

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA EFFETTUATA CON UNITA' MOBILE NEL COMUNE DI MODENA, VIA DON ZENO SALTINI



Periodo	Dal 05/07/2017 al 20/08/2017
Zona Monitorata	Via Don Zeno Saltini c/o civico 310
Coordinate UTM	X= 650085 Y= 4946190
Inquinanti Misurati	Polveri PM10, Metalli (Piombo Pb, Cadmio Cd, Nichel Ni e Arsenico As), BTXE (Benzene, Toluene, Etil Benzene, Xileni), Aldeidi
Parametri Meteorologici	Temperatura, Umidità, Velocità Vento, Direzione Vento, Pioggia
Obiettivo dell'Indagine	<p>Nell'ambito delle proprie competenze, Arpae Sezione di Modena, su richiesta del Comune di Modena, ha eseguito una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria a seguito di esposti da parte di residenti nell'area tra via d'Avia e via D.Zeno Saltini. I disagi lamentati sono attribuiti alla ditta "Fonderie Cooperative di Modena" ubicata in via Zarlatti n°84, che effettua attività di seconda fusione di metalli ferrosi, per la produzione di getti in ghisa.</p> <p>Come da comunicazione dell'azienda, assunta agli atti il 7/8/2017 prot. PGM/2017/0015911, l'attività produttiva si è svolta in concomitanza con il periodo di monitoraggio compreso tra il 5/7/2017 e il 28/7/2017; a seguire l'azienda ha sospeso la produzione sino al 27/8/2017.</p>

Punto di Monitoraggio	<p>L'Unità Mobile è stata posizionata in via Don Zeno Saltini a fianco del civico 310, a Nord-Ovest in linea d'aria rispetto alla ditta "Fonderie Cooperative di Modena" e ad una distanza di circa 230 metri.</p> <p>La zona oggetto del monitoraggio è di tipo residenziale, inserita in un contesto artigianale/industriale: i primi stabilimenti sono ubicati a Sud-Est (230m) e ad Ovest (650m).</p>
Stazioni di confronto	<p>I dati rilevati sono stati messi a confronto con quelli misurati nello stesso periodo nelle seguenti stazioni fisse collocate nell' Area Urbana di Modena:</p> <p>Giardini – Modena stazione di traffico: ubicata in area urbana a circa 5 m dalla via omonima classificata "strada ad largo volume di traffico"¹ (veicoli/giorno superiori a 10000 unità)</p> <p>Parco Ferrari – Modena stazione di fondo urbano: situata all'interno di un parco cittadino inserito in area residenziale/commerciale densamente popolata;</p>
Note	<p>Causa interruzioni della fornitura elettrica per manomissione del quadro elettrico da parte di ignoti, non sono disponibili i dati di polveri PM10 dal 7 al 10 luglio; causa anomalia tecnica non sono inoltre disponibili i dati di tale inquinante nei giorni 12 luglio e 2 agosto. Si precisa che l'indagine effettuata, nonostante le problematiche precedentemente descritte, rimane comunque significativa in relazione agli obiettivi del monitoraggio.</p>

Valori medi misurati nell'intero periodo di monitoraggio					<p>La campagna è stata prevalentemente caratterizzata, da tempo stabile e cielo irregolarmente nuvoloso.</p> <p>Per quanto riguarda gli inquinanti misurati non si segnalano criticità per le polveri PM10 che si attestano su livelli simili in tutti i siti esaminati.</p> <p>Le concentrazioni medie di Piombo, Cadmio e Nichel, relative all'intero periodo di monitoraggio, sono risultate lievemente superiori in via Saltini rispetto alla centralina di Parco Ferrari, mentre per quanto riguarda l' Arsenico i valori sono simili a quanto rilevato nella stazione fissa presa a riferimento; complessivamente le concentrazioni di questi elementi risultano comunque estremamente contenute.</p> <p>Anche i livelli di Benzene sono molto bassi e inferiori a quelli misurati nella stazione di traffico di Modena. Per quanto riguarda Toluene, Etil Benzene e Xileni le concentrazioni misurate in via Saltini sono risultate superiori rispetto alla stazione di Giardini.</p> <p>Non si rilevano invece criticità a carico delle Aldeidi che, in tutti i campioni, si attestano su livelli inferiori al limite di rilevabilità analitico.</p>
Inquinanti misurati		Modena via Saltini	Stazioni della Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria utilizzate per il confronto		
			Giardini Modena (traffico)	Parco Ferrari Modena (fondo urbano)	
PM10	media	20 µg/m ³	22 µg/m ³	20 µg/m ³	
	max	39 µg/m ³	44 µg/m ³	36 µg/m ³	
Piombo (Pb)		0,001760 µg/m ³	n.d.*	0,001261 µg/m ³	
Cadmio (Cd)		0,088 ng/m ³	n.d.*	0,063 ng/m ³	
Nichel (Ni)		3,085 ng/m ³	n.d.*	2,106 ng/m ³	
Arsenico (As)		0,433 ng/m ³	n.d.*	0,446 ng/m ³	
Benzene		0,22 µg/m ³	0,35 µg/m ³	n.d.*	
Toluene		1,90 µg/m ³	1,30 µg/m ³	n.d.*	
Etil Benzene		2,51 µg/m ³	0,33 µg/m ³	n.d.*	
Xileni		3,39 µg/m ³	0,91 µg/m ³	n.d.*	
Aldeidi totali		<0,1 µg/m ³	n.d.*	n.d.*	

*n.d. dato non disponibile in quanto non misurato nella stazione

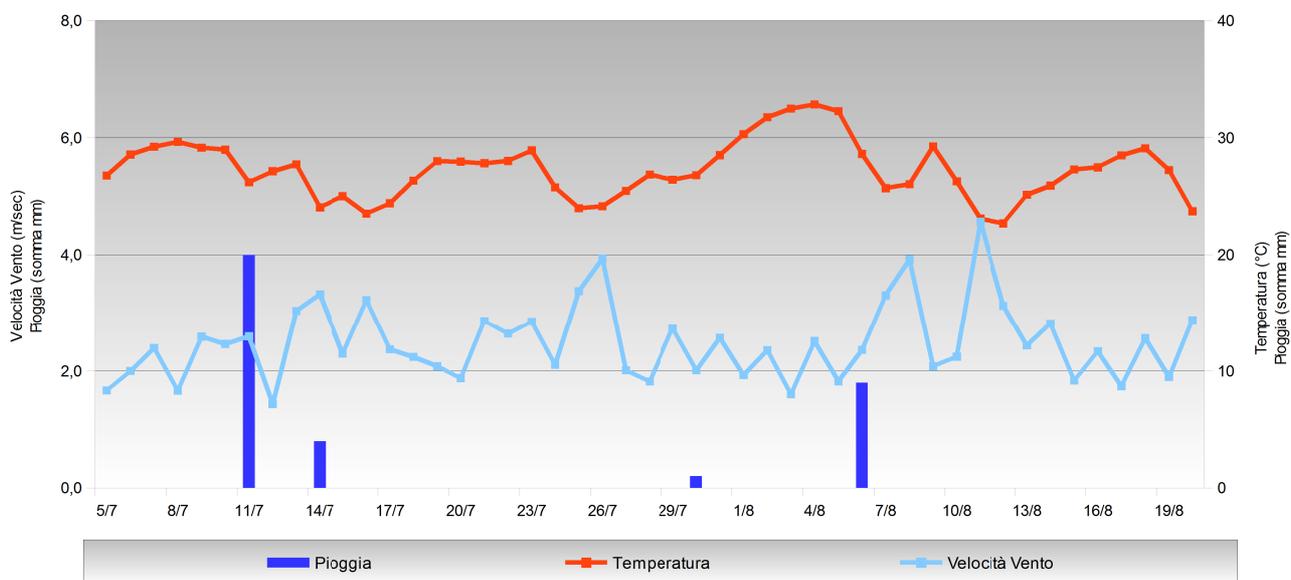
¹ Linee guida di APAT (ora ISPRA) CTN-ACE relative al Progetto di Normalizzazione delle Reti di monitoraggio

La situazione meteorologica

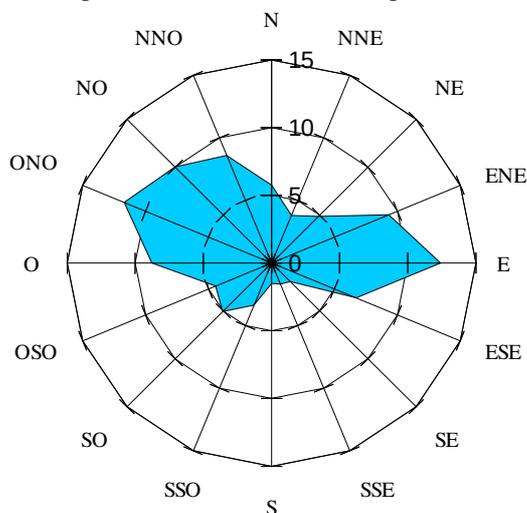
La campagna è stata prevalentemente caratterizzata da tempo stabile e temperature superiori alle medie climatologiche ad esclusione di due brevi periodi tra 11 e 17 luglio e il 6 agosto in cui si è assistito ad una modesta instabilità meteorologica associata a precipitazioni non significative.

I dati di seguito riportati sono stati rilevati presso la stazione della Rete Regionale del Servizio Idro – Meteo – Clima di Arpae, ubicata a Modena in via Santi.

Periodo di Monitoraggio	Temperatura (°C)			Umidità (%)			Velocità Vento (m/sec)		Pioggia		
	Min.	Med.	Max	Min.	Med.	Max	Med.	Max	mm totali caduti nel periodo	N° gg piovosi (> 1 mm)	Giorno più piovoso
Dal 05/07/17 al 20/08/17	16,5	27,3	39,1	13	42	81	2,5	12,8	6,8	2	4,0 mm (11/07/17)



Distribuzione percentuale della direzione di provenienza del vento



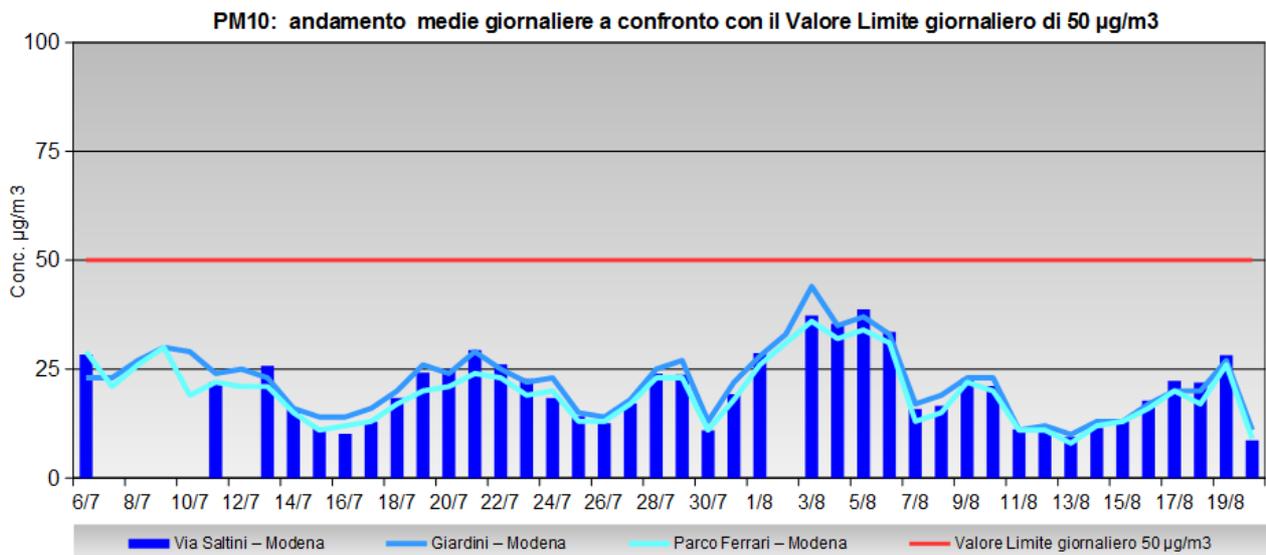
ENE-E (22%)

ONO_NO (22%)

Assenti condizioni di variabilità e di calma di vento

Polveri PM10

Elaborazione dei dati giornalieri									Confronto con la normativa	
Zona	Ubicazione	Tipo	Dal 5 luglio al 20 agosto 2017					Anno 2016		
			Dati validi (%)	Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n° sup. VL giornaliero	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n° sup. VL giornaliero	
Pianura Ovest	 Via Saltini - Modena	*	87	9	39	20	0	-	-	
	 Giardini - Modena		100	10	44	22	0	30	40	
	 Parco Ferrari - Modena	*	100	8	36	20	0	27	23	
Classificazione Zona	Classificazione Stazione	DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Numero max di superamenti del V.L. giornaliero= 35 Valore Limite annuale = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						40	35	
 Urbana	 Traffico									
 Suburbana	 Fondo									
 Rurale										
 Dati non sufficienti per l'elaborazione  ≤ Valore Limite  > Valore Limite										



Le concentrazioni giornaliere di polveri PM10 rilevate a Modena in via Saltini, nonché la media del periodo monitorato, risultano simili a quanto rilevato nelle stazioni fisse prese a riferimento; in tutti i siti esaminati non si sono registrati superamenti del Valore Limite Giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Sui dati rilevati è stata inoltre applicata un'analisi statistica dalla quale risulta che il sito oggetto dell'indagine presenta un'ottima correlazione (indice di correlazione di Pearson $R=0,98$) con la stazione fissa di Parco Ferrari a Modena, sia negli andamenti che nei livelli di concentrazione misurati.

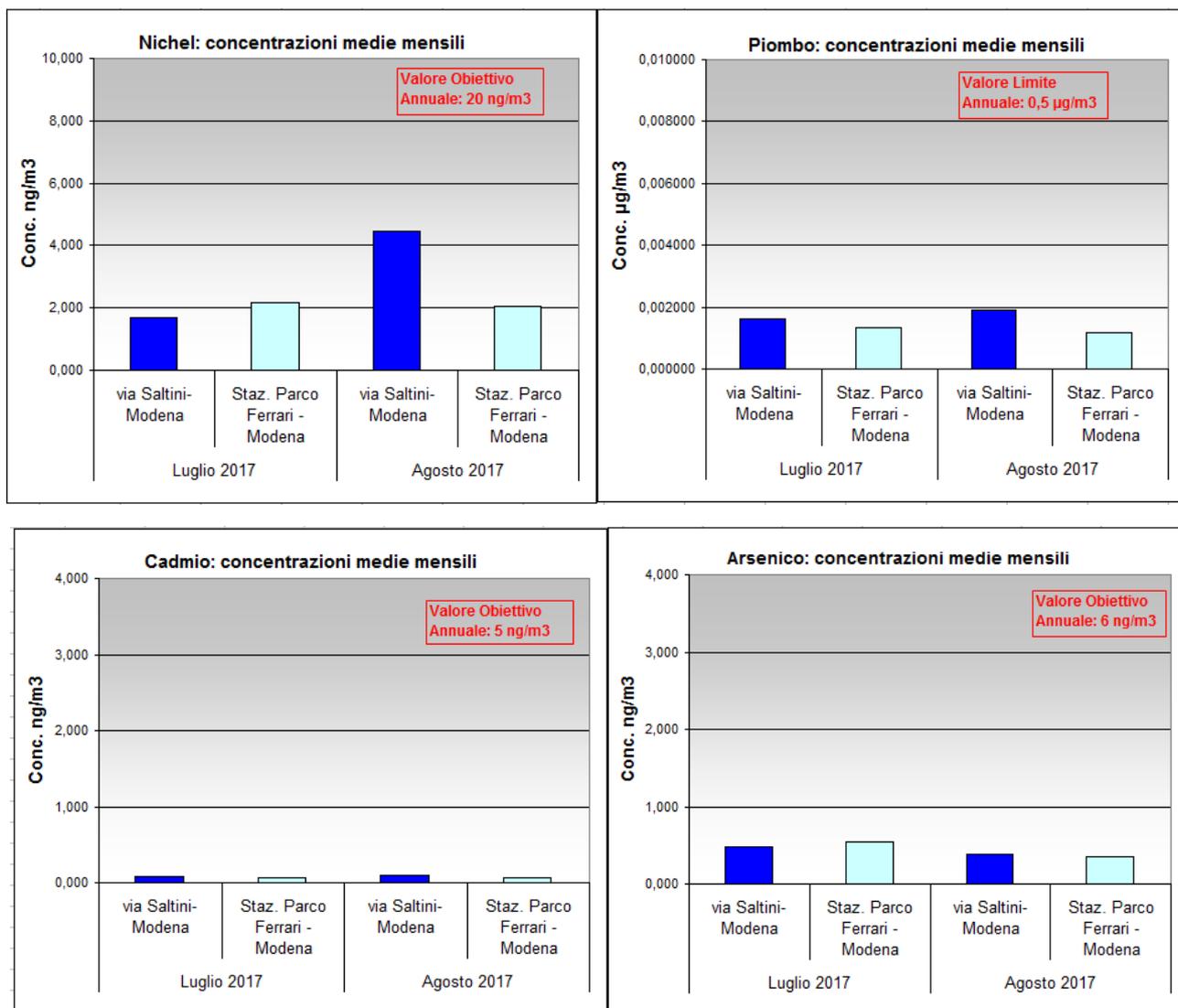
Metalli presenti nel particolato PM10

La determinazione dei metalli è stata effettuata sulle polveri PM10 utilizzando due aliquote costituite ciascuna dalle membrane campionate rispettivamente nei mesi di luglio e agosto 2017, sia nella postazione di Via Saltini che nella stazione fissa presa a riferimento, ottenendo così il valore medio mensile di ogni metallo nel periodo campionato.

METALLI: Concentrazioni medie mensili di luglio e agosto 2017										
Zona	Ubicazione	Tipo	Nichel (ng/m ³)		Arsenico (ng/m ³)		Cadmio (ng/m ³)		Piombo (µg/m ³)	
			Luglio 2017	Agosto 2017	Luglio 2017	Agosto 2017	Luglio 2017	Agosto 2017	Luglio 2017	Agosto 2017
Pianura Ovest	 Via Saltini-Modena	* *	1,698	4,472	0,485	0,381	0,081	0,095	0,001617	0,001903
	 Parco Ferrari - Modena	* *	2,156	2,055	0,539	0,352	0,067	0,059	0,001348	0,001174

Rete monitoraggio qualità aria : concentrazioni media annuale relativa all' anno 2016							
Zona	Ubicazione	Tipo	Nichel (ng/m ³)	Arsenico (ng/m ³)	Cadmio (ng/m ³)	Piombo (µg/m ³)	
Pianura Ovest	 Parco Ferrari - Modena	* *	1,814	0,883	0,160	0,006088	
 Dati non sufficienti per l'elaborazione ≤ Valore Limite > Valore Limite							

Classificazione Zona	Classificazione Stazione	DLgs155/2010 :
 Urbana	 Traffico	Nichel - Valore Obiettivo media annuale = 20,0 ng/m³ Arsenico - Valore Obiettivo media annuale = 6,0 ng/m³ Cadmio - Valore Obiettivo media annuale = 5,0 ng/m³ Piombo - Valore Limite media annuale = 0,5 µg/m³
 Suburbana	* Fondo	
 Rurale		



Dall'esame dei dati mensili e dei relativi grafici, precedentemente riportati, emerge che le concentrazioni di Piombo e Cadmio rilevate in via Saltini sono lievemente superiori, sia in luglio che in agosto, a quanto misurato nella stazione fissa di Parco Ferrari a Modena, anche se le differenze sono molto contenute; per quanto riguarda Arsenico e Nichel, nel mese di agosto, risultano lievemente superiori nel sito indagato rispetto alla stazione fissa presa a riferimento, contrariamente a quanto avviene nel mese di luglio.

A questo proposito si ritiene utile puntualizzare che, come già detto in precedenza, l'attività produttiva della ditta "Fonderie Cooperative di Modena" risulta sospesa dal 29/7/2017 sino a conclusione dell'indagine, Per i metalli analizzati la normativa italiana fissa valori obiettivo e valori limite su base annuale (DL n. 155/2010) definiti sulla frazione PM10; sebbene, per tale ragione, un monitoraggio di breve durata non permetta un confronto con gli standard normativi vigenti, è comunque possibile evidenziare come le concentrazioni di questi metalli siano estremamente contenute con livelli molto lontani ai rispettivi valori di riferimento (As: valore obiettivo = 6,0 ng/m³, Cd: valore obiettivo = 5,0 ng/m³, Ni: valore obiettivo = 20 ng/m³, Pb: valore limite = 0,5 µg/m³).

BTXE (benzene, toluene, etil benzene, xileni), Aldeidi

Con lo scopo di misurare la concentrazione in aria ambiente di benzene, toluene, etil benzene, xileni, e aldeidi, sono stati esposti due diversi campionatori passivi in due periodi differenti: dal 5 al 14 luglio e dal 2 al 11 agosto.

I campionamenti sono stati effettuati nel medesimo sito in cui è stata collocata l'Unità Mobile (vedi pag 1), a circa 2,0 m da terra e i campioni ottenuti sono stati poi analizzati in laboratorio al fine di determinare i composti indicati nei due capitoli successivi.

Per quanto riguarda la situazione meteorologica del periodo, si rimanda a quanto precedentemente riportato a pag.3.

ALDEIDI

Le **Aldeidi**, in tutti i campioni analizzati, sono risultate sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale; considerato che per tali composti la normativa italiana non prevede valori limite in aria ambiente. Oltre all'elenco dei diversi composti ricercati, si riporta, a titolo informativo, il valore guida internazionale sui livelli di esposizione.

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

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

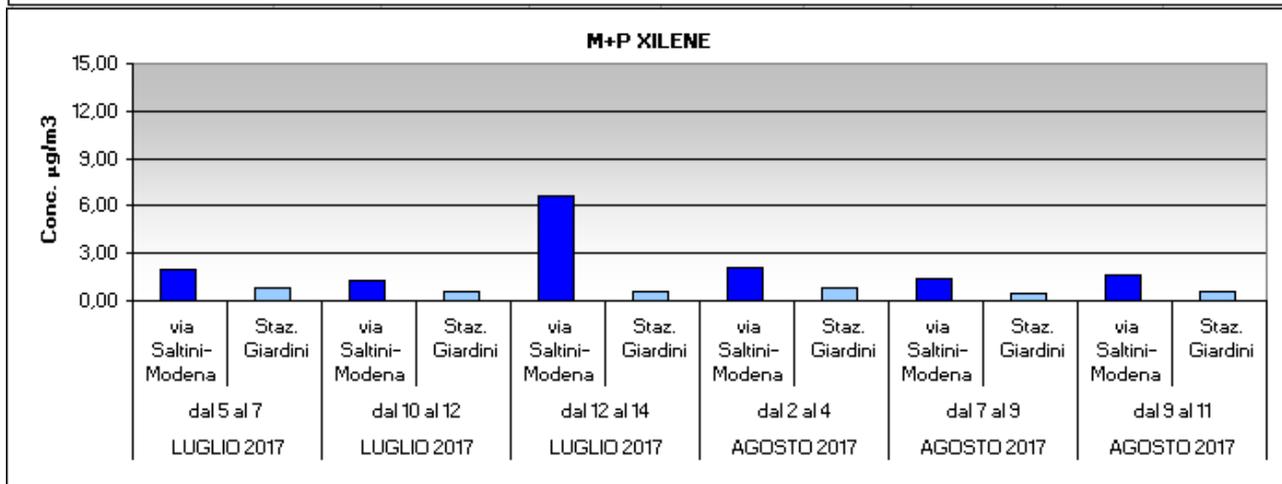
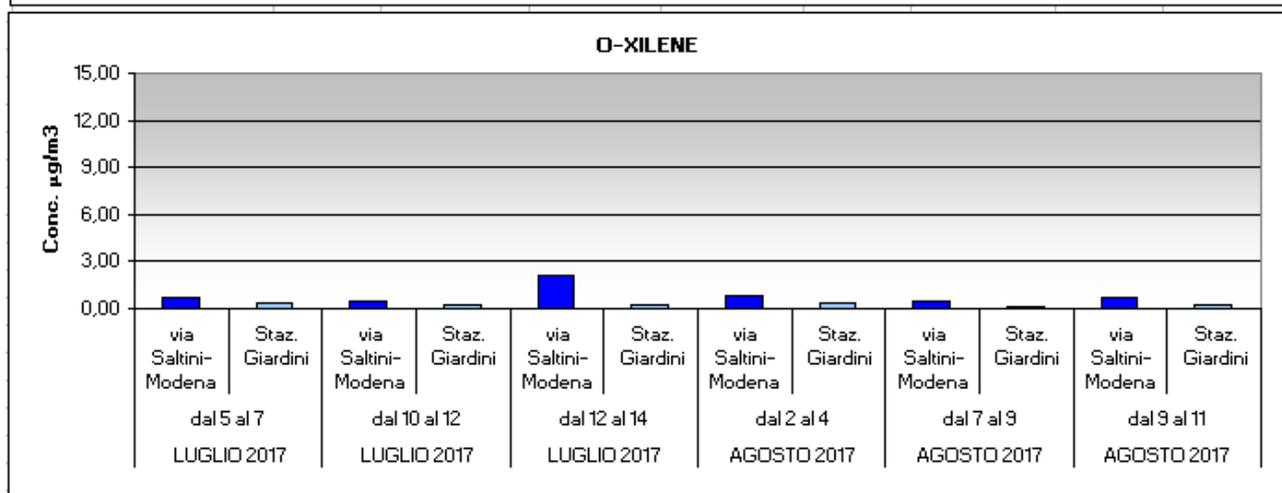
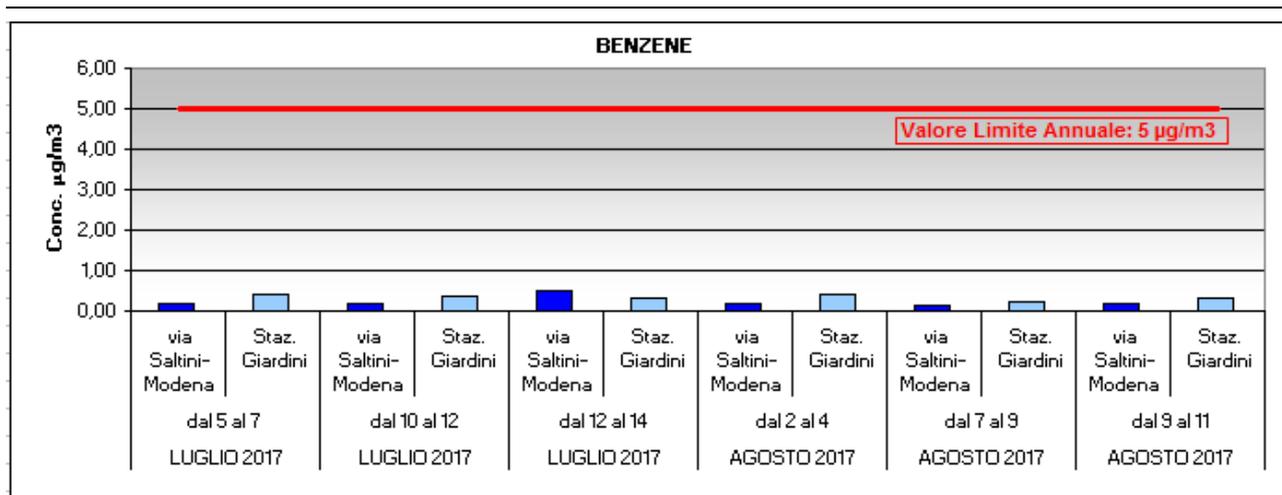
BTEX (Benzene, Toluene, Etil benzene, o-Xilene, m+p Xileni)

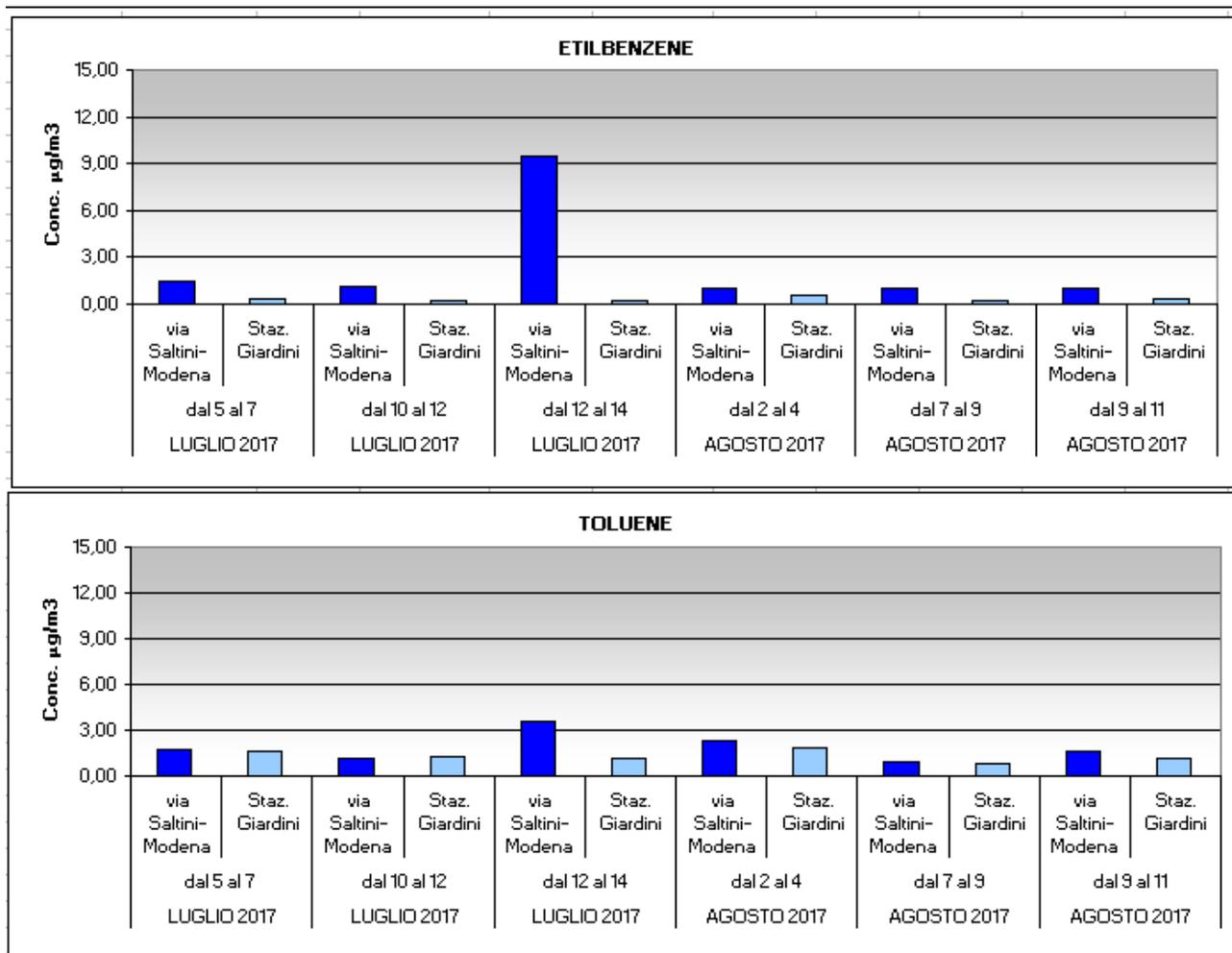
Nelle tabelle e grafici seguenti sono riportati i dati rilevati nel periodo di campionamento ed il valore medio relativo all'intero periodo per i soli composti di BTEX (Benzene, Toluene, Etil Benzene, M+P Xileni e O-Xilene); le concentrazioni rilevate sono state confrontate con quanto misurato presso la stazione fissa di Giardini, già descritta a pag.2. A questo proposito si precisa che la stazione fissa è equipaggiata con un analizzatore automatico di BTEX, a differenza del sito di via Saltini dove sono stati utilizzati i campionatori passivi.

BTEX: Elaborazione dati medi del periodo di monitoraggio: dal 5 al 14 luglio 2017 e dal 2 al 11 agosto 2017													
Zona	Ubicazione	Tipo	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Toluene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		Etil Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		M+P Xileni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		O-Xilene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
			lug	ago	lug	ago	lug	ago	lug	ago	lug	ago	
Pianura Ovest	 Via Saltini-Modena	* *	0,28	0,16	2,16	1,64	4,02	1,00	3,31	1,73	1,09	0,65	
	 Giardini -Modena		0,37	0,34	1,36	1,24	0,27	0,39	0,63	0,61	0,29	0,27	

Rete monitoraggio qualità aria: concentrazioni media annuale relativa all' anno 2016			
Zona	Ubicazione	Tipo	Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Pianura Ovest	 Giardini -Modena		1,0
 Dati non sufficienti per l'elaborazione \leq Valore Limite $>$ Valore Limite			

Classificazione Zona	Classificazione Stazione	
 Urbana	 Traffico	DLgs155/2010 : BENZENE DLgs155/2010 : Valore Limite Annuale = 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
 Suburbana	* Fondo	Per TOLUENE, ETIL BENZENE, O-XILENE e M+P XILENI la normativa non prevede Valori Limite in Aria Ambiente
 Rurale		





Dall'esame delle tabelle e dei grafici precedentemente riportati, non si rilevano criticità nel sito indagato per quanto riguarda le concentrazioni di Benzene, che si attestano su livelli contenuti ed inferiori a quelli misurati presso la stazione di Giardini.

Le concentrazioni di Toluene, Etilbenzene, m+p Xileni e o-Xileni sono risultate complessivamente superiori in via Saltini rispetto a quanto registrato presso la stazione presa a riferimento; in particolare nel campionamento eseguito tra il 12 e il 14 luglio tale differenza è risultata più consistente.

Si precisa che, come già indicato in tabella, per Toluene, Etilbenzene, m+p Xileni e o-Xileni la normativa italiana non prevede Valori Limite in aria ambiente; nella tabella seguente si riportano alcuni riferimenti internazionali sui livelli di esposizione.

Valori Guida Internazionali

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

*RfC= Reference Concentration for Chronic Inalation Exposure

Modena, li 16/11/2017

Antonella Anceschi
Tecnico Incaricato

Documento firmato elettronicamente secondo le norme vigenti.

da sottoscrivere in caso di stampa La presente copia, composta di n. fogli, è conforme all'originale firmato digitalmente.

Documento assunto agli atti con protocollo n. del

DATA FIRMA