



INNOVAZIONE CHIMICA s.r.l.

Motta di Livenza 18.01.2019

RECKITT BENCKISER ITALIA S.p.A.

*Indagine ambientale olfattometrica eseguita presso l'impianto di
depurazione delle acque reflue dello stabilimento di:*

MIRA (VE)
Via Sant'Antonio n° 5



Relazione tecnica n° 19CO00023/A

Originale n° 1 di 1 tenuta da RECKITT BENCKISER ITALIA S.p.A.

Copia n° 1 di 1 tenuta da INNOVAZIONE CHIMICA S.r.l.

Il Tecnico esecutore

p.ù. GianPietro Xodo

Il Responsabile del Laboratorio

Dott. Edoardo Agusson

INDICE

1. Oggetto dell'indagine	pag. 3
2. Descrizione dell'impianto	pag. 4
3. Indagine olfattometrica	pag. 5
3.1 Campionamento	pag. 5
3.2 Analisi in camera olfattometrica	pag. 10
4. Risultati	pag. 11
5. Valutazione dei risultati	pag. 12

ALLEGATI

1. Allegato 1: Materiali e metodi per l'indagine olfattometrica	pag. 15
---	---------

	<i>Indagine ambientale</i>		
	<i>Relazione n° 19CO00023/A</i>	<i>Pag. 3</i>	

1) OGGETTO DELL'INDAGINE

Il giorno 17 Dicembre 2018, è stata eseguita, presso la ditta RECKITT BENCKISER ITALIA S.p.A., di Mira (VE), in Via Sant'Antonio n° 5, un'indagine olfattometrica secondo la norma tecnica UNI EN 13725: 2004, al fine di valutare la concentrazione ed il flusso di odore emessi dalle diverse sezioni del depuratore.

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/m³)**.

La norma UNI EN 13725:2004 riporta: "L'unità odorimetrica europea (ou_E) è la quantità di odorante/i che, quando evaporata in 1 m³ 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 m³ di gas neutro in condizioni normali. Un EROM, evaporato in 1 m³ di gas neutro in condizioni normali, è la massa di sostanza che provoca la risposta fisiologica D₅₀ (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/m³... 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 D50, 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".

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. Si fa presente che tutti i risultati sono riferiti alla situazione così come si è presentata al nostro personale tecnico.

2) DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di depurazione delle acque reflue dell'impianto Reckitt Benckiser di Mira (VE), è rappresentato in Figura 1 con l'indicazione dei punti di campionamento, esplicitati in Tabella 1.



Figura 1: l'impianto di depurazione di Reckitt Benckiser – Mira (VE).

Tabella 1: punti di campionamento.

N° Campione	Denominazione Campione
1	Ispessimento fanghi
2	Vasca di mineralizzazione
3	Vasca "più 3"
4	Sedimentazione secondaria
5	Ossidazione secondaria
6	Ossidazione primaria
7	Sedimentazione primaria

	<i>Indagine ambientale</i>		
	<i>Relazione n° 19CO00023/A</i>	<i>Pag. 5</i>	

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 17 dicembre 2018 sono stati prelevati dei campioni in corrispondenza dei punti dell'impianto di depurazione individuati dal committente, come potenzialmente emissivi, (si riporta la denominazione indicata dal responsabile dell'impianto), nello specifico:

- 1) Ispessimento fanghi (Figura 2);
- 2) Vasca di mineralizzazione (Figura 3);
- 3) Vasca “più 3” (Figura 4);
- 4) Sedimentazione secondaria (Figura 5);
- 5) Ossidazione secondaria (Figura 6);
- 6) Ossidazione primaria (Figura 7);
- 7) Sedimentazione primaria (Figura 8);



Figura 2: Vasca di ispessimento fanghi



Figura 3: Punto di prelievo vasca di mineralizzazione



Figura 4: Campionamento sulla vasca "più 3"



Figura 5: Campionamento sulla vasca di sedimentazione secondaria

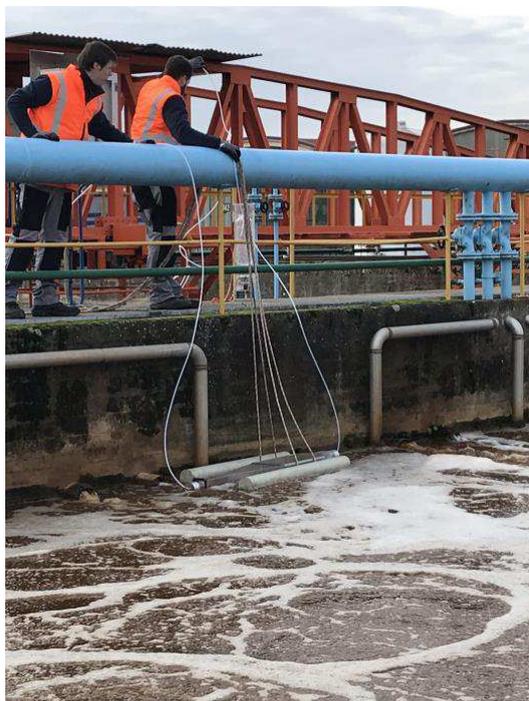


Figura 6: Campionamento sulla vasca di ossidazione secondaria



Figura 7: campionamento sulla vasca di ossidazione primaria



Figura 8: campionamento sulla vasca di sedimentazione primaria

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 11: analisi in camera olfattometrica.

4) RISULTATI

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

Tabella 2: sintesi dei risultati – concentrazione di odore.

Numero campione	Tipologia prelievo	Denominazione campione	Ora prelievo	cod (ou _E /m ³)
1	Da superficie estesa non emissiva	Ispessimento fanghi	9:45	33
2	Da superficie estesa non emissiva	Vasca di mineralizzazione	10:00	15
3	Da superficie estesa non emissiva	Vasca "più 3"	10:15	16
4	Da superficie estesa non emissiva	Sedimentazione secondaria	11:00	19
5	Da superficie estesa non emissiva	Ossidazione secondaria	11:10	14
6	Da superficie estesa non emissiva	Ossidazione primaria	11:20	<lim. Ril.
7	Da superficie estesa non emissiva	Sedimentazione primaria	11:35	15

5) VALUTAZIONE DEI RISULTATI

Nel seguente grafico (Figura 12) vengono riportati i valori di concentrazione di odore (in ou_E/m³) ottenuti per ciascun campione prelevato.

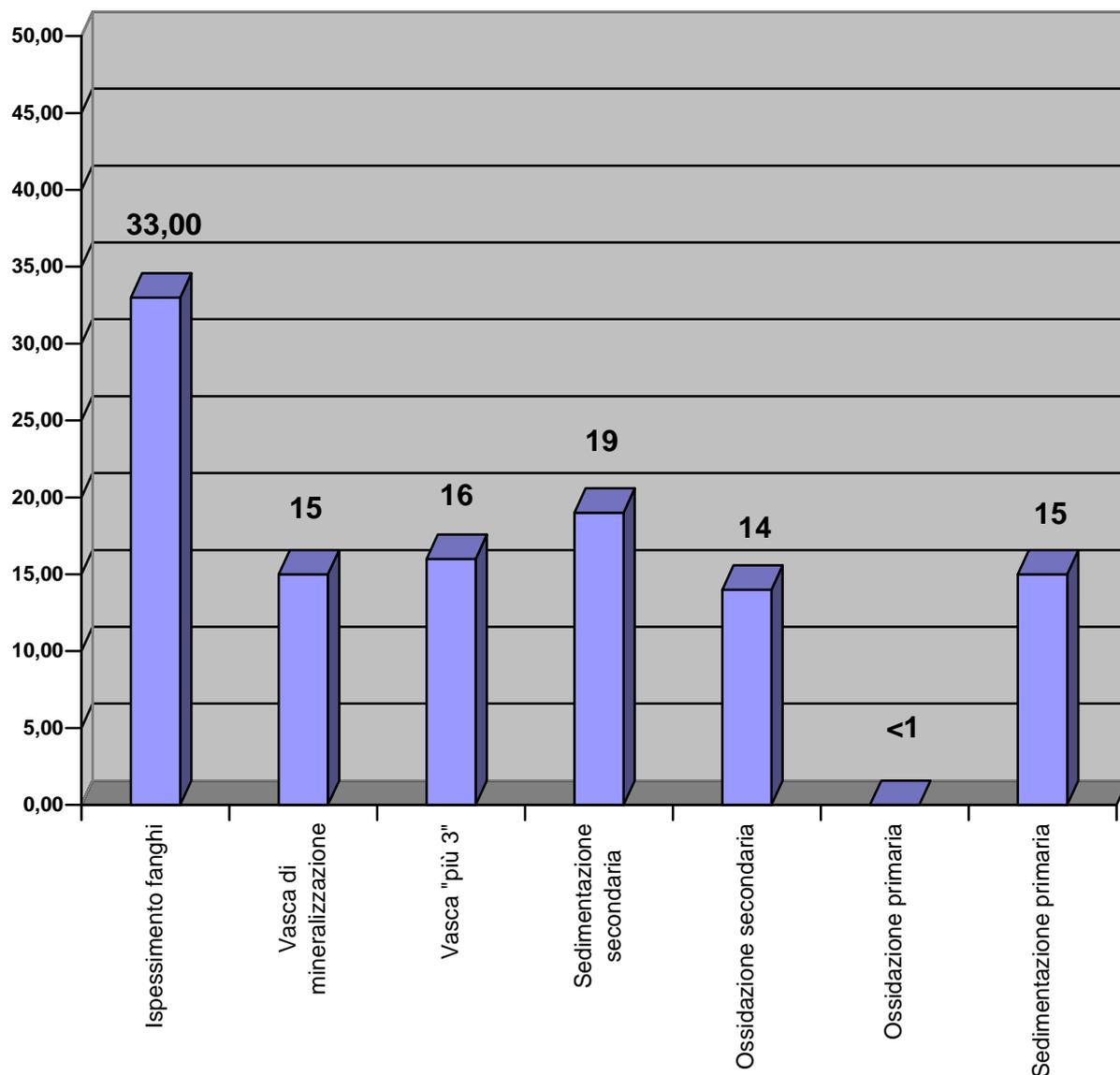


Figura 12: Concentrazioni di odore in corrispondenza di ciascun punto di prelievo

Appare evidente come la concentrazione di odore in corrispondenza di ciascuna vasca sia molto bassa.

Per i campioni prelevati mediante l'utilizzo di wind tunnel è possibile calcolare la portata di odore, sulla base della **DGR Lombardia n. IX/3018 del 2012**, secondo la formula:

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

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

Q_{effi} = 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 DGR Lombardia n. IX/3018 del 2012.

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

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

Sezione	C_{od} (ou_E/m^3)	Area totale vasche (m^2)	SOER ($ou_E/m^2/s$)	OER totale (ou_E/s)
Ispessimento fanghi	33	206	0.1	24
Vasca di mineralizzazione	15	52	0.1	3
Vasca “più 3”	16	100	0.1	6
Sedimentazione secondaria	19	967	0.1	65
Ossidazione secondaria	14	499	0.1	25
Ossidazione primaria	<lim. Ril.	518	0.1	24
Sedimentazione primaria	15	974	0.1	52

In assenza di limiti per le emissioni odorigene, possiamo indicarVi i seguenti spunti, al fine di una corretta valutazione dei dati ottenuti nel corso dell'indagine olfattometrica condotta:

- la DGR Lombardia n. IX/3018 del 2012 identifica come emissioni odorigene quelle sorgenti caratterizzate da un flusso di odore > 500 ou_E/s (rif. **Paragrafo 3.1 dell'Allegato 1 "Requisiti degli studi di impatto olfattivo mediante simulazione di dispersione"**). Nello specifico: *"nello scenario da impiegare nelle simulazioni per la stima dell'impatto olfattivo devono essere considerate tutte le emissioni dell'impianto oggetto di studio (convogliate, diffuse o fuggitive) per le quali la portata di odore sia maggiore di 500 ou_E/s, ad eccezione delle sorgenti per le quali, quale sia la portata volumetrica emessa, la concentrazione di odore massima sia inferiore a 80 ou_E/s"*).
- la bozza di Linea guida per la caratterizzazione, l'analisi e l'autorizzazione delle **emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno - Emissioni odorigene in atmosfera da impianti di depurazione reflui**, emanata dalla Regione Lombardia, riporta testualmente: *"Un valore di portata di odore che può essere preso come riferimento indicativo al fine di valutare l'opportunità di chiudere le vasche, prevedendo il convogliamento e il trattamento degli effluenti provenienti da ciascuna delle fasi caratteristiche degli impianti di depurazione reflui è 10'000 ou_E/s. Nel caso specifico, il limite di 10'000 ou_E/s si riferisce alle sorgenti areali passive e ad una velocità dell'aria sotto cappa pari a 0,3 m/s. (cfr. Allegato 2 DGR Lombardia n. IX/3018 del 2012). Al fine di questa valutazione devono essere trascurate le emissioni aventi valori di concentrazioni di odore al di sotto di 80 ou_E/m³"*.

Alla luce dei risultati ottenuti nella presente campagna di indagine, le sorgenti odorigene quindi sarebbero:

Sezione	C _{od} (ou _E /m ³)	OER totale (ou _E /s)	Sorgente odorigena?
Ispessimento fanghi	33	24	NO
Vasca di mineralizzazione	15	3	NO
Vasca "più 3"	16	6	NO
Sedimentazione secondaria	19	65	NO
Ossidazione secondaria	14	25	NO
Ossidazione primaria	<lim. Ril.	24	NO
Sedimentazione primaria	15	52	NO

Dall'analisi della tabella si può osservare come non ci sono sorgenti odorigene.

	<i>Indagine ambientale</i>		
	<i>Relazione n° 19CO00023/A</i>	<i>Pag. 15</i>	

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 emmissive. 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 emmissive, 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.

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.”

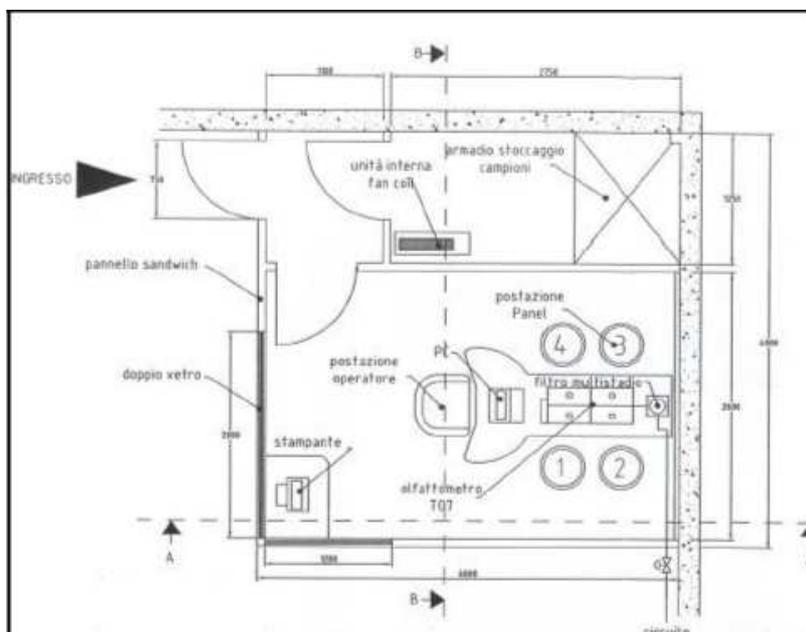


Figura 13: camera olfattometrica.

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 $1 \text{ ou}_E/\text{m}^3$. 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.”