

COMMENTO RELATIVO ALL'ANALISI DEI DATI DI  
BTEX IN LOCALITÀ PANZANO (MONFALCONE)

11 SETTEMBRE – 13 NOVEMBRE 2017

## Premessa

Nella presente relazione vengono riportati i dati inerenti alle concentrazioni di BTEX rilevati nella stazione di Panzano nel periodo 11 settembre – 13 novembre 2017.

Similmente a quanto già fatto per il periodo 13 luglio – 10 settembre 2017, per confronto, vengono anche elaborate le concentrazioni dei BTEX rilevate nelle stazioni di via San Daniele a Udine (stazione collocata in una zona urbana densamente trafficata) e di Brugnera – PN (stazione collocata in una zona artigianale – produzione arredo mobili).

Vengono anche riportati i confronti fra le concentrazioni rilevate durante il primo bimestre (13 luglio – 10 settembre 2017) e il secondo bimestre (11 settembre – 13 novembre 2017) nell'ottica di effettuare un monitoraggio di durata almeno annuale per poter cogliere eventuali variazioni legate alla stagionalità.

Si sottolinea che, a differenza del primo bimestre, prettamente estivo, durante il bimestre settembre – novembre, tendenzialmente autunnale, le condizioni meteorologiche sono andate peggiorando, implicando, da un lato fenomeni di ristagno dell'aria nei bassi strati dell'atmosfera, soprattutto nella zona del pordenonese, dall'altro un graduale abbassamento delle temperature con conseguente attivazione degli impianti di riscaldamento. Si ammette che i flussi di traffico non abbiano subito particolari variazioni sebbene vada tenuta in considerazione la riapertura delle scuole. Per quanto riguarda le attività produttive, si ammette che queste abbiano ripreso la produzione a pieno regime dopo l'eventuale pausa estiva.

---

Cfr. relazione tecnica e sintesi non tecnica al link

[http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/aria/notizie/2017/news/notizia0033\\_2017.html](http://www.arpa.fvg.it/cms/tema/aria/notizie/2017/news/notizia0033_2017.html)



Certificazione ISO9001  
riferita alle sedi di Palmanova e Pordenone  
Certificazione ISO14001  
riferita alla sede di Palmanova

## Risultati e discussione

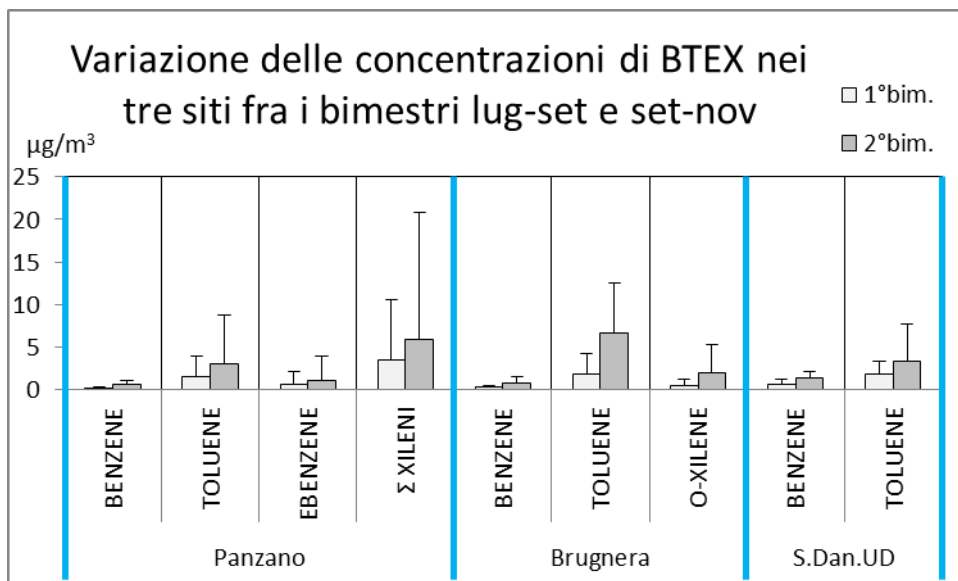
Le statistiche di base dei dati raccolti nel secondo bimestre sono riportate in Allegato 1 mentre, per i dati del primo bimestre, si fa riferimento alla rispettiva relazione tecnica.

Nella Tabella 1 sono indicate le medie delle concentrazioni dei BTEX monitorati nelle tre stazioni, distinguendo fra primo e secondo bimestre. Le stesse evidenze vengono anche rappresentate nei grafici in Figura 1 e Figura 2 per una visione più immediata dei dati acquisiti. Come si può osservare, passando dal primo al secondo bimestre, in tutte le stazioni e per tutti gli analiti indagati, le concentrazioni medie sono aumentate, pur rimanendo sempre al di sotto del limite di legge, pari ad una media annua di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  per il benzene, ovvero delle linee guida dell'OMS, relativamente agli altri composti. In generale questa evidenza può essere legata a fenomeni di ristagno dell'aria tipici del periodo autunnale.

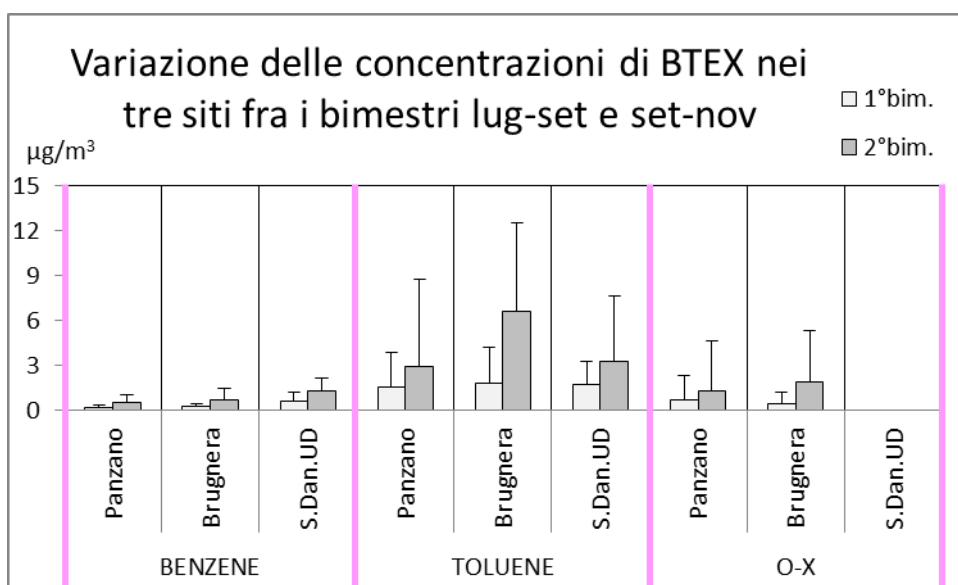
Si osserva che gli incrementi più consistenti si sono verificati presso la stazione di Brugnera, soprattutto relativamente ai parametri connessi alle attività di verniciatura (toluene e xilene, che quadruplicano), piuttosto che al traffico veicolare (benzene, che triplica). Ciò potrebbe essere imputato al fatto che, come già anticipato, nel pordenonese i fenomeni di ristagno delle masse d'aria sono più marcati che nel resto della regione e che in quest'area le pressioni maggiori sono più probabilmente quelle legate alle attività produttive. Negli altri casi si osserva essenzialmente un raddoppio delle concentrazioni, fatto salvo il benzene a Panzano che triplica rispetto alla concentrazione media estiva. Si esclude che qui la fonte principale di benzene sia il traffico veicolare in quanto ciò dovrebbe implicare un aumento proporzionale del toluene la cui concentrazione media subisce, invece, un incremento minore, confrontabile con quello di xileni ed etilbenzene. Ad una più attenta osservazione dei dati, si riscontra che, effettivamente, anche a Udine l'incremento del benzene è superiore a quello del toluene indicando anche qui una fonte alternativa rispetto a quella del traffico.

**Tabella 1:** concentrazioni medie dei BTEX monitorati nelle tre stazioni considerate durante il primo bimestre (1°bim) e il secondo bimestre (2°bim); la colonna denominata 2°/1° riporta la proporzione fra i valori medi del secondo e del primo bimestre; la colonna Incr.% riporta l'incremento percentuale passando dal primo al secondo bimestre.

C. media ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Panzano				Brugnera				Via San Daniele, Udine			
	1°bim	2°bim	2°/1°	Incr.%	1°bim	2°bim	2°/1°	Incr.%	1°bim	2°bim	2°/1°	Incr.%
benzene	0.20	0.54	3	166%	0.25	0.75	3	206%	0.61	1.29	2	112%
toluene	1.57	2.96	2	89%	1.86	6.64	4	257%	1.75	3.31	2	89%
<i>o</i> -xilene	0.72	1.30	2	81%	0.45	1.95	4	329%	-	-	-	-
<i>m,p</i> -xilene	2.81	4.99	2	77%	-	-	-	-	-	-	-	-
etilbenzene	0.64	1.08	2	69%	-	-	-	-	-	-	-	-



**Figura 1:** variazioni delle concentrazioni di BTEX nei tre siti fra i bimestri lug-set (1°bim) e set-nov (2°bim). Qui i dati vengono raggruppati per sito di campionamento.



**Figura 2:** variazioni delle concentrazioni di BTEX nei tre siti fra i bimestri lug-set (1°bim) e set-nov (2°bim). Qui i dati vengono raggruppati per analita.

Questa evidenza viene supportata dal fatto che benzene e toluene nel sito udinese, caratterizzato da intenso traffico veicolare, hanno perso la stretta correlazione che li legava nel primo bimestre esaminato. Infatti, in Tabella 2 si osserva che il loro indice di correlazione è sceso a 0.43 a fronte del dato antecedente pari a 0.91. Inoltre, ricordando che il valore del rapporto diagnostico toluene/benzene tipico del traffico veicolare è pari a 3, si riporta che, in via San Daniele, esso passa da 2.9 (primo bimestre) a 2.5 (secondo bimestre).

Da queste osservazioni si deduce che una fonte alternativa e non trascurabile di benzene nel bimestre autunnale nei siti considerati, in particolare Panzano e Udine, potrebbe essere il riscaldamento domestico. Esistono evidenze sperimentali documentate nella letteratura scientifica che la combustione delle biomasse possa, infatti, determinare emissioni di molteplici composti chimici volatili, fra cui, in special modo, il benzene (Liu *et al.*, 2008a).

Sempre nella Tabella 2 si osserva che gli xileni e l'etilbenzene a Panzano denotano fra loro un'ottima correlazione, che è rimasta pressoché invariata passando dal primo al secondo bimestre indicando la loro origine comune legata alle attività di verniciatura che si svolgono nella zona.

**Tabella 2:** matrici di correlazione fra gli analiti monitorati rispettivamente nelle stazioni di Panzano, Brugnera e via San Daniele (Udine); le correlazioni elevate (> 0.75) sono evidenziate in verde. In azzurro sono riportati i rispettivi *p-uncorr.*

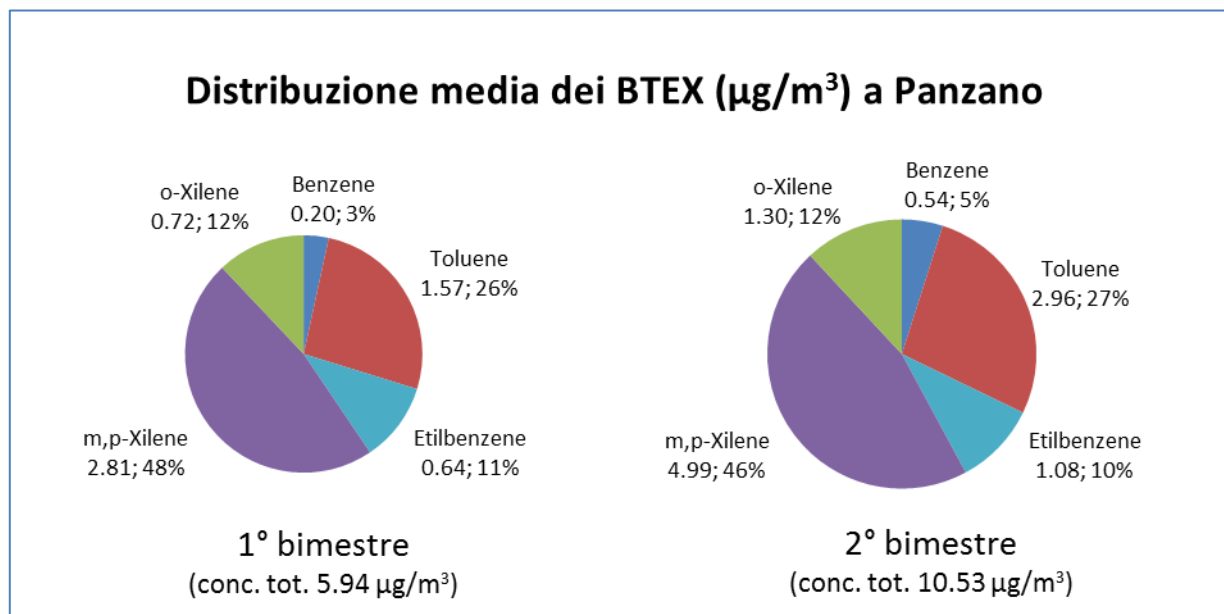
Pan	B	T	E	<i>oX</i>	<i>mpX</i>
B		2E-95	2E-40	6E-50	2E-44
T	0.51		8E-79	4E-78	4E-88
E	0.34	0.46		0	0
<i>oX</i>	0.38	0.46	0.96		0
<i>mpX</i>	0.35	0.49	0.98	0.98	

Bru	B	T	<i>oX</i>
B		2E-148	7E-12
T	0.68		7E-67
<i>oX</i>	0.20	0.49	

UD	B	T
B		2E-69
T	0.43	

Liu, Y., Shao, M., Fu, L. L., Lu, S. H., Chang, C. C., Wang, J. L., *et al.*, 2008a. "Volatile organic compound (VOC) measurement in the Pearl River Delta (PRD) region, China". *Atmos. Chem. Phys.*, 8, 1531-1545.

In figura 3 viene riportata, infine, la distribuzione media dei BTEX a Panzano nei due bimestri indagati. Si osserva che questa resta pressoché invariata, con una preponderanza degli xileni sugli altri composti monitorati. Si può eventualmente individuare il contributo dato dal riscaldamento domestico che interviene nel secondo bimestre producendo un incremento apprezzabile delle concentrazioni di benzene. Viene evidenziato, infine, il raddoppio della somma delle concentrazioni dei BTEX nel passaggio dal bimestre luglio-settembre al bimestre settembre-novembre.



**Figura 3:** distribuzione media dei BTEX a Panzano nei due bimestri indagati.

## Conclusioni

Nell'ambito del confronto effettuato fra le concentrazioni dei BTEX monitorati nelle stazioni di Panzano, Brugnera e via San Daniele a Udine registrate durante il bimestre luglio – settembre 2017 e settembre – novembre 2017, si è potuto apprezzare un generale aumento delle stesse, essenzialmente ascrivibile al passaggio dalla stagione estiva a quella autunnale. Quest'ultima è caratterizzata da più frequenti condizioni di ristagno delle masse d'aria nei bassi strati dell'atmosfera, che determinano un accumulo delle sostanze aerodisperse, e da temperature meno miti, che possono implicare l'attivazione degli impianti di riscaldamento domestico. Tale eventualità è stata effettivamente individuata dal riscontro di un aumento maggiore del benzene sugli altri COV (ad eccezione del sito di Brugnera), associabile alla combustione delle biomasse. Particolarmente esplicativo è il caso di via San Daniele a Udine, dove, nel secondo bimestre, è venuta meno la correlazione che legava toluene e benzene nel periodo estivo e, allo stesso tempo, è diminuito il loro rapporto passando da 2.9, valore prossimo a 3 - indice del traffico veicolare-, a 2.5. Si rammenta che, comunque, le concentrazioni medie di benzene sono state, anche nel secondo bimestre, inferiori al limite di legge in tutte le stazioni indagate.

Fatto salvo il fattore meteorologico, il notevole incremento registrato per toluene ed *o*-xilene a Brugnera potrebbe essere ascrivibile anche alla ripresa a pieno regime delle attività produttive dopo il periodo estivo. Questa evidenza non si apprezza a Panzano, dove l'incremento maggiore si ha per il benzene, non associato all'utilizzo di vernici.

L'incremento confrontabile del toluene nelle stazioni di Panzano e di via San Daniele (89% in ambo i casi) suggerisce che il fattore che ne promuove l'accumulo è il medesimo, presumibilmente la componente meteo, e non un eventuale aumento dell'attività produttiva a Panzano piuttosto che dei flussi di traffico a Udine.

Relativamente alla presenza di xileni ed etilbenzene nel sito di Panzano, composti volatili espressamente associati ad attività di verniciatura, si evidenzia la loro perfetta correlazione, rimasta pressoché invariata nei due intervalli temporali indagati. Ciò suggerisce che, al passaggio di stagione, non sono intervenute fonti alternative di tali sostanze che quindi possono essere utilizzate come *marker* ideali delle attività produttive che operano nell'area cantieristica monfalconese.

Il Responsabile

Fulvio Stel

*(documento informatico sottoscritto con  
firma digitale ai sensi del d.lgs. 82/2005)*

## Allegato 1

Statistiche di base delle concentrazioni (esprese in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dei BTEX monitorati presso Panzano, Brugnera (PN) e Udine (via S. Daniele) nel periodo 11 settembre – 13 novembre 2017.

	Panzano						Brugnera			Udine V. S.Daniele	
	benzene	toluene	etilbenzene	<i>m,p</i> -xilene	<i>o</i> -xilene	$\Sigma$ xileni	benzene	toluene	<i>o</i> -xilene	benzene	toluene
<b>Minimo</b>	0.06	0.13	0.04	0	0	0	0	0	0	0.24	0.06
<b>1°quartile</b>	0.24	0.67	0.18	0.89	0.20	0.92	0.34	2.53	0.49	0.79	1.64
<b>Mediana</b>	0.37	1.32	0.38	1.73	0.38	1.94	0.55	5.07	0.84	1.02	2.53
<b>3°quartile</b>	0.67	3.10	1.04	5.10	1.19	5.31	1.05	10.15	2.14	1.69	4.29
<b>Massimo</b>	4.87	107.70	39.58	157.66	46.05	195.41	5.73	41.55	35.79	13.39	122.11 <sup>2</sup>
<b>Media</b>	0.54	2.96	1.08	4.99	1.30	5.95	0.75	6.64	1.95	1.29	3.31
<b>Dev. st.</b>	0.55	5.83	2.77	11.96	3.35	14.90	0.70	5.87	3.38	0.88	4.35
<b>DS%</b>	102%	197%	256%	240%	258%	250%	94%	88%	174%	69%	131%
<b>Conteggio</b>	1454	1454	1454	1454	1454	1454	1106	1106	1106	1500	1500
<b>Copertura<sup>1</sup></b>	95%	95%	95%	95%	95%	95%	72%	72%	72%	98%	98%

<sup>1</sup> totale ore di monitoraggio: 1536.

<sup>2</sup> il valore massimo di toluene così elevato è legato ad un evento sporadico di breve durata (9/10/2017 ore 16.00) che potrebbe essere legato ad attività di manutenzione stradale (pitturazione segnaletica orizzontale).



Certificazione ISO9001  
riferita alle sedi di Palmanova e Pordenone  
Certificazione ISO14001  
riferita alla sede di Palmanova

N.IT272766/N.IT272812/UK