



# ***Misura in camera olfattometrica***

***Udine, 18 maggio 2012***

**Dott. Alberto Tonino**



# UNI EN 13725

## standard per la misurazione delle unità di odore

$\text{ou}_E/\text{m}^3$  = quantità di odorante in un  $\text{m}^3$  di gas neutro che provoca una risposta fisiologica (soglia di rivelazione) equivalente a quella provocata da un EROM (123  $\mu\text{g}$  n – butanolo) in un  $\text{m}^3$  di gas neutro.

**European Commission –**  
*Integrated Pollution  
Prevention and Control  
(IPPC), Reference Document  
on the General Principles of  
Monitoring,*  
*July 2003:*

l'olfattometria dinamica è  
l'unica metodologia accettata  
per la misura dell'odore.



# Campionamento



I campioni di odore possono essere prelevati in qualsiasi tipologia di impianto



# Contenitori di campionamento

- Assenza di odore;
- Inerzia chimica;
- Bassa capacità di adsorbimento nei confronti degli odoranti;
- Bassa permeabilità;
- Impermeabilità alla luce;
- Sufficientemente resistenti agli sforzi meccanici;
- Maneggevole.

Si privilegia il NALOPHAN per questioni di costo e di rilasci.



# Sorgente puntuale

- Condotti o emissioni puntuali: prelievo con pompa a vuoto.



# Linea Guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno

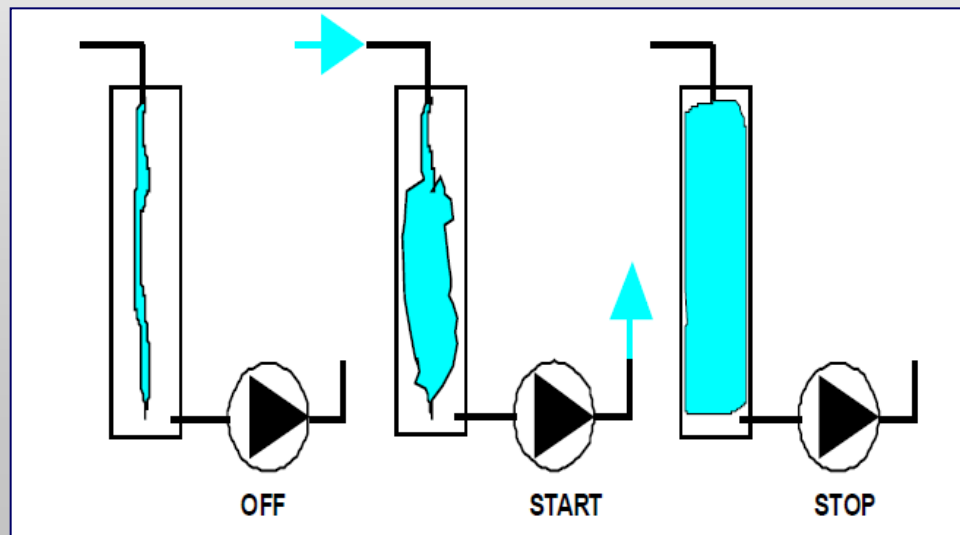
D.g.r. 15 febbraio 2012 – n.IX/3018

$$OER = Q_{effl} \cdot C_{od}$$

$OER$  = portata di odore ( $ou_E/s$ )

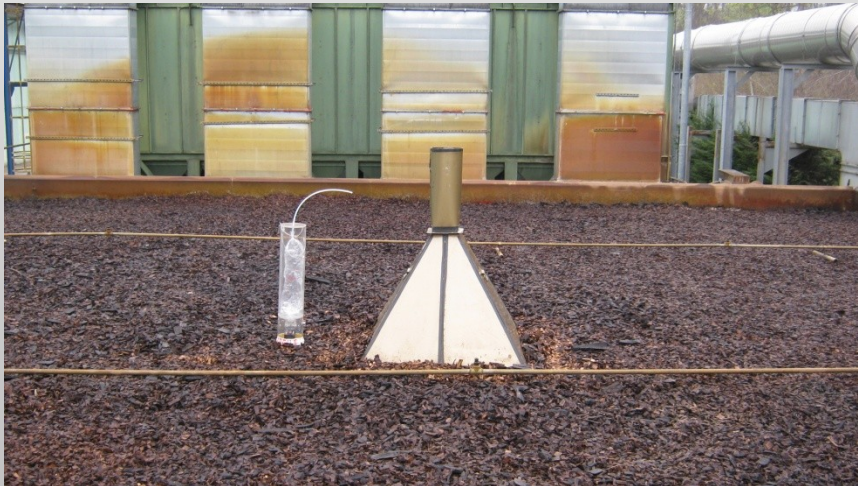
$Q_{effl}$  = portata volumetrica dell'effluente ( $m^3/s$ )

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



# Sorgente areale attiva

- Sorgente estesa emissiva con flusso proprio (biofiltri): si utilizza una cappa statica per isolare la superficie emittente che si vuole andare a monitorare dagli agenti atmosferici.



- Il campione viene prelevato mediante pompa a vuoto.
- La cappa statica è in acciaio inox.



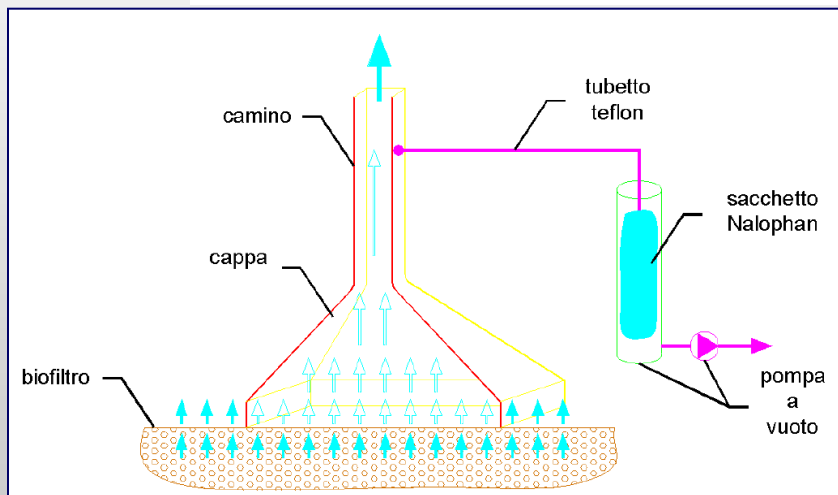
# Linea Guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno

D.g.r. 15 febbraio 2012 – n.IX/3018

$$\bar{C}_{od} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n C_i}$$

$\bar{C}_{od}$  = concentrazione di odore media (ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>)

$C_i$  = concentrazione di odore misurata sulla i-esima superficie parziale (ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>).



$$\bar{C}_{od} = \frac{\sqrt[n]{\prod_{i=1}^n (C_i \cdot v_i)}}{\sum_{i=1}^n v_i}$$

$C_{od}$  = concentrazione di odore media (ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>)

$C_i$  = concentrazione di odore misurata sulla i-esima superficie parziale (ou<sub>E</sub>/m<sup>3</sup>)

$v_i$  = velocità di efflusso misurata sulla i-esima superficie parziale (m/s).



# Sorgente areale passiva



# Sorgente areale passiva

- Sorgente estesa emissiva senza flusso proprio: si utilizza una "wind tunnel", un flussimetro ed una bombola di aria zero.
- Simula un "vento" leggero pari a 0,3 m/s.



# Linea Guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno

D.g.r. 15 febbraio 2012 – n.IX/3018

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

$SOER$  = 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 ( $m^2$ ).

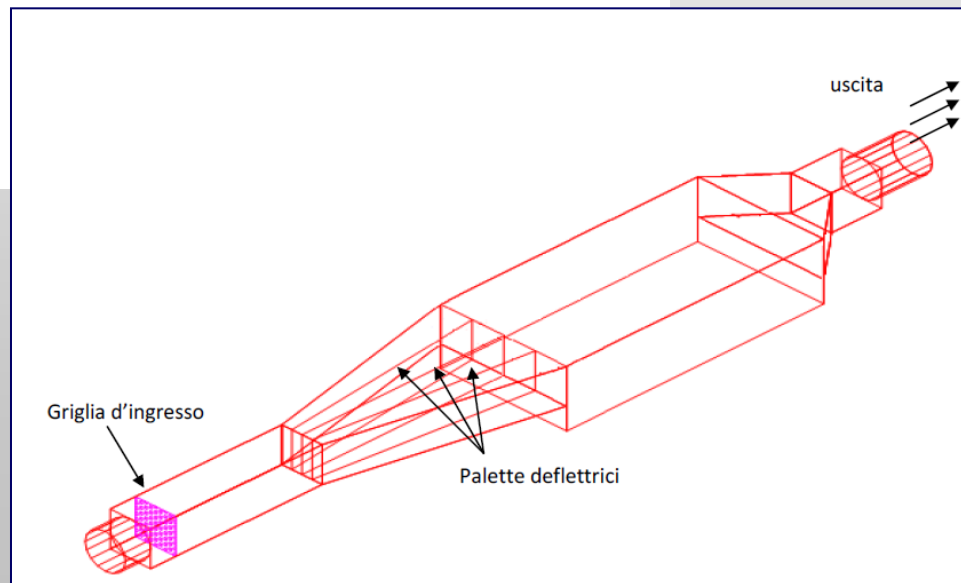
Infine, per calcolare l'OER è sufficiente moltiplicare il SOER per la superficie emissiva, i.e. la superficie totale della sorgente considerata:

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

$OER$  = portata di odore ( $ou_e/s$ )

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

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





# Aria ambiente

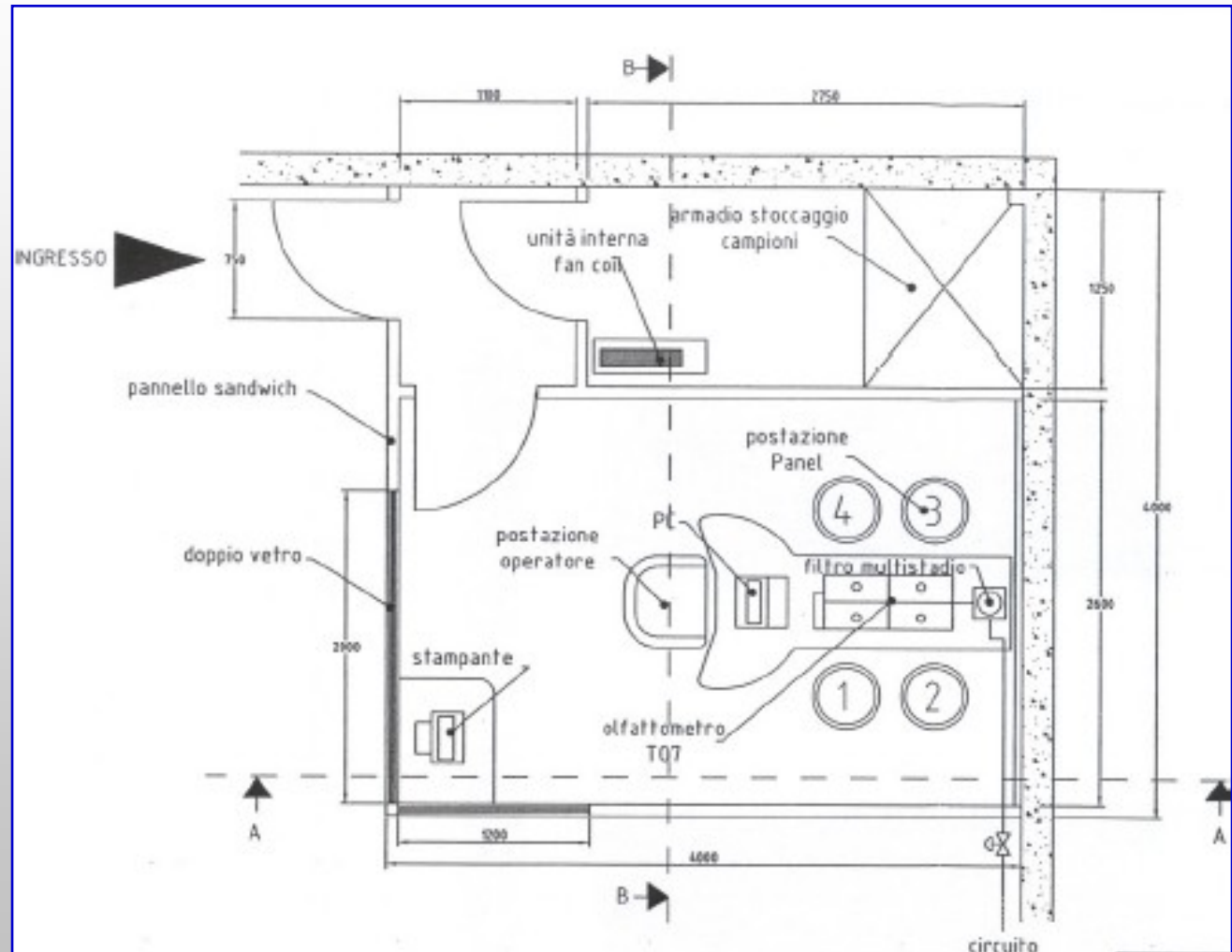
- Aria ambiente: pompa "ad hoc" realizzata dai Laboratori tedeschi, dotata di un temporizzatore.





# Camera olfattometrica

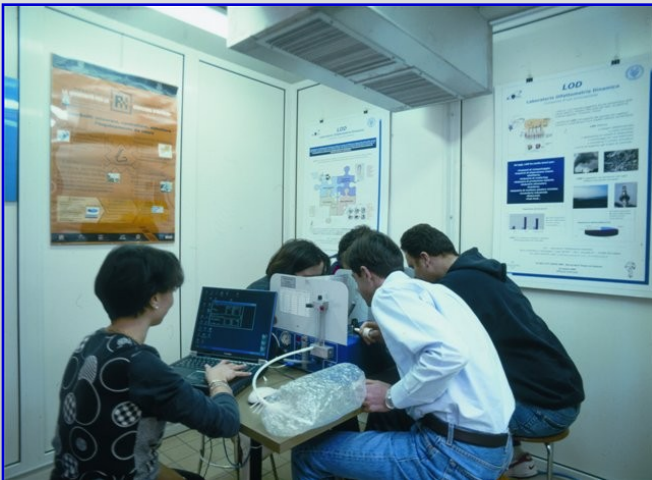
- Priva di odori;
- Ben ventilata;
- Non esposta alla luce solare diretta;
- T controllata ( $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ).



# Olfattometro

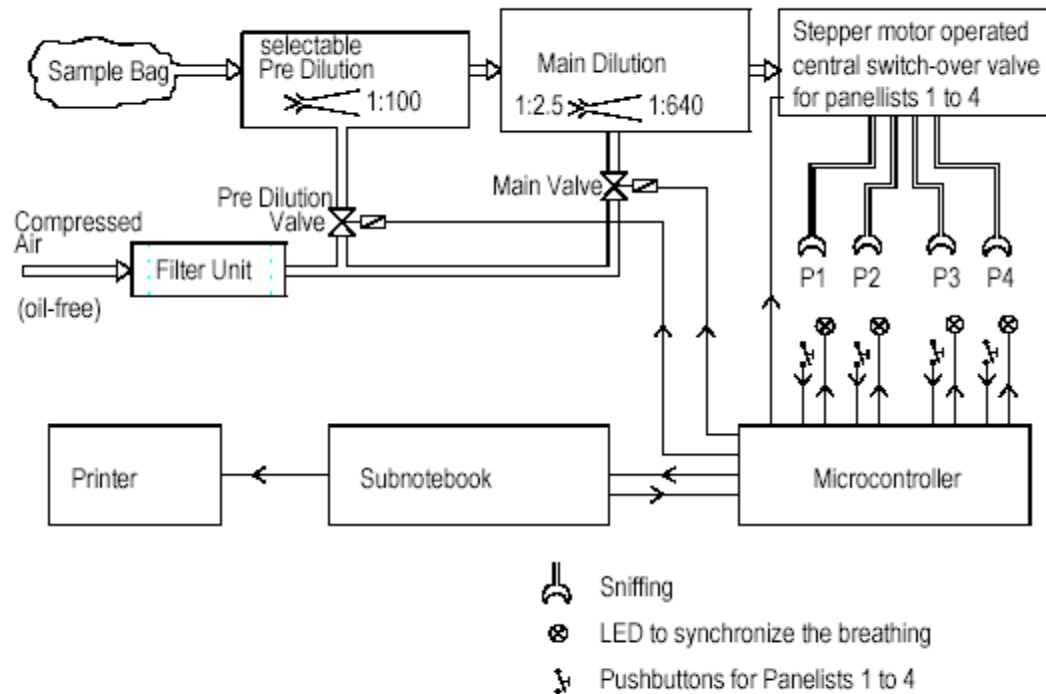


Dispositivo di diluizione: il campione di aria odorosa viene diluito in modo controllabile con aria deodorizzata. Il campione diluito verrà poi sottoposto al giudizio di un gruppo di persone qualificate (esaminatori). Le misure vengono controllate mediante un software.



# Principio di funzionamento

## Function of the Olfactometer TO7



Principle of the Olfactometer TO 7

# Esaminatori

- Età superiore ai 16 anni;
- Motivato, volenteroso e coscienzioso;
- Disponibile per una completa sessione di misura;
- Non bere, fumare, mangiare per almeno 30 min prima della sessione di misura;
- Cura personale e uso non eccessivo di profumi.

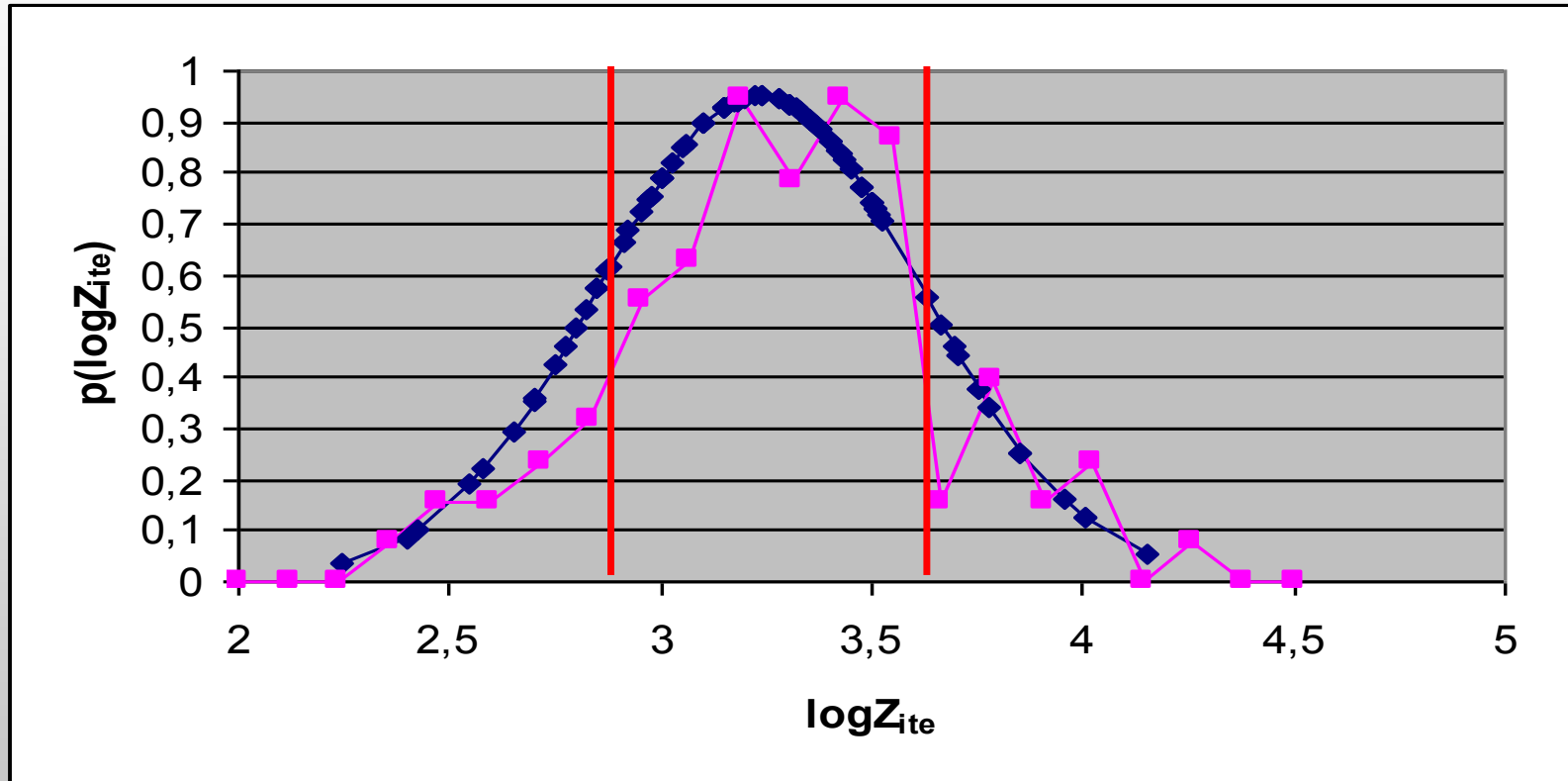
## SELEZIONE

- 10 stime di soglia individuale con il n – butanolo in 3 gg diversi;
- Deviazione standard delle risposte limitata;
- Media geometrica.



# Sensibilità olfattiva

UNI EN 13725: la sensibilità olfattiva è ripartita normalmente con il logaritmo degli indici di diluizione.



$$\frac{\sum_L \log Z_{ite}}{L} = \frac{\log(Z_{ite,1} \cdot Z_{ite,2} \cdot \dots \cdot Z_{ite,L})}{L} = \log(\pi Z_{ite})^{\frac{1}{L}}$$

# Risultati matematici

Con l'olfattometria si ottengono dei dati, che esprimono il **numero di diluizioni necessarie** affinché ogni membro della giuria percepisca l'odore del campione [ $ou_E / m^3$ ].

Le misure effettuate soddisfano criteri di :

- ripetibilità (r);
- riproducibilità (R);
- rappresentatività.

I risultati sono valutati con un'analisi statistica.

# Elaborazione dei risultati

- Permette di determinare le unità di odore presenti in un campione prelevato da diverse sorgenti emmissive;
- Calcolo la media geometrica dei valori percepiti dai singoli esaminatori;
- Valuto la risposta di ogni esaminatore sulla base della media ottenuta.

**Percezione del singolo esaminatore (risponde affermativamente all'invio di una unità di odore mescolata a 500 unità di aria neutra)**

**Media geometrica delle risposte di tutti gli esaminatori  
=  
unità di odore del campione**

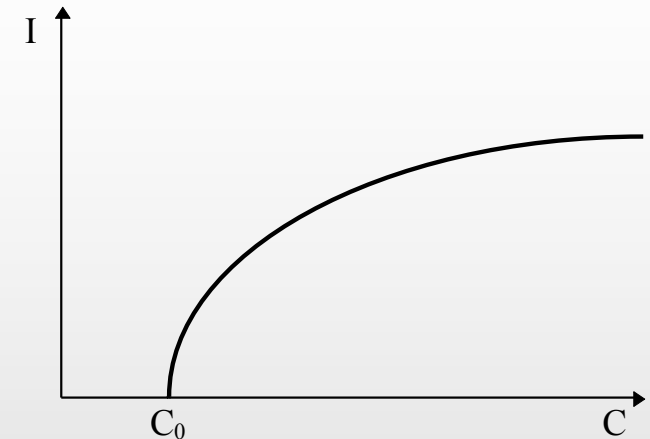
PANELIST	ROUND 1			ROUND 2			ROUND 3		
	Recognition threshold	Z ite	DZ	Recognition threshold	Z ite	DZ	Recognition threshold	Z ite	DZ
A	500	707	1,4	500	707	1,4	500	707	1,4
B	500	707	1,4	500	707	1,4	500	707	1,4
C	250	354	-1,4	500	707	1,4	500	707	1,4
D	500	707	1,4	500	707	1,4	500	707	1,4
E	1000	1414	2,8	250	354	-1,4	250	354	-1,4
F	500	707	1,4	250	354	-1,4	125	177	-2,8
G	125	177	-2,8	250	354	-1,4	125	177	-2,8
H	250	354	-1,4	500	707	1,4	250	354	-1,4
Z ite,pan =		500							

# Intensità

## VDI 3882: parte 1

- L'intensità di un odore è correlata alla sua concentrazione secondo delle leggi matematiche (es. Weber – Fechner);

FORZA	DESCRIZIONE
0	nessun odore
1	odore appena avvertito (soglia)
2	odore debole che può essere riconosciuto in accordo alla sua qualità
3	odore facilmente rilevabile
4	odore forte
5	odore molto forte
6	odore estremamente forte



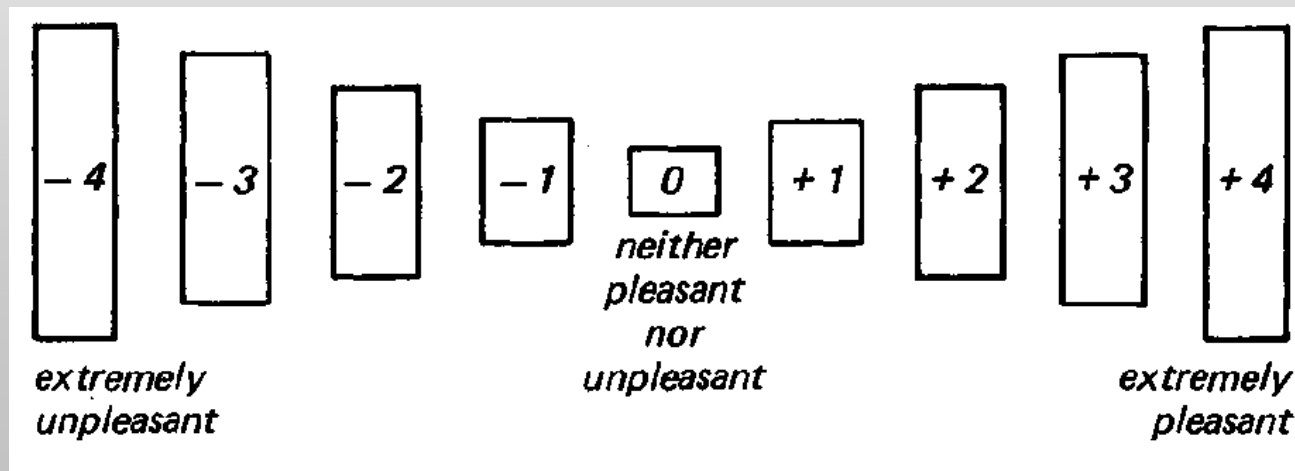
- I livelli di intensità sono descrizioni verbali per una sensazione odorosa con relativa assegnazione di un valore numerico;
- Scala di categoria con 7 valori:



# Tono edonico

## VDI 3882: parte 2

- La valutazione edonica di uno stimolo olfattorio è uno dei diversi aspetti della reazione emotiva, collegata a sua volta con l'atto cognitivo dell'elaborazione delle informazioni;
- Tono edonico = valutazione dell'effetto di fastidio che un odore può provocare in termini di piacevolezza / spiacevolezza;
- Scopo: diagrammare il tono edonico dell'odore con una curva caratteristica dell'odore in esame;
- Scala di categoria con 9 valori:





LOD SRL  
Via Sondrio, 2  
33100 Udine

[www.lodsrl.com](http://www.lodsrl.com)

**Grazie per l'attenzione!**

---

LOD 