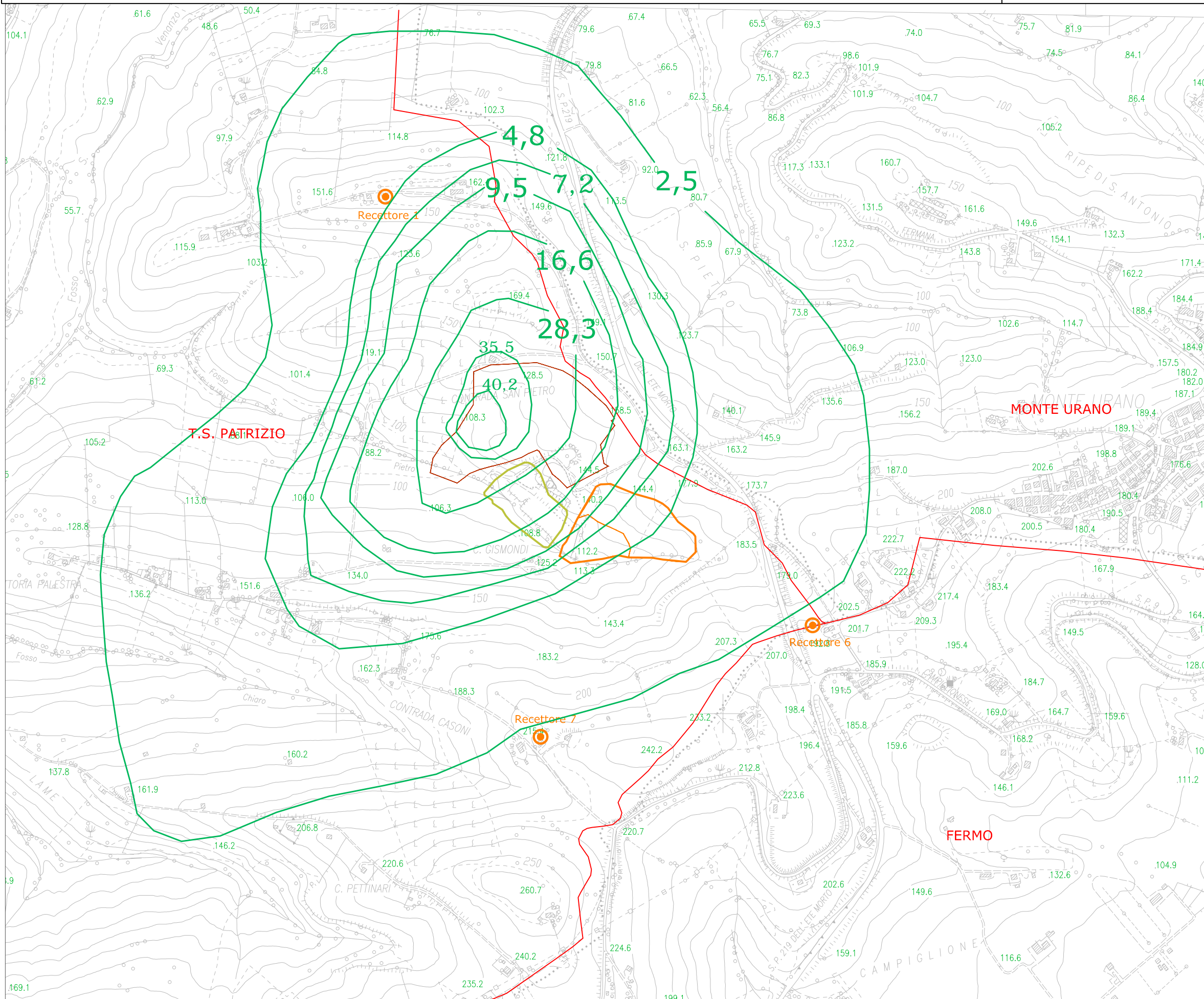
I tecnici:

Dott. Ing. Simone Barbizzi

Dott.ssa Graziella Pagliaretta

MAPPE DI DIFFUSIONE **Odori**-Curve di isoconcentrazione

Periodo di mediazione: **Anno civile**



LEGENDA:

- Discarica Consortile in fase di ripristino ambientale
- Discarica SAM - ampliamento
- Recettori discreti
- Confini comunali
- Curve isoconcentrazione **OU/m³**
- Impianto di Compostaggio

Criterio Regione Lombardia

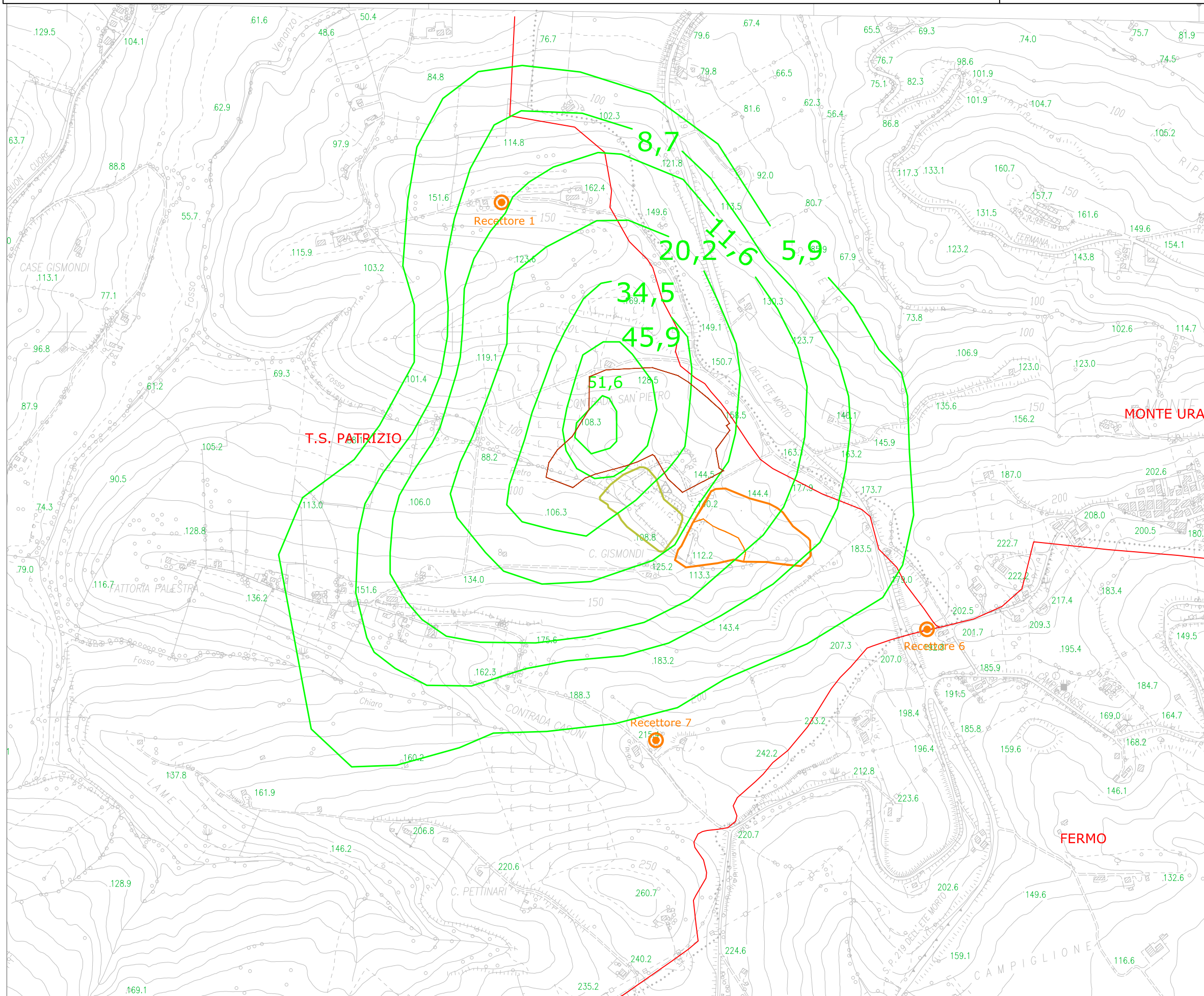
4 OU/m³

Periodo di mediazione







Anno civile

MAPPE DI DIFFUSIONE **Odori**-Curve di isoconcentrazione

Periodo di mediazione: **24 ore**

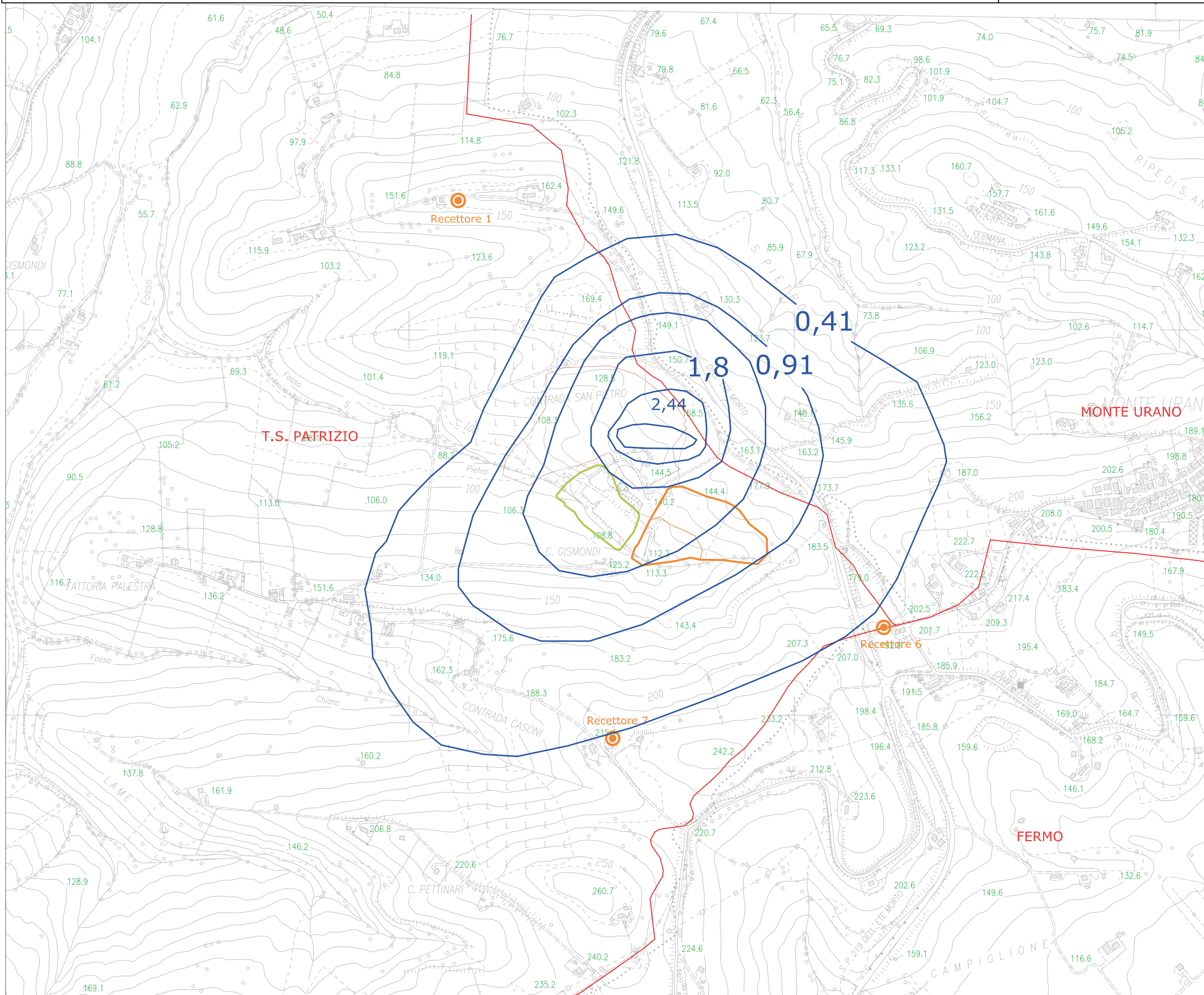


LEGENDA:

-  Discarica Consortile in fase di ripristino ambientale
-  Discarica SAM - ampliamento
-  Recettori discreti
-  Confini comunali
-  Curve isoconcentrazione **OU/m³**
-  Impianto di Compostaggio

MAPPE DI DIFFUSIONE NH₃ - Curve di isoconcentrazione

Periodo di mediazione: **Anno civile**



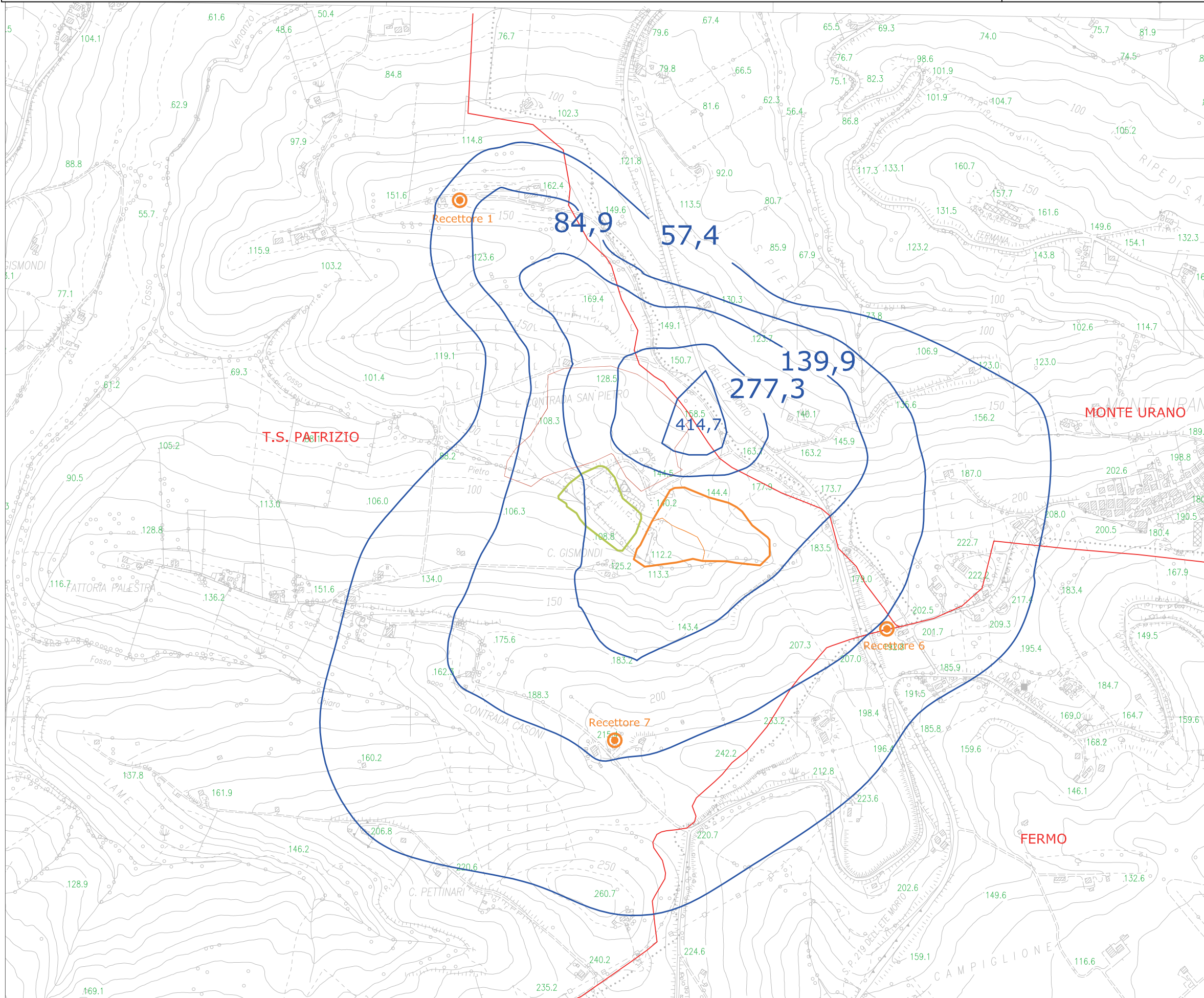
LEGENDA:

- Discarica Consortile in fase di ripristino ambientale
- Discarica SAM - ampliamento
- Recettori discreti
- Confini comunali
- Curve isoconcentrazione µg/m³
- Impianto di Compostaggio







Livelli di tossicità:

TLV - TWA D.Lgs. 81/08 All. XXXVIII :
14 mg/m³

Periodo di Riferimento
(8 ore)



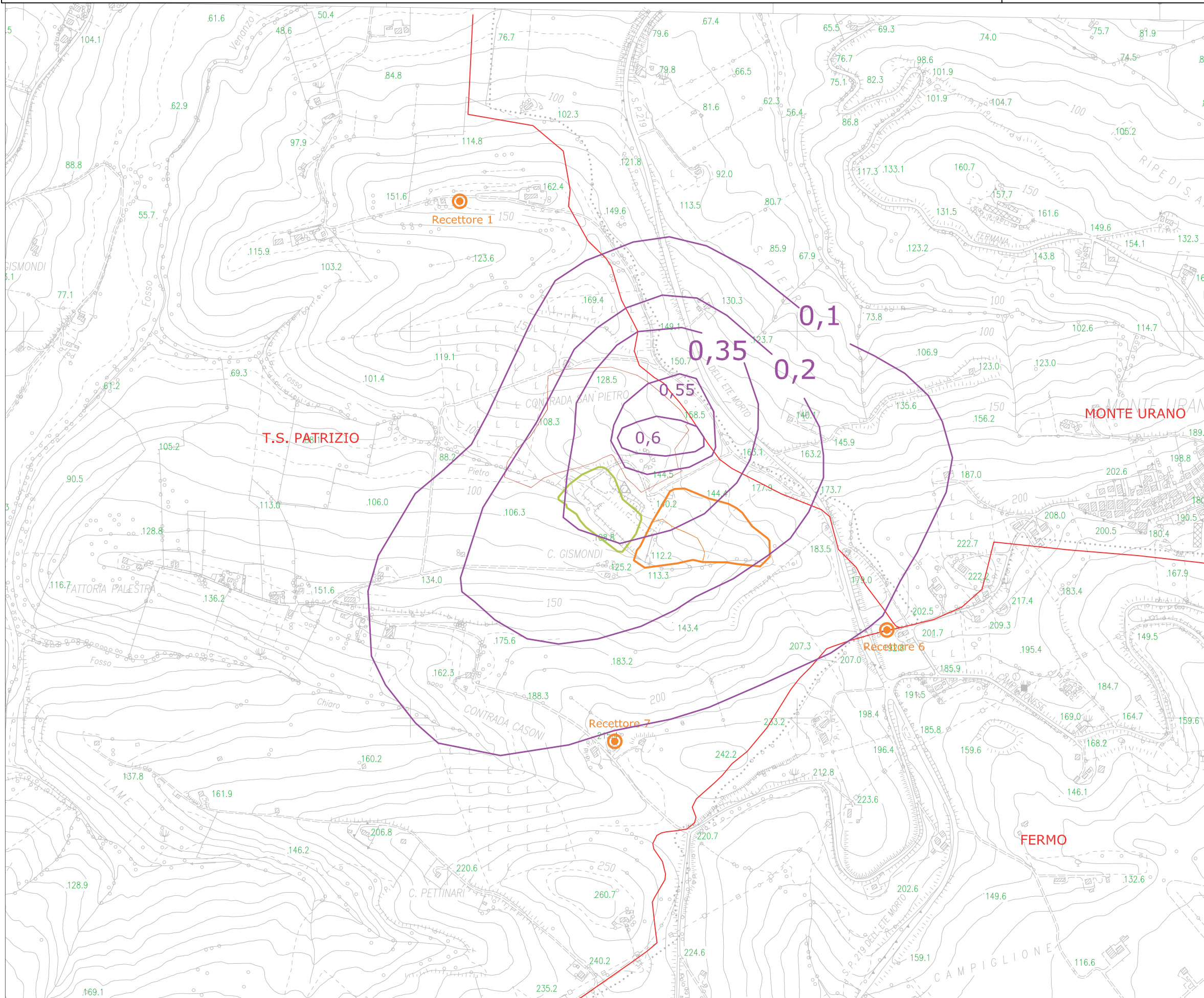
LEGENDA:

-  Discarica Consortile in fase di ripristino ambientale
-  Discarica SAM - ampliamento
-  Recettori discreti
-  Confini comunali
-  Curve isoconcentrazione $\mu\text{g}/\text{m}^3$
-  Impianto di Compostaggio

Livelli di tossicità:

TLV - TWA D.Lgs. 81/08 All. XXXVIII :
14 mg/m³

Periodo di Riferimento
(8 ore)



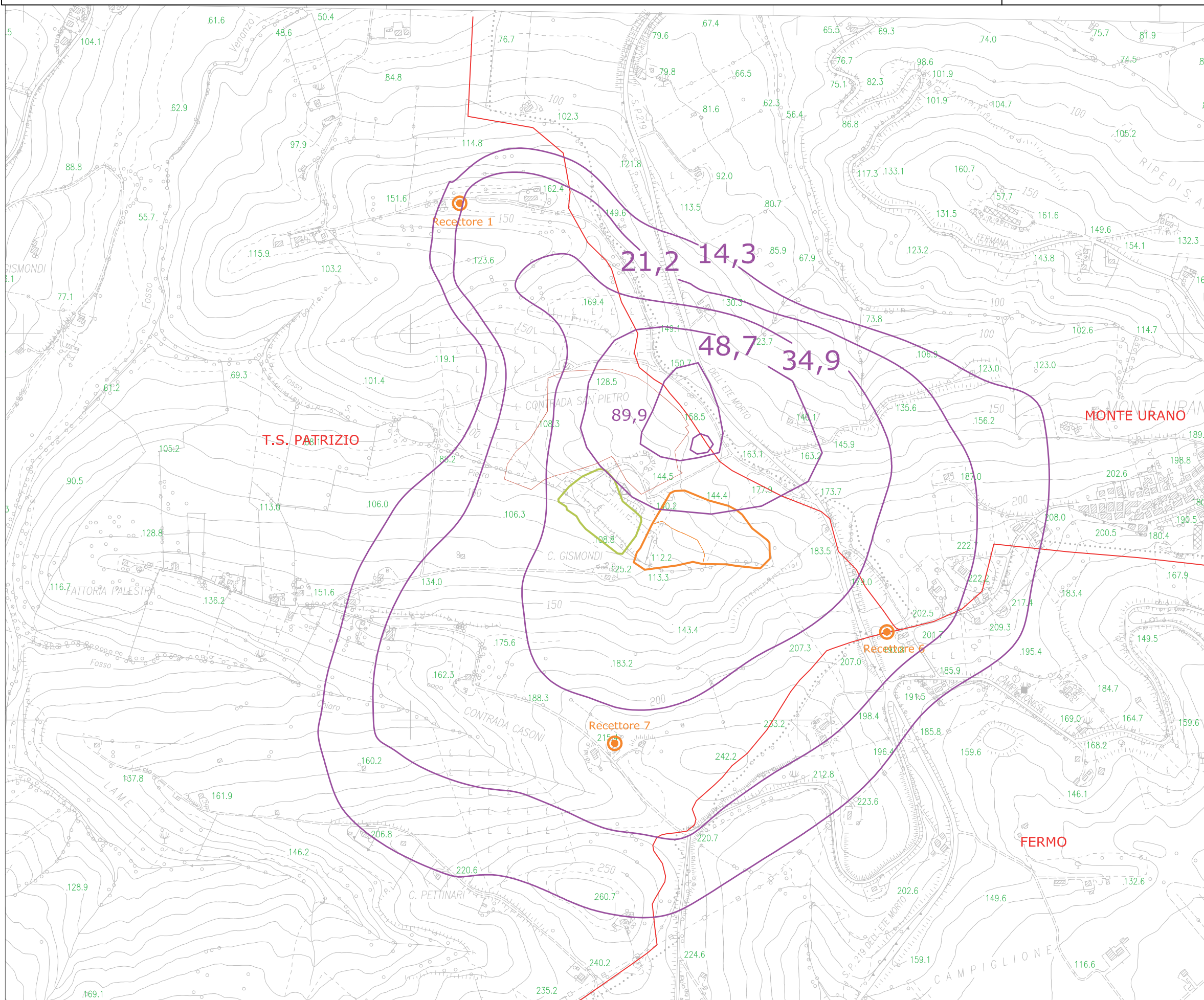
LEGENDA:

- Discarica Consortile in fase di ripristino ambientale
- Discarica SAM - ampliamento
- Recettori discreti
- Confini comunali
- Curve isoconcentrazione $\mu g/m^3$
- Impianto di Compostaggio







Livelli di tossicità:

TLV - TWA D.Lgs. 81/08 All. XXXVIII :
 $7 \text{ mg}/\text{m}^3$

Periodo di Riferimento
(8 ore)



LEGENDA:

-  Discarica Consortile in fase di ripristino ambientale
-  Discarica SAM - ampliamento
-  Recettori discreti
-  Confini comunali
-  Curve isoconcentrazione $\mu g/m^3$
-  Impianto di Compostaggio

Livelli di tossicità:

TLV - TWA D.Lgs. 81/08 All. XXXVIII :
 $7 \text{ mg}/\text{m}^3$

Periodo di Riferimento
(8 ore)