

Odori – Cosa sono? Come si misurano?

Scopriamo di più riguardo ad uno degli inquinanti più fastidiosi: gli odori!

Certi odori risvegliano ricordi molto graditi: pensa al profumo del tuo piatto preferito! È anche vero che, mentre alcuni odori ridestano memorie piacevoli, altri risultano spiacevoli e poco apprezzati, facendoci esclamare: «che puzza!».

L'obiettivo di questo articolo è fornirti informazioni sulle molecole odorigene. In particolar modo analizzeremo:

- **La definizione di odore.** Cosa sono gli odori, e quali sono quei processi che ne governano la percezione?
- **La natura chimica degli odori.** Quali sono le principali categorie di molecole che contraddistinguono le emissioni odorigene? Da quali settori industriali provengono?
- **Come vengono determinati quantitativamente.** Quali sono le procedure utilizzate per determinare le concentrazioni e i possibili effetti delle molecole odorigene?

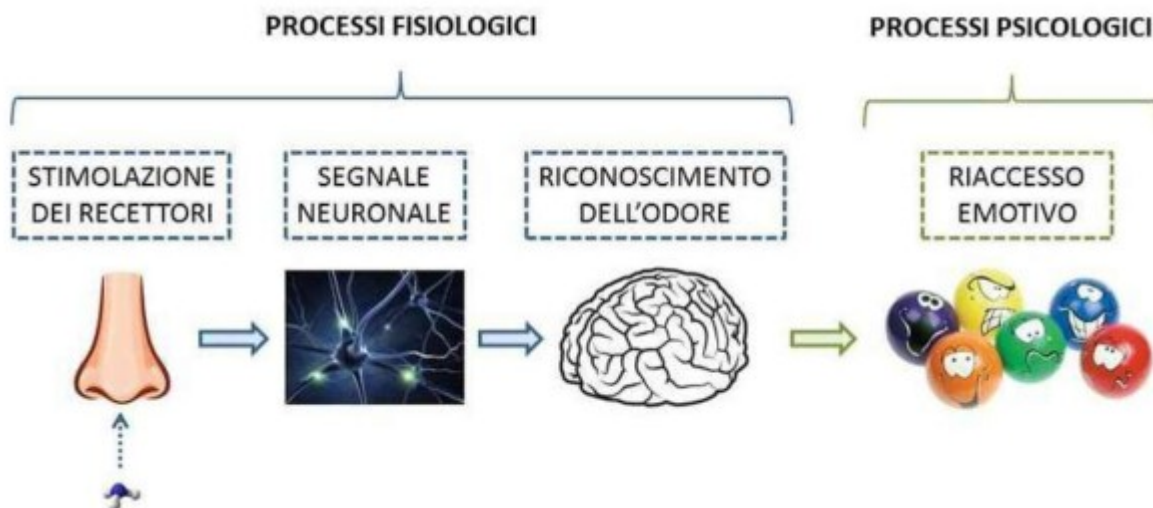
Partiamo con l'analisi del primo dei tre punti: la definizione di odore.

Cosa sono gli odori?

La percezione dell'odore è legata ad uno dei cinque sensi: l'olfatto.

I passaggi che conducono alla consapevolezza della presenza di una molecola odorigena nell'aria sono molto affascinanti. Bisogna innanzitutto notare che i processi possono essere distinti in due categorie:

- **Processi fisiologici:** i recettori presenti all'interno del naso vengono stimolati da molecole odorigene presenti nell'aria. Questo stimolo si traduce in un segnale elettrico, che attraverso le vie nervose è inviato ad una specifica zona del nostro cervello. Il cervello, dunque, decodifica il segnale e lo associa ai segnali delle varie sostanze già registrate.
- **Processi psicologici:** a questo punto entra in gioco la nostra personale reazione nei confronti dell'odore che è stato percepito a livello neuronale. È importante notare che questa componente è **fortemente soggettiva**: mentre una persona ha magari associato sensazioni piacevoli all'odore in questione, un'altra persona può aver associato al medesimo odore sensazioni spiacevoli. Questa componente soggettiva è anche profondamente influenzata dal **contesto** (temporale e spaziale) in cui l'odore viene percepito: sentire il profumo del tuo piatto preferito verso ora di pranzo o alle sei del mattino ha due effetti diversi!



Abbiamo compreso una cosa: la percezione dell'odore è profondamente influenzata dai processi psicologici. È anche vero che, a livello statistico, vi sono degli odori ritenuti sgradevoli dalla maggior parte della popolazione. Abitare vicino a processi produttivi che emettono significative quantità di molecole odorogene può essere problematico. Dunque, analizziamo insieme le varie categorie di composti che fanno parte delle molecole odorogene.

La natura chimica degli odori

In un precedente articolo abbiamo esaminato i COV (Composti Organici Volatili). Le molecole odorogene appartengono tipicamente a questa categoria di composti, in quanto sono principalmente molecole organiche con una marcata tendenza ad essere presenti in fase vapore. Non tutti i COV hanno però un odore caratteristico: il metano, ad esempio, è inodore. L'odore pungente che sentiamo quando accendiamo i fornelli del gas è associato ad alcune molecole solforate presenti.

Dunque, quali sono quelle categorie di composti che tipicamente hanno un odore? Eccole:

- **Composti solforati:** come appena messo in evidenza, le molecole solforate tendono ad avere un caratteristico odore pungente. Tendono ad essere emesse in processi anaerobici: l' H_2S (acido solfidrico), ad esempio, ha un odore di uova marce. Altri composti solforati, denominati mercaptani, hanno un odore caratteristico di cavolo in decomposizione.
- **Composti ossigenati:** all'interno di questa categoria sono presenti molte tipologie di molecole. Vi sono ad esempio gli alcoli, aventi il caratteristico odore di alcool. Vi sono poi le aldeidi, che hanno tipicamente un odore forte (e a tratti pungente) di frutta. I chetoni, in modo analogo, hanno un odore forte e dolciastro, tendenzialmente sgradevole. Appartengono a questa categoria anche eteri ed esteri.
- **Acidi grassi volatili:** vengono tipicamente generati da ossidazione incompleta dei lipidi, e hanno un odore pungente e rancido.
- **Terpeni:** questa categoria di molecole, che comprende ad esempio il limonene e l' α -pinene, deriva principalmente dal mondo vegetale. In particolar modo, deriva da processi di biodegradazione di materiali ligno-cellulosici. Sono quelle molecole che danno la sensazione di quel caratteristico odore di "natura".
- **Composti azotati:** anche in questa categoria sono presenti differenti tipologie di molecole (ammoniaca, ammine...), le quali hanno odori pungenti e fastidiosi.

A livello industriale, in che processi vengono emesse queste categorie di molecole? Quelli più rilevanti dal punto di vista della emissioni di odori sono:

- Trattamento e smaltimento di rifiuti
- Allevamenti zootecnici e impianti agricoli
- Produzioni industriali (ambito chimico, petrolchimico, farmaceutico, alimentare, conciario...)

Bene, abbiamo visto le dinamiche che governano la percezione dell'odore e le varie categorie di molecole odorogene. La descrizione fatta sino ad ora è di natura qualitativa. Passiamo ora all'analisi di aspetti quantitativi, ossia come vengono misurate le concentrazioni degli odori e quali metodologie vengono utilizzate.

Come si “misurano” gli odori?

Nel trattare questo argomento risulta opportuno introdurre una distinzione fra tre diverse categorie di tecniche.

Tecniche analitiche

Si basano su metodologie di analisi chimica, che permettono di effettuare una determinazione delle molecole presenti in una corrente gassosa. Il vantaggio di queste tecniche è che permettono di determinare l'esatta natura delle specie chimiche in gioco e la loro concentrazione. D'altro canto, gli svantaggi sono dati dai limiti di sensibilità degli strumenti (spesso meno sensibili del naso umano) e dalla mancata capacità di stima di eventuali sinergie tra odori. Infatti, può essere che l'effetto combinato di due odori contemporaneamente presenti in una corrente gassosa sia fisiologicamente superiore rispetto alla somma dei singoli effetti; se questo è percepito a livello fisiologico, non vale lo stesso dal punto di vista analitico.

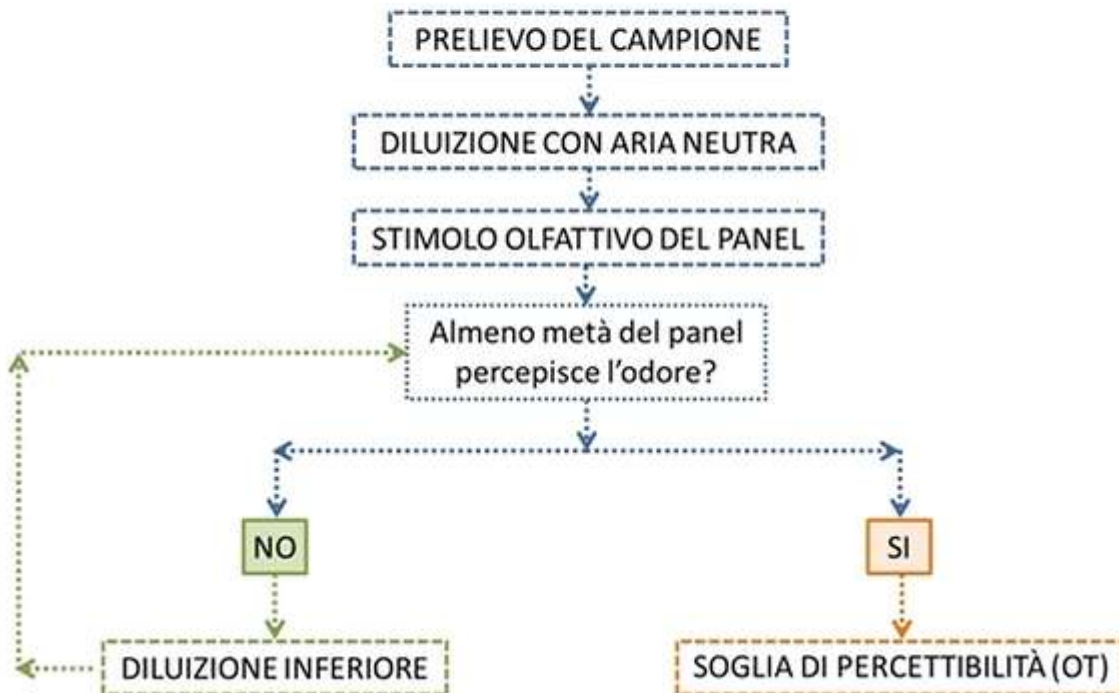
Tecniche senso-strumentali

Si basano su delle apposite apparecchiature che mirano ad emulare sperimentalmente le funzioni dell'olfatto (ad esempio il naso elettronico). Questa categoria di tecniche viene utilizzata ampiamente in ambito alimentare, mentre risulta essere meno sviluppata in altri campi.

Tecniche sensoriali

Utilizzano il naso umano come punto di riferimento. Tra queste la tecnica più utilizzata è l'**olfattometria dinamica**, strutturata come segue:

Metodo olfattometrico



- Viene selezionato un panel, ossia un gruppo di persone addestrate per lo scopo.
- Il panel viene sottoposto a stimolo olfattivo di un campione gassoso, costituito dal campione che si desidera studiare diluito in rapporti definiti con aria inodore. Il panel fornisce informazioni sulla percezione o sulla mancata percezione dell'odore.
- La procedura viene ripetuta con una serie di diluizioni decrescenti, fino a quando il 50% del panel percepisce lo stimolo odorifero.

La concentrazione dell'odore a cui corrisponde questa condizione (risposta percettiva da parte del 50% del panel) corrisponde per definizione ad un'unità di odore (o **unità odorimetrica**) del campione di esame (1 U.O./m³), e definisce la soglia di percettibilità (**odour threshold** - OT) .

Una volta stabilita questa unità base, le concentrazioni delle molecole odorigene vengono espresse come multiple della singola unità odorimetrica. L'analisi ora svolta ha riguardato principalmente le metodologie di determinazione dell'intensità olfattiva del campione. La domanda che ora ci poniamo è: che legami ha l'intensità olfattiva del campione con i potenziali rischi per la salute?

È importante notare che la presenza di composti maleodoranti aerodispersi non è necessariamente correlata a potenziali effetti tossici per la salute. È anche vero che possono insorgere determinate problematiche legate alla percezione dell'odore fastidioso, quali disturbi gastrici, mal di testa, perdita di appetito e disturbi del sonno.

I due parametri che è utile confrontare per questa analisi sono l'**OT** (odour threshold, prima definito) e il **TLV** (Threshold Limit Value), ossia la massima concentrazione di inquinante che statisticamente consente un'esposizione per l'intera vita lavorativa senza arrecare danni alla salute. Se l'OT è superiore al TLV, vuol dire che la sostanza in questione può arrecare danni alla salute senza che la sua presenza sia percepita a livello olfattivo. Se viceversa il TLV è superiore all'OT, la sostanza viene percepita a livello olfattivo ma non ha effetti diretti sulla salute della

persona (anche se la percezione può risultare fastidiosa).

Dunque, ci sono una serie di normative che governano le concentrazioni massime ammissibili, la cui analisi non è obiettivo di questo articolo. La domanda che iniziamo a porci è: **che tecnologie abbiamo a disposizione per abbattere le molecole odorigene?** Tecnosida® ha sviluppato delle interessanti soluzioni, tra le quali:

- AEROX, una tecnologia al plasma che permette l'ossidazione degli odori;
- BIOCLEAN, il biofiltro che sfrutta l'azione di microrganismi che si sviluppano su un apposito substrato legnoso

Scopri in questo articolo (**Il trattamento degli odori**) le metodologie che permettono di abbattere le emissioni odorose.

Guarda le nostre Case History, e scopri le applicazioni di queste tecnologie!

A presto, con nuovi interessanti articoli!