

## O.P.A.S. Società Cooperativa Agricola

### Allegato 1

#### **VALUTAZIONE ANTE E POST OPERAM DELL'IMPATTO OLFATTIVO MEDIANTE MODELLO MATEMATICO DI DISPERSIONE - Impianto O.P.A.S. Società Cooperativa Agricola Di Carpi (MO)**

Caratterizzazione olfattometrica e chimica  
delle sorgenti odorigene

Doc. OSM\_040\_23

Pavia, 29 maggio 2023

## Sommario

1. Modalità di campionamento .....	2
2. Tecniche analitiche e metodi impiegati .....	4
2.1. Misurazione della concentrazione di odore .....	4
2.2. Caratterizzazione chimica mediante GC-MS.....	5
3. Punti di campionamento considerati .....	8
4. Presentazione dei dati ottenuti.....	14
4.1. Determinazione delle concentrazione di odore .....	14
4.1.1. Calcolo dello Specific Odour Emission Rate (SOER).....	17
4.2. Determinazione delle Sostanze Organiche Volatili.....	19

# 1. Modalità di campionamento

Il campionamento delle sorgenti odorogene finalizzato alla determinazione della concentrazione di odore è stato effettuato seguendo le modalità descritte nella norma UNI EN 13725:2022 ed in conformità a quanto stabilito dalla deliberazione della giunta regionale della Regione Lombardia n. IX/3018 del 15 febbraio 2012 *“Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose derivanti da attività a forte impatto odorigeno”*.

Per la misura di concentrazione di odore delle emissioni convogliate, il prelievo è stato effettuato mediante l'utilizzo di un campionatore passivo (principio del polmone) e sacchetti in Nalophan del volume di 8 litri. Il Nalophan garantisce la conservazione dei campioni di aria per almeno trenta ore e non altera l'odore dei campioni stessi.



Figura 1. Campionatore passivo e contenitore in nalophan

Per la medesima tipologia di emissione, nel caso in cui la temperatura o l'umidità del flusso di gas campione siano troppo elevate, come stabilito dalla norma UNI EN 13725:2022 al paragrafo 9.1.4.3, è necessario operare una pre-diluizione dinamica del campione durante il campionamento, al fine di evitare la possibile condensa del campione, quando conservato in condizioni ambiente: il flusso di gas campione è miscelato con un flusso di gas neutro. Il campione è conservato, anche in questo caso, in sacchetti di Nalophan del volume di 8 litri.

Per la pre-diluizione dinamica è utilizzato lo strumento Stack Diluting Sampler SD5 (IDES Canada Inc.), attraverso il quale è possibile operare pre-diluizioni da 1:2 a 1:100.



Figura 2. Pre-diluitore dinamico SD5

Per la misura della concentrazione di odore delle superfici estese non emissive (sorgenti areali passive), è stata utilizzata una tecnica di campionamento che ha previsto l'impiego di una cappa dinamica di tipo "*Low Speed Wind Tunnel*", come stabilito dal d.g.r. della Regione Lombardia n. IX/3018 del 15 febbraio 2012 al punto 5.4.2 dell'Allegato 2. L'area superficiale della *Low Speed Wind Tunnel* utilizzata è pari a  $0,125 \text{ m}^2$ , mentre la velocità dell'aria immessa all'interno della cappa è pari a  $2,5 \text{ cm/s}$ .



Figura 3. Low Speed Wind Tunnel

## 2. Tecniche analitiche e metodi impiegati

### 2.1. Misurazione della concentrazione di odore

Nella giornata successiva al campionamento, entro 30 ore dal prelievo, i campioni sono stati analizzati dal gruppo di prova, secondo i requisiti della norma UNI EN 13725:2022.

Il Laboratorio Osmotech di Pavia, dichiarato conforme ai requisiti della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 “Requisiti generali per la competenza dei Laboratori di prova e taratura” (accreditamento n. 1408L), è accreditato da ACCREDIA per il campionamento e l'esecuzione di analisi olfattometriche in conformità ai requisiti della norma UNI EN 13725:2022.

Il principio di misurazione della concentrazione di odore è definito dalla norma UNI EN 13725:2022 (punto 5.3.1): *“La concentrazione di odore di un campione gassoso di odoranti è determinata presentando il campione ad un gruppo di prova di soggetti umani selezionati e vagliati, variando la concentrazione mediante diluizione con gas neutro, al fine di determinare il fattore di diluizione alla soglia di rilevazione del 50% (Z50). Con questo fattore di diluizione, la concentrazione di odore è per definizione 1 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>.”*

*La concentrazione di odore del campione esaminato è allora espressa come un multiplo (uguale al fattore di diluizione a Z50) di un'unità odorimetrica europea per metro cubo [ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>] in condizioni normali per l'olfattometria”.*

I campioni sono stati analizzati presso il Laboratorio di Analisi Olfattometrica del Polo Tecnologico di Pavia, utilizzando un olfattometro Scentroid mod. SS600 (IDES Canada Inc.), in modalità scelta binaria forzata, e panel di quattro valutatori, selezionati secondo quanto stabilito al punto 6.7.2 “Selezione degli esaminatori in base alla variabilità e alla sensibilità individuali” della UNI EN 13725:2022.

L'intervallo di incertezza di misura, calcolato al livello di fiducia p=95% e con fattore di copertura k=2, non è simmetrico intorno al valore centrale perché la concentrazione di odore ha una distribuzione log-normale, come riportato al punto 4 della norma UNI EN 13725:2022.



Figura 4. Olfattometro Scentroid mod SS600



Figura 5. Olfattometro Scentroid mod. SS600 – postazione valutatore

## 2.2. Caratterizzazione chimica mediante GC-MS

La caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene risulta particolarmente utile nei seguenti casi:

- individuazione di molecole traccianti delle emissioni per l'identificazione delle sorgenti responsabili di un inquinamento odorigeno mediante analisi delle immissioni sul territorio;
- valutazione approssimata di un'emissione odorigena contenente anche sostanze irritanti, tossiche o nocive, non idonea all'analisi olfattometrica con panel;
- verifica e convalida delle previsioni di un modello di dispersione dell'odore, mediante analisi delle ricadute sui recettori di composti in tracce emessi dalle sorgenti, a causa dell'impossibilità di eseguire sulle immissioni misure olfattometriche esenti dal fondo ambientale;
- identificazione delle sostanze odorigene più importanti di un'emissione osmogena per predisporre eventuali sistemi di abbattimento adeguati e per valutarne l'efficacia.

La tecnica analitica di elezione per la caratterizzazione chimica delle emissioni odorigene è la gascromatografia abbinata alla spettrometria di massa (GC/MS), preceduta da un'opportuna fase di preconcentrazione del campione gassoso e desorbimento termico.

Il metodo più diffuso per l'analisi GC/MS di campioni gassosi è il metodo TO-15 dell'Environmental Protection Agency statunitense (US EPA): il campione gassoso, prelevato mediante speciali contenitori di acciaio trattati internamente (canister) precedentemente evacuati, è adsorbito su fase solida, sottoposto ad un trattamento di eliminazione dell'umidità (che può influenzare la qualità della cromatografia) e dopo l'aggiunta di uno standard interno deuterato è desorbito termicamente ed introdotto nel sistema GC/MS.

Le condizioni analitiche del metodo (a cui si fa riferimento) consentono l'analisi quantitativa di gran parte delle Sostanze Organiche Volatili (SOV); per l'applicazione ai campioni di interesse odorigeno, è opportuno apportare al metodo quelle modifiche che ne estendano il più possibile il campo



applicativo: molte molecole ad alta polarità sono dotate di odore sgradevole e soglia di percezione molto bassa (ammine alifatiche, etc.); poiché il trattamento per l'eliminazione dell'umidità può perdere le sostanze polari, esso deve interferire il meno possibile con la composizione del campione; si suggerisce l'uso del Tenax come materiale adsorbente per le sue caratteristiche idrofobe.

Inoltre, poiché la superficie interna di alcuni tipi di canister può adsorbire le molecole polari, si preferisce l'uso di sacche in nalophan per il campionamento; resta intesa la necessità dell'analisi entro le 30 ore.

L'acquisizione dell'analisi in modalità "scansione" permette di registrare gli spettri di massa di tutti i composti analizzati e quindi di identificarli; per l'analisi quantitativa, si ricorre alla calibrazione del sistema GC/MS con soluzioni gassose sintetiche di riferimento per le sostanze più comuni. Il limite di sensibilità del metodo in modalità "scansione" è inferiore a  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  per la maggior parte delle sostanze analizzate, e dipende dal volume di campione analizzato (1÷2 litri).

I composti di interesse odorigeno da determinare mediante GC/MS, perché dotati di odore sgradevole e/o soglia di percezione molto bassa, sono:

- composti solforati: tioli, tioeteri, ditioeteri, tioesteri;
- composti azotati: ammine alifatiche, indoli, piridine, pirazine;
- composti ossigenati: alcoli, eteri, esteri, aldeidi, chetoni, acidi, fenoli, furani;
- idrocarburi: olefine, idrocarburi aromatici.

Tipicamente il tracciato cromatografico ottenuto da un'emissione mostra la presenza di più di cento componenti; di questi, almeno una ventina contribuiscono significativamente alle proprietà odorigene del campione.

Il metodo descritto, che Osmotech applica rigorosamente, è estremamente efficace e sensibile, e permette di individuare tutte le sostanze organiche volatili responsabili dell'odore delle emissioni; in particolare, consente di stabilire il singolo contributo di ogni sostanza all'odore complessivo, di valutare l'importanza di ciascun componente la miscela e quindi di valutare le condizioni di abbattimento ottimale dell'emissione odorigena.

Si tratta di un metodo di screening, che fornisce un'istantanea dell'emissione da abbinare all'analisi olfattometrica: proprio per questo è previsto il campionamento istantaneo, ideale per la caratterizzazione chimica e sensoriale dell'odore.

La potenza del metodo applicato, che prevede l'analisi standard di centocinquanta analiti di interesse odorigeno, oltre alle altre sostanze che presentano picchi sul tracciato cromatografico e che sono identificate dallo spettro di massa, è anche il suo limite: il numero di sostanze da inserire nella calibrazione è così elevato da non risultare né pratico né economico calibrare lo strumento nel modo convenzionale. Inoltre, trattandosi di un metodo di screening, non è neppure indispensabile fornire una determinazione quantitativa rigorosa degli analiti rilevati. La stessa US EPA suggerisce di utilizzare questo metodo per la ricerca delle sostanze organiche volatili, con l'eventuale calibrazione successiva dei componenti rilevati di interesse analitico.

Per l'identificazione ed il dosaggio delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è stato impiegato un sistema GC-MS mod. 7890-5975 (Agilent Technologies) dotato di autocampionatore per fiale ULTRA 50:50 (Markes International) e termodesorbitore Unity2 (Markes International) e stazione di lavoro con programma di elaborazione e database spettrale Wiley/NIST da 500.000 spettri, installato nel Laboratorio di Analisi Strumentale del Polo Tecnologico di Pavia, applicando il metodo EPA TO-15:1999 modificato.

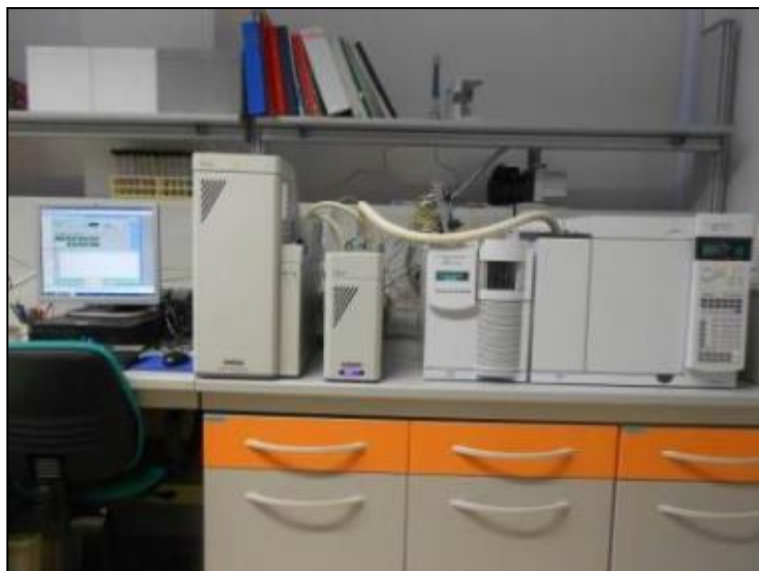


Figura 6. GC-MS 7890-5975 con Unity2 e ULTRA 50:50



### 3. Punti di campionamento considerati

Le tabelle e le planimetrie sottostanti riportano il dettaglio dei punti scelti per il prelievo dei campioni di aria da sottoporre ad analisi olfattometrica secondo UNI EN 13725:2022, oltre che ad analisi chimica per la determinazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) secondo metodo EPA TO-15:1999 modificato.

È inoltre riportata la modalità di campionamento adottata, ovvero campionatore a depressione (CD), pre-diluizione (DIL) o Low Speed Wind Tunnel (LSWT).

#### Impianto pilota

Data	Punto	Rapporto di prova	Descrizione	Modalità di campionamento	Tipologia analisi
06/04/2023	1	8450-001	Raffreddatore	CD	OLF + SOV
	2	8450-002	Sgrondo	CD	OLF + SOV
	3	8450-003	Scarico condensatore	DIL (2,3)	OLF + SOV
	4	8450-004	Pozzetto centrifuga	CD	OLF + SOV
	5	8450-005	Serbatoio centrifuga	CD	OLF + SOV

Tabella 1. Modalità di campionamento e tipologia analisi delle emissioni oggetto di studio – Impianto pilota.

#### Stato attuale - zona depuratore

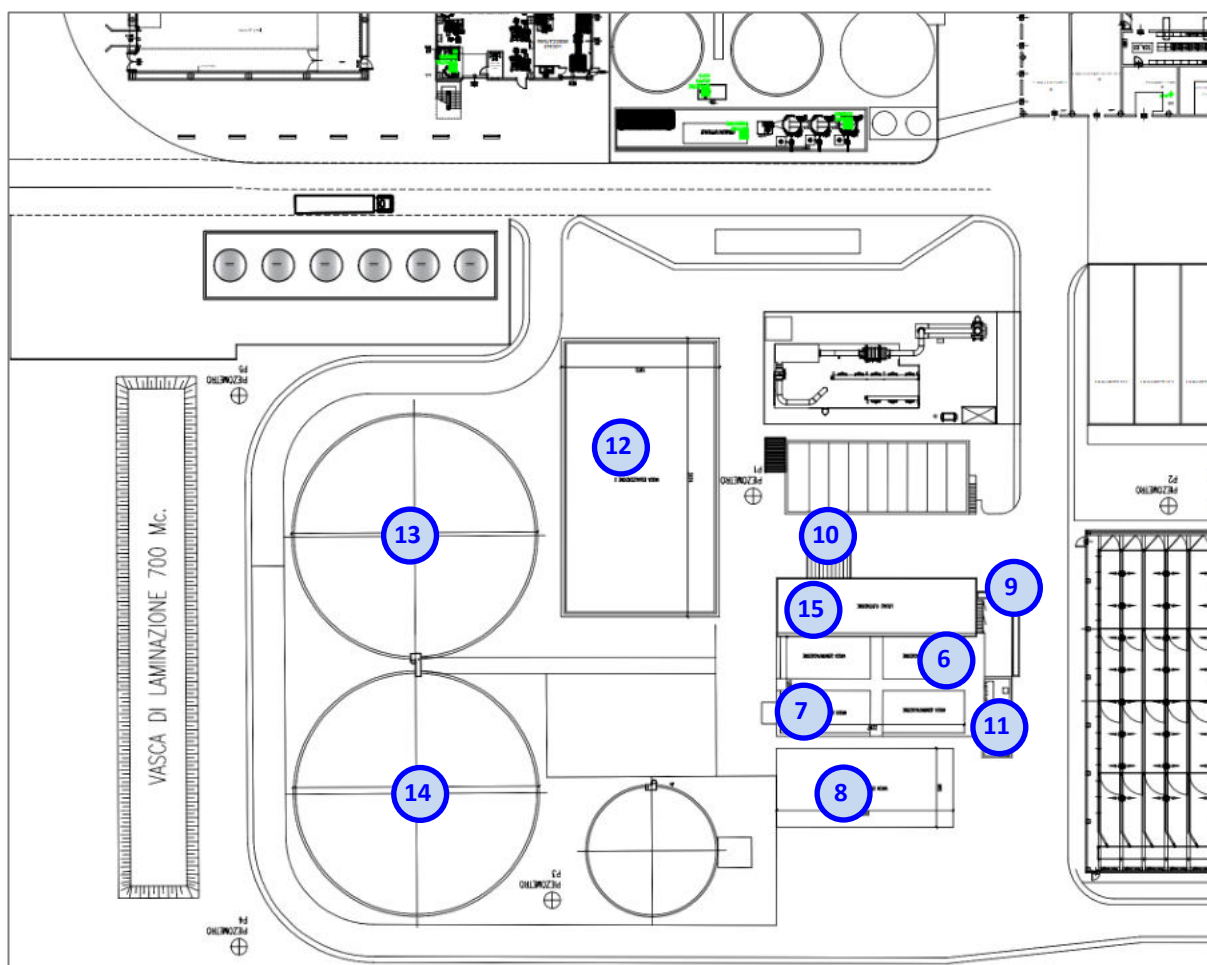
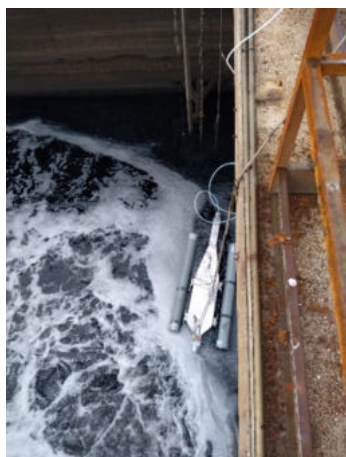


Figura 7. Planimetria dei punti di misura – Zona depuratore

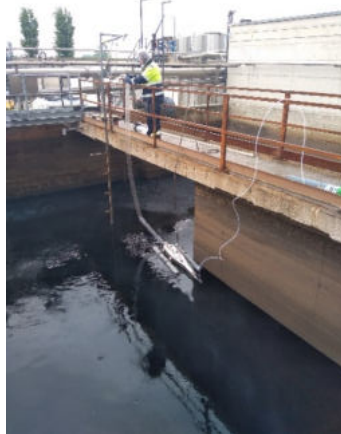
Data	Punto	Rapporto di prova	Descrizione	Modalità di Campionamento	Tipologia analisi
20/04/2023	6	8473-001	Denitrificazione – ingresso	LSWT	OLF
	7	8473-002	Denitrificazione – uscita	LSWT	OLF
	8	8473-003	Equalizzazione 1	LSWT	OLF
	9	8473-004	Cassone paglia	LSWT	OLF
	10	8473-005	Cassone fanghi	LSWT	OLF
	11	8473-006	Cassone flottato	LSWT	OLF
	12	8473-007	Equalizzazione 2	LSWT	OLF
	13	8473-008	Ossidazione 1	LSWT	OLF
	14	8473-009	Ossidazione 2	LSWT	OLF
	15	8473-010	Aria ambiente loc. flottatore	CD	OLF

Tabella 2. Modalità di campionamento e tipologia analisi delle emissioni oggetto di studio – Zona depuratore

Punto 6 – denitrificazione –  
ingresso



Punto 7 – denitrificazione –  
uscita



Punto 8 – equalizzazione 1



Punto 9 – cassone paglia



Punto 10 – cassone fanghi

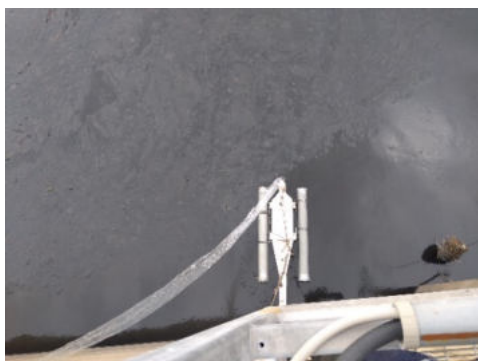


Punto 11 – cassone flottato



Punto 12 – equalizzazione 2

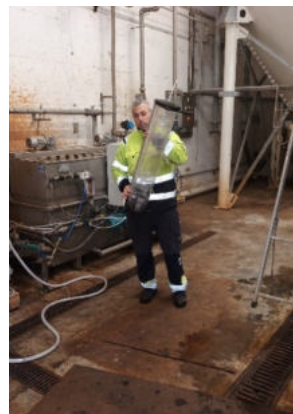
Punto 13 – ossidazione 1



Punto 14 – ossidazione 2



Punto 15 – aria ambiente locale flottatore



#### Stato attuale - zona macello interno

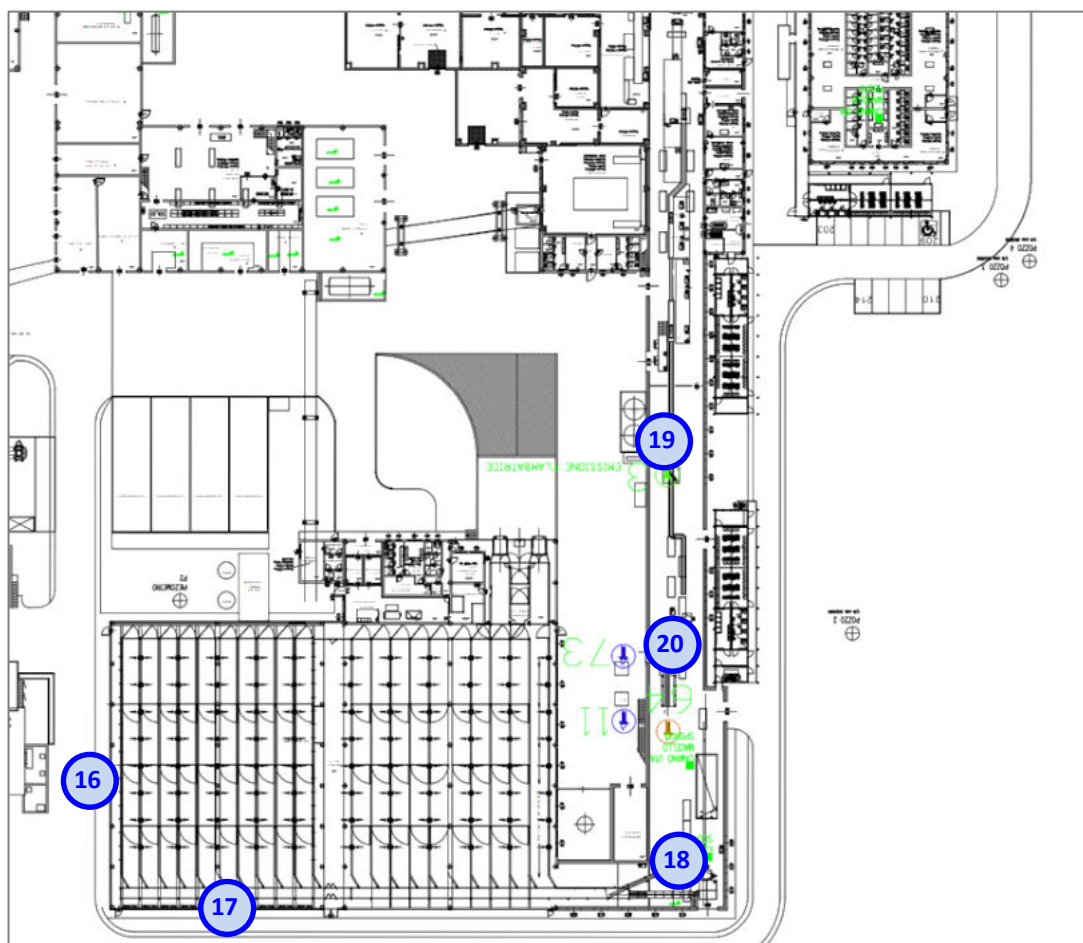


Figura 8. Planimetria dei punti di misura – zona macello interno



Data	Punto	Rapporto Di prova	Descrizione	Modalità di Campionamento	Tipologia analisi
19/04/2023	16	8471-010	Aria amb. Loc. macello sporco – stalla – punto perimetrale	CD	OLF
	17	8471-011	Aria ambiente locale macello sporco – stalla – punto centrale	CD	OLF
	18	8471-012	Aria ambiente locale macello sporco – scottatura	CD	OLF + SOV
	19	8471-013	Aria ambiente locale macello sporco – flambatura	CD	OLF
	20	8471-014	Aria ambiente locale macello sporco – depilazione	CD	OLF

Tabella 3. Modalità di campionamento e tipologia analisi delle emissioni oggetto di studio – Zona macello interno

Punto 16 – Aria ambiente – stalla – punto perimetrale



Punto 17 – Aria ambiente – stalla – punto centrale



Punto 18 – aria amb. locale macello sporco – scottatura



Punto 19 – aria ambiente locale macello sporco – flambatura



Punto 20 – aria ambiente locale macello sporco – depilazione



## Stato attuale - zona macello – emissioni sul tetto

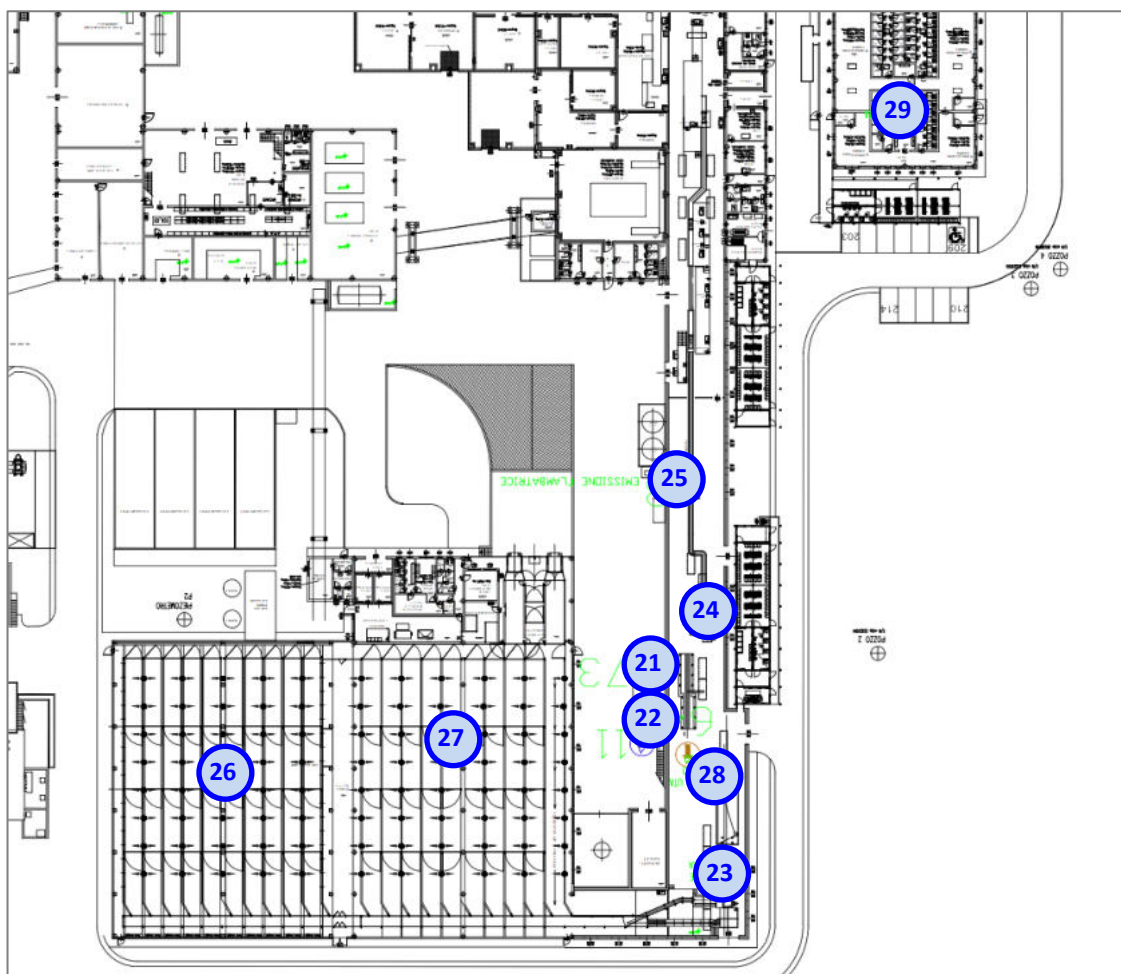


Figura 9. Planimetria dei punti di misura – Zona macello. Emissioni sul tetto

Data	Punto	Rapporto di prova	Descrizione	Modalità di Campionamento
19/04/2023	21	8471-001	Sfiato 73	CD
	22	8471-002	Sfiato 11	CD
	23	8471-003	Torrino vasca scottatura	CD
	24	8471-004	Torrino area depilazione	CD
	25	8471-005	Torrino flambatura n. 3	D (2,3)
	26	8471-006	Finestratura stalla 1	CD
	27	8471-007	Finestratura stalla 4	CD
	28	8471-008	Camino UTA – locale macello sporco	CD
	29	8471-009	Camino UTA – locale macello pulito	CD

Tabella 4. Modalità di campionamento e tipologia analisi delle emissioni oggetto di studio – Zona macello. Emissioni sul tetto

Punto 21 – Sfiato 73



Punto 22 – Sfiato 11



Punto 23 – Torrino vasca  
scottatura



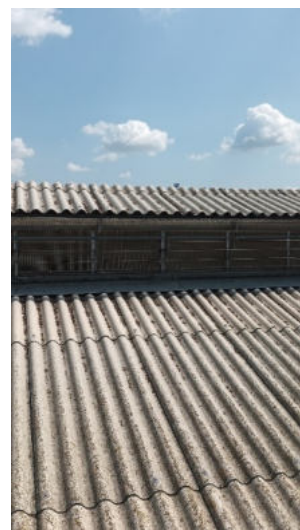
Punto 24 – Torrino area depilazione



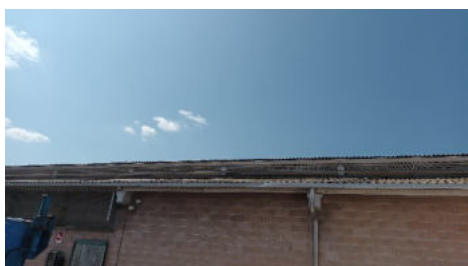
Punto 25 – Torrino  
flambatura n. 3



Punto 26 – Finestratura stalla  
1



Punto 27 – Finestratura stalla 4



Punto 28 – Camino uta –  
locale macello sporco



Punto 29 – Camino uta –  
locale macello pulito





## 4. Presentazione dei dati ottenuti

### 4.1. Determinazione delle concentrazioni di odore

Le analisi olfattometriche hanno dato i risultati riportati nella tabella seguente, che riporta anche l'intervallo di incertezza di misura, calcolato al livello di fiducia  $p=95\%$  e con fattore di copertura  $k=2$ . Tale intervallo non è simmetrico intorno al valore centrale perché la concentrazione di odore ha una distribuzione log-normale.

#### Impianto pilota

Punto di campionamento		Concentrazione di odore (ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Intervallo di confidenza (ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
1	Raffreddatore	480	370 - 690
2	Sgrondo	1'400	1'050 - 2'000
3	Scarico condensatore	8'200	6'300 - 11'700
4	Pozzetto centrifuga	770	595 - 1'105
5	Serbatoio centrifuga	72'500	56'000 - 104'000

Tabella 5. concentrazione di odore delle emissioni campionate - Impianto pilota

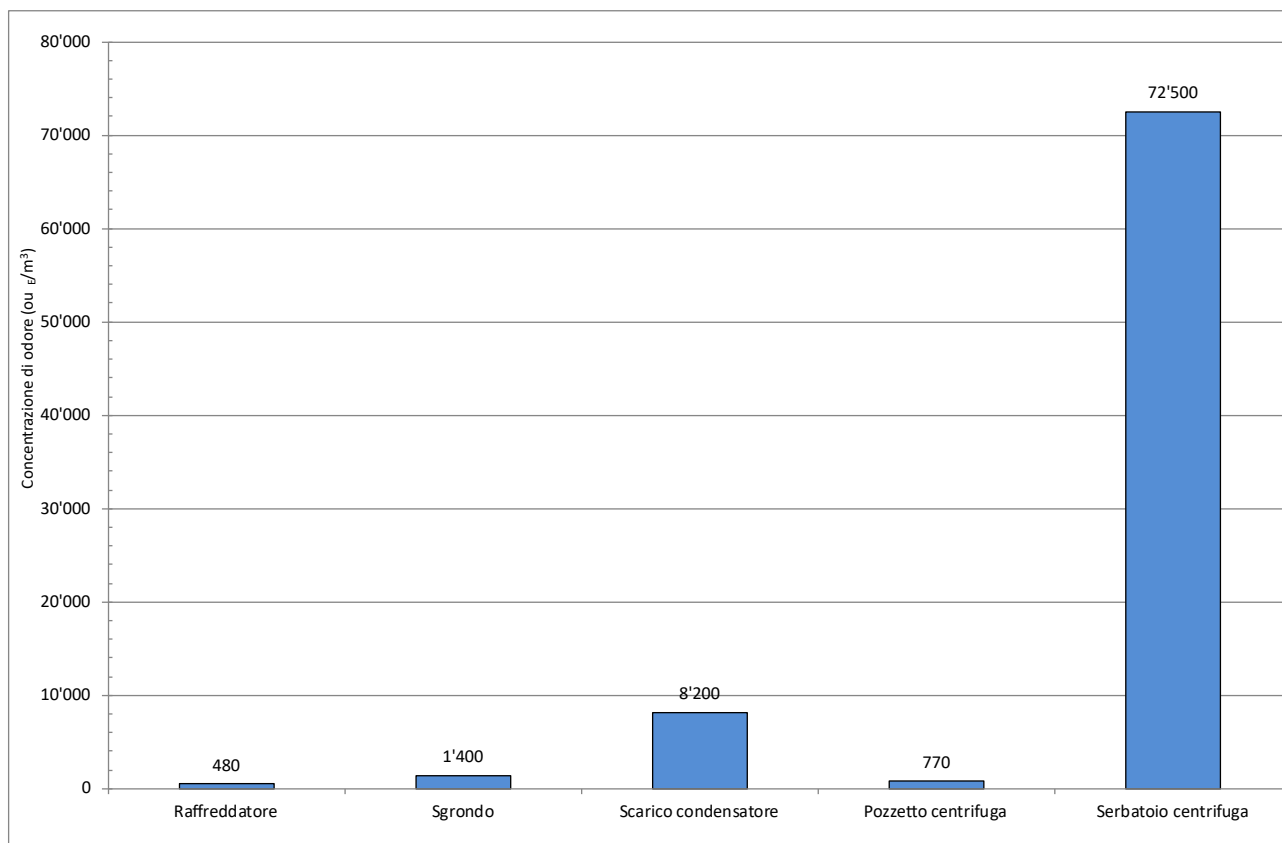


Figura 10. Istogramma della concentrazione di odore delle emissioni campionate (impianto pilota)



## Stato attuale

Punto di campionamento			Concentrazione di odore (ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Intervallo di confidenza (ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )
Zona depuratore	6	Denitrificazione – ingresso	19'500	15'000 - 28'000
	7	Denitrificazione – uscita	2'100	1'600 - 3'000
	8	Equalizzazione 1	23'500	18'000 - 34'000
	9	Cassone paglia	685	525 - 980
	10	Cassone fanghi	2'350	1'800 - 3'350
	11	Cassone flottato	1'150	900 - 1'650
	12	Equalizzazione 2	820	630 - 1'170
	13	Ossidazione 1	150	115 - 210
	14	Ossidazione 2	140	105 - 200
	15	Aria ambiente locale flottatore	455	350 - 650
Zona macello interno	16	Aria amb. locale macello sporco – stalla – punto perimetrale	1'150	900-1'650
	17	Aria amb. locale macello sporco – stalla – punto centrale	685	525-980
	18	Aria ambiente locale macello sporco – scottatura	1'250	950-1'750
	19	Aria ambiente locale macello sporco – flambatura	975	750-1'395
	20	Aria ambiente locale macello sporco – depilazione	1'450	1'150-2'100
Zona macello – emissioni sul tetto	21	Sfiato 73	3'150	2'450-4'550
	22	Sfiato 11	1'550	1'200-2'250
	23	Torrino vasca scottatura	975	750-1'395
	24	Torrino area depilazione	1'150	900-1'650
	25	Torrino flambatura n. 3	515	395-735
	26	Finestratura stalla 1	645	495-925
	27	Finestratura stalla 4	130	100-185
	28	Camino UTA – locale macello sporco	1'100	850-1'550
	29	Camino UTA – locale macello pulito	< 50	N.d.

Tabella 6. Concentrazione di odore delle emissioni campionate - Impianto stato attuale

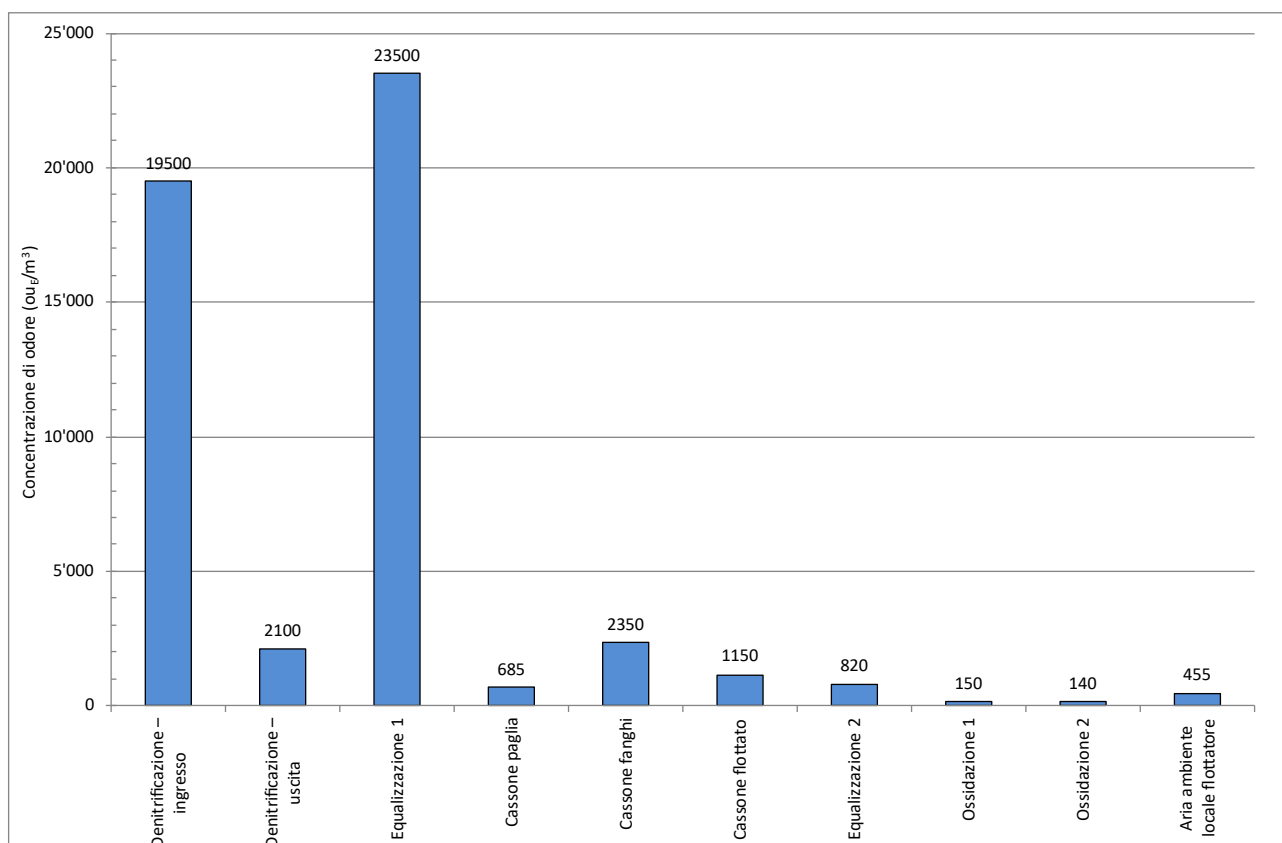


Figura 11. Istogramma della concentrazione di odore delle emissioni campionate (zona depuratore)

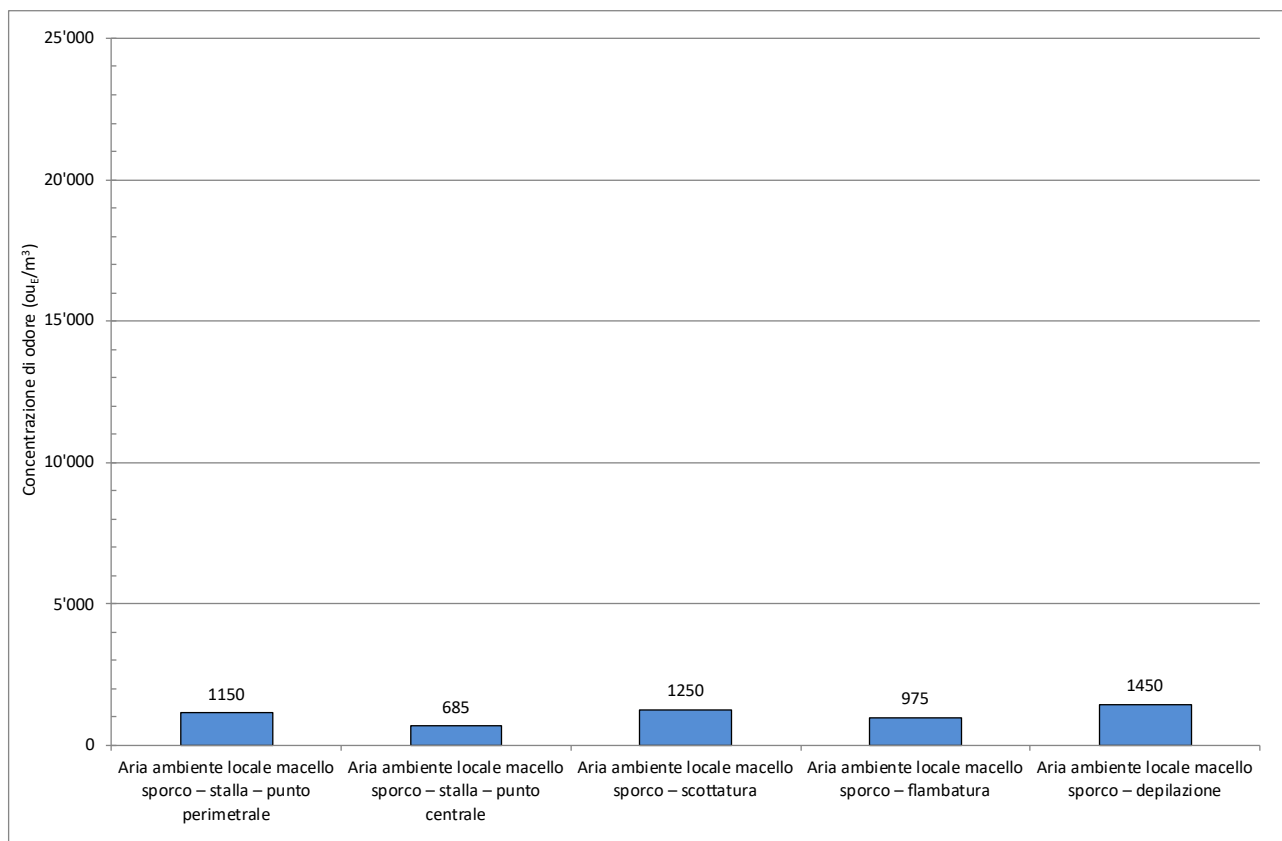


Figura 12. Istogramma della concentrazione di odore delle arie campionate (zona macello interno)

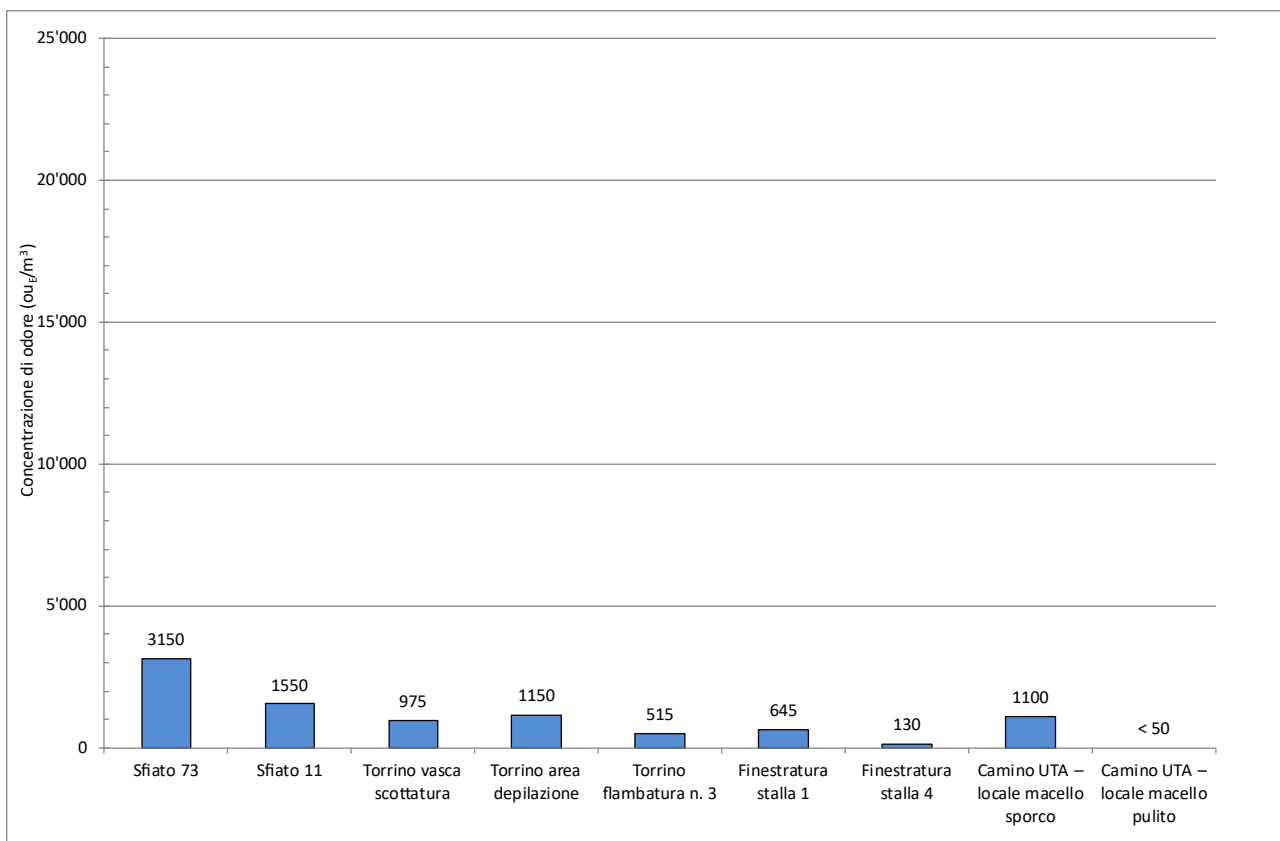


Figura 13. Istogramma della concentrazione di odore delle arie campionate (zona macello – emissioni sul tetto)

#### 4.1.1. Calcolo dello Specific Odour Emission Rate (SOER)

Misurata la concentrazione di odore, nel caso del campionamento da superfici areali passive, è possibile calcolare il rapporto di emissione specifico di odore (Specific Odour Emission Rate – SOER), che consente di conoscere le unità olfattometriche emesse per unità di tempo e di superficie emissiva.

Nel caso del campionamento mediante Low Speed Wind Tunnel, secondo quanto riportato nell'Allegato 1 del D.g.r. della Regione Lombardia n. IX/3018 del 15/12/2012, è possibile calcolare il SOER a partire dalla concentrazione di odore misurata in uscita alla Low Speed Wind Tunnel:

$$SOER = \frac{C_{od} \cdot Q_{effl}}{A_{base}}$$

dove:

SOER = rapporto di emissione specifico di odore (ouE/m²·s)

$Q_{effl}$  = portata volumetrica di aria in uscita dalla Low Speed Wind Tunnel (m³/s)

$C_{od}$  = concentrazione di odore misurata (ouE/m³)

$A_{base}$  = area di base della Low Speed Wind Tunnel (m²)

Punto di campionamento		Concentrazione di odore (ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> )	Specific odour emission rate (ou <sub>E</sub> /m <sup>2</sup> s)
6	Denitrificazione – ingresso	19'500	78,00
7	Denitrificazione – uscita	2'100	8,40
8	Equalizzazione 1	23'500	94,00
9	Cassone paglia	685	2,74
10	Cassone fanghi	2'350	9,40
11	Cassone flottato	1'150	4,60
12	Equalizzazione 2	820	3,28
13	Ossidazione 1	150	0,60
14	Ossidazione 2	140	0,56

Tabella 7. Specific Odour Emission Rate (SOER) delle emissioni campionate

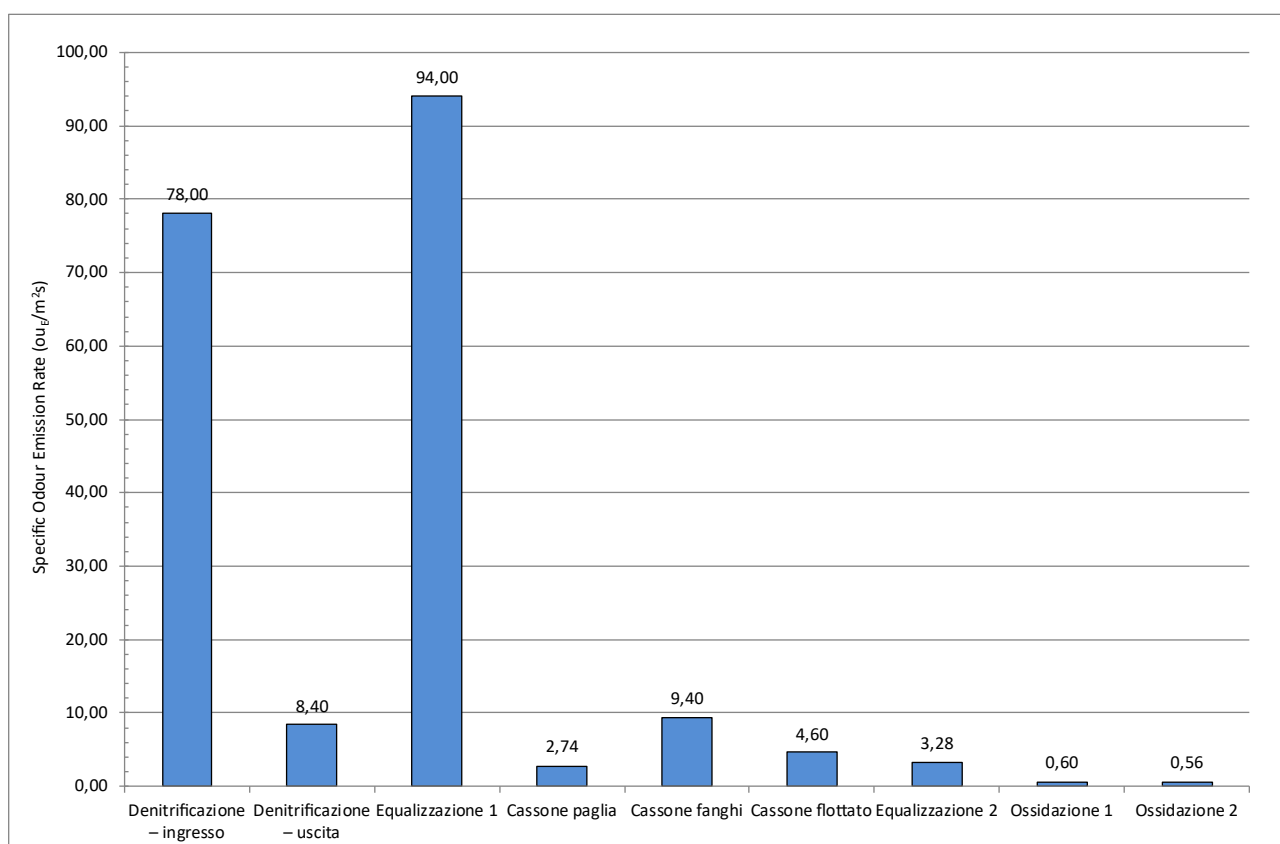


Figura 14. Specific Odour Emission Rate (SOER) delle emissioni campionate.

## 4.2. Determinazione delle Sostanze Organiche Volatili

Si riporta, per ciascun campione analizzato, il dettaglio della composizione chimica, con tutti gli analiti rilevati divisi per classe chimica, ed il relativo istogramma. Si precisa che il valore di “TOTALE SOV” riportato è dato dalla somma dei contributi “Sostanze Organiche Volatili” e “Sostanze Organiche Volatili – composti aggiuntivi” presenti nei Rapporti di Prova.

### Impianto pilota

	<b>8450-001 Raffreddatore</b>	<b>8450-002 Sgrondo</b>	<b>8450-003 Scarico condensatore</b>
Alogenoderivati	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Azotati	0,025	0,094	0,338
Idrocarburi saturi	0,033	0,034	1,368
Idrocarburi insaturi	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Idrocarburi terpenici	< 0,001	< 0,001	0,005
Idrocarburi aromatici	0,013	0,027	0,046
Ossigenati acidi	0,015	0,054	0,062
Ossigenati alcoli	0,062	0,017	0,101
Ossigenati aldeidi	0,500	0,253	3,124
Ossigenati chetoni	0,017	0,023	0,137
Ossigenati esteri	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Altri ossigenati	0,013	0,005	0,148
Solforati tioli	< 0,001	0,001	0,002
Solforati tioeteri	< 0,001	0,001	0,027
TOTALE (mg/m <sup>3</sup> )	0,678	0,509	5,358

Tabella 8. Composizione chimica dei campioni 8450-001, 8450-002, 8450-003

	<b>8450-004 pozzetto centrifuga</b>	<b>8450-005 serbatoio centrifuga</b>
Alogenoderivati	< 0,001	0,001
Azotati	0,016	5,697
Idrocarburi saturi	0,020	7,266
Idrocarburi insaturi	< 0,001	0,002
Idrocarburi terpenici	0,002	0,017
Idrocarburi aromatici	0,031	0,200
Ossigenati acidi	0,031	0,089
Ossigenati alcoli	0,007	0,714
Ossigenati aldeidi	0,079	15,678
Ossigenati chetoni	0,007	1,812
Ossigenati esteri	< 0,001	< 0,001

Altri ossigenati	0,001	0,133
Solforati tioli	< 0,001	0,077
Solforati tioeteri	0,001	0,619
TOTALE (mg/m <sup>3</sup> )	0,195	32,305

Tabella 9. Composizione chimica dei campioni 8450-004, 8450-005

Il valore di concentrazione di odore misurato per il raffreddatore è pari a 480 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mentre la concentrazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è pari a 0,678 mg/m<sup>3</sup>. Il campione analizzato risulta caratterizzato principalmente dalla presenza di composti ossigenati appartenenti alle classi chimiche delle aldeidi (esanale, nonanale) e degli alcoli (saturi ed insaturi), oltre che da idrocarburi saturi e da composti azotati (trimetilammina).

Il valore di concentrazione di odore misurato per lo sgrondo è pari a 1'400 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mentre la concentrazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è pari a 0,509 mg/m<sup>3</sup>. Il campione analizzato risulta caratterizzato principalmente dalla presenza di composti ossigenati appartenenti alle classi chimiche delle aldeidi (3-metilbutanale, esanale) e degli acidi (acido acetico), oltre che da idrocarburi aromatici e saturi e da composti azotati (trimetilammina).

Il valore di concentrazione di odore misurato per lo scarico condensatore è pari a 8'200 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mentre la concentrazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è pari a 5,358 mg/m<sup>3</sup>. Il campione analizzato risulta caratterizzato principalmente dalla presenza di composti ossigenati appartenenti alle classi chimiche delle aldeidi (3-metilbutanale, esanale), oltre che da idrocarburi saturi e da composti azotati (trimetilammina).

Il valore di concentrazione di odore misurato per il pozzetto centrifuga è pari a 770 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mentre la concentrazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è pari a 0,195 mg/m<sup>3</sup>. Il campione analizzato risulta caratterizzato principalmente dalla presenza di composti ossigenati appartenenti alle classi chimiche delle aldeidi (3-metilbutanale, nonanale) e degli acidi (acido acetico), oltre che da idrocarburi aromatici e saturi e da composti azotati (trimetilammina).

Il valore di concentrazione di odore misurato per il serbatoio centrifuga è pari a 72'500 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mentre la concentrazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è pari a 32,305 mg/m<sup>3</sup>. Il campione analizzato risulta caratterizzato principalmente dalla presenza di composti ossigenati appartenenti alle classi chimiche delle aldeidi (2-metilbutanale, 3-metilbutanale), oltre che da idrocarburi saturi e da composti azotati (trimetilammina).

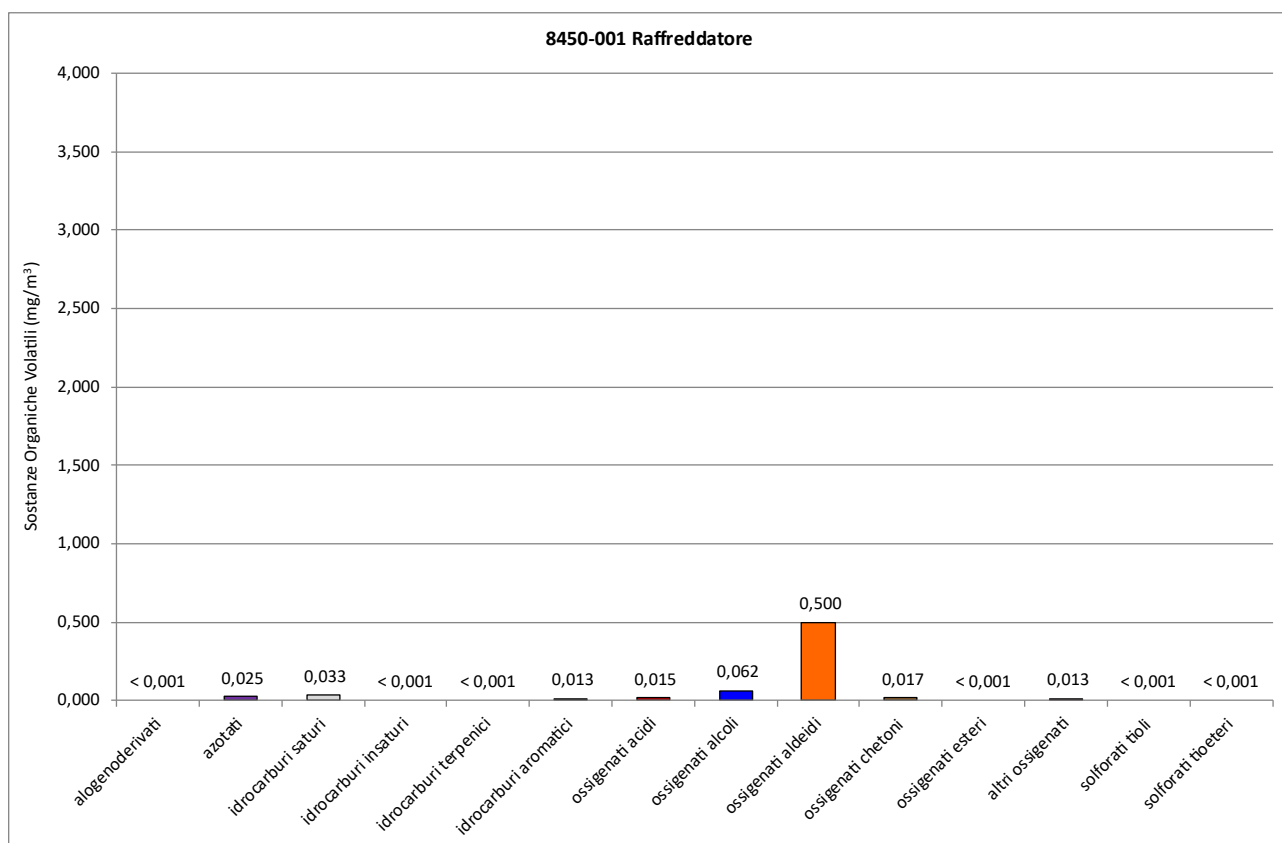


Figura 15. Composizione chimica del campione “8450-001 Raffreddatore”

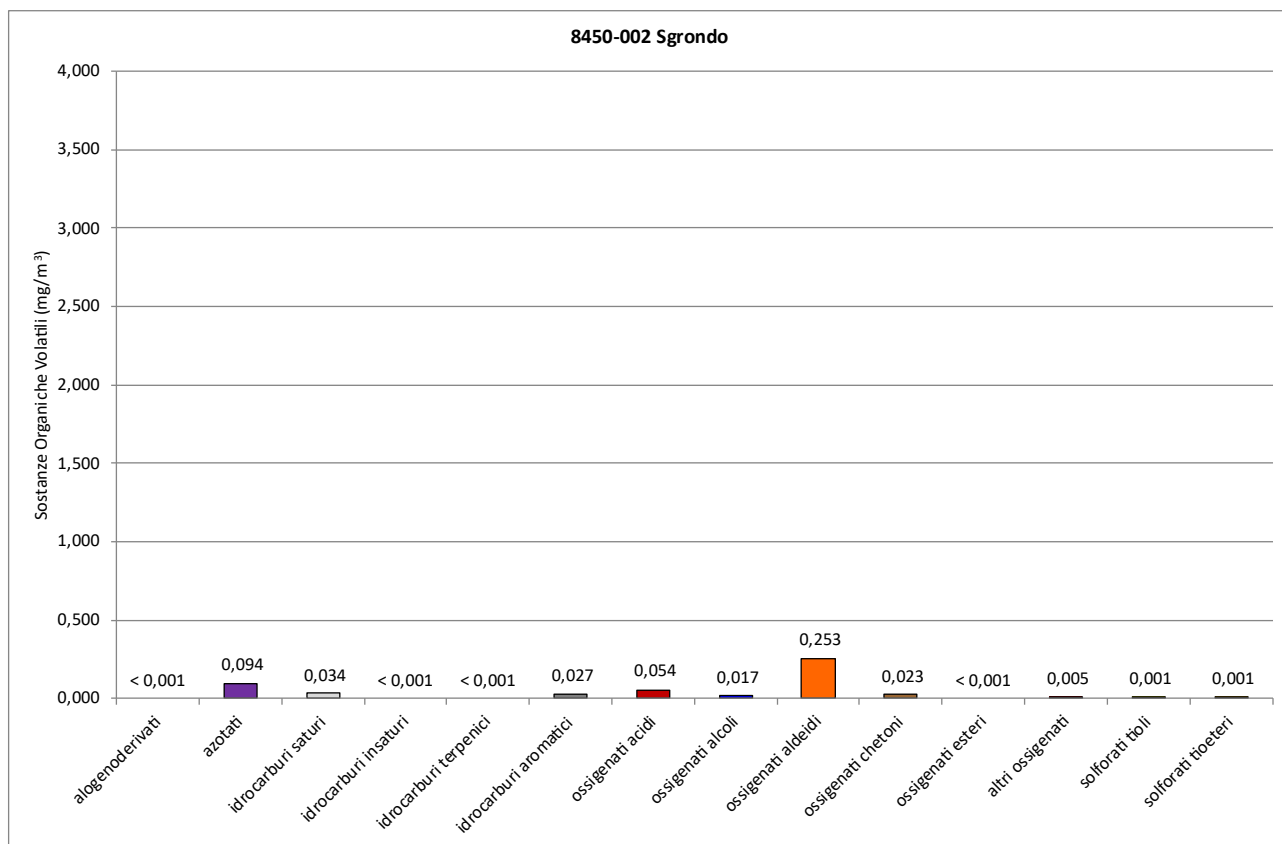


Figura 16. Composizione chimica del campione “8450-002 sgrondo”



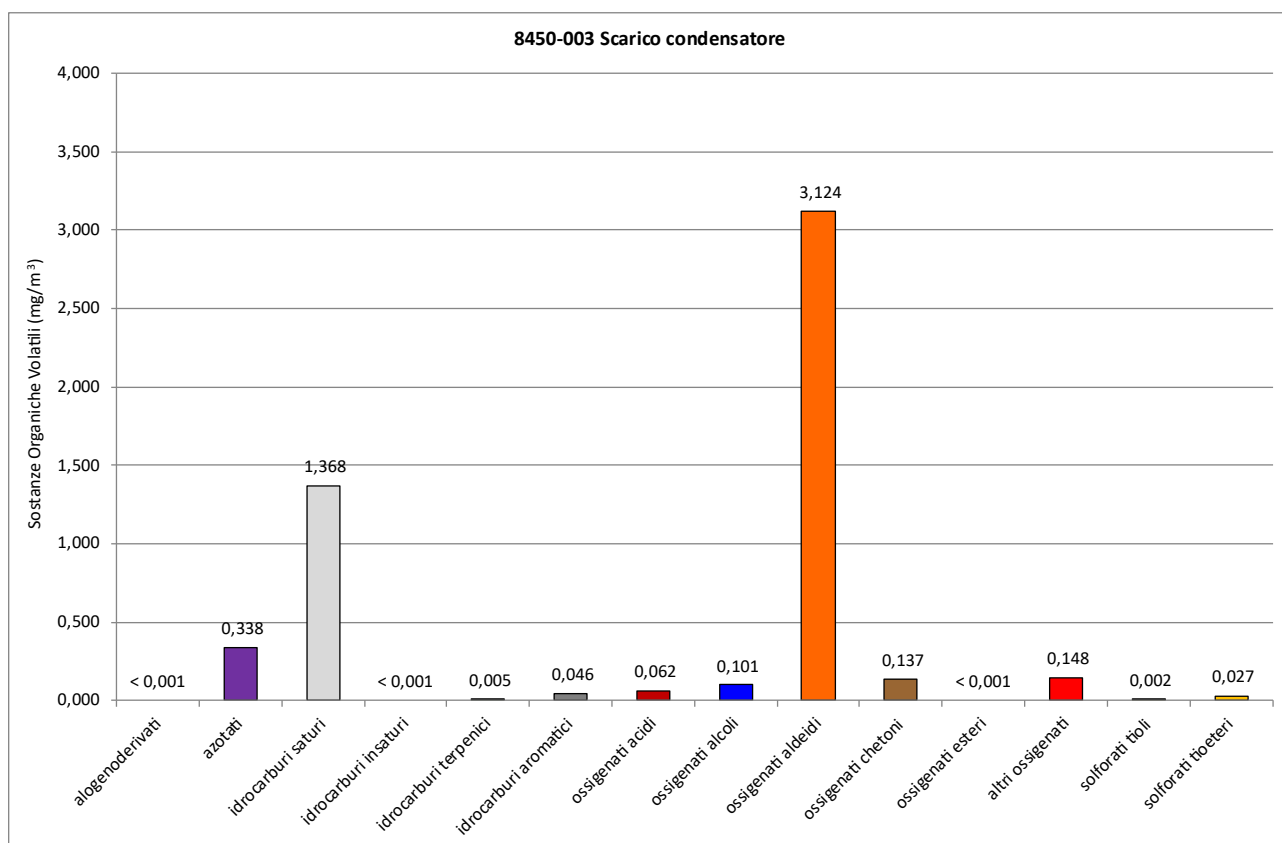


Figura 17. Composizione chimica del campione "8450-003 Scarico condensatore"

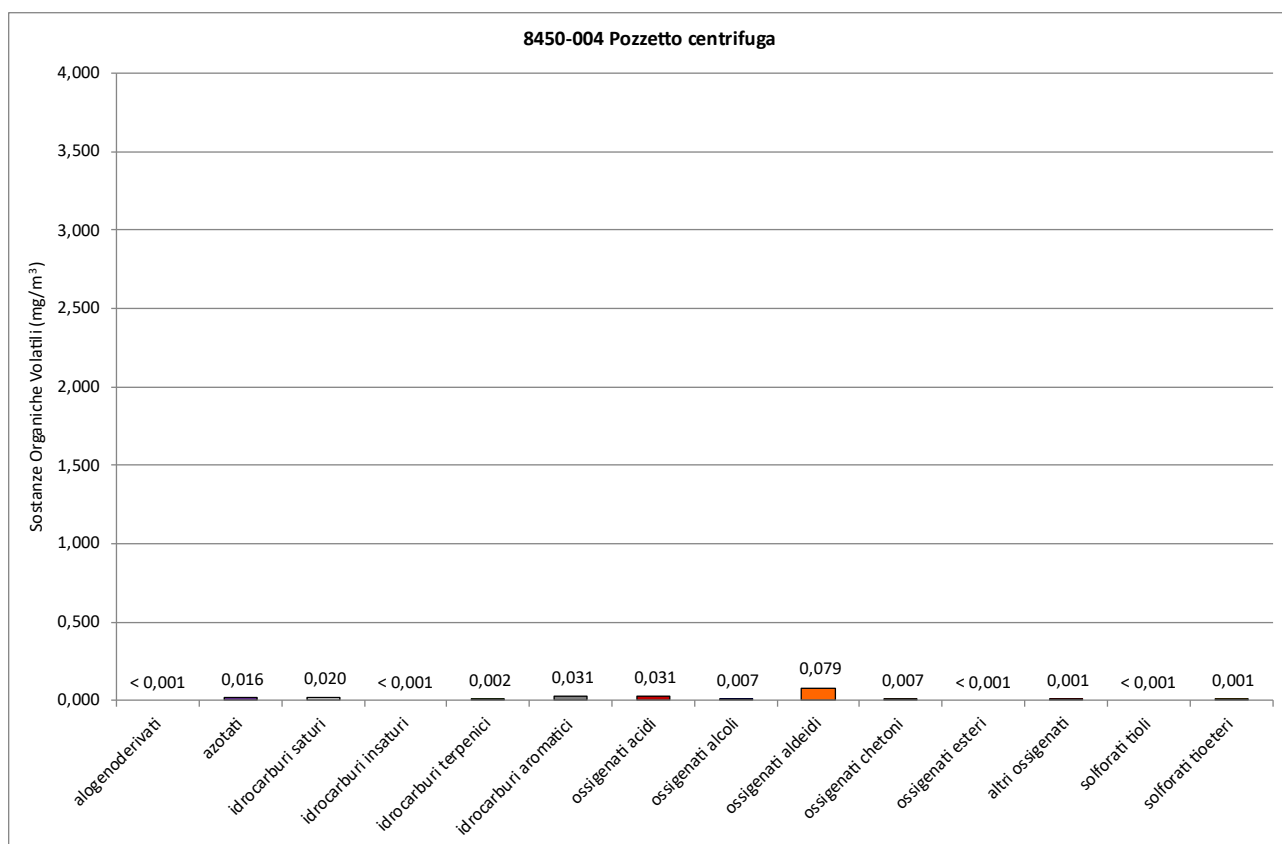


Figura 18. Composizione chimica del campione "8450-004 Pozzetto centrifuga"

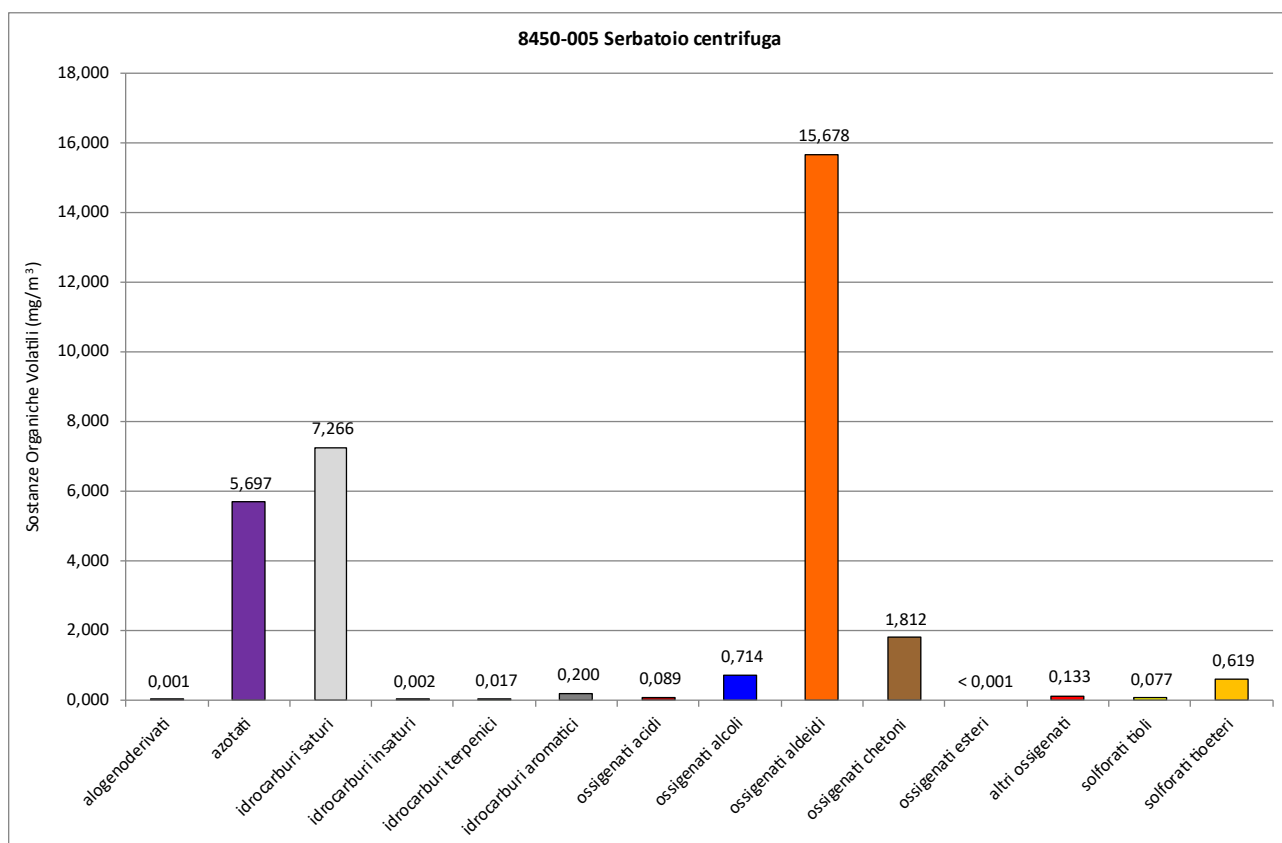


Figura 19. Composizione chimica del campione "8450-005 Serbatoio centrifuga"

#### Stato attuale

	<b>8471-001 sfiato 73</b>	<b>8471-005 Torrino flambatura n. 3</b>	<b>8471-012 Aria amb. locale macello sporco - Scottatura</b>
Alogenoderivati	< 0,001	< 0,001	0,001
Azotati	0,022	0,001	0,012
Idrocarburi saturi	0,083	0,452	0,008
Idrocarburi insaturi	0,001	0,001	< 0,001
Idrocarburi terpenici	0,093	< 0,001	0,001
Idrocarburi aromatici	0,050	0,094	0,014
Ossigenati acidi	0,002	0,044	0,014
Ossigenati alcoli	0,016	0,072	0,047
Ossigenati aldeidi	0,007	0,076	0,025
Ossigenati chetoni	0,006	0,040	0,004
Ossigenati esteri	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Altri ossigenati	< 0,001	0,002	< 0,001
Solforati tioli	0,006	0,003	0,001
Solforati tioeteri	0,195	0,002	0,022
TOTALE (mg/m³)	0,481	0,787	0,149

Tabella 10. Composizione chimica dei campioni 8471-001, 8471-005, 8471-012

Il valore di concentrazione di odore misurato per l'aria ambiente locale macello sporco – scottatura è pari a 1'250 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mentre la concentrazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è pari a 0,149 mg/m<sup>3</sup>. Il campione analizzato risulta caratterizzato principalmente dalla presenza di composti solforati appartenenti alle classi chimiche dei tioeteri (dimetildisolfuro), di composti ossigenati appartenenti alle classi delle aldeidi (nonanale), degli alcoli (3-metilbutanolo) e degli acidi (acido acetico), oltre che da idrocarburi aromatici e composti azotati (trimetilammina).

Il valore di concentrazione di odore misurato per lo sfiato 73 è pari a 3'150 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mentre la concentrazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è pari a 0,481 mg/m<sup>3</sup>. Il campione analizzato risulta caratterizzato principalmente dalla presenza di composti solforati appartenenti alle classi chimiche dei tioeteri (dimetildisolfuro), oltre che da idrocarburi saturi, aromatici e terpenici (limonene) e da composti azotati (trimetilammina).

Il valore di concentrazione di odore misurato per il torrino flambatura n. 3 è pari a 515 ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>, mentre la concentrazione delle Sostanze Organiche Volatili (SOV) è pari a 0,787 mg/m<sup>3</sup>. Il campione analizzato risulta caratterizzato principalmente dalla presenza di composti ossigenati appartenenti alle classi chimiche delle aldeidi (acetaldeide, nonanale) e degli alcoli (iso-propanolo), oltre che da idrocarburi saturi ed aromatici.

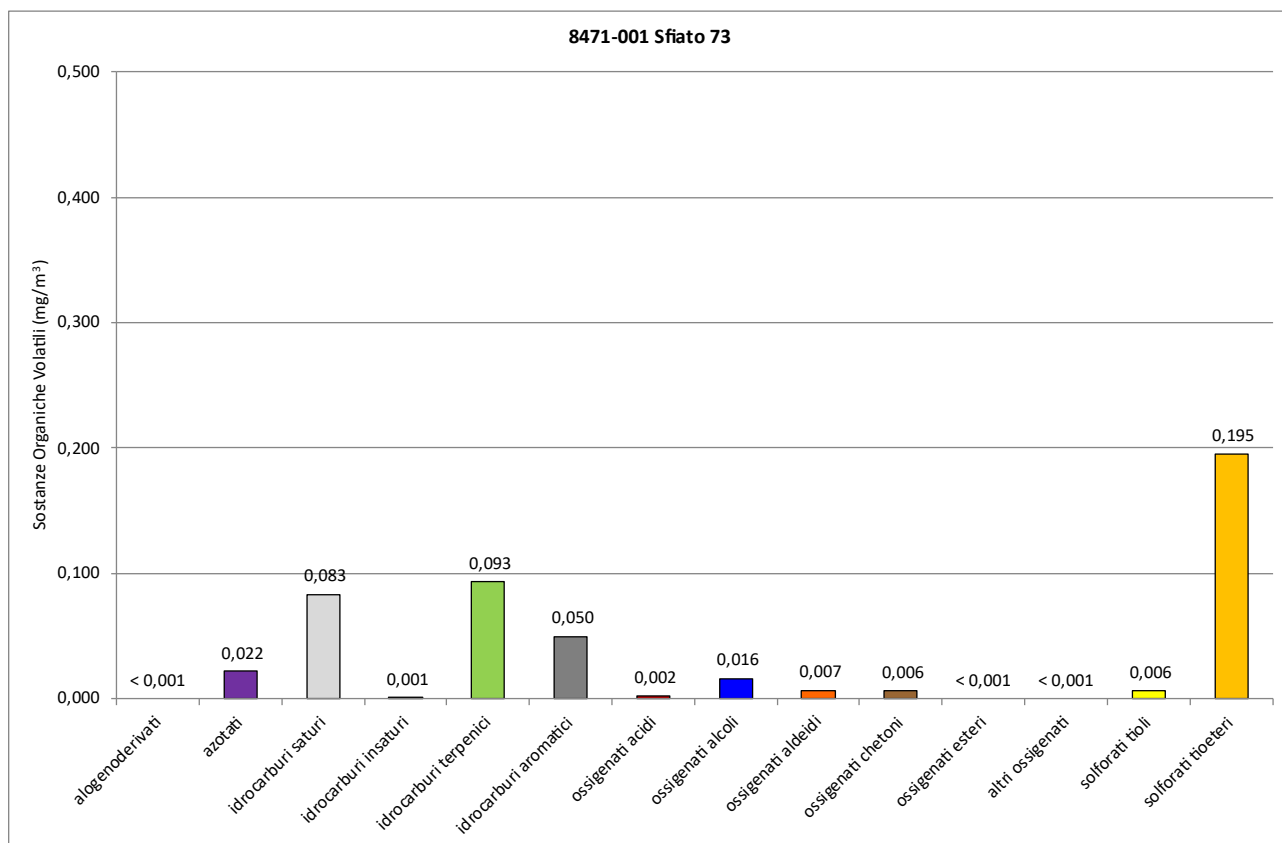


Figura 20. Composizione chimica del campione "8471-001 Sfiato 73"

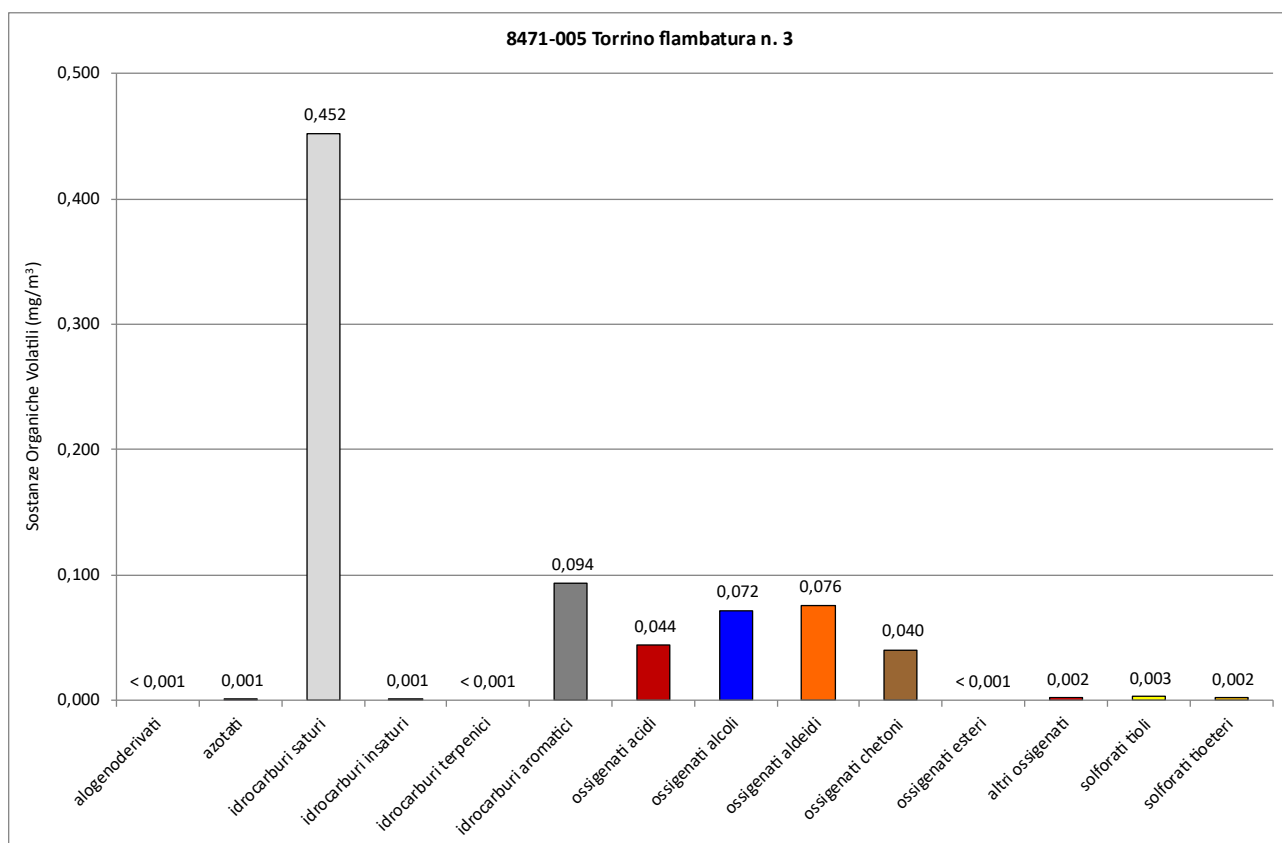


Figura 21. Composizione chimica del campione "8471-005 Torino flambatura n. 3"

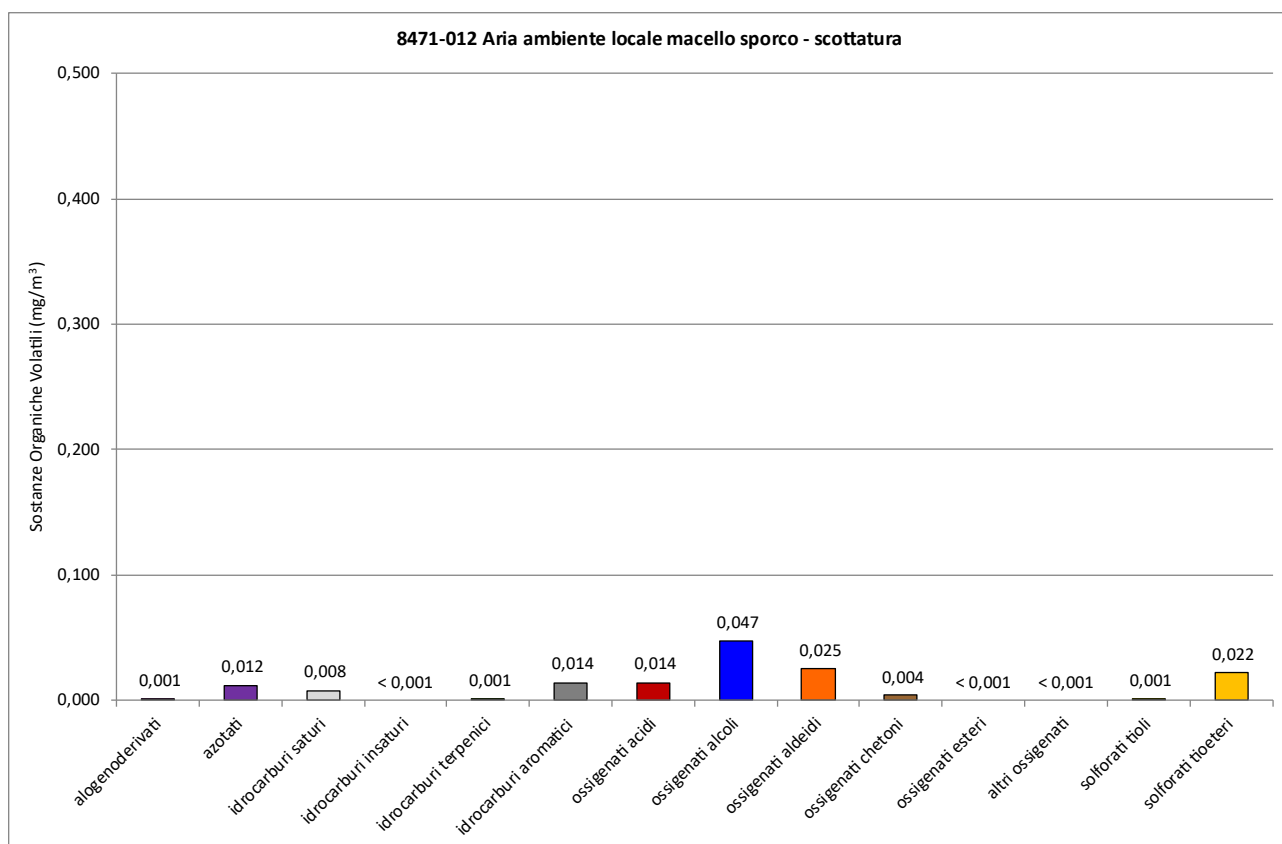


Figura 22. Composizione chimica del campione "8471-012 Aria ambiente locale macello sporco - scottatura"