

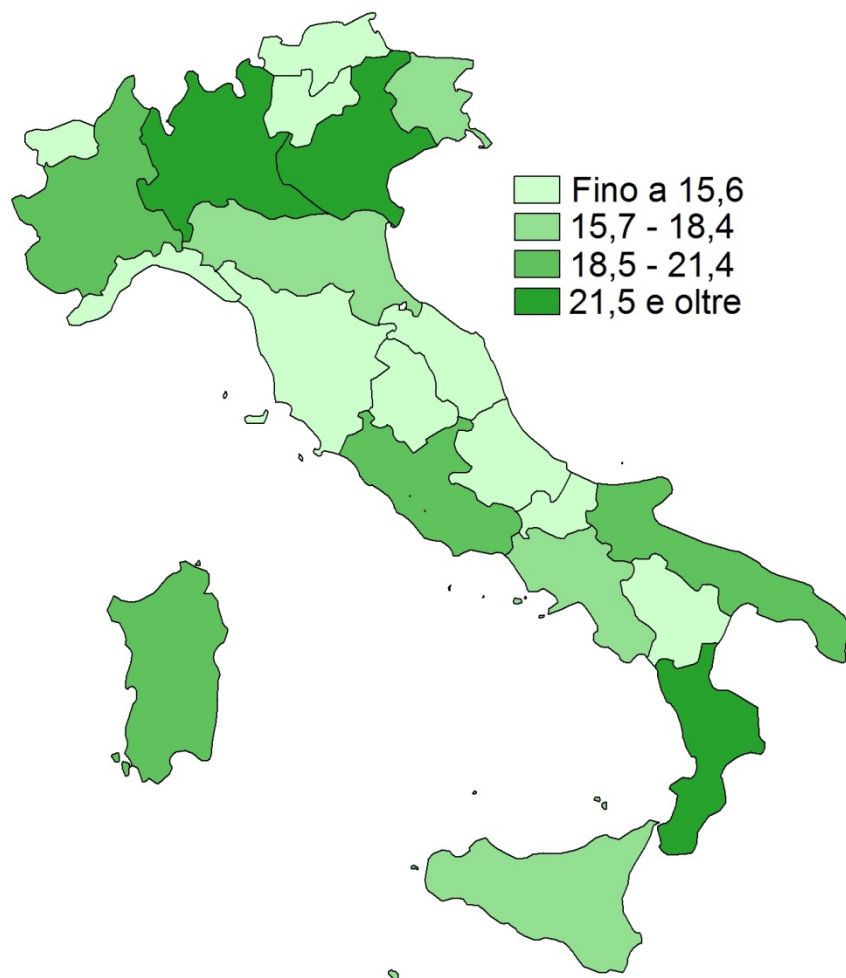
POLITECNICO
MILANO 1863

Approcci metodologici per la valutazione dell'impatto olfattivo

Ing. Marzio Invernizzi

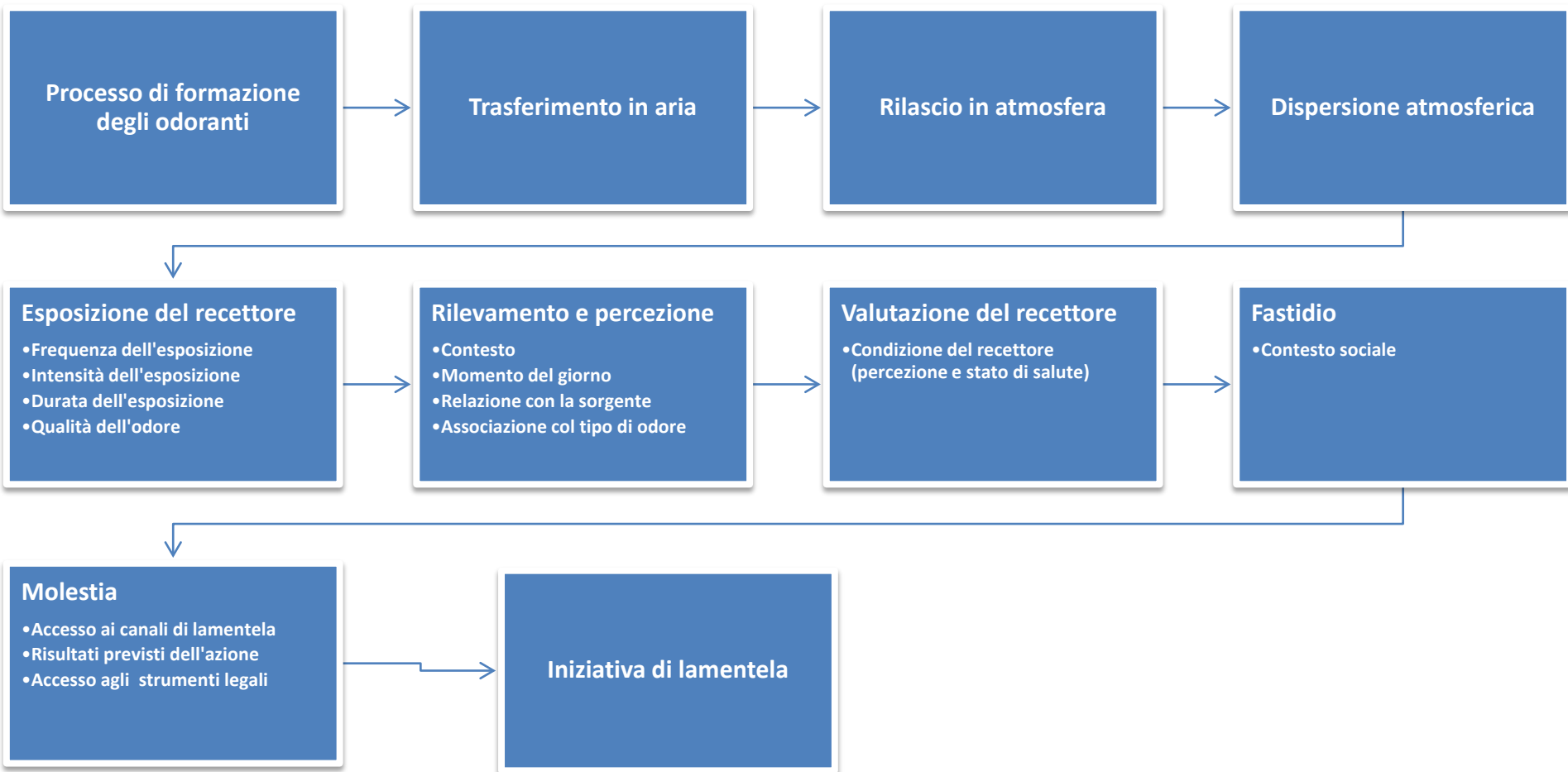
Famiglie che dichiarano molto o abbastanza presenti problemi relativi a odori sgradevoli nella zona in cui abitano per regione

Anno 2014



Regioni	% Odori sgradevoli
Piemonte	18.6
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	10.2
Liguria	15.0
Lombardia	22.2
Bolzano/Bozen	14.0
Trento	9.7
Veneto	22.5
Friuli-Venezia Giulia	16.0
Emilia-Romagna	16.5
Toscana	14.5
Umbria	12.4
Marche	10.7
Lazio	19.3
Abruzzo	15.1
Molise	10.2
Campania	17.2
Puglia	20.6
Basilicata	13.1
Calabria	22.0
Sicilia	17.0
Sardegna	19.0
Italia	18.4

Schema molestia (Van Harreveld, 2001)



Approcci valutazione di impatto olfattivo

Odore: **Attributo organolettico** percepibile dall'organo olfattivo annusando determinate **sostanze volatili**. [ISO 5492]

l'odore non coincide con l'odorante che lo produce, né d'altronde è una caratteristica intrinseca delle molecole, ma corrisponde piuttosto alla sensazione che la sostanza provoca dopo essere stata interpretata dal sistema olfattivo.



Approcci valutazione di impatto olfattivo

Utilizzo di esseri umani

- Olfattometria dinamica (EN 13725)
- Field Inspection (EN 16841)
- Segnalazioni da parte della popolazione residente

Strumenti analitici

- Analisi chimica con speciazione
- Analisi chimica non specifica
- Analisi gas singoli (H₂S, NH₃)
- Naso elettronico (IOMS)

Approcci valutazione di impatto olfattivo

Utilizzo di esseri umani

- **Olfattometria dinamica (EN 13725)**
- Field Inspection (EN 16841)
- Segnalazioni da parte della popolazione residente

Strumenti analitici

- Analisi chimica con speciazione
- Analisi chimica non specifica
- Analisi gas singoli (H₂S, NH₃)
- Naso elettronico (IOMS)

Olfattometria dinamica (EN 13725)

È una tecnica sensoriale, che utilizza uno strumento di diluizione (olfattometro), per presentare un odore, a diversi livelli di concentrazione, in modo controllato a un gruppo di valutatori.

L'olfattometria dinamica consente di determinare la concentrazione di odore di un campione di aria odorosa relativa alla sensazione provocata dal campione direttamente su un pannello di persone opportunamente selezionate.



**ENDPOINT
SOLUTION**

Olfattometria dinamica (EN 13725)

La concentrazione di odore è espressa in unità di odore europeo per metro cubo (ou_E/m^3) e rappresenta il numero di diluizioni con aria neutra necessarie per portare la concentrazione del campione alla concentrazione della soglia di rilevamento degli odori.

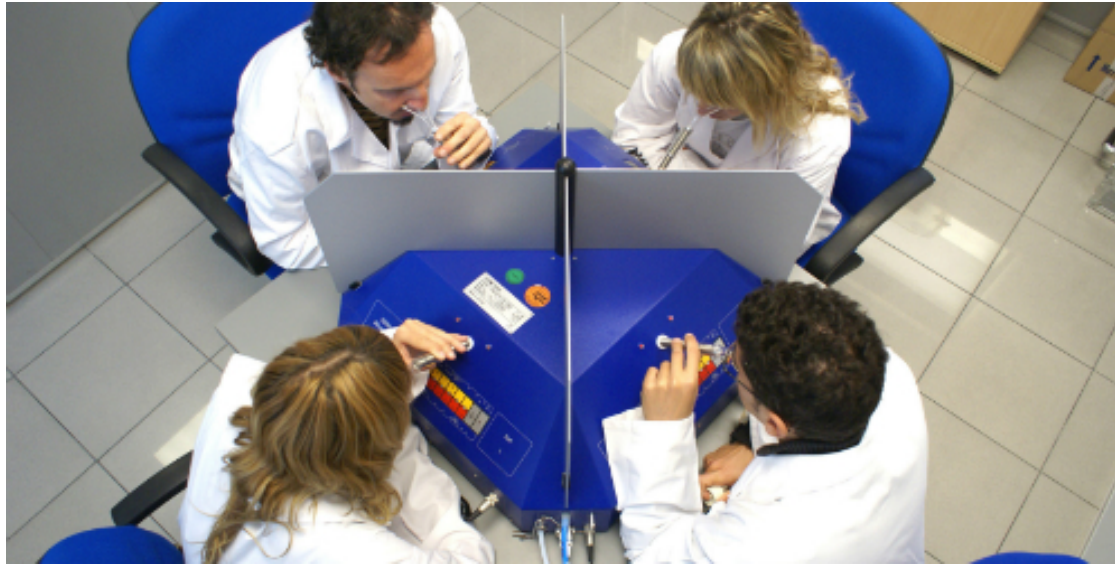
L'analisi viene effettuata presentando il campione al panel a concentrazioni crescenti mediante un olfattometro, fino a quando i componenti del panel iniziano a percepire un odore diverso dall'aria neutra di riferimento.

La concentrazione di odore viene quindi calcolata come media geometrica di almeno 12 valori di soglia di rilevamento degli odori di ciascun membro del panel.

La concentrazione di odore (ou_E/m^3) è statisticamente uguale al fattore di diluizione della soglia di percezione: cioè una concentrazione di $100 ou_E/m^3$ significa che il campione è stato diluito cento volte per raggiungere la soglia del panel.

Olfattometria dinamica (EN 13725)

L'**olfattometria dinamica** è il metodo **più utilizzato** per la quantificazione dell'odore e l'unico standardizzato dalla norma **EN 13725:2003**.



- Apposito strumento diluitore, chiamato olfattometro
- Camera olfattometrica: locale climatizzato, ventilato e insonorizzato
- Panel di esaminatori selezionati secondo definiti criteri di sensibilità ad un odorante di riferimento (n-butanolo) e ripetibilità

Misura da fare all'emissione!



Login

CERCA IN TUTTO IL CATALOGO...

[Home](#) | [Chi siamo](#) | [Associazione](#) | [Normazione](#) | [Catalogo](#) | [Formazione](#) | [Aree di lavoro](#) | [Notizie](#)

Norma numero : UNI EN 13725:2004

Titolo : Qualità dell'aria - Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica

ICS : [13.040.99]

Stato : IN VIGORE

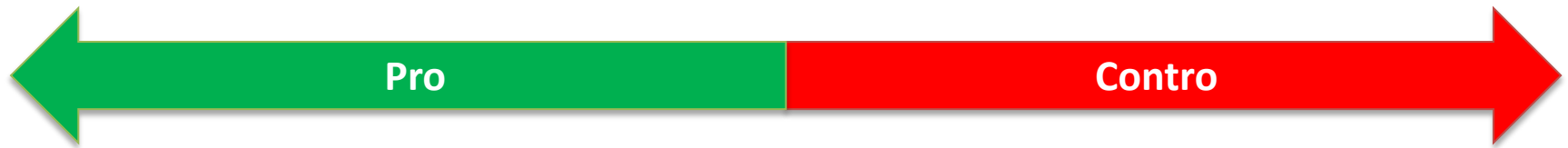
Commissioni Tecniche : [[Ambiente](#)] [[Qualità dell'aria \(misto Ambiente/UNICHIM\)](#)]

Data entrata in vigore : 01 ottobre 2004

Data ritiro :

Sommario : La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 13725 (edizione aprile 2003). La norma specifica un metodo per la determinazione oggettiva della concentrazione di odori di un campione gassoso utilizzando l'olfattometria dinamica con esseri umani quali valutatori e con **un'emissione di odori proveniente da sorgenti puntiformi o superficiali**. L'obiettivo principale è quello di fornire una base comune di valutazione delle emissioni di odori in tutti i Paesi dell'Unione Europea.

Olfattometria dinamica (EN 13725)



- Tecnica riconosciuta e normata
- Valutazione «endpoint» dell'effetto olfattivo
- Sensibilità alta (per definizione fino alle OTV)
- Possibile implementazione di modelli di dispersione atmosferica

- Sola quantificazione, nessuna qualificazione
- Impossibilità di misure in continuo
- Elevata incertezza di misura

Approcci valutazione di impatto olfattivo

Utilizzo di esseri umani

- Olfattometria dinamica (EN 13725)
- **Field Inspection (EN 16841)**
- Segnalazioni da parte della popolazione residente

Strumenti analitici

- Analisi chimica con speciazione
- Analisi chimica non specifica
- Analisi gas singoli (H₂S, NH₃)
- Naso elettronico (IOMS)

Field Inspection (EN 16841)

La **EN 16841:2016** Parte 1 (Grid method) e Parte 2 (Plume method) è stata pubblicata nel novembre 2016:

*“This European Standard supplement the dynamic olfactometry method described in **EN 13725 which is generally only suitable for measurement of odour emissions at source** as the practical lower detection limit is typically $\geq 10 \text{ ou}_E/\text{m}^3$, and.” **cannot be applied directly to determine odour exposure in the field***

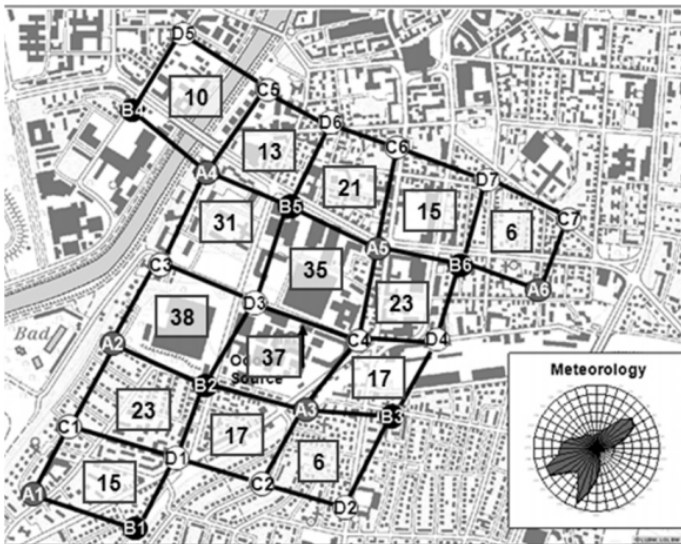
*“The methods for measuring odour presented in this European Standard make direct use of the effect of odorants on the human sense of smell. **The standard involves the use of qualified human panel members in the field** to directly assess the presence of recognizable odour in ambient air, and provide data that can be used to characterize odour exposure in a defined assessment area.”*

Field Inspection (EN 16841)

Campagne olfattometriche condotte sul campo con un panel di esaminatori addestrati

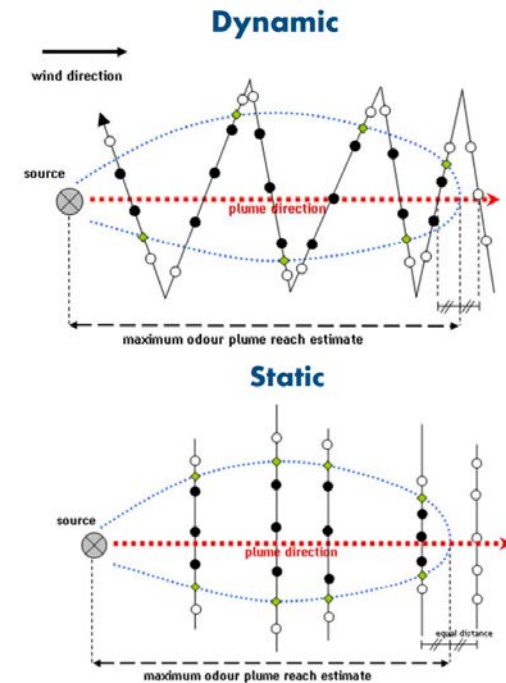
Grid method

Indagine di lunga durata (1 anno) al fine di ottenere una mappa di esposizione ad odori riconoscibili su un area selezionata

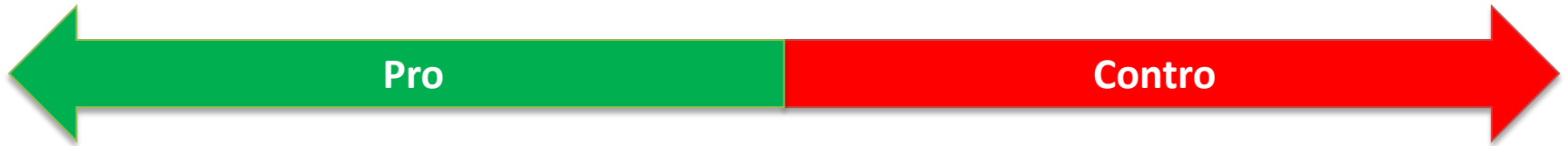


Plume method

Metodo di breve durata (10 o più indagini di qualche ora con differenti condizioni meteo) per determinare l'estensione dell'odore riconoscibile da una sorgente



Field Inspection (EN 16841)



- Determinazione diretta dell'impatto olfattivo in termini di frequenza di occorrenza o area di impatto dell'odore presso il ricettore
- Possibilità di confronto dei risultati con altre metodiche

- Difficoltà logistiche legate alla programmazione delle indagini: indagini notturne, individuazione percorsi di camminamento (plume method)
- Difficoltà di formazione di un panel adeguato, reperibile e non direttamente coinvolto (grid method)
- Elevato costo
- Mancanza di valori accettabilità di riferimento

Approcci valutazione di impatto olfattivo

Utilizzo di esseri umani

- Olfattometria dinamica (EN 13725)
- Field Inspection (EN 16841)
- **Segnalazioni da parte della popolazione residente**

Strumenti analitici

- Analisi chimica con speciazione
- Analisi chimica non specifica
- Analisi gas singoli (H₂S, NH₃)
- Naso elettronico (IOMS)

Esistono diverse tipologie di coinvolgimento della popolazione residente



Regione Lombardia

- 44 -

Bollettino Ufficiale

Serie Ordinaria n. 8 - Lunedì 20 febbraio 2012

Allegato A: modello di scheda di rilevazione del disturbo olfattivo

Segnalatore				Foglio n.	
Indirizzo		Comune		Cod. segnalat. (1)	

Segnalazioni delle percezioni di odori

Data (2)	Ora inizio	Ora fine	Intensità (3)	Note (caratteristiche del disturbo)

SCHEDA DI RILEVAZIONE PER MOLESTIE OLFATTIVE

ENTE COMPETENTE: <input type="checkbox"/> COMUNE di					
<input type="checkbox"/> ASL n° Provincia					
RILEVATORE: <input type="checkbox"/> pubblico ufficiale (generalità)					
<input type="checkbox"/> cittadino (generalità)					
POSIZIONE DEL RILEVAMENTO (indirizzo)					
MESE				ANNO	
					FIRMA:
GIORNO	ORA	Presenza*	Tipologia odore**	Durata	Condizioni meteo***

* Altissima 6, Alta 5, Media 4, Bassa 3, Scarsa 2, Minima 1, Nulla 0

** pungente P, acre A, ecc

***sereno, nuvoloso, pioggia, vento, neve, grandine, temp. indicativa



GEONOSE®

Popolazione residente



- Costo basso o nullo
- Utile per coinvolgere la cittadinanza (effetto psicologico)

- Difficoltà di gestione
- Scarsa stabilità scientifica dei dati
- Mancanza di valori accettabilità di riferimento
- Possibilità di bias
- Lunghi tempi di risposta

Approcci valutazione di impatto olfattivo

Utilizzo di esseri umani

- Olfattometria dinamica (EN 13725)
- Field Inspection (EN 16841)
- Segnalazioni da parte della popolazione residente

Strumenti analitici

- **Analisi chimica con speciazione**
- Analisi chimica non specifica
- Analisi gas singoli (H₂S, NH₃)
- Naso elettronico (IOMS)

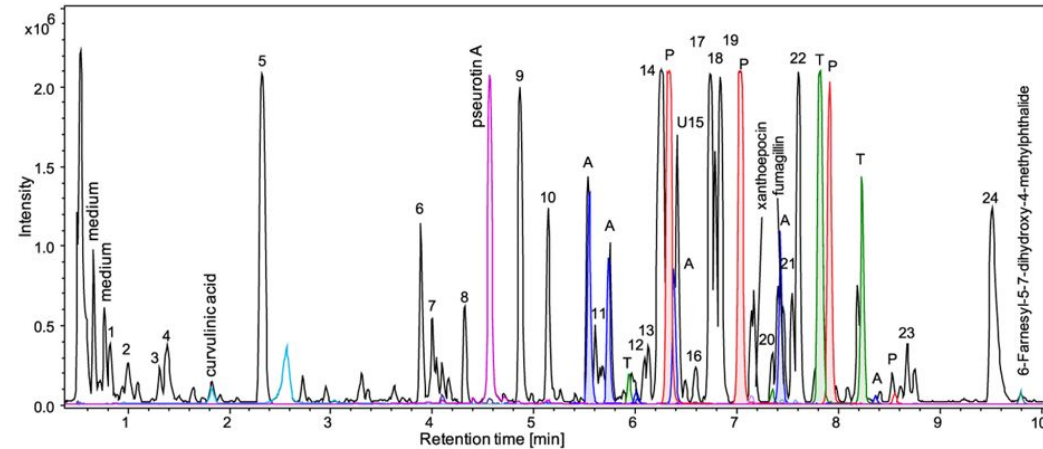
Analisi chimica con speciazione

Tra i metodi analitici, il sistema più utilizzato per misurare i composti odorosi è la gascromatografia accoppiata alla spettrometria di massa (GC-MS).

Il principio del metodo gascromatografico è la separazione del componente di una miscela in base alla loro affinità con un supporto presente in una colonna attraverso la quale i flussi dell'analita trasportati dalla corrente gassosa.

L'identificazione, ed eventuale quantificazione, dei picchi del cromatogramma, rappresentativi delle diverse sostanze separate che costituiscono la miscela odorosa indagata, viene effettuata grazie alla spettrometria di massa.

Analisi chimica con speciazione



Odour activity value

$$OAV = \frac{m_i}{OTV_i}$$

Analisi chimica con speciazione

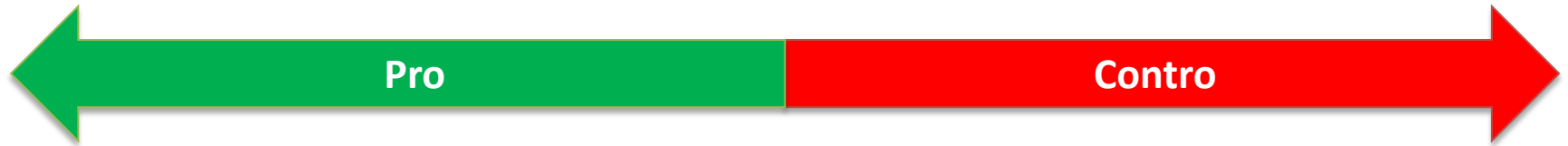
Non è nota una relazione quantitativa che leghi la composizione chimica di un'aria osmogena con la sua concentrazione di odore; un'informazione utile, anche se parziale, è fornita dal calcolo degli Odour Activity Value (OAV) delle sostanze che costituiscono una miscela odorigena, ottenuto dal rapporto tra la concentrazione di ogni analita e la sua soglia di percezione olfattiva (Odour Threshold Concentration, OTC); la somma degli OAV di una miscela è proporzionale in primissima approssimazione alla sua concentrazione di odore.

$$C_{od} \approx \sum_i OAV_i = \sum_i \frac{m_i}{OTV_i}$$

OTV H2S (Murnane et al. 2013)

#	Chemical Name	Source	Type of Threshold	Odor Thresholds	
				mg/m ³	ppm
162	Hydrogen Sulfide cont.	Bedborough & Trott 1979	d	0.0036	0.0026
		Brunekreef & Harssema 1980		0.0011 - 0.0024	0.00079 - 0.0017
		Anon. 1980	d	0.0007	0.0005
		Anon. 1980	r	0.0078	0.0056
		Thiele et al 1981		0.0013 - 0.0053	0.00093 - 0.0038
		Thiele 1982		0.0028	0.062
		Naus 1982	d	0.1	0.072
		Naus 1982	r	5	3.6
		Jensen & Flyger 1983		0.0038 - 0.0067	0.0027 - 0.0048
		Kobal & Thiele 1983		0.0022	0.0016
		Bahmuller 1983		0.0014 - 0.023	0.001 - 0.017
		Moriguchi et al 1983	d	0.0007	0.0005
		Bahmuller 1984		0.0012 - 0.0073	0.00086 - 0.0052
		Thiele 1984		0.0018	0.0013
		Roos et al 1985	d	0.00085 - 0.00105	0.00061 - 0.00075
		Roos et al 1985	d	0.0004 - 0.00043	0.00029 - 0.00031
		Don 1986	d	0.0004 - 0.00043	0.00029 - 0.00031
		Hoshika et al 1993	d	0.0004 - 0.00043	0.00029 - 0.00031
		Randebroek 1986		0.0096	0.0069
		Heeres et al 1986		0.0004 - 0.0052	0.00029 - 0.0037
		Dollnick et al 1988		0.00166	0.0012
		Winneke et al 1988		0.0015 - 0.0026	0.0011 - 0.0019
		Hermans 1989		0.000056 - 0.001545	0.00004 - 0.0011
		Nagy 1991	d	0.0055	0.0039
		Hoshika et al 1993	d	0.0007	0.0005
		Lotsch et al 1997		0.14 - 2.8	0.10 - 2
		Mannebeck & Mannebeck 2002	d	0.000491 - 0.000946	0.00035 - 0.00068
		Nagata 2003	d	0.00057	0.00041
		Greenman et al 2004		0.022	0.0157
		McGinley & McGinley 2004		0.00070 - 0.003	0.0005 - 0.0022
McGinley & McGinley 2004	r	0.00064 - 0.0013	0.00046 - 0.00093		
McGinley & McGinley 2004	d	0.00057 - 0.00142	0.00041 - 0.0010		
McGinley & McGinley 2004	r	0.00071 - 0.0032	0.00051 - 0.0023		
Glindeermann et al 2006	d	0.001	0.00072		

Analisi chimica con speciazione



- Tecnica storica, riconosciuta, ripetibile
 - Possibilità di determinazione singole specie (analisi di impatto sanitario)
 - Possibilità di analisi all'emissione ed al recettore
 - Possibile implementazione di modelli di dispersione atmosferica
- Correlazione non diretta con concentrazione di odore
 - Necessaria elevata capacità tecnica
 - Spesso le soglie di rilevabilità sono >> delle OTV
 - Necessaria calibrazione precisa (molto tempo)

Approcci valutazione di impatto olfattivo

Utilizzo di esseri umani

- Olfattometria dinamica (EN 13725)
- Field Inspection (EN 16841)
- Segnalazioni da parte della popolazione residente

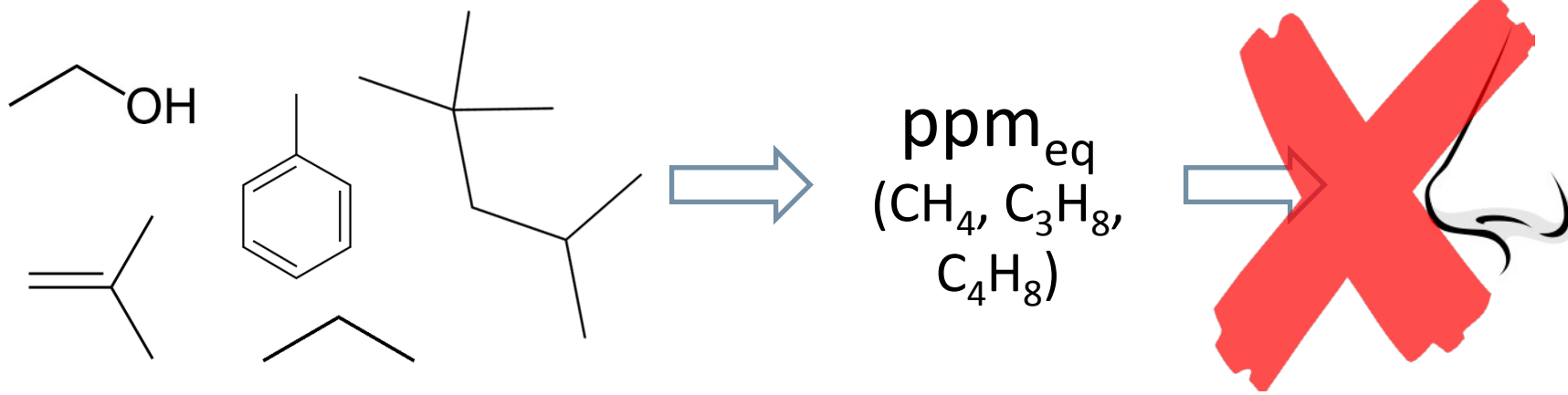
Strumenti analitici

- Analisi chimica con speciazione
- **Analisi chimica non specifica**
- Analisi gas singoli (H₂S, NH₃)
- Naso elettronico (IOMS)

Analisi chimica non specifica

La classe dei composti organici volatili, (COV) o VOC (Volatile Organic Compounds), comprende diversi composti chimici formati da molecole contenenti atomi di carbonio, dotate di gruppi funzionali diversi, aventi comportamenti fisici e chimici differenti, ma caratterizzati da una certa volatilità.

I sensori di COV (FID o PID) sono in grado di dare un'idea della concentrazione totale di composti organici, ma che è aspecifica, non massiva e espressa in ppm (o ppb) equivalenti.



Analisi chimica non specifica



Analisi chimica non specifica: RESPONSE FACTORS

Chemical name	Formula	CAS no.	IE, eV	Lamp Type (RF)			notes
				11.7 eV	10.6 eV	10 eV	
Isoeugenol	C10H12O2	97-54-1	-9	NA	0.4	NA	
Isoflurane	C3H2ClF5O	26675-46-7	-11	50	ZR	ZR	
Isoheptane	C7H16	591-76-4	9.84	NA	1.2	NA	
Isojasmone	C11H18O	95-41-0	-9	NA	0.7	NA	
Isomenthone	C10H18O	1196-31-2	9.86	NA	0.6	NA	
Isononanal	C9H18O	5435-64-3	-9.6	0.5	0.9	1.4	
Isononanol	C9H20O	3452-97-9	-9.8	1	1.5	NA	
Isooctane	C8H18	540-84-1	9.86	0.51	1.1	3.2	
Isooctanol	C8H18O	26952-21-6	-9.8	1	1.7	NA	
Isopentane	C5H12	78-78-4	10.32	4	4	ZR	
Isopentanol	C5H12O	137-32-6	9.86	0.8	2.0	6	
Isopentene	C5H10	563-46-2	9.12	NA	0.8	NA	
Isophorone	C9H14O	78-59-1	9.07	1.1	0.8	1.0	
Isophorone diisocyanate	C12H18N2O2	4098-71-9	-9	NA	0.6	NA	
Isoprene	C5H8	78-79-5	8.85	0.57	0.9	1	
Isopropanol	C3H8O	67-63-0	10.17	2	4.0	25	
Isopropanolamine	C3H9NO	78-96-6	~ 9.6	NA	1.5	NA	S V X
Isopropoxyethanol, 2-	C5H12O2	109-59-1	-10.3	0.8	1.2	1.5	
Isopropyl acetate	C5H10O2	108-21-4	9.99	1.1	2.4	8	
Isopropyl chloroformate	C4H7O2Cl	108-23-6	-10.2	NA	1.6	NA	
Isopropyl mercaptan	C3H8S	75-33-2	9.15	NA	0.6	NA	
Isopropyl nitrite	C3H7NO2	541-42-4	10.23	NA	4.0	NA	
Isopropylamine	C3H9N	75-31-0	8.72	1	1	1	S V X
Isopropylaminoethanol, 2-	C5H13NO	109-56-8	-9	NA	2	NA	
Isopropylcyclohexane	C9H18	696-29-7	9.33	0.53	0.7	1.1	
Isopropylglycol acetate	C7H14O2	19234-20-9	-9.5	NA	1.2	NA	
Isothiazole	C3H3NS	288-16-4	9.55	NA	3	NA	
Isovaleraldehyde	C5H10O	590-86-3	9.72	0.8	1.3	1.5	
Isovaleric Acid	C5H10O2	503-74-2	-10.2	1.6	5.5	25	
Isoxazole	C3H3NO	288-14-2	9.96	NA		NA	
Jasmal	C11H22O3	1322-17-4	-9	NA	1.4	NA	
Jasmone, cis-	C11H16O	488-10-8	-9	NA	0.5	NA	
Jet Fuel Jp-4			-9	0.42	0.8	0.7	
Jet Fuel Jp-5			-9	0.46	0.7	0.6	
Jet Fuel Jp-8			-9	0.32	0.7	0.6	
		8008-20-					

Analisi chimica non specifica



- Possibilità di fare misure al recettore
 - Bassi costi, semplicità di utilizzo (PID)
 - Possibilità per controllo emissioni accidentali (sorgenti idrocarburiche)
- Impossibile correlazione con concentrazione di odore (diversi RF, diverse OTV)
 - Impossibilità di riconoscere sorgente (molti interferenti, no speciazione)
 - Dipendenza risultati da tipologia di strumento e sensore

Approcci valutazione di impatto olfattivo

Utilizzo di esseri umani

- Olfattometria dinamica (EN 13725)
- Field Inspection (EN 16841)
- Segnalazioni da parte della popolazione residente

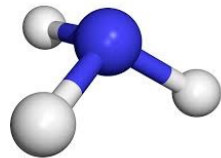
Strumenti analitici

- Analisi chimica con speciazione
- Analisi chimica non specifica
- **Analisi gas singoli (H₂S, NH₃)**
- Naso elettronico (IOMS)

Analisi gas singoli

L'analisi di gas inorganici al recettore è un approccio efficace nei casi in cui sia possibile evidenziare sostanze chimiche, a bassa OTV, ad esempio **idrogeno solforato o ammoniaca**, che possano essere traccianti e rappresentative della particolare emissione odorigena di interesse (gas di discarica, rifiuti cartiera, allevamenti...)

Affinché possa essere identificato un parametro surrogato dell'odore, è necessario che il rapporto tra la concentrazione del parametro surrogato e la concentrazione odorigena sia relativamente costante e conosciuto



Analisi gas singoli

Analizzatori fino alla soglia olfattiva (ppb):

- Analizzatori di H_2S a lamina d'oro
- Analizzatori di NH_3 a chemiluminescenza



Possibilità dell' utilizzo di celle elettrochimiche (molto più economiche) ma hanno elevati limiti di rilevabilità => poco utili per la valutazione di odore al recettore



Analisi gas singoli



- Possibilità di fare misure al recettore
- Possibilità per controllo emissioni accidentali (ove presente gas tracciante)

- Difficile correlazione con concentrazione di odore
- Necessità di sorgente con particolare tipologia di emissione
- Dipendenza risultati da tipologia di strumento e sensore
- Elevati costi

Approcci valutazione di impatto olfattivo

Utilizzo di esseri umani

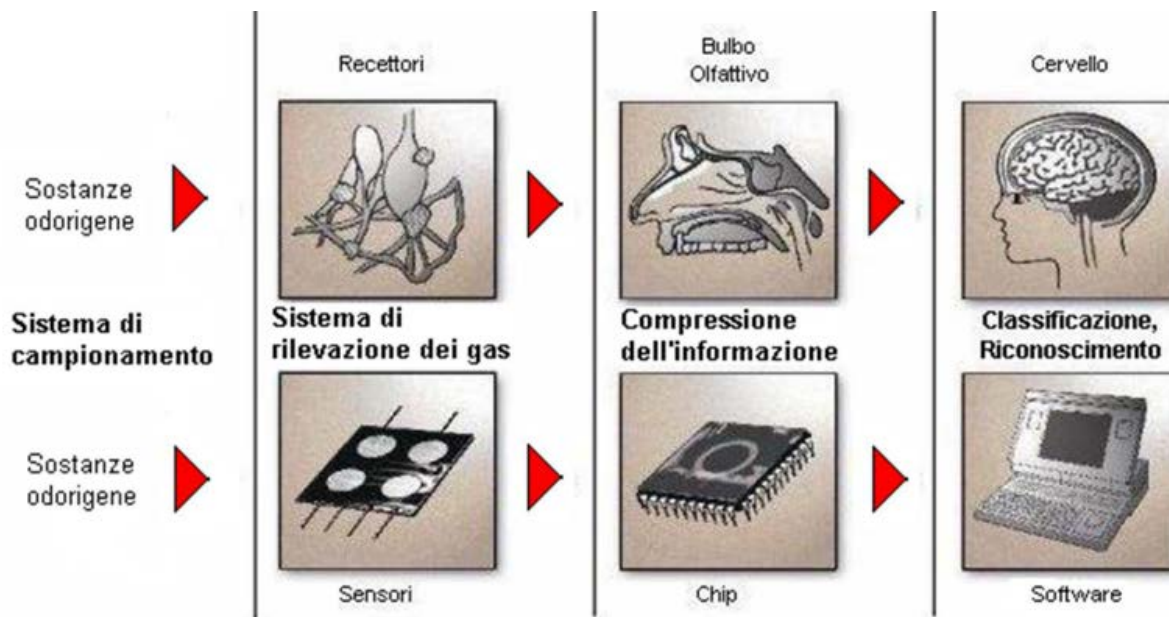
- Olfattometria dinamica (EN 13725)
- Field Inspection (EN 16841)
- Segnalazioni da parte della popolazione residente

Strumenti analitici

- Analisi chimica con speciazione
- Analisi chimica non specifica
- Analisi gas singoli (H₂S, NH₃)
- **Naso elettronico (IOMS)**

Naso elettronico (IOMS)

Il naso elettronico è uno strumento progettato per simulare l'olfatto umano, che caratterizza una miscela odorigena nella sua totalità. Pertanto, il naso elettronico non fa un'analisi chimica della miscela analizzata, bensì fornisce la sua **impronta olfattiva**.



Tecnologie molto varie!

Naso elettronico (IOMS)



- Analisi in continuo dell'aria ambiente presso il ricettore
- Rilevazione della presenza di odore
- Riconoscimento/classificazione dell'odore (sorgente)
- Possibilità di confronto dei risultati con altre metodiche

- Per il momento, assenza di una normativa di riferimento specifica (WG 41 CEN)
- Complessità dello strumento: necessità della definizione di procedure precise per l'impiego (addestramento e elaborazione dati)



Integrated Pollution Prevention and Control

Reference Document on
Best Available Techniques in the

Food, Drink and Milk Industries

4.4.3.13 Physical dispersion of odour/VOC emissions

Dispersion is sometimes used via existing installations on the site, e.g. using a high discharge boiler stack. The legislation governing malodorous emissions, if they are not also considered to be harmful, is **impact related and not source controlled**. This means that, the need to treat a malodorous emission is governed by the impact it has on the surrounding environment following dispersion in the air. Controls of the dispersion of the emission to air typically consider both the prevention of complaints as well as legal requirements associated with odour emissions and their composition, e.g. if they contain VOCs.



Approccio modellistico



D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018



Linee guida per la caratterizzazione, l'analisi e la definizione dei criteri tecnici e gestionali per la mitigazione delle emissioni delle attività ad impatto odorigeno



D.g.r. 9 gennaio 2017, n. 13-4554

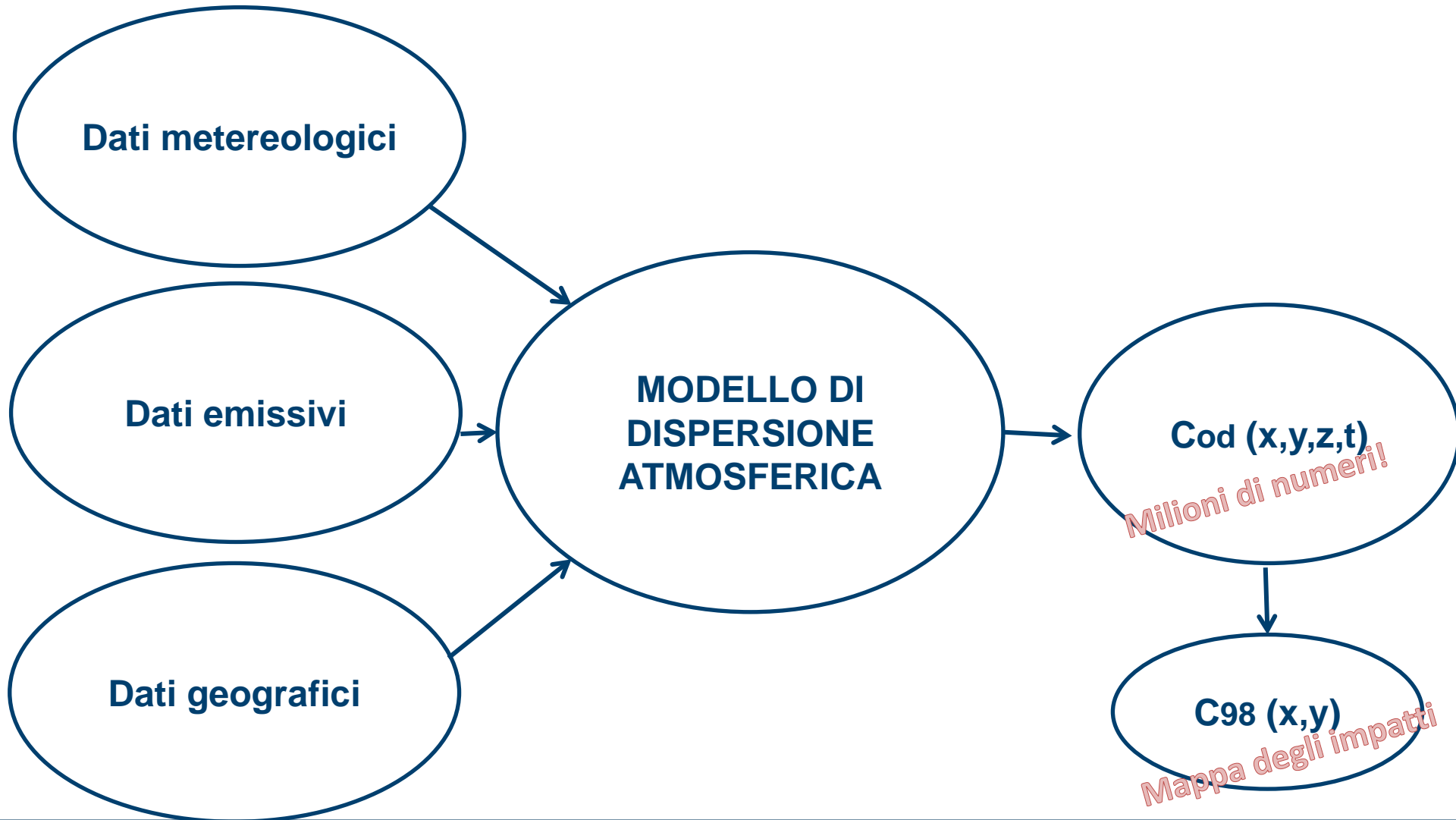


LEGGE REGIONALE 16 luglio 2018, n. 32

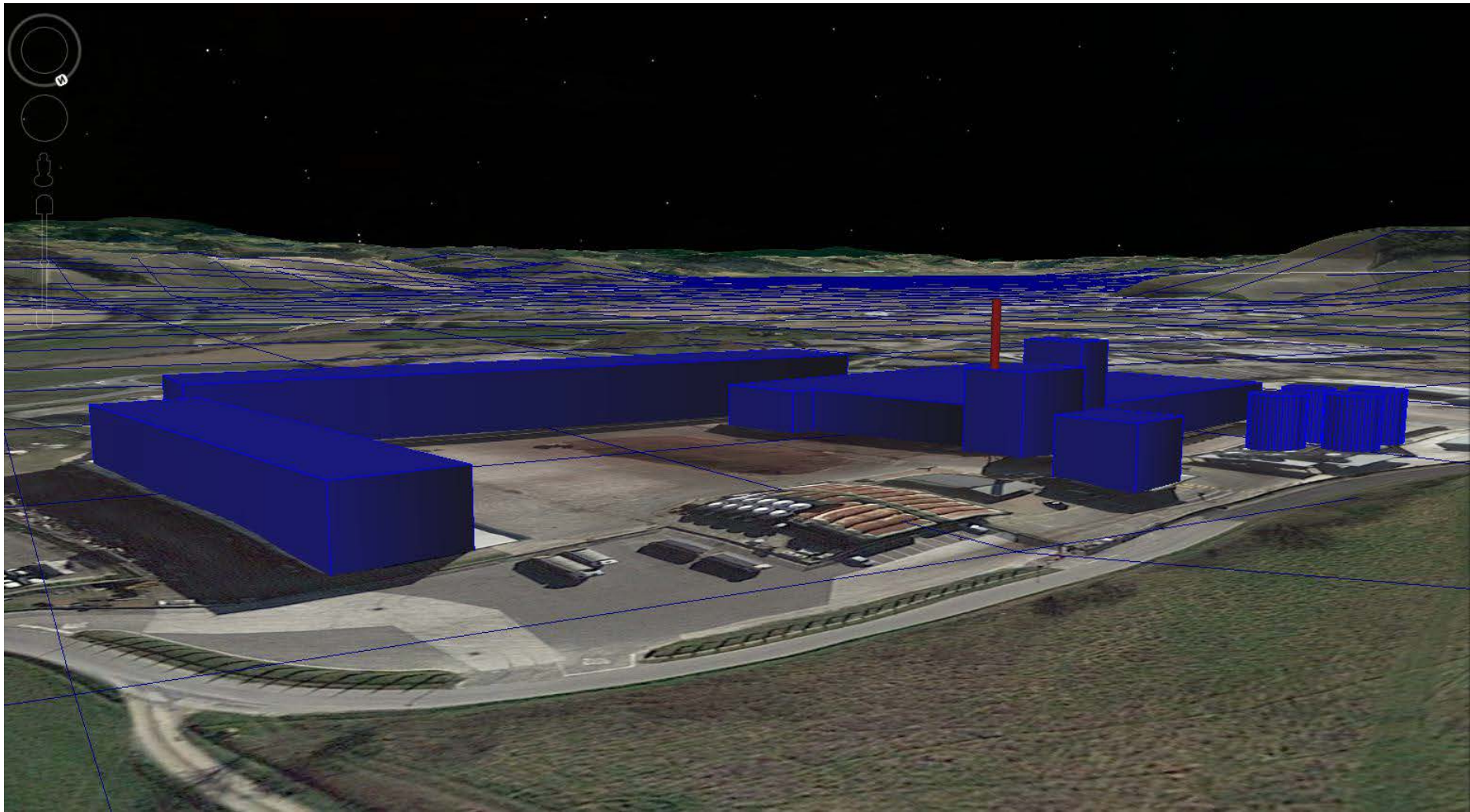


Progetto di legge n. 362

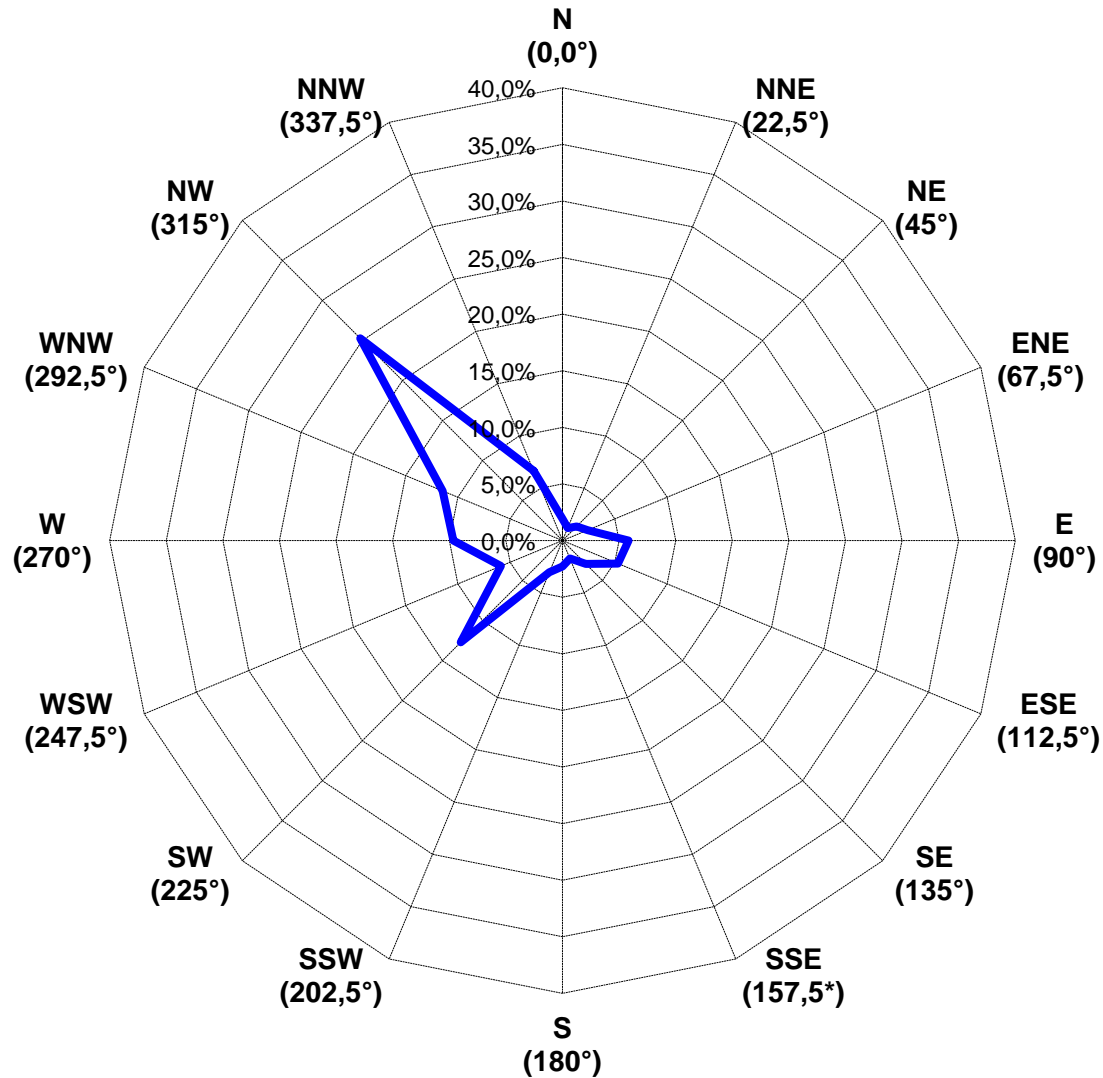
Modello di dispersione



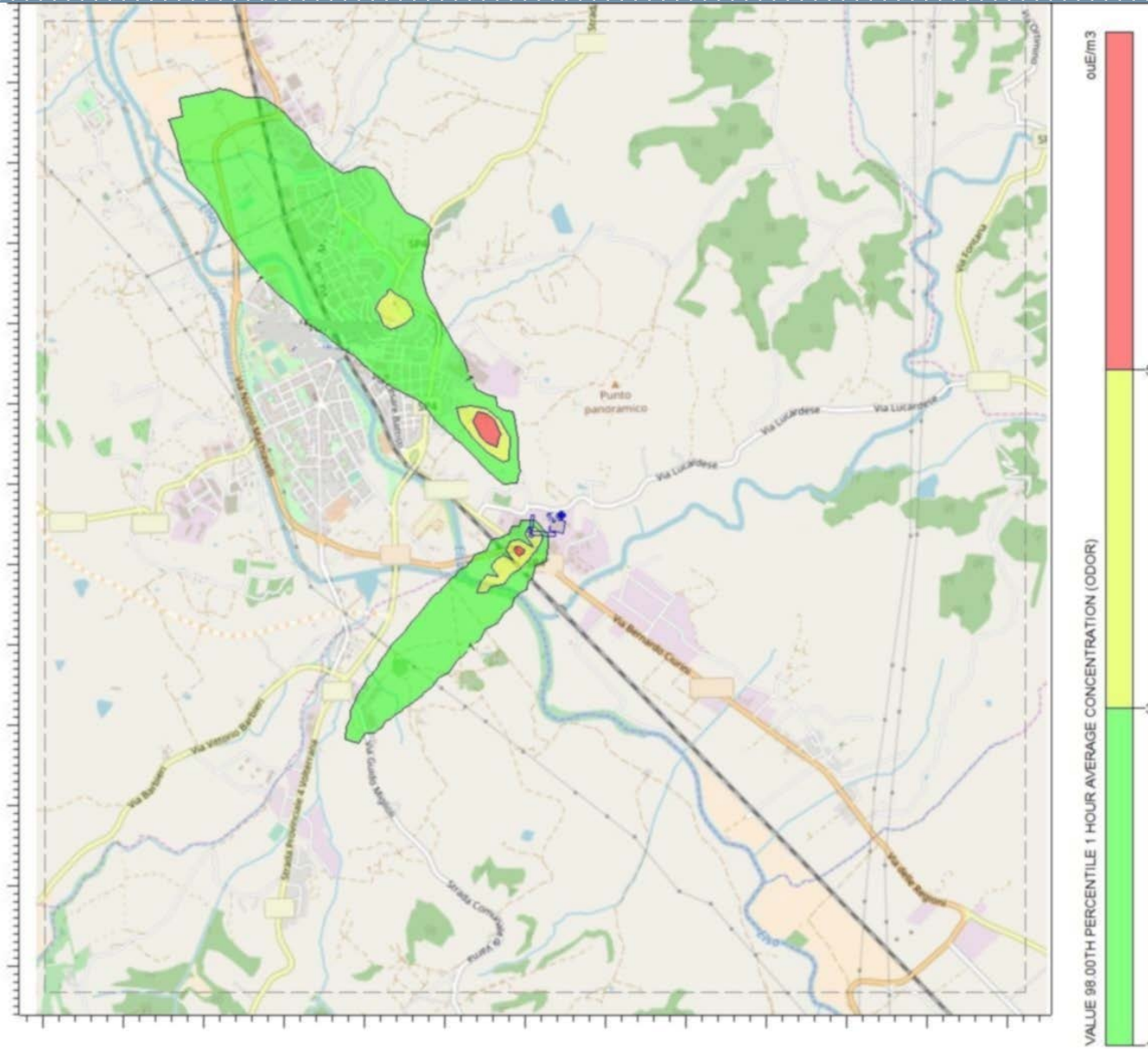
INPUT: Scenario emissivo



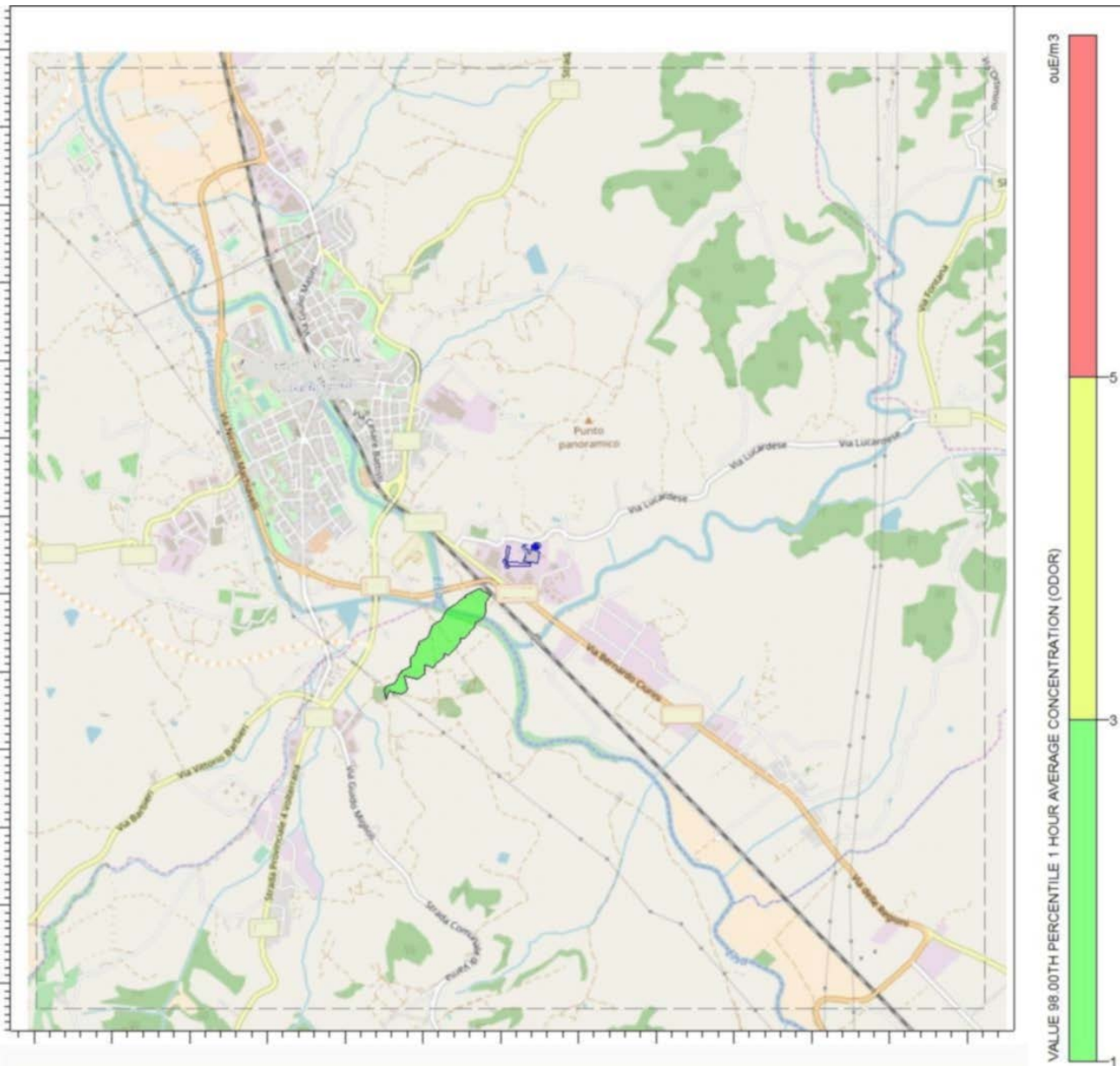
INPUT: Dati merereologici



Risultato modello di dispersione: stato attuale



Risultato modello di dispersione: ipotesi di innalzamento camino



Utilizzo di modelli di dispersione atmosferica



- Verifica della distinzione tra impatto ed emissione
 - Possibilità di comprendere quali siano le sorgenti più impattanti
 - Possibilità di studi previsionali (anche per verifica ipotesi di miglioramento)
 - Possibilità di confronto dei risultati con altre metodiche
- Difficoltà di trattamento sorgenti diffuse ed emissioni variabili nel tempo
 - Non additività degli odori (problema sovrapposizione degli effetti)
 - Trattazione fenomeni di picco

QUAL È L'APPROCCIO MIGLIORE?

VALUTAZIONE CASO PER CASO
ED EVENTUALE INTEGRAZIONE
DI TECNICHE DIVERSE



•marzio.invernizzi@polimi.it

un modello di dispersione con le caratteristiche date sempre dall'allegato 1, per verificare quale sarà l'entità del disturbo olfattivo provocato nel raggio di 3 km dai confini dello stabilimento sui ricettori presenti in questa area.

5. Criteri di valutazione

A partire dai risultati della simulazione il progettista dovrà adottare gli accorgimenti tali da far sì che l'odore provocato dall'attività non vada ad impattare in maniera significativa sulla zona interessata dalle emissioni odorigene e soprattutto che non ne pregiudichi l'utilizzo in accordo con lo strumento di programmazione territoriale. 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 .

Si tenga presente che all':

- 1 ou_e/m^3 il 50% della popolazione percepisce l'odore;
- 3 ou_e/m^3 l'85% della popolazione percepisce l'odore;
- 5 ou_e/m^3 il 90-95% della popolazione percepisce l'odore.

La valutazione deve tener conto del territorio e la presenza di potenziali recettori che vi insistono e delle caratteristiche del fondo.

Materiale supplementare: scelta modello di dispersione

10. Scelta della tipologia di modello e del codice software

Si consiglia per la realizzazione dello studio di impatto olfattivo l'impiego di un modello di dispersione che appartenga ad una delle seguenti tipologie:

- modelli non stazionari a puff o a segmenti (vedasi UNI 10796:2000, scheda 4, tipologia 2);
- modelli 3D lagrangiani (a puff o a particelle) (vedasi UNI 10796:2000, scheda 4, tipologia 3 o scheda 5, tipologia 1);
- modelli 3D euleriani (vedasi UNI 10796:2000, scheda 4, tipologia 3 o scheda 5, tipologia 1).

Per una rassegna di software validati appartenenti alle tipologie sopra elencate si rimanda a quanto segue.

- U.S Environmental Protection Agency, Guideline on Air Quality Models, Appendix W to Part 51. Federal Register, Vol. 68, No. 72, Tuesday, April 15, 2003 / Rules and Regulations.
- Linee guida pubblicate dal Centro Tematico Nazionale - Atmosfera Clima Emissioni in Atmosfera (CTN_ACE), <http://www.smr.arpa.emr.it/ctn/>