



La molestia olfattiva è un problema di sanità pubblica?

A cura di: Lisa Bauleo,¹ Miriam Sileno,² Victor Guadalupe Fernandez¹

¹ Dipartimento di Epidemiologia del SSR Lazio, ASL RM1

² Direzione Tecnico Scientifica ARPA Marche

La percezione degli odori

L'odore è causato da uno o più composti chimici volatili anche ad una concentrazione molto bassa, che gli esseri umani o altri animali percepiscono grazie all'olfatto. L'odore è una emanazione trasmessa principalmente dall'aria percepita all'apparato olfattivo dell'uomo e degli animali in generale, e che può fungere da stimolo, conscio o inconscio, per richiamare ricordi, emozioni, bisogni o necessità. Gli odori possono anche essere chiamati comunemente profumi, con riferimento a odori piacevoli. Cattivo odore e puzza vengono utilizzati specificamente per descrivere l'odore sgradevole. I termini fragranza e aroma sono utilizzati principalmente per l'industria alimentare e cosmetica.

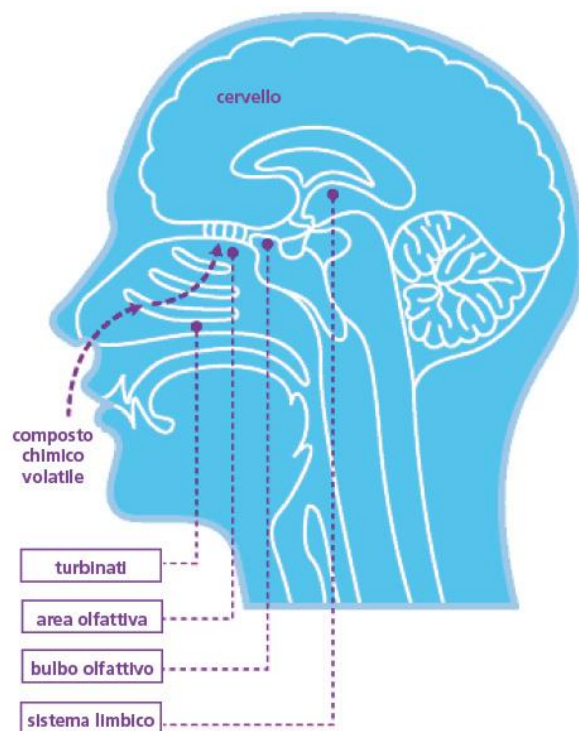
La percezione di un odore avviene essenzialmente in due diversi modi, uno strettamente fisiologico, l'altro psicologico.

Il processo fisiologico è innescato dai recettori presenti nel naso, che vengono attivati dalle molecole odorose presenti nell'aria. L'epitelio olfattivo, situato sulla volta della cavità nasale, è costituito da circa 10 milioni di neuroni (distribuiti su un'area di circa 5 cm²) che raggiungono la superficie della mucosa tramite un prolungamento cellulare dotato di ciglia. I recettori, stimolati in maniera diversa dai differenti tipi di sostanze chimiche, generano stimoli elettrici, che vengono inviati alla specifica regione del cervello umano responsabile della percezione dell'odore. Il cervello decodifica il segnale e lo associa, attraverso la memoria, alle varie sostanze conosciute.

Quello che viene avvertito come odore è l'effetto finale sul cervello provocato da una combinazione di molecole odorose raccolte dalle ciglia. Ognuna di queste molecole viene raccolta da un neurone

specializzato che invia un segnale elettrico al cervello in una zona denominata bulbo olfattivo.

Partendo dal bulbo olfattivo gli stimoli elettrici, tramite il nervo cranico, raggiungono l'ippocampo e l'ipotalamo e le restanti porzioni del sistema limbico. L'insieme di questi stimoli viene interpretato dal cervello come uno specifico odore.



Il processo psicologico è attivato invece dalle esperienze, dai ricordi, dalle emozioni che ognuno di noi associa ad un determinato odore. L'esempio del ricordo olfattivo è particolarmente significativo: un odore può spingere il nostro cervello a richiamare immagini del passato, attivando associazioni e stimoli emotivi, in base alla interazione tra la struttura olfattiva e il sistema limbico, che è quella zona del cervello da cui passano le nostre emozioni.

Il bulbo olfattivo si sviluppa nei primi mesi di vita e nell'epitelio sono presenti almeno 1.000 tipi differenti di recettori che "sentono" gli odori. Un numero enorme se si pensa che, nel caso della vista, esistono solo tre tipi di recettori (quelli dei tre colori fondamentali) che ci consentono di distinguere migliaia di colori. Dovremmo dunque essere in grado di riconoscere decine di migliaia di odori considerato l'enorme numero di recettori odorosi esistenti. In effetti è così per tutti i mammiferi tranne che per l'uomo. Per tutti i mammiferi l'olfatto rappresenta uno strumento essenziale per reperire cibo, sfuggire agli animali predatori, riprodursi. Certamente era così anche per l'uomo primitivo. L'uomo moderno ha ormai una sensibilità olfattiva molto ridotta, ben diversa, ad esempio, da quella del suo fedele amico, il cane, che è almeno 20 volte più sensibile agli odori. (scienzapertutti.infn.it)¹

La funzione olfattiva svolge un ruolo importante anche nel rilevare i pericoli nell'ambiente ed è di solito il primo punto attraverso il quale gli inquinanti atmosferici entrano nel corpo umano. Gli odori sgradevoli, le muffe o la cattiva qualità dell'aria sono stati considerati come fattori ambientali scatenanti mal di testa, irritazione degli occhi e stanchezza insolita (Friedman et al 2009).² È importante notare che le risposte sensoriali degli individui possono variare a causa di fattori fisiologici, età o sesso, esposizione ripetitiva, rischio per la salute percepito, fattori sociali (Blanes-Vidal 2015, ³ Kret et al. 2018⁴).

Monitoraggio delle emissioni odorigene

Poiché, come detto, le emissioni odorigene sono generalmente costituite da miscele complesse di diversi composti chimici volatili, una loro misurazione è dunque difficile. Il monitoraggio di tali emissioni può essere definito come l'insieme delle attività necessarie per determinare la presenza di odore molesto in un ambiente di vita oltre che per acquisire le informazioni fondamentali per poter proporre un'adeguata risposta ai problemi che le molestie olfattive apportano in una comunità.

In generale le metodologie di monitoraggio possono essere raggruppate in due categorie che permettono di determinare:

- la caratterizzazione delle fonti di odore, il cui scopo è l'identificazione delle fasi di lavorazione e

delle sorgenti emissive di maggiore interesse olfattometrico e/o chimico (fanno parte di questa categoria le indagini chimiche e olfattometriche);

- la valutazione della risposta e dell'esposizione della popolazione sul territorio (fanno parte di tale categoria le indagini che coinvolgono la popolazione, i rilievi olfattometrici in campo, l'applicazione di strumenti matematici predittivi – modelli di ricaduta – e i monitoraggi con nasi elettronici).

L'analisi chimica fornisce una conoscenza qualitativa dei composti di maggior interesse presenti nell'aria ambiente e necessita di una fase di campionamento e successiva trattazione analitica presso un laboratorio.

Le tecniche dell'olfattometria dinamica consistono nel presentare l'aria campionata secondo la norma specifica, diluita con aria inodore, a un gruppo di persone selezionate (panel) per registrarne le sensazioni. Contrariamente all'analisi chimica, quella olfattometrica non fornisce l'identificazione di una sostanza o di un gruppo di sostanze, bensì permette di "quantificare" in modo oggettivo la sensazione generata dalla molestia olfattiva (Documento SNPA, 2018⁵).

Quest'ultima metodologia si espleta attraverso la collaborazione delle autorità locali e strizzando l'occhio ai presupposti della *citizen science*: si chiede di fatto ai cittadini di partecipare su base volontaria ad una indagine, chiedendo di compilare quotidianamente, per periodi solitamente compresi tra 1 e 3 mesi, una scheda di rilevazione delle ma-leodoranze percepite.

Di recente, grazie anche a strumenti tecnologici facilmente fruibili dai cittadini, in alcune aree caratterizzate da problematiche di molestie olfattive con storicità nota, sono state implementate reti di monitoraggio delle emissioni odorigene basate sulla raccolta georeferenziata delle segnalazioni fornite dai cittadini, che volontariamente hanno attivato i sistemi informatici necessari (progetto OdorNet di ARPA Marche; progetto NOSE di ARPA Sicilia).

Le segnalazioni via APP per *smartphone* inviate dai cittadini, oltre a fornire in tempo reale informazioni circa la quantità e intensità della molestia e dei sintomi sanitari palesati, forniscono un valido supporto per la successiva fase di campionamento dell'aria ambiente nella specifica area di indagine. Il campionamento dell'aria in questi casi può essere attivato in maniera

automatizzata sulla base della numerosità delle stesse segnalazioni effettuate dai cittadini, che quindi partecipano in maniera attiva al monitoraggio, o con successivo intervento da parte di un tecnico preposto.

A seconda delle informazioni che si vogliono trarre dal monitoraggio, il campionamento dell'aria, sia esso automatico o effettuato da un operatore in fase di sopralluogo, viene eseguito nel rispetto di specifiche norme tecniche e utilizza differenti supporti a seconda che si decida di eseguire una caratterizzazione olfattometrica o chimica.

Qualsiasi sia la metodologia di monitoraggio delle emissioni adottata, sono parimenti importanti il campionamento e tutte le fasi propedeutiche necessarie per la corretta gestione ed impostazione di tutto il monitoraggio.

Emissioni odorigene e salute pubblica

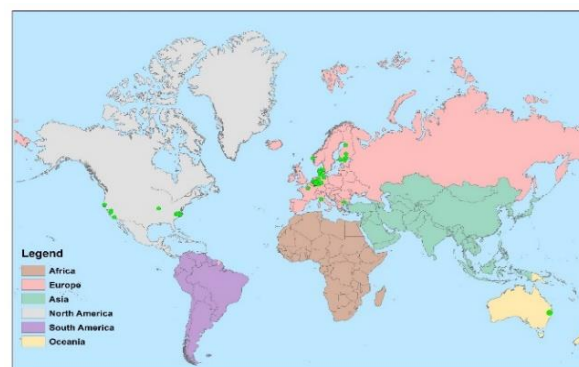
Le emissioni odorigene provenienti dai siti industriali vengono percepite come un importante problema di salute per residenti e lavoratori principalmente a causa dei fastidi olfattivi che ne derivano (Sucker et al. 2001,⁶ Brancher et al. 2017,⁷ Bax et al. 2020⁸).

Per quanto riguarda gli esiti di salute associati all'esposizione ad odorigeni di fonte industriale, gli studi disponibili in letteratura descrivono risultati ottenuti principalmente sulla base di informazioni autodenunciate. Nella maggior parte dei casi, infatti, gli studi mancano di valutazioni mediche oggettive e gli esiti sanitari si basano su informazioni autoriportate che potrebbero essere distorte da stati d'animo negativi dovuti a cattivi odori, percezione di rischi per la salute o preoccupazioni ambientali, fattori che potrebbero indurre a una maggiore tendenza a riportare i sintomi e limitare la precisione delle stime di effetto. L'associazione tra esiti di salute ed esposizione a odorigeni industriali, infatti, non è chiara e univoca e, ad oggi, non esiste in letteratura nessuna sintesi dei risultati. Di recente è stata condotta una revisione sistematica per sintetizzare tutte le evidenze disponibili sull'associazione tra esposizione residenziale o professionale a breve e lungo termine all'inquinamento da odorigeni da fonti industriali e

lo stato di salute della popolazione esposta. Il lavoro è stato presentato al XLIII Convegno dell'Associazione Italiana di Epidemiologia (2019⁹) ed è stato recentemente pubblicato;¹⁰ il protocollo dello studio è stato registrato con PROSPERO 2018 (registrazione n. CRD 42018117449).

Nello studio sono stati analizzati 30 lavori condotti in Europa, America e Oceania (Figura 1).

Figura 1. Mappa degli studi



Per quanto riguarda la fonte industriale di esposizione, 12 studi riguardavano operazioni di alimentazione animale, 10 erano sullo smaltimento di rifiuti (sia solidi sia liquidi), 2 su impianti complessi e 6 su altre esposizioni industriali (ad es. carta, impianti petrolchimici). Le informazioni sulla esposizione sono state ottenute più comunemente tramite indagini e questionari basati su scale Likert, mentre la distanza dalla fonte di esposizione è stata definita in modo eterogeneo tra gli studi.

In totale sono stati individuati 96 esiti diversi. I più comuni sono stati mal di testa, nausea/vomito, irritazione agli occhi e tosse, che sono anche quelli per i quali esiste una plausibilità biologica.

In generale la revisione ha evidenziato un effetto dell'esposizione a odorigeni di origine industriale su mal di testa, nausea e tosse. Tuttavia, gli autori concludono che la qualità degli studi inclusi nel lavoro non consente di dare un giudizio adeguato e conclusivo circa l'effetto delle molestie olfattive. Sono dunque necessari ulteriori studi che includano anche sottogruppi più vulnerabili quali bambini, anziani, donne in gravidanza, persone con patologie pregresse per comprendere meglio l'associazione tra le emissioni odorigene industriali e gli effetti sulla salute umana.

Messaggi chiave

- Le emissioni odorigene di origine industriale possono rappresentare un problema di salute pubblica.
- È necessario che vengano condotti ulteriori studi epidemiologici su gli effetti di esposizione a odorigeni industriali anche in sottogruppi vulnerabili della popolazione.

Link utili

- <https://www.atsdr.cdc.gov/odors/>
- <https://www.epa.vic.gov.au/about-epa/publications/1468>
- <https://odornet.arpa.marche.it/>
- <https://www.isac.cnr.it/it/content/nose-ITA>

Bibliografia

1. <https://scienzapertutti.infn.it/chiedi-allesperto/tutte-le-risposte/743-139-come-avviene-la-percezione-degli-odori>
2. Friedman, D. I. and T. De Ver Dye (2009). "Migraine and the environment". [Headache 49\(6\): 941-952](#)
3. Blanes-Vidal, V. (2015). "Air pollution from biodegradable wastes and non-specific health symptoms among residents: Direct or annoyance-mediated associations?" [Chemosphere 120: 371-377](#)
4. Kret, J., L. Dalidowitz Dame, N. Tutlam, et al. (2018). "A respiratory health survey of a subsurface smoldering landfill." [Environmental Research 166: 427-436](#)
5. [Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene, Documento SNPA, delibera n.38 2018](#)
6. Sucker, K., R. Both and G. Winneke (2001). "Adverse effects of environmental odours: Reviewing studies on annoyance responses and symptom reporting." [Water Science and Technology 44\(9\): 43-51](#).
7. Brancher, M., K. D. Griffiths, D. Franco and H. de Melo Lisboa (2017). "A review of odour impact criteria in selected countries around the world." [Chemosphere 168: 1531-1570](#).
8. Bax, C., S. Sironi and L. Capelli (2020). "How Can Odors Be Measured? An Overview of Methods and Their Applications." [Atmosphere 11\(1\): 92](#).
9. Fernandez V., De Sario M., Vecchi S., Bauleo L., Ancona C. (2019) "Associazione tra esposizione ad odorigeni da fonti industriali e stato di salute: una revisione sistematica della letteratura" XLIII Convegno AIE (<https://www.epidemiologia.it/wp-content/uploads/2019/05/Libro-Abstract-master4dic2019.pdf>)
10. Guadalupe-Fernandez, V., De Sario, M., Vecchi, S. et al. Industrial odour pollution and human health: a systematic review and meta-analysis. [Environ Health. 2021 Sep 22;20\(1\):108](#). doi: 10.1186/s12940-021-00774-3.