



CICLI INTEGRATI IMPIANTI PRIMARI

Via della Repubblica n. 24 - 63100 Ascoli Piceno

Servizio Idrico Integrato

COMUNE DI FERMO

"Progetto per la realizzazione di un Impianto di
Conversione Energetica Avanzata da Fanghi di
Depurazione presso il depuratore Basso Tenna nel
Comune di Fermo"

PROGETTO PRELIMINARE

elaborato:

SIA.1.2

titolo:

**STUDIO DI IMPATTO
SULLE EMISSIONI DIFFUSE - ODORE**

scala

---:---

data:

Febbraio 2016

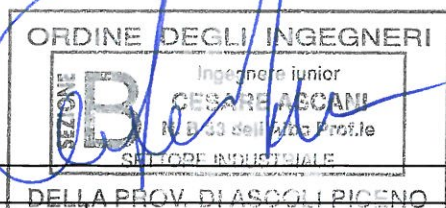
I PROGETTISTI:

Ing. J. Cesare Ascani

Via Alfredo Beni, 52 - 63900 Fermo (FM)
tel. fax 0734-300311
e-mail: cesare.ascani@as-associati.it

VISTO:
IL RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO

Arch. Ferdinando Annibale Gozzi



N. REV.	DATA	DESCRIZIONE AGGIORNAMENTO
AGGIORNAMENTI		

CODICE PROGETTO:	CODICE COMMESSA: -	IDENTIFICATIVO AATO: -
------------------	--------------------	------------------------

SOMMARIO

1	Premessa	2
2	Inquadramento dell'area ed elaborazione dati orografici	3
3	Caratterizzazione meteorologica dell'area ed Elaborazione dei Dati Meteo.....	7
4	Inquadramento Progettuale	13
4.1	Generalità	13
4.2	Normativa e limiti di riferimento	13
4.3	Individuazione delle sorgenti Stato Ante	17
4.4	Individuazione delle sorgenti Stato Post	17
4.5	Quantificazione delle emissioni diffuse di odore	19
5	Simulazione delle ricadute al suolo	20
5.1	Descrizione del Modello	21
6	Valutazione degli impatti.....	22
7	Considerazioni finali.....	24

ALLEGATI

Allegato I – Rapporto di Prova n. 153/15 del 03/04/2015

Allegato 1A – IMPATTO ATMOSFERICO – Situazione ante – Odore – Valore medio annuo

Allegato 1P – IMPATTO ATMOSFERICO – Situazione post – Odore – Valore medio annuo

1 PREMESSA

Al fine di valutare il potenziale impatto prodotto sulla componente atmosfera dal potenziamento fino alla potenzialità di 70.000 AE del depuratore del Basso Tenna localizzato nel comune di Fermo, l'Ing. Cesare Ascani (Tecnico Incaricato) si è avvalso della collaborazione del Centro Assistenza Ecologica S.r.l. per lo studio previsionale delle ricadute di odori sull'area circostante il sito oggetto dell'intervento.

La valutazione richiesta riguarda esclusivamente l'impatto ambientale che si genera durante l'esercizio dell'impianto, ipotizzando condizioni normali di esercizio e stimando l'impatto in termini di valore medio annuo di emissione diffusa.

Lo studio è stato effettuato mediante l'impiego del software AERMOD 8.8.9, che utilizza al suo interno un modello raccomandato dalla United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA).

AERMOD è un modello gaussiano ibrido e rappresenta un'evoluzione del modello ISC3, in quanto sono previsti nuovi algoritmi che rispecchiano l'attuale stato dell'arte della modellistica ambientale.

AERMOD è, quindi, un modello di dispersione avanzato che simula i processi fisici atmosferici essenziali consentendo la valutazione della concentrazione di inquinanti in numerose situazioni meteorologiche e diversi scenari. Il sistema AERMOD, è accompagnato dai seguenti pre-processor: AERMET (processore meteorologico) e AERMAP (processore orografico).

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA ED ELABORAZIONE DATI OROGRAFICI

L'impianto di depurazione in esame ha una potenzialità di 20.000 abitanti equivalenti e verrà potenziato di 50.000 abitanti equivalenti, portandolo a 70.000 abitanti equivalenti. Si trova nel Comune di Fermo, le coordinate geografiche che individuano l'impianto sono:

LAT. 43°13'41.06" N
LONG. 13°45'39.07" E

Figura 1 – Ortofotocarta depuratore Basso Tenna (immagine tratta da Google Earth).



Figura 2 – Dettaglio dell'area dell'impianto (immagine tratta da Google Earth)



Il depuratore si compone di varie fasi di depurazione a cui andranno aggiunte di nuove in fase di ampliamento.

La via di grande comunicazione più vicina è l' "Autostrada Adriatica" che transita a nord-est a poco meno di 200 m dal depuratore e le zone più densamente abitate, distano rispettivamente:

- Tre Archi all'incirca 1,18 km in direzione est-nord-est;
- la zona industriale 1,52 km in direzione nord-ovest;
- Cretarola 2 km in direzione ovest;
- San Marco 1,75 km in direzione sud-ovest.

L'area presso la quale si trova il depuratore è caratterizzata da un'antropizzazione limitata, con la presenza di sporadiche abitazioni civili in quanto la zona può considerarsi rurale.

Sulla base della collocazione geografica dell'insediamento in questione è stata modellata la ricaduta degli inquinanti ricostruendo il modello tridimensionale dell'orografia della zona.

Nella figura seguente sono visualizzati i recettori sensibili nelle immediate vicinanze dell'impianto.

I recettori sono tutte abitazioni civili di campagna, fatta eccezione per il punto R10 che corrisponde al casello dell'Autostrada Adriatica.

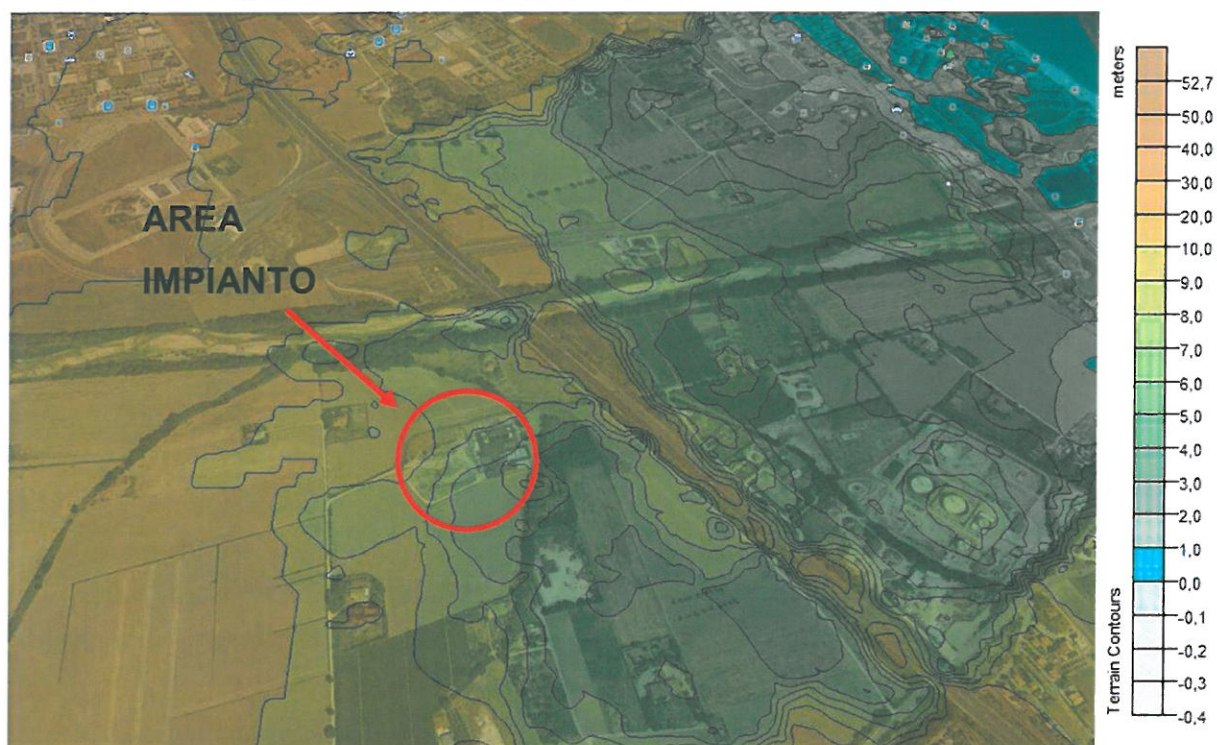
Figura 3 – Recettori sensibili



L'area è individuata nella Carta Tecnica Regionale delle Marche Sezione 304140 Foce del Fiume Tenna (scala 1:10.000).

Sulla base della collocazione geografica dell'insediamento in questione è stata modellata la ricaduta degli odori ricostruendo il modello tridimensionale dell'orografia della zona.

Figura 4 – Ricostruzione orografica dell'area di studio – base Google Earth



3 CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DELL'AREA ED ELABORAZIONE DEI DATI METEO

I dati meteo climatici per le simulazioni, sono derivati dalla Lakes Environmental la quale fornisce software di modellizzazione di dispersione aerea di inquinanti a società di consulenza, industrie, agenzie governative e università di tutto il mondo.

La Lakes Environmental elabora dati meteorologici ai fini della modellizzazione per qualsiasi località del mondo.

Tali dati vengono generati eseguendo il modello di calcolo MM5 (5° generazione Mesoscale Model), un modello meteorologico prognostico sviluppato dalla Pennsylvania State University e dal U.S. National Center for Atmospheric Research.

Dopo la pre - elaborazione con MM5 il file di output è generato creando una pseudo stazione meteo nel sito richiesto (il depuratore del Basso Tenna nella specifico) per la quale vengono calcolati i dati meteo orari; tale file contenente i dati meteo sito-specifici, viene elaborato dal processore meteorologico AERMET, il quale restituisce i file (Surface Met Data e Profile Met Data) da inserire all'interno del software AERMOD.

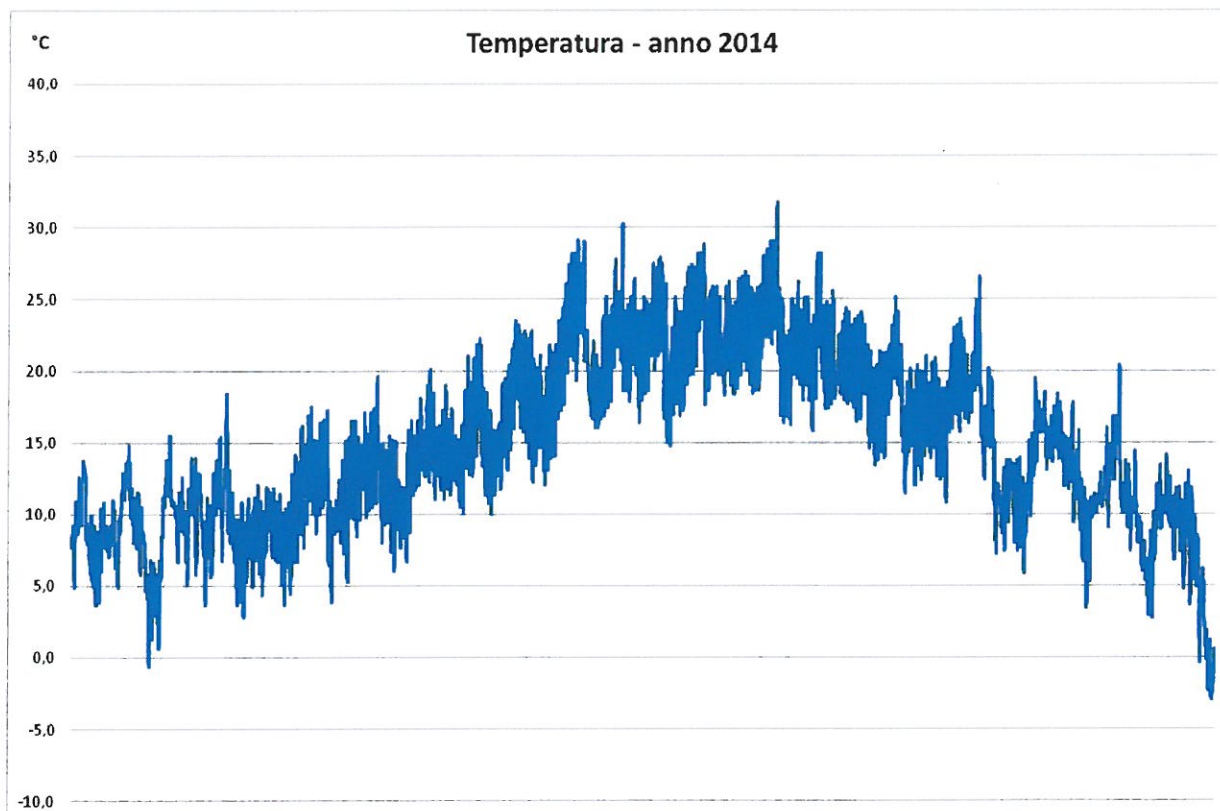
I dati sono riferiti al periodo dal 1 gennaio 2014 al 31 dicembre 2014.

Dall'analisi degli andamenti dei parametri forniti si evince quanto segue.

Temperatura

I valori relativi alle temperature medie orarie evidenziano una temperatura media annuale di 15,0°C, con minimi orari inferiori agli 0°C nel periodo di dicembre, e massimi oltre 30°C nel periodo estivo.

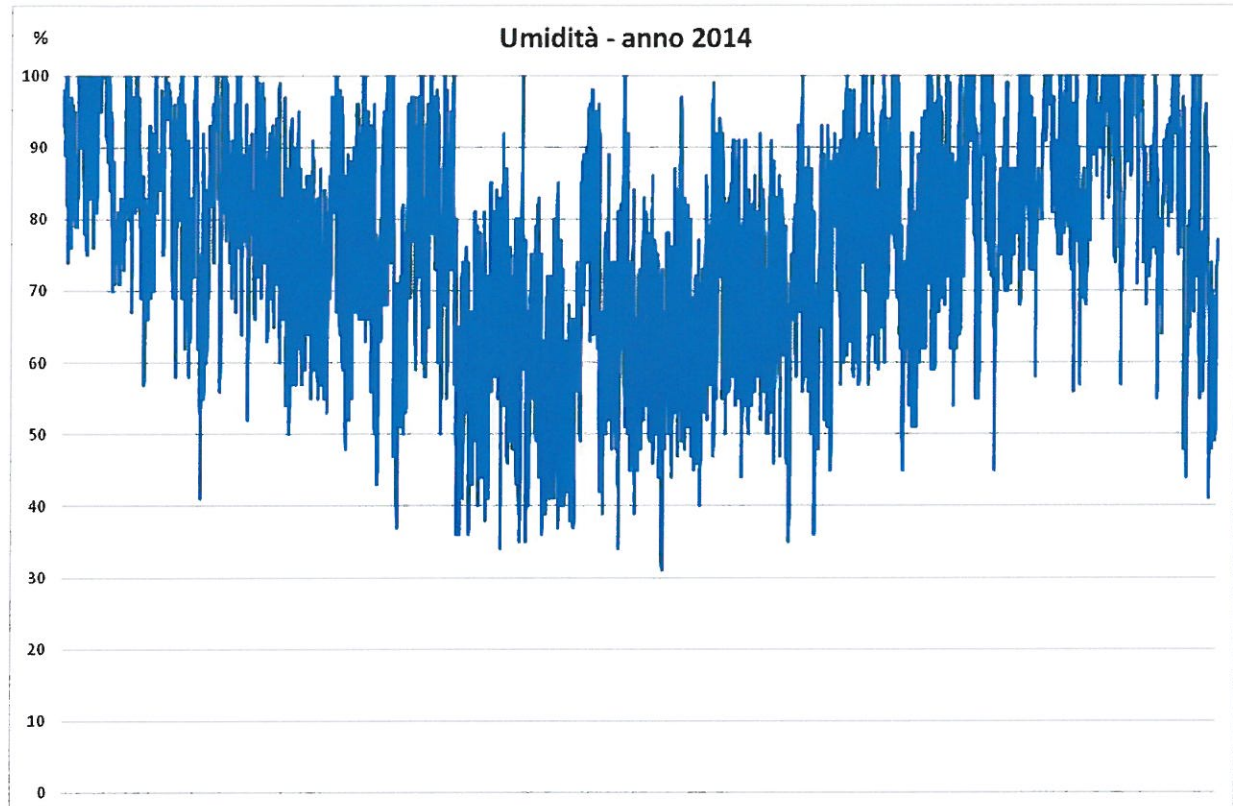
Grafico 1 – Grafico temperature anno 2014 (01/01/2014 – 31/12/2014)



Umidità

L'umidità presenta media annuale pari al 77,5%.

Grafico 2 – Grafico umidità anno 2014 (01/01/2014 – 31/12/2014)



Vento

Il regime anemologico è caratterizzato dal 4,65% di calme, considerando come limite di calma di vento i 0,5 m/s; il vento presenta una velocità media annuale pari a 3,0 m/s, a seguire, vengono riportati, oltre al grafico della distribuzione del vento anche il grafico con la distribuzione angolare secondo la rosa dei venti ed il grafico con la distribuzione delle velocità secondo la frequenza.

Grafico 3 – Grafico velocità del vento anno 2014 (01/01/2014 – 31/12/2014)

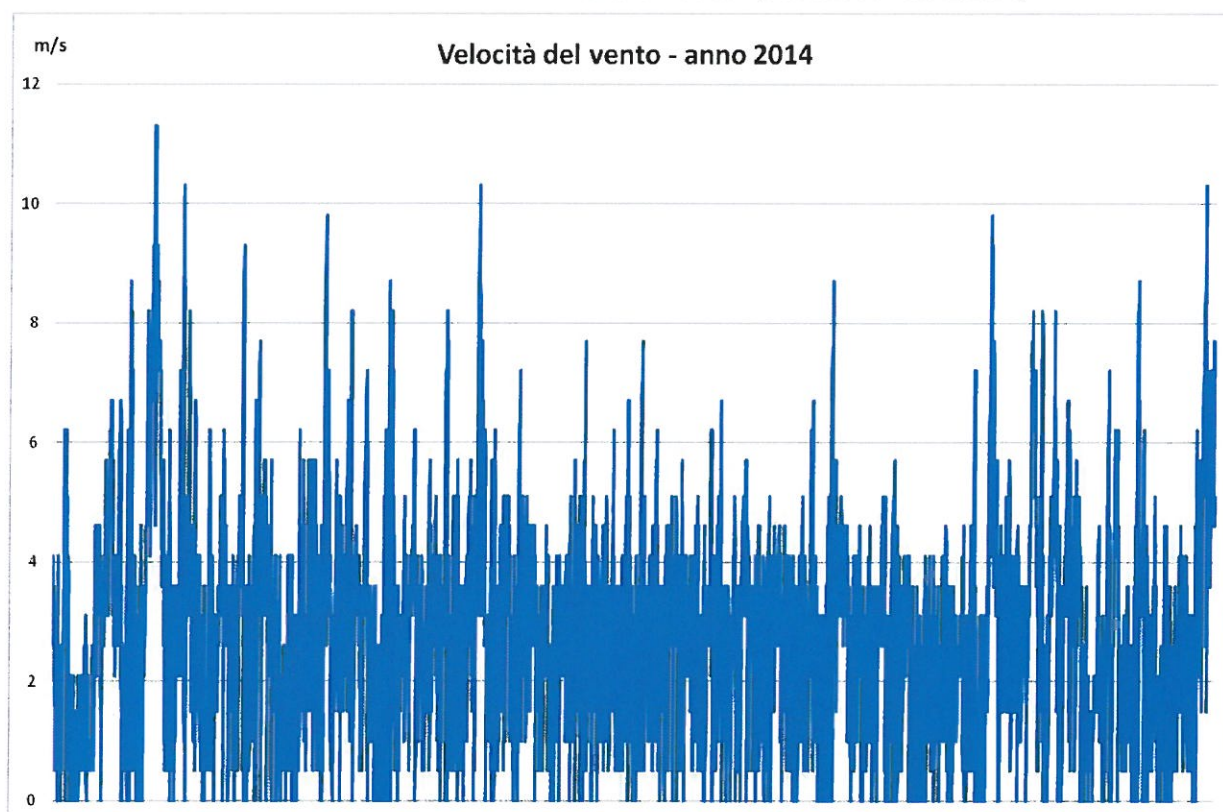


Grafico 4 – Rosa dei venti

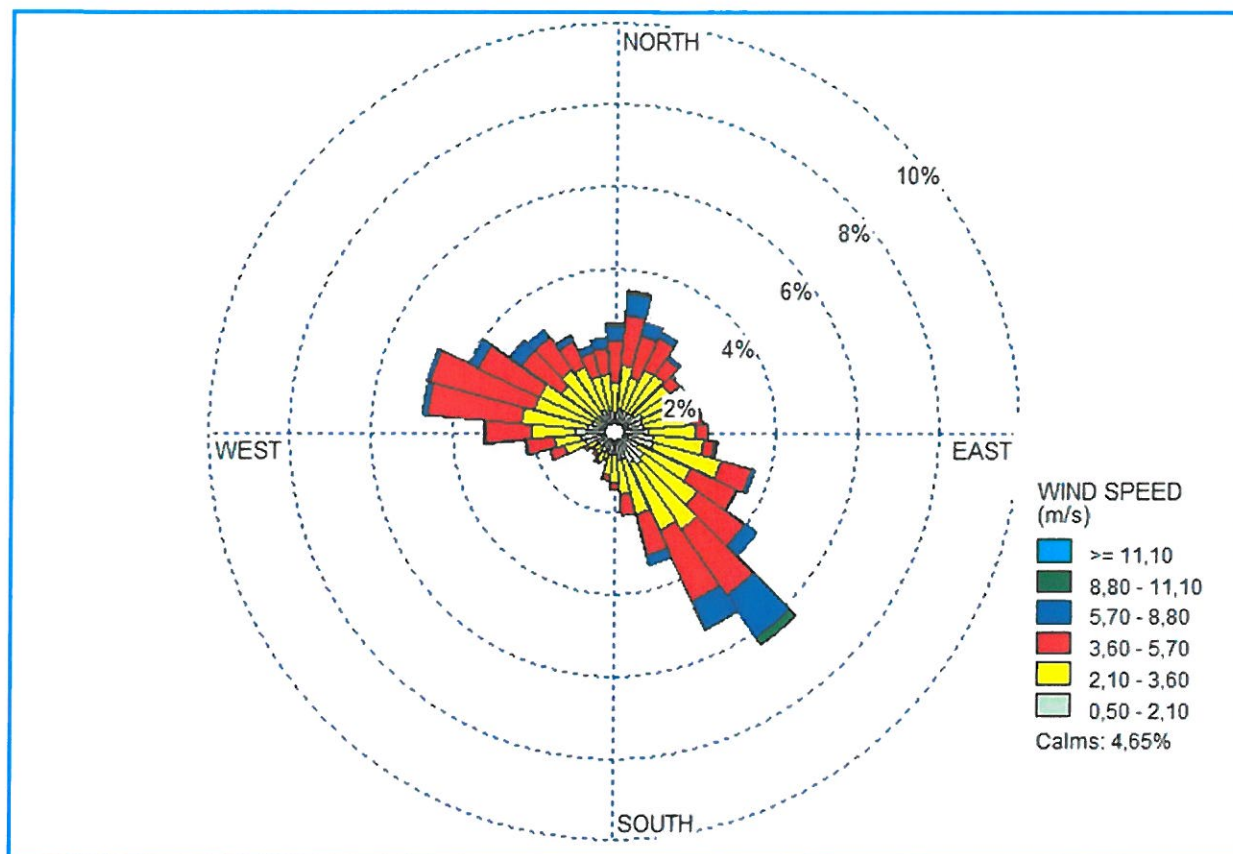
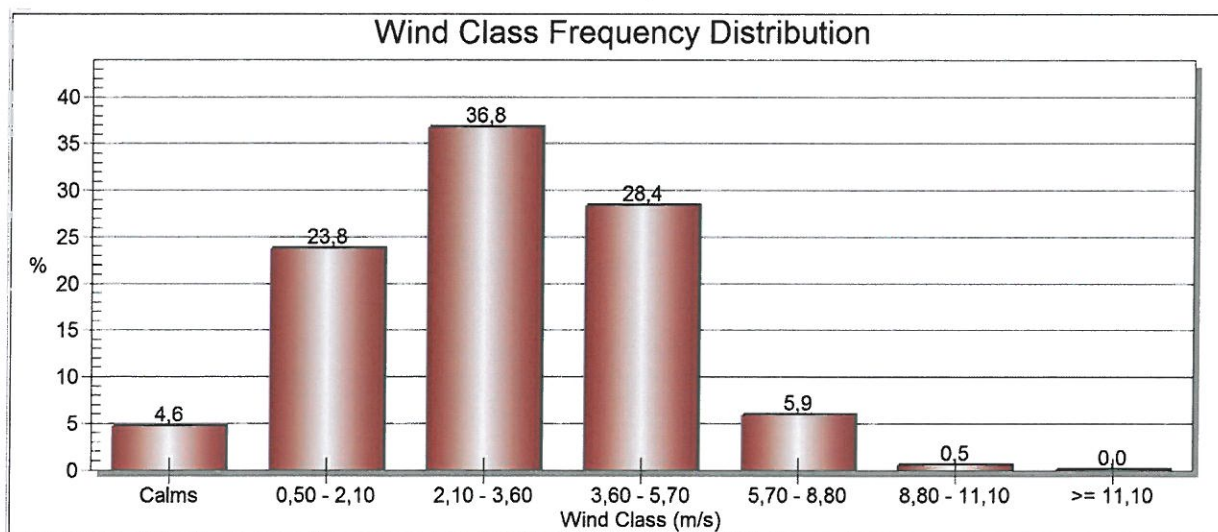


Grafico 5 – Distribuzione di frequenza delle classi di vento



Per quanto riguarda la simulazione delle ricadute delle emissioni odorigene dal depuratore del Basso Tenna lo studio è stato effettuato utilizzando i valori dei parametri metereologici ad una intera annualità ottenendo così risultati rappresentativi dei valori medi annuali.

4 INQUADRAMENTO PROGETTUALE

4.1 GENERALITÀ

La Regione Lombardia ha affrontato il problema delle emissioni diffuse provenienti da alcune particolari attività pubblicando nel febbraio 2010 una "Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno". In particolare sono state evidenziate le seguenti tipologie di sorgenti:

- ✓ Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui
 - ✓ Emissioni odorigene da impianti di eliminazione o di recupero di carcasse e di residui animali
- Per quanto riguarda la prima attività, che è l'oggetto della presente relazione, vengono individuate le principali fasi del processo con relative caratteristiche emissive:

Tabella 1 - Fasi di processo e caratteristiche emissive

Attività considerata	Fasi del processo e fonti emissive	Inquinanti odorigeni
Trattamento reflui liquidi	Arrivo e sollevamento refluo urbano e scarico bottini o autobotti	- solfuro di idrogeno:
	Pretrattamenti	- ammoniacca:
	Sedimentazione primaria	- composti organici contenuti zolfo:
	Ossidazione biologica	- composti organici ridotti dello zolfo:
	Nitrificazione	- ammine:
	Denitrificazione	- indolo e scatolo:
	Sedimentazione secondaria	- acidi grassi volatili:
	Trattamenti finali	- altri composti organici.
Trattamento fanghi e produzione di energia	Ispessimento	
	Trattamenti meccanici (nastro/filtro pressatura, centrifugazione)	
	Trattamenti termici (essiccazione)	
	Digestione anaerobica	
	Adduzione trattamento biogas	

4.2 NORMATIVA E LIMITI DI RIFERIMENTO

In Italia non esiste attualmente una legge che normi i valori di qualità dell'aria relativi alla concentrazione di odore.

La presente relazione riporta i risultati ottenuti dallo studio di modellistica diffusionale in atmosfera eseguito per la valutazione di eventuali emissioni odorigene generate dall'impianto di depurazione del Basso Tenna.

Tale studio ha previsto preliminarmente un campionamento alle emissioni odorigene in zona limitrofa all'impianto mediante olfattometria dinamica ritardata dell'aeriforme in sacchetti di campionamento.

L'Analisi degli Odori

Esistono grandi difficoltà tecnologiche nelle analisi degli odori. Ad oggi, in effetti, non sono ancora disponibili metodologie standardizzate, generalmente accettate, per la determinazione specifica degli odoranti associati ad una determinazione olfattiva. Specialmente nei casi in cui gli odoranti siano a base naturale.

Le cause principali delle problematiche analitiche risiedono:

- nelle difficoltà, se non nell'impossibilità, di identificare con certezza i componenti che partecipano alla formazione dell'odore ambientale, "gli odoranti". Il non poter determinare con certezza gli odoranti rende quindi impossibile misurare le concentrazioni cui si è esposti.
- nel fatto che la sensibilità olfattiva dell'uomo è, per certi composti, superiore a qualunque metodologia analitica attualmente disponibile.

Il risultato è che i vari studi scientifici ad oggi disponibili, che hanno cercato di correlare le molestie olfattive con la concentrazione di determinati analiti, mostrano delle percentuali di successo veramente basse e, comunque, limitati a casi in cui l'inquinamento olfattivo era stato ben caratterizzato all'origine e gli odoranti identificati, stabili in ambiente e non reattivi.

La Misura dell'Odore

Per questi motivi, al momento l'unico metodo per misurare la concentrazione di odore disponibile è l'olfattometria dinamica.

L'olfattometria è un metodo di misura della concentrazione d'odore che consiste nel presentare l'aria osmogena, diluita con aria de odorizzata, a un panel di persone selezionate per registrarne la loro risposta sensoriale.

Tale misura ha principalmente lo scopo di determinare e quantificare con valori numerici l'impatto olfattivo che le miscele osmogene possono esercitare sull'uomo.

Il risultato dell'olfattometria si esprime come unità olfattometriche/m³ (ou_e/m³) che rappresentano la diluizione necessaria per percepire un odore. Un campione che presenta 1 ou_e/m³ viene percepito dal 50% della popolazione normale.

Un campione che presenta 100 ou_e/m³ può essere diluito 100 volte e ancora il 50% delle persone normali percepiscono il suo odore.

Questa metodologia di misura è stata standardizzata in Europa come UNI:EN 13725:2003 e riconosciuta nelle linee guida Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) come metodo ufficiale per la determinazione di odore in un campione aeriforme.

In Italia è stata recepita come UNI:EN 13725:2003. L'unità di misura è ou_E/m^3 (cui faremo riferimento d'ora in poi); l'olfattometria come si può ben immaginare, è una misura che viene tecnicamente percepita dalle persone, ma non riesce ad effettuare una determinazione specifica degli inquinanti odoranti presenti.

Le Analisi

Scopo del presente punto è la definizione delle modalità di effettuazione dei campionamenti olfattometrici in campo.

Nell'olfattometria, il campionamento costituisce uno degli elementi di maggiore importanza. La qualità delle fasi di misura successive, quali l'analisi olfattometriche e la valutazione dei risultati, dipendono da un campionamento opportuno.

Lo scopo del campionamento è ottenere informazioni rappresentative sulle caratteristiche tipiche di una sorgente attraverso il prelievo dell'effluente.

Come caratteristiche tipiche di una sorgente si intendono:

- corso temporale dell'emissione, inclusi i picchi emissivi;
- modalità di trasferimento delle sostanze odorigene dalla sorgente all'atmosfera;
- configurazione geometrica della sorgente, i.e. sorgente puntuale, areale o volumetrica.

Le condizioni di esercizio campionate, la durata e il numero di campionamenti devono essere tali da poter consentire di valutare l'impatto olfattivo relativo alla sorgente campionata.

Questa metodologia di campionamento prevede che una frazione dell'effluente venga aspirata in opportuni sacchetti realizzati con materiali olfattivamente neutri e che sia quanto più velocemente possibile analizzata all'olfattometro.

I documenti di riferimento per quanto riguarda i termini, le definizioni, i simboli e le unità di misura (in particolare l'unità di misura della concentrazione di odore, ossia l'unità odori metrica europea al metro cubo [ou_E/m^3]), sono i seguenti:

- UNI EN 13725:2004, Qualità dell'aria – Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica (nel seguito: UNI EN 13725).

La campagna di monitoraggio della concentrazione di odore, mediante olfattometria dinamica ritardata eseguita in data 30 marzo 2015 con la collaborazione del laboratorio mobile del Centro Assistenza Ecologica S.r.l. presso il confine di una civile abitazione posta a circa 200m dal depuratore (posizione identificata nell'immagine che segue), ha fornito come concentrazione di odore $36 \text{ ou}_E/\text{m}^3$.

In Allegato I sono riportati i certificati relativi alla determinazione dell'odore.

Figura 5 – Posizione campionamento odorigeno depuratore Basso Tenna.



Approccio Metodologico

Con il presente studio di ricaduta degli odori nella zona limitrofa allo stabilimento del depuratore del Basso Tenna di Fermo è stato scelto un approccio che seguisse sostanzialmente le linee guida della Regione Lombardia per quanto riguarda la scelta del modello diffusionale, delle metodiche di campionamento e di analisi.

Sostanzialmente sono stati utilizzati i dati di emissione di odore, analizzati preliminarmente nell'intorno dell'impianto e con l'ausilio della modellistica diffusionale, sono state calcolate le ricadute di odori, nell'area circostante lo stesso.

La ricaduta degli odori dipende ovviamente dalla qualità di odore prodotto (flusso di emissione di odore) ed è ovvio che la definizione delle immissioni di odore è il passaggio critico per la valutazione dei risultati finali dello studio.

Modellistica Diffusionale della Dispersione di Odore

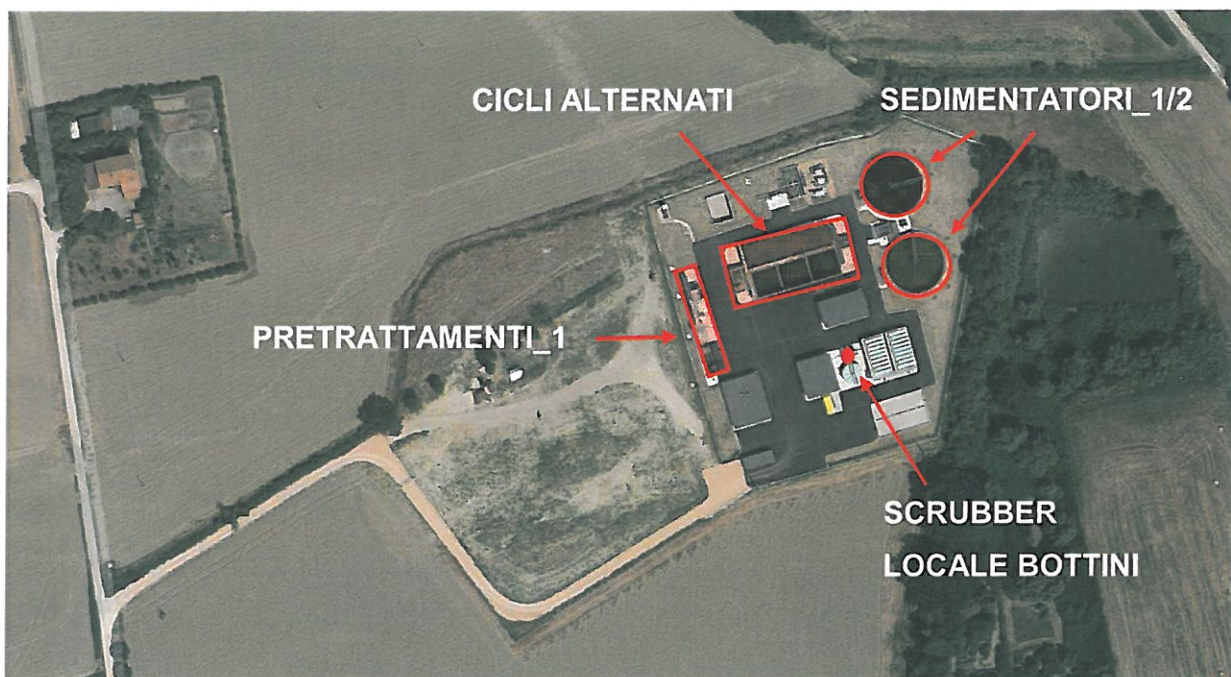
Per la simulazione della dispersione delle immissioni odorigene si è fatto riferimento alle "linee guida per la caratterizzazione, l'analisi, l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno", allegato 1 "requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione", della Regione Lombardia, che fanno riferimento alle norme UNI 10796:2000 e UNI 10964:2001 sulla selezione dei modelli matematici e ai criteri per la scelta degli stessi.

4.3 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI STATO ANTE

Nell'impianto di depurazione del Basso Tenna le aree fonti delle maggiori emissioni diffuse odorigene sono rappresentate da:

- ✓ trattamenti preliminari
- ✓ cicli alternati
- ✓ sedimentatore secondario_1
- ✓ sedimentatore secondario_2
- ✓ scrubber locale bottini

Figura 6 – Posizioni sorgenti areali e puntuali di emissioni odorigene stato ante



A livello cautelativo tutte le sorgenti areali sono state considerate funzionanti 24 ore/giorno su 365 giorni/anno.

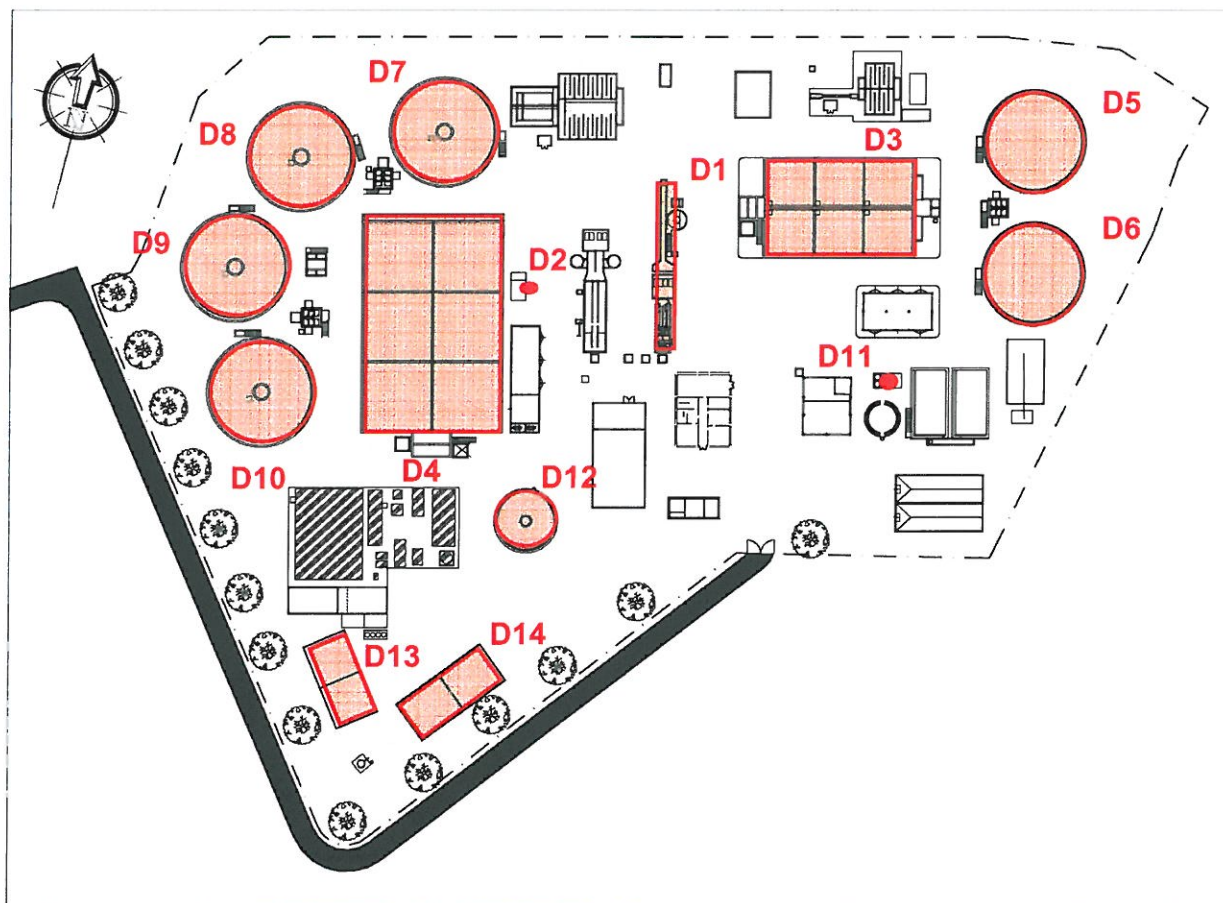
L'unica sorgente puntuale presente al momento è lo scrubber che raccoglie le emissioni odorigene di tutto le fasi contenute all'interno del locale bottini, anche in questo caso sono state applicate le condizioni precedentemente elencate.

4.4 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI STATO POST

Nello stato post si prevede un ampliamento del depuratore del Basso Tenna con l'inserimento di nuove sorgenti areali e puntuali di seguito elencate, in aggiunta a quelle già esistenti:

- ✓ D1: trattamenti preliminari
- ✓ D2: scrubber trattamenti preliminari
- ✓ D3: cicli alternati_1
- ✓ D4: cicli alternati_2
- ✓ D5: sedimentatore secondario_1
- ✓ D6: sedimentatore secondario_2
- ✓ D7: sedimentatore secondario_3
- ✓ D8: sedimentatore secondario_4
- ✓ D9: sedimentatore secondario_5
- ✓ D10: sedimentatore secondario_6
- ✓ D11: scrubber locale bottini
- ✓ D12: ispessitore
- ✓ D13: biofiltro_1
- ✓ D14: biofiltro_2

Figura 7 – Posizioni sorgenti areali e puntuali di emissioni odorigene stato post



A titolo cautelativo tutte le sorgenti sono state considerate funzionanti 24 ore/giorno su 365 giorni/anno.

Oltre allo scrubber all'interno del locale bottini, se ne inserirà un altro a servizio delle nuove fasi di grigliatura, dissabbiatura, stazione di sollevamento, preispessitore e centrifuga di addensamento.

4.5 QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI DIFFUSE DI ODORE

L'impatto odorigeno derivante da tutti gli impianti presenti è stato quantificato prendendo come riferimento i fattori di emissione proposti dalla "Linea guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui" del febbraio 2010 della Regione Lombardia, riportate di seguito:

Tabella 1 – Fattori di emissione di odore per fase (fonte: Linee guida – Regione Lombardia, 2010)

Fasi del processo	OEF medio (ou_E/mc di refluo)
Arrivo reflui	11.000
Pre-trattamenti	110.000
Sedimentazione primaria	190.000
Denitrificazione	9.200
Nitrificazione	7.400
Ossidazione	12.000
Sedimentazione secondaria	13.000
Trattamenti chimico-fisici	8.300
Ispessimento fanghi	43.000
Stoccaggio fanghi	8.300

Come dati di input sono stati considerati i seguenti parametri caratteristici dell'impianto in esame:

- ✓ portata in ingresso
- ✓ ore di funzionamento giornaliero

Le sorgenti sono state simulate come sorgenti areali e puntuali.

I flussi di massa ricavati dal calcolo e usati come sorgente di emissione diffusa sono:

Tabella 3 – Flussi di massa sorgenti emissive

Sorgente	Odore Ante (ou_E/s)	Odore Post (ou_E/s)
D1: trattamenti preliminari	30.555,56	30.555,56
D2: scrubber trattamenti preliminari	350,00	350,00
D3: cicli alternati_1	1.277,78	1.277,78
D4: cicli alternati_2		1.432,18
D5: sedimentatore secondario_1	902,8	902,8
D6: sedimentatore secondario_2	902,8	902,8
D7: sedimentatore secondario_3		505,9
D8: sedimentatore secondario_4		505,9
D9: sedimentatore secondario_5		505,9
D10: sedimentatore secondario_6		505,9
D11: scrubber locale bottini	350,00	350,00
D12: ispessitore		28.666,67

Nella tabella non sono riportati i valori relativi ai biofiltri a servizio del sistema di cogenerazione in quanto la loro influenza sull'impatto odorigeno è irrisoria.

Il trattamento biologico si sviluppa a Cicli Alternati in un unico reattore, con lo scopo di fornire un'analisi più cautelativa, il fattore di emissione di odore delle Linee Guida della Regione Lombardia preso come parametro di riferimento è quello della denitrificazione.

5 SIMULAZIONE DELLE RICADUTE AL SUOLO

La simulazione delle ricadute degli inquinanti in atmosfera è stata effettuata utilizzando il modello di dispersione AERMOD sviluppato dalla United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA).

La United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA) insieme all'American Meteorological Society (AMS) ha dato vita al comitato AERMIC, con l'obiettivo di superare i limiti dei modelli di dispersione degli inquinanti di tipo gaussiano e di costruire un modello relativamente semplice e di tipo stazionario, capace di simulare realisticamente le situazioni convettive, capace di utilizzare i parametri della turbolenza atmosferica e capace di diventare "regulatory".

Dal lavoro del comitato AERMIC nasce lo sviluppo del modello ISC3 e la sua implementazione con il modello "AERMIC MODEL (AERMOD)".

Il software per la simulazione qui utilizzato nella versione AERMOD ver. 8.8.9 è stato successivamente implementato dalla Lakes Environmental, ed è costituito da un modello gaussiano ibrido e da due pre-processor: AERMET (processore meteorologico) e AERMAP (processore orografico).

5.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO

AERMOD è un modello stazionario, pertanto tratta l'evoluzione del fenomeno come una sequenza di stati stazionari.

Trattandosi di un modello ibrido, rispetto ad un modello gaussiano semplice, è in grado di riprodurre in modo realistico la dispersione degli inquinanti nelle situazioni convettive.

Il codice prevede la possibilità di considerare diverse tipologie di fonti emissive (puntuali, areali, volumetriche) 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 simulare 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 meteo 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 processore 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.

Il codice di dispersione AERMOD, infine, dopo aver integrato le informazioni provenienti dai due preprocessori sopra illustrati, calcola le concentrazioni al suolo degli inquinanti emessi in atmosfera assumendo particolari ipotesi. Nel caso di atmosfera stabile il codice suppone che l'inquinante diffonda nello spazio mantenendo una forma sia nella direzione orizzontale che nella

direzione verticale assimilabile ad una distribuzione gaussiana; nel caso di atmosfera convettiva la forma adottata dal codice per diffondere il pennacchio riflette la natura non gaussiana della componente verticale della velocità del vento. La versione di AERMOD utilizzata contiene particolari algoritmi in grado di tenere conto di determinate caratteristiche dello strato limite atmosferico ed è in grado di simulare il comportamento del pennacchio in diverse situazioni:

- calcola il "plume rise", ossia il sovrinnalzamento del pennacchio legato agli effetti di intrappolamento del pennacchio nei flussi turbolenti, sia di natura meccanica che convettiva, che tendono a manifestare una spinta discendente sottovento agli edifici eventualmente presenti vicino al camino e una spinta ascendente collegata ai flussi turbolenti diretti verso l'alto;
- simula la "buoyancy", ossia la spinta di galleggiamento del pennacchio legato alle differenze di densità e di temperatura del pennacchio rispetto all'aria esterna;
- è in grado di simulare i "plume lifting", cioè le porzioni di massa degli inquinanti che in situazioni convettive prima di diffondersi nello strato limite, tendono ad innalzarsi e a rimanere in prossimità del top dello strato limite;
- tiene conto della penetrazione del plume in presenza di inversioni termiche in quota.

6 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Gli impatti degli scenari modellizzati vengono riportati nelle tavole in allegato, relative alle medie annuali delle concentrazioni odorigene monitorate (Allegato II e III) e nelle tabelle riassuntive sotto riportate.

In corrispondenza dei punti ritenuti maggiormente sensibili, per valutare l'accettabilità ambientale sulla matrice aria delle ricadute precedentemente calcolate tramite il modello AERMOD, sono stati individuati alcuni bersagli recettori (Tabella 4), evidenziati nelle tavole in allegato, per i quali sono riportati, nelle tabelle alle pagine seguenti, i valori di ricaduta dopo modellazione.

Tabella 4 – Descrizione di bersagli recettori

Sigla	Tipologia	Distanza dal confine dell'impianto
R1	civile abitazione	240 m
R2	civile abitazione	362 m
R3	civile abitazione	157 m
R4	civile abitazione	340 m
R5	civile abitazione	450 m

Sigla	Tipologia	Distanza dal confine dell'impianto
R6	edificio industriale	247 m
R7	civile abitazione	307 m
R8	civile abitazione	446 m
R9	civile abitazione	561 m
R10	casello autostradale	698m

In corrispondenza dei recettori individuati sono stati stimati i valori di ricaduta in atmosfera per la simulazione dell'ante e del post come riportato nelle tabelle seguenti.

Le tabelle riportano:

- il valore di qualità dell'aria, che corrisponde alla qualità dell'aria dello stato ante
- il valore di ricaduta puntuale calcolata al recettore nello stato ante
- il valore di ricaduta puntuale calcolata al recettore nello stato post
- la variazione percentuale tra il valore di ricaduta puntuale calcolata al recettore nello stato post ed il valore di ricaduta puntuale calcolata nel recettore nello stato ante, in riferimento allo stato ante
- il valore di qualità dell'aria proprio dello stato post, calcolato sottraendo al valore di qualità dell'aria il valore di ricaduta calcolata al recettore nello stato ante ed aggiungendo il valore di ricaduta calcolata al recettore nello stato post
- la variazione percentuale tra la qualità dell'aria dello stato post e la qualità dell'aria iniziale, in riferimento alla qualità dell'aria iniziale

Tabella 5 – Valori di ricaduta in atmosfera ai recettori calcolati con la modellazione

LIVELLI DI ODOROSITA'										
Recettore	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
Qualità aria ante (OU/m ³)	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
Concentrazioni calcolate AERMOD (OU/m ³) ante	1,6	0,9	2,7	0,6	0,8	1,2	0,6	0,6	0,3	0,1
Concentrazioni calcolate AERMOD (OU/m ³) post	3,4	1,8	4,4	1,1	1,4	2,9	1,3	1,2	0,8	0,3
Incremento (%)	108,3%	109,6%	63,5%	68,5%	78,9%	139,2%	128,1%	100,2%	123,4%	110,8%
Qualità aria post (OU/m ³)	37,8	36,9	37,7	36,4	36,6	37,7	36,7	36,6	36,4	36,2
Variazione qualità aria (%)	4,9%	2,6%	4,7%	1,2%	1,7%	4,6%	2,0%	1,6%	1,2%	0,4%

7 CONSIDERAZIONI FINALI

La valutazione dell'impatto odorigeno prodotto sulla componente atmosfera dalle modifiche introdotte nell'impianto di depurazione del Basso Tenna, è stata realizzata simulando le ricadute degli inquinanti prodotti dall'emissione convogliata e dalle emissioni diffuse con l'uso del modello AERMOD (United States Environmental Protection Agency) sull'area circostante lo stabile.

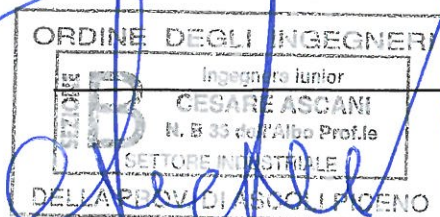
Nel modello sono stati inseriti:

- i dati orografici come descritti al paragrafo 2
- i dati meteorologici come descritti al paragrafo 3
- i fattori emissivi forniti dalla Regione Lombardia e i dati progettuali forniti dal committente.

Dall'elaborazione sono stati ottenuti gli scenari relativi alle ricadute odorigene (vedi mappe in allegato) sia nello stato ante che nello stato post.

Dall'analisi dei risultati emerge che:

- ✓ L'impatto odorigeno dell'impianto è **scarsamente significativo**, con un incremento della componente odorigena che si attesta al di sotto del 5% così come previsto dalle linee guida per la valutazione di impatto ambientale della REGIONE MARCHE.



ALLEGATO I – Rapporto di prova n. 153/15 del 03/04/2015



MONTORAGGI AMBIENTALI

PROGRESS S.r.l.

ORGANIZZAZIONE CON
SISTEMA DI GESTIONE
CERTIFICATO
UNI EN ISO 9001:2008



LAB N° 0554
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

RAPPORTO DI PROVA n. 153/15 del 03/04/2015

*Determinazione della concentrazione di odore, mediante olfattometria dinamica ritardata,
dell'aeriforme nei sacchetti di campionamento consegnati dal Cliente*

Nome del Cliente	CENTRO ASSISTENZA ECOLOGICA S.r.l.
Sede legale del Cliente	via Caduti del Lavoro, 190 – Ancona (AN)

Codice campione	Denominazione del campione	Data di campionamento	Ora di campionamento	Concentrazione di odore, e_{od} (ou _g /m ³)
150330ZZA01	Impianto di depurazione Basso Tenna ⁽¹⁾	30/03/2015	15:43	36
150330ZZA02	Impianto di depurazione Lido di Fermo ⁽¹⁾	30/03/2015	15:59	40

Il campionamento è stato eseguito a cura del Cliente. La denominazione del campione, la data e l'ora di campionamento indicate sono quelle dichiarate dal Cliente nella Scheda di campionamento (R0044). Nel presente Rapporto di prova l'accreditamento ACCREDIA riguarda solo l'esecuzione delle prove.

Note: (1) Sito di campionamento dichiarato dal Cliente: Lido di Fermo

Informazioni circa l'esecuzione delle prove olfattometriche

Olfattometro	A quattro porte di inalazione, modello ECOMA TOS, matricola interna OLF93.
Metodo di prova	Olfattometria dinamica, secondo la norma UNI EN 13725:2004. Modalità di presentazione e scelta: sì/no.

Codice campione	Data di accettazione del campione	Data della prova	Ora di inizio della prova	Temperatura dell'aria in camera olfattometrica all'inizio della prova (°C)
150330ZZA01	31/03/2015	31/03/2015	11:36	20,7
150330ZZA02	31/03/2015	31/03/2015	11:46	20,7

Informazioni circa la taratura degli esaminatori

Odorante di riferimento	I-Butanoio (CAS-Nr. 71-36-3) in azoto a varie concentrazioni certificate, in bombole
Accuratezza sensoriale complessiva	Variabili di qualità sensoriale complessiva al 29/10/2013: $A_{od} = 0,1020$; $r = 0,1533$



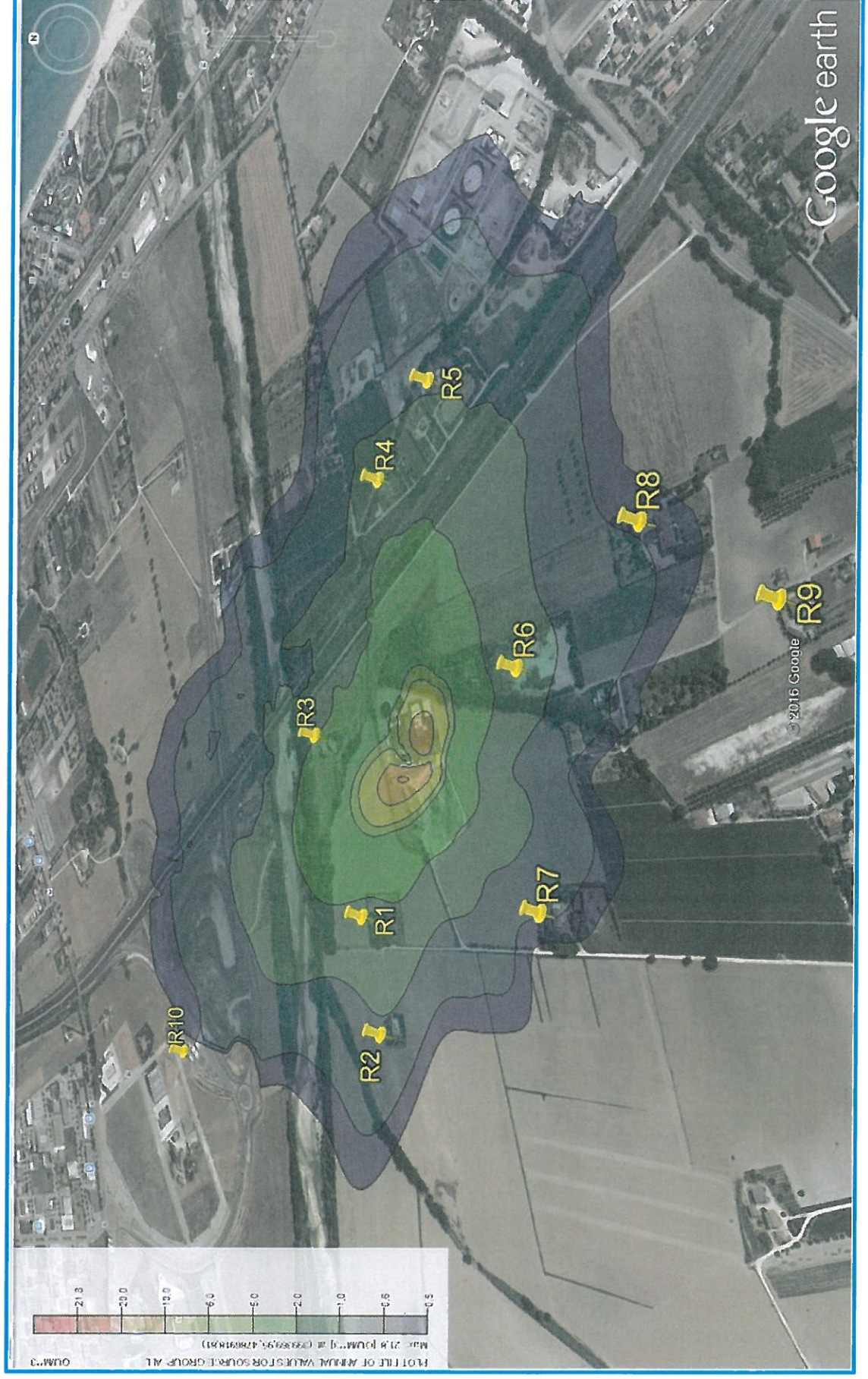
Laboratorio Olfattometrico Progress S.r.l.

Sede legale Via Torbole 36, 00135 Roma (RM), Italia - www.olfattometria.com
Sede operativa Via Nicolò A. Perpari 147, 20131 Milano (MI), Italia - Tel. +39 02 4548 5624 - Fax +39 02 5998 5126
Laboratorio di prova Via Nicola A. Perpari 150, 20131 Milano (MI), Italia

La riproduzione parziale del Rapporto di prova deve essere autorizzata per iscritto da Progress S.r.l.
Il Rapporto di prova riguarda solo i campioni sottoposti a prova

ALLEGATO 1A

IMPATTO ATRMOSFERICO – STATO ANTE – ODORE – VALORE MEDIO ANNUO



ALLEGATO 1P

IMPATTO ATRMOSFERICO – STATO POST – ODORE – VALORE MEDIO ANNUO

