

ARPAT - Area Vasta Costa – Dipartimento di Pisa Settore supporto tecnico

Via Vittorio Veneto 27 – 56100 – Pisa

N. Prot: Vedi segnatura informatica cl.: PI.01.11.26/3.51 del 14.01.2025 a mezzo: PEC/Mail

Alla Regione Toscana
Direzione Ambiente ed Energia
Settore Valutazione Impatto Ambientale
Valutazione Ambientale Strategica
regionetoscana@postacert.toscana.it
pietro.carnevali@regione.toscana.it

Oggetto: Invio contributo specialistico – PAUR ex D.Lgs. 152/2006 art. 27-bis e L.R. 10/2010 art. 73-bis. Progetto di “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” in località Legoli, Comune di Peccioli (PI). Proponente: Belvedere S.p.A.

Con nota della Regione Toscana prot. n. 633914 del 5/12/2024 (prot. ARPAT n. 2024/98028) è stata convocata la quarta CdS relativa al progetto di ampliamento della discarica in oggetto. Come comunicato nella riunione del 19/11/2024 di cui al verbale prot. n. 612373 del 22/11/2024 (prot. ARPAT n. 2024/94166) è stato acquisito il contributo del Settore Modellistica previsionale di cui al presente allegato contenente considerazioni specifiche sullo studio modellistico SMD-RT-030 e in generale una revisione della documentazione complessiva sull'argomento per il quale sono stati messi in campo, causa frequenti esposti sulla presenza di maleodoranze, sforzi significativi per gli opportuni accertamenti del caso. In particolare dal settembre 2024 è stata attivata una centralina di monitoraggio di metano e H₂S in corrispondenza delle aree abitate a maggior rischio di impatto odorigeno che ha permesso di confrontare i risultati analitici con le segnalazioni degli esponenti.

Il contributo del settore Modellistica risulta molto dettagliato e riporta, nella sua sintesi conclusiva, gli scenari emissivi previsti con suggerimenti per limitare i disturbi olfattivi evidenziati. In ogni caso è auspicabile che il proponente applichi e intensifichi ogni misura atta al contenimento delle emissioni odorigene.

Rimaniamo a disposizione per ogni ulteriore chiarimento.

Cordiali saluti

Il Responsabile del Settore Supporto Tecnico

Dr. Fabrizio Franceschini ¹

Allegato: Considerazioni sullo studio modellistico SMD-RT-030.

¹ Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D. Lgs 82/2005. L'originale informatico è stato predisposto e conservato presso ARPAT in conformità alle regole tecniche di cui all'art.71 del D. Lgs 82/2005. Nella copia analogica la sottoscrizione con firma autografa è sostituita dall'indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile secondo le disposizioni di cui all'art. 3 del D.Lgs 39/1993

Procedimento per il rilascio del PAUR relativo al “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” in località Legoli, Comune di Peccioli (PI), proponente: Belvedere spa – Considerazioni sullo studio modellistico SMD-RT-030

Documentazione esaminata

Con il presente contributo sono valutati i contenuti dei seguenti documenti ed elaborati:

- “Studio meteo-diffusionale – Impatti cumulativi derivanti dalle emissioni odorigene e di H₂S” del maggio 2024 (identificativo SMD-RT-030, depositato da Belvedere spa, nel seguito indicato con “Studio maggio 2024”);
- “Verbale Conferenza dei servizi - Riunione del 09/04/2024”, nel seguito “Verbale_CS_aprile_2024”.

Si fa inoltre riferimento alla seguente documentazione:

- Studio “meteo-diffusionale” del marzo 2021 (prodotto da Belvedere spa, nel seguito “Studio marzo 2021”);
- Studio “meteo-diffusionale” – integrazioni del dicembre 2021 (prodotto da Belvedere spa, nel seguito “Integrazioni dicembre 2021”);
- Studio “meteo-diffusionale” del giugno 2023, SMD-RT-010 (prodotto da Belvedere spa nel seguito indicato con “Studio giugno 2023”);
- CALPUFF – Input file del maggio 2023, SMD-AL-010, relativo a scenario FUTURO – POLVERI e GAS (prodotto da Belvedere spa nel seguito indicato “Calpuff.inp”);
- Studio “meteo-diffusionale” dell’agosto 2023, SMD-RT-020 (prodotto da Belvedere spa nel seguito indicato con “Studio agosto 2023”);
- Relazione di compatibilità ambientale del gennaio 2024 (redatto da P. Andreussi per TEA Sistemi, nel seguito indicato con “TEA24_020_Rev1_Palaia”);
- “Verbale Conferenza dei servizi del 19 gennaio 2024”, nel seguito “Verbale_CS_gennaio_2024”;
- Tavola PMC-EG-010 Punti di monitoraggio attuali (redatta da Belvedere spa);
- Proposta area monitoraggio – Montefoscoli (fornita dal Dipartimento ARPAT di Pisa).

Premessa

Si ricorda che lo “Studio marzo 2021” e “Integrazioni dicembre 2021” sono già stati oggetto di analisi e relativo contributo da parte del Settore Modellistica previsionale di ARPAT emesso in data 17/1/2022¹. Gli studi “Studio agosto 2023”, “Studio giugno 2023” e “TEA24_020_Rev1_Palaia” sono stati oggetto del contributo di questo Settore datato 22/3/2024² (nel seguito “precedente contributo”).

Sintesi della documentazione

Lo “Studio maggio 2024” «ha lo scopo di mostrare l’impatto sinergico sulla qualità dell’aria generato dall’impianto integrato di Belvedere SpA di Legoli in merito alla diffusione di H₂S e degli odori emessi dalla discarica»³, da un impianto TMB (configurazione denominata “Legoli 3”), dall’impianto di ossicombustione NOVATOSC e dall’impianto di recupero FORSU denominato ALBE, ubicati in attiguità agli impianti gestiti da Belvedere spa.

Le simulazioni di dispersione effettuate prevedono due scenari emissivi, rappresentativi di diverse fasi di copertura della discarica:

- Scenario 1: Fase 1, sottofase 1 del progetto “Legoli 3”. Vengono modellate condizioni con fronte di

1 Recepito con il parere del Dipartimento ARPAT di Pisa prot. n. 4252 del 20/1/2022.

2 Recepito con il parere del Dipartimento ARPAT di Pisa prot. n. 22910 del 22/3/2024.

3 Pagg. 4 e 49 dello “Studio maggio 2024”.

coltivazione alle quote minime di progetto e ridotta estensione della porzione a copertura “giornaliera”, ritenuto rappresentativo dei primi stadi della coltivazione della nuova discarica;

- Scenario 2: Fase 5, sottofase 2 del progetto “Legoli 3”. Ritenuto lo scenario potenzialmente più oneroso della discarica “Legoli 3”, ossia con la cella di coltivazione alla massima quota di progetto (≈ 195 m sulle quote fittizie di progetto, ≈ 168 m s.l.m. come quota reale) e con la massima estensione e quota topografica delle aree con copertura giornaliera.

Entrambi gli scenari prevedono la sovrapposizione delle emissioni generate dagli impianti TMB, NOVATOSC e ALBE.

Le ipotesi modellistiche impiegate nelle simulazioni, effettuate attraverso la *suite* di modelli AERMET/AERMOD, ricalcano per continuità di analisi quelle adottate nello “Studio agosto 2023”, impiegando in ingresso i dati di uso del suolo (Corin Land Cover portale Copernicus) e quelli orografici (DTM Regione Toscana risoluzione 10 m su di un dominio 12 km \times 12 km con celle di calcolo a passo 100 m).

Anche i recettori “discreti” individuati sul territorio sono gli stessi scelti nello “Studio agosto 2023”, ai quali viene aggiunto il recettore “Montefoscoli paese” posto alla quota di 153 m s.l.m. rispetto al recettore “Montefoscoli”, situato a quota 65 m s.l.m..

I dati meteorologici forniti in input al processore AERMET si riferiscono all’intero anno 2021:

- dati di superficie: provenienza stazione SIR “Legoli” (TOS11000507);
- dati di profilo verticale, 18 livelli da 20 m a 10.000 m e relativi al punto interno all’area di studio di coordinate WGS84 43,565° N e 10,801° E, forniti dal Consorzio LaMMA.

La caratterizzazione e quantificazione delle diverse emissioni di inquinanti è stata realizzata come segue:

- emissioni H₂S provenienti dalle coperture della vecchia discarica: monitoraggi effettuati in loco come da P_{MeC}⁴, campagne maggio e novembre 2022 effettuate con camera d’accumulo statica non stazionaria dei flussi di CO₂, CH₄ e H₂S sulle interfacce aria-suolo delle coperture definitive. Queste ultime misurazioni sono ritenute rappresentative dello stato emissivo delle coperture definitive in genere e delle coperture provvisorie della nuova discarica. Il gestore adotta un valore del rateo emissivo di H₂S pari a 0,0001 mol m⁻² d⁻¹ «*in ragione della presenza esclusiva (sulle coperture definitive) o largamente preponderante, di misure inferiori al limite di quantificazione di 0,0001 mol m⁻² d⁻¹»* (pag. 16 “Studio maggio 2024”) ritenendo con ciò di aver adottato una scelta cautelativa;
- emissioni H₂S provenienti dalle coperture giornaliere e sul fronte di coltivazione: monitoraggi effettuati in loco, campagna del 10 maggio 2024 effettuata con camera d’accumulo statica non stazionaria relativamente ad H₂S sulle interfacce aria-suolo delle coperture giornaliere e sul fronte di coltivazione. Le emissioni relative a tali fasi di coltivazione non erano state in precedenza caratterizzate. Il gestore ritiene cautelativo adottare per le coperture giornaliere un valore del rateo emissivo di H₂S pari a 0,0001 mol m⁻² d⁻¹ (tutte le misurazioni per questo tipo di copertura riportano un valore inferiore al limite di quantificazione). Per le emissioni del “rifiuto fresco” il proponente adotta il valore della media geometrica dei campioni pari a 0,000162 mol m⁻² d⁻¹, dichiarando di escludere il valore massimo in quanto *outlier* ed impostando i valori pari a 0 al valore 0,0001 mol m⁻² d⁻¹.
- emissioni odorigene: campagna di campionamenti effettuata in giugno 2022 con tecnica *wind tunnel* e successiva analisi con olfattometria dinamica sulla discarica vecchia, quella operativa e sulla cella di coltivazione;
- emissioni da biofiltri degli impianti TMB, ALBE e NOVATOSC: parametri fisici e geometrici dei biofiltri come da documentazione di progetto e ratei emissivi come da vigenti limiti all’emissione (H₂S: 5 mg/m³; odori: 300 OU/m³).

Rispetto allo “Studio agosto 2023” le emissioni provenienti dalle varie parti della discarica sono state

caratterizzate con maggiore precisione, sia rispetto alle diverse aree della discarica (superfici e quote altimetriche) che rispetto alle differenti fasi di copertura (definitiva, provvisoria, giornaliera, rifiuto fresco): si confronti la Figura 1 con la Figura 2.

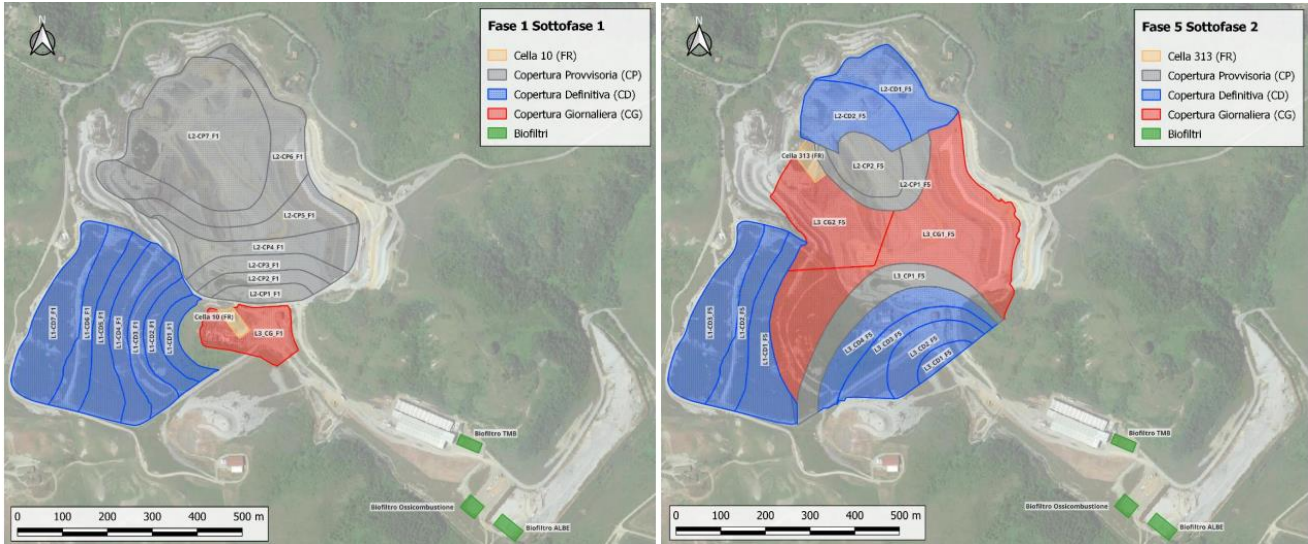


Figura 1: caratterizzazione delle sorgenti emmissive per i diversi scenari simulati (pag. 15 “Studio maggio 2024”).

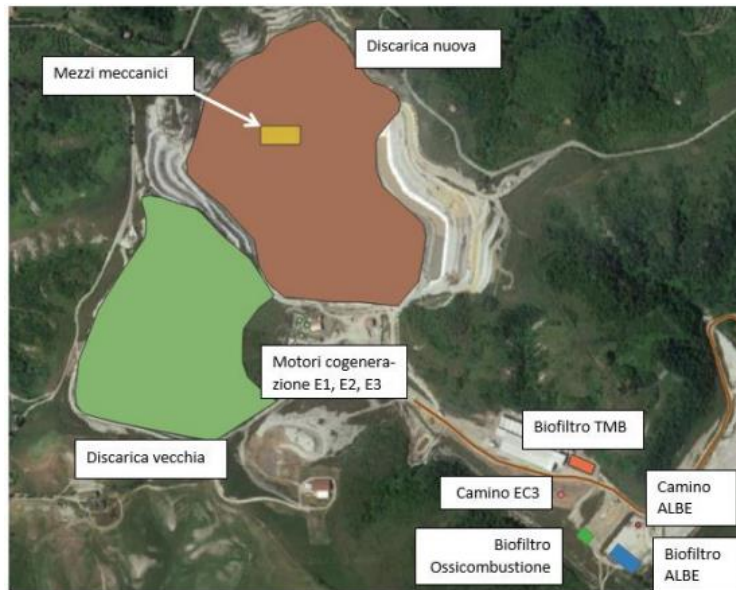


Figura 2: caratterizzazione delle sorgenti emmissive per i diversi scenari simulati (pag. 12 “Studio agosto 2023”).

Al par. 2.5 dello “Studio maggio 2024” il proponente illustra le argomentazioni e le considerazioni sulle campagne svolte per la rilevazione delle emissioni di H₂S che portano alla stima dei ratei emmissivi per i differenti tipi di copertura, riassunti in Figura 3, mentre per i biofiltri vengono considerati i valori limite per l’H₂S pari a 5 mg/m³.

Copertura	mol m ⁻² d ⁻¹	g m ⁻² s ⁻¹
Provisoria	0.0001	3.935E-08
Definitiva	0.0001	3.935E-08
Rifiuto Fresco	1.62E-04	6.375E-08
Giornaliera	0.0001	3.935E-08

Figura 3: ratei emmissivi per i differenti tipi di copertura (Tabella 8 dello “Studio maggio 2024”).

Per quanto riguarda le emissioni odorigene, il proponente procede ad illustrare i risultati della campagna di misurazione effettuata in giugno 2022, consistita nel prelievo di 18 campioni presso i tipi di copertura definitiva, provvisoria e sul “rifiuto fresco”. I ratei emissivi rilevati sulle coperture provvisorie e definitive mostrano valori simili, mentre il rateo emissivo sul “rifiuto fresco” presenta valori circa quattro volte superiori rispetto ai primi. Non essendo disponibili dati emissivi relativi alle coperture giornaliere, il proponente si basa sul dato rilevato di H₂S per il quale risulta un valore inferiore al limite di quantificazione strumentale pari a 0,0001 mol m⁻² d⁻¹, con un comportamento che viene ritenuto analogo a quanto evidenziato per le coperture provvisorie e definitive. Il gestore ritiene ragionevole utilizzare per la copertura giornaliera un dato medio tra i valori olfattometrici rilevati sulle coperture provvisorie e definitive (tra loro ritenute statisticamente indistinguibili) e quanto misurato sul “rifiuto fresco” (non disponendo di un dato misurato ed oggettivo), pervenendo ad un valore pari a 143 OU/m³.

I valori di concentrazione di odore (C_{od}) e del rateo emissivo specifico (SOER) di odore sono riportati in Figura 4.

	C _{od}	SOER
	OU/m ³	OU m ⁻² s ⁻¹
Provvisoria	109.0	0.36
Rifiuto Fresco	451.2	1.47
Definitiva	123.0	0.40
Giornaliera	142.9	0.47

Figura 4: valori di C_{od} e SOER per le diverse tipologie di superfici della discarica (Tabella 13 dello “Studio maggio 2024”).

Alle pagg. 20 e 21 dello “Studio maggio 2024” il gestore illustra gli schemi delle coperture definitive dei progetti “Legoli 2” e “Legoli 3”. Sulla base delle argomentazioni riportate il gestore conclude che «è da ritenersi congruente e cautelativo ipotizzare un coefficiente di riduzione pari a 0,5, ossia supporre un dimezzamento, invece che una riduzione ad un terzo come evidenziato dai modelli matematici diffusivi e diffusivo-advettivi, delle emissioni rispetto ai valori misurati sulle coperture definitive attualmente esistenti» (pag. 22). I flussi emissivi per le emissioni odorigene stimati per la copertura definitiva di “Legoli 3” sono riportati in Figura 5.

Copertura	H ₂ S	SOER
	g m ⁻² s ⁻¹	OU m ⁻² s ⁻¹
Definitiva Legoli 3	1.968E-08	0.20

Figura 5: stima dei flussi di H₂S e del SOER per le coperture definitive di “Legoli 3” (Tabella 14 dello “Studio maggio 2024”).

Sulla base delle stime dei ratei emissivi ottenute per i diversi inquinanti, dei diversi tipi di copertura e delle aree individuate il gestore procede alla modellazione degli scenari sopra citati. Per entrambi gli scenari la quota di emissione viene assunta pari a 0 m (al suolo).

Scenario 1

Le superfici di discarica considerate sono quelle in Figura 1 (Fase 1, sottofase 1), i ratei emissivi per H₂S sono quelli specificati in Figura 3 (Tabella 8) e Figura 4 (Tabella 13), riportati sinteticamente in Tabella 15 dello “Studio maggio 2024”.

Per quanto riguarda i tre biofiltri di TMB, ALBE e NOVATOSC i parametri emissivi impiegati sono gli stessi dello “Studio agosto 2023”, riportati sinteticamente in Tabella 16 dello “Studio maggio 2024”. Quanto alle emissioni odorigene, per tutti e tre i biofiltri viene assunto il valore limite autorizzato di concentrazione di odore pari a 300 OU/m³ mentre per H₂S viene assunto il valore limite autorizzato di concentrazione pari a 5 mg/m³ (Tabella 17 dello “Studio maggio 2024”).

Il gestore riporta anche i ratei emissivi di H₂S misurati presso il biofiltro TMB, unico attualmente attivo, e

che risultano 50 volte inferiori ai valori limite in autorizzazione (Tabella 18 a pag. 24).

Scenario 2

Le superfici di discarica considerate sono quelle in Figura 1 (Fase 5, sottofase 2). Per le coperture provvisorie e giornaliere i ratei emissivi per H₂S sono quelli specificati in Figura 3 (Tabella 8) e Figura 4 (Tabella 13), mentre per le coperture definitive i valori sono quelli riportati in Figura 5 (Tabella 14); una sintesi è riportata Tabella 19 dello “Studio maggio 2024”. Per quanto riguarda i tre biofiltri di TMB, ALBE e NOVATOSC i parametri emissivi sono gli stessi dello Scenario 1.

Il capitolo 3 dello “Studio maggio 2024” riporta un’analisi della climatologia e della meteorologia impiegata nello “Studio maggio 2024”. Il gestore *«sottolinea infine come la modesta percentuale di calme di vento rilevate nell’intero periodo analizzato, escluda il sito in esame dal relativo criterio penalizzante per la localizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero rifiuti, così come definiti nell’Allegato di Piano 4 del Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB)»* (pag. 33).

Al capitolo 4 dello “Studio maggio 2024” il proponente illustra i criteri per la determinazione dei limiti di accettabilità dell’impatto olfattivo (in termini del 98° percentile annuo della media oraria “di picco” di odore.) e delle concentrazioni di H₂S in aria ambiente presso i recettori “discreti” individuati. Il proponente dichiara di adottare i criteri indicati nel Decreto Direttoriale del MASE n. 309/2023⁵ specificando che (pag. 39) *«i comuni nei quali ricadono i recettori considerati, ossia Peccioli, Palaia e Montaione, non hanno disponibile una mappatura delle ZTO, pertanto, nell’attribuire le soglie di riferimento, si è genericamente considerato il valore di 1 OU/m³ per i centri abitati»*. I valori delle soglie determinati dal gestore sono riportati in Figura 6.

ID	Descrizione	UTM-32 X	UTM-32 Y	Altitudine	Valore di accettabilità dell’impatto olfattivo
		[km]	[km]	[m s.l.m.]	OU/m ³
R1	Legoli	644.975	4825.879	215	1
R2	Libbiano	643.687	4823.992	185	1
R3	Ghizzano	644.823	4822.320	175	1
R4	Sughera	649.921	4825.854	200	3
R5	Castelfalfi	650.030	4823.304	262	1
R6	Podere Strada	649.224	4824.553	195	4
R7	Tonda	649.963	4824.958	188	3
R8	Palaia	643.193	4829.570	200	1
R9	Montefoscoli	642.877	4825.886	65	4
R10	Toiano	646.234	4827.628	262	3
R11	Collelungo	645.536	4829.873	220	3
R12	Collegalli	648.797	4829.689	180	3
R13	Abitazioni NE	647.016	4828.238	240	3
R14	Abitazioni SE	648.843	4822.440	179	3
R15	Madonna delle Serre	641.749	4822.099	119	4
R16	Querci	646.606	4823.234	159	4
R17	Montefoscoli Paese	641.635	4826.385	153	1

Figura 6: soglie di accettabilità dell’impatto olfattivo per i recettori “discreti” (Tabella 22 dello “Studio maggio 2024”).

Per quanto riguarda H₂S il gestore dichiara che *«in letteratura esistono varie indicazioni in merito, una sintesi è riportata nel documento APAT “Metodi di misura delle emissioni Olfattive” (19/2003), nel quale,*

5 D.D. MASE n. 309/2023, “Indirizzi per l’applicazione dell’articolo 272-bis del D.Lgs. 152/2006 in materia di emissioni odorogene di impianti e attività”: <https://www.mase.gov.it/pagina/indirizzi-lapplicazione-dellarticolo-272-bis-del-dlgs-1522006-materia-di-emissioni-odorogene>.

in Appendice 5, si riportano per l'idrogeno solforato una soglia bassa ($0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e una soglia alta ($14 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Alcuni autori, e anche ARPAT⁶, indicano il valore di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ quale soglia alla quale la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico della specie. Tale valore sarà quindi considerato come riferimento per l'analisi delle ricadute ai recettori.»

Al capitolo 5 dello “Studio maggio 2024” sono riportati i risultati delle simulazioni effettuate. Per ogni scenario modellato sono riportati i valori massimi delle concentrazioni medie orarie di H_2S presso i recettori “discreti”, sia considerando le emissioni dai biofiltri con concentrazione pari a $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ che con valori di concentrazione all'emissione pari al valore derivante dalle analisi condotte sul biofiltro TMB e pari a $0,01 \text{ mg}/\text{m}^3$. Sono riportati inoltre i valori del 98° percentile annuo delle concentrazioni medie orarie “di picco” stimati presso i recettori “discreti” oltre che alle mappe del territorio con le curve di isolivello del suddetto indicatore. Sono inoltre riportate il numero e le percentuali di superamenti della soglia di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'ipotesi di concentrazione di H_2S all'emissione dei biofiltri pari al limite autorizzativo di $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ nonché il numero dei superamenti su base annua delle soglie di accettabilità indicate per ciascun recettore nei “Indirizzi nazionali”⁵, sia in termini assoluti e percentuali, specificati per fascia oraria di accadimento. Le figure seguenti riportano le tabelle e le immagini contenute nello “Studio maggio 2024”.

Risultati Scenario 1

ID	Descrizione	H ₂ S	H ₂ S	ID	Descrizione	98° percentile delle medie orarie	98° percentile delle medie orarie con fattore 2.3 (“peak to mean”)	Massimo delle medie orarie
		Massimo delle medie orarie	Massimo delle medie orarie					
		Concentrazione biofiltri $5 \text{ mg}/\text{m}^3$	Concentrazione biofiltri $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$			OU/m^3	OU/m^3	OU/m^3
		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$					
R1	Legoli	8.939	0.353	R1	Legoli	0.799	1.837	1.994
R2	Libbiano	7.073	0.600	R2	Libbiano	0.727	1.671	4.939
R3	Ghizzano	5.616	0.592	R3	Ghizzano	0.074	0.171	4.636
R4	Sughera	4.188	0.246	R4	Sughera	0.193	0.444	1.635
R5	Castelfalfi	3.279	0.125	R5	Castelfalfi	0.003	0.007	0.804
R6	Podere Strada	5.263	0.260	R6	Podere Strada	0.187	0.430	1.901
R7	Tonda	8.088	0.381	R7	Tonda	0.192	0.441	2.477
R8	Palaia	3.050	0.171	R8	Palaia	0.088	0.202	1.319
R9	Montefoscoli Valle	13.932	0.407	R9	Montefoscoli Valle	0.253	0.581	3.218
R10	Toiano	4.633	0.093	R10	Toiano	0.089	0.205	0.609
R11	Collelungo	3.113	0.175	R11	Collelungo	0.092	0.212	1.424
R12	Collegalli	3.801	0.356	R12	Collegalli	0.016	0.036	3.026
R13	Abitazioni NE	3.425	0.083	R13	Abitazioni NE	0.031	0.071	0.808
R14	Abitazioni SE	4.782	0.357	R14	Abitazioni SE	0.000	0.000	2.321
R15	Madonna delle Serre	8.491	0.350	R15	Madonna delle Serre	0.281	0.647	3.161
R16	Querci	6.833	0.475	R16	Querci	0.001	0.003	3.187
R17	Montefoscoli Paese	6.932	0.319	R17	Montefoscoli Paese	0.120	0.277	2.355
Valore soglia		7	7					

Figura 7: risultati relativi alle concentrazioni di H_2S e di odori presso i recettori “discreti” (Tabelle 23 e 25 dello “Studio maggio 2024”).

ID	Descrizione	Superamenti della soglia di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Frequenza annuale %
R9	Montefoscoli Valle	20	0.23
R7	Tonda	1	0.01
R2	Libbiano	1	0.01
R15	Madonna delle Serre	3	0.03
R1	Legoli	1	0.01

Figura 8: numero e percentuali dei superamenti della soglia pari a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nell'ipotesi di concentrazione di H_2S all'emissione dei biofiltri pari al limite autorizzativo ($5 \text{ mg}/\text{m}^3$).

6 Il proponente non specifica la fonte. Il riferimento al valore soglia pari a $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ si può ritrovare in: <https://www.arpato.toscana.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio/inquinanti-monitorati/idrogeno-solforato-h2s>. Si precisa quanto ivi riportato: «taluni soggetti sono in grado di percepire l'odore già a $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (soglia olfattiva OMS da “Air quality guidelines WHO”, anno 1999), in corrispondenza di $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ la quasi totalità dei soggetti esposti distingue l'odore caratteristico. Tale valore non è consolidato, per cui potrà variare nel tempo.»

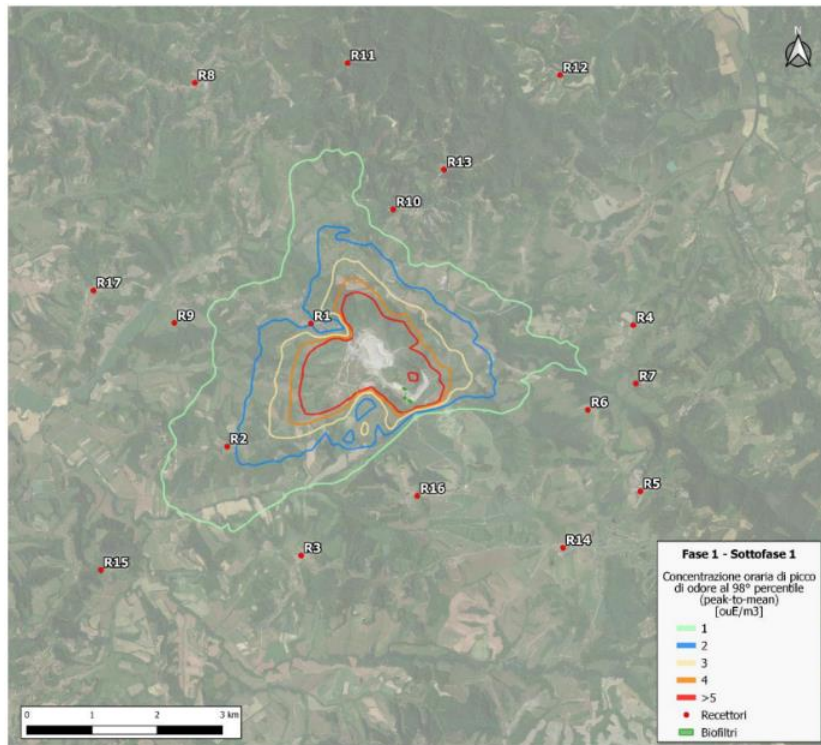


Figura 9: curve di isolivello del 98° percentile annuo delle medie orarie “di picco” di odore per le emissioni totali provenienti dalla copertura della discarica in Fase 1, sottofase 1 e dai biofiltri TMB, ALBE e NOVATOSC (pag. 44 dello “Studio maggio 2024”).

Risultati Scenario 2

ID	Descrizione	H ₂ S	H ₂ S	ID	Descrizione	98° percentile delle medie orarie	98° percentile delle medie orarie con fattore 2.3 (“peak to mean”)	Massimo delle medie orarie
		Massimo delle medie orarie	Massimo delle medie orarie					
		Concentrazione biofiltri	Concentrazione biofiltri					
		5 mg/m ³	0.1 mg/m ³					
		μg/m ³	μg/m ³					
R1	Legoli	8.911	0.325	R1	Legoli	0.974	2.240	2.757
R2	Libbiano	7.073	0.565	R2	Libbiano	0.842	1.936	6.154
R3	Ghizzano	5.616	0.533	R3	Ghizzano	0.084	0.192	5.818
R4	Sughera	4.188	0.243	R4	Sughera	0.204	0.470	2.690
R5	Castelfalfi	3.274	0.114	R5	Castelfalfi	0.003	0.007	0.865
R6	Podere Strada	5.263	0.239	R6	Podere Strada	0.197	0.453	2.712
R7	Tonda	8.084	0.348	R7	Tonda	0.202	0.464	3.705
R8	Palaia	3.032	0.161	R8	Palaia	0.090	0.206	1.779
R9	Montefoscoli Valle	13.924	0.387	R9	Montefoscoli Valle	0.248	0.570	3.659
R10	Toiano	4.633	0.093	R10	Toiano	0.115	0.264	0.650
R11	Collelungo	3.113	0.147	R11	Collelungo	0.102	0.236	1.554
R12	Collegalli	3.801	0.320	R12	Collegalli	0.016	0.036	3.503
R13	Abitazioni NE	3.425	0.072	R13	Abitazioni NE	0.038	0.087	0.805
R14	Abitazioni SE	4.760	0.320	R14	Abitazioni SE	0.000	0.000	3.473
R15	Madonna delle Serre	8.490	0.313	R15	Madonna delle Serre	0.290	0.666	3.385
R16	Querci	6.833	0.406	R16	Querci	0.001	0.003	4.546
R17	Montefoscoli Paese	6.905	0.292	R17	Montefoscoli Paese	0.129	0.297	2.307
Valore soglia		7	7					

Figura 10: risultati relativi alle concentrazioni di H₂S e di odori presso i recettori “discreti” (Tabelle 27 e 29 dello “Studio maggio 2024”).

ID	Descrizione	Superamenti della soglia di 7 μg/m ³	Frequenza annuale %
R9	Montefoscoli Valle	20	0.23
R7	Tonda	1	0.01
R2	Libbiano	1	0.01
R15	Madonna delle Serre	3	0.03
R1	Legoli	1	0.01

Figura 11: numero e percentuali dei superamenti della soglia di 7 μg/m³ nell’ipotesi di concentrazione di H₂S all’emissione dei biofiltri pari al limite autorizzativo (5 mg/m³).

Al capitolo 6 dello “Studio maggio 2024” il gestore riporta le seguenti conclusioni: «Per quanto riguarda l’H₂S, in entrambi gli scenari, la modellazione sviluppata considerando una concentrazione all’emissione dei biofiltri pari al limite autorizzativo di 5 mg/m³, indica sporadici superamenti della soglia dei 7 µg/m³ nei recettori R1, R2, R7, R9 e R15, con un valore massimo di 20 superamenti (pari allo 0,23% su base annuale) in R9 (Montefoscoli Valle). Nessun superamento è invece registrato assumendo una concentrazione all’emissione pari al valore derivante dalle analisi condotte sul biofiltro TMB (0,1 mg/m³). Per quanto concerne gli odori, nello Scenario 1 le concentrazioni orarie superano il limite indicato dal D.D. 309/2023 di 1 OU/m³ come concentrazione oraria di picco (peak to mean) in R1 e R2, rispettivamente Legoli e Libbiano. In termini di frequenza le concentrazioni limite sono superate con percentuali dell’1,35% in R2 - Libbiano e dello 0,76% in R1 - Legoli (0,32% in R17 - Montefoscoli Paese). Anche lo Scenario 2 si caratterizza per il superamento del limite di 1 OU/m³ come concentrazione oraria di picco (peak to mean) in R1 e R2. In questo caso le frequenze di superamento di tale soglia sono stimate pari all’1,78% in R1 e all’1,7% in R2 (0,33% in R17). Negli altri recettori i superamenti si verificano con frequenze ancora minori o sono del tutto assenti. Analizzando le fasce orarie in cui si verificano i superamenti, si evidenzia che circa il 70% dei casi è concentrato nella fascia oraria compresa tra le ore 23 e le ore 6.»

Osservazioni

Lo “Studio maggio 2024” rispetto ai precedenti studi presentati da Belvedere spa è orientato secondo una diversa e migliore impostazione logica e metodologica per la stima dell’impatto olfattivo attribuibile alla discarica. Lo “Studio maggio 2024” sembra voler tenere conto di diverse osservazioni critiche espresse nel “precedente contributo”, tra le quali:

- individuazione di un nuovo recettore (“Recettore Montefoscoli”) collocato alla quota del centro abitato di Montefoscoli, al fine di determinare il possibile impatto olfattivo presso un contesto abitativo da dove sono pervenute in passato lamentele da parte della popolazione;
- adeguamento delle emissioni dal biofiltro NOVATOSC a 300 OU/m³ in luogo del valore ipotetico di 1.000 OU/m³ impiegato in “Studio agosto 2023”;
- migliore suddivisione delle zone della discarica in sub-aree collocate a diverse quote s.l.m., al fine di fornire un quadro emissivo più aderente alla realtà della discarica;
- valori dei ratei emissivi di H₂S ed odori utilizzati in *input* al modello ottenuti a partire da campagne di misura svolte sui corpi di discarica.

Lo “Studio maggio 2024” contiene tuttavia alcuni aspetti di criticità o di poca chiarezza che non consentono di ritenere del tutto condivisibili le conclusioni ed i risultati presentati dal gestore. Si riportano nel seguito alcune osservazioni riguardo tali aspetti.

➤ Modello di dispersione

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)⁵ 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 riguardo⁷.

⁷ Pagg. 7 e 8 del “precedente contributo”.

➤ Impatto olfattivo dovuto ai corpi di discarica ed alle emissioni di H₂S

Il gestore nello “Studio maggio 2024” valuta separatamente gli impatti olfattivi dovuti alle emissioni odorigene provenienti dai corpi di discarica ed alle emissioni di H₂S. 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. Mentre è chiaro come l'H₂S possa contribuire al totale delle concentrazioni di odore presenti nella discarica date le sue caratteristiche odorigene, non è affatto scontato determinarne il contributo apportato al totale delle emissioni. Presso un recettore la misurazione di una concentrazione di odore rispetto ad un determinato valore soglia può essere indice di un possibile disturbo olfattivo nel quale è ricompreso anche il possibile contributo di H₂S (che andrebbe comunque stimato). Il superamento di un determinato valore preso a riferimento per H₂S (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.

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/m³ e sono quindi direttamente confrontabili con i valori soglia stabiliti negli “Indirizzi nazionali”⁵; le misure di H₂S ed i relativi risultati ottenuti sono invece espressi in µg/m³ e non sono quindi direttamente confrontabili con i valori soglia stabiliti negli “Indirizzi nazionali”. Occorre inoltre considerare che le valutazioni sugli impatti olfattivi, in termini di superamento dei “valori soglia”, tengono conto dei fenomeni acuti di percezione che si possono verificare in intervalli di tempo *sub-orari* attraverso l'applicazione del fattore “*peak to mean*” (pari a 2,3) ai valori delle medie orarie delle concentrazioni di odore stimate con il codice di calcolo. Le valutazioni sugli impatti dovuti all'H₂S sono state sviluppate solo in termini di superamento di un determinato “valore soglia” (pari a 7 µg/m³) senza nessuna considerazione sul possibile verificarsi di fenomeni intensi in intervalli di tempo *sub-orari*.

Occorre nuovamente osservare, come già evidenziato anche nel “precedente contributo”, che dal punto di vista dell'impatto olfattivo il contributo dovuto alle emissioni di H₂S 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 H₂S) ed emissioni di H₂S al fine di valutare in maniera critica gli impatti sui recettori individuati e sul territorio circostante.

Si evidenzia fin da subito come le conclusioni dello “Studio maggio 2024” non vadano oltre un'esposizione dei risultati ottenuti, senza una valutazione in merito all'impatto olfattivo indotto sui recettori e sulle eventuali azioni migliorative e/o mitigative da mettere in atto.

➤ Soglia di valutazione dell'impatto olfattivo dovuto alle emissioni H₂S

Il gestore, come sopra evidenziato, adotta un valore pari a 7 µg/m³ come riferimento per l'analisi dell'impatto olfattivo da H₂S 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 sostanze⁸, l'intervallo delle soglie di percezione olfattiva per H₂S è pari a 0,00004 ppm ÷ 1,4 ppm corrispondente a 0,056 µg/m³ ÷ 116 µg/m³. E' evidente che l'ampiezza di tale intervallo rende difficoltoso individuare un singolo valore soglia a cui riferire un'analisi di impatto olfattivo al fine di determinare un possibile disturbo alla popolazione.

La soglia indicata in “Studio maggio 2024” può essere considerata accettabile nel rispetto delle indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità⁹ secondo cui il livello di soglia per il disturbo olfattivo

8 AIHA, “Odor Thresholds for Chemicals with Established Occupational Health Standards”.

9 World Health Organization, “Air Quality Guidelines for Europe - Second edition”, 2000: <https://www.who.int/publications/i/item/9789289013581>. Si veda pag. 20: «*acceptability and annoyance, where the*

(*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. Peraltro, si segnala che l’OMS per il disturbo olfattivo da esposizione ad H₂S si riferisce ad un valore mediato su 30 minuti, anziché su 60 minuti; perciò, in ogni caso, tale indicatore sembra non tenere conto di eventuali fenomeni di maleodoranza che possono verificarsi per periodi di tempo più brevi.

➤ Misure delle emissioni di H₂S

Come sopra evidenziato, per le emissioni di H₂S del “rifiuto fresco” il proponente adotta il valore della media geometrica dei campioni rilevati, pari a 0,000162 mol m⁻² d⁻¹; dichiara di escludere il valore massimo, pari a 0,00181 mol m⁻² d⁻¹, in quanto *outlier*; adotta per i valori rilevati pari a 0 mol m⁻² d⁻¹ il valore della soglia di rilevabilità strumentale, pari a 0,0001 mol m⁻² 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 mol m⁻² d⁻¹ sembra riferirsi al valore della media geometrica che si otterrebbe considerando anche il valore dell’*outlier*¹⁰. 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 H₂S.

I punti di prelievo del “rifiuto fresco” sono 9, come del resto sembra evincersi dalla Tabella 7 dello “Studio maggio 2024”, riportata in Figura 12; escludendo l’*outlier* avrebbero dovuto essere 8.

Variable	N	Validi	ND	%ND	Min ND	Max ND	KM Mean	KM Var	KM SD	KM CV	95% KM (t) UCL	Geom. Mean
H ₂ S	9	5	4	44.44	1.00E-04	1.00E-04	3.11E-04	2.80E-07	5.29E-04	1.704	1.48E-04	1.62E-04

Figura 12: Tabella 7 dello “Studio maggio 2024”.

Si evidenzia inoltre che il gestore opta per adottare la media geometrica dei campioni pari a 0,000162 mol m⁻² d⁻¹, la media aritmetica delle misure risulta pari a 0,000311 mol m⁻² 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 H₂S provenienti dalla discarica rimane affetto da un certo grado di incertezza.

➤ Misure di odore effettuate sulle varie tipologie di copertura

Il gestore non ha effettuato misurazioni di odore sulle coperture giornaliere della discarica. Quanto al rateo emissivo di odore relativo alla copertura giornaliera il gestore dichiara di adottare un valore intermedio fra

nuisance threshold level is defined as the concentration at which not more than a small proportion of the population (less than 5%) experiences annoyance for a small part of the time (less than 2%); since annoyance will be influenced by a number of psychological and socioeconomic factors, a nuisance threshold level cannot be defined on the basis of concentration alone».

10 Come emerge dalla Tabella 6 dello “Studio maggio 2024”, le misurazioni riferibili del “rifiuto fresco” sono 9. Nel calcolo della media geometrica ed escludendo l’*outlier* avrebbero dovute essere considerate 8 misure, mentre nella Tabella 7 sembra che siano stati considerati 9 valori.

quelli del “rifiuto fresco” e le coperture “definitiva” e “provvisoria”: «Su questa base, considerando i dati riportati in Tabella 9 e calcolando la media geometrica tra tutti i valori misurati sulle coperture provvisorie e definitive e sul rifiuto fresco, si ottiene un valore di 143 OU/m³ (mediana 132,5 OU/m³) che sarà assunto come dato rappresentativo delle emissioni odorigene rilasciate dalle coperture giornaliera»¹¹.

	Copertura	OU/m ³	SOER (OU m ⁻² s ⁻¹)
DO1	Provvisoria	70	2.25
DO2	Provvisoria	117	3.76
DO3	Provvisoria	98	3.15
DO4	Provvisoria	90	2.89
DO5	Provvisoria	151	4.86
DO6	Provvisoria	165	5.31
DO7	Provvisoria	107	3.44
DO8	Provvisoria	173	5.56
DO9	Provvisoria	86	2.77
DO10	Provvisoria	83	2.67
RF1	Rifiuto Fresco	358	11.51
RF2	Rifiuto Fresco	463	14.89
RF3	Rifiuto Fresco	554	17.81
DV1	Definitiva	70	2.25
DV2	Definitiva	139	4.47
DV3	Definitiva	165	5.31
DV4	Definitiva	126	4.05
DV5	Definitiva	139	4.47

Figura 13: risultati delle analisi olfattometriche realizzate nella
 campagna del giugno 2022
 (Tabella 9 dello “Studio maggio 2024”).

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/m³ (la media aritmetica è pari a 282 OU/m³). 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 numerosità dei campioni prelevati varia a seconda del tipo di copertura, come pure lo *spreading* dei valori (vedi *boxplot* successivi):

- rifiuto fresco: 3 campioni;
- provvisoria: 10 campioni;
- definitiva: 5 campioni.

Questa diversità nel numero dei campioni prelevati senza un’adeguata descrizione riguardo la natura e la rappresentatività dei campioni rispetto alle aree dalle quali sono prelevati costituisce una fonte di incertezza circa l’effettiva rappresentatività dei campioni prelevati.

Si riportano in Figura 14 alcune statistiche riguardo i vari tipi di copertura. I *boxplot* della Figura 15 e della Figura 16 mostrano lo *spreading* dei valori delle concentrazioni di odore dei campioni prelevati delle varie tipologie di coperture. In particolare, dalla Figura 8 si può osservare la diversità dei campioni appartenenti alla tipologia “rifiuto fresco” con il resto dei campioni (tipologie “definitiva” e “provvisoria” insieme).

11 Si veda pag. 20 dello “Studio maggio 2024”.

Tipologia copertura	Media geometrica OU/m ³	Media aritmetica OU/m ³	Mediana OU/m ³
rifiuto fresco	451,1538	458,3	463,0
provvisoria	109,0491	114,0	102,5
definitiva	122,9692	127,8	139,0
definitiva + provvisoria	113,5046	118,6	117,0
definitiva + provvisoria + rifiuto fresco	142,8561	175,2	132,5

Figura 14: indicatori statistici sulle varie tipologie di copertura.

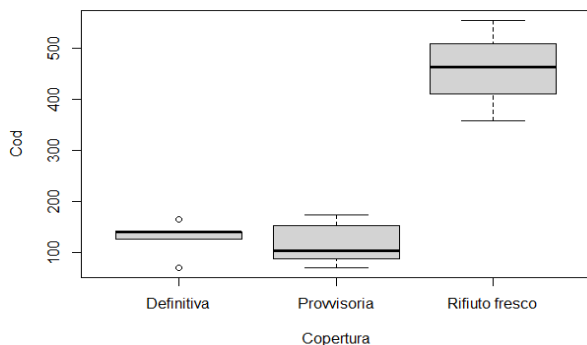


Figura 15: *boxplot* delle concentrazioni di odore (Cod) dei campioni tipologie di copertura “definitiva”, “provvisoria” e “rifiuto fresco”.

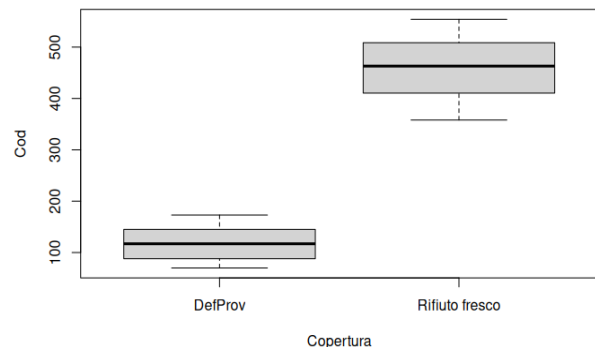


Figura 8: *boxplot* delle concentrazioni di odore (Cod) dei campioni tipologie di copertura “definitiva + provvisoria” e “rifiuto fresco”.

Per tali motivazioni è possibile che le emissioni riferite alla copertura giornaliera possano essere affette da sottostima.

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.

Per le ragioni esposte i risultati ottenuti potrebbero essere affetti da sottostima ed in ogni caso introducono alcuni significativi margini di incertezza sui risultati ottenuti dal gestore.

➤ Emissioni di H₂S dai biofiltri

Nel “precedente contributo” veniva fatto osservare come «per lo “scenario 3b” nella tabella 2.5/19 sono quantificate quelle ipotizzate per il biofiltro dell'Impianto di Ossicombustione, pari a 30.417 OU/s; avendo in questo caso operato una scelta conservativa con l'assegnazione al biofiltro di una concentrazione di odore pari a 1.000 OU/m³. In effetti con tale scelta questo impianto risulta quello avente emissioni di odore maggiori rispetto a ciascun altra sorgente.»¹²

Nello “Studio maggio 2024” il gestore opta per adottare una concentrazione di odore in emissione pari a 300 OU/m³ anche per l'Impianto di Ossicombustione ovvero pari al limite di concentrazione imposto in autorizzazione: tale scelta conduce ad una stima più realistica delle concentrazioni di odori presso i recettori per quanto riguarda le emissioni da questo biofiltro.

Per quanto riguarda le emissioni di H₂S dai biofiltri, nello “Studio maggio 2024” il gestore per ogni scenario

12 Si veda pag. 5 del contributo del Settore Modellistica previsionale datato 22/3/2024.

analizzato ipotizza due diversi ratei emissivi, sia considerando un valore di concentrazione pari a 5 mg/m^3 (valore limite in autorizzazione) che un valore di concentrazione derivante dalle analisi condotte sul biofiltro TMB e pari a $0,01 \text{ mg/m}^3$. Questa diversificazione degli scenari va a tutto vantaggio di una migliore descrizione degli effetti dovute a diverse configurazioni emissive di H_2S dei biofiltri.

Al fine di valutare il diverso contributo dei biofiltri alle emissioni di H_2S 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_2S , e quindi valutare l'adozione di eventuali misure di mitigazione differenziate qualora i risultati evidenzino situazioni di conclamato disturbo olfattivo.

Come si vedrà in seguito nell'analisi dei risultati ottenuti dal gestore, sembra evidente come - considerando un valore di concentrazione in emissione pari a 5 mg/m^3 - sia per lo Scenario 1 che per lo Scenario 2 presso i recettori R1, R2, R7, R9 ed R15 la soglia pari a $7 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ risulti superata.

Occorre peraltro notare che analizzando alcuni dati di H_2S rilevati dalla stazione di monitoraggio in continuo presso Montefoscoli (Via Piana)¹³ risulta un valore del 98° percentile pari a $7,55 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ calcolato sulle medie orarie delle concentrazioni di H_2S 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_2S alle emissioni pari al limite autorizzato, 5 mg/m^3 (Scenario 1, Figura 7: $6,932 \text{ } \mu\text{g/m}^3$; Scenario 2, Figura 10: $6,905 \text{ } \mu\text{g/m}^3$). Usando i criteri di valutazione adottati dal gestore, ciò potrebbe essere indice di un possibile disturbo olfattivo presso il recettore.

Si evidenzia inoltre che - ovviamente - i valori massimi delle medie orarie delle concentrazioni di H_2S presso i recettori ottenuti ipotizzando un rateo emissivo riconducibile alle concentrazioni di H_2S in emissione misurate sul biofiltro risultano un ordine di grandezza inferiori a quelli stimati ipotizzando valori di concentrazione pari ai limiti imposti in autorizzazione.

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_2S 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.

➤ Minore flusso di gas in "Legoli 3" dovuto alla diversa tipologia di copertura

Il gestore alle pagg. 20-22 dello "Studio maggio 2024" nel discutere le valutazioni effettuate sulle emissioni stimate con i dati acquisiti sull'assetto attuale delle coperture (progetto "Legoli 3" rispetto al precedente "Legoli 2"), fa seguire ulteriori valutazioni che prendono in esame le caratteristiche tecniche delle diverse tipologie di coperture considerate nei due progetti. In estrema sintesi il gestore sostiene che la presenza dello strato bentonitico aggiuntivo presente sulle coperture definitive di "Legoli 3" rispetto a "Legoli 2" equivale ad uno stato di argilla circa tre volte superiore a quello presente nella copertura di "Legoli 2", con conseguente diminuzione delle emissioni pari ad un terzo di quelle attuali. Cautelativamente il gestore opta per un fattore di diminuzione delle emissioni pari a 0,5.

Il gestore argomenta la riduzione ad un terzo delle emissioni in base alle relazioni che regolano il flusso diffusivo attraverso un mezzo poroso e che fanno riferimento all'equazione introdotta da Millington e Quirk (1961)¹⁴, secondo la quale il flusso del gas è inversamente proporzionale allo spessore attraversato.

13 In particolare, si tratta dei dati rilevati dalle ore 00:00:00 del 2/12/2024 alle ore 23:45:00 del 8/12/2024, misure effettuate ogni 15 minuti (672 record): nota Belvedere spa prot. n. 240/VII/b/4 del 17/12/2024 (prot. ARPAT n. 2024/101878).

14 R.J. Millington and J.P. Quirk, "Permeability of porous solids", Transactions of the Faraday Society, 1961, 57; 1200-1207: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/1961/ft/tf9615701200>.

Per dare ulteriore valore alle argomentazioni esposte il gestore considera anche che i moti possano sommarsi componenti di tipo advettivo e che per considerare entrambe le componenti si può fare riferimento al modello proposto da Thibodeaux & Valsaraj (1988).

Nell'utilizzare la relazione citata il gestore utilizza tuttavia un valore ipotetico e non altrimenti esplicitato per la concentrazione all'interfaccia aria/ suolo pari a 1 ppmV (1,4 mg/m³). Queste ultime valutazioni sono da considerarsi pertanto ipotetiche rispetto al risultato che si vuole dimostrare, ma senz'altro fondate nel ragionamento proposto.

L'assunzione del coefficiente di riduzione pari a 0,5 dovuto alla nuova tipologia di copertura appare comunque accettabile e supportata dalle considerazioni effettuate in base alle relazioni di Millington e Quirk.

➤ Analisi dei risultati presentati dal gestore

Nell'interpretare i risultati presentati dal gestore in entrambi gli scenari simulati (e per entrambe le configurazioni emissive di H₂S dei biofiltri) occorre considerare che:

- per quanto riguarda i valori di accettabilità dell'impatto olfattivo presso i recettori situati nei territori dei Comuni di Peccioli, Palaia e Montaione, non essendo disponibili mappature delle ZTO, per i centri abitati il gestore assume il valore di 1 OU/m³ come soglia di accettabilità per i centri abitati;
- per quanto riguarda i risultati delle concentrazioni di H₂S stimate presso i recettori il gestore fa riferimento alla soglia pari a 7 µg/m³, per la quale si richiamano le avvertenze già esposte.

In Figura 17 sono riportati i risultati relativi al 98° percentile delle medie orarie "di picco" (OU/m³) delle concentrazioni di odore stimate presso i recettori R1 (Legoli) ed R2 (Libbiano), riprese dalla Figura 7 e dalla Figura 10. Per questi due recettori in entrambi gli scenari i valori di accettabilità ipotizzati dal gestore risultano superati. A parte i recettori R9 (Montefoscoli valle) ed R15 (Madonna delle Serre), i valori relativi al 98° percentile delle medie orarie "di picco" si mantengono al di sotto della soglia 0,5 OU/m³. Poiché le soglie di accettabilità individuate per i recettori R1 ed R2 (1 OU/m³) sembrano individuate nel complesso, seppur nel caso di R1 con approccio cautelativo, secondo i criteri indicati dagli "Indirizzi nazionali"⁵, questa situazione appare indicativa di un conclamato disturbo olfattivo presso tali recettori.

Per quanto riguarda l'interpretazione dei risultati sulle concentrazioni di H₂S si veda quanto già esposto a proposito delle emissioni dai biofiltri. Occorre precisare inoltre che il gestore presenta per i risultati relativi ai soli massimi delle medie orarie delle concentrazioni di H₂S - insieme alle tabelle riportate in Figura 7 e in Figura 10 - anche il numero e la percentuale di superamenti della soglia di 7 µg/m³ (Figura 8 e Figura 11) nell'ipotesi di concentrazione di H₂S all'emissione dei biofiltri pari al limite autorizzativo di 5 mg/m³.

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.

Recettore	Descrizione	Soglia di accettabilità dell'impatto olfattivo (OU/m ³)	Scenario	98° percentile delle medie orarie "di picco" (OU/m ³)
R1	Legoli	1	1	1,837
R2	Libbiano	1	1	1,671
R1	Legoli	1	2	2,240
R2	Libbiano	1	2	1,936

Figura 17: risultati relativi alle emissioni odorigene presso i recettori R1 ed R2.

Si segnala che - a parte i recettori R5 (Castelfalfi), R10 (Toiano) e R13 (Abitazioni NE) - i massimi delle medie orarie variano tra 1 OU/m³ e circa 5 OU/m³ nello Scenario 1 e tra 1 OU/m³ e 6 OU/m³ nello Scenario 2 (ovvero nell'intervallo 2,3÷11,5 OU/m³ nello Scenario 1, 2,3÷13,8 OU/m³ nello Scenario 2 se si considerano i valori "di picco"). Questa situazione è indicativa della possibilità di accadimento di

fenomeni odorigeni intensi, seppur limitati nel tempo (con frequenza di accadimento inferiore al 2%), e che potrebbero in parte spiegare l'origine di alcune segnalazioni di maleodoranza provenienti dalle zone limitrofe alla discarica.

Il gestore sia nello Scenario 1 (Tabella 26 dello “Studio maggio 2024”) che nello Scenario 2 (Tabella 30 a dello “Studio maggio 2024”) presenta una sintesi dei superamenti della soglia di accettabilità indicate negli “Indirizzi nazionali”⁵ per ciascuno dei recettori individuati, sia in termini assoluti che percentuali su base annua, specificati per fascia oraria di accadimento. 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/m³) 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/m³. 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.

Si evidenzia che l'indicatore codificato negli “Indirizzi nazionali” per individuare e valutare i possibili episodi di disturbo olfattivo è il 98° percentile annuo delle concentrazioni medie orarie “di picco” e che il superamento del valore soglia corrispondente alla classe di sensibilità deve intendersi come una condizione di conclamato disturbo olfattivo protratta per più del 2 % delle ore/anno (175 ore). La circostanza per cui tale condizione possa verificarsi nelle ore notturne nulla toglie alla criticità del fenomeno¹⁵; peraltro, nel periodo estivo si ritiene che i residenti presso i recettori individuati fruiscano degli spazi esterni nei resedi. Il fattore *peak-to-mean ratio* (pari a 2,3) che viene moltiplicato per il valore della media oraria delle concentrazioni di odore stimate presso i recettori è finalizzato a tenere conto che la percezione olfattiva avviene su periodi brevi (concentrazioni “di picco”), quindi anche per episodi di maleodoranza riferiti a periodi inferiori all'ora; pertanto, limitarsi a valutare la media oraria può comportare una sottostima della percezione effettiva e quindi del disagio. L'analisi delle frequenze dei superamenti delle concentrazioni massime rilevate presso i recettori può avere senso se si considerano simulazioni di dispersione che stimano le concentrazioni di odore su intervalli temporali sub-orari (dell'ordine di 5÷15 minuti). Poiché le simulazioni di dispersione vengono effettuate con scansione temporale oraria¹⁶, il calcolo del 98° percentile annuo delle concentrazioni medie orarie “di picco” di odore rappresenta solo un'approssimazione del risultato di una simulazione di dispersione effettuata con scansione temporale sub-oraria.

Si ricorda che secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità⁹ 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”.

Conclusioni

Lo “Studio maggio 2024” rispetto ai precedenti studi presentati da Belvedere spa è orientato secondo una diversa e migliore impostazione logica e metodologica per la stima dell'impatto olfattivo attribuibile alla discarica. Lo “Studio maggio 2024” sembra voler tenere conto di diverse osservazioni critiche espresse nel “precedente contributo”, tuttavia contiene alcuni aspetti di criticità o di poca chiarezza che non consentono di ritenere del tutto condivisibili le conclusioni ed i risultati presentati dal gestore. In particolare, si evidenzia quanto segue.

1) Dal punto di vista puramente tecnico, in riferimento all'impiego del modello di dispersione si ritiene

15 La maggior frequenza nelle ore notturne trova spiegazione nella più accentuata stabilità dei bassi strati dell'atmosfera che si osserva usualmente in tale periodo del giorno.

16 Si veda il par. 4 “Input meteorologico” dell'Allegato A.1 “Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione”, parte integrante degli “Indirizzi nazionali” (nota 5).

- 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 ribadisce pertanto quanto già osservato ed ampiamente espresso nel “precedente contributo”⁷.
- 2) Il gestore nello “Studio maggio 2024” valuta separatamente gli impatti olfattivi dovuti alle emissioni odorigene provenienti dai corpi di discarica ed alle emissioni di H₂S non chiarendo del tutto come intenda valutare «*il potenziale impatto sinergico*» dei due tipi di emissioni. 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/m³ e sono quindi direttamente confrontabili con i valori soglia stabiliti negli “Indirizzi nazionali”⁵; le misure di H₂S ed i relativi risultati ottenuti sono espressi in µg/m³ e non sono quindi direttamente confrontabili con i valori soglia stabiliti negli “Indirizzi nazionali”. Occorre inoltre considerare che le valutazioni sugli impatti olfattivi, in termini di superamento dei “valori soglia” tengono conto dei fenomeni acuti di percezione che si possono verificare in intervalli di tempo *sub-orari* attraverso l’applicazione del fattore “*peak to mean*” (pari a 2,3) ai valori delle medie orarie delle concentrazioni di odore stimate con il codice di calcolo. Le valutazioni sugli impatti dovuti all’H₂S sono state sviluppate solo in termini di superamento di un determinato “valore soglia” (pari a 7 µg/m³) senza nessuna considerazione sul possibile verificarsi di fenomeni intensi in intervalli di tempo sub-orari. Occorre nuovamente osservare, come già evidenziato anche nel “precedente contributo”, che dal punto di vista dell’impatto olfattivo il contributo dovuto alle emissioni di H₂S è ricompreso nelle emissioni odorigene totali della discarica. 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.
 - 3) Il gestore adotta un valore pari a 7 µg/m³ come riferimento per l’analisi dell’impatto olfattivo da H₂S presso i recettori. Preme evidenziare che tale scelta può essere considerata accettabile nel rispetto delle indicazioni dell’Organizzazione Mondiale della Sanità⁹ 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.
 - 4) Quanto alle misure delle emissioni H₂S, se da un lato l’aver considerato un valore più elevato per quelle 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 H₂S provenienti dalla discarica rimane affetto da un certo grado di incertezza. Peraltro, si segnala che l’OMS⁹ si riferisce ad un valore mediato su 30 minuti, anziché su 60 minuti; perciò, in ogni caso, tale indicatore sembra non tenere conto di eventuali fenomeni di maleodoranza che possono verificarsi per periodi di tempo più brevi.
 - 5) 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/m³. Per le motivazioni appena esposte è possibile che le emissioni riferite alla copertura giornaliera possano essere affette da sottostima.
 - 6) 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 scarica.

Per le ragioni esposte i risultati ottenuti potrebbero essere affetti da sottostima ed in ogni caso introducono significativi margini di incertezza sui risultati ottenuti dal gestore.

- 7) Riguardo le emissioni di H₂S dai biofiltri, dall'analisi dei risultati ottenuti dal gestore sembra evidente come - considerando un valore di concentrazione in emissione pari a 5 mg/m³ - sia per lo Scenario 1 che per lo Scenario 2 presso i recettori R1, R2, R7, R9 ed R15 la soglia pari a 7 µg/m³ venga superata. Peraltro, analizzando alcuni dati di H₂S rilevati dalla stazione di monitoraggio in continuo presso Montefoscoli (Via Piana)¹³ risulta un valore del 98° percentile pari a 7,55 µg/m³ calcolato sulle medie orarie delle concentrazioni di H₂S 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 H₂S alle emissioni pari al limite autorizzato, 5 mg/m³ (Scenario 1: 6,932 µg/m³; Scenario 2: 6,905 µg/m³). Usando i criteri di valutazione adottati dal gestore, ciò potrebbe essere indice di un possibile disturbo olfattivo presso il recettore. Si evidenzia inoltre che - ovviamente - i valori massimi delle medie orarie delle concentrazioni di H₂S ottenuti ipotizzando un rateo emissivo riconducibile alle concentrazioni di H₂S in emissione misurate sul biofiltro risultano un ordine di grandezza inferiori a quelli stimati ipotizzando valori di concentrazione pari ai limiti imposti in autorizzazione.

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'H₂S è dovuto ai biofiltri;
 - i biofiltri operano ad un regime emissivo prossimo a quello imposto in autorizzazione oppure le emissioni dai corpi di scarica sono più elevate rispetto a quanto stimato dal gestore, come già sopra segnalato.
- 8) L'assunzione del coefficiente di riduzione pari a 0,5 dovuto alla nuova tipologia di copertura appare comunque di buon senso e supportata dalle considerazioni effettuate in base alle relazioni di Millington e Quirk¹⁴.
- 9) Per i due recettori R1 (Legoli) ed R2 (Libbiano) in entrambi gli scenari i valori di accettabilità ipotizzati dal gestore risultano superati. A parte i recettori R9 (Montefoscoli valle) ed R15 (Madonna delle Serre), i valori relativi al 98° percentile delle medie orarie "di picco" si mantengono al di sotto della soglia 0,5 OU/m³. Poiché le soglie di accettabilità individuate per i recettori R1 ed R2 (1 OU/m³) sembrano individuate nel complesso, seppur nel caso di R1 con approccio cautelativo, secondo i criteri indicati dagli "Indirizzi nazionali"⁵, questa situazione appare indicativa di un conclamato disturbo olfattivo presso codesti recettori.

Dal punto di vista operativo, si segnala che - pur con le avvertenze e le incertezze sopra espresse - lo "Studio maggio 2024" evidenzia da un lato un impatto più elevato in termini olfattivi e di concentrazioni di H₂S in aria ambiente rispetto a quanto stimato con gli studi precedenti, prevalentemente in ragione di una più accurata stima delle emissioni; tuttavia l'area interessata da livelli superiori alle soglie di riferimento scelte (1 UO/m³ per il 98° percentile annuo delle concentrazioni di odore "di picco", 7 µg/m³ per le concentrazioni medie orarie di H₂S in aria ambiente) risulterebbe circoscritta alle zone più prossime alla scarica

(Figura 9) ed in sostanza interessare due recettori tra quelli individuati da Belvedere spa (R1 “Legoli” e R2 “Libbiano”).

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)¹⁷ finalizzata a:

- A) caratterizzare nel modo più accurato possibile le emissioni di odori e di H₂S 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 olfattivo⁵, 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 H₂S 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 olfattivo⁵ e quello scelto dall’Organizzazione Mondiale della Sanità⁹ per il disturbo olfattivo dovuto all’esposizione ad H₂S 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 commentati¹³.

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 H₂S (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”).

Dott. *Antongilio Barbaro* *
Responsabile del Settore Modellistica previsionale
Area Vasta Centro

Firenze, 13.1.2025

17 L’elaborato PMC-RT-012 nella Rev.02 è stato implemento con l’apposito paragrafo 5.3.3 “Emissioni diffuse di composti organici ed emissioni odorigene”.

* Documento informatico sottoscritto con firma elettronica così come definita all’art.1, co.1, lett. q) del D.Lgs. 82/2005.