teseo ingegneria
Studio associato
arch. Giovanni Mangione
per. ind. Lionello Colusso

Centro Torri
Viale della Repubblica, 193/B
31100 Treviso - tel 0422-306099
e-mail: teseo@teseoingegneria.it
p.iva 02382060263

Nonno Nanni
Il nonno più buono che c'è

Latteria Montello S.p.A.

Via Fante d'Italia, 26 – 31040 GIAVERA del MONTELLO (TV)
Tel. +39 0422 8833 – Fax +39 0422 775090 – info@latteriamontello.com Reg. Imprese (TV), Cod. Fisc., P.IVA (IT) 00283970267 – R.E.A. (TV) n. 97464

AMPLIAMENTO STABILIMENTO
PER INCREMENTO PRODUZIONE FORMAGGI A PASTA FILATA E RICOTTA

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE
All. "U1" Indagine olfattometrica

Tecnici consulenti

arch. Giovanni Mangione
ing. Andrea Brisolin
per. ind. Lionello Colusso

LATTERIA MONTELLO S.p.A.

data: Ottobre 2026

Rev.: 00						Copia controllata
Data: 01.10.2026						
Pagine: ----						
Mod.: RS003-0	Data Rev.	Redazione	Verifica	Approvazione	N° Rev.	
Nome file:	All. U1-Indagine Olfattometrica				Commessa:	0810726

Centro Torri
Viale della Repubblica, 193/B
31100 Treviso - tel 0422-306099
e-mail: teseo@teseoingegneria.it
p.iva 02382060263

Relazione tecnica e risultati per:
Latteria Montello S.p.A.

Laboratorio Olfattometria

MISURA CONCENTRAZIONE ODORE

LOD-RT-138/20

Lod Srl
Via Sondrio, 2
33100 Udine_Italy
www.gruppoluci.it

t +39 0432 1715695
f +39 0432 1715683
lod@gruppoluci.it

C.F. e P.I. 02499080303_Nr. Iscr. Reg. Imp. Udine 02499080303 Cap. Soc. € 80.000,00 i.v.
Soggetta a direzione e coordinamento di Labiotest Srl

LOD SRL **Spin – off dell'Università degli Studi di Udine**	
LOD Laboratorio Olfattometria Dinamica	*DOC. N°* LOD-RT-138/20 *Rev. 00* *Data: 31 marzo 2020*
CLIENTE	**Latteria Montello S.p.A.**
OGGETTO	**Misura della concentrazione di odore**
IMPIANTO	**Impianto produttivo di via fante d'Italia, 26 - Giavera del Montello (TV)**

IL RESPONSABILE TECNICO
Ing Silvia Rivilli

[redacted]

Premessa

In data 24 marzo 2020, presso il depuratore acque reflue dell'impianto produttivo di Latteria Montello S.p.A. sito a Giavera del Montello (TV) in via fante d'Italia, è stata effettuata un'indagine olfattometrica secondo la norma tecnica UNI EN 13725: 2004, con lo scopo di realizzare una "fotografia" delle emissioni prodotte dalle principali sorgenti odorigene dell'impianto al fine di valutare la concentrazione ed il flusso di odore emessi.

Nel presente documento vengono presentati i materiali ed i metodi utilizzati per l'effettuazione dell'indagine olfattometrica e vengono illustrati i risultati delle analisi condotte.

Indice

Premessa *3*

Indice *4*

1. Introduzione *5*

2. Descrizione dell'impianto *6*

3. Indagine olfattometrica *8*

3.1 Campionamento 8

3.2 Analisi in camera olfattometrica 13

4. Risultati *14*

5. Valutazione dei risultati *15*

Allegato 1: Materiali e metodi per l'indagine olfattometrica. *18*

1. Introduzione

In data 24 marzo 2020, presso il depuratore delle acque reflue dell'impianto produttivo di Latteria Montello S.p.A. sito a Giavera del Montello (TV) in via fante d'Italia, è stata effettuata un'indagine olfattometrica secondo la norma tecnica UNI EN 13725: 2004, con lo scopo di realizzare una "fotografia" delle emissioni prodotte dalle principali sorgenti odorigene dell'impianto al fine di valutare la concentrazione ed il flusso di odore emessi.

La misura della concentrazione di odore è stata condotta secondo il metodo dell'olfattometria dinamica (norma **UNI EN 13725:2004**).

L'olfattometria dinamica è l'unica metodologia accettata a livello internazionale per la misurazione della concentrazione di odore (**European Commission** – ***Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on the General Principles of Monitoring*** - July 2003). Il Laboratorio di Olfattometria Dinamica (LOD) permette l'analisi e lo studio degli odori presenti in campioni d'aria prelevati nelle più svariate condizioni ambientali. Un gruppo di persone selezionate (esaminatori) determina la soglia di rilevazione dell'odore contenuto nell'effluente campionato. Il numero delle diluizioni a cui l'odore diviene percepibile è espresso come indice della concentrazione di odore in: **Unità Odorimetriche per Metro Cubo (ou_E/m^3).** [1]

[1] **La norma UNI EN 13725:2004 riporta**: "L'unità odorimetrica europea (ou_E) è la quantità di odorante/i che, quando evaporata in 1 m^3 di gas neutro in condizioni normali, provoca una risposta fisiologica (soglia di rivelazione) da un gruppo di prova equivalente a quella provocata da una massa di odore di riferimento europeo (EROM), evaporata in 1 m^3 di gas neutro in condizioni normali. Un EROM, evaporato in 1 m^3 di gas neutro in condizioni normali, è la massa di sostanza che provoca la risposta fisiologica D_{50} (soglia di rivelazione), valutata da un gruppo di prova di esperti di odore in conformità alla presente norma e che ha, per definizione, una concentrazione di 1 ou_E/m^3… Esiste una relazione tra l'ou_E per l'odorante di riferimento e quello per ogni miscela di odoranti. Tale relazione è definita solo a livello della risposta fisiologica D_{50}, dove: **1 EROM ≡ 123 µg n – butanolo ≡ 1 ou_E per la miscela di odoranti**. Tale collegamento costituisce la base della rintracciabilità delle unità di odore di ogni odorante a quella dell'odorante di riferimento. Esso esprime a tutti gli effetti le concentrazioni di odore in termini di "equivalenti in massa dell'n – butanolo"".

2. Descrizione dell'impianto

L'impianto produttivo di Latteria Montello S.p.A. a Giavera del Montello (TV), è raffigurato in Figura 1.

Figura 1: l'impianto produttivo sito a Giavera del Montello (TV)

Nell'immagine sottostante, invece, viene raffigurato il dettaglio dell'impianto di depurazione oggetto di studio (Figura 2), con indicazione dei punti di campionamento.

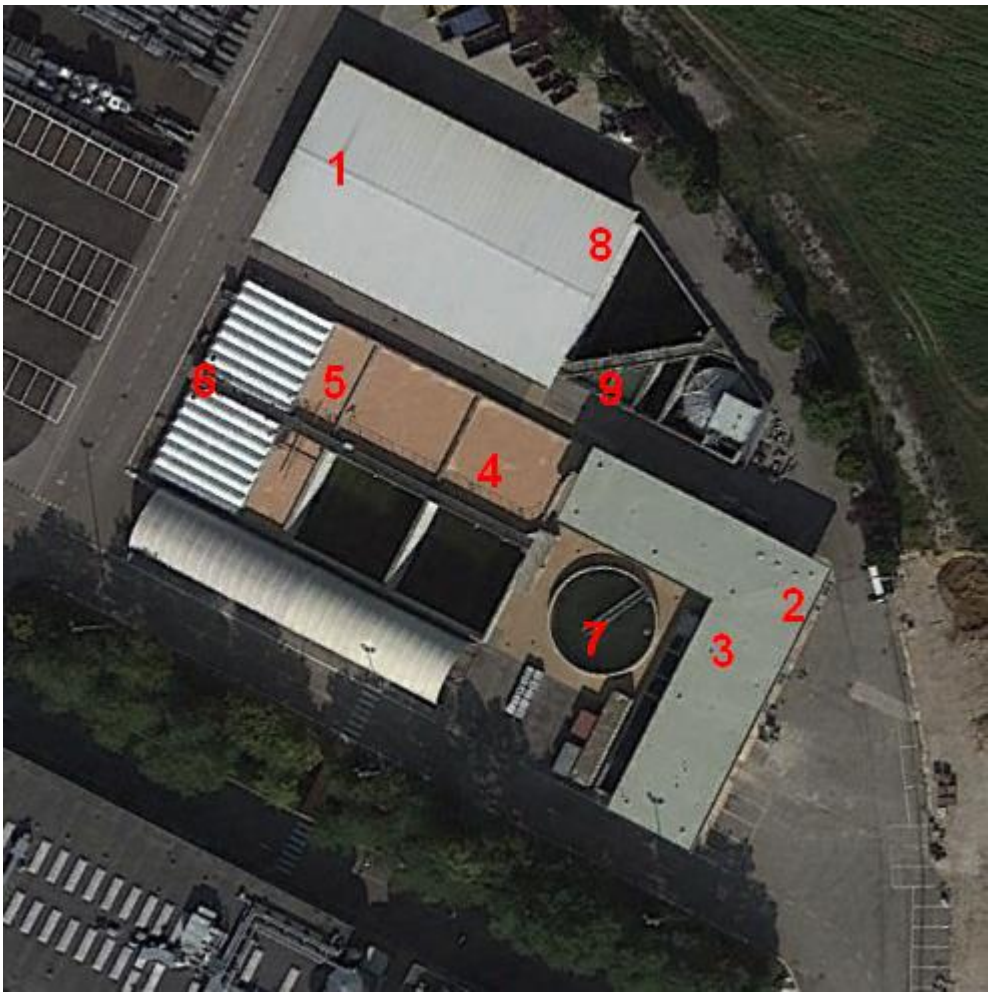

Figura 2: Localizzazione dei punti di campionamento sull'impianto di depurazione delle acque reflue

3. Indagine olfattometrica

L'indagine olfattometrica si compone di:

- prelievo dei campioni alle sorgenti emissive;
- analisi in camera olfattometrica con olfattometro ed esaminatori selezionati;
- elaborazione statistica dei risultati.

Queste fasi sono descritte nel dettaglio nella norma **UNI EN 13725:2004 "Qualità dell'aria – Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica"**. La norma, infatti, specifica un metodo per la determinazione oggettiva della concentrazione di odore di un campione gassoso utilizzando l'olfattometria dinamica con esaminatori umani e la portata di odore emessa da sorgenti puntiformi, sorgenti superficiali con flusso indotto e sorgenti areali senza flusso indotto. Nel seguito illustreremo le varie fasi del lavoro.

3.1 Campionamento

In data 24 marzo 2020 sono stati prelevati 9 campioni in corrispondenza dei principale punti emissivi dell'impianto (si riporta la denominazione indicata dai responsabili dell'impianto), nello specifico:

- Stoccaggio fanghi CER 02.05.02 (Figura 3);

Figura 3: Campionamento sul cumulo stoccaggio fanghi CER 02.05.02

- Grigliatura (Figura 4);

Figura 4: Campionamento area grigliatura

- Scrubber a soda (Figura 5);

Figura 5: prelievo all'uscita dello scrubber a soda

- Ossidazione (Figura 6);

Figura 6: campionamento sulla vasca di ossidazione

- Denitrificazione (Figura 7);

Figura 7: Campionamento sulla vasca di denitrificazione

- Equalizzazione (Figura 8);

Figura 8: prelievo presso la vasca di equalizzazione

- Sedimentazione (Figura 9);

Figura 9: Campionamento alla vasca di sedimentazione

- Nastropressa (Figura 10).

Figura 10: campionamento all'uscita della nastropressa

- Vasca decantazione (Figura 11).

Figura 11: Vasca di decantazione

3.2 Analisi in camera olfattometrica

Il giorno successivo al campionamento, i campioni olfattometrici sono stati analizzati dal gruppo di prova secondo i requisiti della norma **UNI EN 13725**.

E' stato utilizzato un Olfattometro Mod. T O8 dove sono operative quattro postazioni che contemporaneamente permettono agli esaminatori la relativa misurazione. Sono stati utilizzati degli esaminatori che hanno identificato il numero necessario a far giungere l'odore alla "soglia di odore".

Figura 12: analisi in camera olfattometrica.

4. Risultati

La seguente tabella riporta i risultati delle analisi dei campioni prelevati in termini di concentrazione di odore.

Tabella 1: sintesi dei risultati – concentrazione di odore.

Numero campione	Tipologia prelievo	Denominazione campione	Ora prelievo	c_{od} (ou_E/m^3)
1	Da superficie estesa non emissiva	Stoccaggio fanghi CER 02.05.02	10:05	**2.800**
2	Prelievo in "aria ambiente"	Grigliatura	10:20	**130**
3	Prelievo puntuale	Arrivo-scrubber a soda	10:30	**1.100**
4	Da superficie estesa non emissiva	Ossidazione	10:40	**190**
5	Da superficie estesa non emissiva	Denitrificazione	10:50	**7.200**
6	Prelievo puntuale	Equalizzazione	11:00	**4.800**
7	Da superficie estesa non emissiva	Sedimentazione	11:10	**770**
8	Prelievo in "aria ambiente"	Nastropressa	11:20	**1.200**
9	Da superficie estesa non emissiva	Vasca decantazione	11:30	**3.000**

5. Valutazione dei risultati

Nel seguente grafico (Figura 13) vengono riportati i valori di concentrazione di odore (in ou_E/m^3) ottenuti per ciascun campione prelevato.

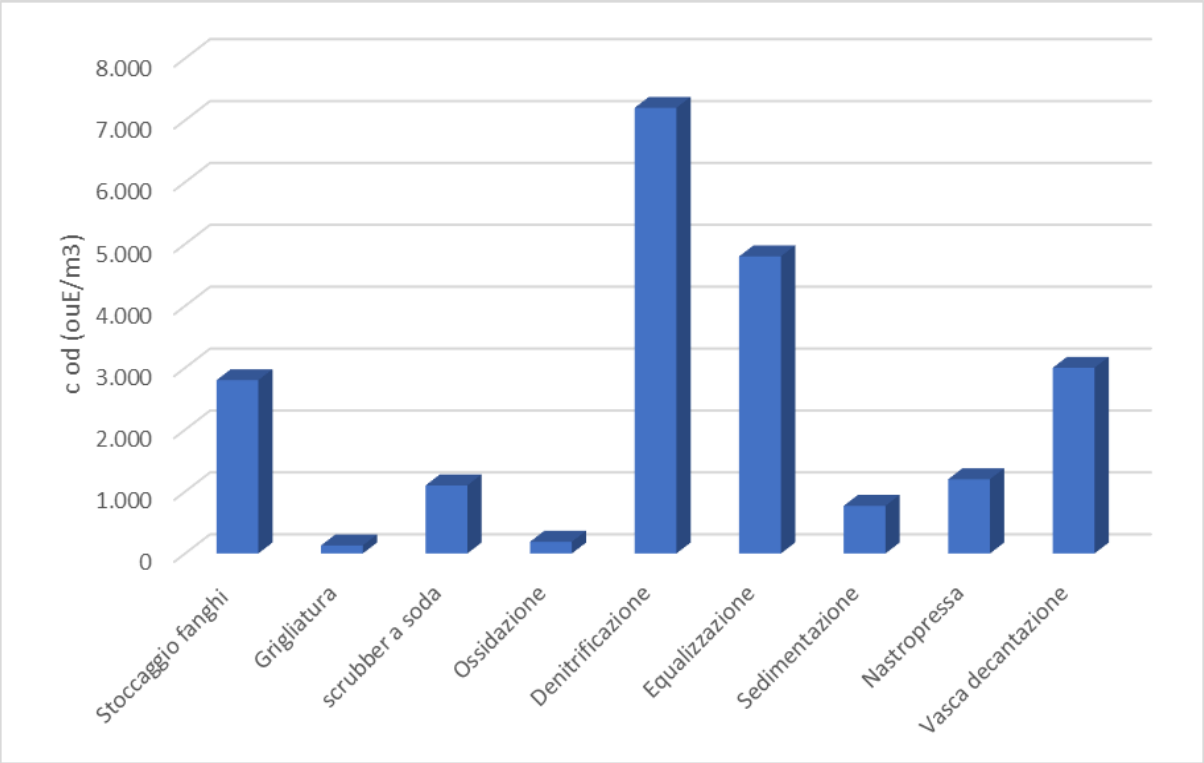

Figura 13: Concentrazioni di odore rilevate

Dall'osservazione del precedente grafico, appare evidente come la concentrazione di odore all'interno dell'impianto sia molto variabile. In particolare i campioni con concentrazioni più importanti sono stati prelevati sulle sezioni:

- Denitrificazione 7.200 ou_E/m^3;
- Equalizzazione 4.800 ou_E/m^3;
- Vasca di decantazione 3.000 ou_E/m^3;
- Platea di stoccaggio fanghi 2.800 ou_E/m^3.

I campioni prelevati sulle altre sezioni del depuratore invece presentano concentrazioni di odore più basse ma comunque mai inferiori a 130 ou_E/m^3.

I campioni prelevati presso la grigliatura e la nastropressa, a causa delle ridotte dimensioni dei cumuli che non permettevano un prelievo con wind tunnel, sono stati prelevati direttamente in "aria ambiente", questi campioni quindi non possono essere considerati per il calcolo delle

portate di odore, ma possono essere considerati solamente in via conoscitiva. Il campione prelevato alla nastropressa in particolare ha presentato un valore di concentrazione di odore di 1200 ou_E/m^3, dato relativamente alto per un campione prelevato in aria ambiente. Va ricordato comunque che entrambe le aree indagate si trovano all'interno di locali confinati; questo fatto riduce notevolmente l'impatto odorigeno potenziale che queste sorgenti possono avere sul territorio circostante.

Per quanto riguarda il campione prelevato all'uscita dello scrubber a soda è possibile calcolare la portata di odore a partire dalla portata di progetto; il valore normalizzato a 20°C viene riportato in tabella 2.

Tabella 2: sintesi dei risultati – portata di odore in uscita dallo scrubber a soda

Sezione	c_{od} (ou_E/m^3)	Portata di progetto (m^3/h)	OER totale (ou_E/s)
Arrivo scrubber a soda	1.100	5.000	**1.500**

Per i campioni prelevati mediante l'utilizzo di wind tunnel (cumuli e vasche) è possibile calcolare la portata di odore, sulla base della **Delibera SNPA 38/2018**, secondo la formula:

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

SOER = flusso specifico di odore ($ou_E/m^2/s$)

Q_{effl} = portata volumetrica di aria uscente dalla cappa (m^3/s)

c_{od} = concentrazione di odore misurata (ou_E/m^3)

A_{base} = area di base della cappa (m^2).

Infine, per calcolare l'OER, ovvero la portata di odore, è sufficiente moltiplicare il SOER per la superficie emissiva, i.e. la superficie totale della sorgente considerata:

$$OER = SOER \cdot A_{emiss}$$

OER = portata di odore (ou_E/s)

SOER = flusso specifico di odore ($ou_E/m^2/s$)

A_{emiss} = superficie emissiva (m^2). "

Al fine di quantificare le portate di odore in uscita dalle vasche presenti nel depuratore sono stati utilizzati i dati riguardanti le dimensioni delle diverse superfici, in conformità a quanto previsto dalla **Delibera SNPA 38/2018**.

Nella seguente tabella sono riassunti i dati utilizzati e i valori calcolati:

Tabella 3: sintesi dei risultati – portata di odore in uscita dalle vasche e cumuli

Sezione	c_{od} (ou_E/m^3)	Area totale (m^2)	SOER ($ou_E/m^2/s$)	OER totale (ou_E/s)
Stoccaggio fanghi CER 02.05.02	2.800	240	**9,9**	**2.400**
Ossidazione	190	348 (2 vasche)	**0,7**	**230**
Denitrificazione	7.200	144 (2 vasche)	**26**	**3.700**
Sedimentazione	770	153,86	**2,7**	**420**
Vasca decantazione	.3000	120	**11**	**1.300**

Per quanto riguarda il campione prelevato sulla vasca di equalizzazione, a causa dell'impossibilità di calare la wind tunnel, il prelievo è avvenuto direttamente attraverso il grigliato di protezione della vasca; è stato inoltre rilevato un flusso in uscita con sonda anemometrica pari a 0,2 m/s; è stato quindi possibile calcolare la portata di odore riportata in tabella 4:

Tabella 4: sintesi dei risultati – portata di odore in uscita dalla vasca di equalizzazione

Sezione	c_{od} (ou_E/m^3)	Superficie (m^2)	OER totale (ou_E/s)
Equalizzazione	4.800	2.875	**3.300**

Dall'osservazione delle tabelle, è possibile notare quanto riportato dalla norma tecnica **UNI EN 12255 - 9:2002**, che riguarda il controllo dell'odore e la ventilazione negli impianti di depurazione acque reflue. La norma tecnica evidenzia, infatti, che la concentrazione e la portata di odore maggiori si registrano all'inizio del processo depurativo. La diminuzione progressiva nella concentrazione di odore emessa è indice di un corretto funzionamento della depurazione delle acque reflue.

Allegato 1: Materiali e metodi per l'indagine olfattometrica.

Il primo passo per la determinazione della concentrazione di odore è il prelievo di campioni rappresentativi delle sorgenti emissive. La norma UNI EN 13725:2004 afferma che "*il campionamento è un passaggio importante del processo di misurazione della concentrazione di odore di un effluente gassoso: esso incide sulla qualità e l'affidabilità del risultato".* Per raccogliere i campioni si ricorre al *"principio del polmone"*, come definito dalla norma, cioè *"un sacchetto di campionamento è collocato in un contenitore rigido e l'aria è rimossa dal contenitore utilizzando una pompa a vuoto; la depressione nel contenitore fa sì che il sacchetto si riempia con un volume di campione pari a quello che è stato rimosso dal contenitore".*

Per la misura di concentrazione di odore nei condotti, quando temperatura e umidità dell'emissione non presentano valori elevati, il prelievo è effettuato mediante l'utilizzo di una pompa a vuoto, impiegata per far fluire l'aria all'interno di un sacchetto di Nalophan™ della capacità di 8 litri. Un tubo in Teflon collegato al sacchetto in Nalophan™ viene introdotto all'interno dei camini, dalla bocchetta di campionamento normalmente usata per le analisi chimiche oppure dal punto di emissione stesso. I prelievi puntuali sono realizzati ad opportuna distanza da curve e raccordi dei condotti, al fine di prelevare i campioni in una situazione di flusso laminare.

Per il prelievo di campioni dai camini con alti valori di temperatura (> 50°C) e/o umidità relativa (emissione prossima alla saturazione), è invece necessario utilizzare un'apparecchiatura di prediluizione per riempire il sacchetto di Nalophan™. Tale scelta è giustificata da quanto riportato nella norma UNI EN 13725:2004 per i procedimenti di campionamento (par. 7.3.2): "*la pre – diluizione del flusso di gas odorigeni deve essere applicata quando vi è il rischio di condensa del campione, quando conservato in condizioni ambiente. La pre – diluizione può essere applicata se il campione è molto caldo e dev'essere raffreddato prima dell'immissione nel contenitore di campioni".* Il prediluitore diluisce l'aria campionata con azoto utilizzando un rapporto di 1:3 o 1:12,5, a seconda delle scelte dell'operatore.

Per la misura della concentrazione e della portata di odore di superfici estese non emissive, ovvero le vasche o i cumuli, è impiegata una tecnica di campionamento che prevede l'impiego di una cappa dinamica di tipo "wind tunnel" o galleria del vento a bassa velocità. Il sistema "wind tunnel" a bassa velocità è costituito da una bombola di Aria Zero (aria neutra), da un flussimetro e da una cappa dinamica tipo "wind tunnel". Il flusso d'aria da immettere nella cappa dinamica viene regolato tramite l'impiego di un flussimetro. Riferendoci a studi condotti da Frechen (**VDI 3880, Draft, "Olfactometry – Static sampling"**), si sceglie di regolare il flusso in ingresso alla "wind tunnel" a 1,2 l/s. Il prelievo dei campioni dalla cappa dinamica è effettuato mediante una pompa a vuoto, impiegata per far fluire l'aria all'interno di un sacchetto di Nalophan™ della capacità di 8 litri.

Figura 14: cappa di campionamento "wind tunnel".

Per la misura della concentrazione e del flusso di odore di superfici estese emissive (ad esempio su biofiltri), si utilizza una cappa statica di forma piramidale, con base di dimensioni pari a metri 1 x 1, con pareti in alluminio e camino di diametro 15 cm. La captazione dell'aria odorigena dalla cappa avviene mediante l'utilizzo di una pompa a vuoto introducendo un tubo in Teflon collegato al sacchetto in Nalophan™ per il prelievo all'interno del camino della cappa stessa.

I campioni prelevati vengono analizzati in camera olfattometrica entro trenta ore dal campionamento. In camera olfattometrica è presente un Olfattometro Mannebeck Mod. TO8, dove sono operative quattro postazioni che contemporaneamente permettono agli esaminatori la relativa misurazione.

Gli esaminatori sono selezionati sulla base delle loro risposte ad una sostanza di riferimento (n – butanolo in azoto), in modo da rappresentare l'"olfatto medio" della popolazione, come illustrato nel paragrafo 6.7.2 "Selezione degli esaminatori in base alla variabilità e alla sensibilità individuali" della norma **UNI EN 13725:2004**: "*Al fine di ottenere un sensore affidabile, composto di un gruppo di membri del gruppo di prova, si devono selezionare dalla popolazione generale degli esaminatori che abbiano qualità specifiche per fungere da membri del gruppo di prova. Per garantire la ripetibilità dei risultati, le loro risposte olfattive dovrebbero essere il più costanti possibile da un giorno all'altro e nel corso della stessa giornata. Per garantire la ripetibilità del sensore, formato da un gruppo di prova composto dai singoli membri del gruppo di prova, la loro sensibilità olfattiva deve rientrare in un'ampiezza di banda definita, molto più ristretta della variabilità all'interno della popolazione. A questo scopo, gli esaminatori con una sensibilità specifica all'odorante di riferimento n-butanolo sono selezionati per essere membri del gruppo di*

prova. … Si devono raccogliere almeno 10 stime di soglia individuale per il gas di riferimento ai fini della selezione. … I dati per ogni esaminatore devono essere raccolti nel corso di almeno 3 sessioni in giorni separati con una pausa di almeno un giorno tra le sessioni."

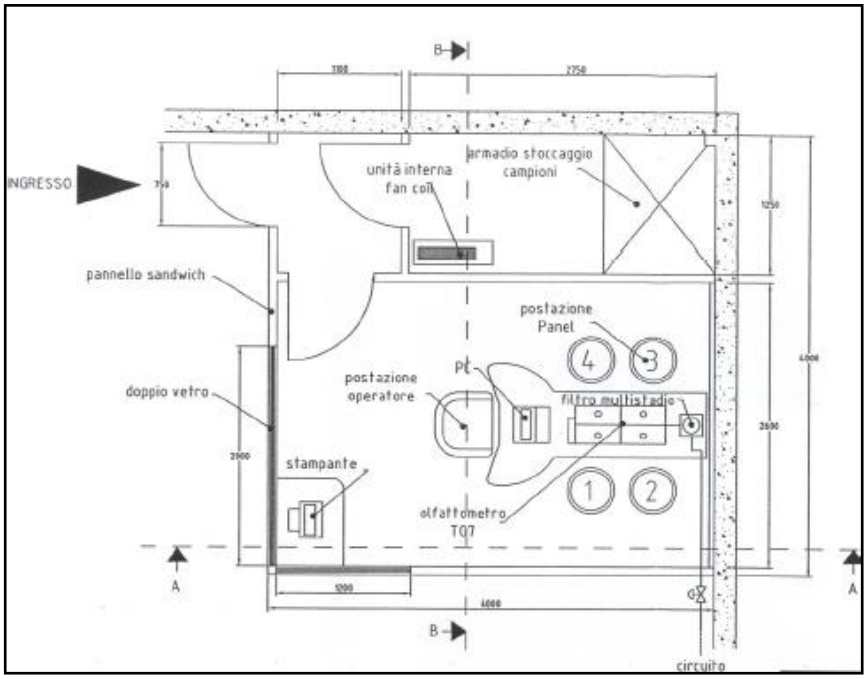

Figura 15: camera olfattometrica.

Il principio di misurazione è definito dalla norma **UNI EN 13725:2004** come segue: "*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% (Z_{50}). Con questo fattore di diluizione, la concentrazione di odore è per definizione 1 ou_E/m^3. La concentrazione di odore del campione esaminato è allora espressa come un multiplo (uguale al fattore di diluizione a Z_{50}) di un'unità odorimetrica europea per metro cubo [ou_E/m^3] in condizioni normali per l'olfattometria*."