

Seminario AMBIENTE ed EMISSIONI

FOLLONICA 27/07/2018



Problematiche e risposte tecnologiche nell'ambito degli odorigeni

Prof. Chim.

Pierluigi BARBIERI

Dr. Chim.

Sabina LICEN

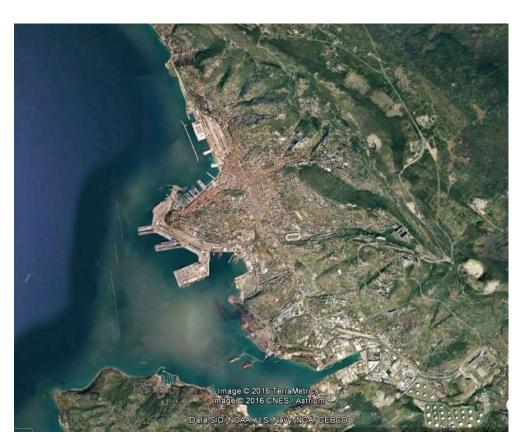
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DITRIESTE

Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche

Pierluigi Barbieri

Prof. Ass. SSD CHIM/12 Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche, Università degli Studi di Trieste

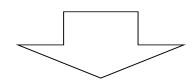
- Presidente dell'Ordine dei Chimici e dei Fisici del Friuli Venezia Giulia
- *Consulente del Sindaco di Trieste* per Inquinamento e Chimica dell'Ambiente
- Rappresentante di UNITS nel Comitato
 Scientifico di ARPA FVG
- Esperto UNI presso CEN/TC264/ WG2 e
 WG41
- Membro del Gruppo Odori di AIDIC
- Già fondatore dello spin off ARCO SolutionS srl «Centro Odori»
- Già CTU Procura della Repubblica presso il Tribunale di Trieste



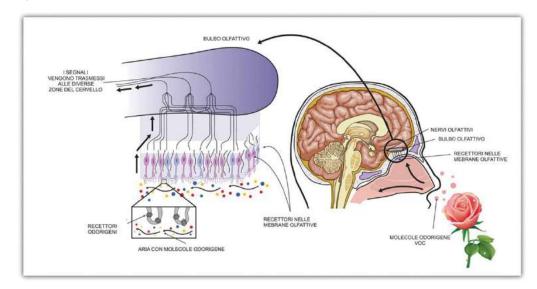
Che cos'è l'ODORE?

"qualsiasi **emanazione gassosa percepibile** attraverso il senso dell'olfatto" (EPA 47/2002, GOAA (Guideline on Odour in Ambient Air).

"attributo organolettico percepibile dall'organo olfattivo annusando determinate sostanze volatili" (UNI EN 13725 - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica).



quindi l'ODORE è una percezione sensoriale



L'ODORE come percezione sensoriale

L'odore può definirsi come "una risposta soggettiva ad una stimolazione delle cellule olfattive presenti nella sede del naso, da parte di molecole gassose" (S.Caronno, A.Foschi, P.M.I.P., Definizione odori e problemi inerenti ai controlli e alle autorizzazioni, 1998, Milano).

La percezione di un odore avviene secondo due distinti canali

uno strettamente **FISIOLOGICO**, dato dall'interazione tra le sostanze odorigene e i recettori olfattivi

uno **PSICOLOGICO**, attivato dalle esperienze, dai ricordi, dalle emozioni che ognuno di noi associa ad un determinato odore

Per questo motivo la presenza di <u>odori sconosciuti</u>, specie se fastidiosi, o di odori sgradevoli in genere produce spesso <u>reazioni anche di tipo fisico</u> (mal di testa, nausea, stress, disturbi del sonno, ...).

Che cos'è un ODORANTE?

Un odorante è una sostanza chimica volatile che attiva una risposta olfattiva.

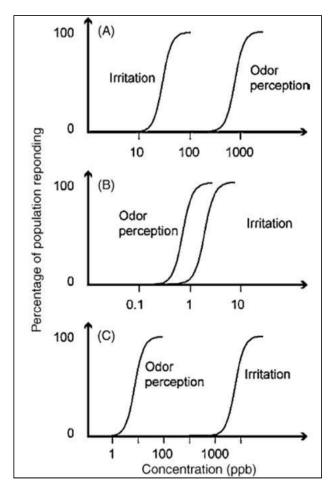
La **soglia di odore** (*odor threshold*) è il termine che si usa per identificare la concentrazione a cui le persone rispondono il 50% delle volte a presentazioni ripetute dell'odorante che viene testato.

In genere le concentrazioni soglia di odore di sostanze odoranti sono molto basse (ppm, ppb, ppt).

Odorante	Odor threshold (ppm, v/v)	Odor threshold (mg·m ⁻³ in condizioni standard)
Acetone	42	99.77
Tricloroetilene	3.9	21.02
Etanolo	0.52	0.98
n-butanolo	0.038	0.12
Limonene	0.038	0.21
Fenolo	0.0056	0.022
Solfuro di idrogeno	0.00041	0.00057
Trimetilammina	0.000032	0.00008

 $C (mg \cdot m^{-3}) = C (ppm) \cdot \frac{massa molecolare (g mol^{-1})}{volume molare (L)}$

Percezione dell'ODORE e risposta fisiologica



(immagine tratta da Shusterman, 2001)

Ci sono tre tipi di situazioni che possono avvenire in riferimento a determinate sostanze che siano sia odoranti che irritanti:

- (A) il potere irritante si attiva a concentrazioni molto inferiori alla percezione olfattiva della sostanza (es. metil iso-tiocianato);
- (B) il potere irritante si attiva a concentrazioni prossime alla percezione olfattiva della sostanza (es. fosfina);

 PH₃
- (C) il potere irritante si attiva a concentrazioni molto superiori alla percezione olfattiva della sostanza (es. solfuro di idrogeno e mercaptani).

Casi A e B -> attenzione indirizzata alla tossicità

Caso C -> attenzione indirizzata all'impatto olfattivo

Impatto odorigeno

Poiché <u>l'odore è una percezione sensoriale</u>, l'impatto ambientale odorigeno è dovuto alla **contemporanea presenza** su un territorio di **attività antropiche** che generano emissioni di miscele di composti odoranti e di **aree residenziali**, vale a dire che:

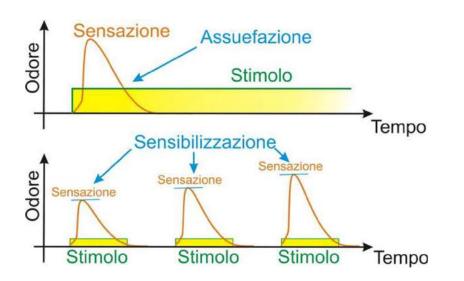
c'è ODORE solo se c'è un RECETTORE

Esempi di attività antropiche che generano odori:

- Impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti;
- Allevamenti zootecnici;
- Lavorazione del legno (cartiere);
- Esercizi commerciali con cucina;
- Industria alimentare;
- Lavorazione dei metalli;
- Industria chimica e farmaceutica;
- Impianti petroliferi



Effetti dell'impatto odorigeno - sensibilizzazione





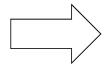
La sensibilizzazione è un processo di apprendimento non - associativo in cui <u>ripetute</u> <u>somministrazioni di uno stimolo provocano l'amplificazione progressiva di una risposta</u>. (Shettleworth, S. J. (2010). Cognition, Evolution and Behavior (2nd ed.). New York: Oxford.).

Effetti dell'impatto odorigeno – sindrome NIMBY

Le emissioni odorigene provocate da attività antropiche (di tipo agricolo, industriale, ecc.) possono causare disagio ed effetti negativi sulla popolazione e limitare fortemente l'utilizzo del territorio.

L'imprevedibilità del disturbo, la sua persistenza nel tempo e l'impossibilità di difendersi da esso determinano un effetto sinergico negativo sullo stato psicofisico delle persone che vivono in prossimità del disturbo odorigeno.

Tra gli effetti negativi sulla popolazione <u>si possono riscontrare anche fenomeni di nausea, vomito, cefalea, disturbi del sonno e disturbi a livello del sistema nervoso</u> pur non essendo necessariamente associati ad effetti tossici.



Le molestie olfattive hanno un ruolo rilevante nell'eziologia della sindrome **NIMBY** (Not In My BackYard).





UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DITRIESTE

Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche



Impatto odorigeno

Geocoder Batch di Gpsvisualizer.com

usando le mappe Bing.

Su un totale di 322 indirizzi unici

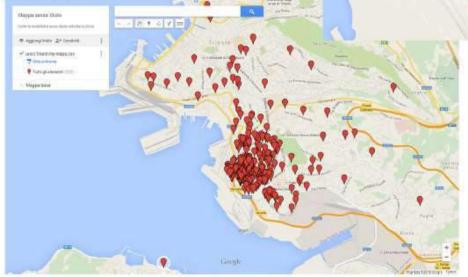
Bing Maps ha geolocalizzato:

- 276 indirizzi con precisione "address" (ovvero via e civico, troncando il civico all'intero, escludendo cioè il numero dopo la barra, dove presente),
- 45 indirizzi con precisione "street" ovvero ha geolocalizzato correttamente la via ma non ha trovato il civico,

non ha trovato il civico,

1 indirizzo con precisione «intersection»

Telepo tenero te



Caratteristica di potenziale di Mobilitazione della popolazione

Elemento critico nel *Trust building* tra enti pubblici e popolazione

La caratterizzazione per valutare la significatività degli impatti olfattivi in recettori sensibili può essere affrontata con approcci diversi,

Brancher M., Griffiths K.D., Franco D., de Melo Lisboa H. 2017, A review of odour impact criteria in selected countries around the world, Chemosphere, 168,1531-1570

La caratterizzazione per valutare la significatività degli impatti olfattivi in recettori sensibili può essere affrontata con approcci diversi



In ITALIA la giurisprudenza e le norme ambientali - come l'art. 272 bis del T.U.A. aggiornato dal D.Lgs. 183 del 15/11/2017 - iniziano a trattare con crescente specificità questo tipo di molestie,

Un quadro aggiornato a febbraio 2018: https://dscf.units.it/sites/dscf.units.it/files/4%20ROSSI%20Trieste 19-02-2018 ROSSI.pdf

ART. 272-bis "Emissioni odorigene"

- 1. La normativa regionale o le autorizzazioni possono prevedere misure per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo....
- 2.... possono essere previsti, anche sulla base dei lavori del Coordinamento, valori limite e prescrizioni per la prevenzione e la limitazione delle emissioni odorigene degli stabilimenti di cui al presente titolo, inclusa la definizione di metodi di monitoraggio e di determinazione degli impatti.
- Inserito nel Titolo I "Prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti e attività" (no AIA)
- lascia libertà alle regioni di definire VLE, prescrizioni impiantistiche, criteri per immissioni
- Saltano i criteri di stretta tollerabilità in favore di valutazioni di legalità delle emissioni basate su criteri quantitativi. Poiché è definita ormai una norma ci si aspetta modifica di orientamenti giurisprudenziali

Normativa Regionale in Italia

- D.G.R. **Lombardia** n. IX/3018 del 15/02/**2012** "*Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno*", B.U.R.L. Serie Ordinaria n. 8 del 20/02/2012
- D.G.R. **Piemonte** n. 13/4554 del 09/01/**2017** "Linee guida per la caratterizzazione e il contenimento delle emissioni in atmosfera provenienti dalle attività ad impatto odorigeno", Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte, Supplemento al n. 5 del 02/02/2017
- Deliberazione Giunta provinciale di Trento n. 1087 del 24/06/20
 la definizione dei criteri tecnici e gestione!

 Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 96 suppl. del 19-7-2018

 Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 96 suppl. del 19-7-2018

LEGGE REGIONALE 16 luglio 2018, n. 32
"Disciplina in materia di emissioni odorigene"

Ci sono anche disposizioni regionali (**Veneto**, **Abruzzo**, **Sicilia**, **Emilia Romagna**) indirizzate solo ad alcuni settori industriali (principalmente impianti di trattamento di rifiuti e di biomasse).

ESIGENZA DI ARMONIZZAZIONE

Il paradigma FIDOL

L''impatto olfattivo al recettore può essere caratterizzato determinando i seguenti fattori:

Frequenza
Intensità
Durata
Offensività
Localizzazione

Introdotto da:

Freeman, T., Cudmore, R., 2002. Review of Odour Management in New Zealand. Air Quality Technical Report No. 24, New Zealand Ministry of Environment. Wellington, New Zealand.

Tecniche di analisi per oggettivare la percezione olfattiva

Metodi strumentali per determinare presenza e concentrazione di odoranti

- Gas cromatografia unita a spettrometria di massa (GC/MS):

tecnica chimico-analitica quali-quantitativa che permette il riconoscimento di tutte le specie chimiche presenti in una miscela odorigena. La concentrazione di inquinanti gassosi viene espressa in massa/volume (moli/volume o ppm).

- Altre tecniche per specifici odoranti (es. H $_2$ S - conversione catalitica e Fluorescenza UV)

Metodo sensoriale per determinare la concentrazione di odore su aria campionata

– Olfattometria dinamica (standardizzata dalla UNI EN 13725:2003, in revisione):

tecnica sensoriale che impiega il naso umano come sensore, consente la caratterizzazione di una miscela odorigena sulla base della sensazione olfattiva provocata direttamente nel panel di esaminatori esperti. La concentrazione di odore è espressa in ou_E/m³ (Unità Odorimetriche), CEN/TC264/WG2 (finalizzazione della revisione della norma)

Metodo sensoriale per determinare presenza/assenza e intensità di un odore sul campo

-Field Inspections (standardizzate dalla UNI EN 16841-1:2017): Determinazione degli odori in aria ambiente mediante il monitoraggio in campo con annusatori selezionati e addestrati, che effettuano sopralluoghi di misurazione in tempi, siti e percorsi stabiliti registrando la presenza e l'intensità di odori riconducibili all'impianto in esame, CEN/TC264/WG27 (chiuso)

Metodi senso-strumentali per il monitoraggio continuo di (i) presenza/assenza odore, (ii) classificazione odore (discriminazione odori diversi), (iii) concentrazione di odore – IOMS instrumental odour monitoring systems («nasi elettronici), CEN/TC264/WG41 (al lavoro)

I diversi tipi di analisi forniscono informazioni complementari che vanno a costituire un sistema di indagine integrato per la valutazione degli impatti odorigeni.

Workshop e Tavola Rotonda su

Stato della scienza e tecnologia e problemi aperti sulla caratterizzazione e gestione delle molestie olfattive

19 Febbraio 2018

Auditorium del Museo Revoltella, Via Diaz 27, Trieste

Organizzazione:



Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche



Razionale

In apertura della settimana in cui si terranno a Trieste gli incontri dei gruppi di lavoro del Comitato Europeo di Normazione CEN che definiscono le norme tecniche per la caratterizzazione degli odori, si propone un workshop di presentazione dei metodi consolidati di caratterizzazione tecnica ed una tavola rotonda di discussione su problemi aperti sul tema delle molestie olfattive.

Programma

- 14.00 Accredito partecipanti
- 14.10 Saluti delle Autorità
- 14.30 Laura Capelli, Politecnico di Milano "Caratterizzare le emissioni e molestie olfattive: attuali metodi, tecnologie e casi di successo"
- 15.00 Magda Brattoli, ARPA Puglia, coordinatore tavolo interagenziale SNPA sulla caratterizzazione degli odori "Metodologie per la valutazione delle emissioni odorigene" nell'ambito del SNPA: guida pratica per l'armonizzazione delle procedure agenziali."
- 15.30 Ton van Harreveld, OdourNet, coordinatore gruppi di lavoro CEN/TC264/ WG 2 e WG41 "Il percorso del CEN su aggiornamento della norms sulls misura della concentrazione di odore (14° meeting del WG 2 'Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry') e definizione della norma su monitoraggio degli odori con metodi strumentali (?º meeting del WG 41 'Air quality - Electronic sensors for odorant monitoring"
- 16.00 Andrea N. Rossi, Progress srl. "Il nuovo articolo 272/bis (emissioni odorigene) introdotto nel TUA dal DLgs 15/11/2017, n.183 e i lavori del gruppo di lavoro ad hoc sull'impatto olfattivo di UNI"
- 16.20 Ivano Battaglia, LabService Analytica spa "Monitoraggio delle immissioni e campionamento tempestivo degli odori: il progetto europeo H2020 "OdorPrep, real-time odor sampling system & Environmental air quality monitoring"
- 16.40 Coffee break
- 17.00 TAVOLA ROTONDA (IN INGLESE)"Consolidated knowledge and open issues on characterization and management of olfactory nuisances" ("Conoscenze consolidate e problemi aperti sulla caratterizzazione e gestione delle molestie olfattive"), modera Pierluigi Barbieri, DSCF Università degli Studi di Trieste
- 18.10 Conclusioni

La partecipazione all'evento è GRATUITA. L'evento è valido per l'acquisizione di 3 CFP per i professionisti Chimici. Ai fini organizzativi è richiesta l'iscrizione all'evento tramite il Portale della Formazione per i professionisti Chimici e tramite il modulo allegato per gli altri partecipanti.

Coordinamento Scientifico ed organizzativo: Sabina Licen, slicen@units.it; Pierluigi Barbieri, barbierp@units.it Supporto organizzativo: ARCO SolutionS spin off del DSCF-UNITS: info@arcosolutions.eu

Con il contributo Comune di Trieste



In collaborazione con:



Con il patrocinio di:

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia -





ecretione peul amilienn



Un pilastro: la EN 13725:2003 (in revisione)

EN 13725:2003 (UNI EN 13725:2004) (in revisione) Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica"

Usata come riferimento anche al di fuori dell'Unione Europea

- "specifica un metodo per la <u>determinazione oggettiva della concentrazione</u> di odore di un campione gassoso utilizzando l'olfattometria dinamica con esseri umani (<u>selezionati ed addestrati</u>, costituiscono un panel olfattometrico) quali valutatori"
- "fornisce le procedure standard per il metodo di misura olfattometrico"

La concentrazione di odore

- La concentrazione di odore viene espressa in unità odorimetriche europee al metro cubo: 1uo_E /m³
- unità definita come la quantità di odorante che, fatta evaporare in 1m³ di aria neutra, in condizioni standard, ed analizzata mediante metodo olfattometrico, produce nel panel una risposta fisiologica (soglia di percezione) equivalente a quella generata da una quantità definita del gas di riferimento (123 μg di n-butanolo) fatta evaporare in 1m³ di aria neutra in condizioni standard (corrispondente ad una concentrazione di 40ppb).
- Il numero di unità odorimetriche indicanti la concentrazione è pari al numero di diluizioni necessarie affinché il 50% degli esaminatori non avverta più l'odore del campione analizzato.
- Qualsiasi odorante, in corrispondenza della soglia di percezione di un panel selezionato secondo EN13725, ha una concentrazione di odore pari a 1uo_F/m³.

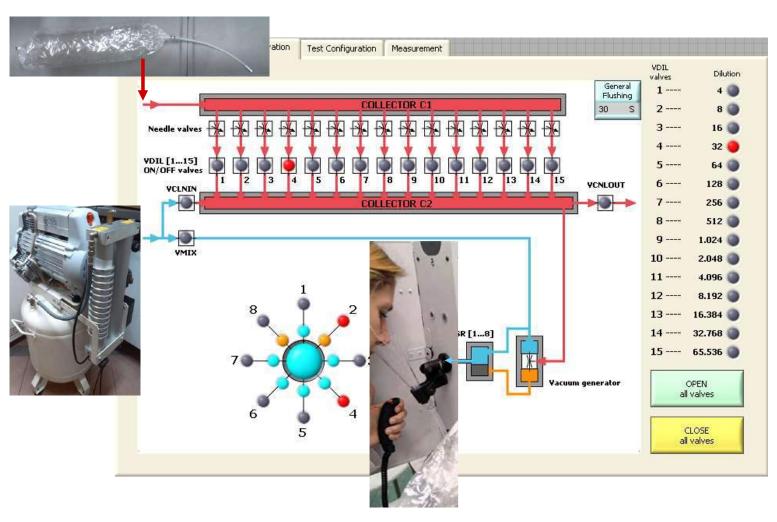
L'olfattometro

È uno **strumento**, progettato e realizzato secondo quanto previsto dalla norma, **nel quale un campione di gas odorigeno viene diluito con gas neutro** secondo dei rapporti definiti **e presentato ad un panel di esaminatori** - selezionati secondo definiti criteri di sensibilità e di ripetibilità, rispetto ad un odorante di riferimento (n-butanolo)- a concentrazioni via via crescenti, **fino a raggiungere la concentrazione di soglia olfattiva**, per cui l'odore del campione comincia a essere percepito

è dotato di un software implementato secondo la norma che permette il calcolo della concentrazione di odore (media geometrica dei valori di soglia olfattiva di ciascun esaminatore), la verifica di parametri ecc



L'olfattometro Schema di funzionamento

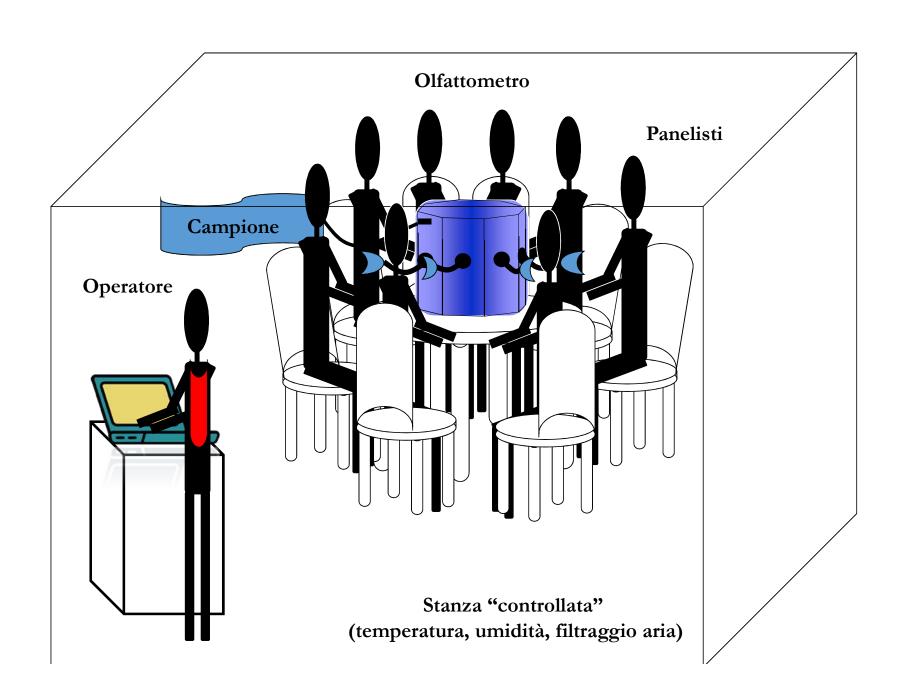


IL LABORATORIO OLFATTOMETRICO

L'olfattometro è posizionato all'interno di una camera olfattometrica o laboratorio olfattometrico dinamico, ovvero un locale con determinate caratteristiche di ricambio aria, temperatura, illuminazione, acustiche (potrebbe anche essere un laboratorio mobile).

Questo elemento pur essendo spesso trascurato risulta molto importante. La realizzazione dello stesso necessita di un proprio progetto di realizzazione e destinazione specifica di applicazione.

Un laboratorio olfattometrico deve permettere agli operatori di non subire influenze esterne di alcun genere, deve avere una zona esterna di stoccaggio dei campioni in fase di analisi.



CAMPIONAMENTI

I campioni di odore possono essere prelevati in diverse tipologie di impianto, con metodologie, strumenti e accorgimenti diversificati a seconda della tipologia di sorgente emissiva

- sorgenti puntuali caratterizzate da emissioni che possono essere assunte puntiformi, generalmente convogliate verso un'apertura di dimensioni ridotte dalla quale fuoriesce l'effluente gassoso (camini, ventole) -> sonde, pompe a vuoto
- sorgenti diffuse, caratterizzate da emissioni distribuite su una superficie estesa (non riconducibile ad un punto) in modo più o meno uniforme, si distinguono in: sorgenti areali attive e sorgenti areali passive, a seconda che siano caratterizzate da un flusso emissivo proprio o no (es: vasche depurazione reflui) cappa statica in acciaio abbinata a pompa a vuoto, wind tunnel: simulazione dell'azione del vento sulla superficie da campionare
- sorgenti fuggitive, qualsiasi emissione odorigena, generalmente accidentale, casuale, che non può essere correttamente definita e quantificata perché non chiaramente individuabile (perdite da tubi e valvole, da strutture o impianti...)

Campionatori/1



POMPA A VUOTO

Basata sul "principio del polmone": una sacca di campionamento è collocata in un contenitore rigido e l'aria è rimossa dal contenitore utilizzando una pompa a vuoto; la depressione nel contenitore fa sì che la sacca si riempia con un volume di campione pari a quello che è stato rimosso dal contenitore

Campionatori/2



CAPPA STATICA sorgenti areali con un flusso emissivo proprio Isola una parte di superficie e permette di convogliare il flusso nel condotto di uscita



WIND TUNNEL sorgenti areali senza flusso emissivo proprio Simula la condizione di flusso parallelo senza rimescolamento verticale: una corrente di aria orizzontale raccoglie i composti odorigeni volatilizzati generando

l'emissione di odore



Una novità

Il campionamento dell'aria ambiente Attivato da remoto

Project supported by Horizon 2020, the European Research and Innovation Framework program.



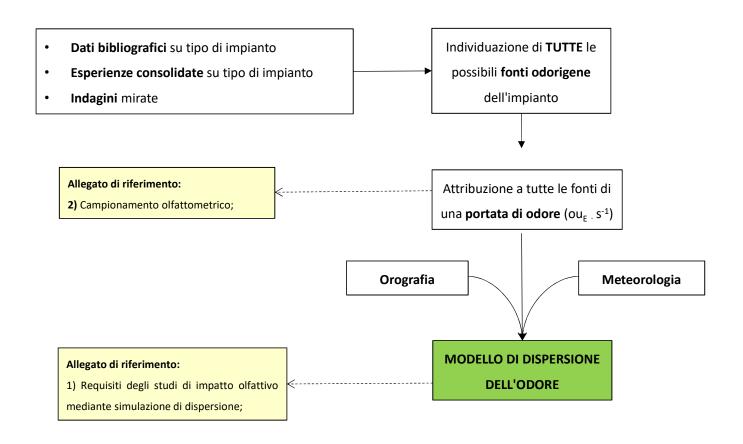
Per la caratterizzazione di un'emissione è necessario tenere conto non soltanto della concentrazione dell'inquinante emesso (mg/m³), ma anche della portata gassosa associata alla sorgente (m³/s), al fine di determinare la quantità di inquinante emessa nell'unità di tempo (m/s) Il parametro per la caratterizzazione di un emissione di odore è la

portata di odore (OER - Odour Emission Rate)

$$OER$$
 [ou_E/s] = C_{od} [ou_E/m³] x Q_{sorg} [m³/s]

Nel D.G.R. Lombardia n. IX/3018 del 15/02/2012

E' indicata una procedura di alutazione di impatto odorigeno di nuovi impianti o modifiche sostanziali di impianti esistenti:



D.G.R. Lombardia n. IX/3018 del 15/02/2012

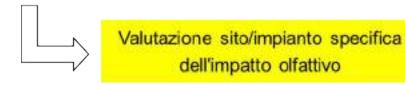
Criteri di valutazione:

Dovranno essere redatte delle **mappe di impatto** dove devono essere riportati i valori di concentrazione orarie di picco di odore al 98° percentile su base annuale, così come risultanti dalla simulazione, a **1, 3 e 5 ou**_E · m^{-3} . La valutazione deve tener conto del territorio e la **presenza di potenziali recettori.**

Si tenga presente che a:

- 1 ou_E · m⁻³ il 50% delle popolazione percepisce l'odore;
- 3 ou_E · m⁻³ l'85% delle popolazione percepisce l'odore;
- 5 ou_F · m⁻³ il **90-95%** delle popolazione percepisce l'odore.







Prescrizioni su abbattimento/contenimento emissioni odorigene L'affidabilità delle stime modellistiche per le ricadute sul territorio dipende molto dalla accuratezza della descrizione delle emissioni (variabili nel tempo) della sorgente emissiva considerata

Per cui possono risultare molto utili i sistemi strumentali di monitoraggio dell'odore

La cui standardizzazione procedurale e' oggetto del lavoro del CEN TC264/WG41

Integrazione di approcci e «apprendimento incrementale»

- Monitoraggio continuo degli odoranti con metodi strumentali (es. nasi elettronici; NTA 9055 Air quality - Electronic air monitoring-Odour (nuisance) and safety; CEN/TC 264/WG 41 Electronic sensors for odorant monitoring)
- Riconoscimento degli odoranti generati da sorgenti diverse (es. pattern recognition)
- Quantificazione della concentrazione di odore, con olfattometria dinamica (EN 13725:2003; CEN/TC 264/WG 2 Air quality - Determination of odour concentration by dynamic olfactometry)
- Oggettivazione delle segnalazioni soggettive della popolazione durante episodi critici (campionamento attivato da remoto - OdorPrep)

•

MSEM-32 di Sensigent NCA+MOS+PID



I nasi elettronici possono essere definiti come dispositivi composti da una serie di sensori per gas indipendentemente semi-selettivi e reversibili (ad esempio – ma non solo - semiconduttori a ossido di metallo (MOS), polimeri conduttori (CP) o sensori piezoelettrici) il cui output è analizzato da un software per il riconoscimento di pattern

David James, Simon M. Scott, Zulfiqur Ali, and William T. O'Hare "Chemical Sensors for Electronic Nose Systems" Microchim. Acta 149, 1–17 (2005)

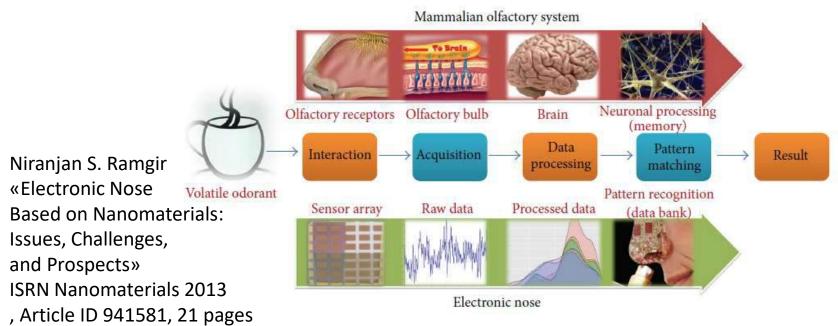
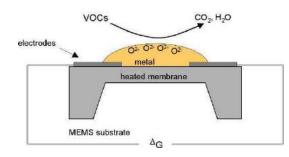
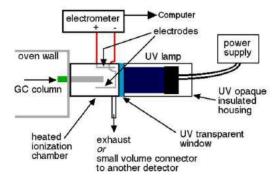


FIGURE 1: Schematic showing the comparison between mammalian olfactory system and an electronic nose.

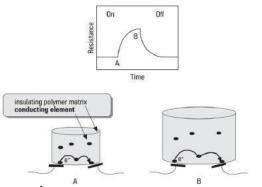
Nasi elettronici - sensori



MOS: Metal Oxide Sensor



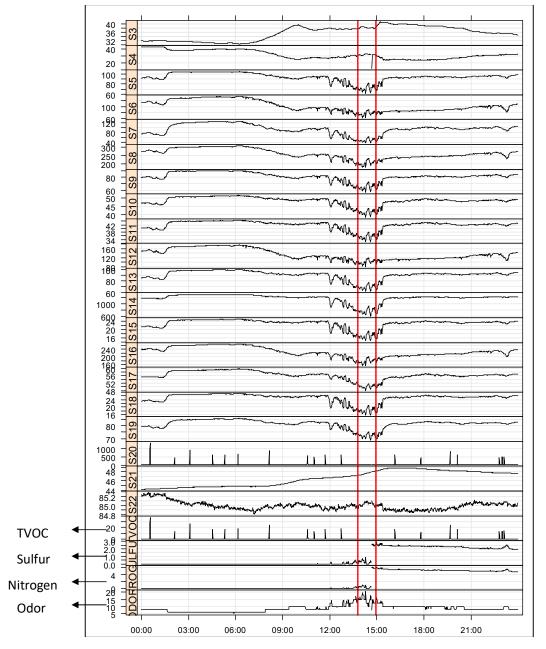
PID: Photoionization detector



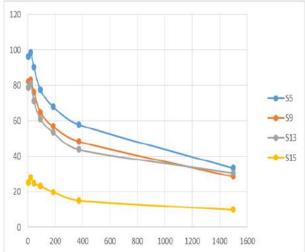
Polimeri nanocompositi

altri tipi di sensori: MOSFET (MOS Field Effect Transistor), QCM (Quartz Crystal Microbalance), SAW (Surface Acoustic Wave),

SPR (Surface Plasmon Resonance), CP (intrinsically and doped Conductive Polymers)

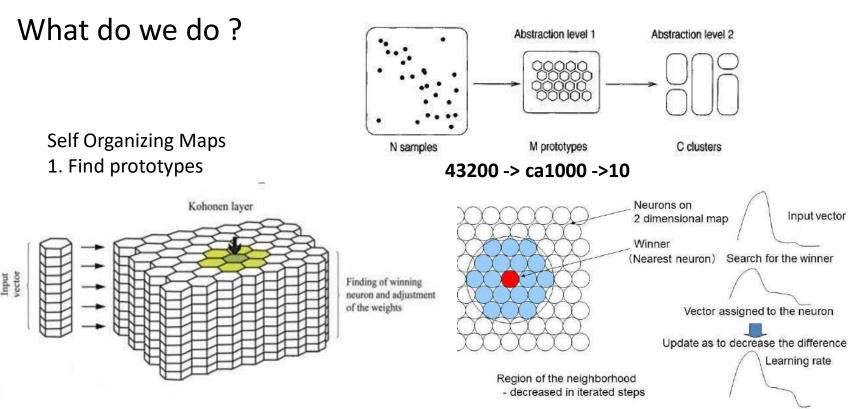


For every day data every minute (actually 10 sec) for 20 sensors S3 - S22 and 3 parameters TVOC, Sulfur, Nitrogen with "factory" calibration + "Odor", obtained as a result of training the system with n-butanol at 6, 23, 47, 94, 188, 375, 1500 EROM: ex.



Minute time-resolution data can be used for «unsupervised» learning

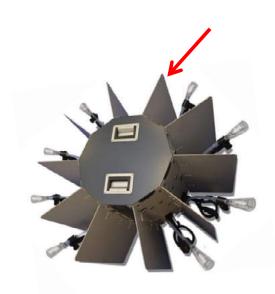
In one month at a site approximately one million data (1 data/min *60 min/hour * 24 hour/day * 30 day/month for each of 24 sensors)



Training phase: the dataset is presented to the SOM several times, till the SOM «has learned»

Reports from citizens -> immediate activation
of sampling of air in bags via SMS
with **OdorPrep** and analysis within 6 hours with
sensory panel in olfactometric lab





LabService Analytica: ODORPREP: real time automatic and remote activated sampling system for industrial emission EU-HORIZON 2020

Cluster characterization: scattered ancillary data

150 citizen complaints records classfied as «Odor» and/or «Dust»6 air samplings followed by olfactometric analysis (EN 13725)

They **only common variable** between high frequency data and scattered ancillary data is the **sampling date/time**, thus:

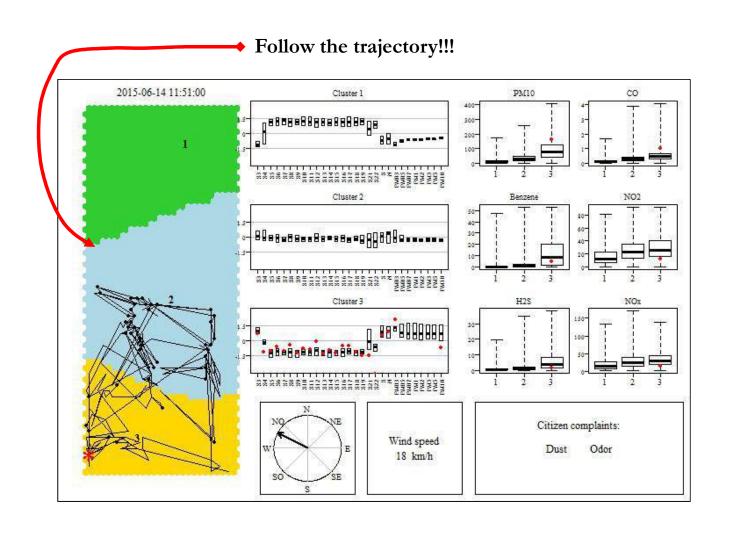
- 1. The scattered ancillary data **date/time** was identified;
- 2. The high frequency data vectors corresponding to the **same date/time** were identified;
- 3. The map neurons representing the abovementioned data vectors were identified;

4. The scattered ancillary data were directly depicted onto the map over the abovementioned neurons (represented by hexagons);

Odor concentration (European Odour Units/m³)

Citizen complaints

BACK TO DETAIL



Sensors and Actuators 8 263 (2018) 476-485



Contents lists available at SpienceDirect

Sensors and Actuators B: Chemical

journal homepage: www.elsevier.com/locate/snb



Odor control map: Self organizing map built from electronic nose signals and integrated by different instrumental and sensorial data to obtain an assessment tool for real environmental scenarios



S. Licen a.*, G. Barbieri b, A. Fabbris b, S.C. Briguglio a, A. Pillon c, F. Stel c, P. Barbieri a

- Department of Chemical and Pharmaceutical Sciences, University of Trieste, Via L. Giorgieri 1, 34127, Trieste, Italy
- ARCD SolutionS s.r.L. Spin-aff Company of the Department of Chemical and Pharmaceutical Sciences. University of Trieste, Via L. Clargieri 1, 24127, Trieste: India
- ⁶ Agenzia Regionale per la Protezione dell'Amatente del Friult Venezia Giulia (ARPA-FVG), via Catroli 14, 33057, Palmanova, UD, Italy



Environmental Odour Control Map (OCM)

with an Electronic Nose

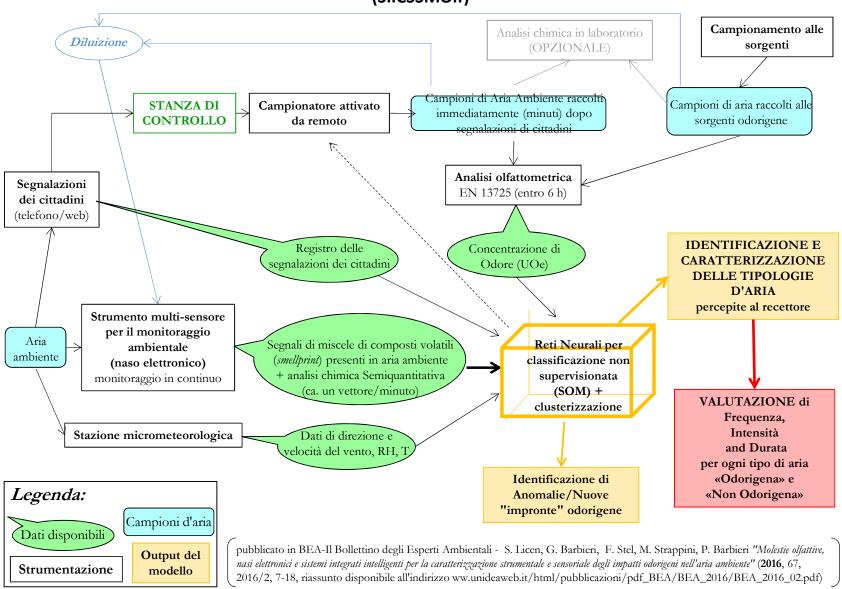
A new tool that extracts information from e-nose and ancillary data, helping environmental experts and policy makers visualise multi-source odour dynamics.

The OCM helps assess an odour's:

- Frequency
- Intensity
- Duration
- Offensiveness
- Location

Licen, S., et al., "Odor control map: Self organizing map built from electronic nose signals at integrated by different instrumental and sensorial data to obtain an assessment tool for environmental scenarios," Sensors and Actuators B: Chemical (20)

- Sistema Integrato Intelligente per la Caratterizzazione Strumentale e Sensoriale delle Molestie Olfattive (SIICSSMOIf) -





http://www.aidic.it/nose2018/programme.php

SELF ORGANIZING MAP ALGORITHM AS A TOOL FOR ANALYSIS, VISUALIZATION AND INTERPRETATION OF ELECTRONIC NOSE HIGH DIMENSIONAL RAW DATA Licen S., Cozzutto S., Angelucci M., Barbieri P.

TESTING PERFORMANCES OF A NEWLY DESIGNED OLFACTOMETER Cozzutto S., Pettarin N., Barbieri G., Licen S., Barbieri P.

ON ODOUR TOLERABILITY CRITERIA FROM ODORANT INSTRUMENTAL MONITORING Licen S., Pettarin N., Barbieri G., Barbieri P.

Anche quando l'odore molesto NON è associato a irritazione delle mucose o a avvelenamento,

se persiste o si ripete può indurre, anche in soggetti non ipersensibili, stress e depressione temporanea del sistema immunitario. Un vulnus c'è.

La questione NON risulta normata esplicitamente ed efficacemente ed in modo armonizzato, ancora.

Ci sono tecnologie, procedure e strumenti per caratterizzare adeguatamente le molestie.

La recente norma (art.272 bis del T.U.A. aggiornato dal D.Lgs. 183 del 15/11/2017) demanda alle Regioni la definizione di norme e regolamenti.

La comunità tecnico scientifica italiana sta lavorando per giungere ad una armonizzazione degli approcci.

Grazie per l'attenzione!

Domande?

barbierp@units.it