



ESPERTI NELLA MISURAZIONE DEGLI ODORI

Misure e normativa
Problemi di emissioni



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI UDINE**

hic sunt futura

Focus

Emissioni

Monitoraggio

Misurazione

Normative

MISURE E
NORMATIVA

PROBLEMI DI
EMISSIONI

LOD 

INTRODUZIONE

Nel 2003, in seno al Parco Tecnologico di Friuli Innovazione, nasce **Lod Srl, il Laboratorio di Olfattometria Dinamica** specializzato nella misurazione degli odori.

Spin-off dell'Università di Udine dal 2007, LOD offre servizi alle aziende pubbliche e private, tra cui la quantificazione delle emissioni odorigene e la valutazione del potenziale impatto olfattivo.



SERVIZI:

- OLFATTOMETRIA DINAMICA
- PROTOCOLLO ODORE
- MODELLI DI DISPERSIONE
- NASI ELETTRONICI
- RINOANALISI
- VALUTAZIONE DEL TONO EDONICO
- ODOUR FIELD INSPECTION

LOD è promotore, da sempre, di un continuo confronto con i diversi attori, sia tecnici che istituzionali.

Per questo:

- dal 2012 fa parte del **GdL "Odori" AIDIC**, che si preoccupa della revisione delle norme tecniche;
- dal 2014 è membro del **gruppo di lavoro ISO/TC 193/WG 5**;
- da febbraio 2015 è membro del **gruppo di lavoro UNI/CT 004/GL 04 "Qualità dell'aria" (misto Ambiente/UNICHIM)**;
- da aprile 2015 è membro del **gruppo di lavoro CEN/TC 264/WG 41 "Electronic sensors for odorant monitoring"** e **CEN/TC 264/WG 2 "Air quality - determination of odour concentration by dynamic olfactometry"**.
- dal 2017 è membro del **Consorzio Italiano Biogas**;
- dal 2017 è membro del **gruppo di lavoro UNI "ad hoc" sull'impatto olfattivo**.

OLFATTOMETRIA DINAMICA



L'olfattometria dinamica è l'unica metodologia accettata a livello internazionale per la misurazione della concentrazione di odore (European Commission – JRC Reference Report on Monitoring of Emissions to Air and Water from IED Installations - 2018). Essa è regolamentata dalla Norma tecnica **UNI EN 13725:2004** *“Qualità dell'aria – Determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica”*.

Il Laboratorio di Olfattometria Dinamica del Gruppo Luci è accreditato da **ACCREDIA - Accreditamento n.1744L** – secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 per l'**esecuzione di prove per la determinazione della concentrazione di odore mediante olfattometria dinamica**.

Le fasi dell'attività si possono così riassumere:

- Sopralluogo dell'impianto
- Prelievo dei campioni odorigeni alle sorgenti emissive (camini, biofiltri, vasche, cumuli...)
- Analisi dei campioni in camera olfattometrica
- Valutazione dei risultati.

LOD realizza la quantificazione degli odori presenti in campioni d'aria prelevati nelle più svariate condizioni ambientali. I campioni prelevati vengono analizzati in camera olfattometrica, nel rispetto della norma, entro trenta ore dal campionamento.

Un gruppo di persone selezionate (panel o esaminatori) determina la soglia di rilevazione dell'odore contenuto nell'effluente campionato, rispettando criteri sensoriali e comportamentali. Il numero delle diluizioni con aria neutra a cui l'odore diviene percepibile dal 50% degli esaminatori è espresso come indice della concentrazione di odore in **Unità Odorimetriche per Metro Cubo (ou_e/m^3)**.

Le analisi olfattometriche sono sinergiche alle attività industriali di ricerca e sviluppo di un qualsiasi impianto.

Sono indispensabili per il controllo degli odori sia negli impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale o a Certificazione Ambientale, sia nell'ottica dell'art. 272 bis del D.Lgs 152/2006. Attraverso l'analisi olfattometrica è possibile anche valutare l'efficienza dei presidi ambientali di abbattimento degli odori ed ottenere informazioni utili per una corretta gestione di un impianto.

LOD partecipa dal 2009 all'unico circuito di intercalibrazione mondiale, ottenendo eccellenti risultati sia per quanto riguarda la ripetibilità che l'accuratezza dell'analisi olfattometrica.

PROTOCOLLO ODORE



Attraverso il protocollo odore è possibile identificare i **composti chimici potenzialmente responsabili dell'emissione odorigena**.

La **correlazione tra concentrazione di odore ed inquinanti presenti** è complementare all'analisi olfattometrica.

I composti da considerare dipendono dalla tipologia di impianto in esame. Quindi è determinante un accurato approfondimento preliminare del processo produttivo e delle materie prime presenti.

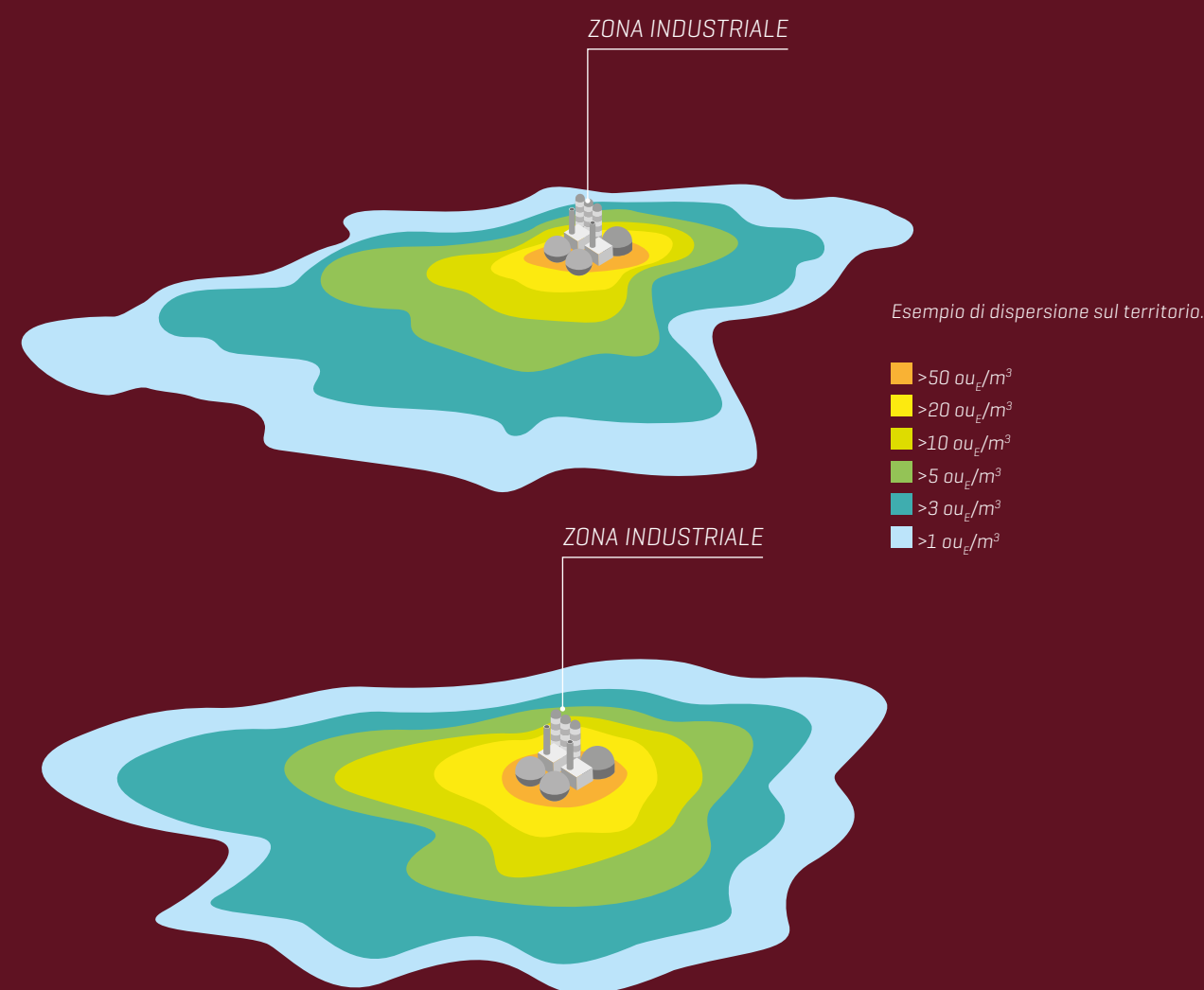
Le fasi delle attività sono le seguenti:

- **Prelievo** dei campioni odorigeni in parallelo al prelievo chimico
- **Analisi** dei campioni, sia chimici che olfattometrici
- **Confronto** dei valori di concentrazione chimica con le soglie di percezione olfattiva presenti in letteratura
- **Determinazione** delle reazioni di sinergia-mascheramento tra i diversi composti nella formazione dell'odore.

Una base di partenza per il confronto fra i risultati delle analisi chimiche e le soglie di percezione olfattiva è costituita dalla Tabella 2 dell'Allegato 4 del **D.g.r. 15 febbraio 2012 - n. IX/3018**

"Determinazioni generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera da attività a forte impatto odorigeno", che si basa sullo studio *"Measurement of Odor Threshold by Triangle Odor Bag Method"* di Yoshio Nagata del Japan Environmental Sanitation Center.

MODELLI DI DISPERSIONE



I modelli di dispersione sono simulazioni matematiche che permettono di descrivere la dispersione di odore e inquinanti (NO_x, SO_x, CO, PM₁₀...) nel territorio circostante ad un insediamento produttivo.

Il Decreto Ministeriale n. 261 del 01/10/2002 "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D. Lgs. 4 agosto 1999, n. 351" individua i modelli di dispersione come un utile strumento per, ad esempio:

- Ottenere campi di concentrazione anche in porzioni di territorio ove non esistano punti di misura, o estendere la rappresentatività spaziale della misura stessa
- Valutare l'impatto di inquinanti non misurati dalla rete di monitoraggio
- Studiare scenari ipotetici di emissioni alternativi rispetto al quadro attuale o passato".

La modellistica della dispersione dell'odore permette di **quantificare l'impatto osmogeno dell'impianto sul territorio circostante** e si basa su dati olfattometrici, dati meteorologici e orografia del territorio. Esso fornisce una precisa indicazione dell'impatto olfattivo provocato da un impianto nelle zone limitrofe.

Le principali fasi nella costruzione di un modello di dispersione sono:

- Individuazione delle sorgenti emissive
- Acquisizione dei dati meteorologici (ad esempio da centraline ARPA), dell'orografia e dell'uso del suolo
- Simulazione della ricaduta di odore e/o inquinanti
- Valutazione del reale impatto della realtà produttiva nel territorio circostante.

L'utilizzo della modellistica della dispersione per valutare l'impatto olfattivo presso i recettori sensibili è raccomandato dalle Linee guida della **Regione Lombardia** "Linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose in atmosfera delle attività ad impatto odorigeno" emesse con Deliberazione Giunta Regionale del 15 febbraio 2012 - n. IX/3018, che fungono da riferimento a livello nazionale.

I modelli di dispersione risultano, al giorno d'oggi, **l'unico strumento che permette di fare delle valutazioni "predittive" sulla potenziale ricaduta di inquinanti ed odori sul territorio, prima della realizzazione dell'impianto stesso.**

NASI ELETTRONICI



I **nasi elettronici** sono degli strumenti che lavorano in analogia al sistema olfattivo umano. Sono in grado di misurare e riconoscere l'odore in ricaduta (immissione) presso ricettori sensibili posizionati ad una certa distanza da una realtà produttiva.

I nasi elettronici (o sistemi olfattometrici artificiali) sono degli strumenti che simulano il riconoscimento degli odori del sistema olfattivo umano attraverso l'uso di sensori di ossidi metallici semiconduttori, fornendo una cosiddetta "**impronta olfattiva**". Le analisi mediante naso elettronico sono costituite dalle seguenti fasi:

- Prelievo e analisi dei campioni odorigeni
- Addestramento dello strumento
- Monitoraggio presso il recettore
- Determinazione quantitativa e qualitativa del potenziale impatto di diverse sorgenti.

L'**addestramento** è una fase fondamentale dell'utilizzo dei nasi elettronici perché consente di istruire lo strumento al riconoscimento degli odori che vengono ricercati durante la fase di monitoraggio. Il naso elettronico non fa un'analisi chimica della miscela gassosa in esame, bensì fornisce la sua impronta olfattiva e successivamente la confronta con l'archivio di dati di riferimento memorizzati durante la fase di addestramento.

Infatti, come il naso umano, i nasi elettronici riconoscono un odore solo se ne hanno fatto esperienza in passato.

LOD utilizza **nasi elettronici EOS Ambiente** della ditta SACMI, sia da banco che per uso esterno.

Il loro utilizzo può fornire informazioni:

- ai gestori di impianti che vogliono monitorare il proprio impatto olfattivo
- alle istituzioni o ai comitati di cittadini che desiderano monitorare l'impatto olfattivo presso un recettore.

I nasi elettronici risultano particolarmente utili quando sono presenti sul territorio più sorgenti di odore e si desidera capire quale sia la sorgente che produce l'impatto maggiore presso un recettore.

LOD partecipa attivamente al **Gruppo di Lavoro UNI** per la redazione della norma sui nasi elettronici (IOMS - *Instrumental Odor Monitoring System*).

RINOANALISI



La rinoanalisi è una tecnica sensoriale, regolamentata e definita dalla norma **UNI 7133**, ideata per la verifica del corretto **grado di odorizzazione dei gas** e in particolare del **biometano**.

Lod è l'unico laboratorio privato in Italia ad essere dotato di Camera Rinoanalitica ed è accreditato per la misura rinoanalitica secondo norma **UNI 7133-3:2019**.

La principale criticità ai fini dell'immissione in rete dei gas (biometano incluso) riguarda la loro **odorizzazione**. Infatti, ai fini dell'uso domestico e nel settore dei trasporti, i gas devono possedere delle caratteristiche olfattive precise per garantire la sicurezza degli utilizzatori.

Determinare il corretto grado di odorizzazione è di primaria importanza. Tale attività viene condotta all'interno di una **camera rinoanalitica**, come specificato dalla **Norma UNI 7133-3: 2019** "Odorizzazione di gas per uso domestico e simile - Parte 3: Procedure per la definizione delle caratteristiche olfattive di fluidi odorosi".

La rinoanalisi è l'unica tecnica riconosciuta per verificare la corretta odorizzabilità del biometano, secondo quanto previsto dall' **Appendice G della Norma Tecnica UNI 7133-2:2019**.

LA CAMERA RINOANALITICA

La **camera rinoanalitica LOD**, dove vengono eseguite le analisi, è costituita da una stanza di circa 16 metri cubi, rivestita in alluminio, al cui interno viene fatta evaporare una quantità nota di odorizzante e viene mescolata con il gas da testare. Degli esaminatori (rinoanalisti), selezionati ed addestrati, transitano nella camera e registrano la loro sensazione olfattiva in base alla **scala di Deca Sales**. I risultati vanno confrontati con i dati di riferimento per l'odorizzazione.

VALUTAZIONE DEL TONO EDONICO

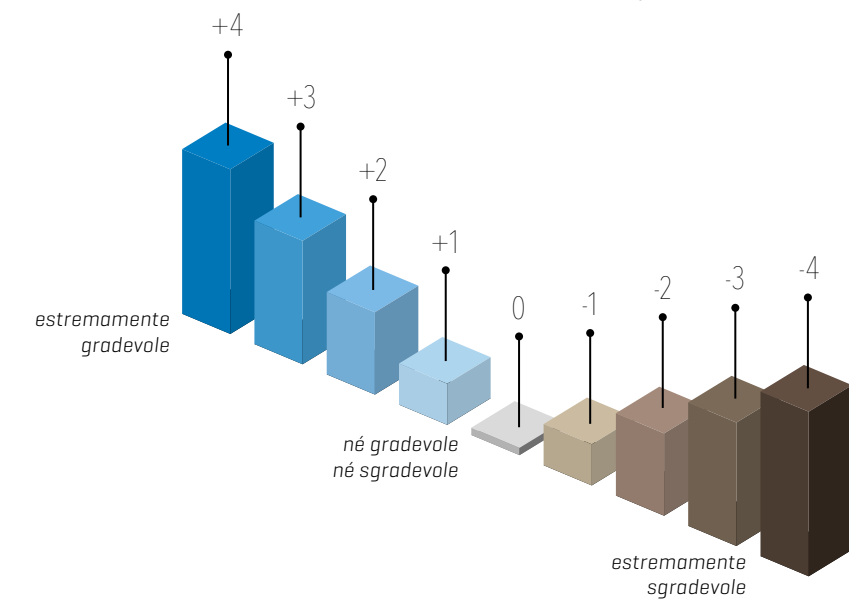


La valutazione del tono edonico permette di determinare la piacevolezza-spiacevolezza di un odore e viene svolta secondo la **Norma VDI 3882**, in camera olfattometrica.

La valutazione del tono è idonea per **valutare il potenziale piacere o fastidio di un determinato odore oggettivando una percezione soggettiva**. Gli esaminatori utilizzati nel panel di analisi devono essere precedentemente selezionati sulla base della risposta a due sostanze di riferimento (guaiacolo e vanillina).

Fasi di attività:

- Preliminarmente si determina la **concentrazione di odore del campione odorigeno** (UNI EN 13725: 2004) e, una volta acquisito questo dato, è possibile individuare l'intervallo di concentrazione dell'odore da presentare agli esaminatori.
- Lo stimolo odoroso viene presentato, con concentrazione casuale all'interno dell'intervallo stabilito, agli esaminatori mediante l'olfattometro. Lo **stimolo** viene presentato per 15 secondi, con ulteriori 5 secondi di tempo decisionale e pausa minima di almeno 1 minuto tra due stimoli.
- Analizzando diverse diluizioni di un campione (anche inferiori alla soglia di percezione), **gli esaminatori associano un numero da - 4 a + 4 a ciascuna percezione**
- Dopo la **valutazione in camera olfattometrica**, si effettuano dei calcoli statistici per valutare la frequenza relativa cumulata ai diversi passi di diluizione analizzati, determinando la **correlazione** esistente tra la diluizione dell'odore e la piacevolezza/spiacevolezza dell'odore stesso.
- Si ottengono infine le **curve caratteristiche del tono edonico**, con in ordinata i valori del tono edonico ottenuto e in ascissa le unità di odore dei campioni analizzati.



ODOUR FIELD INSPECTION



L'Odour Field Inspection è un metodo di analisi, definito nella norma **UNI EN 16841:2017**, che prevede la determinazione diretta degli odori in aria, mediante esaminatori qualificati.

La norma UNI EN 16841-1: "Aria ambiente – Determinazione dell'odore in aria ambiente mediante indagine in campo – Parte 1: Metodo a Griglia", basata sulla norma tedesca VDI 3940 parte 1, e recepita in Italia nel 2017, regola la **Odour Field Inspection**, un metodo di analisi dell'impatto odorigeno in un determinato territorio, mediante la valutazione da parte di annusatori selezionati.

In particolare il metodo a griglia, descritto nella parte 1 della sopracitata norma, consiste nella rappresentazione dei ricettori sensibili, con una maglia regolare di punti equidistanti sparsi nell'area di indagine, tra i quali vengono individuati i percorsi di misura.

Un gruppo di annusatori sufficientemente ampio, a seguito di un adeguato addestramento, fornisce un'indicazione sull'eventuale presenza di odore in ogni punto, indicandone tipologia ed intensità. I dati raccolti nel corso dell'indagine, che ha una durata di 6 - 12 mesi in modo tale che siano sufficientemente rappresentativi delle condizioni meteorologiche dell'area, vengono in seguito elaborati statisticamente.



GEONOSE: IL PRIMO SERVIZIO SAAS (SOFTWARE AS A SERVICE) DEDICATO AL RILEVAMENTO DEGLI ODORI NELL'AMBIENTE

LOD ha recentemente elaborato **Geonose**, un software di gestione che, composto da un portale più un'applicazione per smartphone e tablet utilizzabile direttamente dagli esaminatori sul campo, permette di implementare i dati relativi alla Field Inspection, fornendo una misura dell'odore geolocalizzata.

Lod Srl
Via Sondrio, 2
33100 Udine _ Italia
t +39 0432 1715695
lod@gruppoluci.it
www.lodsrl.it



www.gruppoluci.it