



ASSOLOMBARDA  
Confindustria Milano Monza e Brianza

# *Problematiche odorigene nei casi di bonifica*

Metodi di misura delle emissioni di odori

Speaker

Selena Sironi-Politecnico di Milano [selena.sironi@polimi.it](mailto:selena.sironi@polimi.it)

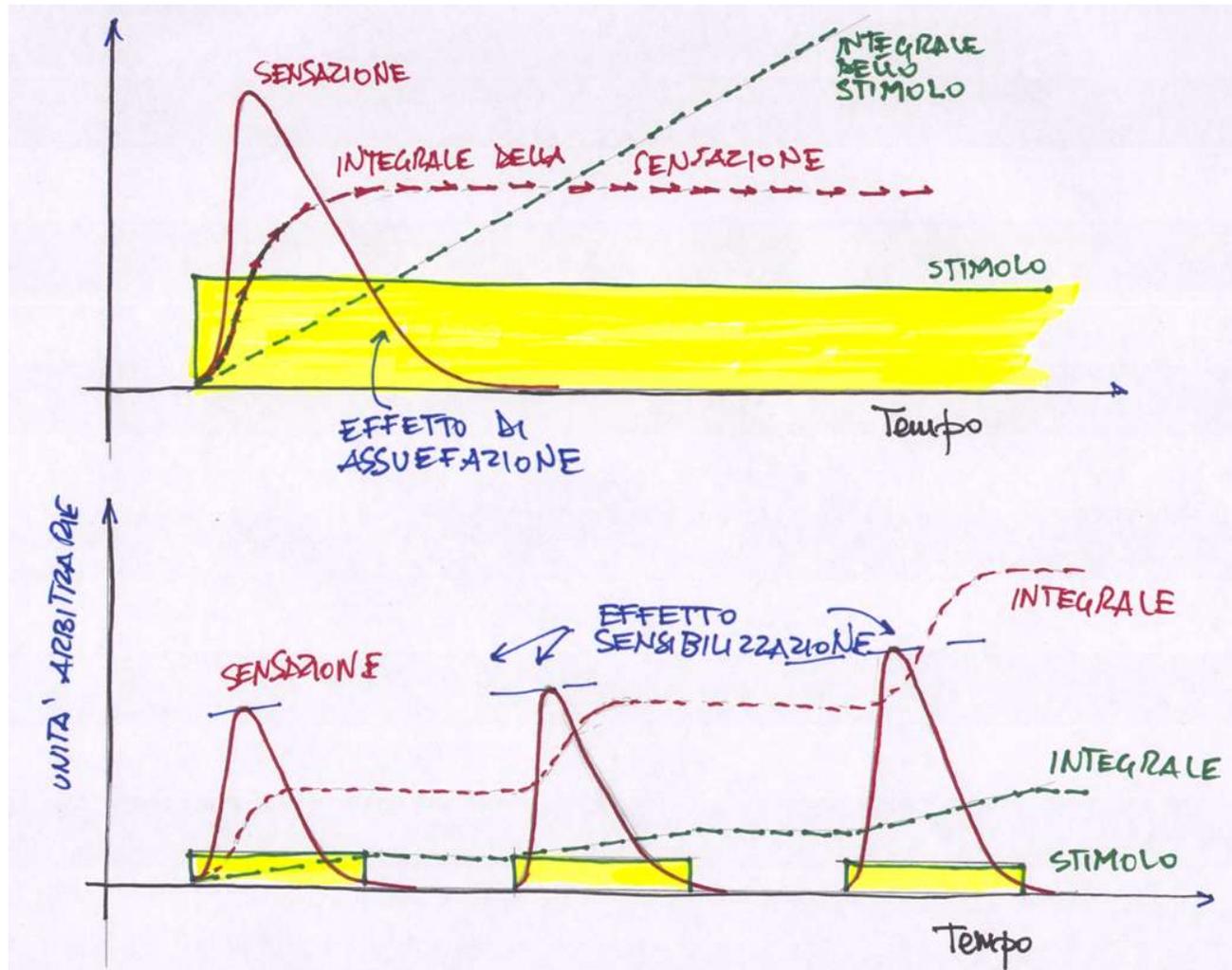
29 giugno 2016



# Tecniche di intervento

Tipo di intervento	Modalità di intervento			
	In situ	Ex situ		
		On site	Off site	
<b>Sistemi diretti di messa in sicurezza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capping con sistemi di copertura multistrato</li> <li>- Confinamento perimetrale</li> <li>- Sistemi di isolamento del fondo</li> </ul>			
<b>Sistemi indiretti di messa in sicurezza</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estrazione della falda mediante pozzi emungenti.</li> <li>- Iniezione in falda mediante pozzi per la diversione del moto del pennacchio contaminato</li> <li>- Drenaggio di captazione del pennacchio contaminato</li> <li>- Trincea di infiltrazione con bacino di ricerca</li> </ul>			
<b>Trattamenti chimico-fisici</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilazione del terreno</li> <li>- Lavaggio del terreno (soil flushing)</li> <li>- Inertizzazione</li> <li>- Altri processi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventilazione del terreno</li> <li>- Lavaggio del terreno (soil venting)</li> <li>- Estrazione con solventi</li> <li>- Estrazione per flottazione</li> <li>- Dealogenazione</li> <li>- Inertizzazione</li> <li>- Altri processi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavaggio del terreno (soil venting)</li> <li>- Estrazione con solventi</li> <li>- Estrazione per flottazione</li> <li>- Inertizzazione</li> </ul>
<b>Trattamenti termici</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vetrificazione</li> <li>- Estrazione con vapore</li> <li>- Altri processi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desorbimento mediante riscaldamento diretto</li> <li>- Desorbimento mediante riscaldamento indiretto</li> <li>- Incenerimento a tamburo ruotante</li> <li>- Incenerimento a letto fluido</li> <li>- Incenerimento ad infrarosso</li> <li>- Incenerimento al plasma</li> <li>- Altri processi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incenerimento a tamburo ruotante</li> <li>- Incenerimento a letto fluido</li> <li>- Altri processi</li> </ul>
<b>Trattamenti biologici</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioventilazione del terreno insaturo</li> <li>- Ricircolazione d'acqua nel terreno insaturo</li> <li>- Ricircolazione d'acqua nel terreno saturo</li> <li>- Filtrazione microbiologica del terreno saturo</li> <li>- Altri processi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Landfarming</li> <li>- Compostaggio</li> <li>- Processi in bioreattori</li> <li>- Bioslurry</li> <li>- Altri processi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processi diversi</li> </ul>
	Messa in sicurezza	Bonifica		

# Sensazione e stimolo



# L'olfattometria dinamica (EN 13725)

Si riferisce direttamente alla sensazione provocata da un odore in un panel selezionato di persone con olfatto standardizzato da una specifica normativa.

La Normativa Europea EN 13725 ha standardizzato le procedure e i metodi di analisi contribuendo a fare dell'olfattometria dinamica un metodo di misura affidabile e consolidato.

In questo modo l'olfattometria dinamica ha permesso l'introduzione del concetto di concentrazione di odore, e la definizione della sua unità di misura: l'unità olfattometrica al metro cubo (ouE/m<sup>3</sup>).



# L'analisi olfattometrica: a cosa serve?

## 1. Olfattometro (diluitore)

metodo scelta forzata o metodica si no



## 2. Panel di persone scelte e testate periodicamente

→ La tecnica sensoriale consente di misurare la **concentrazione di odore di un campione odorigeno** (numero di diluizioni con aria neutra necessarie per portare il campione alla concentrazione di soglia olfattiva) per diluizioni successive.

→ La concentrazione di odore si riferisce direttamente alla sensazione provocata da un odore in un **panel selezionato di esaminatori con olfatto standardizzato** ed è espressa in **unità odorimetriche al metro cubo ( $ou_E/m^3$ )**.



# Risultato della misura olfattometrica

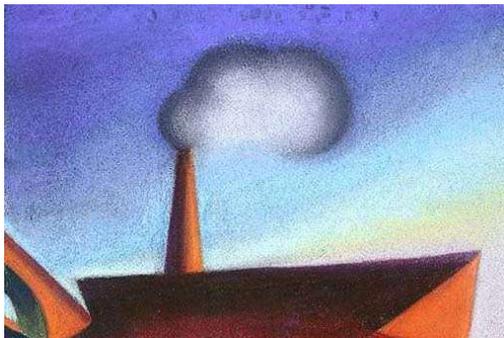
Data della misura : 4/9/01										Note:					
Sorgente emissiva : ingresso post-combustore															
Campione : C8															
Panelist	Riconoscimento			Primo screening						Secondo screening					
	Round			Soglia=Zite			DZ			Soglia=Zite			DZ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	4000	8000	16000	5657	11314	22627	-1,8	1,1	2,2	5657	11314	22627	-2,3	-1,1	1,8
2	8000	8000	16000	11314	11314	22627	1,1	1,1	2,2	11314	11314	22627	-1,1	-1,1	1,8
3	8000	8000	4000	11314	11314	5657	1,1	1,1	-1,8	11314	11314	5657	-1,1	-1,1	-2,3
4	4000	8000	16000	5657	11314	22627	-1,8	1,1	2,2	5657	11314	22627	-2,3	-1,1	1,8
5	1000	1000	2000	1414	1414	2828	-7,1	-7,1	-3,6						
6	16000	8000	8000	22627	11314	11314	2,2	1,1	1,1	22627	11314	11314	1,8	-1,1	-1,1
7	16000	16000	16000	22627	22627	22627	2,2	2,2	2,2	22627	22627	22627	1,8	1,8	1,8
8	8000	8000	8000	11314	11314	11314	1,1	1,1	1,1	11314	11314	11314	-1,1	-1,1	-1,1
<b>MEDIA Zite= 10.079</b>										<b>MEDIA Zite= 12.911</b>					

# Valutazione di impatto presso ricettori

- Necessità di “svincolarsi” dalla caratterizzazione delle sorgenti



## Determinazione diretta (strumentale) dell'impatto olfattivo presso i ricettori



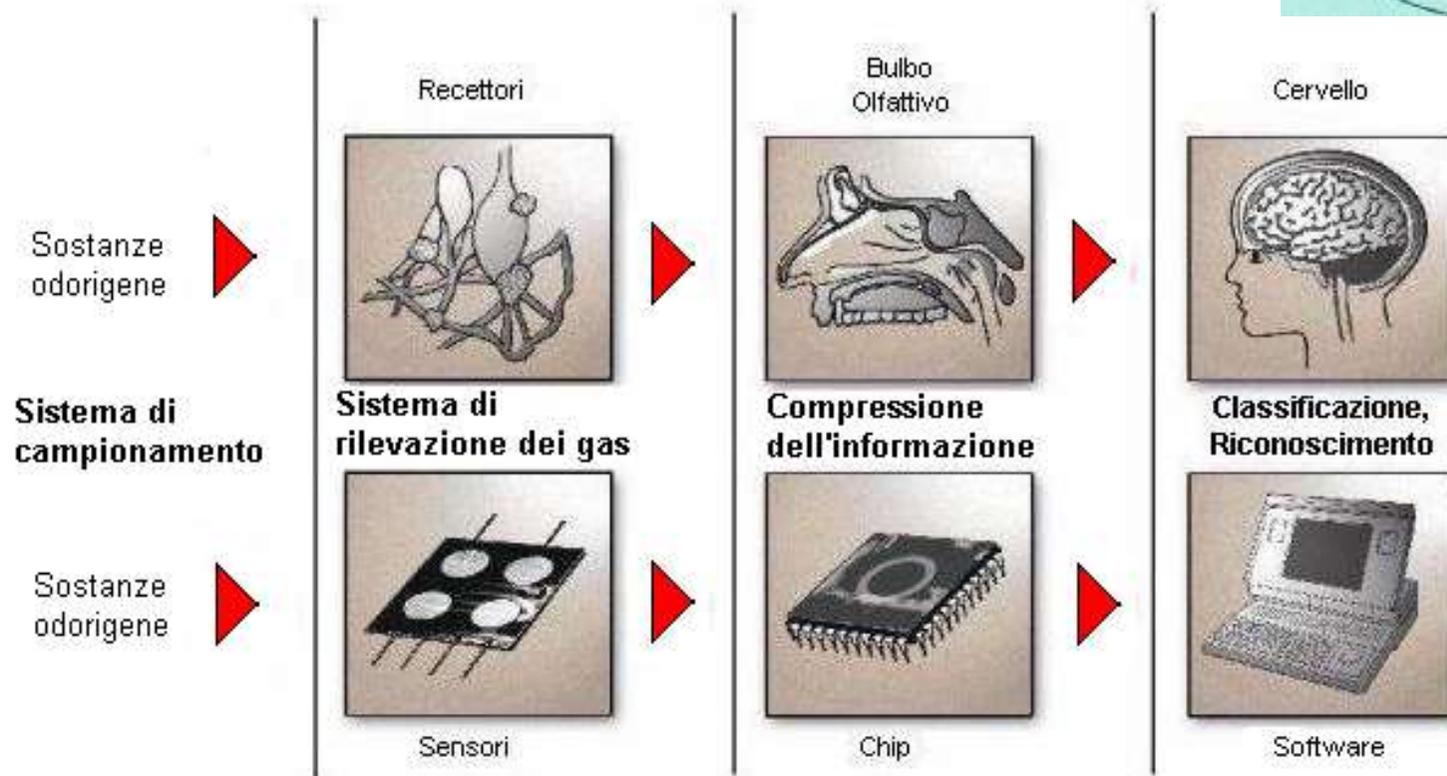
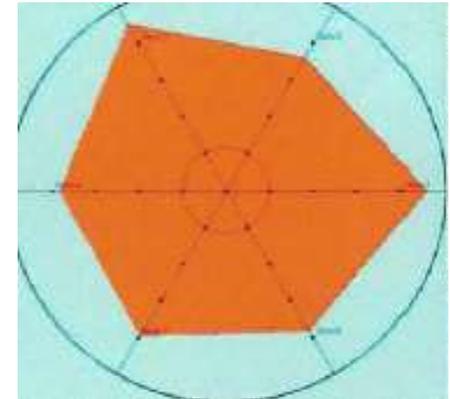
## **NASO ELETTRONICO**

- Possibilità di impiegare lo strumento per la validazione del modello  
(NO ANALISI OLFATTOMETRICHE IN IMMISSIONE!!!)

# Il naso elettronico

## Definizione:

“An instrument which comprises an array of electronic chemical sensors with partial specificity and an appropriate pattern recognition (PR) system, capable of recognizing simple or complex odours” (Gardner & Bartlett, 1994)



# Naso elettronico: Requisiti tecnici

## Criticità:

➤ Analisi in continuo



Risposte affidabili e ripetibili nel tempo (pb drift sensori etc)

➤ Odori diluiti (impiego in immissione)



Sensori con elevata sensibilità

➤ Condizioni atmosferiche variabili (impiego in esterno)



Gestione / compensazione delle variazioni di temperatura e umidità



**Sviluppo di strumenti specifici per applicazione ambientale**

# Grazie per l'attenzione

Dott. Ing. Selena Sironi

Professore Associato

Dipartimento di Chimica Materiali e Ingegneria Chimica "Giulio Natta"

Politecnico di Milano

[selena.sironi@polimi.it](mailto:selena.sironi@polimi.it)

LABORATORIO OLFATTOMETRICO