
Sintesi non tecnica al
COMMENTO RELATIVO ALL'ANALISI DEI DATI DI
BTEX IN LOCALITÀ PANZANO (MONFALCONE)

13 luglio – 10 settembre 2017

Nell'ambito delle attività di approfondimento sviluppate nel corso degli ultimi tre anni sullo stato della qualità dell'aria di Monfalcone, Arpa ha realizzato una campagna di monitoraggio tramite un mezzo mobile collocato nel rione di Panzano.

Nello specifico, il monitoraggio – che rientra nelle attività pianificate e illustrate fin dal 2016 nel corso di numerosi incontri pubblici – ha posto la sua attenzione sui metalli pesanti nelle polveri e sui composti organici volatili (COV), sostanze, queste ultime, rilasciate dai solventi, dalle vernici, dal traffico veicolare e da altri processi di combustione.

Alcuni primi risultati sulle determinazioni riferite ai metalli sono già stati illustrati nella giornata di studio “Ambiente e salute nel Monfalconese”, che si è tenuta a Monfalcone il 7 giugno scorso.

Nella presente relazione, invece, sono riassunti i risultati di un'analisi preliminare dei dati relativi ai COV monitorati nel periodo 13 luglio – 10 settembre. Lo studio condotto dall'Agenzia ha analizzato le concentrazioni di COV a Panzano in confronto con due altre località della regione (Brugnera e Udine), allo scopo di determinare degli indicatori specifici (impronte) per le attività produttive della zona.

Nello studio sono state registrate con cadenza oraria le concentrazioni di alcuni COV, cioè il Benzene, il Toluene, l'Etilbenzene e gli Xileni (*o*-xilene, *m*-xilene e *p*-xilene) che, tutti insieme, costituiscono la sottoclasse comunemente detta BTEX e che risultano traccianti del traffico veicolare o di altre fonti emissive quali processi industriali, come ad esempio quelli in cui si impiegano solventi o vernici. Il benzene è presente nelle benzine ed è quindi essenzialmente emesso dal traffico veicolare; secondo la IARC (*International Agency for Research on Cancer*) è un inquinante certamente cancerogeno per l'uomo, infatti, la normativa nazionale (D.Lgs 155/2010) fissa il limite della sua concentrazione media annua a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche il toluene è presente nelle benzine ma in maggior quantità rispetto al benzene: in un'aria ambiente impattata dal traffico veicolare è, infatti, tre volte più concentrato del benzene; il toluene è anche un solvente presente nelle vernici, non risulta cancerogeno per l'uomo secondo l'EPA (*Environmental Protection Agency*), per quanto l'OMS (*Organizzazione Mondiale della Sanità*) abbia indicato il valore guida di $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come media settimanale al di sopra del quale si possono riscontrare effetti sulla salute della popolazione non esposta professionalmente. Gli xileni e l'etilbenzene sono presenti in minor quantità nelle benzine rispetto al benzene e sono per lo più impiegati come solventi nelle vernici, non risultano cancerogeni per l'uomo secondo l'EPA, per quanto l'OMS abbia indicato dei valori guida sopra ai quali si possono riscontrare effetti sulla salute della popolazione non esposta professionalmente ($870 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la somma dei tre xileni e $22000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per l'etilbenzene - medie annue).

I due siti di campionamento usati per il confronto con Panzano, sono stati scelti, l'uno a Udine in via S. Daniele, in quanto collocato in una zona caratterizzata da intenso traffico veicolare, l'altro a Brugnera (PN), in quanto collocato in una zona caratterizzata da piccole realtà industriali legate alla produzione di mobili d'arredo. A differenza delle rilevazioni effettuate a Panzano, a Udine in via San Daniele vengono monitorati soltanto i parametri benzene e toluene mentre la stazione di Brugnera non rileva i parametri *m,p*-xilene ed etilbenzene.

Un resoconto sommario dei dati rilevati nelle tre stazioni (v. Tabella 1) evidenzia innanzitutto che a Panzano e a Brugnera le concentrazioni medie di benzene, l'unico composto cancerogeno e normato fra quelli indagati, sono rispettivamente pari a $0.20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $0.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e risultano circa tre volte inferiori rispetto a quella riscontrata a Udine nella stazione di via San Daniele dove l'impatto del traffico ha determinato, nel bimestre considerato, valori medi di benzene pari a $0.61 \mu\text{g}/\text{m}^3$, comunque ben al di sotto del limite annuo di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

A Panzano e a Brugnera, invece, si sono riscontrati contributi associabili all'utilizzo di vernici: le concentrazioni medie di toluene, infatti, sono confrontabili con quelle di Udine ma il rapporto toluene/benzene risulta quasi pari a otto (rispettivamente 7.8 e 7.6) invece che tendere a 3, come accade nella stazione udinese ubicata in un'area densamente trafficata (rapporto pari a 2.9).

L'ipotesi che Panzano e Brugnera siano impattate da contributi associabili all'utilizzo di vernici viene avvalorata dai risultati ottenuti calcolando le correlazioni¹ dei COV monitorati nelle tre stazioni. Come riportato in Tabella 2, i parametri benzene e toluene sono ben correlati fra loro soltanto nella stazione di via San Daniele (indice di correlazione pari a 0.91) ad indicare la medesima fonte emissiva (il traffico), mentre hanno scarsa correlazione nell'area di Panzano (0.33) e Brugnera (0.56). Si può osservare come, sia a Panzano che a Brugnera, il toluene non correli con alcun altro composto. Ciò indica che le fonti di toluene sono plurime e fra loro indipendenti. È molto interessante osservare che a Panzano gli xileni e l'etilbenzene sono strettamente correlati fra loro (valori maggiori a 0.9) ad indicare la medesima ed univoca fonte emissiva che è diversa dal traffico in quanto non sussiste correlazione con benzene e toluene.

Dalla Tabella 1 risulta apparentemente una maggior concentrazione di *o*-xilene a Panzano rispetto a Brugnera ma ciò potrebbe essere ascrivibile ad una maggiore variabilità dei dati associabile al regime delle brezze che insiste sulla località marittima.

¹ In statistica la correlazione è la misura della relazione fra due o più variabili; l'indice di correlazione può andare da -1 a 1: un valore di -1 indica una correlazione perfetta negativa (es. irraggiamento solare e piovosità) mentre un valore di 1 indica una correlazione perfetta positiva (es. irraggiamento solare e temperatura), invece, un valore pari a 0 indica assenza di correlazione (es. piovosità e velocità del vento).

Tabella 1: concentrazioni medie di benzene, toluene, etilbenzene e xileni durante il periodo luglio-settembre 2017 nei tre siti indagati. La colonna T/B contiene i dati relativi al rapporto fra la concentrazione media di toluene e di benzene nelle tre stazioni. Tra parentesi sono riportati i valori limite o i valori guida.

C. media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) → Sito:	Benzene ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ^a	Toluene ($260 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ^b	T/B	Xileni ($870 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ^c		Etilbenzene ($22000 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ^c
				o-Xilene	m,p-Xilene ^d	
Panzano	0.20	1.57	7.8	0.72	2.81	0.64
Brugnera (PN)	0.25	1.86	7.6	0.45	-	-
UD - via San Daniele	0.61	1.75	2.9	-	-	-

^a Valore limite D.Lgs 155/2010 - media annua

^b Valore guida OMS - media settimanale

^c Valore guida OMS - media annua

^d Valore somma del m-xilene e del p-xilene (non separabili dallo strumento di analisi)

Tabella 2: matrici di correlazione fra i composti monitorati rispettivamente nelle stazioni di Panzano (Pan), Brugnera (Bru) e San Daniele (UD). B = benzene, T = toluene, EB = etilbenzene, mp-X = m,p-xilene, o-X = o-xilene. Le correlazioni elevate (> 0.75) sono evidenziate in verde.

Pan	B	T	EB	mp-X	o-X
B	1				
T	0.33	1			
EB	0.24	0.28	1		
mp-X	0.27	0.32	0.97	1	
o-X	0.25	0.30	0.92	0.96	1

Bru	B	T	o-X
B	1		
T	0.56	1	
o-X	0.12	0.48	1

UD	B	T
B	1	
T	0.91	1

In Figura 1 si osserva, infine, la distribuzione media di BTEX nella stazione di Panzano suddivisa per giorni feriali, sabato e domenica, nella quale si evidenzia una graduale riduzione di tutti i composti ricercati, soprattutto etilbenzene e xileni, legata in parte alle variazioni dei flussi di traffico e, in modo più marcato, alla sospensione delle varie attività industriali che insistono sull'area: infatti, si verifica che, se le concentrazioni domenicali del benzene e del toluene (rispettivamente $0.15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $1.05 \mu\text{g}/\text{m}^3$) corrispondono a circa i due terzi di quelle feriali (rispettivamente $0.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $1.68 \mu\text{g}/\text{m}^3$), le concentrazioni domenicali degli xileni e dell'etilbenzene (rispettivamente $1.16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $0.19 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si riducono ad un quarto delle concentrazioni feriali (rispettivamente $4.22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $0.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

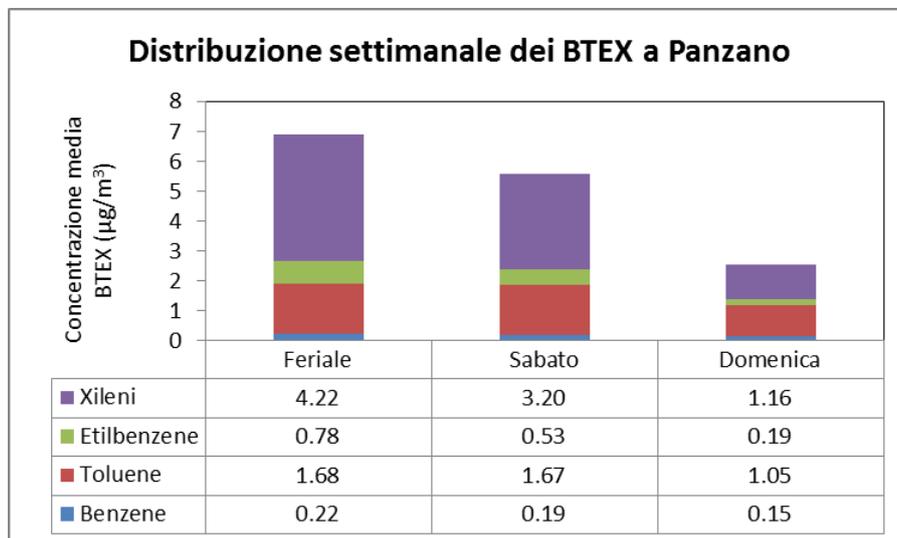


Figura 1: grafico relativo alla composizione media dei BTEX nell'area di Panzano suddivisa per giorni feriali, sabato e domenica nel periodo luglio-settembre 2017. Qui gli xileni vengono rappresentati come sommatoria.

In definitiva, questa prima analisi esplorativa dei dati rileva a Panzano una maggior presenza di COV associabili all'utilizzo di vernici, cioè toluene, etilbenzene e xileni, rispetto a quelli legati al traffico stradale (soprattutto benzene ed in parte toluene). Per questi composti presenti nelle vernici non esiste un limite di legge sulla concentrazione in aria ambiente; inoltre, i valori rilevati sino ad oggi sono tutti di molto inferiori ai livelli cautelativi suggeriti dall'Organizzazione Sanitaria Mondiale per evitare danni alla salute.

I dati finora raccolti consentono d'effettuare una prima obiettiva fotografia della qualità dell'aria, rispetto alle specie chimiche appena discusse, propedeutica all'individuazione di idonee misure di controllo, contenimento e gestione delle diverse pressioni ambientali presenti nel Monfalconese.

Il monitoraggio, sia dei metalli che dei composti organici volatili, è ancora in corso; ulteriori e più robuste conclusioni potranno essere tratte quando si disporrà di misure che avranno coperto almeno un'intera annualità di dati.