

IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA NELL'AREA INTORNO ALLE FONDERIE COOPERATIVE DI MODENA

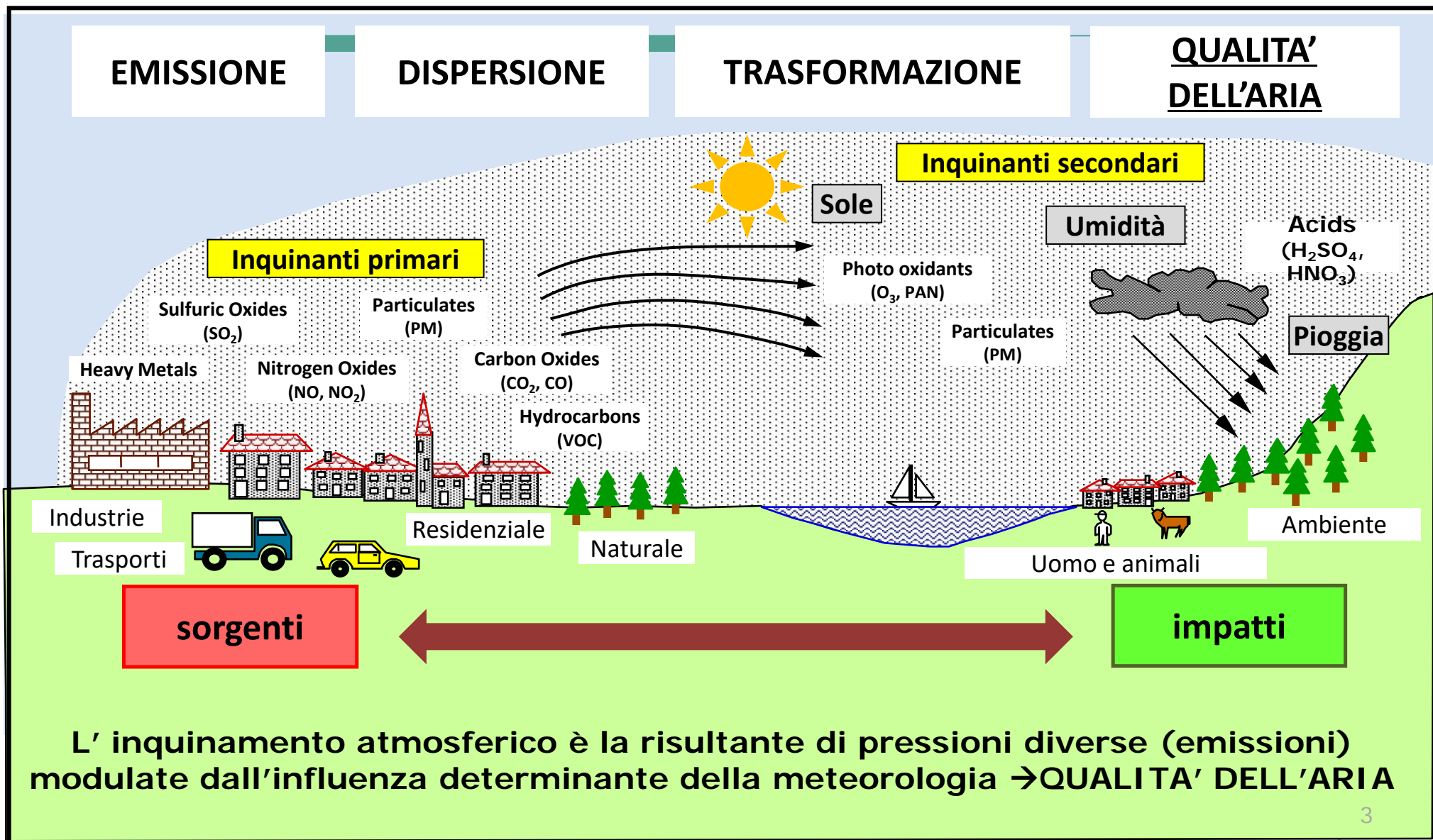


5 marzo 2019 Palazzo Comunale: Commissione Consiliare SETA
Arpae - Area Prevenzione Ambiente Centro
Dott.ssa Enrica Canossa Dott.ssa Carla Barbieri

Zona oggetto del monitoraggio ambientale



Dall' emissione → all' esposizione



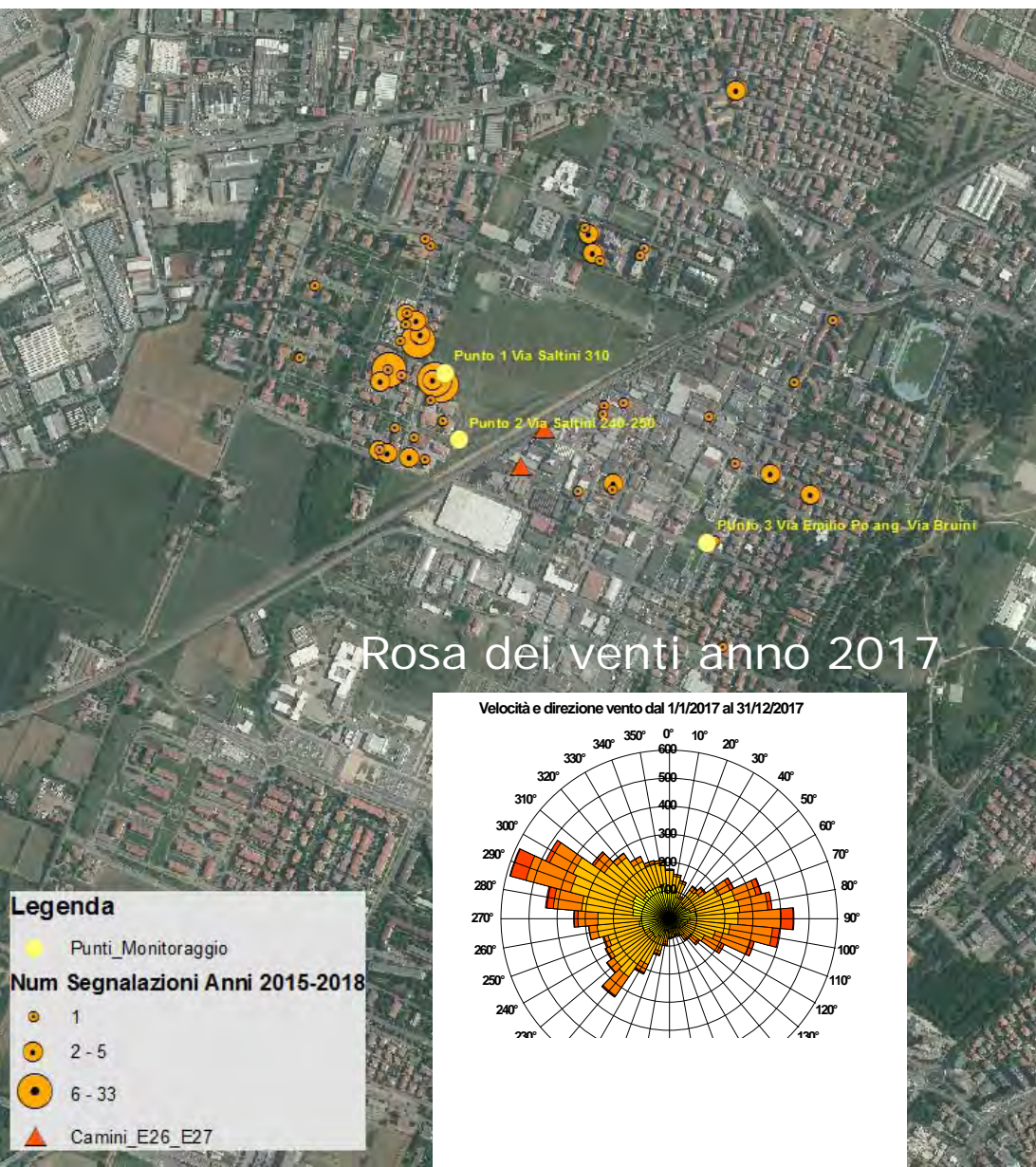
L' inquinamento atmosferico è la risultante di pressioni diverse (emissioni) modulate dall'influenza determinante della meteorologia → QUALITA' DELL'ARIA

L'area di monitoraggio

Le aree adiacenti alle Fonderie Cooperative di Modena sono state oggetto di ripetute segnalazioni di odori molesti soprattutto nella zona residenziale a NO con accesso da Via D'Avia Nord.

Anno	Numero di giorni	Numero Segnalazioni
2017	36	59
2018	50	78

I punti di monitoraggio della qualità dell'aria sono stati scelti in base alle zone di potenziale ricaduta delle emissioni, alle segnalazioni di disagi olfattivi, alla rosa dei venti, alla presenza di aree residenziali



Monitoraggio ambientale anni 2017 e 2018: descrizione dei punti



Le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Modena utilizzate come confronto



Stazione da Traffico:

Rappresentativa dei livelli di inquinamento più elevati.

"Giardini "

Via Giardini a Modena

Strada con percorrenze di 30 000 veicoli/g

Inquinanti misurati:

NOx, CO, BTX, PM10



Stazione di Fondo urbano:

Rappresentativa dei livelli medi d'inquinamento sull'area urbana vasta

"Parco Ferrari" a Modena

Inquinanti misurati:

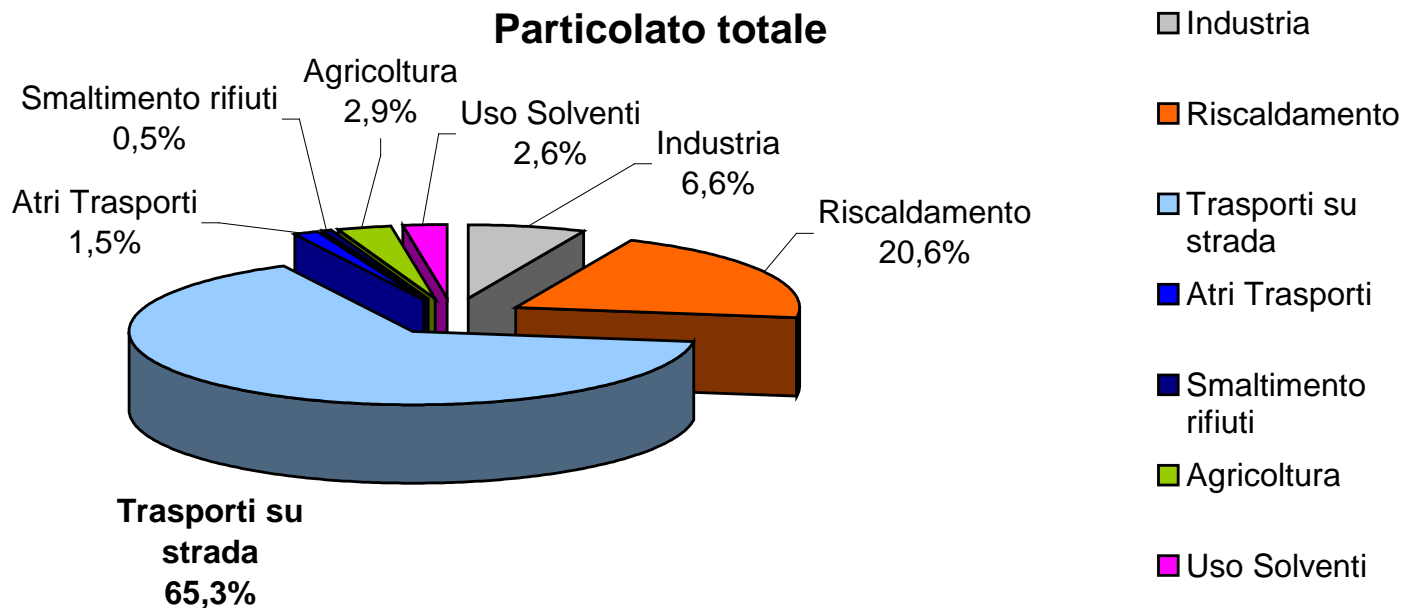
NOx, O3, PM10 e PM2.5



Campagne di monitoraggio di polveri PM10 e metalli effettuate negli anni 2017 e 2018



Emissioni Polveri totali ripartite sulle diverse attività emissive nel Comune di Modena



A livello comunale, fra le diverse fonti emissive di Polveri totali, le principali sono:

-trasporto su strada 65,3%

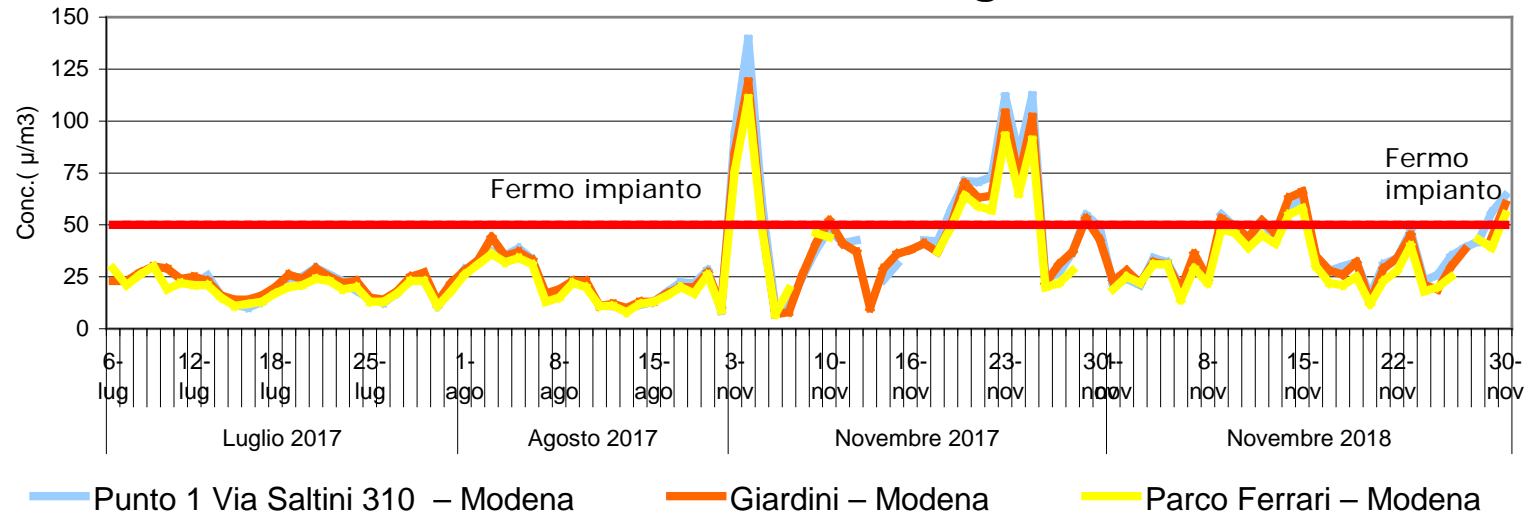
-riscaldamento 20,6%

Fonte: Inventario regionale delle emissioni Inemar - anno 2013

Le Fonderie Cooperative hanno una emissione di particolato totale pari al 0,1% dell'emissione totale del settore industriale

Polveri PM10

Polveri PM10: andamento dati giornalieri



L'analisi statistica dei dati di polveri PM10 misurati indica che il sito di Via Saltini presenta un'ottima correlazione con la stazione di Parco Ferrari della rete di monitoraggio della qualità dell'aria, sia negli andamenti che nei livelli di concentrazione misurati.

Indice di correlazione di Pearson $R > 0,96$ in tutte le campagne di misura

Polveri PM10

	Polveri PM10: concentrazioni medie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Media Luglio 2017	Media Agosto 2017	Media Novembre 2017	Media Novembre 2018	Media Annuale 2017	Media Annuale 2018
Punto 1 Via Saltini 310	20	21	55	38		
Giardini	22	22	49	36	36	32
Parco Ferrari	19	20	50	32	33	28

DL155/2010: Valore Limite annuale $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Metalli in aria: le fonti principali

Origine:

I metalli pesanti sono presenti in atmosfera sotto forma di particolato aerotrasportato; le dimensioni delle particelle a cui sono associati e la loro composizione chimica dipendono fortemente dalla tipologia della sorgente di emissione; per questo motivo vengono misurati nelle polveri sospese e il 'valore obiettivo' è riferito al tenore dell'inquinante presente nella frazione PM10 del materiale particolato.

Il **Nichel** entra in atmosfera a causa della risospensione di materiali cristallini e della combustione di combustibili fossili, sia da sorgenti stazionarie che da sorgenti mobili (diesel e olio combustibile), nonché dai processi di raffinazione del nichel stesso, dal suo consumo nei processi industriali e dagli inceneritori.

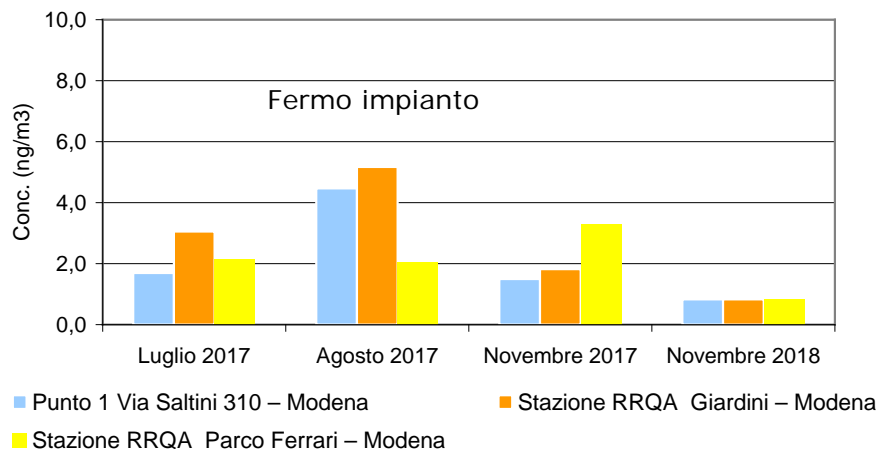
La presenza di **Arsenico** è dovuta alle emissioni antropiche che derivano dai processi di fusione dei metalli, dalla combustione dei combustibili fossili – specialmente il carbone – e dall'utilizzo di pesticidi, sebbene attualmente l'impiego dell'arsenico nei pesticidi sia stato limitato.

La presenza del **Cadmio** in atmosfera è legata alla combustione di carbone e ai processi di produzione di metalli non ferrosi, nonché all'incenerimento di rifiuti.

Il **Piombo** in passato veniva utilizzato per innalzare il numero di ottani della benzina, cioè per incrementare le sue proprietà antidetonanti. È nata così la "benzina senza piombo", chiamata "benzina verde". Attualmente sono da considerare come fonti di emissione di Piombo le attività industriali legate alla produzione delle ceramiche e delle vernici, alla combustione di olii minerali e all'incenerimento dei rifiuti solidi urbani.

Metalli: Nichel e Arsenico

Nichel: concentrazione media mensile

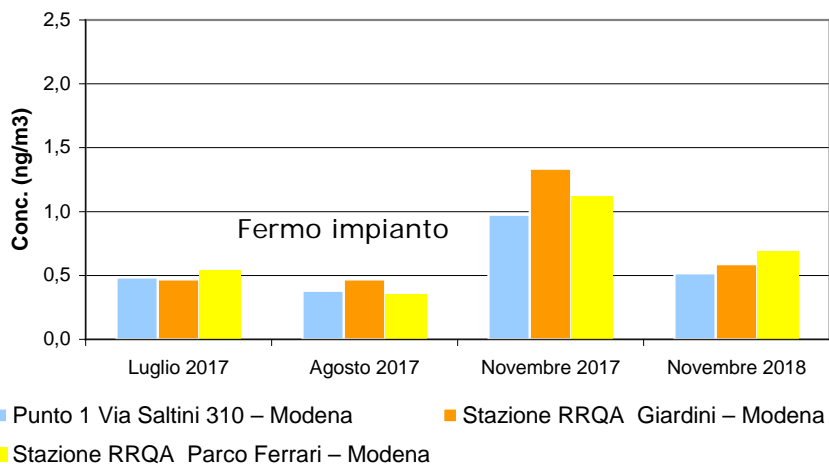


■ **Valore Obiettivo annuale 20 ng/m³**

Nichel	Concentrazioni medie (ng/m3)					
	Media Luglio 2017	Media Agosto 2017	Media Novembre 2017	Media Novembre 2018	Media Annuale 2017	Media Annuale 2018
Punto 1 Via Saltini 310	1,7	4,5	1,5	0,8		
Giardini	3,1	5,2	1,8	0,8	2,7	1,8
Parco Ferrari	2,2	2,1	3,3	0,8	2,2	1,9

Livelli tipici di di aree urbane europee fino a 10 ng/m³

Arsenico: concentrazione media mensile



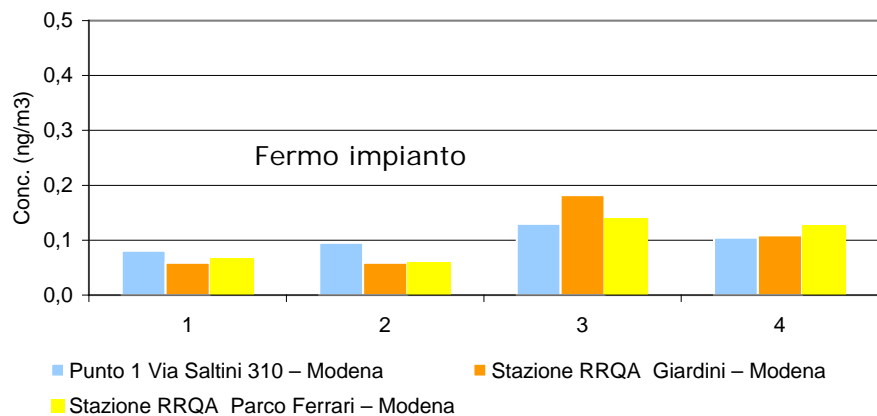
Valore Obiettivo annuale 6 ng/m³

Arsenico	Concentrazioni medie (ng/m3)					
	Media Luglio 2017	Media Agosto 2017	Media Novembre 2017	Media Novembre 2018	Media Annuale 2017	Media Annuale 2018
Punto 1 Via Saltini 310	0,5	0,4	1,0	0,5		
Giardini	0,5	0,5	1,3	0,6	0,9	0,7
Parco Ferrari	0,5	0,4	1,1	0,7	0,8	0,7

Livelli tipici di aree urbane europee fino a 3 ng/m³

Metalli: Cadmio e Piombo

Cadmio: concentrazione media mensile

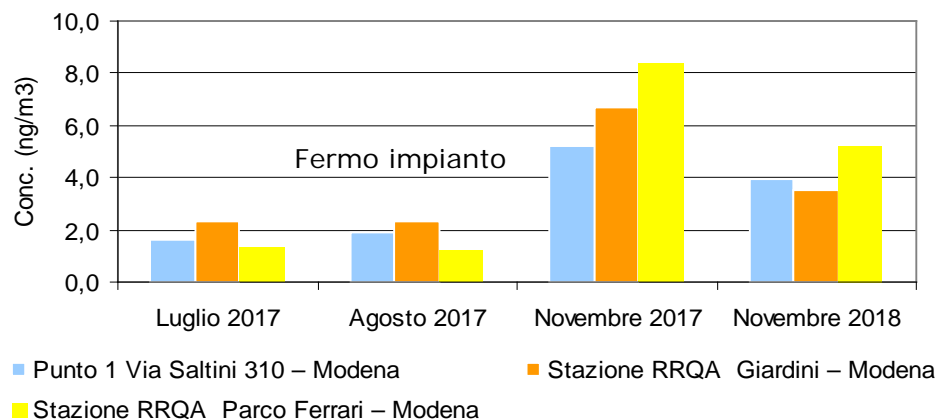


Valore Obiettivo annuale 5 ng/m³

Cadmio	Concentrazioni medie (ng/m ³)					
	Media Luglio 2017	Media Agosto 2017	Media Novembre 2017	Media Novembre 2018	Media Annuale 2017	Media Annuale 2018
Punto 1 Via Saltini 310	0,1	0,1	0,1	0,1		
Giardini	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
Parco Ferrari	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Livelli tipici di aree urbane europee fino a 2 ng/m³

Piombo: concentrazione media mensile



Valore Limite annuale 500 ng/m³

Piombo	Concentrazioni medie (ng/m ³)					
	Media Luglio 2017	Media Agosto 2017	Media Novembre 2017	Media Novembre 2018	Media Annuale 2017	Media Annuale 2018
Punto 1 Via Saltini 310	1,6	1,9	5,2	4,0		
Giardini	2,4	2,4	6,7	3,6	4,5	3,9
Parco Ferrari	1,3	1,2	8,4	5,2	4,8	4,2

Livelli tipici di aree urbane europee fino a 100 ng/m³

Le concentrazioni di metalli rilevate

Nel punto di monitoraggio di Via Saltini:

- I valori misurati sono confrontabili con quelli misurati dalle stazioni della rete monitoraggio della qualità dell'aria (Giardini e Parco Ferrari);
- I valori stimati sono molto contenuti rispetto al Valore obiettivo annuale (nichel, arsenico e cadmio) e al Valore limite (piombo);
- I livelli sono coerenti con quanto misurato nelle aree urbane europee.

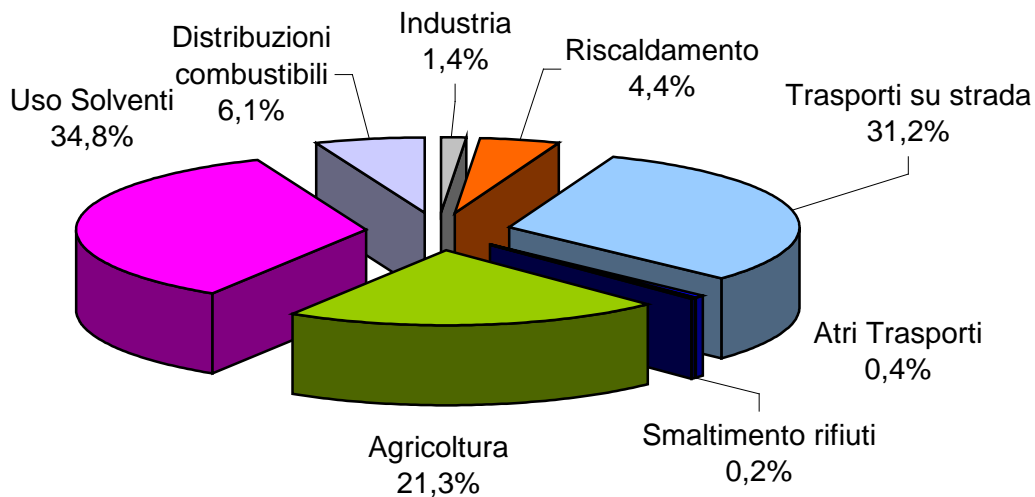
Campagne di monitoraggio di microinquinanti organici: benzene e altri idrocarburi aromatici, fenoli e aldeidi negli anni 2017 e 2018

Anno 2017	dal 5 luglio al 14 luglio
	dal 2 al 11 agosto (fermo impianto)
Anno 2018	dal 14 al 28 novembre
	dal 12 al 26 novembre (19-23 novembre fermo impianto)



Emissioni Composti Organici Volatili ripartite sulle diverse attività emissive nel Comune di Modena

Composti Organici Volatili



A livello comunale, fra le diverse fonti emissive di Composti Organici Volatili, le principali sono:

-Uso di solventi 34,8%
(verniciatura, colle e adesivi, uso domestico, produzione e lavorazione di prodotti chimici)

-Trasporto su strada 31,2%

Fonte: Inventario regionale delle emissioni Inemar - anno 2013

Le Fonderie Cooperative hanno una emissione di composti organici volatili pari al 0,01% dell'emissione totale del settore industriale

Campionatori passivi



Il **principio di funzionamento** del campionamento diffusionale, detto anche “passivo”, sfrutta il principio della diffusione molecolare per concentrare su di un substrato adsorbente specifico per l’inquinante le sostanze presenti nell’aria sotto forma di gas o vapori. La quantità raccolta nell’unità di tempo è – sotto specifiche condizioni – una costante ben determinata. Conoscendo quindi la quantità del gas trasferito sul campionatore in un determinato periodo di tempo è possibile calcolare la concentrazione media del gas in aria. Questa operazione viene effettuata semplicemente esponendo all’aria il dispositivo per il periodo di tempo necessario ad ottenere un campione significativo e sufficiente per l’analisi.

Benzene in aria: le fonti principali

Origine:

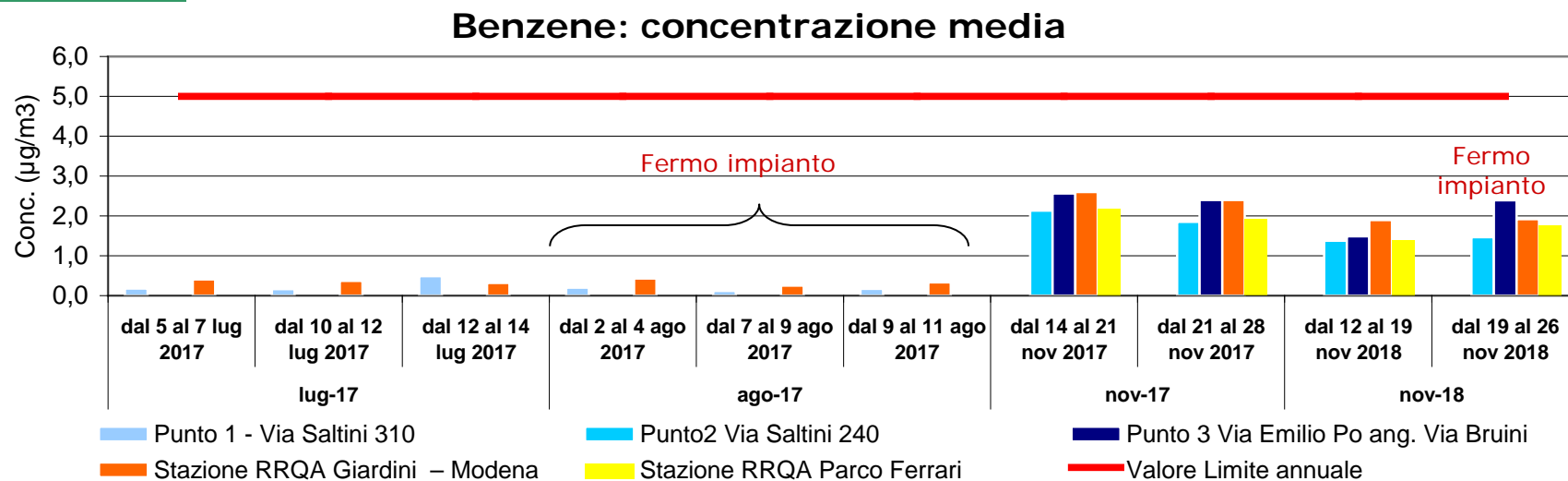
Il benzene presente nell'aria ambiente deriva da processi di combustione sia naturali (incendi boschivi, emissioni vulcaniche) che artificiali (emissioni industriali, gas di scarico di veicoli a motore, ecc.).

La sorgente più rilevante di benzene è rappresentata dal traffico e in particolare dai veicoli alimentati a benzina, nei quali viene aggiunto al carburante come antidetonante, miscelato con altri idrocarburi (toluene, xilene, etilbenzene, ecc.) in sostituzione del piombo tetraetile impiegato fino a qualche anno fa. **La miscela di questi idrocarburi aromatici viene identificata come BTX**

Il benzene oggi prodotto trova impiego nell'industria chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, pesticidi, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia.

Recenti studi hanno evidenziato che anche la combustione di legna e biomasse genera emissioni di benzene.

Benzene: concentrazioni misurate



• I valori misurati in tutte le stazioni sono molto simili fra loro. I dati di Via Saltini sono sovrapponibili a quelli della stazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di Parco Ferrari, mentre quelli di Via Emilio Po sono paragonabili a quelli della stazione di Giardini. In tutti i punti di monitoraggio si osserva il tipico andamento stagionale caratteristico delle stazioni della rete regionale

• Non si rilevano criticità ambientali a carico di questo inquinante che si stima al di sotto del Valore Limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Benzene: concentrazioni misurate

	Benzene : Concentrazioni medie ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Media Luglio 2017	Media Agosto 2017	Media Novembre 2017	Media Novembre 2018	Media Annuale 2017	Media Annuale 2018
Punto 1 Via Saltini 310	0,3	0,2				
Punto 2 Via Saltini 240			2,0	1,4		
Punto 3 Via Emilio Po			2,5	1,9		
Giardini	0,4	0,3	2,5	1,9	1,2	1,0
Parco Ferrari			2,0	1,6		

DL155/2010: Valore Limite annuale 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Toluene e altri idrocarburi aromatici in aria: le fonti principali

Origine:

Toluene

La presenza di toluene in aria deriva dalla raffinazione del petrolio greggio e dal catrame e come il benzene è un costituente della frazione aromatica della benzina.

A livello industriale è una sostanza ampiamente utilizzata per la sintesi di altri composti chimici ed è, inoltre, un solvente per vernici, adesivi, collanti e inchiostri in cui ha sostituito il benzene per la minore pericolosità.

Le principali sorgenti emissive di toluene sono attività industriali che producono vernici, composti chimici e il traffico veicolare

Xileni

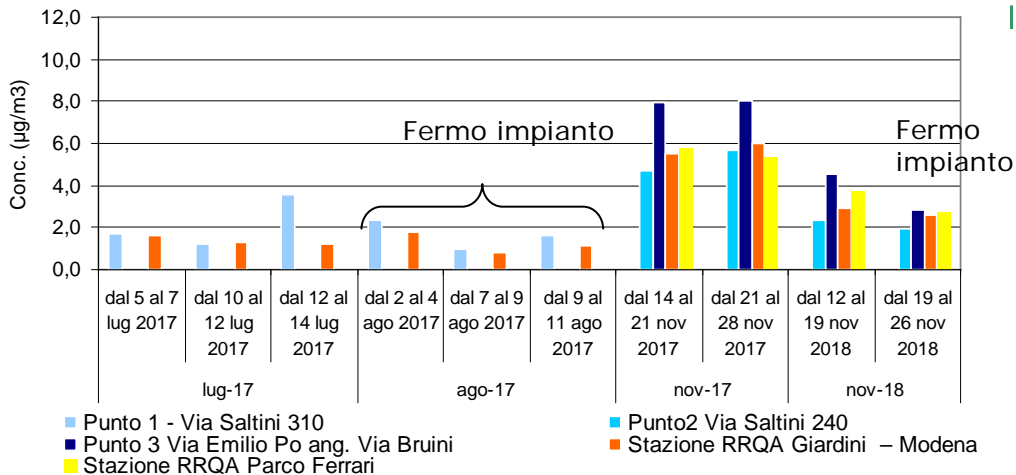
Si ottiene dalla raffinazione del petrolio e circa il 90% è impiegato come additivo nella benzina; il resto viene utilizzato come solvente nelle vernici, inchiostri, profumi, pesticidi, prodotti farmaceutici, adesivi e prodotti per la verniciatura; inoltre può essere trasformato in pellicole per nastri audio e video

Etilbenzene

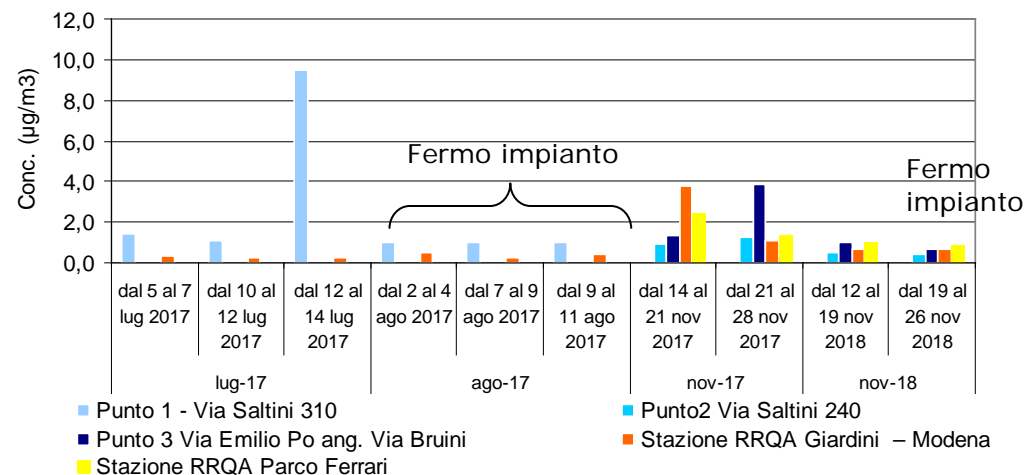
Viene utilizzato nella sintesi dello stirene monomero, come solvente in vernici e come intermedio nella produzione del dietilbenzene e dell'acetofenone, come additivo in benzina e in carburanti per aviazione - solvente nell'industria dei semiconduttori - miscelato con xilene è presente in lacche, vernici, inchiostri da stampa, insetticidi e solventi, nell'industria della gomma e nella sintesi di prodotti chimici.

Toluene, Etilbenzene e Xileni: concentrazioni misurate

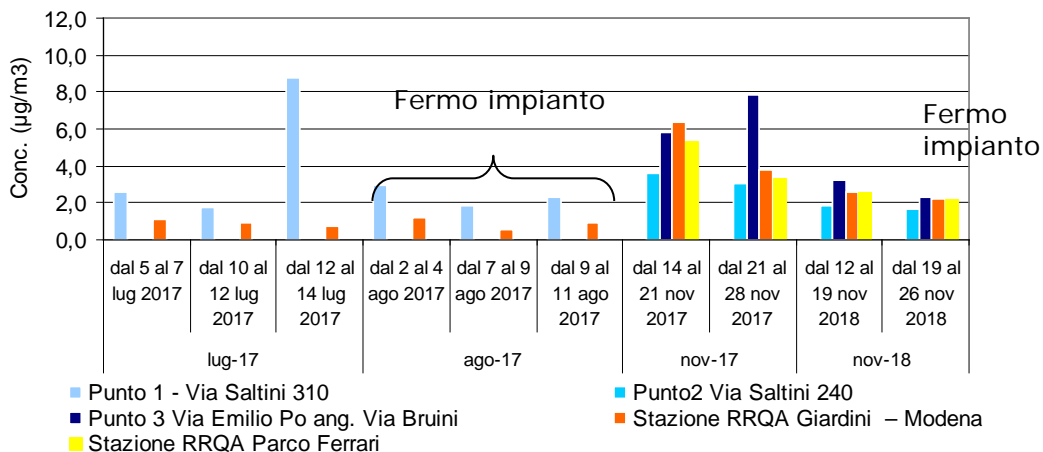
Toluene: concentrazione media



Etilbenzene: concentrazione media



Xileni: concentrazione media



- I valori misurati in tutte le stazioni sono molto simili fra loro.
- In autunno le concentrazioni misurate in Via Saltini sono lievemente inferiori rispetto ai dati delle stazioni di confronto, mentre il sito di via Emilio Po presenta valori simili o lievemente più alti.
- In estate i dati, seppur molto contenuti, sono leggermente più alti rispetto alle stazioni di confronto. I dati di etilbenzene e xileni misurati dal 12 al 14 luglio 2017 sono simili ai dati invernali.

Toluene, Etilbenzene e Xileni

Valori Guida Internazionali

Composto	Valore Guida	Periodo Riferimento	Fonte
Toluene	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media settimanale	WHO - Air Quality Guide lines Anno 2000
Xileni	4800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media 24 ore	WHO – International Programme of Chemical Safety - Anno 1997
Etil Benzene	*RfC: 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media 24 ore	EPA – Integrated Risk Information System Anno 1991

*RfC= Reference Concentration for Chronic Inalation Exposure

- per Toluene, Etilbenzene e Xileni la normativa italiana non prevede Valori Limite in aria ambiente.
- I valori misurati in tutti i siti, se raffrontati con i Valori Guida Internazionali sono estremamente contenuti.

Fenoli - le fonti principali

Origine:

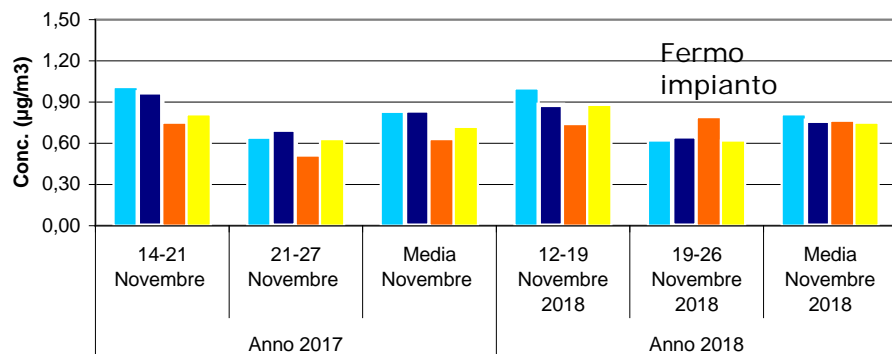
Il fenolo è utilizzato nella produzione di resine fenoliche, che servono per la fabbricazione del compensato, in generale nell'edilizia, nel comparto automobilistico e degli elettrodomestici, nelle fonderie.

Il fenolo viene anche utilizzato nella produzione di caprolattame e bisfenolo A, che sono intermedi nel fabbricazione di resine di nylon ed epossidiche.

Il fenolo a volte può essere utilizzato come disinfettante o aggiunto in alcuni prodotti farmaceutici.

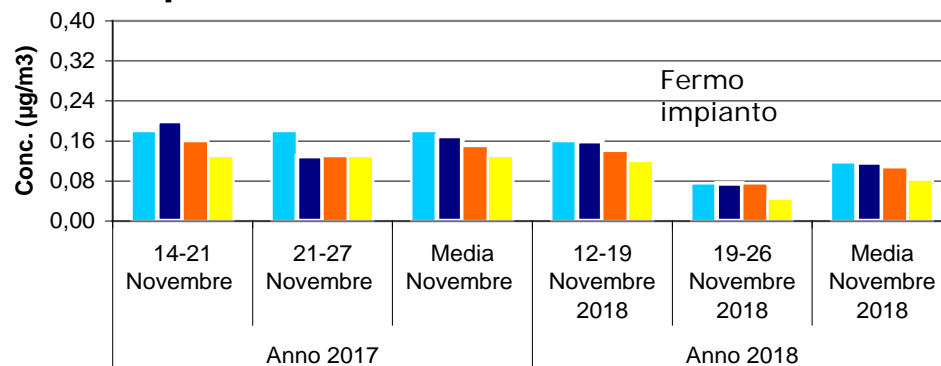
Composti fenolici

Fenolo: concentrazione media



■ Punto2 Via Saltini 240-250
■ Punto 3 Via Emilio Po ang. Via Bruini
■ Stazione RRQA Giardini – Modena
■ Stazione RRQA Parco Ferrari – Modena

o+p+m Cresolo: concentrazione media



■ Punto2 Via Saltini 240-250
■ Punto 3 Via Emilio Po ang. Via Bruini
■ Stazione RRQA Giardini – Modena
■ Stazione RRQA Parco Ferrari – Modena

- I valori dei composti fenolici sono risultati molto simili in tutti i siti di indagine.
- In tutti i campioni analizzati e in tutti i periodi di monitoraggio i seguenti composti sono risultati sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale ($0,01 \mu\text{g}/\text{m}^3$): 2,3 Dimetilfenolo, 2,4+2,5 Dimetilfenolo, 2,6 Dimetilfenolo, 3,4 Dimetilfenolo, 3,5 Dimetilfenolo.
- In generale le concentrazioni di fenolo e di cresoli misurate in Via Saltini e in Via Emilio Po durante le varie campagne sono risultate lievemente superiori a quanto rilevato nelle stazioni fisse prese a riferimento; ad eccezione del periodo dal 19 al 26 novembre 2018, caratterizzato da tempo perturbato e piovoso e dal 'fermo impianto' delle Fonderie.

Composti fenolici

- La normativa italiana non prevede Valori Limite in aria ambiente; i dati rilevati in tutti i siti sono confrontabili con i valori misurati nelle aree urbane europee e, se raffrontati con i Valori Guida Internazionali, risultano estremamente contenuti.
- Alcune misure di cresoli risultano dello stesso ordine di grandezza delle loro **Soglie Olfattive**

Valori Guida Internazionali

Composto	Valore Guida provvisorio	Periodo Riferimento	Fonte
Fenolo	RfC: 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	media 24 ore	EPA – Integrated Risk Information System Anno 2000

*RfC= Reference Concentration for Chronic Inhalation Exposure

Soglie Olfattive

Composto	Soglia Olfattiva	Fonte
Fenolo	23,5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	DGR Regione Lombardia 15 febbraio 2012 n. IX/3018 Determinazione generali in merito alla caratterizzazione delle emissioni gassose in atmosfera derivanti da attività a forte impatto odorigeno.
orto-Cresolo	1,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
meta-Cresolo	0,5 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	
para-Cresolo	0,3 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$	

Aldeidi

Composto	Concentrazione
Formaldeide	<0,1 µg/m ³
Acetaldeide	<0,1 µg/m ³
Acroleina	<0,1 µg/m ³
Acetone	<0,1 µg/m ³
Propionaldeide	<0,1 µg/m ³
Crotonaldeide	<0,1 µg/m ³
Metacroleina	<0,1 µg/m ³
2-Butanone	<0,1 µg/m ³
Butirraldeide	<0,1 µg/m ³
Benzaldeide	<0,1 µg/m ³
Valeraldeide	<0,1 µg/m ³
p-Tolualdeide	<0,1 µg/m ³
Esanale	<0,1 µg/m ³
Aldeidi Totali	<0,1 µg/m ³

I campionamenti per la ricerca di aldeidi sono stati eseguiti nell'anno 2017:

- dal 5 al 14 luglio
- dal 2 al 11 agosto
- dal 14 al 28 novembre

• In tutti i campioni analizzati le concentrazioni sono risultate sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale

• La normativa italiana non prevede limiti in aria ambiente; esistono Valori Guida Internazionali

Composto	Valore Guida	Periodo Riferimento	Fonte
Formaldeide	100 µg/m ³	Media 30 minuti	WHO - Guidelines for indoor air quality Anno 2010

I prossimi controlli della qualità dell'aria

In questi giorni è iniziato un nuovo monitoraggio della qualità dell'aria nel Punto 1 Via Saltini 310, della durata di 1 mese che prevede la determinazione di particolato PM_{10} , metalli, idrocarburi policiclici aromatici.

Inoltre verranno posizionati presso il Punto 2 (Via Saltini 240) e Punto 3 (Via Emilio Po) dei campionatori passivi per il campionamento di benzene, altri idrocarburi aromatici e fenoli.

Grazie dell'attenzione