

COMUNE DI PECCIOLI - Provincia di Pisa

POLO DI GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI DI LEGOLI

RAZIONALIZZAZIONE FUNZIONALE DELLE INFRASTRUTTURE  
E DEGLI IMPIANTI DI SERVIZIO DELLA DISCARICA  
E CONTESTUALE RECUPERO DI NUOVE VOLUMETRIE

PROGETTO DEFINITIVO

da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale

GESTORE

**Belvedere** S.p.A.  
innovazione • progetti • sviluppo

VIA MARCONI, 5 - 56037 PECCIOLI (PI)

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**COORDINAMENTO**

Geol. Carlo Meoni

**GRUPPO DI LAVORO**

Ing. Matteo Pierami	Geol. Carlo Meoni
Geol. Tiziana Pugliesi	Ing. Cristiano Nicolella
Ing. Lorenzo Mancini	Geom. Simone Macchi
Geom. Enrico Magnano	Ing. Carlo Grassi
Geom. Samuele Tolomei	Geom. Sauro Salvadori
Dott.Agr. Elisabetta Norci	Geol. Raffaele Battaglini

Elaborato: <b>SMD-RT-040</b>	Titolo: <b>Studio meteo-diffusionale – Impatti cumulativi – focus sulle emissioni odorigene e di H<sub>2</sub>S</b> Prima revisione sulla base delle osservazioni ARPAT Prot. Reg. Toscana n. 0016933 del 14/01/2025
Data: <b>Febbraio 2025</b>	Redatto da: <b>Dr. Raffaele Battaglini</b>

**PROGETTO DEFINITIVO**  
da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale  
Giugno 2023

## **Elaborato SMD-RT-040**

### **Studio meteo-diffusionale – Impatti cumulativi – focus sulle emissioni odorigene e H<sub>2</sub>S**

Prima revisione sulla base delle osservazioni ARPAT prot.  
Regione Toscana n. 0016933 del 14/01/2025

**Febbraio 2025**

A cura di:

**TerreLogiche**<sup>®</sup>

*Dr. Raffaele Battaglini*

*Ing. Monica Moroni*

*Dr.ssa Noemi Ticciati*

## INDICE

1. PREMESSA .....	4
2. RISPOSTE ALLE OSSERVAZIONI ARPAT E INTEGRAZIONI AL MODELLO .....	5

## 1. PREMESSA

Il presente documento segue le osservazioni riportate nella nota redatta dal Settore Modellistica Previsionale - Area Vasta Centro, per conto del Dipartimento di Pisa ARPAT – Area Vasta Costa, notificato con Protocollo Reg. Toscana n. 0016933 del 14/01/2025.

Le osservazioni e richieste riportate nel documento in questione, riguardavano alcune assunzioni nella ricostruzione del quadro emissivo alla base delle modellazioni riportate nello Studio Meteo Diffusionale SMD-RT-030 del maggio 2024, e fornivano indicazioni specifiche sulle integrazioni del PMeC del progetto denominato Legoli 3.

Riguardo quest'ultimo aspetto, il Gestore, accogliendo tali indicazioni, ha già presentato, come specificato in seguito, una proposta di integrazione che recepisce le indicazioni dell'Ente in merito all'incremento delle conoscenze riguardo le caratteristiche emissive delle varie porzioni della discarica, e sulla integrazione nella rete di monitoraggio di postazioni di acquisizione in continuo negli abitati di Legoli (A1) e Montefoscoli (A6), quest'ultima per altro già in funzione dal settembre 2024.

Per quanto riguarda lo Studio Meteo Diffusionale SMD-RT-030 del maggio 2024, indicato da ARPAT quale "Studio maggio 2024", esso era stato realizzato al fine di fornire una caratterizzazione di maggiore dettaglio, con particolare focus sulle concentrazioni di odore e di H<sub>2</sub>S addotte ai recettori, in conseguenza dell'azione sinergica delle diverse sorgenti presenti nell'impianto integrato di Belvedere SpA di Legoli. In particolare, erano state considerate la diffusione di H<sub>2</sub>S e degli odori emessi dalla discarica gestita secondo le modalità previste dall'autorizzazione A.I.A. e da un impianto TMB (configurazione denominata "Legoli 3"), dal nuovo Impianto di Ossicombustione NOVATOSC (ancora non realizzato) e dall'impianto di recupero FORSU denominato ALBE, anch'essi ubicati in attiguità agli impianti Belvedere. Lo studio aveva previsto una ricostruzione di dettaglio delle caratteristiche morfologiche ed emissive della discarica attraverso una suddivisione più puntuale delle varie tipologie di coperture, ed utilizzato i dati emissivi derivanti dai monitoraggi condotti sull'impianto, in ottemperanza al vigente PMeC di Legoli 2. Tali dati erano inoltre stati integrati con ulteriori misure ad hoc eseguite nel maggio 2024.

Da questo quadro di dettaglio derivava, nello studio SMD-RT-030 del maggio 2024, una valutazione delle concentrazioni delle due specie/pseudospecie di interesse, di maggior dettaglio rispetto alle simulazioni condotte in precedenza.

Tali simulazioni, riprese e integrate anche nel presente documento, si sottolinea, devono comunque essere considerate un primo passo nell'ottimizzazione dello strumento modellistico, che potrà essere ulteriormente migliorato ed affinato attraverso una opportuna calibrazione che potrà derivare dalle osservazioni che saranno condotte nelle postazioni di monitoraggio in continuo che, nelle integrazioni al PMeC di Legoli 3, saranno installate presso gli abitati di Legoli (A1) e Montefoscoli (A6). In particolare, quest'ultima, come detto, già operativa dal settembre 2024, acquisisce ogni 15 minuti la concentrazione di CH<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>S rilevati, rispettivamente, tramite strumentazione Synspec alpha 115 (gas cromatografia; metodo DPCM 28/03/1983, GU n°145 28/03/1983 All.2 App.8) e tramite dispositivo T.A.P.I. modello 101 (fluorescenza UV - UNI EN 14212:2012).

## 2. RISPOSTE ALLE OSSERVAZIONI ARPAT E INTEGRAZIONI AL MODELLO

Di seguito, come premesso, sono riportate (in corsivo) alcune delle osservazioni del Settore Modellistica Previsionale in merito allo “Studio meteo-diffusionale – Impatti cumulativi derivanti dalle emissioni odorigene e di H<sub>2</sub>S” del maggio 2024 (identificativo SMD-RT-030, depositato da Belvedere spa, nel seguito indicato anche come “Studio maggio 2024”). Per ciascuno dei punti seguono le osservazioni del Gestore.

*Pag. 8 – “Dal punto di vista puramente tecnico, in riferimento all’impiego del modello di dispersione si ritiene che lo “Studio maggio 2024” sia stato condotto in modo sostanzialmente corretto. Si ribadisce tuttavia quanto già espresso nel “precedente contributo” a proposito della scelta di utilizzare un modello gaussiano e stazionario (AERMOD) per valutare una situazione di impatto olfattivo, per la quale risultano più idonei modelli “non stazionari”. Si evidenzia infatti come negli “Indirizzi nazionali” (si veda l’Allegato 1) venga asserita in forma stringente l’indicazione a non utilizzare modelli “gaussiani” stazionari. Si ricorda che in precedenti studi (“Studio marzo 2021” e “Studio giugno 2023”) sono stati effettuati per mezzo del codice CALPUFF. L’aver cambiato modello di dispersione ha introdotto senz’altro una discontinuità nella metodologia di stima e di conseguenza sui risultati, apportando un certo grado di incertezza nel processo di analisi della realtà oggetto di studio. Si ribadisce pertanto quanto già osservato ed ampiamente espresso nel “precedente contributo” a riguardo.”*

A questo proposito è opportuno evidenziare che l’utilizzo del codice AERMOD era stato condiviso anche in sede di CdS con il Settore Modellistica Previsionale. Va inoltre sottolineato che, al di là del differente codice utilizzato (AERMOD invece di CALPUFF), quello che maggiormente distingue le simulazioni riportate nello “Studio maggio 2024 – SMD-RT-030” dalle precedenti, e verosimilmente motiva la discrepanza tra i valori di concentrazione simulati, riguarda: 1) la definizione morfologica della sorgente discarica; 2) i dati di input riferiti ai flussi di H<sub>2</sub>S e odore emessi dall’impianto. Si fa inoltre notare che nel citato “Studio maggio 2024”, a differenza delle modellazioni precedenti, vengono prese in considerazione le emissioni di H<sub>2</sub>S rilasciate da tutti i biofiltri dell’area Belvedere, sia esistenti, sia in progetto, con un doppio scenario basato sull’assunzione, quale valore in uscita ai tre biofiltri, di una concentrazione pari al limite autorizzativo (5 mg/m<sup>3</sup>) e di una concentrazione derivante da quanto riscontrato dai controlli analitici previsti dal PMeC eseguiti sull’unico biofiltro in quel momento attivo, ossia TMB (0.1 mg/m<sup>3</sup> a fronte di valori misurati <0.1 mg/m<sup>3</sup>).

*Pag. 9 - “Il gestore nello “Studio maggio 2024” valuta separatamente gli impatti olfattivi dovuti alle emissioni odorigene provenienti dai corpi di discarica ed alle emissioni di H<sub>2</sub>S. Come dichiarato alle pagg. 4 e 49, l’intento è di valutare «il potenziale impatto sinergico» dei due tipi di emissioni. Non è del tutto chiaro cosa intenda il gestore quando si riferisce a tale sinergia degli impatti olfattivi delle diverse emissioni.”*

Per “impatto sinergico” si intende l’azione congiunta delle varie sorgenti presenti nell’area impiantistica Belvedere, ossia, essendo la modellazione relativa ad odore e H<sub>2</sub>S, la discarica e i biofiltri attivi (TMB) o in progetto/fase di realizzazione (ALBE e NOVATOSC). Non si intende quindi l’azione sinergica delle due componenti modellate, essendo evidente come anche la concentrazione di H<sub>2</sub>S in atmosfera concorra all’impatto odorigeno complessivo che dunque comprende anche questo contributo.

*Pag. 9 - “Il superamento di un determinato valore preso a riferimento per H<sub>2</sub>S (da valutare come segnalato nel seguito) può essere indice di un possibile impatto olfattivo*

*dovuto a tale sostanza e nulla dice riguardo al contributo di altre sostanze odorigene presenti in aria. Cautela e spirito critico nella valutazione dei risultati sono pertanto d'obbligo."*

È assolutamente condivisibile che il solo riferimento ad una data soglia per una singola specie non possa essere l'unico indicatore della possibile presenza di maleodoranza, potendo concorrere al disturbo olfattivo un numero corposo di composti. Tuttavia, come richiesto in sede di Conferenza dei Servizi (CdS) del 9/4/2024, la modellazione presentata nello "Studio maggio 2024" è di fatto un focus su odore e H<sub>2</sub>S.

*Pag. 9 - "Per i corpi di discarica le simulazioni di dispersione sono basate sulle concentrazioni di odore misurate su diversi tipi di copertura della discarica. Tali rilevazioni ed i risultati ottenuti sono espressi in OU/m<sup>3</sup> e sono quindi direttamente confrontabili con i valori soglia stabiliti negli "Indirizzi nazionali" 5; le misure di H<sub>2</sub>S ed i relativi risultati ottenuti sono invece espressi in µg/m<sup>3</sup> e non sono quindi direttamente confrontabili con i valori soglia stabiliti negli "Indirizzi nazionali"."*

In input al modello devono essere forniti dei dati di flusso, ossia di massa nell'unità di tempo e superficie, non di concentrazione, questo vale per qualsiasi specie simulata. Il modello fornisce in output dei valori di concentrazione, quindi confrontabili con i valori soglia, qualunque sia l'unità di misura con cui essa si esprime.

*Pag. 9 - "Le valutazioni sugli impatti dovuti all'H<sub>2</sub>S sono state sviluppate solo in termini di superamento di un determinato "valore soglia" (pari a 7 µg/m<sup>3</sup>) senza nessuna considerazione sul possibile verificarsi di fenomeni intensi in intervalli di tempo sub-orari."*

Per approfondire questo aspetto, per entrambi gli scenari di simulazione sviluppati nello "Studio maggio 2024", si riporta di seguito una valutazione che deriva dalla osservazione delle concentrazioni orarie di picco di H<sub>2</sub>S al 98° percentile calcolate con il fattore "peak to mean" 2.3. In entrambi i casi le i dati derivano dalle simulazioni condotte considerando una concentrazione di H<sub>2</sub>S all'uscita dai biofiltri pari al limite autorizzativo di 5 mg/m<sup>3</sup>, mentre, si ricorda, che i valori effettivamente misurati nell'unico biofiltro attivo all'epoca delle simulazioni, ossia TMB, presentavano concentrazioni inferiori a 0.1 mg/m<sup>3</sup>. I dati mostrano valori di picco al 98° percentile sempre inferiori al valore soglia di 7 µg/m<sup>3</sup>, valore, si ricorda, indicato anche nel PRQA (Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente).

**Tabella 1 - Risultati della modellazione di H<sub>2</sub>S nei recettori discreti individuati per le simulazioni. Scenario 1.**

ID	Descrizione	98° percentile delle medie orarie	98° percentile delle medie orarie con fattore 2.3 ("peak to mean")	Massimo delle medie orarie
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
R1	Legoli	0.745	1.714	8.939
R2	Libbiano	0.926	2.129	7.073
R3	Ghizzano	0.633	1.455	5.616
R4	Sughera	0.298	0.686	4.188
R5	Castelfalfo	0.033	0.077	3.279
R6	Podere Strada	0.668	1.537	5.263
R7	Tonda	0.626	1.441	8.088
R8	Palaia	0.144	0.330	3.050
R9	Montefoscoli Valle	0.864	1.988	13.932
R10	Toiano	0.151	0.347	4.633

ID	Descrizione	98° percentile delle medie orarie	98° percentile delle medie orarie con fattore 2.3 ("peak to mean")	Massimo delle medie orarie
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
R11	Collelungo	0.118	0.271	3.113
R12	Collegalli	0.019	0.044	3.801
R13	Abitazioni NE	0.069	0.159	3.425
R14	Abitazioni SE	0.000	0.000	4.782
R15	Madonna delle Serre	0.953	2.191	8.491
R16	Querci	0.004	0.008	6.833
R17	Montefoscoli Paese	0.134	0.308	6.932

**Tabella 2 - Risultati della modellazione di H<sub>2</sub>S nei recettori discreti individuati per le simulazioni. Scenario 2.**

ID	Descrizione	98° percentile delle medie orarie	98° percentile delle medie orarie con fattore 2.3 ("peak to mean")	Massimo delle medie orarie
		µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
R1	Legoli	0.771	1.774	8.911
R2	Libbiano	0.927	2.133	7.073
R3	Ghizzano	0.633	1.455	5.616
R4	Sughera	0.299	0.688	4.188
R5	Castelfalfi	0.033	0.077	3.274
R6	Podere Strada	0.669	1.538	5.263
R7	Tonda	0.632	1.453	8.084
R8	Palaia	0.145	0.333	3.032
R9	Montefoscoli Valle	0.859	1.975	13.92
R10	Toiano	0.151	0.347	4.633
R11	Collelungo	0.118	0.272	3.113
R12	Collegalli	0.018	0.042	3.801
R13	Abitazioni NE	0.071	0.162	3.425
R14	Abitazioni SE	0.000	0.000	4.760
R15	Madonna delle Serre	0.957	2.202	8.490
R16	Querci	0.004	0.008	6.833
R17	Montefoscoli Paese	0.134	0.307	6.905

Pag. 9 - *“Occorre nuovamente osservare, come già evidenziato anche nel “precedente contributo”, che dal punto di vista dell’impatto olfattivo il contributo dovuto alle emissioni di H<sub>2</sub>S è ricompreso nelle emissioni odorigene totali della discarica. Pur essendo rilevabile analiticamente e distintamente, il suo contributo in termini di impatto olfattivo non può considerarsi distinto né cumulabile al resto delle altre tipologie di emissioni odorigene, specialmente in un contesto come quello di una discarica. Appare invece più opportuno considerare e confrontare i risultati ottenuti dall’analisi delle diverse emissioni, ovvero odori (nei quali è ricompreso il contributo di H<sub>2</sub>S) ed emissioni di H<sub>2</sub>S al fine di valutare in maniera critica gli impatti sui recettori individuati e sul territorio circostante”*

Nelle modellazioni effettuate, questo tipo di confronto è stato realizzato eseguendo le simulazioni sia per la concentrazione di odore, sia per quella di H<sub>2</sub>S, considerando, quali sorgenti attive, sia la discarica, sia i biofiltri dei tre impianti TMB, ALBE e NOVATOSC in azione contemporanea.

Pag. 9 - *“Il gestore, come sopra evidenziato, adotta un valore pari a  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  come riferimento per l’analisi dell’impatto olfattivo da  $\text{H}_2\text{S}$  presso i recettori. Secondo la terza edizione (2019) del catalogo dell’AIHA-American Industrial Hygiene Association contenente le soglie di percezione e riconoscimento olfattivo di molte sostanze, l’intervallo delle soglie di percezione olfattiva per  $\text{H}_2\text{S}$  è pari a  $0,00004 \text{ ppm} \div 1,4 \text{ ppm}$  corrispondente a  $0,056 \mu\text{g}/\text{m}^3 \div 116 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .”*

Il valore adottato come riferimento, pari a  $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , come correttamente osservato, è riportato quale valore guida (Guideline value) dalle Air Quality Guidelines del World Health Organization (Table 3. Rationale and guideline values based on sensory effects or annoyance reactions, using an averaging time of 30 minutes) ed è indicato quale soglia di riferimento anche nel PRQA della Regione Toscana. Si segnala, a margine, la non corretta la conversione in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  del valore di 1.4 ppm che in realtà corrisponde a circa  $1947 \mu\text{g}/\text{m}^3$  invece del valore di  $116 \mu\text{g}/\text{m}^3$  erroneamente riportato.

Pag. 10 - *“Come sopra evidenziato, per le emissioni di  $\text{H}_2\text{S}$  del “rifiuto fresco” il proponente adotta il valore della media geometrica dei campioni rilevati, pari a  $0,000162 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ; dichiara di escludere il valore massimo, pari a  $0,00181 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ , in quanto outlier; adotta per i valori rilevati pari a  $0 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  il valore della soglia di rilevabilità strumentale, pari a  $0,0001 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ .”*

*L’esclusione dell’outlier è basata sull’esito del test di Dixon (test Q). Se da un punto di vista esclusivamente statistico tale approccio può considerarsi corretto, dal punto di vista operativo e dato il contesto nel quale sono state effettuate le misurazioni, occorrerebbe considerare le condizioni in cui sono state effettuate le rilevazioni. Trattandosi di una discarica e di “rifiuto fresco” giornaliero, preso atto del numero limitato delle rilevazioni effettuate e della diversità ed estensione dei corpi di discarica oggetto di misura, il verificarsi di oscillazioni ampie nei valori delle misure non può considerarsi un aspetto inatteso. Inoltre, dato che non sono documentate ed evidenziate le condizioni esistenti durante le misurazioni nei punti scelti né come questi siano stati selezionati, non è del tutto chiaro se tale valore “anomalo”, seppur di un ordine di grandezza superiore al resto delle misure, possa considerarsi un outlier o piuttosto corrisponda ad una situazione reale. Occorre inoltre osservare che il valore pari a  $0,000162 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  sembra riferirsi al valore della media geometrica che si otterrebbe considerando anche il valore dell’outlier. Seppur ottenendo un valore conservativo dal punto di vista delle simulazioni effettuate, tale aspetto non contribuisce a fare chiarezza sul reale impatto delle emissioni di  $\text{H}_2\text{S}$ .”*

Il valore  $0,000162 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  è ottenuto dal calcolo della media geometrica eseguito considerando tutte le misure raccolte nell’area con “rifiuto fresco”, outlier incluso. La scelta di adottare tale procedura, pur in presenza di outlier, ossia il valore  $0,00182 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  che non è stato escluso dal calcolo della media geometrica, risulta quindi cautelativa.

Pag. 10 - *“Si evidenzia inoltre che il gestore opta per adottare la media geometrica dei campioni pari a  $0,000162 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ , la media aritmetica delle misure risulta pari a  $0,000311 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ .”*

*Se da un lato l’aver considerato un valore più elevato per le emissioni dovute al “rifiuto fresco” può aver determinato una possibile sovrastima delle emissioni, dall’altro l’aver considerato la media geometrica su un insieme di misure appartenenti a tipologie differenti di coperture della discarica potrebbe aver comportato una sottostima delle emissioni. Il quadro conoscitivo delle emissioni di  $\text{H}_2\text{S}$  provenienti dalla discarica rimane affetto da un certo grado di incertezza”*

Un valor medio calcolato su un insieme di dati non distribuito normalmente, con dimostra presenza di valori *outlier*, non ha alcun tipo di rappresentatività del campione. Molto più robusta è la valutazione fatta calcolando l'Upper Confidence Limit (UCL) con il metodo Kaplan Meier (che tiene conto anche della presenza di valori censurati, come nel caso presente). Tale valore ( $0.000148 \text{ mol m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ) risulta essere inferiore, anche se molto prossimo, alla media geometrica calcolata su tutti i campioni. Per tale motivo, a scopo cautelativo, quest'ultima è stata scelta come valore rappresentativo delle emissioni di H<sub>2</sub>S dall'area a "rifiuto fresco".

L'adozione della media geometrica per determinare il valore rappresentativo dell'emissione è indicata anche dalle linee guida della Regione Lombardia contenute nella D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018 "Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno". Per l'H<sub>2</sub>S, si sottolinea, il calcolo di tale valore ha preso in considerazione solo le misure effettuate sulla stessa tipologia di copertura, ossia sul "rifiuto fresco", senza alcun riferimento ad altre tipologie di coperture.

Per quanto concerne il quadro conoscitivo delle emissioni di H<sub>2</sub>S provenienti dalla discarica, il Gestore esegue campagne semestrali con il metodo della camera d'accumulo statica non stazionaria su tutte le superfici della discarica ad esclusione del rifiuto fresco e della copertura giornaliera, minoritarie come porzione areale, ma senz'altro da considerare come entità emissiva. In questo senso una stima effettuata a cadenza regolare dei flussi di H<sub>2</sub>S (oltre che di CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, come già in atto per le coperture provvisorie e definitive) comporterebbe un prezioso miglioramento della conoscenza delle caratteristiche emissive anche in queste parti dell'impianto. Queste integrazioni sono state previste nel PMeC di Legoli 3 già inviato ad ARPAT.

*Pag. 11 - "Si ritiene che sarebbe stato più opportuno considerare la media geometrica fra le medie geometriche dei campioni delle coperture "definitiva" e "provvisoria" (considerate insieme) ed i campioni di "rifiuto fresco", quindi un valore pari a circa 225 OU/m<sup>3</sup> (la media aritmetica è pari a 282 OU/m<sup>3</sup>). Il risultato di un test delle ipotesi di Wilcoxon applicato ai campioni di "rifiuto fresco" e "definitiva" + "provvisoria" farebbe propendere per rigettare l'ipotesi che i campioni appartengano alla stessa distribuzione (confidence: 95%, p-value = 0,009044)."*

La frase si riferisce al calcolo della concentrazione di odore rappresentativa per la porzione di superficie della discarica caratterizzata da coperture indicate come giornaliera, superficie per la quale non sono disponibili misure dirette. Nei calcoli effettuati e riportati nell'elaborato SMD-RT-030, l'appartenenza dei valori rilevati sul rifiuto fresco ad una popolazione diversa rispetto a quelli riscontrati su coperture provvisorie e definitive (tra loro invece statisticamente non distinguibili) era chiaramente evidenziata. Nella fattispecie, l'aver considerato la media geometrica tra tutte le misure eseguite sulle diverse coperture per la rappresentazione delle coperture giornaliera era di per se una misura cautelativa in considerazione del fatto che per questo tipo di coperture, come evidenziato dai dati di flusso di H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, si rilevavano emissioni sostanzialmente in linea con quelle delle coperture provvisorie e definitive. Pertanto, per quanto riguarda l'emissione odorigena, mediare tra i dati delle coperture provvisorie e definitive e quelli del fronte rifiuti, in considerazione dei dati a disposizione, consente di ottenere un valore che può essere ritenuto cautelativo sull'entità emissiva delle coperture etichettate come giornaliera.

A questo proposito è inoltre necessario fare una ulteriore precisazione che rafforza quanto appena detto. Come comunicato agli enti, le tavole progettuali riportavano in legenda la definizione di coperture giornaliera, non distinguendo, di fatto, tra le coperture giornaliera propriamente dette, ossia quelle messe a dimora sulla cella in coltivazione a fine turno, e le coperture provvisorie semplicemente prive dello strato di regolarizzazione. Pertanto, quelle che

nello studio SMD-RT-030 erano etichettate come coperture giornaliere, erano, di fatto, del tutto equiparabili alle coperture provvisorie.

Alla luce di questa osservazione sono state ripetute le simulazioni della concentrazione di odore per i due scenari emissivi considerati in SMD-RT-030, corrispondenti alle fasi progettuali Fase 1 - Sottofase 1 (Scenario 1) e Fase 5 – Sottofase 2 (Scenario 2), come meglio specificato in Tabella 3, mentre per l'H<sub>2</sub>S, i tassi emissivi adottati erano già equivalenti a quelli delle coperture provvisorie, come verificato dalle misure condotte ad hoc con camera d'accumulo nel maggio 2024.

**Tabella 3 - Scenari delle simulazioni.**

SCENARIO	DESCRIZIONE	OBIETTIVO
<b>Scenario 1</b>	Modellazione con il software AERMOD delle concentrazioni in aria di H <sub>2</sub> S e di odore generate dalle emissioni di Legoli 3 in Fase 1 Sottofase 1 e dagli impianti TMB, NOVATOSC e ALBE, in condizione di esercizio	Previsione dell'impatto sulla qualità dell'aria in termini di concentrazione di H <sub>2</sub> S e intensità di odore, indotto dalle attività connesse alle prime fasi di operatività del comparto Legoli 3, in sinergia con quanto emesso dai biofiltri degli impianti TMB, NOVATOSC e ALBE.
<b>Scenario 2</b>	Modellazione con il software AERMOD delle concentrazioni in aria di H <sub>2</sub> S e di odore generate dalle emissioni di Legoli 3 in Fase 5 Sottofase 2 e dagli impianti TMB, NOVATOSC e ALBE, in condizione di esercizio	Previsione dell'impatto sulla qualità dell'aria in termini di concentrazione di H <sub>2</sub> S e intensità di odore, indotto dalle attività connesse alla fase potenzialmente più onerosa per le ricadute in atmosfera, nell'operatività del comparto Legoli 3 (per quota della cella in coltivazione ed estensione delle coperture giornaliere), in sinergia con quanto emesso dai biofiltri degli impianti TMB, NOVATOSC e ALBE.

In particolare, fermo restando i ratei emissivi di tutte le altre tipologie di coperture e dei ratei assunti per i biofiltri (per i quali è stata assunta una concentrazione pari al limite autorizzativo di 300 OU/m<sup>3</sup>), per le coperture in precedenza indicate come "giornaliere" in considerazione delle concentrazioni di odore e dei rispettivi SOER delle coperture provvisorie e definitive, a scopo cautelativo, è stato adottato il valore risultante nelle coperture definitive perché risultato leggermente superiore a quello calcolato sulle coperture provvisorie (a cui le cosiddette coperture giornaliere sono come detto equiparabili), benché, si sottolinea, le differenze siano da ritenersi statisticamente non significative e comprese nell'incertezza del metodo analitico. I valori adottati nelle nuove simulazioni sono riportati in Tabella 4. Le coperture giornaliere vere e proprie, come detto, presenti solo sulla cella in coltivazione, non sono state prese in considerazione, agendo in favore di sicurezza, ossia assumendo che il lotto con rifiuto fresco non venga mitigato da dette coperture, come invece effettivamente accade ad ogni fine turno.

**Tabella 4 – Valori di concentrazione di odore e rispettivi SOER per le diverse tipologie di superfici della discarica nello stato attuale (derivato dai monitoraggi 2022). In blu i valori adottati per le porzioni etichettate come giornaliere che in realtà presentano caratteristiche del tutto equiparabili alle coperture provvisorie.**

	<i>C<sub>od</sub></i>	SOER
	OU/m <sup>3</sup>	OU m <sup>-2</sup> s <sup>-1</sup>
Provvisoria	109.0	0.36
Rifiuto Fresco	451.2	1.47
Definitiva	123.0	0.40
"Giornaliera"	123.0	0.40

Per ogni altro aspetto della modellazione, ossia per quanto attiene meteorologia, morfologia, portate e quanto non diversamente indicato nel presente documento, si rimanda allo "Studio maggio 2024 – SMD-RT-030".

### Scenario 1

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori di concentrazione di odore risultanti dalle modellazioni condotte con AERMOD, partendo dalle emissioni cumulate dell'impianto integrato della Belvedere SpA di Legoli (PI) "Legoli 3" in Fase 1 Sottofase 1, e dei biofiltri degli impianti TMB, ALBE e NOVATOSC.

La Tabella 5 riporta la concentrazione di odore come 98° percentile delle medie orarie su base annuale, il valore del 98° percentile delle medie orarie valutato con coefficiente moltiplicativo 2.3 ("peak to mean") e il valore del massimo orario su base annuale.

**Tabella 5 - Risultati della modellazione degli odori nei recettori discreti individuati per le simulazioni.**

ID	Descrizione	98° percentile delle medie orarie	98° percentile delle medie orarie con fattore 2.3 ("peak to mean")	Massimo delle medie orarie
		OU/m <sup>3</sup>	OU/m <sup>3</sup>	OU/m <sup>3</sup>
R1	Legoli	0.797	1.833	1.972
R2	Libbiano	0.727	1.671	4.939
R3	Ghizzano	0.074	0.171	4.636
R4	Sughera	0.192	0.440	1.635
R5	Castelfalci	0.003	0.007	0.798
R6	Podere Strada	0.187	0.430	1.901
R7	Tonda	0.191	0.440	2.465
R8	Palaia	0.087	0.201	1.319
R9	Montefoscoli Valle	0.252	0.581	3.201
R10	Toiano	0.089	0.204	0.605
R11	Collelungo	0.092	0.212	1.417
R12	Collegalli	0.015	0.036	3.025
R13	Abitazioni NE	0.030	0.070	0.808
R14	Abitazioni SE	0.000	0.000	2.321
R15	Madonna delle Serre	0.280	0.645	3.135
R16	Querci	0.001	0.003	3.168
R17	Montefoscoli Paese	0.120	0.276	2.328

I dati riportati in Tabella 5 indicano un lieve miglioramento dei valori calcolati ai recettori, sebbene permanga la presenza di superamenti del valore di 1 OU/m<sup>3</sup> per la concentrazione oraria di picco al 98° percentile nei centri abitati di Legoli (R1) e Libbiano (R2).

I dati di Tabella 6 mostrano superamenti dei valori soglia calcolati sui valori medi orari ottenuti dalle simulazioni. Risultano frequenze pari allo 0.76% nel caso di Legoli (R1) e di circa l'1.34% nel caso di Libbiano (R2). In tutti gli altri recettori i superamenti sono molto più sporadici, con percentuali di accadimento dello 0.31% nell'abitato di Montefoscoli (R17) e dello 0.16% a Ghizzano (R3), con frequenze ancora minori, o nulle, negli altri recettori discreti considerati.

L'andamento orario dei superamenti mostra che la grande maggioranza di questi eventi si verifica nella fascia oraria compresa tra le 23 e le 6, in cui ricade circa il 69% dei superamenti complessivi.

**Tabella 6 - Sintesi dei superamenti delle soglie di accettabilità indicate dal DD 309/2023 per ciascun recettore, in termini assoluti e percentuali su base annua, specificati per fascia oraria di accadimento.**

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	
Limite DD 309/2023	1	1	1	3	1	4	3	1	4	3	3	3	3	3	4	4	1	
Ora del giorno																		Totale orario
1	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	16
2	7	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19
3	5	11	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
4	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16
5	10	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	30
6	8	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	29
7	4	8	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16
8	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
9	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
18	1	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
19	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
20	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
21	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9
22	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8
23	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
24	5	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15
Totale superamenti	67	118	14	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	27	
Percentuale annua superamenti	0.76	1.34	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	

**Scenario 2**

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori di concentrazione di odore cumulati risultanti dalle modellazioni condotte con AERMOD, partendo dalle emissioni cumulate dell’impianto integrato della Belvedere SpA di Legoli (PI) “Legoli 3” in Fase 5 Sottofase 2, e dei biofiltri degli impianti TMB, ALBE e NOVATOSC.

Tabella 7 riporta le concentrazioni di odore come 98° percentile delle medie orarie su base annuale, il valore del 98° percentile delle medie orarie valutato con coefficiente moltiplicativo 2.3 (“peak to mean”) e il valore del massimo orario su base annuale.

**Tabella 7 - Risultati della modellazione degli odori nei recettori discreti individuati per le simulazioni.**

ID	Descrizione	98° percentile delle medie orarie	98° percentile delle medie orarie con fattore 2.3 (“peak to mean”)	Massimo delle medie orarie
		OU/m <sup>3</sup>	OU/m <sup>3</sup>	OU/m <sup>3</sup>
R1	Legoli	0.886	2.038	2.505
R2	Libbiano	0.757	1.742	5.642
R3	Ghizzano	0.076	0.175	5.248

ID	Descrizione	98° percentile delle medie orarie	98° percentile delle medie orarie con fattore 2.3 ("peak to mean")	Massimo delle medie orarie
		OU/m <sup>3</sup>	OU/m <sup>3</sup>	OU/m <sup>3</sup>
R4	Sughera	0.183	0.421	2.446
R5	Castelfalci	0.003	0.007	0.774
R6	Podere Strada	0.185	0.426	2.418
R7	Tonda	0.186	0.428	3.332
R8	Palaia	0.087	0.199	1.623
R9	Montefoscoli Valle	0.219	0.503	3.255
R10	Toiano	0.105	0.242	0.571
R11	Collelungo	0.094	0.216	1.362
R12	Collegalli	0.015	0.034	3.137
R13	Abitazioni NE	0.035	0.081	0.752
R14	Abitazioni SE	0.000	0.000	3.053
R15	Madonna delle Serre	0.266	0.612	3.018
R16	Querci	0.001	0.003	4.025
R17	Montefoscoli Paese	0.117	0.269	2.070

I dati riportati in Tabella 7, in modo più apprezzabile rispetto a quanto osservato per lo Scenario 1, mostrano un miglioramento dei valori calcolati ai recettori nel confronto con quanto calcolato e presentato in SMD-RT-030, pur permanendo anche in questo caso la presenza di superamenti del valore di 1 OU/m<sup>3</sup> nei recettori R1 (Legoli) e R2 (Libbiano).

I dati di Tabella 8 riportano i superamenti dei valori soglia calcolati sui valori medi orari ottenuti dalle simulazioni. Risultano una frequenza pari all'1.39% nel caso di Legoli (R1) e di circa l'1.45% nel caso di Libbiano (R2). In tutti gli altri recettori i superamenti sono estremamente sporadici, con percentuali di accadimento dello 0.32% nell'abitato di Montefoscoli (R17) e dello 0.18% a Ghizzano (R3), con frequenze ancora minori, o nulle, negli altri recettori discreti considerati.

**Tabella 8 - Sintesi dei superamenti delle soglie di accettabilità indicate dal DD 309/2023 per ciascun recettore, in termini assoluti e percentuali su base annua, specificati per fascia oraria di accadimento.**

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17		
Limite DD 309/2023	1	1	1	3	1	4	3	1	4	3	3	3	3	3	4	4	1		
Ora del giorno																		Totale orario	
1	19	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	30
2	15	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	29
3	14	13	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	32
4	6	9	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	20
5	13	10	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	35
6	14	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	37
7	2	6	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
8	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
9	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
18	2	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
19	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	
Limite DD 309/2023	1	1	1	3	1	4	3	1	4	3	3	3	3	3	4	4	1	
Ora del giorno																		Totale orario
20	1	4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
21	3	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11
22	7	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	14
23	10	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	22
24	9	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19
Totale superamenti	122	127	16	0	0	0	1	7	0	0	0	1	0	1	0	1	28	
Percentuale annua superamenti	1.39	1.45	0.18	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.32	

Pag. 12 - *“Inoltre, si ritiene opportuno evidenziare il fatto che la media geometrica dei valori delle concentrazioni di odore misurate sulle coperture definitive risulta superiore a quella delle coperture provvisorie. Il fatto che statisticamente i campioni della copertura provvisoria e di quella definitiva possano avere la stessa distribuzione, come evidenziato dal gestore, pone alcune questioni:*

- *le coperture definitive rivelano un’efficacia diversa (tendenzialmente inferiore) nell’attenuazione delle emissioni rispetto a quelle provvisorie;*
- *le misurazioni effettuate con tecnica wind tunnel su questo tipo di superfici sono affette da incertezza (come evidenziato nel “precedente contributo”);*
- *l’intera campagna di misurazione appare da confermare con altre rilevazioni da effettuare con regolarità sui diversi corpi di discarica”*

Come accennato in precedenza, si evidenzia che le medie geometriche della concentrazione di odore calcolate per le coperture provvisorie e definitive non sono in realtà tra loro statisticamente distinguibili, a maggior ragione se si considerano le incertezze analitiche che caratterizzano le analisi olfattometriche dinamiche. Per quanto riguarda la necessità di confermare le misure considerate nello “Studio maggio 2024”, il Gestore esegue questo tipo di controlli con regolarità, come previsto dal PMeC.

Pag. 13 - *“Al fine di valutare il diverso contributo dei biofiltri alle emissioni di H<sub>2</sub>S dovuto a diverse configurazioni emissive sarebbe stato preferibile procedere all’apportionment delle varie sorgenti, ovvero valutare il contributo separato dei corpi di discarica e dei biofiltri sul totale delle emissioni della discarica, in modo da poter valutare i contributi delle diverse tipologie di sorgenti, sia per gli odori che per H<sub>2</sub>S, e quindi valutare l’adozione di eventuali misure di mitigazione differenziate qualora i risultati evidenzino situazioni di conclamato disturbo olfattivo”*

Un approccio del tipo “source apportionment” non era stato richiesto in sede di CdS. I risultati delle simulazioni effettuate evidenziano come, per l’H<sub>2</sub>S, l’adozione di valori di concentrazione pari ai limiti autorizzativi comporti un contributo di emissione in atmosfera largamente prevalente dei biofiltri rispetto a quanto rilasciato dalla superficie della discarica, la cui stima deriva dalle misure eseguite con la camera d’accumulo realizzate semestralmente (come da PMeC).

Pag. 13 - *Occorre peraltro notare che analizzando alcuni dati di H<sub>2</sub>S rilevati dalla stazione di monitoraggio in continuo presso Montefoscoli (Via Piana) 13 risulta un valore del 98° percentile pari a 7,55 µg/m<sup>3</sup> calcolato sulle medie orarie delle*

*concentrazioni di H<sub>2</sub>S per un periodo temporale di 7 giorni. Si tratta di osservazioni su un periodo di tempo assai limitato; il valore del percentile, tuttavia, risulta di poco superiore al valore massimo delle medie orarie stimato dal gestore presso il recettore R17 "Montefoscoli paese" nell'ipotesi di concentrazione di H<sub>2</sub>S alle emissioni pari al limite autorizzato, 5 mg/m<sup>3</sup> (Scenario 1, Figura 7: 6,932 µg/m<sup>3</sup>; Scenario 2, Figura 10: 6,905 µg/m<sup>3</sup>). Usando i criteri di valutazione adottati dal gestore, ciò potrebbe essere indice di un possibile disturbo olfattivo presso il recettore.*

È da sottolineare che quanto misurato nella postazione Montefoscoli Via Piana, potrebbe derivare anche da contributi provenienti da sorgenti ulteriori rispetto alla discarica. Si consideri inoltre che le simulazioni sono state effettuate considerando l'emissione contemporanea dai tre biofiltri TMB, ALBE e NOVATOSC, con l'ultimo ancora inattivo. Pertanto, le condizioni di input al modello sono da considerarsi largamente sovrastimate rispetto alla condizione reale, sia per l'effettivo numero di biofiltri realmente attivi, sia per i valori di concentrazione effettivamente misurati nel biofiltro TMB (l'unico attivo alla data delle simulazioni), che, si ricorda, risultano inferiori di un fattore 50 rispetto al limite autorizzativo di 5 mg/m<sup>3</sup> utilizzato negli scenari di simulazione citati.

Pag. 13 - *"L'insieme di queste circostanze induce le seguenti considerazioni:*

- la differenza di un ordine di grandezza nei risultati ottenuti con emissione ai biofiltri pari al valore limite in autorizzazione e quelli con valori misurati potrebbe essere indicativa del fatto che gran parte dell'impatto stimato dovuto all'H<sub>2</sub>S è dovuto ai biofiltri;*
- i biofiltri operano per lo più ad un regime emissivo prossimo a quello imposto in autorizzazione oppure le emissioni dai corpi di discarica sono più elevate rispetto a quanto stimato dal gestore, come già sopra segnalato."*

La prima osservazione corrisponde a quanto effettivamente risulta dalle simulazioni. Come evidenziato in più punti dello "Studio maggio 2024", l'imposizione di un tasso emissivo ai tre biofiltri TMB, ALBE e NOVATOSC, pari al limite autorizzativo di 5 mg/m<sup>3</sup> (come detto superiore di almeno 50 volte rispetto a quanto effettivamente rilevato sul biofiltro TMB), comporta ricadute largamente prevalenti rispetto a quanto generato dalla discarica.

Per quanto riguarda il secondo punto, l'asserzione assume che la concentrazione atmosferica di H<sub>2</sub>S sia guidata in maniera esclusiva dalle attività della discarica e dagli altri impianti considerati, escludendo ogni altro possibile apporto, ipotesi tutt'altro che comprovata. Inoltre, come già specificato, i dati analitici indicano concentrazioni in emissione al biofiltro del TMB (l'unico realmente in funzione alla data di esecuzione delle modellazioni) inferiori di almeno 50 volte rispetto al valore limite di 5 mg/m<sup>3</sup>.

Pag. 14 - *"Si evidenzia come le tabelle riportate in Figura 8 e Figura 11 (corrispondenti alla Tabella 24 e alla Tabella 28 dello "Studio maggio 2024") siano identiche. Nessuna considerazione viene sviluppata dal proponente circa il verificarsi di possibili fenomeni odorigeni intensi in intervalli di tempo sub-orari"*

Si evidenzia nuovamente che le cifre riportate nelle tabelle indicate, riferite allo Scenario1 (Fase 1, sottofase 1 del progetto "Legoli 3") e allo Scenario 2 (Fase 5, sottofase 2 del progetto "Legoli 3") di simulazione dello "Studio maggio 2024", e indicanti numero e percentuale di superamento della soglia di 7 µg/m<sup>3</sup> per l'H<sub>2</sub>S, sono identiche perché con le assunzioni fatte risulta largamente prevalente l'effetto dei tre biofiltri considerati, per i quali, tra i 2 scenari, restano immutate le caratteristiche emissive adottate.

Pag. 14 - *“Si segnala che - a parte i recettori R5 (Castelfalfi), R10 (Toiano) e R13 (Abitazioni NE) - i massimi delle medie orarie variano tra 1 OU/m<sup>3</sup> e circa 5 OU/m<sup>3</sup> nello Scenario 1 e tra 1 OU/m<sup>3</sup> e 6 OU/m<sup>3</sup> nello Scenario 2 (ovvero nell’intervallo 2,3÷11,5 OU/m<sup>3</sup> nello Scenario 1, 2,3÷13,8 OU/m<sup>3</sup> nello Scenario 2 se si considerano i valori “di picco”).”*

Per la valutazione del disturbo olfattivo le linee di indirizzo indicano che il calcolo del cosiddetto *peak to mean*, con la moltiplicazione del fattore 2.3, deve essere effettuato sul 98° percentile e non sui valori massimi; questo approccio è stato seguito nello “Studio maggio 2024”.

Pag. 15 - *“L’analisi del numero dei superamenti sembra essere stata effettuata sui valori delle medie orarie delle concentrazioni di odore e non sui valori “di picco” delle stesse. Ad esempio: per il recettore R2 e nello Scenario 1 viene riportato un numero di superamenti della soglia di accettabilità (1 OU/m<sup>3</sup>) pari a 118; per il recettore R2 e nello Scenario 1 il valore del 98° percentile delle medie orarie “di picco” è pari ad 1,671 OU/m<sup>3</sup>. Ciò significa che il numero di superamenti delle medie orarie di picco è sicuramente maggiore di 175 (il 2% del numero di ore in un anno): pertanto l’analisi del gestore è stata condotta sulle medie orarie.”*

Come già evidenziato, gli INDIRIZZI PER L’APPLICAZIONE DELL’ARTICOLO 272-BIS DEL DLGS 152/2006 IN MATERIA DI EMISSIONI ODORIGENE DI IMPIANTI E ATTIVITÀ chiariscono che presso i recettori sensibili l’accettabilità dell’impatto olfattivo deve essere valutata tramite confronto tra le concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, calcolate su base annuale, e i valori di riferimento fissati in funzione delle classi di sensibilità dei ricettori stessi. L’ulteriore analisi presentata nella “Studio Maggio 2024”, ripresa nel presente documento in Tabella 6 e Tabella 8, ovvero la valutazione del numero di superamenti, è stata condotta utilizzando, per ciascun recettore, il valore di concentrazione di riferimento e i dati di concentrazione oraria risultanti dalla modellazione e rappresenta un ulteriore approfondimento della conoscenza.

Pag. 15 - *“Si ricorda che secondo l’Organizzazione Mondiale della Sanità il livello di soglia per il disturbo olfattivo è la concentrazione alla quale non più del 5% della popolazione esposta percepisce disturbo olfattivo per meno del 2% del tempo. I recettori R1 e R2 rappresentano l’11,8% circa dei 17 recettori considerati. Secondo quanto stabilito negli “Indirizzi nazionali” e per quanto indicato dall’OMS, l’analisi condotta dal proponente è indicativa di un possibile disturbo olfattivo per la popolazione residente, nell’ipotesi delle soglie di accettabilità individuate nello “Studio maggio 2024””*

La valutazione sulla percentuale dei recettori puntuali considerati nelle simulazioni, nei quali si presentano superamenti della soglia di disturbo olfattivo (11.8% dei recettori; 2 postazioni su 17), non risulta significativo ai fini della valutazione della percentuale di popolazione che percepisce il disturbo.

#### Paragrafo **Conclusioni**

Pag. 16 - *Il gestore nello “Studio maggio 2024” valuta separatamente gli impatti olfattivi dovuti alle emissioni odorigene provenienti dai corpi di discarica ed alle emissioni di H<sub>2</sub>S non chiarendo del tutto come intenda valutare «il potenziale impatto sinergico» dei due tipi di emissioni*

Per “impatto sinergico” nello “Studio maggio 2024” si intende l’azione congiunta delle varie sorgenti, presenti nell’area impiantistica Belvedere, ossia essendo la modellazione relativa a odore e H<sub>2</sub>S, la discarica e i biofiltri attivi (TMB) o in progetto/fase di realizzazione (ALBE e NOVATOSC). Non si intende l’azione sinergica dei due componenti modellati, essendo evidente

che anche la concentrazione atmosferica di H<sub>2</sub>S, concorra all'impatto odorigeno complessivo che dunque somma anche questo contributo.

*Pag. 16 - Tali rilevazioni ed i risultati ottenuti sono espressi in OU/m<sup>3</sup> e sono quindi direttamente confrontabili con i valori soglia stabiliti negli "Indirizzi nazionali"; le misure di H<sub>2</sub>S ed i relativi risultati ottenuti sono espressi in µg/m<sup>3</sup> e non sono quindi direttamente confrontabili con i valori soglia stabiliti negli "Indirizzi nazionali"*

In input al modello devono essere forniti dei dati di flusso, ossia di massa (o pseudo tale nel caso degli odori) nell'unità di tempo e superficie, non di concentrazione, questo vale per qualsiasi specie o pseudo specie simulata. Il modello fornisce in output dei valori di concentrazione, quindi confrontabili con i valori soglia, qualunque sia l'unità di misura con cui essa si esprime.

*Pag. 16 - Le valutazioni sugli impatti dovuti all'H<sub>2</sub>S sono state sviluppate solo in termini di superamento di un determinato "valore soglia" (pari a 7 µg/m<sup>3</sup>) senza nessuna considerazione sul possibile verificarsi di fenomeni intensi in intervalli di tempo sub-orari.*

Nessuna richiesta era stata mai formulata in tal senso in sede di CdS.

*Pag. 16 - Occorre nuovamente osservare, come già evidenziato anche nel "precedente contributo", che dal punto di vista dell'impatto olfattivo il contributo dovuto alle emissioni di H<sub>2</sub>S è ricompreso nelle emissioni odorigene totali della discarica*

È chiaramente così, in nessun punto dello "Studio maggio 2024" viene asserito qualcosa di diverso.

*Pag. 16 - Si evidenzia come le conclusioni dello "Studio maggio 2024" non vadano oltre un'esposizione dei risultati ottenuti (con considerazioni non condivisibili sul significato delle frequenze di accadimento dei superamenti di valori "soglia" come esposto più avanti), senza una valutazione in merito all'impatto olfattivo indotto sui recettori e sulle eventuali azioni migliorative e/o mitigative da mettere in atto*

Come chiarito precedentemente, gli INDIRIZZI PER L'APPLICAZIONE DELL'ARTICOLO 272-BIS DEL DLGS 152/2006 IN MATERIA DI EMISSIONI ODORIGENE DI IMPIANTI E ATTIVITÀ chiariscono che presso i recettori sensibili l'accettabilità dell'impatto olfattivo deve essere valutata tramite confronto tra le concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile. L'ulteriore valutazione effettuata al fine di migliorare il quadro conoscitivo è stata eseguita prendendo in considerazione le medie orarie e analizzando numero e frequenza dei superamenti dei valori di riferimento. Per quanto riguarda l'assenza di "una valutazione in merito all'impatto olfattivo ai recettori", si è ritenuto che l'oggettivo confronto tra i valori di concentrazione ai recettori (e loro analisi statistiche tramite il calcolo del 98 percentile e concentrazione *peak to mean*) e i valori di riferimento della concentrazione stessa mostrasse in modo chiaro l'impatto delle sorgenti di emissione modellate.

*Pag. 16 - Il gestore adotta un valore pari a 7 µg/m<sup>3</sup> come riferimento per l'analisi dell'impatto olfattivo da H<sub>2</sub>S presso i recettori. Preme evidenziare che tale scelta può essere considerata accettabile nel rispetto delle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità secondo cui il livello di soglia per il disturbo olfattivo (annoyance) è la concentrazione alla quale non più del 5% della popolazione percepisce tale disturbo per meno del 2% del tempo. Perciò anche in questo caso occorre riferirsi al 98° percentile annuo, ma contestualmente appare necessario valutare la numerosità della popolazione esposta*

A tal fine nelle prossime modellazioni, sarà considerata la densità abitativa delle aree coinvolte e calcolate le percentuali di popolazione potenzialmente interessate dal disturbo olfattivo.

*Pag. 16 - Riguardo le misure di odore effettuate sulle varie tipologie di copertura, il gestore non ha effettuato misurazioni di odore su quelle giornaliere della discarica. Quanto al rateo emissivo di odore relativo alla copertura giornaliera il gestore dichiara di adottare un valore intermedio fra quelli del "rifiuto fresco" e le coperture "definitiva" e "provvisoria". Si ritiene che sarebbe stato più opportuno considerare la media geometrica fra le medie geometriche dei campioni delle coperture "definitiva" e "provvisoria" (considerate insieme) ed i campioni di "rifiuto fresco", quindi un valore pari a circa 225 OU/m<sup>3</sup>. Per le motivazioni appena esposte è possibile che le emissioni riferite alla copertura giornaliera possano essere affette da sottostima*

Si sottolinea che l'aver considerato la media geometrica tra tutte le misure eseguite sulle diverse coperture per la rappresentazione delle coperture giornaliere è di per sé una misura cautelativa in considerazione del fatto che per questo tipo di coperture, come evidenziato dai dati di flusso di H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>, si rilevano emissioni sostanzialmente in linea con quelle delle coperture provvisorie e definitive. Pertanto, per quanto riguarda l'emissione odorigena, mediare tra i dati di queste ultime e quelli del fronte rifiuti, stando ai dati a disposizione, consente di ottenere un valore cautelativo sull'entità emissiva delle coperture giornaliere. Queste osservazioni sono inoltre superate, come specificato in precedenza nel presente documento, con la precisazione delle effettive caratteristiche delle coperture definite quali "giornaliere" nello "Studio maggio 2024" che invece, per i lotti non oggetto di coltivazione attiva, risultano in tutto analoghe alle coperture provvisorie, fatto salvo lo strato di regolarizzazione. Ne derivano i tassi emissivi indicati in Tabella 4 e gli esiti delle modellazioni riportati nelle Tabelle 3÷6, dalle quali risultano miglioramenti apprezzabili delle concentrazioni calcolate ai recettori rispetto alle simulazioni precedenti riportate nello studio SMD-RT-030, pur permanendo superamenti della soglia limite di 1 OU/m<sup>3</sup> per le concentrazioni orarie di picco di odore al 98° percentile, sia per lo Scenario 1 che per lo Scenario 2, nei recettori R1 (Legoli) e R2 (Libbiano).

*Pag. 16 - Inoltre, si ritiene opportuno evidenziare il fatto che la media geometrica dei valori delle concentrazioni di odore misurate sulle coperture definitive risulta superiore a quella delle coperture provvisorie. Il fatto che statisticamente i campioni possano avere la stessa distribuzione, come evidenziato dal gestore, pone alcune questioni:*

- *le coperture definitive rivelano un'efficacia diversa (tendenzialmente inferiore) nell'attenuazione delle emissioni rispetto a quelle provvisorie;*
- *le misurazioni effettuate con tecnica wind tunnel su questo tipo di superfici sono affette da incertezza (come evidenziato nel "precedente contributo");*
- *l'intera campagna di misurazione appare da confermare con altre rilevazioni da effettuare con regolarità sui diversi corpi di discarica*

Queste osservazioni non tengono in dovuto conto il fatto che le medie geometriche della concentrazione di odore calcolate per le coperture provvisorie e definitive non sono in realtà tra loro statisticamente distinguibili, a maggior ragione se si considerano le incertezze analitiche che caratterizzano le analisi olfattometriche dinamiche. Per quanto attiene le incertezze della tecnica della wind tunnel, si tratta della metodologia indicata e descritta nel dettaglio in "Allegato A.2 - Campionamento olfattometrico" dalla D.D. MASE n. 309/2023 ("linee di indirizzo"). Per quanto riguarda la necessità di confermare le misure considerate nello "Studio maggio 2024", il Gestore esegue questo tipo di controlli con regolarità, come previsto dal PMeC.

*Pag. 17 - L'insieme di queste circostanze induce le seguenti considerazioni:*

- *la differenza di un ordine di grandezza nei risultati ottenuti fra gli scenari con emissione ai biofiltri pari al valore limite in autorizzazione e quelli con valori misurati potrebbe essere indicativa del fatto che gran parte dell'impatto stimato dovuto all'H<sub>2</sub>S è dovuto ai biofiltri;*
- *i biofiltri operano ad un regime emissivo prossimo a quello imposto in autorizzazione oppure le emissioni dai corpi di discarica sono più elevate rispetto a quanto stimato dal gestore, come già sopra segnalato*

La prima osservazione corrisponde a quanto effettivamente risulta dalle simulazioni. Come evidenziato in più punti dello "Studio maggio 2024", l'imposizione di un tasso emissivo ai tre biofiltri TMB, ALBE e NOVATOSC, pari al limite autorizzativo di 5 mg/m<sup>3</sup> (come detto superiore di almeno 50 volte rispetto a quanto effettivamente rilevato sul biofiltro TMB), comporta ricadute largamente prevalenti rispetto a quanto generato dalla discarica.

Per quanto riguarda il secondo punto, l'asserzione assume che la concentrazione di H<sub>2</sub>S in atmosfera sia guidata in maniera esclusiva dalle attività della discarica e dagli altri impianti considerati, escludendo ogni altro possibile apporto, ipotesi tutt'altro che comprovata. Inoltre, come già più volte specificato, i dati analitici indicano concentrazioni all'emissione dal biofiltro del TMB (l'unico realmente in funzione alla data di esecuzione delle modellazioni) inferiori di almeno 50 volte rispetto al valore limite di 5 mg/m<sup>3</sup>.

*Pag. 18 - Fermo restando le ulteriori valutazioni sul progetto, di competenza del Dipartimento ARPAT di Pisa, quanto emerso dalla presente disamina suggerisce quanto meno un'attenta revisione del PMeC (la cui ultima versione risulta quella datata maggio 2024, PMC-RT-012) finalizzata a:*

*A) caratterizzare nel modo più accurato possibile le emissioni di odori e di H<sub>2</sub>S dai corpi della discarica, al fine di contenere quanto possibile le incertezze sopra evidenziate (punti 4 e 5), tenendo conto della loro variabilità in ragione della composizione merceologica dei rifiuti conferiti e delle condizioni meteorologiche. Qualora le nuove determinazioni sui corpi di discarica dovessero evidenziare ratei emissivi significativamente maggiori rispetto a quelli utilizzati come input per lo "Studio maggio 2024", allora si ritiene opportuno che le simulazioni di impatto siano ripetute per meglio qualificarne entità ed estensione. A tali fini Belvedere spa. dovrà rivedere l'impostazione e le modalità di realizzazione dello studio tenendo conto delle altre osservazioni (punti 1, 2, 3) anche alla luce delle considerazioni ai punti 6, 7, 8, 9: in particolare, tenuto conto di quanto indicato negli "Indirizzi nazionali" per l'impatto olfattivo, si suggerisce di passare dal codice AERMOD al codice CALPUFF, già utilizzato da Belvedere spa nei primi studi ("Studio marzo 2021", "Studio giugno 2023");*

*B) acquisire in misura statisticamente più robusta dati di monitoraggio presso alcuni recettori, con riferimento almeno alle concentrazioni di H<sub>2</sub>S in aria ambiente, allineando la durata e frequenza dei rilievi in situ almeno ai requisiti minimi fissati dall'Allegato I al D.Lgs. 155/2010 per le "misure indicative" (almeno il 14% dei giorni dell'anno, distribuiti equamente nelle stagioni: ad esempio due settimane per ogni stagione). Tenuto conto che l'indicatore statistico codificato negli "Indirizzi nazionali" per l'impatto olfattivo e quello scelto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità per il disturbo olfattivo dovuto all'esposizione ad H<sub>2</sub>S è il 98° percentile, si riterrebbe opportuno che almeno per un primo anno presso i recettori R1 "Legoli" e R17 "Montefoscoli Paese" le rilevazioni fossero condotte in modo continuo, possibilmente su intervalli di campionamento di 15 minuti, come nel caso dei rilievi sopra commentati.*

*In relazione a quanto sopra esposto si segnala che il PMeC esaminato:*

- *sembra limitarsi ad indicare il numero di campioni (5 per “vecchio impianto”, 10 per “ampliamento”: par. 5.3.3) da condursi nel rispetto della UNI EN 16017 e della UNI EN 13725, senza ulteriore precisazione. Il numero di campioni pare decisamente esiguo e si riterrebbe necessario precisare che il campionamento sia condotto in almeno due stagioni diverse (inverno ed estate);*
- *le misure di H<sub>2</sub>S (par. 8.2.7) verrebbero effettuate semestralmente “a rotazione” in 6 punti sul territorio (tra cui Legoli, Libbiano e Montefoscoli), mentre pare opportuno - quanto meno per un primo anno - concentrare l’attenzione con misure continuative o almeno “indicative” presso due recettori (preferibilmente R1 “Legoli” e R17 “Montefoscoli Paese”).*

Nell’accogliere le indicazioni dell’Ente, nel PMeC già presentato ad ARPAT, sono stati inseriti ulteriori punti di campionamento e analisi per la caratterizzazione olfattometrica delle diverse tipologie di coperture della discarica (definitive, provvisorie, giornaliera e rifiuto fresco), per un totale di 25 campioni. Questo tipo di indagine, precedentemente eseguito su base annuale, sarà realizzato a cadenza semestrale, uniformandolo alla cadenza di misura delle emissioni di CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e H<sub>2</sub>S, al fine di evidenziare eventuali variazioni stagionali. Se i nuovi dati mostreranno variazioni significative rispetto a quelle considerate nello “Studio maggio 2024”, come richiesto nella nota del Settore Modellistica, sarà eseguita una nuova modellazione che tenga conto delle nuove osservazioni. Per tale modellazione sarà utilizzato il codice CALPUFF, anziché il codice AERMOD utilizzato nello “Studio maggio 2024”, in accordo con il Settore Modellistica Previsionale. In ogni caso, si ricorda che il PMeC prevede la modellazione biennale delle emissioni, incluso odore e H<sub>2</sub>S, la cui implementazione potrà considerare le nuove misure nel frattempo acquisite.

Per quanto riguarda il controllo della qualità dell’aria, conformemente a quanto indicato, alla postazione Montefoscoli Paese (A6 nel PMeC vigente) sarà aggiunta una postazione di monitoraggio in continuo anche presso l’abitato di Legoli (A1 nel PMeC in vigore). In entrambe le postazioni saranno effettuati rilievi su base quindicinale (con passo di acquisizione di 15 minuti), da eseguirsi stagionalmente per un totale di 4 campagne annue, al fine di rispettare il termine di rappresentatività del 14% dei giorni dell’anno.

Questi nuovi dati, oltre a definire con maggiore chiarezza l’andamento delle concentrazioni dei gas analizzati nei diversi periodi dell’anno, forniranno un importante contributo per la calibrazione dei modelli di dispersione, contribuendo a renderli uno strumento sempre più robusto e affidabile.