

STRUTTURA COMPLESSA
DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST

Struttura Semplice Produzione – Nucleo Operativo Qualità dell’Aria

COMUNE DI QUATTORDIO

**MONITORAGGIO DELLA QUALITA’ DELL’ARIA
 CON LABORATORIO MOBILE – NOVEMBRE-
 DICEMBRE 2017**

RELAZIONE TECNICA

RISULTATO ATTESO B5.16
PRATICA N°G07_2017_02125

PERIODO DI MONITORAGGIO dal 15/11/2017 al 11/12/2017

Redazione	Funzione: Tecnico Nome: Cristina Otta	Firmato digitalmente
Redazione	Funzione: Tecnico Nome: Laura Erbetta	Firmato digitalmente
Verifica e Approvazione	Funzione: Responsabile S.S. Produzione Nome: Donatella Bianchi	Firmato digitalmente

Arpa Piemonte

Codice Fiscale – Partita IVA 07176380017
Dipartimento territoriale Piemonte Sud Est
 Struttura Semplice Attività di produzione
 Spalto Marengo, 33 – 15121 Alessandria – tel. 0131276200 – fax 0131276231
 Email: dip.alessandria@arpa.piemonte.it PEC: dip.alessandria@pec.arpa.piemonte.it
 Email: dip.asti@arpa.piemonte.it PEC: dip.asti@pec.arpa.piemonte.it

	<i>Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02</i>	Pagina: 2/46
	RELAZIONE TECNICA	QUATTORDIO RELAZIONE ARIA NOV2017

ARPA Piemonte Dipartimento Territoriale Sud Est

Redazione dei testi e delle elaborazioni a cura di:

C. Otta, L. Erbetta del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

Per la gestione tecnica della campagna di monitoraggio hanno collaborato:

G. Mensi, V. Ameglio, E. Scagliotti, C. Littera del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 3/46
	RELAZIONE TECNICA	

SOMMARIO

- 1 INTRODUZIONE**
 - 1.1 ACCESSO AI DATI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO REGIONALI
 - 1.2 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE AI SENSI DELLA ZONIZZAZIONE REGIONALE
 - 1.3 EMISSIONI SUL TERRITORIO
- 2 IL QUADRO NORMATIVO**
- 3 DESCRIZIONE DEGLI INQUINANTI OGGETTO DELLA CAMPAGNA**
- 4 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**
- 5 CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO DI MISURA**
- 6 CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DEL SITO DI MISURA**
- 7 RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MISURA**
 - 7.1 METEOROLOGIA
 - 7.2 LIVELLI DEGLI INQUINANTI
 - 7.2.1 SINTESI DEI RISULTATI
 - 7.2.2 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI
 - 7.2.3 ANALISI DI DETTAGLIO POSTAZIONE PIAZZA PIONIERI
 - 7.2.4 ANALISI DI DETTAGLIO POSTAZIONE VIA DELLA MADDALENA
 - 7.2.5 ANALISI DEI PICCHI DI INQUINAMENTO MEDIANTE CORRELAZIONE CON DIREZIONE E VELOCITA' DEL VENTO
 - 7.3 CONFRONTO CON CAMPAGNE PRECEDENTI
- 8 CONCLUSIONI**

1. INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria effettuato nel periodo compreso tra il 15 novembre 2017 ed il 12 dicembre 2017 nel Comune di Quattordio presso i due siti di monitoraggio di P.za Pionieri e Via della Maddalena.

I monitoraggi sono stati concordati con l'Amministrazione Comunale e fanno seguito alle campagne di misura analoghe svolte negli anni passati nelle medesime postazioni con la finalità di valutare l'impatto sulla qualità dell'aria dovuto agli insediamenti produttivi presenti sul territorio e a diretto contatto con il centro abitato. Le principali aziende presenti sono:

- ❖ ELANTAS: produzione di vernici, smalti e resine per conduttori elettrici
- ❖ PRYSMIAN CAVI: produzione cavi e sistemi ad elevata tecnologia per il trasporto di energia e per le telecomunicazioni
- ❖ ESSEX Q1: produzione di conduttori isolati con smalti per avvolgimenti di motori e di trasformatori elettrici
- ❖ ESSEX Q2: produzione di conduttori isolati con smalti per avvolgimenti di motori e di trasformatori elettrici.
- ❖ PPG: produzione di vernici e prodotti speciali (adesivi, mastici, sigillanti) per il settore automobilistico e industriale
- ❖ VE.CO: produzione vernici speciali, resine impermeabilizzanti

Come già appurato nel corso dei monitoraggi passati, si stima per Quattordio un contributo aggiuntivo di BTX, soprattutto xileni, legato alle attività industriali presenti: di seguito si riportano i risultati delle misure orarie effettuate con la strumentazione presente sui laboratori mobili nelle postazioni di piazza Pionieri e via della Maddalena, si rimanda ad apposita relazione circa i risultati delle misure di BTX in centro paese e nelle aziende mediante campionatori passivi.

CAMPAGNE DI MONITORAGGIO ARIA QUATTORDIO	2012	2013	2014	2015	2016	2017
GENNAIO						
FEBBRAIO						
MARZO						
APRILE						
MAGGIO						
GIUGNO						
LUGLIO						
AGOSTO						
SETTEMBRE						
OTTOBRE						
NOVEMBRE						
DICEMBRE						

Tabella1: Storico campagne monitoraggio Quattordio

1.1 ACCESSO AI DATI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO REGIONALI

In ottemperanza alle direttive europee, Arpa Piemonte divulga i dati ambientali in suo possesso attraverso molteplici applicativi web tra cui segnaliamo il geoportale che visualizza su cartografia tutti i dati ambientali e meteorologici (<http://webgis.arpa.piemonte.it/geoportale/>).

Per quanto attiene nello specifico alla qualità dell'aria è possibile scaricare liberamente i dati orari registrati da tutte le stazioni della rete di monitoraggio regionale, i dati di stima modellistica giornaliera e annuale di inquinamento da polveri, ossidi di azoto e ozono su base comunale e su griglia di 4x4Km per tutta la Regione e le stime previsionali emesse giornalmente per le successive 72 ore di inquinamento da polveri (da novembre a marzo) e da ozono (da maggio a settembre) per tutti i comuni della regione. Di seguito i link alle pagine di Arpa Piemonte e del portale regionale Sistema Piemonte dove accedere alle citate informazioni.

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 5/46
	RELAZIONE TECNICA	

I. Le **stime previsionali** a 72 ore di inquinamento da polveri invernali e ozono estivo si trovano sul sito di Arpa Piemonte alla pagina dei bollettini:

<http://www.arpa.piemonte.it/bollettini>

oppure tramite il Geoportale di ARPA Piemonte

http://webgis.arpa.piemonte.it/previsionipm10_webapp/

II. È possibile consultare i **dati di inquinamento in tempo reale** rilevati da tutte le stazioni di monitoraggio della rete regionale sul sito ad accesso libero:

<http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/conoscidati.shtml>

I **dati di misura delle stazioni** si selezionano sulla destra della pagina: è possibile fare una selezione per parametro (dato giornaliero) o per parametro e stazione (dati orari degli **ultimi due anni**) e scaricarli in formato .csv. Da qui si possono anche visualizzare le stime modellistiche giornaliere degli **ultimi due anni** per tutta la regione di inquinamento da polveri (media giornaliera), ossidi di azoto (max valore orario) e ozono (max valore su 8h): cliccando la provincia di interesse compare il menu a tendina con possibilità di selezionare i dati giornalieri relativi a ciascun comune.

III. Se si necessita di **dati di misura delle stazioni di anni passati** occorre registrarsi al **portale regionale ARIA WEB** da cui si possono scaricare tutti i dati completi e storicizzati di tutta la rete regionale, con ulteriore possibilità di elaborazioni e reportistica:

<http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/rilev/ariaday/ariaweb-new/>

IV. Le **stime modellistiche annuali** regionali (**VAQ**) dal 2007 al 2015 per PM10, PM2.5, ozono e NO2 su griglia di 4x4Km si trovano sul geoportale di Arpa alla pagina

http://webgis.arpa.piemonte.it/aria_modellistica_webapp/index-anni-griglia.html

V. Infine è possibile scaricare le **relazioni dei monitoraggi periodici e le relazioni annuali** sulla qualità dell'aria in Alessandria e Asti dal sito di ARPA Piemonte alle pagine:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/alessandria/aria-1/aria-2>

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/asti/aria>

la presente relazione è scaricabile dal sito di ARPA Piemonte al link:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/alessandriarelazioni-qualita-dellaria-mezzo-mobile>

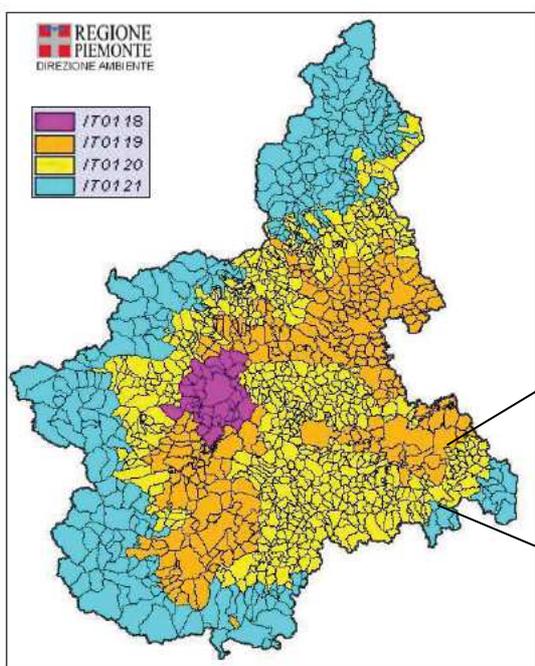
1.2 INQUADRAMENTO DEL CONTESTO TERRITORIALE AI SENSI DELLA ZONIZZAZIONE REGIONALE

Con la **Deliberazione della Giunta Regionale del 29 dicembre 2014, n. 41-855**, la Regione Piemonte, previa consultazione con le Province ed i Comuni interessati, ha adottato la nuova zonizzazione del territorio regionale piemontese relativa alla qualità dell'aria ambiente in attuazione degli articoli 3, 4 e 5 del D.lgs. 155/2010 e della direttiva comunitaria 2008/50/CE. La nuova zonizzazione si basa sugli obiettivi di protezione della salute umana per gli inquinanti NO2, SO2, C6H6, CO, PM10, PM2,5, Pb, As, Cd, Ni, B(a)P, nonché sugli obiettivi a lungo termine per la protezione della salute umana e della vegetazione relativamente all'ozono. Sulla base dei nuovi criteri il territorio regionale viene ripartito nelle seguenti zone ed agglomerati:

- Agglomerato di Torino - codice zona IT0118
- Zona denominata Pianura - codice zona IT0119
- Zona denominata Collina - codice zona IT0120
- Zona denominata di Montagna - codice zona IT0121
- Zona denominata Piemonte - codice zona IT0122

Il processo di classificazione ha tenuto conto delle Valutazioni annuali della qualità dell'aria nella Regione Piemonte elaborate ai fini del reporting verso la Commissione Europea, nonché dei dati elaborati nell'ambito dell'Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera (IREA Piemonte) – consultabili al sito <http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/irea/> - che indicano l'apporto dei diversi settori sulle emissioni dei principali inquinanti e dai quali è possibile determinare il carico emissivo per ciascun inquinante, compresi quelli critici quali: PM10, NOx, NH3 e COV.

In aggiunta a ciò ed in considerazione del fatto che l'inquinamento dell'aria risulta diffuso omogeneamente a livello di Bacino Padano e, per tale ragione, non risulta sufficiente una pianificazione settoriale di tutela della qualità dell'aria, ma si rendono necessarie azioni più complesse coordinate a tutti i livelli di governo (nazionale, regionale e locale), il 19 dicembre 2013 le Regioni del Bacino Padano e lo Stato hanno sottoscritto l'“**Accordo di Programma per l'adozione coordinata e congiunta di misure per il miglioramento della qualità dell'aria nel Bacino Padano**”, finalizzato all'istituzione di appositi tavoli tecnici per l'integrazione degli obiettivi relativi alla gestione della qualità dell'aria con quelli relativi ai cambiamenti climatici ed alle politiche settoriali, trasporti, edilizia, pianificazione territoriale ed agricoltura, che hanno diretta relazione con l'inquinamento atmosferico.



IT0118 - Agglomerato di Torino
IT0119 - Zona di Pianura
IT0120 - Zona di Collina
IT0121 - Zona di Montagna

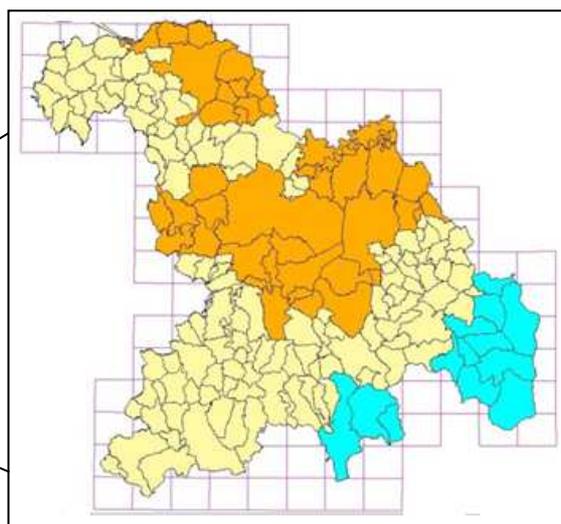


Figura 26 – Rappresentazione grafica della nuova zonizzazione

Sulla scorta della zonizzazione regionale, che classifica Quattordio in **area di pianura**, e delle ultime stime modellistiche annuali effettuate da ARPA Piemonte, si individuano alcuni **potenziali superamenti dei limiti di legge relativamente agli inquinanti più critici: polveri PM10 e PM2.5, ossidi di azoto, ozono**. Come si legge dalla cartina sopra, l'area di pianura compresa tra Asti, Alessandria e Tortona risulta del tutto omogenea all'area lombarda confinante e presenta le medesime criticità dal punto di vista della qualità dell'aria. Tale zona si conferma tra le aree piemontesi soggette a risanamento al fine di rientrare entro i limiti imposti dalla direttiva europea recepita dal Decreto 155/2010 per quanto riguarda polveri sottili, ossidi di azoto e ozono.

1.3 EMISSIONI SUL TERRITORIO

Per la stima delle principali sorgenti emissive sul territorio comunale è stato utilizzato l'inventario regionale delle Emissioni in atmosfera **IREA**¹ aggiornato al 2013. Nell'ambito di tale inventario la

¹ <http://www.sistemapiemonte.it/fedwinemar/elenco.jsp>
<http://www.regione.piemonte.it/aeraw/>

RELAZIONE TECNICA

suddivisione delle sorgenti avviene per attività emmissive, includendo tutte le attività considerate rilevanti per le emissioni atmosferiche. I macro-settori individuati sono i seguenti:

- Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione e teleriscaldamento, produzione di energia (elettrica, cogenerazione e teleriscaldamento) e trasformazione di combustibili;
- Impianti di combustione non industriali (commercio, residenziale, agricoltura);
- Combustione nell'industria;
- Processi produttivi;
- Estrazione e distribuzione di combustibili fossili;
- Uso di solventi;
- Trasporto su strada;
- Altre sorgenti mobili e macchinari;
- Trattamento e smaltimento rifiuti;
- Agricoltura;
- Altre sorgenti e assorbimenti

Per ciascun macro-settore vengono riportate le quantità assolute di emissioni in atmosfera per alcuni inquinanti di qualità dell'aria, espresse in tonnellate/anno eccetto che per il biossido di carbonio e il biossido di carbonio equivalente (parametro che definisce le emissioni totali di gas serra pesate sulla base del contributo specifico di ogni inquinante) espressi in kt/anno

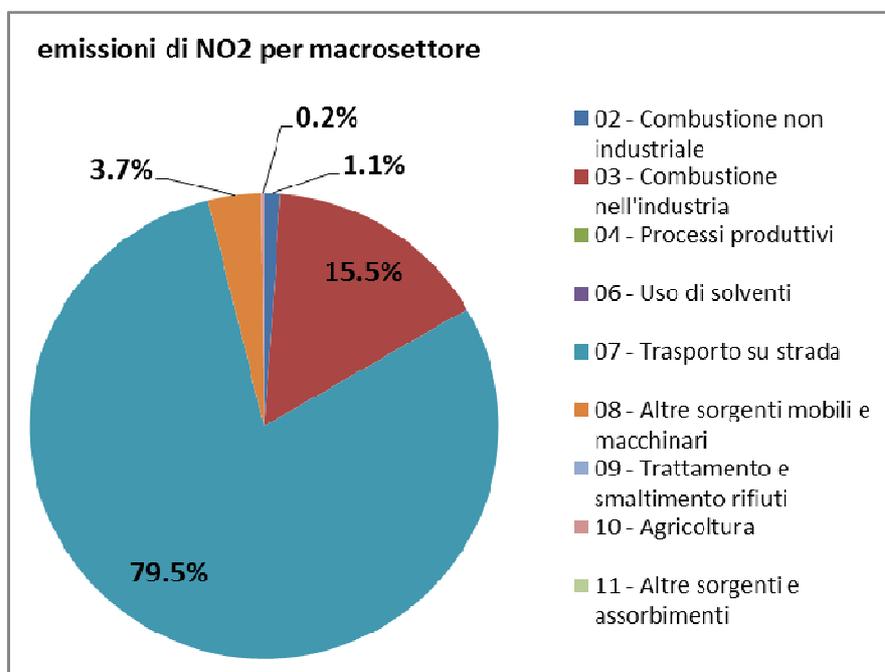
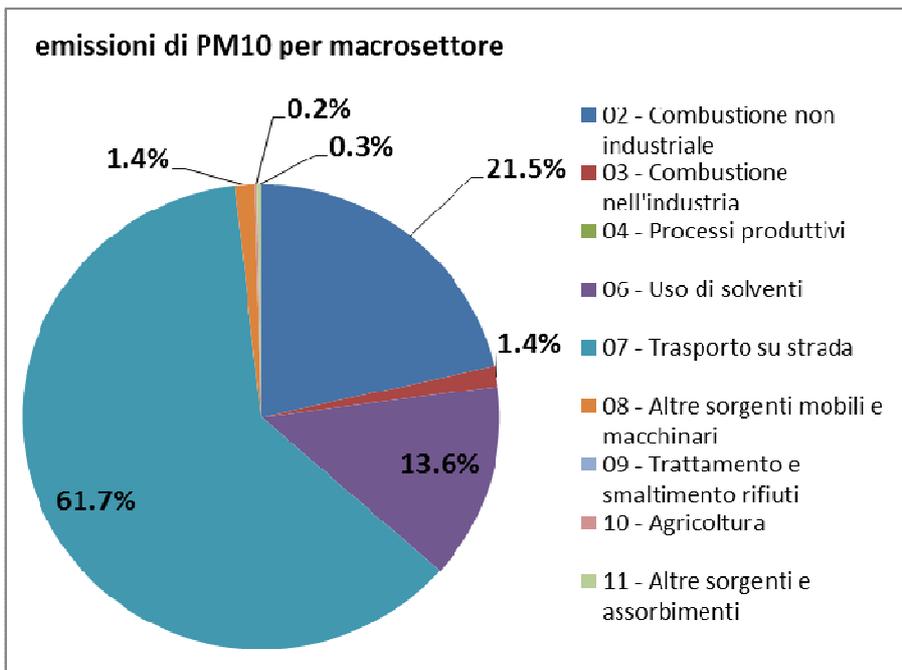
La tabella riporta i principali contributi emissivi stimati per il Comune di Quattordio espressi in tonnellate/anno e suddivisi per fonti di emissione.

Contributi emissivi suddivisi per fonti/tipologia di emissione					
Emissioni di gas serra (tonnellate/anno)			CH₄	CO₂	N₂O
			36t	60kt	5.6t
Percentuale di gas serra prodotti sul totale provinciale			0.25% 	1.9% 	0.82% 
Emissioni di inquinanti per macrosettore (tonnellate/anno)					
MACROSETTORE	NH3	NMCOV	NO2	PM10	PM2.5
Combustione non industriale	0.1210	11.45	2.68	6.91	6.68
Combustione nell'industria		1.23	37.17	0.44	0.43
Processi produttivi		0.48		0.00	0.00
Uso di solventi		70.93		4.37	1.54
Trasporto su strada	2.7049	16.64	190.53	19.79	10.60
Altre sorgenti mobili e macchinari	0.0020	0.97	8.82	0.44	0.44
Trattamento e smaltimento rifiuti	2.8048				
Agricoltura	16.5129	22.95	0.45	0.05	0.01
Altre sorgenti		32.65		0.09	0.09
CONTRIBUTO % SUL TOTALE PROVINCIALE	0.72%	0.64%	1.83%	1.36%	1.15%

Tabella 2: Fonte: INVENTARIO REGIONALE EMISSIONI IN ATMOSFERA 2010

RELAZIONE TECNICA

Dai dati forniti dal bilancio ambientale del Comune di Quattordio si evidenzia come vi siano fonti emissive peculiari legate alla presenza delle realtà produttive locali. Si evidenzia infatti un forte contributo di emissioni di COV (composti organici volatili) per via dell'uso industriale di solventi che, a loro volta, diventano precursori di altri inquinanti secondari, tra cui polveri e ozono estivo. Per quanto riguarda le polveri PM10 in particolare si segnala una riduzione del contributo derivante dall'uso di solventi rispetto alle stime precedenti. Rimane pertanto predominante ora il contributo legato al trasporto su strada ed alla combustione industriale e non così come per gli ossi di azoto.



2. IL QUADRO NORMATIVO

Il Decreto Legislativo 155 del 13/08/2010 recepisce la Direttiva Europea 2008/50/CE, abroga la normativa precedente riguardo i principali inquinanti atmosferici (D.P.C.M. 28/03/83 – D.P.R. 203/88 – D.M. 25/11/94 – D.M. 60/02 - D.lgs. 183/04) istituendo un quadro normativo unitario in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria. Al fine di salvaguardare la salute umana e l'ambiente, stabilisce limiti di concentrazione, a lungo e a breve termine, a cui attenersi. La Tabella sottostante riassume i limiti previsti dalla normativa per i diversi inquinanti considerati.

Table 4.1 Air quality standards for the protection of health, as given in the EU Ambient Air Quality Directives

Pollutant	Averaging period	Legal nature and concentration	Comments
PM ₁₀	1 day	Limit value: 50 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 35 days per year
	Calendar year	Limit value: 40 µg/m ³	
PM _{2.5}	Calendar year	Limit value: 25 µg/m ³	Average Exposure Indicator (AEI) ^(*) in 2015 (2013-2015 average)
		Exposure concentration obligation: 20 µg/m ³	
		National Exposure reduction target: 0-20 % reduction in exposure	
O ₃	Maximum daily 8-hour mean	Target value: 120 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 25 days/year, averaged over 3 years ^(*)
		Long term objective: 120 µg/m ³	
	1 hour	Information threshold: 180 µg/m ³ Alert threshold: 240 µg/m ³	
NO ₂	1 hour	Limit value: 200 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 18 hours per year
		Alert threshold: 400 µg/m ³	To be measured over 3 consecutive hours over 100 km ² or an entire zone
	Calendar year	Limit value: 40 µg/m ³	
BaP	Calendar year	Target value: 1 ng/m ³	Measured as content in PM ₁₀
SO ₂	1 hour	Limit value: 350 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 24 hours per year
		Alert threshold: 500 µg/m ³	To be measured over 3 consecutive hours over 100 km ² or an entire zone
	1 day	Limit value: 125 µg/m ³	Not to be exceeded on more than 3 days per year
CO	Maximum daily 8-hour mean	Limit value: 10 mg/m ³	
C ₆ H ₆	Calendar year	Limit value: 5 µg/m ³	
Pb	Calendar year	Limit value: 0.5 µg/m ³	Measured as content in PM ₁₀
As	Calendar year	Target value: 6 ng/m ³	Measured as content in PM ₁₀
Cd	Calendar year	Target value: 5 ng/m ³	Measured as content in PM ₁₀
Ni	Calendar year	Target value: 20 ng/m ³	Measured as content in PM ₁₀

Notes: ^(*) AEI: based upon measurements in urban background locations established for this purpose by the MSs, assessed as a 3-year running annual mean.

^(*) In the context of this report, only the maximum daily 8-hour means in 2015 are considered, so no average over 2013-2015 is presented.

Fonte: EEA Air Quality Report 2017

Il toluene e gli xileni non sono soggetti a limite di legge in aria ambiente, ma esiste tuttavia una nutrita letteratura sia europea che statunitense a cui ci si può riferire per avere indicazione di valori soglia compatibili con l'esposizione cronica della popolazione relativamente all'inalazione cronica di tali sostanze. Di seguito si riporta in tabella le indicazioni a nostro parere maggiormente significative.

Valori soglia	Air quality guidelines for Europe (2 nd edition – 2000)	EPA IRIS - Rfc esposizione cronica per inalazione http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/	ATDSR – MRL esposizione cronica per inalazione http://www.atsdr.cdc.gov/
Inquinante			
TOLUENE	260microg/m3	5000microg/m3	300microg/m3
XILENI	--	100microg/m3	220microg/m3

TABELLA 4 – Valori soglia xileni e toluene

3. DESCRIZIONE DEGLI INQUINANTI MONITORATI

Gli inquinanti che si trovano dispersi in atmosfera possono essere divisi schematicamente in due gruppi: inquinanti primari e inquinanti secondari. I primi sono emessi nell'atmosfera direttamente da sorgenti di emissione antropogeniche o naturali, mentre gli altri si formano in atmosfera in seguito a reazioni chimiche che coinvolgono altre specie siano esse primarie o secondarie. Le concentrazioni di un inquinante primario dipendono significativamente dalla distanza tra il punto di misura e le sorgenti, mentre le concentrazioni di un inquinante secondario, essendo prodotto dai suoi precursori già dispersi nell'aria ambiente, risultano in genere diffuse in modo più omogeneo sul territorio.

TABELLA – Inquinanti principali sorgenti emissive

Inquinanti	Formula chimica	Principali sorgenti emissive
Benzene*	C6H6	Attività industriali, traffico autoveicolare
Biossido di zolfo*	SO2	Attività industriali, centrali di potenza
Biossido di azoto*/**	NO2	Impianti di riscaldamento, traffico autoveicolare (in particolare quello diesel), centrali di potenza, attività industriali
Monossido di carbonio*	CO	Traffico autoveicolare (processi di combustione incompleta dei combustibili fossili)
Ozono**	O3	Non ci sono significative sorgenti di emissione antropiche in atmosfera
Particolato atmosferico */**	PM10	È prodotto da combustioni, per azioni di tipo meccaniche (erosione, attrito, ecc.), da processi chimico-fisici che avvengono in atmosfera a partire da precursori anche in fase gassosa.

* = Inquinante Primario (generato da emissioni dirette in atmosfera dovute a fonti naturali e/o antropogeniche)

** = Inquinante Secondario (prodotto in atmosfera attraverso reazioni chimiche)

Si descrivono di seguito le caratteristiche dei principali inquinanti atmosferici misurati dalle stazioni ARPA di rilevamento della qualità dell'aria.

Ossidi di azoto (NO e NO2)

Gli ossidi di azoto (nel complesso indicati anche come NOx) sono emessi direttamente in atmosfera dai processi di combustione ad alta temperatura (impianti di riscaldamento, motori dei veicoli, combustioni industriali, centrali termiche, ecc.), per ossidazione dell'azoto atmosferico e, solo in piccola parte, per l'ossidazione dei composti dell'azoto contenuti nei combustibili utilizzati. All'emissione, gran parte degli NOx è in forma di monossido di azoto (NO), con un rapporto NO/NO2 notevolmente a favore del primo. L'NO, una volta diffusosi in atmosfera può ossidarsi e portare alla formazione di NO2. L'NO è quindi un inquinante primario mentre l'NO2 ha caratteristiche prevalentemente di inquinante secondario. Il monossido di azoto (NO) non è

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 11/46
	RELAZIONE TECNICA	QUATTORDIO RELAZIONE ARIA NOV2017

soggetto a limiti alle immissioni in quanto, alle concentrazioni tipiche misurate in aria ambiente, non provoca effetti dannosi sulla salute e sull'ambiente. Se ne misurano comunque i livelli poiché esso, attraverso la sua ossidazione in NO₂ e la sua partecipazione ad altri processi fotochimici, contribuisce, tra altro, alla produzione di ozono troposferico.

Benzene

Composto appartenente alla classe degli idrocarburi aromatici, si presenta come un liquido incolore, volatile, infiammabile, insolubile in acqua con odore gradevole e sapore bruciante. È largamente usato come solvente di molte sostanze organiche, è presente nelle benzine, è utilizzato come materia prima per la produzione di materie plastiche, detergenti, fibre tessili, coloranti ecc. In Europa si stima che circa l'80% delle emissioni di benzene siano attribuibili al traffico veicolare dei motori a benzina. Il **benzene** è una sostanza classificata come cancerogeno accertato dalla Comunità Europea, dallo I.A.R.C. (International Agency for Research on Cancer) e dalla A.C.G.I.H. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

Biossido di zolfo (SO₂)

Il biossido di zolfo (SO₂) è un gas incolore, di odore pungente ed è molto irritante per gli occhi, la gola e le vie respiratorie; per inalazione può causare edema polmonare ed una prolungata esposizione può portare alla morte. La principale fonte di inquinamento è costituita dall'utilizzo di combustibili fossili (carbone e derivati del petrolio) in cui lo zolfo è presente come impurezza. Può dare luogo a formazione di acido solforico in atmosfera causando l'acidificazione delle precipitazioni con effetti fitotossici sui vegetali e corrosivi sui materiali da costruzione. Negli anni le emissioni antropiche sono notevolmente diminuite grazie al crescente utilizzo del metano per il riscaldamento e la produzione di energia elettrica ed alla diminuzione del tenore di zolfo contenuto nel gasolio ed in altri derivati dal petrolio.

Monossido di carbonio (CO)

Ha origine da processi di combustione incompleta di composti contenenti carbonio. È un gas la cui origine, soprattutto nelle aree urbane, è da ricondursi prevalentemente al traffico autoveicolare, soprattutto ai veicoli a benzina. Le emissioni di CO dai veicoli sono maggiori in fase di accelerazione e di traffico congestionato. Si tratta quindi di un inquinante primario e le sue concentrazioni sono strettamente legate ai flussi di traffico locali, e gli andamenti giornalieri rispecchiano tipicamente quelli del traffico, raggiungendo i massimi valori in concomitanza delle ore di punta a inizio e fine giornata, soprattutto nei giorni feriali. È da sottolineare che le concentrazioni di CO sono ormai prossime al limite di rilevabilità degli analizzatori con le caratteristiche indicate dalla normativa, soprattutto grazie al progressivo miglioramento della tecnologia dei motori a combustione.

Particolato atmosferico aerodisperso

È costituito da una miscela di particelle allo stato solido o liquido, esclusa l'acqua, presenti in sospensione nell'aria per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Possono avere dimensioni che variano anche di 5 ordini di grandezza (da 10 nm a 100 μm), così come forme diverse e per lo più irregolari: le polveri fini PM₁₀ e PM_{2.5} sono costituite da particelle il cui diametro sia inferiore rispettivamente a 10 e 2.5 micron. Esse possono essere di origine primaria, cioè emesse direttamente in atmosfera da processi naturali o antropici, o secondaria, cioè formate in atmosfera a seguito di reazioni chimiche e fisiche. Le principali sorgenti naturali sono l'erosione e il successivo risollevarsi di polvere del suolo, incendi, pollini, spray marino, eruzioni vulcaniche; le sorgenti antropiche si possono ricondurre principalmente a processi di combustione (traffico autoveicolare, uso di combustibili, emissioni industriali); non vanno tuttavia trascurati i fenomeni di risospensione causati dalla circolazione dei veicoli, le attività di cantiere e alcune attività agricole. Nelle aree urbane il materiale particolato di origine antropica può avere origine da lavorazioni industriali (cantieri edili, fonderie, cementifici), dal traffico (usura dell'asfalto, dei pneumatici, dei freni e delle frizioni, emissioni di scarico degli autoveicoli), dal riscaldamento, dalle attività agricole e dalla produzione di energia elettrica. Le polveri fini e ultrafini si formano in atmosfera (particolato secondario) anche da numerosi precursori tra cui ossidi di azoto,

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 12/46
	RELAZIONE TECNICA	QUATTORDIO RELAZIONE ARIA NOV2017

idrocarburi, inquinanti emessi dal settore agricolo e zootecnico, uso di solventi, etc. I principali gas precursori (ammoniaca, ossidi di zolfo e di azoto) reagiscono in atmosfera per formare sali di ammonio: questi composti formano nuove particelle nell'aria o condensano su quelle preesistenti e formano i cosiddetti **aerosol inorganici secondari (SIA)**. Altre sostanze organiche emesse in forma gassosa (VOC) reagiscono chimicamente formando **aerosol organici secondari (SOA)**. Al fine di valutare l'impatto del particolato sulla salute umana è quindi necessario individuare uno o più sottoinsiemi di particelle che, in base alla loro dimensione, abbiano maggiore capacità di penetrazione nelle prime vie respiratorie (naso, faringe, laringe) piuttosto che nelle parti più profonde dell'apparato respiratorio (trachea, bronchi, alveoli polmonari). Nel 2013 lo **IARC** (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro) ha ufficialmente classificato il particolato atmosferico come cancerogeno per l'uomo (Gruppo 1) alla stregua di alcuni inquinanti atmosferici specifici dell'aria come il benzene e il benzo(a)pirene già inseriti nel gruppo dei cancerogeni. L'**OMS** inoltre indica valori di tutela della salute per polveri **PM₁₀** e **PM_{2.5}** più bassi rispetto alla legislazione europea: **20 e 10 microgrammi/m³** rispettivamente come media sull'anno

Ozono

L'ozono a livello del suolo (troposferico) è un inquinante del tutto peculiare poiché non viene emesso da nessuna sorgente ma si forma in atmosfera in presenza di forte radiazione solare per reazione chimica da altri inquinanti primari (ossidi di azoto, composti organici volatili) prodotti sia da fenomeni naturali che da attività umane (traffico veicolare, industrie, processi di combustione). L'ozono è un componente dello "smog fotochimico" che si origina da maggio a settembre in concomitanza di un intenso irraggiamento solare e di un'elevata temperatura. Le più alte concentrazioni di ozono si registrano d'estate nelle ore di massimo irraggiamento solare mentre nelle ore serali la sua concentrazione tende a diminuire

4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

I dati di qualità dell'aria analizzati nella presente relazione sono stati acquisiti mediante un laboratorio mobile, provvisto di analizzatori automatici in grado di monitorare in continuo e di fornire dati in tempo reale per i principali inquinanti atmosferici. La strumentazione utilizzata dal laboratorio mobile è del tutto simile a quella presente nelle stazioni fisse della RRQA e risponde alle caratteristiche previste dalla legislazione vigente (D. Lgs.155/2010). In particolare, il laboratorio mobile è provvisto di strumenti per misurare:

Monossido di Carbonio: CO
Ossidi di Azoto: NOx (NO – NO₂)
Ozono: O₃
Benzene, Toluene, Xilene
Particolato: polveri fini PM₁₀



Figura 1-Laboratorio mobile in servizio presso ARPA

I livelli di concentrazione degli inquinanti sono forniti con cadenza oraria, tranne per le polveri PM₁₀ che sono fornite come medie giornaliera. L'aria da campionare è prelevata attraverso una "testa di prelievo" che pompa una quantità d'aria sufficiente da poter essere inviata ai vari analizzatori e direttamente analizzata. L'analisi del PM₁₀ è l'unica che non viene effettuata direttamente sul posto in quanto si utilizza un sistema di campionamento gravimetrico a "impatto inerziale", ovvero la testa di prelievo pompa 2,3m³/h di aria che viene fatta passare attraverso dei filtri di quarzo del diametro di 47mm sul quale si deposita la polvere PM₁₀ (ovvero solo la frazione del particolato appositamente filtrato con diametro inferiore a 10 micron). Dopo 24 ore il filtro "sporco" viene prelevato e successivamente pesato in laboratorio: la concentrazione di polvere si desume per differenza di peso tra il filtro pulito pesato prima del campionamento e lo stesso filtro pesato dopo le 24 ore di campionamento.

Le specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono di seguito riportate:

Laboratorio mobile di monitoraggio della qualità dell'aria				
Strumento	Modello	Parametro misurato	Metodo di misura	Incertezza estesa
Analizzatore API	200E	NO – NO ₂	Chemiluminescenza	15.1%
Analizzatore API	300E	CO	Spettrometria IR	8.2%
Analizzatore CROMATOTECH	GC855	Benzene, Toluene, Xileni, Etilbenzene	Gascromatografia	25% max
Analizzatore API	100A	SO ₂	Fluorescenza	10.8%
PM ₁₀ TECORA	Charlie-Sentinel	PM ₁₀	Gravimetria	13.0%
Analizzatore API	400E	O ₃	Assorbimento UV	5.1%

N.B. L'INCERTEZZA ESTESA è riferita ai valori limite imposti dalla normativa (all. XI D.lgs 155/2010) e calcolata secondo le UNI EN specifiche per i vari inquinanti, tenendo conto dei contributi all'incertezza ritenuti più significativi.

5. CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO DI MISURA

Comune

QUATTORDIO

Ortofoto: indicazione dei siti di monitoraggio



Sito 1	QA2
Localizzazione	Piazza Pionieri Industria
Coordinate UTMWGS84	X:453435; Y: 4972294
Periodo	15 novembre-11 dicembre 2017
Tipo di monitoraggio	Ricadute da emissioni Industriali
Sito 2	QA1
Localizzazione	Via della Maddalena
Coordinate UTMWGS84	X:452099; Y:4971524
Periodo	15 novembre-11 dicembre 2017
Tipo di monitoraggio	Ricadute da emissioni Industriali
Monitoraggio con	Laboratorio mobile



Foto Laboratorio mobile

6. CARATTERIZZAZIONE METEOROLOGICA DEL SITO DI MISURA

Le condizioni meteorologiche influiscono sia sulle condizioni di dispersione e di accumulo degli inquinanti sia sulla formazione di alcune sostanze nell'atmosfera stessa. È pertanto importante che i livelli di concentrazione misurati siano valutati alla luce delle condizioni meteorologiche verificatesi nel periodo di monitoraggio.

Complessivamente, il periodo durante il quale si è svolto il monitoraggio nel comune di Quattordio è conseguente a un periodo caldo e secco. “La stagione autunnale 2017 è stata la seconda più secca degli ultimi 60 anni con circa 112.4 mm medi di precipitazione caduta ed un deficit pluviometrico di 198.6 mm “.²

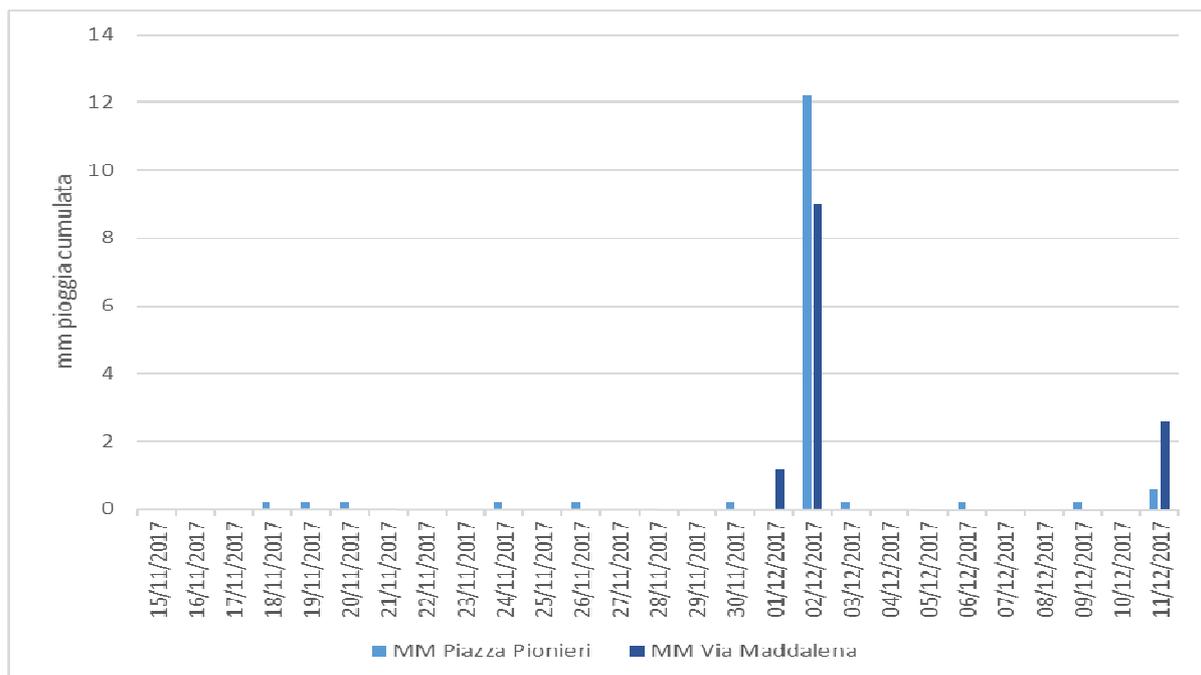
Nel mese di novembre 2017 si registrano le tante attese piogge, tant'è che “il 5 novembre risulta il giorno più piovoso dell'autunno mentre solo negli ultimi 5 giorni di novembre si ha il passaggio a condizioni meteorologiche invernali, con media delle temperature minime in pianura inferiore a 0°C. Il mese di dicembre 2017 è risultato freddo ed umido. In dettaglio, le precipitazioni medie mensili sono state pari a circa 77 mm, con un surplus pluviometrico del 42% (attorno ai 23 mm) rispetto alla media del periodo 1971-2000. Dicembre 2017 si pone al 15° posto tra i mesi dicembrini più umidi degli ultimi 61 anni interrompendo una sequenza di 8 mesi consecutivi con precipitazioni inferiori alla norma. Ha avuto una temperatura media inferiore di circa 0.8°C rispetto alla climatologia del periodo 1971-2000, risultando il 23° mese di dicembre più freddo nella distribuzione storica dal 1958 ad oggi”.³

7. RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MISURA

7.1 METEOROLOGIA

I dati meteorologici del periodo di misura sono ricavati dai dati forniti dalle stazioni meteorologiche installate sul laboratorio mobile.

Nel grafico seguente sono riportati i mm di pioggia cumulata giornaliera del periodo di monitoraggio, registrati in Piazza Pionieri e in via della Maddalena dai pluviometri presenti sul tetto dei laboratori mobili.



² “Il clima in Piemonte nell' Autunno 2017” Sistemi Previsionali ARPA Piemonte

³ “Dicembre 2017” Sistemi previsionali ARPA Piemonte

RELAZIONE TECNICA

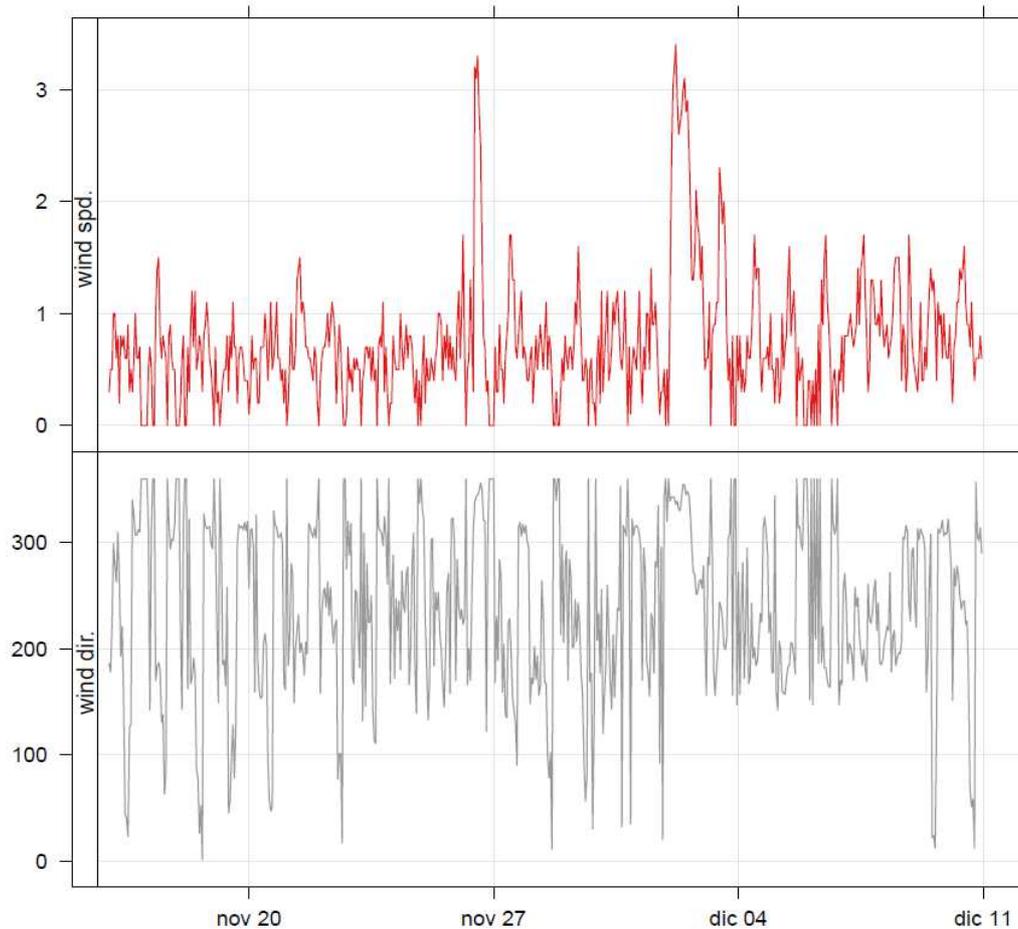
Nella tabella sottostante vengono riassunte le temperature minime, medie e massime misurate nell'intero periodo di monitoraggio dal laboratorio mobile che risultano coerenti con la situazione rilevata a livello regionale. Dai dati acquisiti dai laboratori mobili a Quattordio si ricava che presso piazza Pionieri, su base oraria, la temperatura massima del periodo del monitoraggio, registrata il 16 e il 17 novembre, è stata di 15°C, la media di 3 °C e la minima di -7°C, misurata il 1 dicembre. In via della Maddalena la temperatura massima del periodo del monitoraggio, registrata il 18 novembre, è stata di 11.8°C, la media di -0.7 °C e la minima di -11.4°C, misurata il 10 dicembre.

Giorno	MM-piazza Pionieri			MM-Via della Maddalena		
	Min	Med	Max	Min	Med	Max
16/11/2017	1	7	15	-1,2	3,7	11,1
17/11/2017	-2	4	15	-4,5	1,7	11,5
18/11/2017	-1	4	14	-4,1	1,7	11,8
19/11/2017	-1	4	14	-4,1	1,4	10
20/11/2017	-2	4	13	-4,7	1,1	10,2
21/11/2017	2	7	14	-0,4	4,3	10,6
22/11/2017	3	7	10	0,5	4,1	7,8
23/11/2017	3	8	13	0,4	5,6	11
24/11/2017	3	7	10	0,4	4,5	7,1
25/11/2017	3	7	9	0	4,3	6,1
26/11/2017	-3	4	13	-5,4	1,5	9,8
27/11/2017	-4	1	11	-7,7	-1,8	8,1
28/11/2017	-3	1	4	-6,8	-2,5	1,3
29/11/2017	0	3	5	-4,1	-0,6	2,7
30/11/2017	-4	1	12	-8,2	-2,2	7,6
01/12/2017	-7	-2	2	-10,9	-5,7	-1,8
02/12/2017	0	3	5	-3,7	-1,5	1,4
03/12/2017	-3	0	6	-8,1	-4,3	1,4
04/12/2017	-4	0	9	-8,8	-4	3,4
05/12/2017	-4	1	11	-9,1	-4,1	5,2
06/12/2017	-3	1	11	-8,4	-3,4	5,2
07/12/2017	-2	3	9	-7,8	-2,5	3,7
08/12/2017	-1	3	10	-5,5	-2,1	4,6
09/12/2017	-6	0	10	-10,8	-4,4	5
10/12/2017	-6	-2	2	-11,4	-7	-2,9

TABELLA 6-QUATTORDIO-Temperature minime, medie, massime dal 16 novembre al 10 dicembre 2017

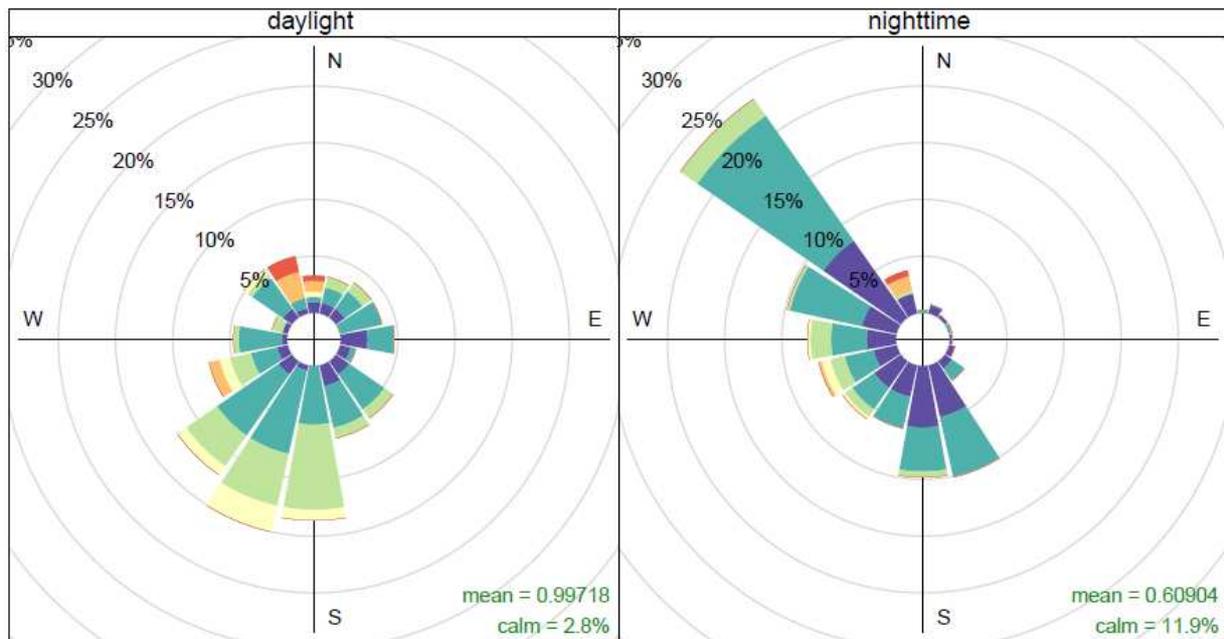
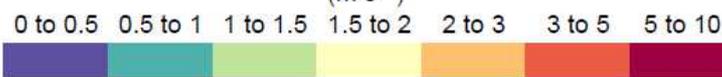
L'andamento dei venti registrato nella sola postazione di piazza Pionieri evidenzia venti scarsi, prevalentemente al di sotto di 1m/s con regimi differenti tra il giorno e la notte: di giorno si registra una prevalenza da Sud mentre di notte da Nord-Ovest. Il valore medio della velocità del vento è stato di 0.7 m/s.

RELAZIONE TECNICA



rose vento

($m s^{-1}$)



Frequency of counts by wind direction (%)

RELAZIONE TECNICA

7.2 LIVELLI DEGLI INQUINANTI

7.2.1 SINTESI DEI RISULTATI E CONFRONTO CON CAMPAGNE INVERNALI DAL 2012

Quattordio – monitoraggio in Via della Maddalena	Campagna 2012 Dal 11/10 al 11/11	Campagna 2015 Dal 15/01 al 24/02	Campagna 2017 Dal 07/02 al 27/02	Campagna 2017 Dal 16/11 al 11/12
CO (mg/m³)				
Percentuale ore valide	81%	77%	92%	93%
Minimo delle medie 8 ore	0.3	0.3	0.6	0.1
Media delle medie 8 ore	0.5	0.9	0.9	0.5
Massimo delle medie 8 ore	1.0	1.5	1.1	0.9
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)	0	0	0	0
NO₂ (µg/m³)				
Media delle medie giornaliere	31	54	33	39
Massima media oraria	91	137	78	78
Percentuale ore valide	94%	82%	100%	98%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	0	0
Benzene (µg/m³)				
Minima media giornaliera	1.2	n.d.	0.5	0.9
Massima media giornaliera	4.5	n.d.	1.8	3.8
Media dei valori orari	2.8	n.d.	1.0	2.6
Massima media oraria	7.3	n.d.	8.3	2.6
Percentuale ore valide	100%	n.d.	100%	98%
Toluene (µg/m³)				
Minima media giornaliera	1.5	8.1	1.0	3.0
Massima media giornaliera	12.6	35.0	3.9	18.9
Media dei valori orari	6.7	21.7	2.1	11.3
Massima media oraria	65.3	230.8	51.5	72.5
Percentuale ore valide	94%	77%	100%	98%
Meta-para-xilene (µg/m³)				
Minima media giornaliera	1.2	5.6	1.5	2.3
Massima media giornaliera	23.3	41.9	5.4	32.9
Media dei valori orari	8.3	20.7	3.6	10.3
Massima media oraria	101.7	289.4	50.9	222.7
Percentuale ore valide	94%	77%	100%	98%
PM₁₀ (µg/m³)				
Minima media giornaliera	2	5	16	17
Massima media giornaliera	88	121	76	104

RELAZIONE TECNICA

QUATTORDIO RELAZIONE
ARIA NOV2017

Media delle medie giornaliere	35	44	44	58
Percentuale giorni validi	92%	100%	100%	93%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	7	16	8	14

Quattordio – monitoraggio in P.za Pionieri Industria	Campagna 2012 Dal 11/10 al 11/11	Campagna 2015 Dal 15/01 al 24/02	Campagna 2017 Dal 07/02 al 27/02	Campagna 2017 Dal 16/11 al 11/12
CO (mg/m³)				
Percentuale ore valide	81%	93%	93%	94%
Minimo delle medie 8 ore	0.3	0.1	0.3	0.4
Media delle medie 8 ore	0.5	0.9	0.5	0.9
Massimo delle medie 8 ore	1.0	1.4	1.1	1.5
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore(10)	0	0	0	0
NO₂ (µg/m³)				
Media delle medie giornaliere	31	78	35	35
Massima media oraria	91	172	49	68
Percentuale ore valide	94%	95%	100%	94%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0	0	0	0
Benzene (µg/m³)				
Minima media giornaliera	1.2	1.1	0.4	0.9
Massima media giornaliera	4.5	3.5	1.5	4.1
Media dei valori orari	2.8	2.4	0.9	2.5
Massima media oraria	7.3	5.3	2.2	6.4
Percentuale ore valide	100%	89%	100%	91%
Toluene (µg/m³)				
Minima media giornaliera	1.5	1.5	0.7	1.3
Massima media giornaliera	12.6	8.9	3.2	6.9
Media dei valori orari	6.7	3.7	1.7	3.8
Massima media oraria	65.3	12.6	8.0	34.3
Percentuale ore valide	94%	90%	97%	92%
Meta-para-xilene (µg/m³)				
Minima media giornaliera	1.2	1.4	1.1	1.5
Massima media giornaliera	23.3	10.6	5.1	8.9
Media dei valori orari	8.3	6.1	3.0	5.0
Massima media oraria	101.7	29.9	17.9	15.7
Percentuale ore valide	94%	85%	100%	91%

RELAZIONE TECNICA

	PM10 (µg/m3)			
Minima media giornaliera	2	5	32	20
Massima media giornaliera	88	91	61	103
Media delle medie giornaliere	35	42	47	62
Percentuale giorni validi	92%	74%	70%	81%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	7	8	6	16

N.B. l'inquinamento da ozono è presente solo in primavera/estate

Valori di range							
Parametro	Tipo di media	Unità di misura	Molto buona	Buona	Moderatamente Buona	Moderatamente Insalubre	Insalubre
Monossido di Carbonio (CO)	8 ore	milligrammi / metro cubo	<5	5-7	7-10	10-16	>16
Biossido di Azoto (NO ₂)	oraria	microgrammi / metro cubo	<100	100-140	140-200	200-300	>300
Biossido di Azoto (NO ₂)	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<26	26-32	32-40	40-60	>60
Benzene	annuale oraria	microgrammi / metro cubo	<2.0	2.0-3.5	3.5-5.0	5.0-10.0	>10.0
PM10 - Basso Volume	giornaliera	microgrammi / metro cubo	<20	20-30	30-50	50-75	>75
PM10 - Basso Volume	annuale giornaliera	microgrammi / metro cubo	<10	10-20	20-40	40-48	>48
Biossido di Zolfo (SO ₂)	oraria	microgrammi / metro cubo	<140	140-210	210-350	350-500	>500

7.2.2 ANALISI DEI PARAMETRI MISURATI

Poiché i livelli di concentrazione degli inquinanti in atmosfera dipendono fortemente dalle condizioni meteorologiche e dalle differenti sorgenti emissive durante il periodo di misura, è importante confrontare i dati misurati con quelli rilevati nello stesso periodo dalle stazioni fisse della Rete di Rilevamento della Qualità dell'Aria (RRQA).

Le concentrazioni registrate a Quattordio sono state confrontate con quelle misurate dalle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria (RRQA) presenti sul territorio della Provincia di Alessandria e Asti di tipologia differente, quali Alessandria -D'Annunzio e Asti-Baussano (traffico urbano) e Alessandria-Volta e Asti-D'Acquisto (fondo urbano).

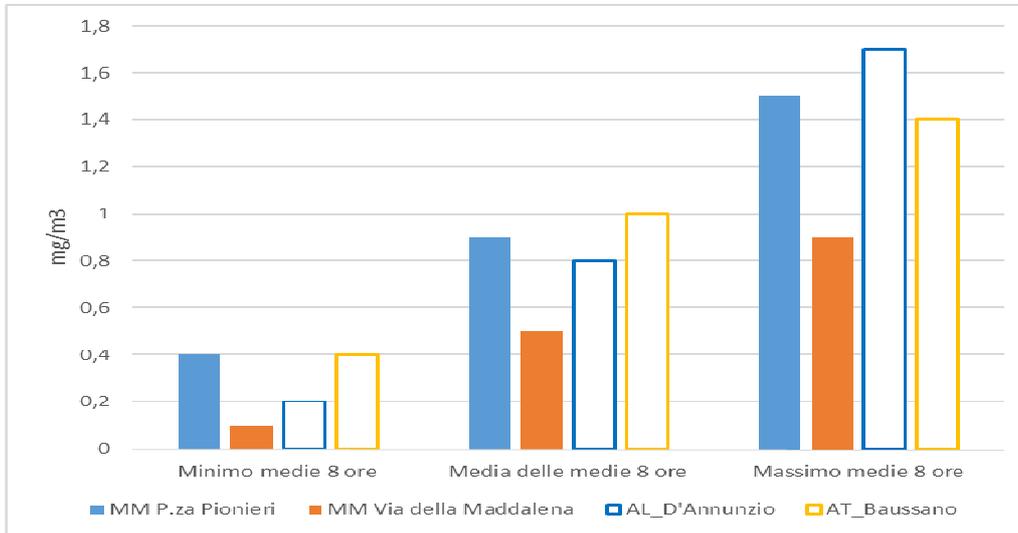
L'evoluzione temporale dei diversi inquinanti monitorati è rappresentata nelle successive figure con l'utilizzo di grafici relativi a:

- concentrazioni minime, medie e massime orarie dell'intero periodo di misura
- concentrazioni medie giornaliere nel periodo di monitoraggio
- giorno tipo o giorno medio: andamento medio sulle ore del giorno desunto dalle medie delle concentrazioni di ciascuna ora nell'arco delle 24 ore per tutto il periodo di misura.

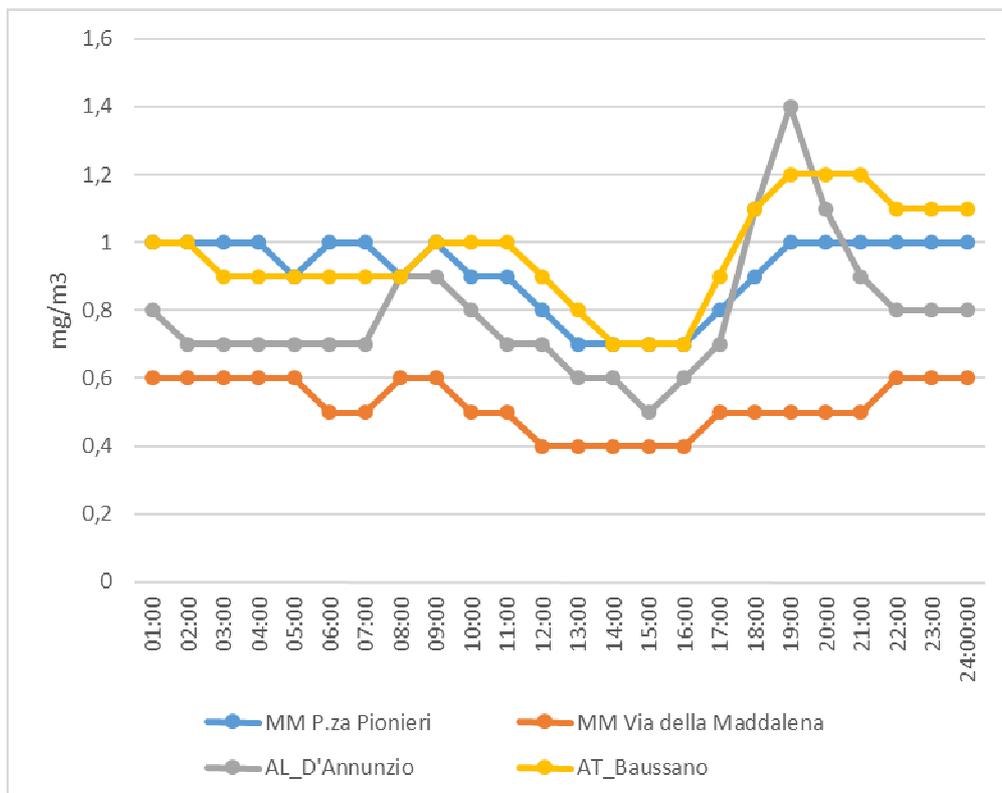
RELAZIONE TECNICA

MONOSSIDO DI CARBONIO

Le concentrazioni medie di CO misurate in entrambe le postazioni di misura nel periodo di monitoraggio si mantengono basse ed ampiamente inferiori rispetto ai limiti di legge (livello di protezione della salute 10 mg/m³ su medie di 8 ore). Non si discostano maniera significativa da quelle rilevate nelle stazioni di traffico di Asti-Baussano e Alessandria -D'Annunzio.



L'andamento del giorno medio mostra concentrazioni basse in entrambi i punti di monitoraggio con andamenti simili alle stazioni fisse di confronto.

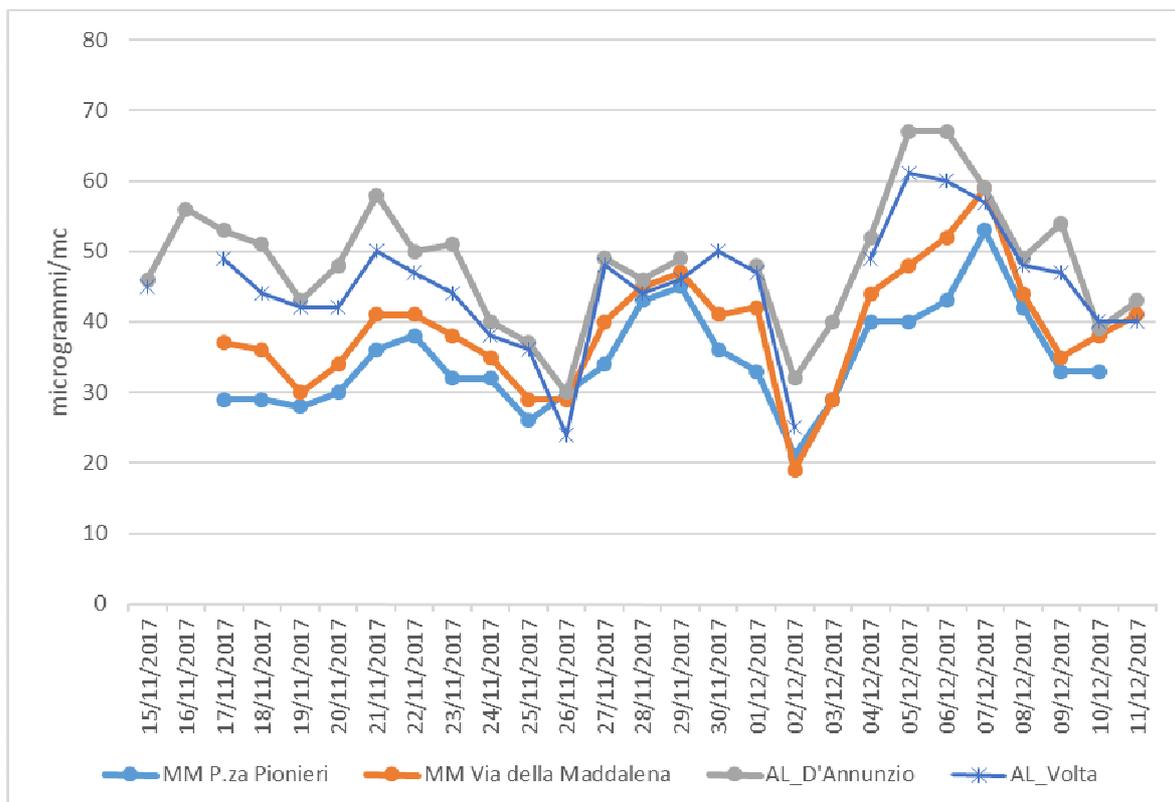
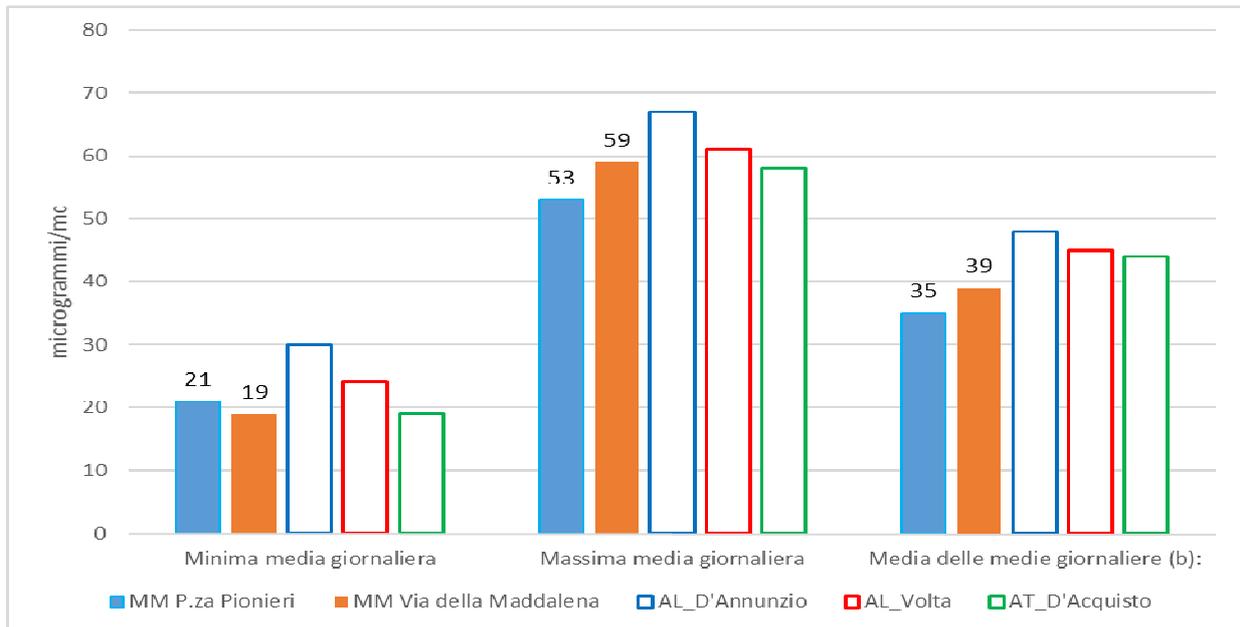


BIOSSIDO DI AZOTO

Le concentrazioni di NO₂ si mantengono per tutto il corso del monitoraggio al di sotto dei limiti di legge orari (limite di concentrazione oraria pari a 200 µg/m³); i livelli medi registrati risultano pari a 35 µg/m³ per la postazione di piazza Pionieri (limite annuale pari a 40 µg/m³) e 39 µg/m³ per la postazione di Via Della Maddalena. Il confronto delle concentrazioni minime medie e massime

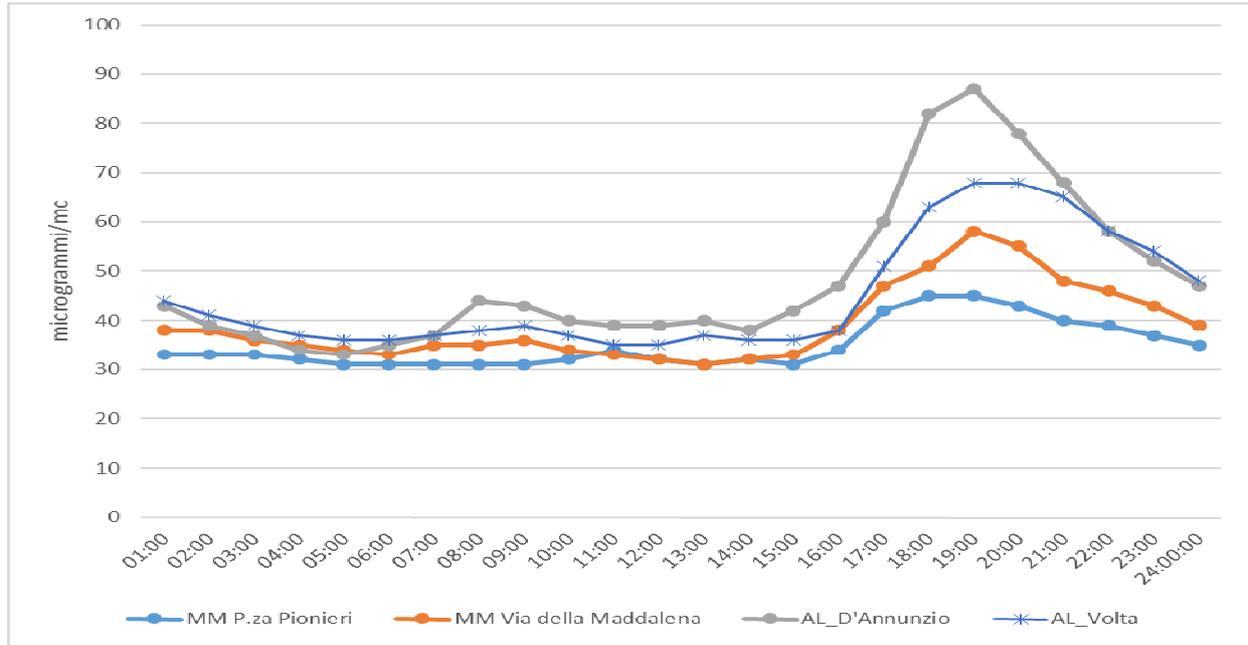
RELAZIONE TECNICA

giornaliere con quanto misurato nelle stazioni urbane fisse di area omogenea evidenzia una situazione simile ai dati di inquinamento urbano di Asti e Alessandria.



Anche l'andamento del giorno medio, ottenuto mediando tutti i dati ad una stessa ora del giorno, conferma una condizione di inquinamento simile alle concentrazioni rilevate nella stazione di fondo urbano (FU) di Al-Volta. Da questo grafico, si può osservare l'importanza del contributo antropico legato al traffico veicolare, che determina generalmente due picchi di concentrazione nelle ore di punta della giornata: uno al mattino e un secondo nel tardo pomeriggio/sera, con modulazioni differenti a seconda del sito e della stagione.

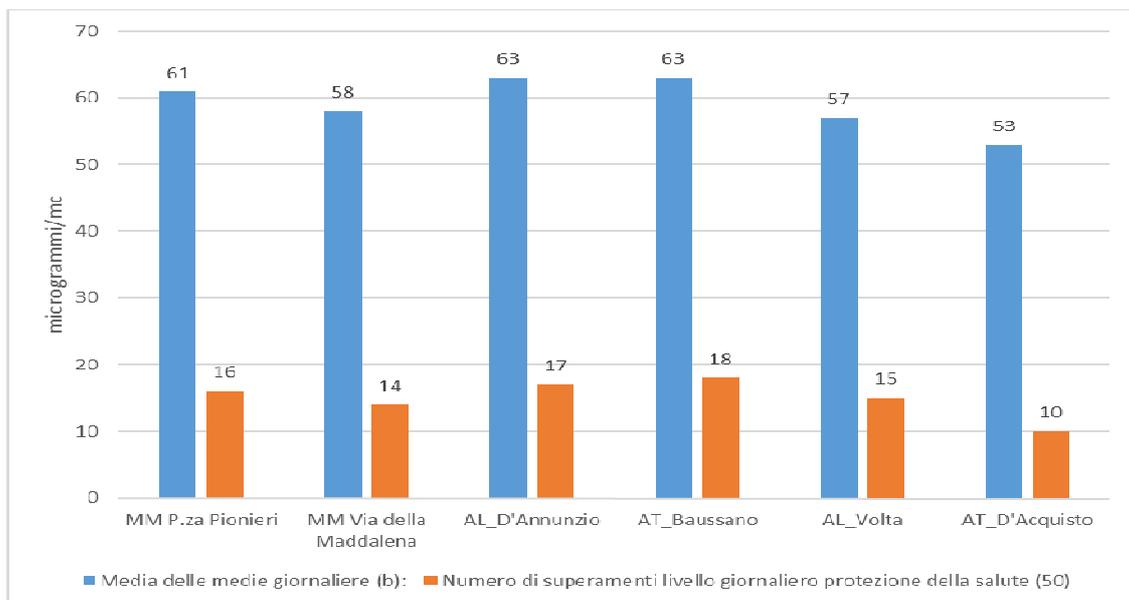
RELAZIONE TECNICA



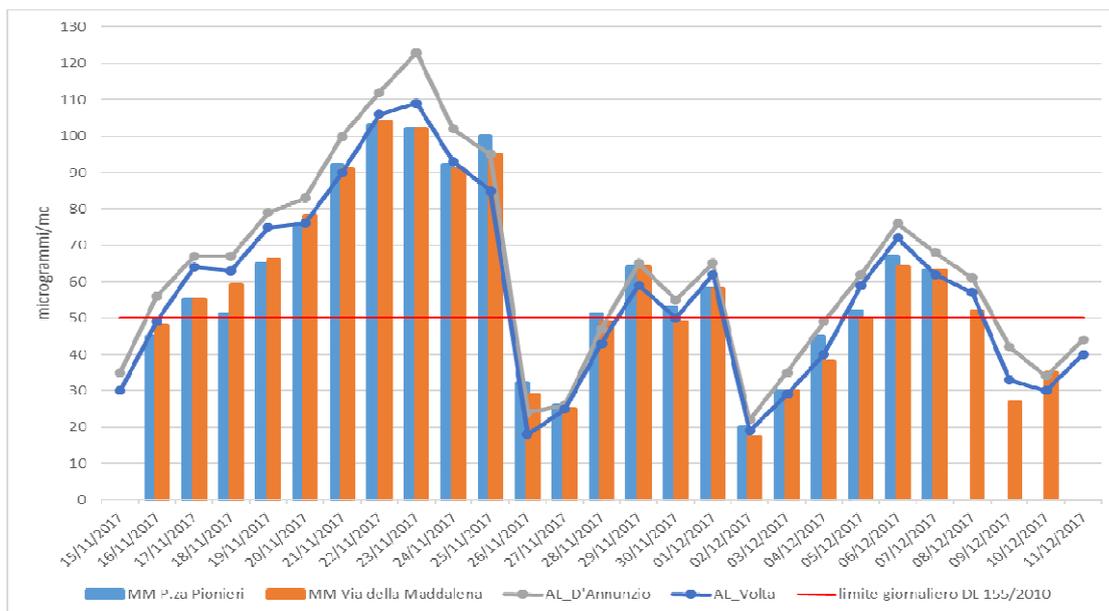
POLVERI PM10

Il livello medio di polveri PM10 registrato a Quattordio in Piazza Pionieri, nel periodo di misura, è stato pari a 61 µg/m³ a fronte di un limite annuale di 40 µg/m³ e con un dato medio giornaliero che è variato da un minimo di 20 ad un massimo di 103 µg/m³. Durante i 22 giorni di misura si sono registrati 16 superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ da non superarsi per più di 35 volte l'anno a conferma della forte stagionalità del dato che registra valori elevati in inverno-autunno e più bassi in primavera-estate. La concentrazione media misurata è confrontabile con quelle registrate nello stesso periodo nelle stazioni urbane presenti in Provincia di Alessandria e Asti.

Le concentrazioni di polveri PM10 misurate in via Della Maddalena sono pressoché identiche a quelle determinate in piazza Pionieri e ne seguono perfettamente l'andamento, con una buona correlazione tra le due serie di dati (R²>0.98).

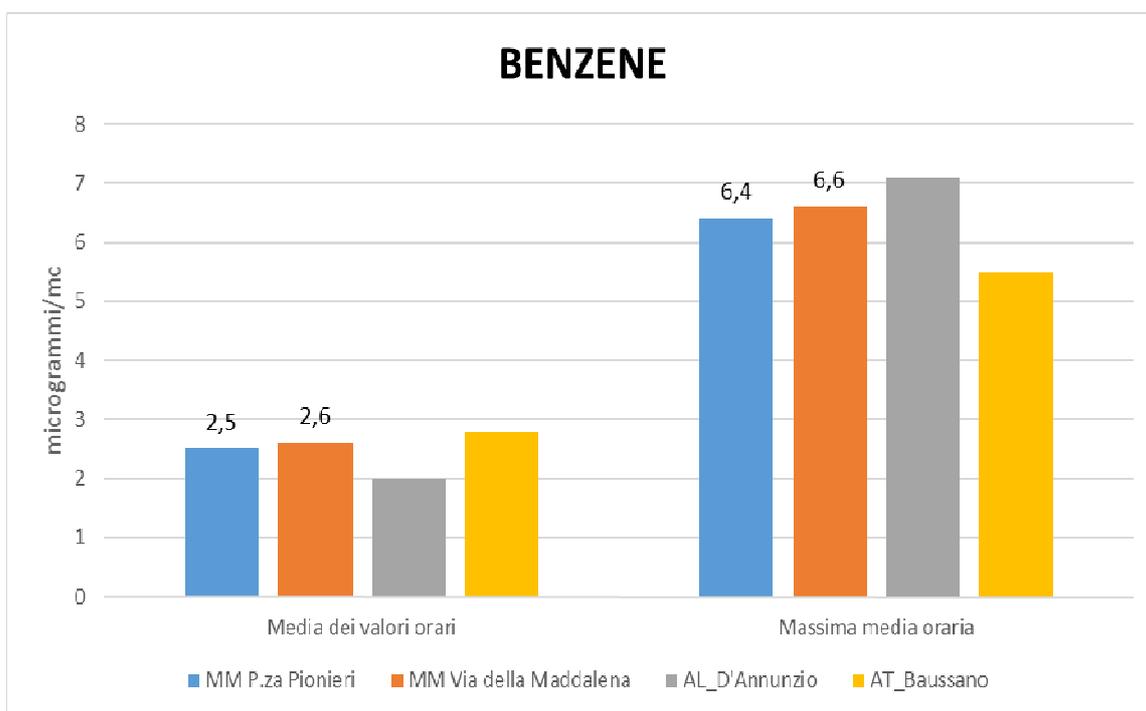


RELAZIONE TECNICA



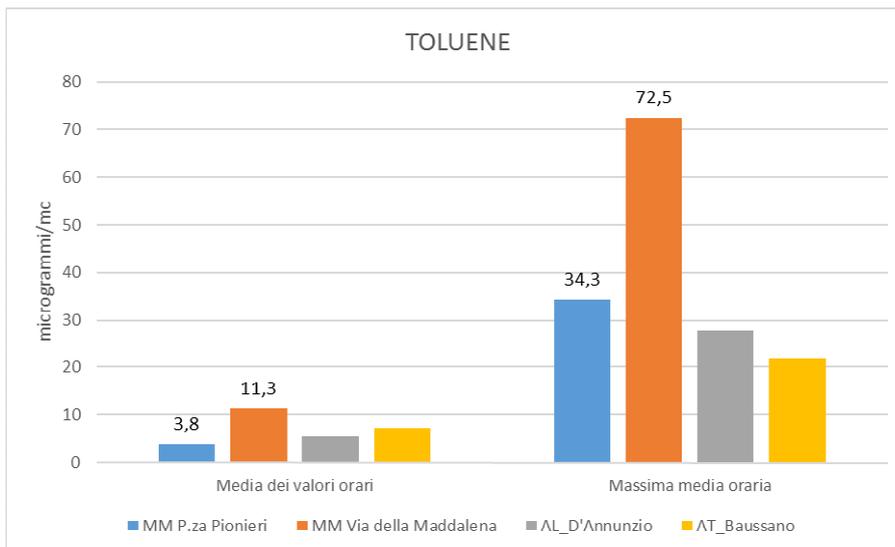
BENZENE-TOLUENE-XILENI

Relativamente al Benzene, i livelli medi riscontrati a Quattordio si attestano attorno ad un valor compreso tra 2.5 e 2.6 µg/m³, in linea con quanto registrato nelle stazioni di traffico urbano di Alessandria-D'Annunzio e Asti-Baussano. Il confronto con le stazioni considerate fa presumere anche per Quattordio il rispetto del limite annuale sul benzene.

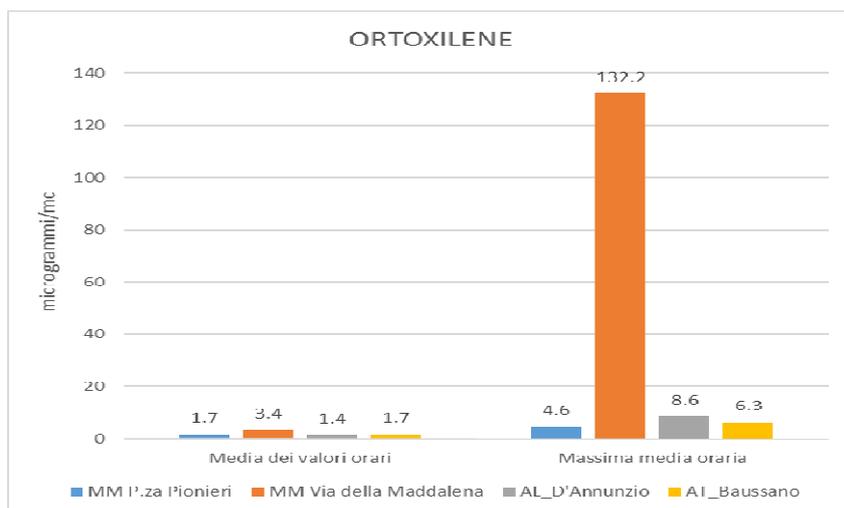
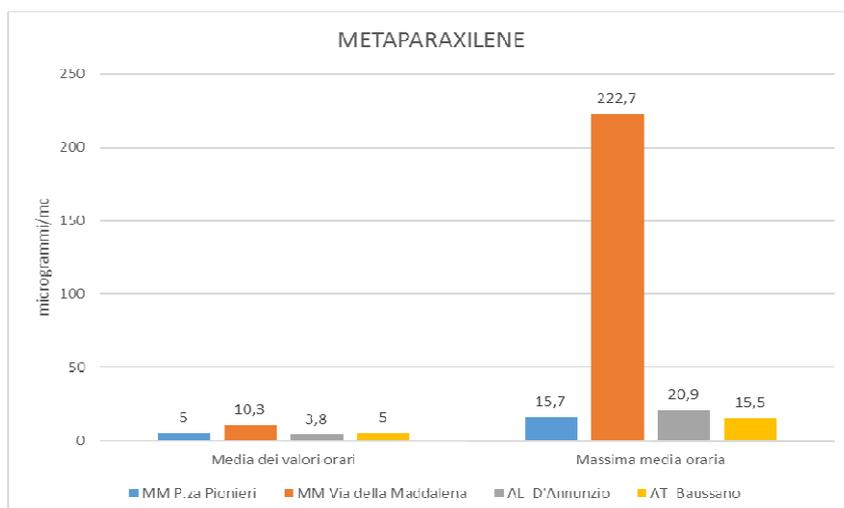


Le concentrazioni di Toluene misurate in Piazza Pionieri sono confrontabili con quelle misurate nelle stazioni fisse considerate. I valori medi e soprattutto massimi determinati in via della Maddalena risultano invece decisamente superiori.

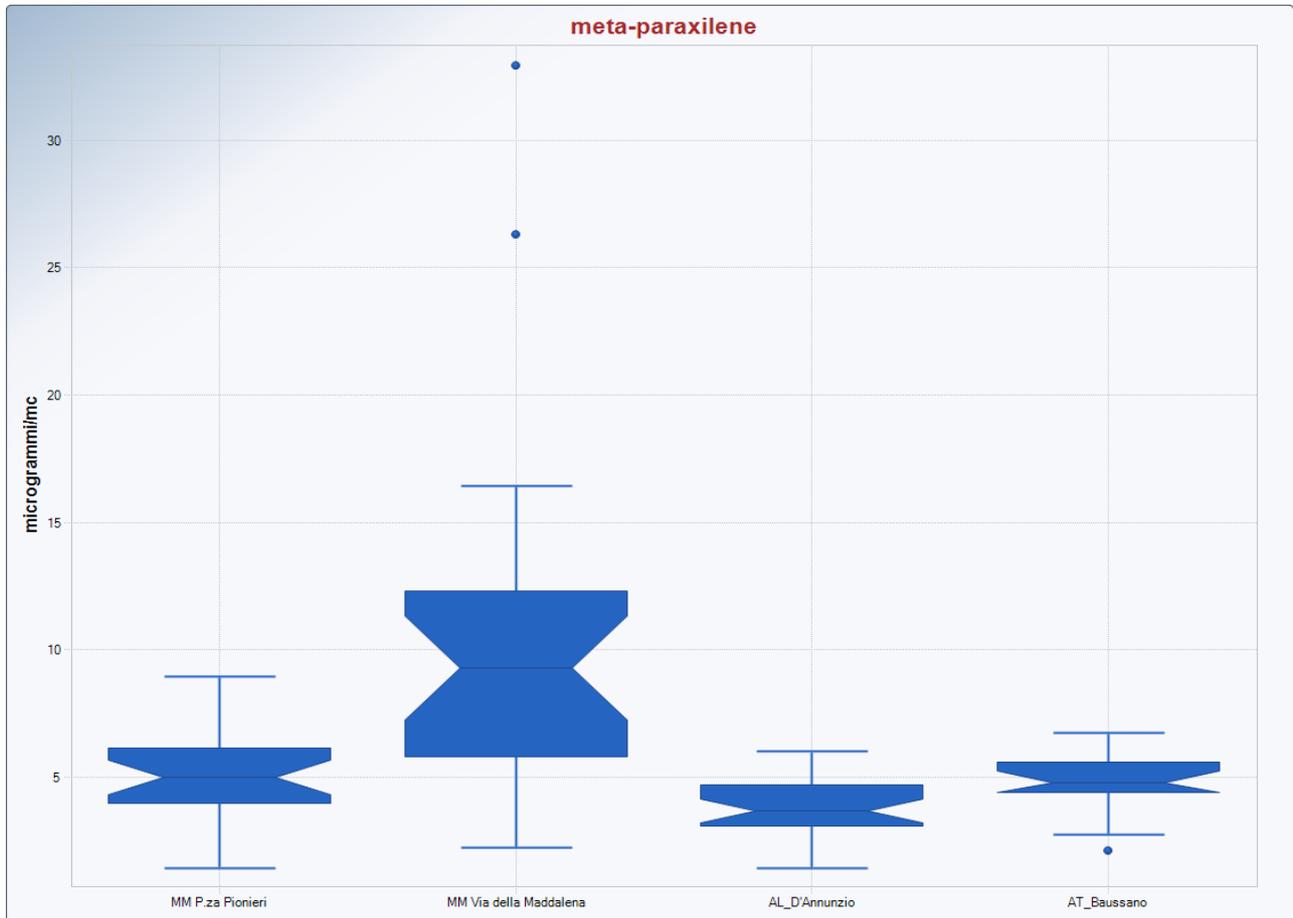
RELAZIONE TECNICA



Per quanto riguarda il meta-para xilene e l'orto-xilene, si riscontrano concentrazioni nettamente più elevate in Via della Maddalena rispetto sia a quanto registrato nelle stazioni fisse sia nella postazione di Piazza Pionieri. Si conferma pertanto l'anomalia evidente sugli xileni presso la postazione di via della Maddalena, già rilevata negli anni passati, in particolare per quanto riguarda le concentrazioni massime orarie.



Anche l'analisi dei box-plot relativi alle concentrazioni medie di meta-paraxilene misurate nel periodo di monitoraggio evidenzia una maggior concentrazione di fondo a Quattordio ed in particolare persiste una situazione "anomala" nella postazione di via della Maddalena rispetto sia alla postazione di Piazza Pionieri che alle due stazioni urbane di confronto: il valore della mediana risulta pari al doppio di quella delle stazioni fisse di confronto, il 25° percentile del box coincide con il baffo superiore del box di Al-D'Annunzio e in generale tutta la distribuzione dei dati è spostata verso concentrazioni superiori.



Analogamente a quanto eseguito nella relazione tecnica Arpa G07_2017_00363 sono state eseguite analisi di dettaglio degli andamenti di benzene, toluene e xileni relativi alle due postazioni di misura, le quali presentano regimi di vento e contributi di inquinamenti da BTX totalmente differenti.

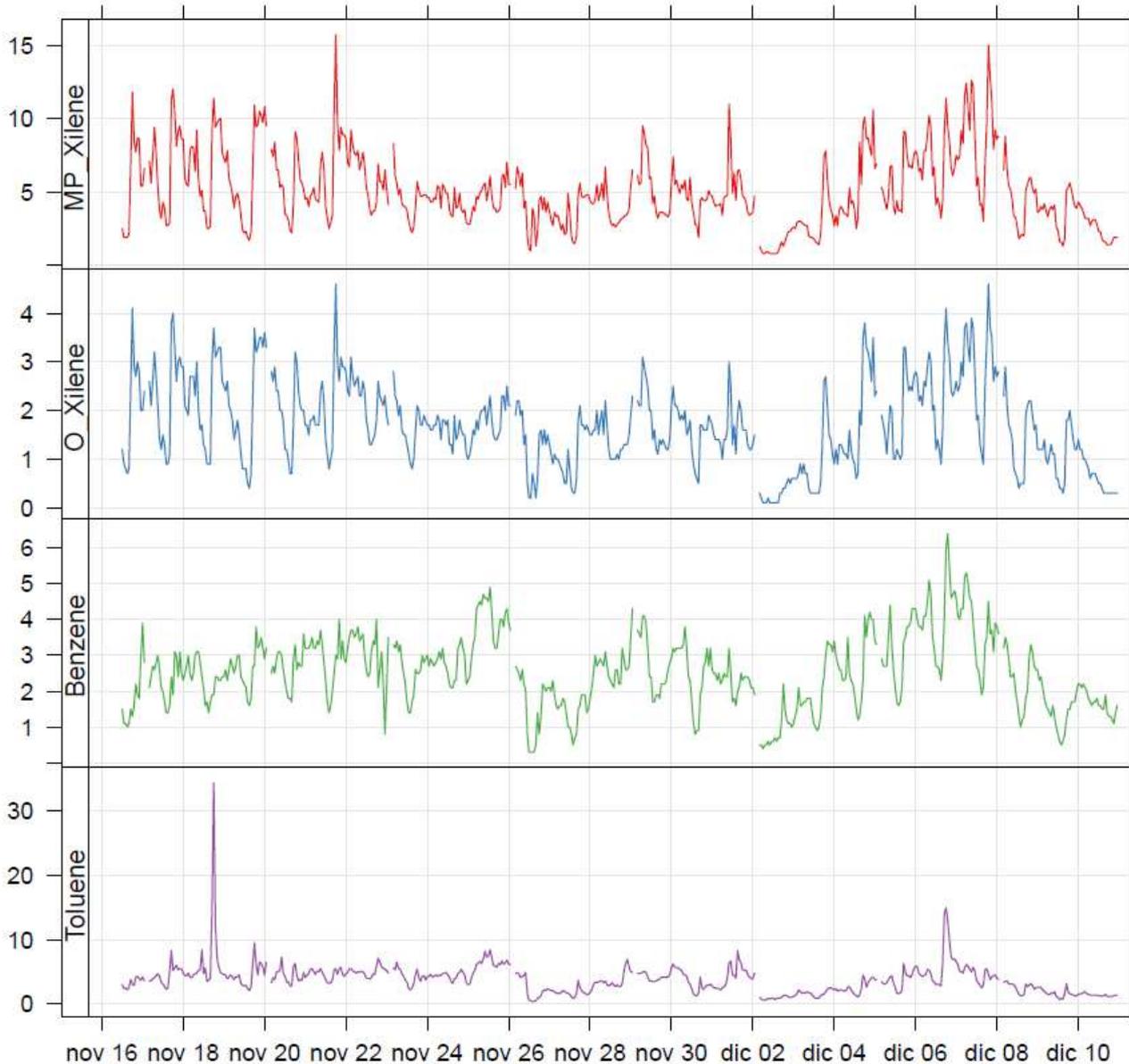
7.2.3 ANALISI DI DETTAGLIO POSTAZIONE PIAZZA PIONIERI

La postazione di p.za Pionieri risente principalmente delle ricadute industriali provenienti dalla PPG Industries e dalla ESSEX Q1 come risulta dagli studi modellistici effettuati da Arpa.

Riguardo agli idrocarburi aromatici (benzene, toluene, meta-para-xilene, orto-xilene) gli andamenti mostrano una evidente correlazione tra gli xileni, ad indicare una comune provenienza mentre benzene e toluene risultano avere un comportamento differente.

RELAZIONE TECNICA

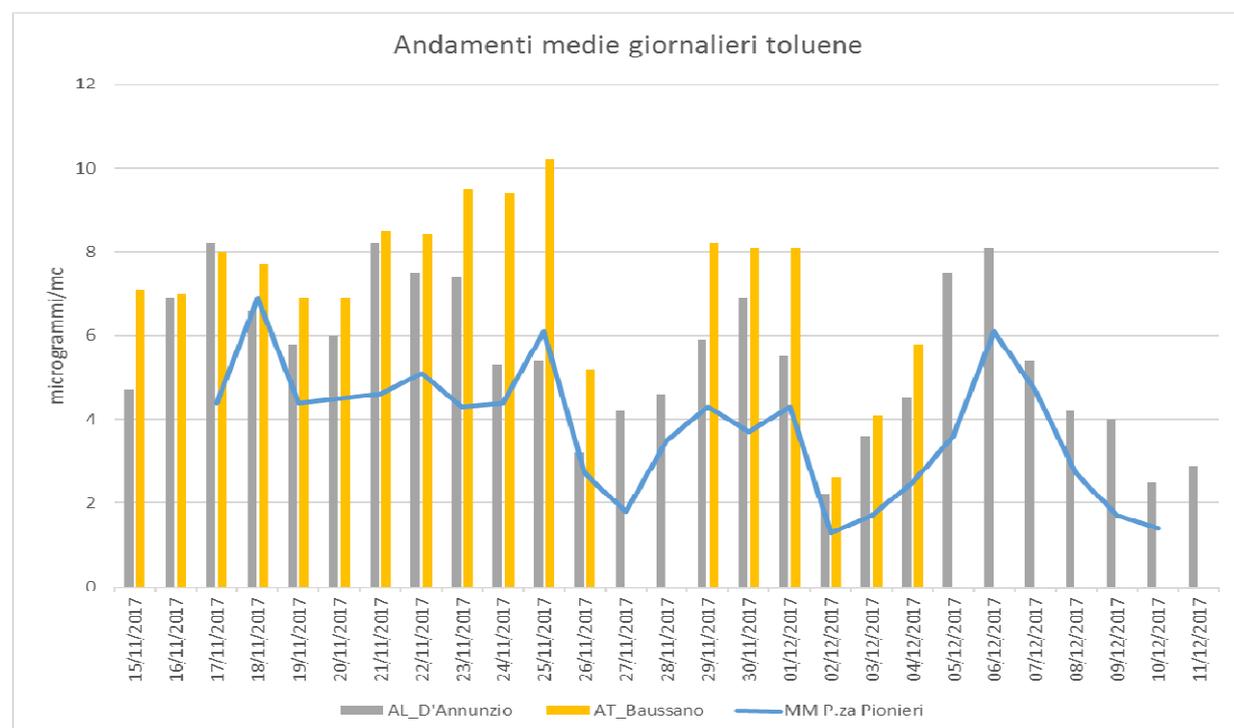
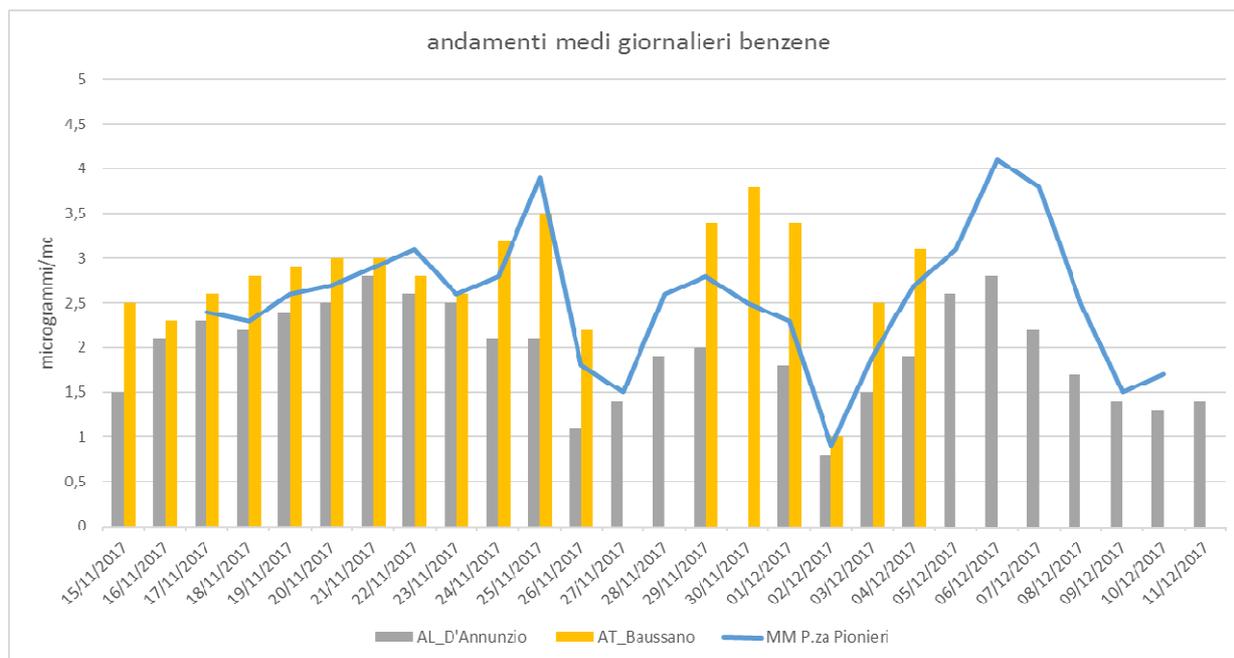
SITO – P.za Pionieri



Analizzando il time-plot delle concentrazioni medie giornaliere di benzene a Quattordio e nelle stazioni di confronto, si evidenzia per P.za Pionieri un buon accordo con quanto riscontrato nelle stazioni di traffico urbano di riferimento e con i livelli comunemente rilevati in periodo invernale in ambiente urbano. Le medie giornaliere si confermano più basse rispetto al limite di legge pari a 5.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato dalla normativa come media sull'anno.

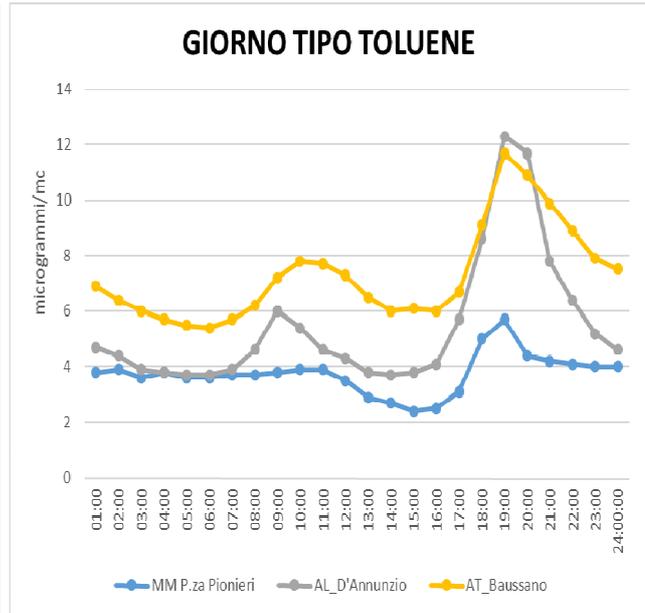
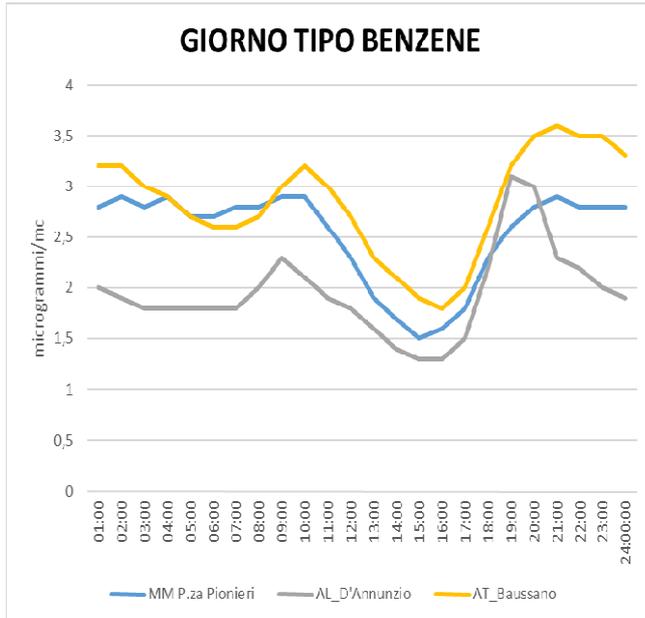
Anche le concentrazioni di toluene sono in linea con quanto registrato in contesto urbano.

RELAZIONE TECNICA

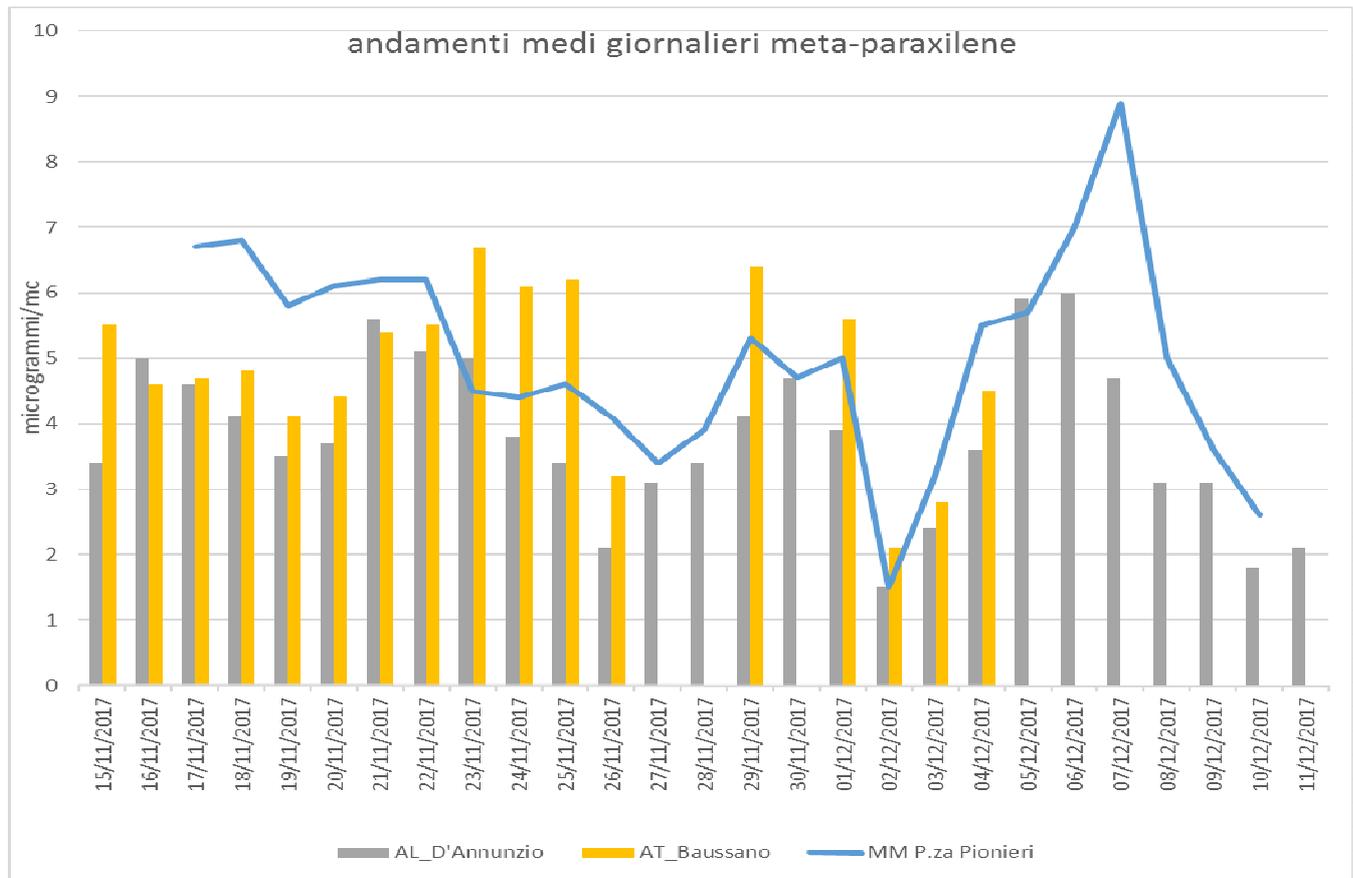


L'andamento del giorno tipo, confrontato con i dati delle stazioni di traffico urbano di Asti e Alessandria, mostra per il toluene concentrazioni inferiori all'ambito urbano e per il benzene perfettamente intermedie.

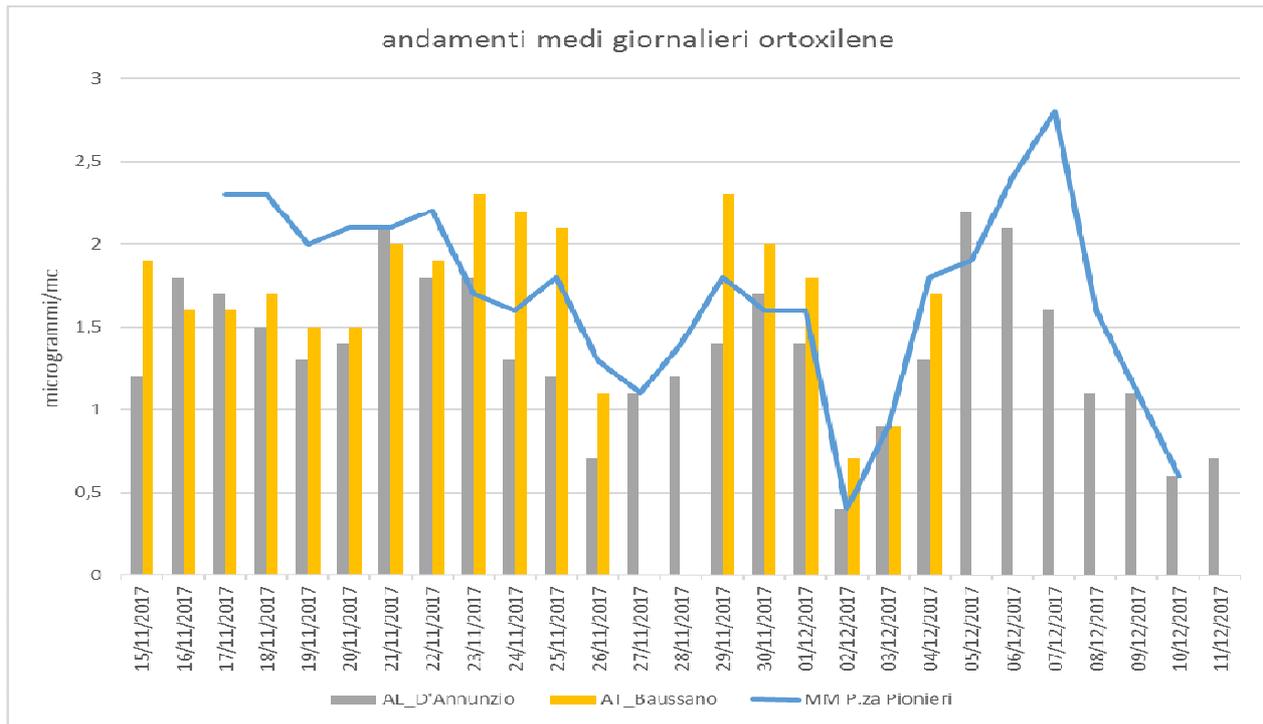
RELAZIONE TECNICA



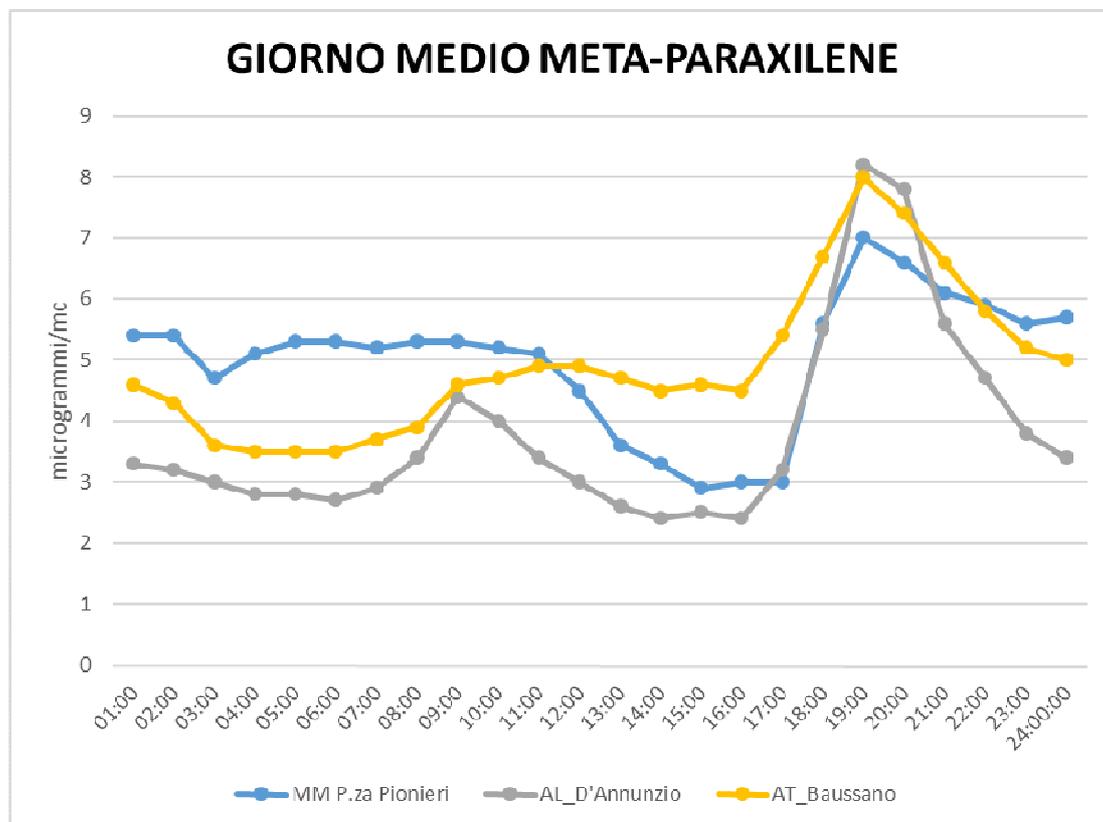
Per quanto riguarda gli xileni si riscontrano livelli leggermente superiori a quanto riscontrato nelle stazioni fisse di riferimento sia per orto-xilene che per il meta-para-xilene, in particolare dal 17 al 22 novembre e dal 6 dicembre al 8 dicembre in corrispondenza di tempo stabile favorevole all'accumulo degli inquinanti.



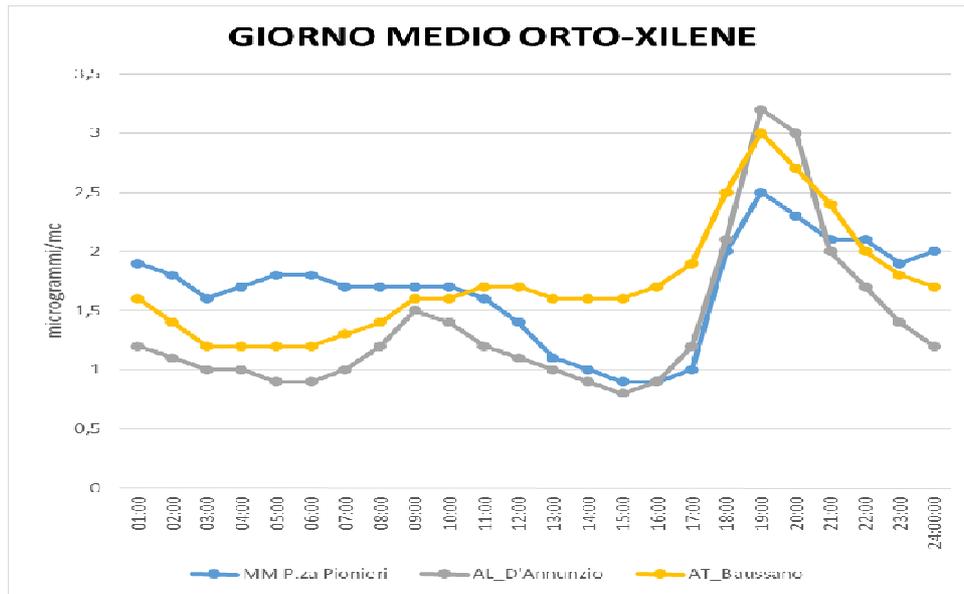
RELAZIONE TECNICA



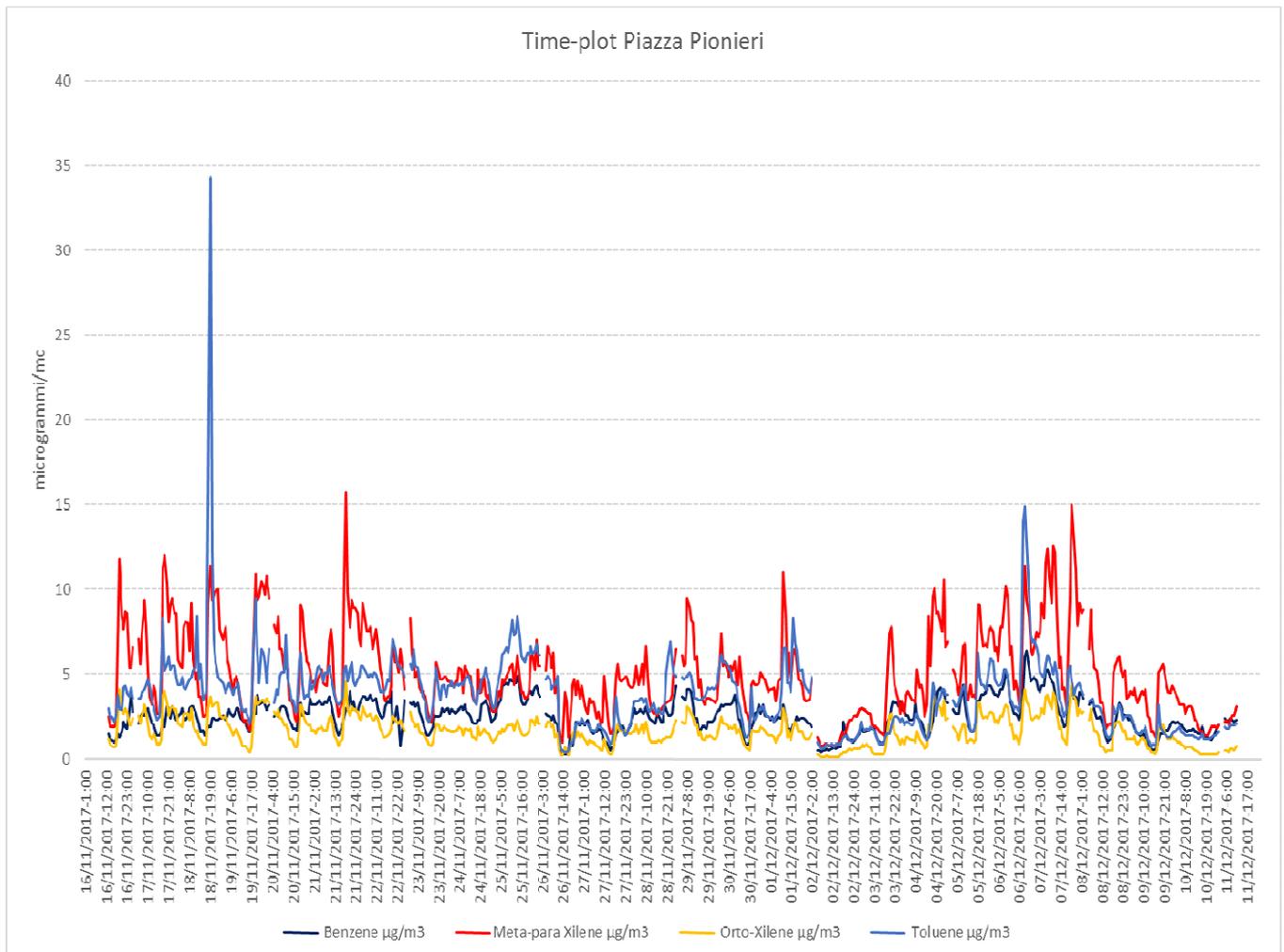
L'analisi del giorno medio evidenzia livelli leggermente più elevati con persistenza di concentrazioni sopra il fondo ambientale nelle ore notturne, non riscontrato per benzene e toluene.



RELAZIONE TECNICA



Si riporta per completezza anche il time-plot complessivo delle concentrazioni medie orarie di BTX relative al periodo di monitoraggio ove appare evidente sia l'andamento giornaliero delle concentrazioni dei vari inquinanti, già ben evidenziato tramite i grafici del giorno tipo, sia il contributo industriale relativo al meta-paraxilene che, contrariamente a quanto osservato in ambiente urbano, è più elevato del toluene.

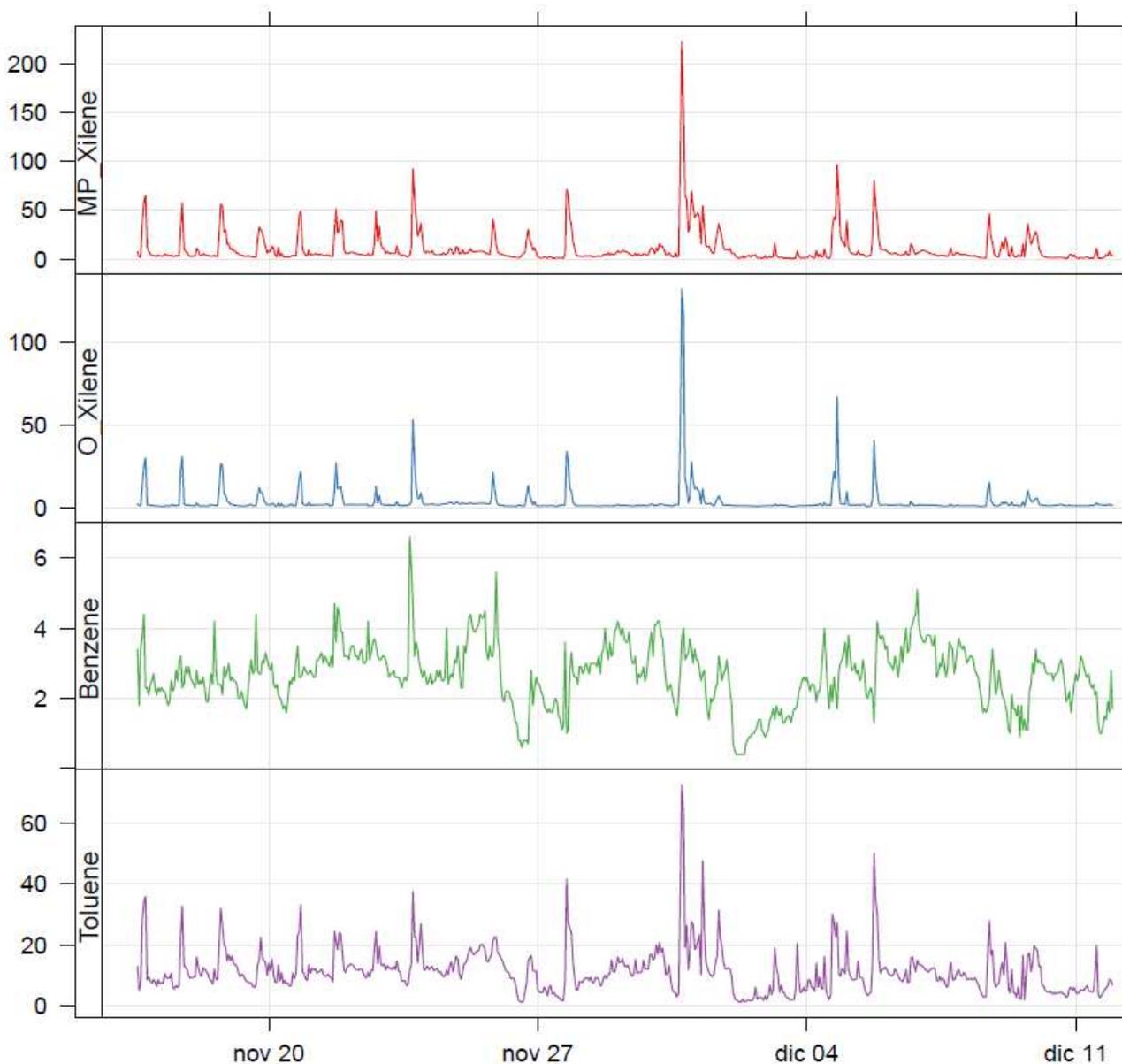


7.2.4 ANALISI DI DETTAGLIO POSTAZIONE VIA DELLA MADDALENA

La postazione di Via della Maddalena risulta esposta alle ricadute industriali provenienti principalmente dalla Z.I. San Martino (Elantas e VE.CO) come risulta dagli studi modellistici di ricaduta effettuati da Arpa.

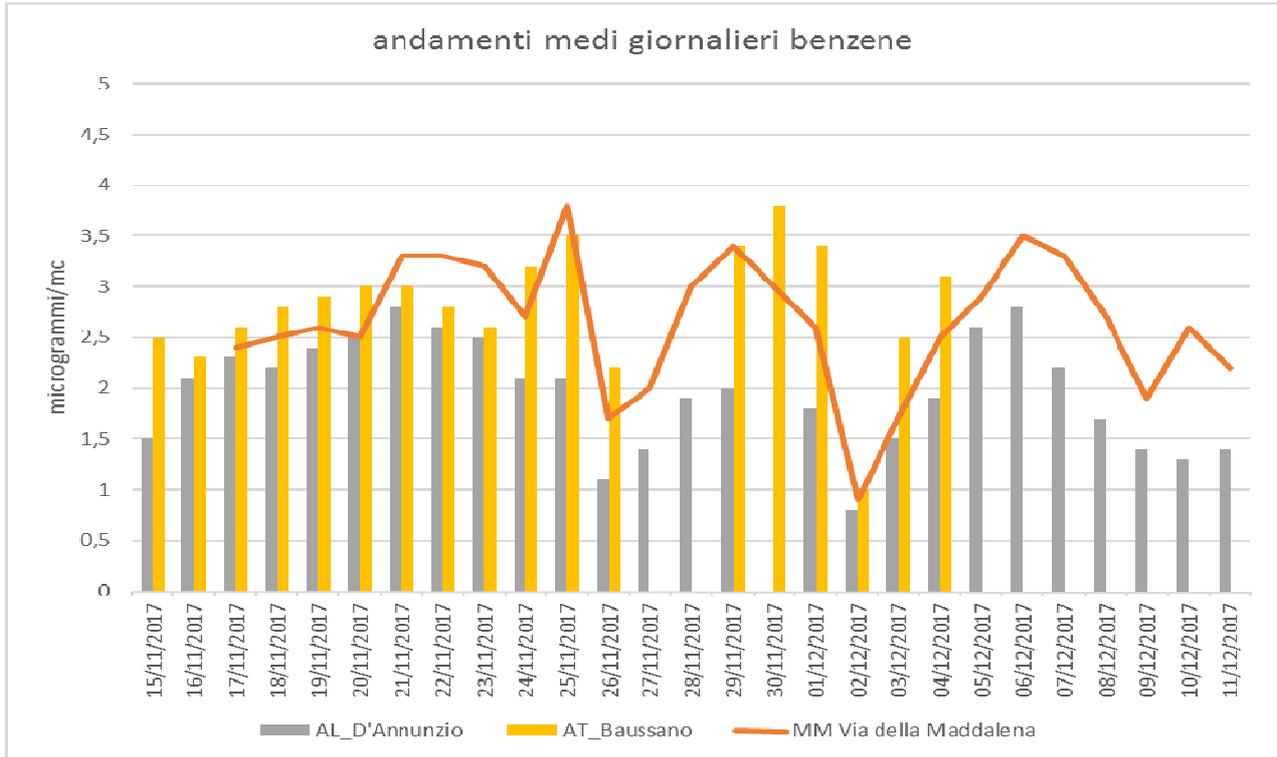
L'andamento degli idrocarburi aromatici (benzene, toluene, meta-para-xilene, orto-xilene) mostra una evidente correlazione tra gli xileni e, parzialmente, il toluene ad indicare una comune provenienza mentre il benzene risulta avere un comportamento differente. Sono evidenti i picchi ricorrenti in alcune ore.

SITO – Via Maddalena

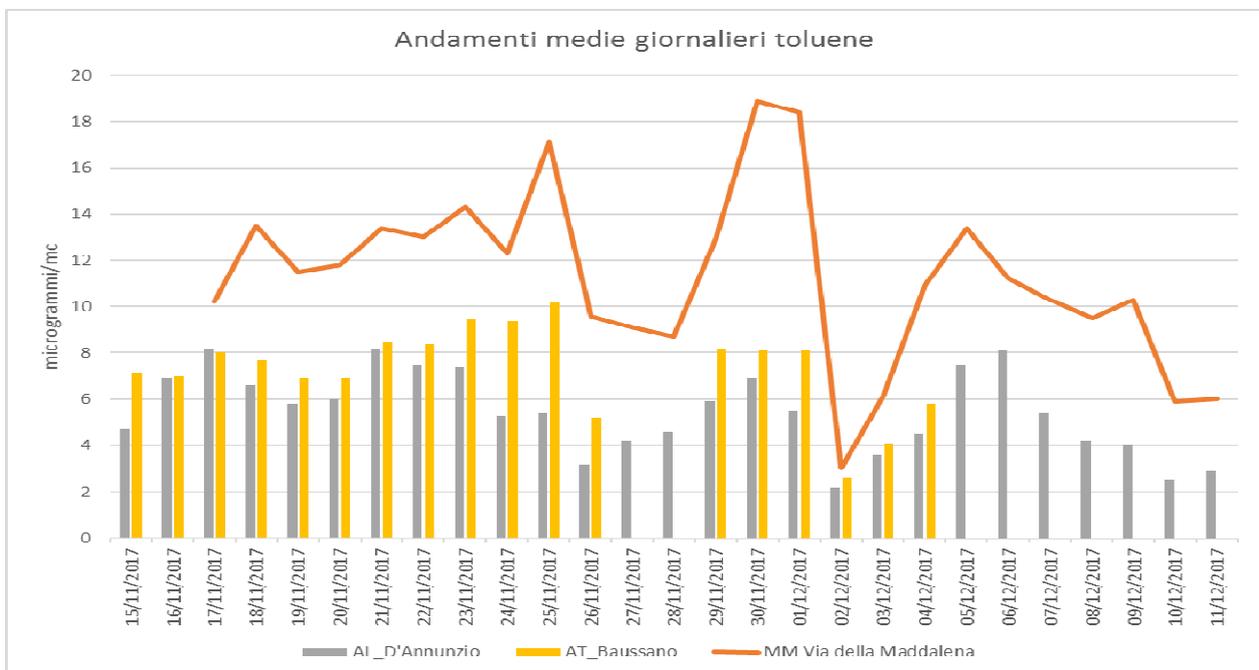


Analizzando il time-plot delle concentrazioni medie giornaliere di benzene si evidenziano valori in linea con le stazioni di riferimento e con i livelli comunemente riscontrati in periodo invernale in ambiente urbano. Le medie giornaliere si confermano più basse rispetto al limite di legge pari a $5.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ fissato dalla normativa come media sull'anno.

RELAZIONE TECNICA

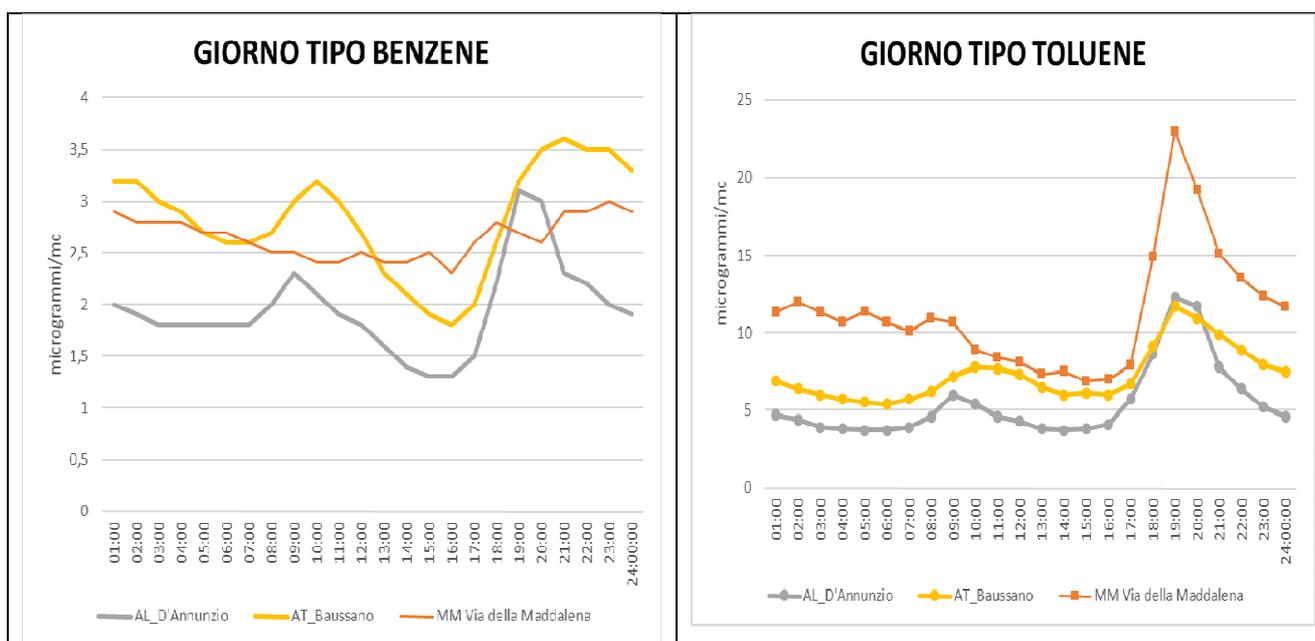


Le concentrazioni medie giornalieri di Toluene risultano invece superiori a quanto determinato in contesti urbani di traffico, come evidenziato nel grafico seguente e non evidenziato nell'ultima campagna di monitoraggio di febbraio 2017.

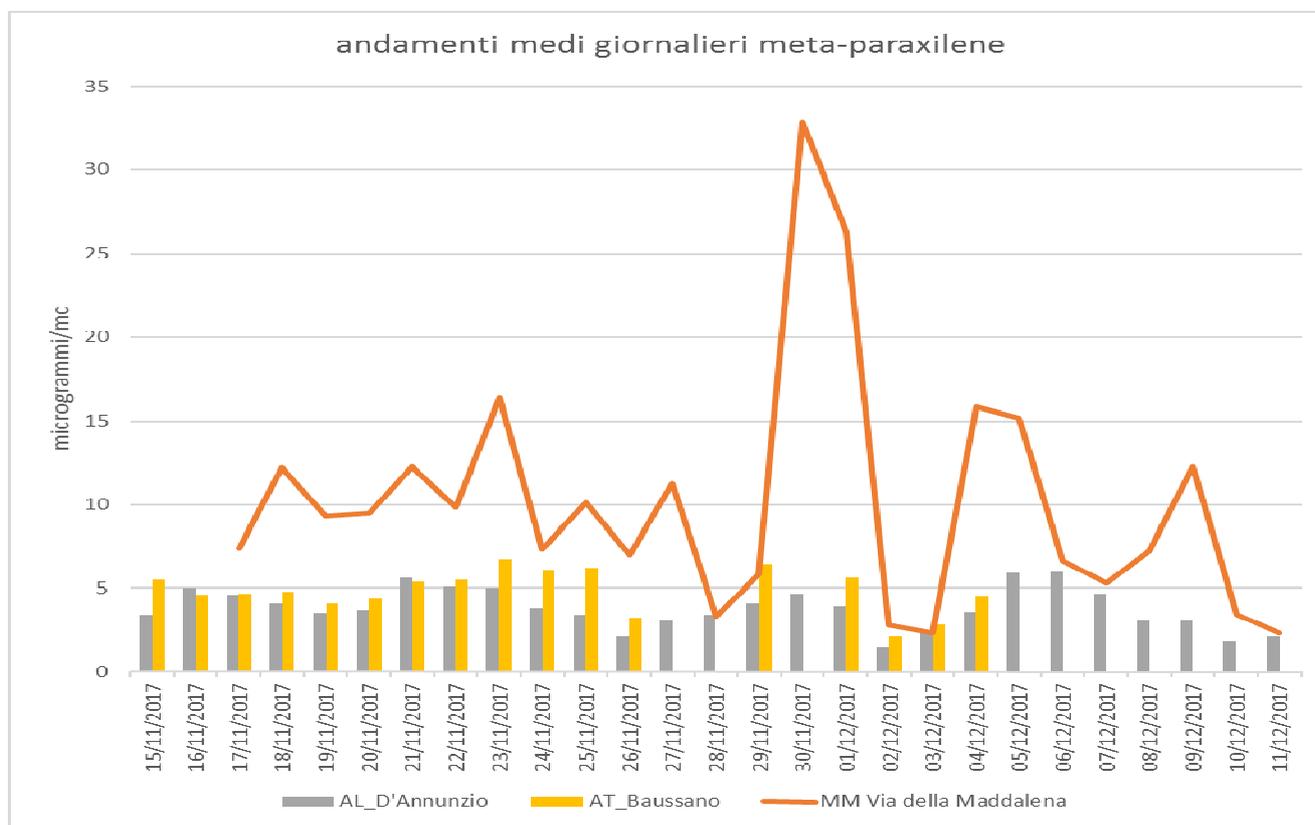


L'andamento del giorno medio evidenzia per il benzene concentrazioni assimilabili al contesto urbano anche se non vengono evidenziati i tipici picchi antropici in corrispondenza delle ore di punta del traffico. Per il toluene invece le concentrazioni orarie risultano superiori a quanto misurato nelle stazioni di traffico urbano, con persistenza di concentrazioni sopra il fondo ambientale nelle ore notturne e in corrispondenza del "picco antropico serale" tipico dell'inquinante delle ore 19:00.

RELAZIONE TECNICA

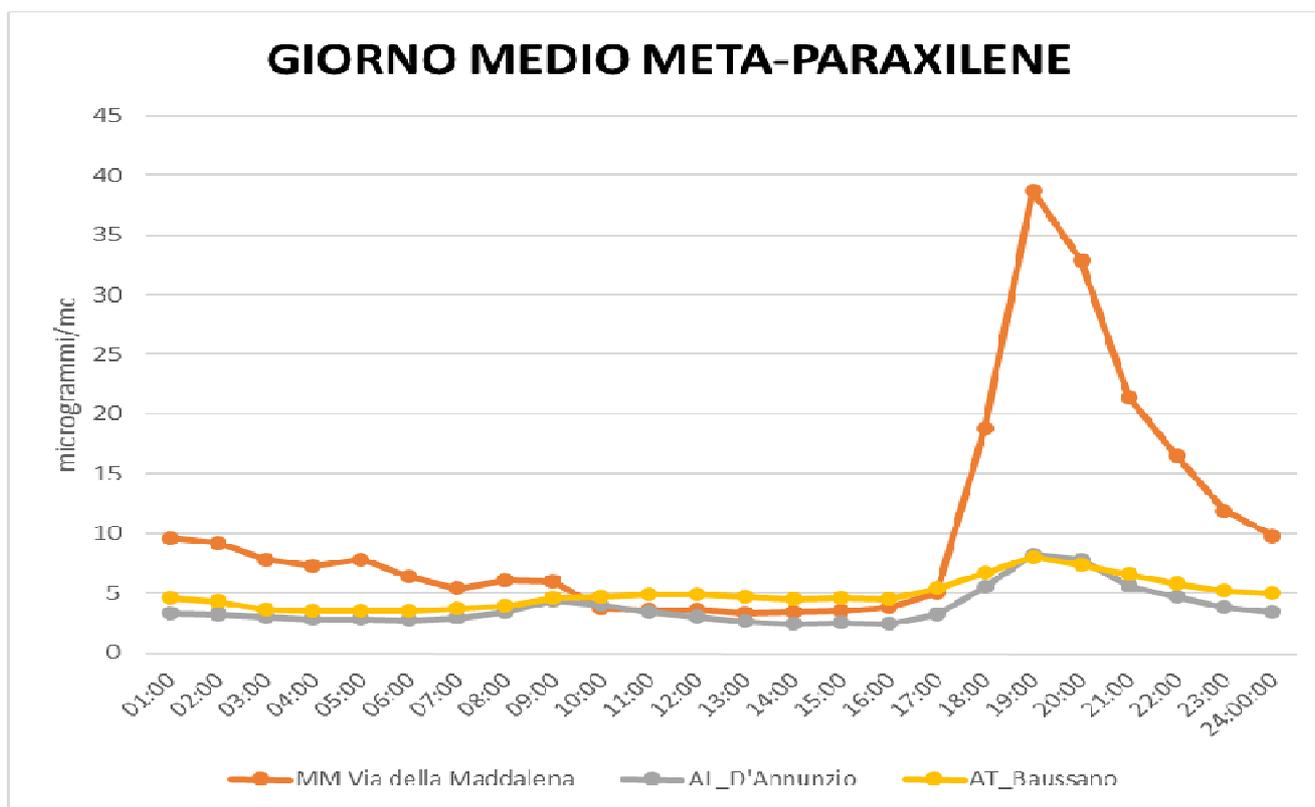
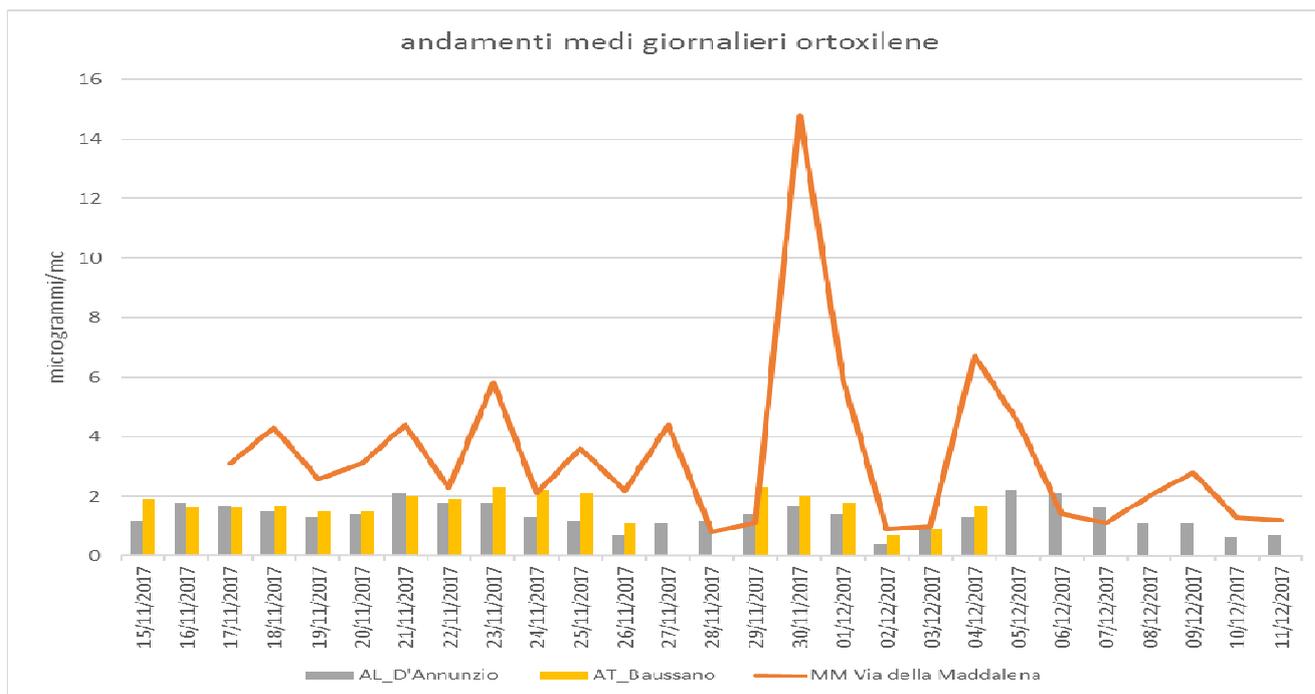


Per quanto riguarda gli xileni, sia per orto-xilene che per il meta-para-xilene si riscontrano nuovamente livelli nettamente più elevati del fondo ambientale ovunque presente; in particolare nella giornata di giovedì 30 novembre le concentrazioni risultano 6 volte quelle misurate nelle stazioni urbane prese come riferimento. Come nelle precedenti campagne i picchi di meta-para-xilene e orto-xilene in Via della Maddalena risultano “concentrati” nella fascia orarie serali dalle 19.00 alle 22.00 e in maniera meno evidente nelle ore notturne.



RELAZIONE TECNICA

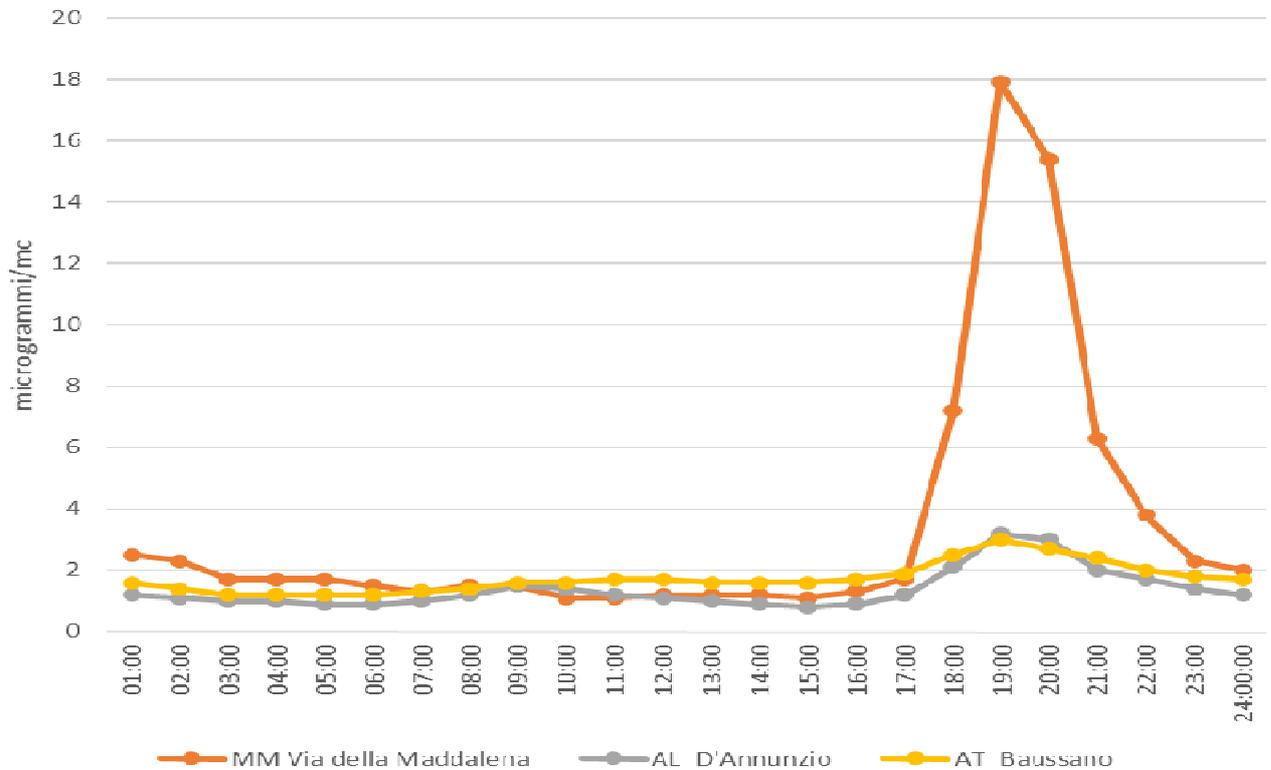
QUATTORDICIDIO RELAZIONE
 ARIA NOV2017



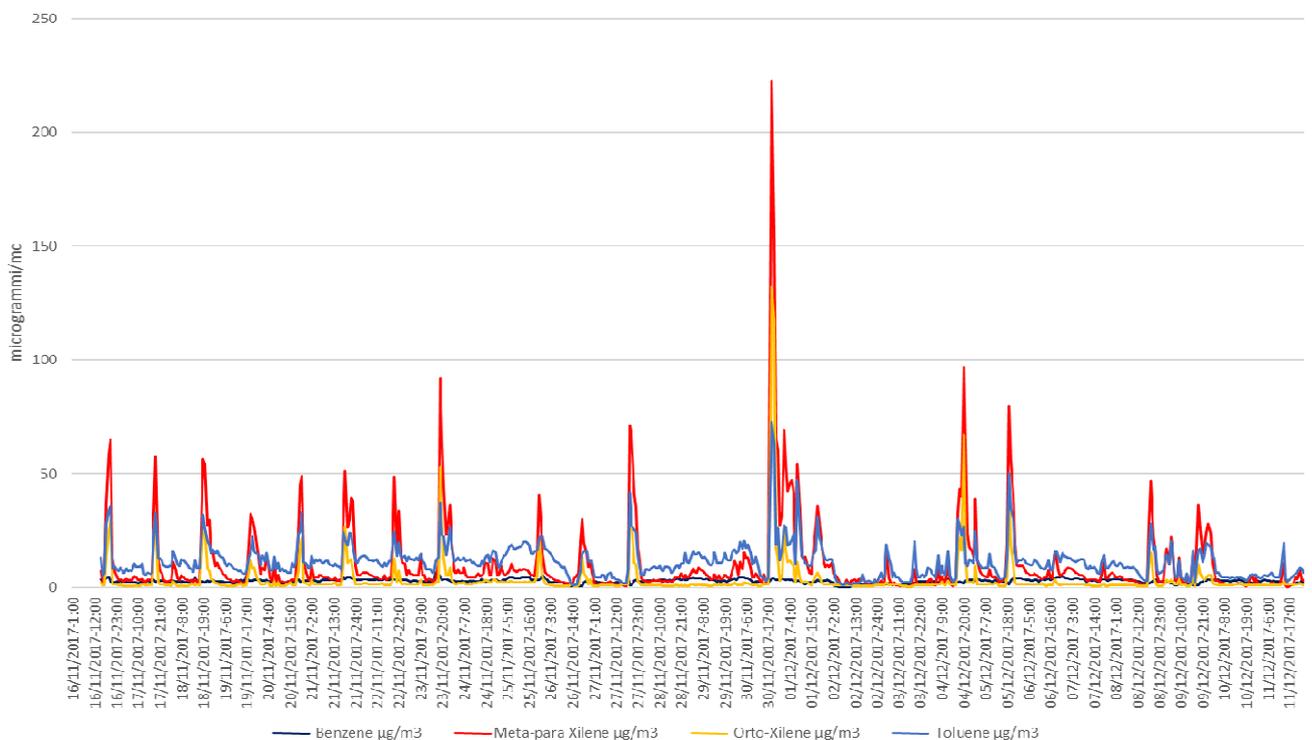
RELAZIONE TECNICA

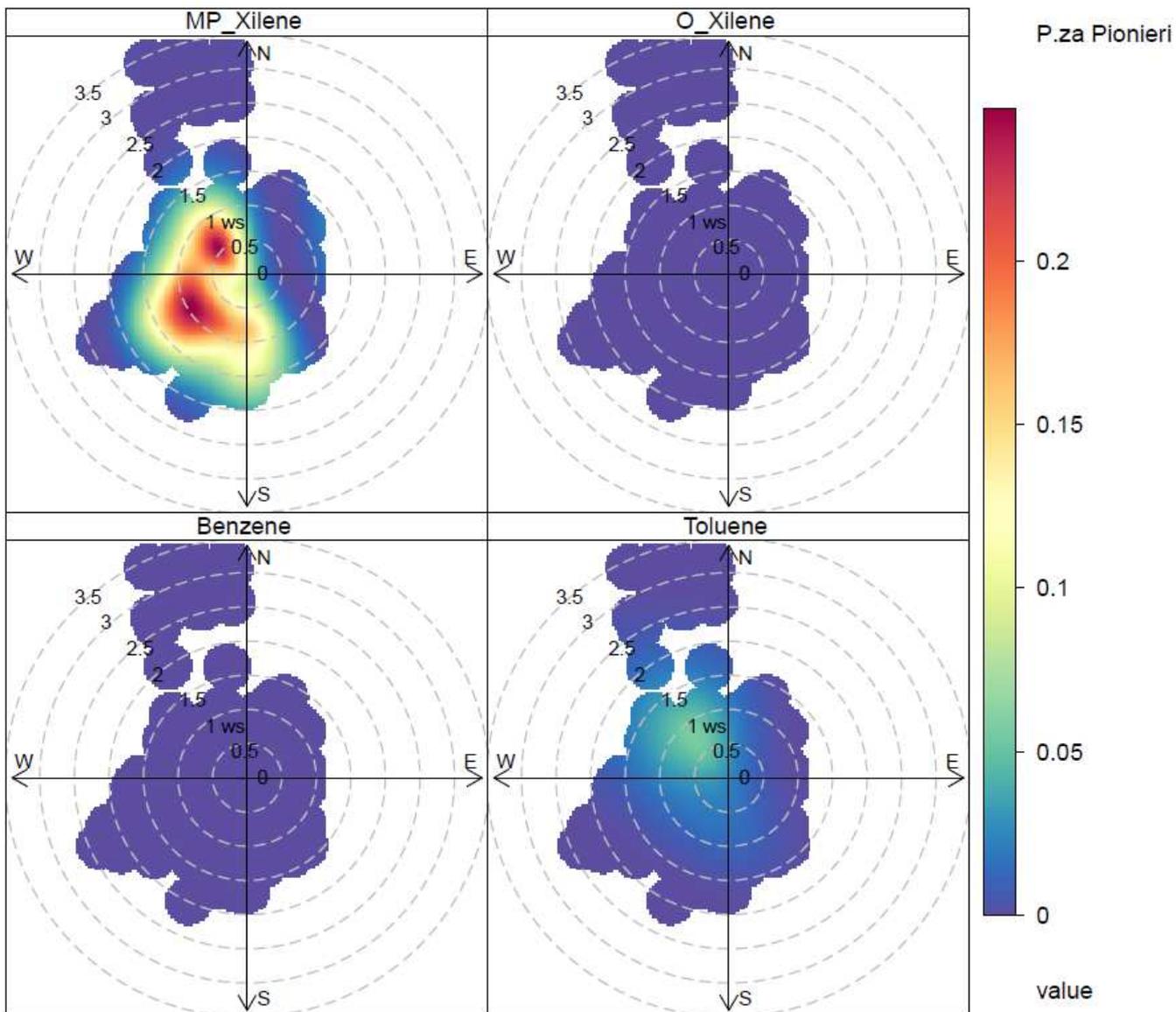
QUATTORDIO RELAZIONE
 ARIA NOV2017

GIORNO MEDIO ORTO-XILENE



time-plot BTX via della Maddalena





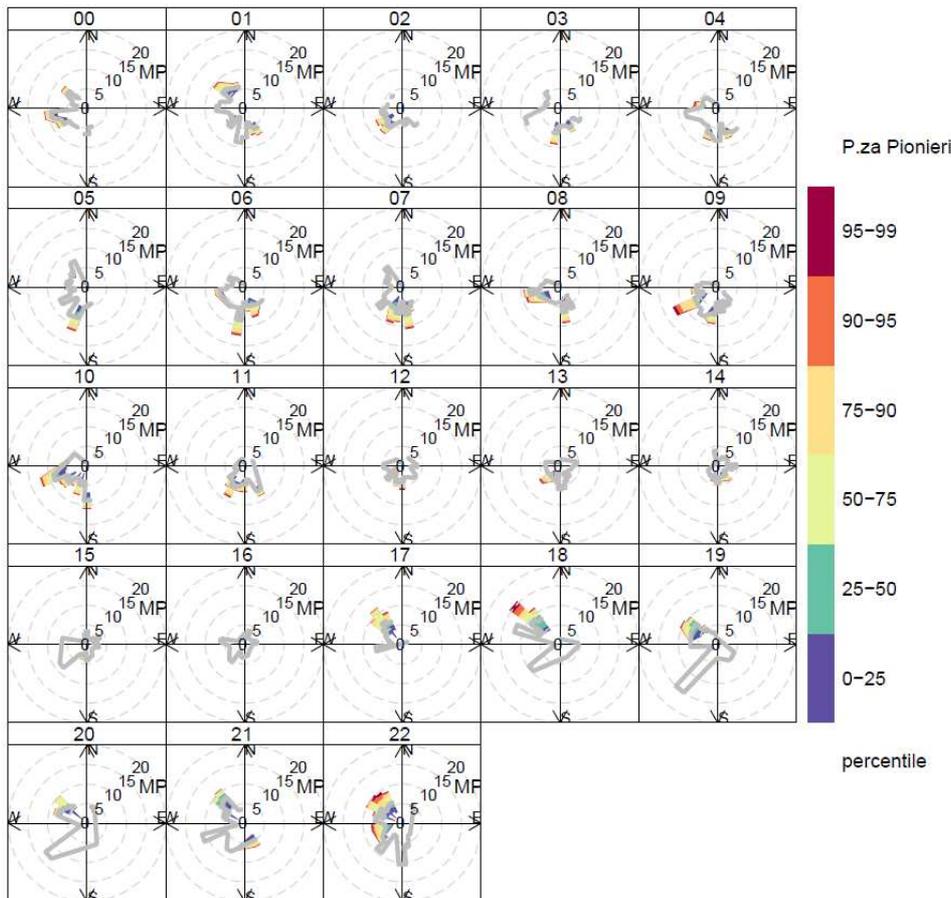
CPF at the 90th percentile (=5.9)

Polar-plot per benzene, toluene e mp-xileni in p.za Pionieri

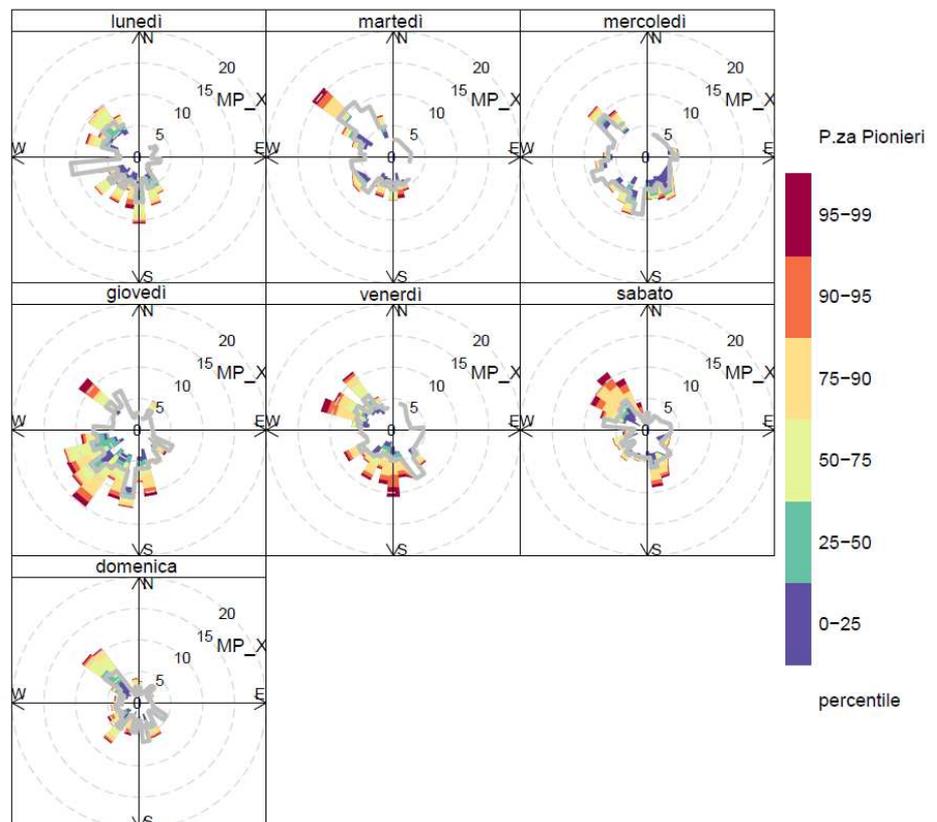
Il meta-para xilene rimane il marker più evidente dell'inquinamento industriale. L'analisi statistica sul meta-para xilene disaggregata per ore del giorno e giorni della settimana individua una presenza di picchi (ossia concentrazioni superiori al 90° percentile per il campione di concentrazione misurate) di tale inquinante nelle ore notturne dalle 18.00 alle 22.00.

Le rose dei percentili sui giorni della settimana non evidenziano ricorrenze particolari così come le direzioni dei venti orarie in corrispondenza dei picchi di xileni non sono univoche per il sito di Piazza Pionieri.

RELAZIONE TECNICA



Rose sulle ore del giorno dei percentili per meta-para xilene in piazza pionieri



Rosa settimanale dei percentili per meta-para xilene in piazza pionieri

SITO DI VIA DELLA MADDALENA

L'analisi statistica bi-variata tramite funzione di probabilità abbinata alla direzione e velocità del vento applicata ai picchi di inquinamento da idrocarburi aromatici in Via della Maddalena riporta con maggior evidenza rispetto al sito di p.za Pionieri l'impatto delle emissioni industriali.

Si noti la differenza ancora più evidente tra il comportamento del benzene, anche qui di provenienza ubiquitaria senza picchi di inquinamento particolari, con quelli degli xileni e anche del toluene che invece mostrano picchi di concentrazioni in concomitanza con venti da nord-ovest con possibile trasporto di inquinanti dall'area industriale San Martino.

Anche qui il meta-para xilene rimane il marker più evidente dell'inquinamento industriale. L'analisi statistica sul meta-para xilene disaggregata per ore del giorno e giorni della settimana individua una presenza di picchi (percentili alti) di tale inquinante quasi tutti concentrati nella fascia oraria dalle 17.00 alle 19.00 e con venti da nord-ovest.

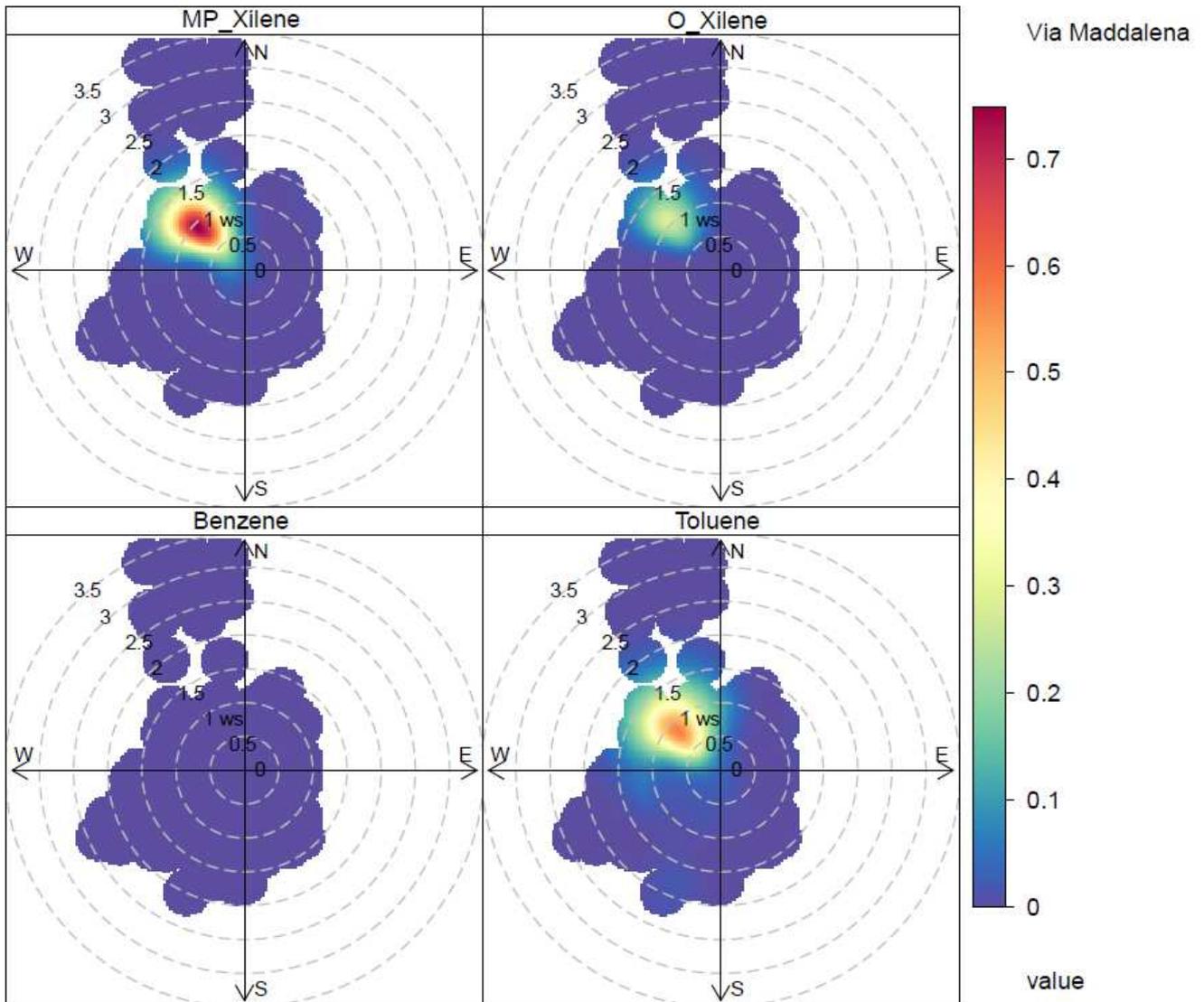


RELAZIONE TECNICA

A differenza di p.za Pionieri, le rose dei percentili sui giorni della settimana evidenziano ricorrenze particolari con maggior ricorrenza dei picchi il giovedì, seguito dagli altri giorni lavorativi ed assenza la domenica.

Si conferma dunque un significativo inquinamento aggiuntivo da xileni prodotto dalle attività industriali di zona San Martino.

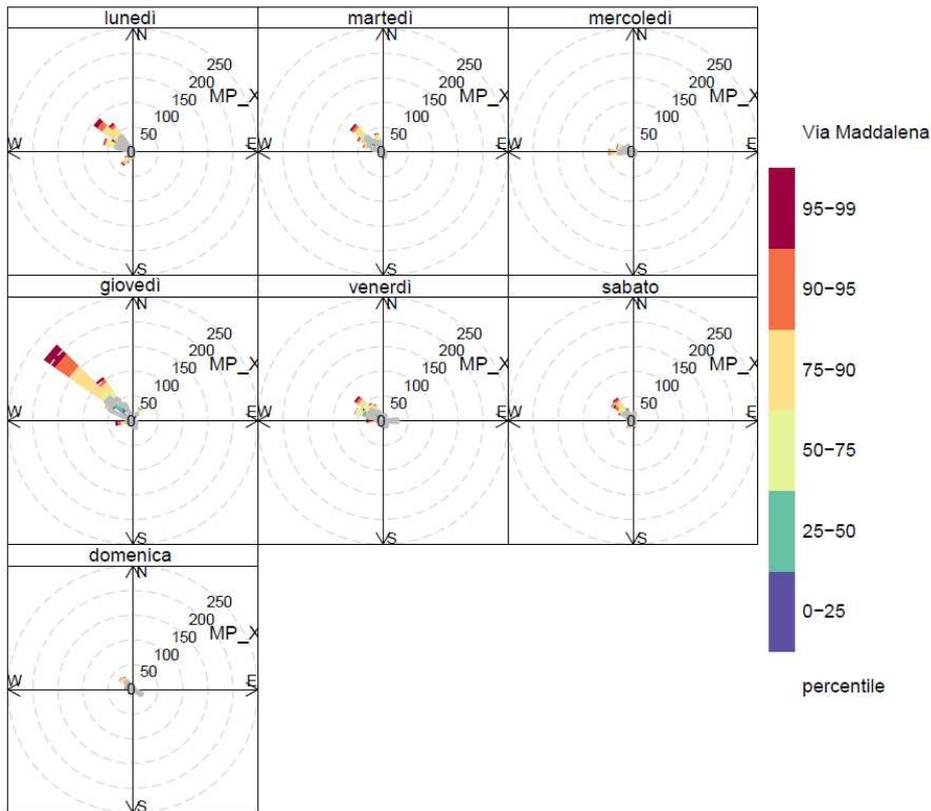
ù



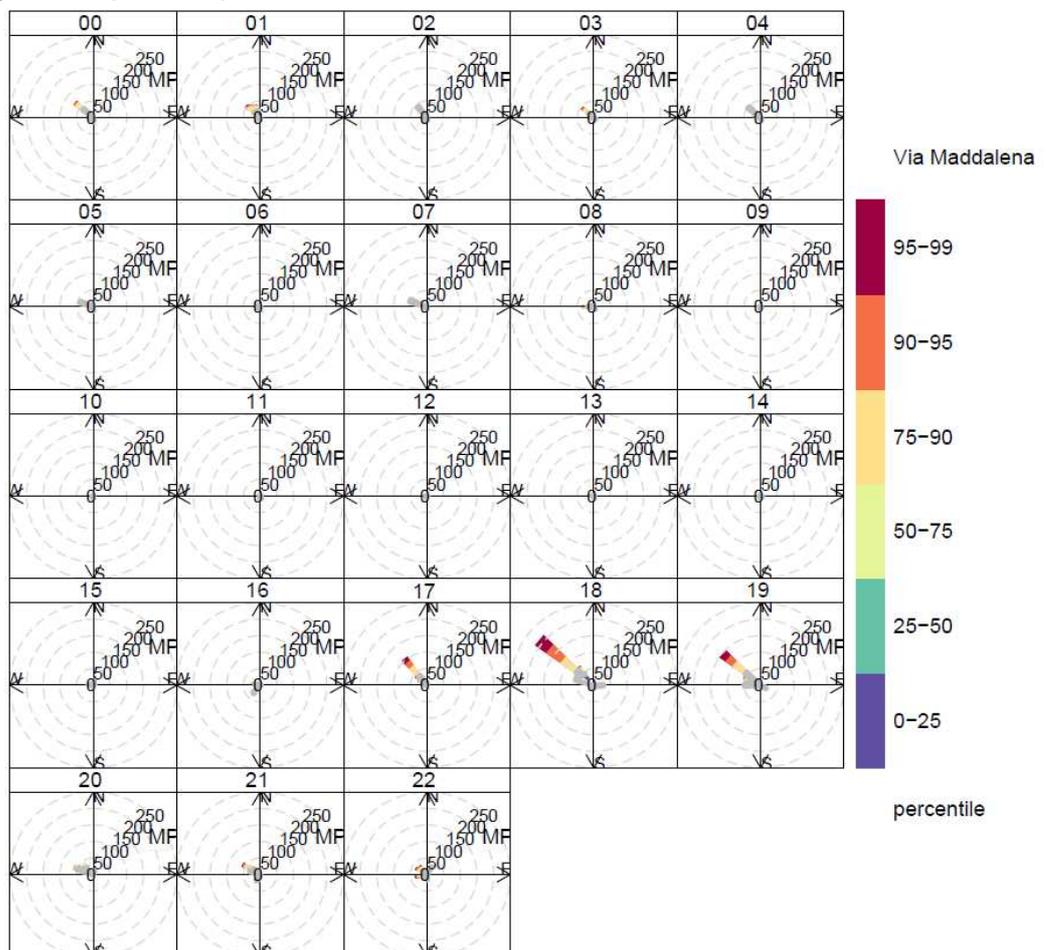
CPF at the 90th percentile (=15)

Polar-plot per benzene, toluene e mp-xileni in Via Maddalena

RELAZIONE TECNICA



Rosa settimanale dei percentili per meta-para xilene in Via Maddalena



Rose sulle ore del giorno dei percentili per meta-para xilene in Via Maddalena

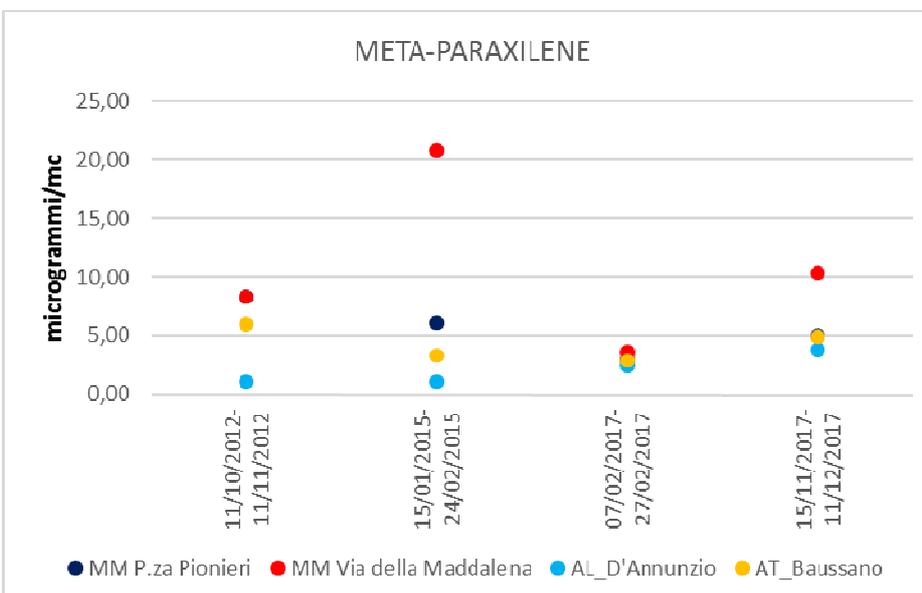
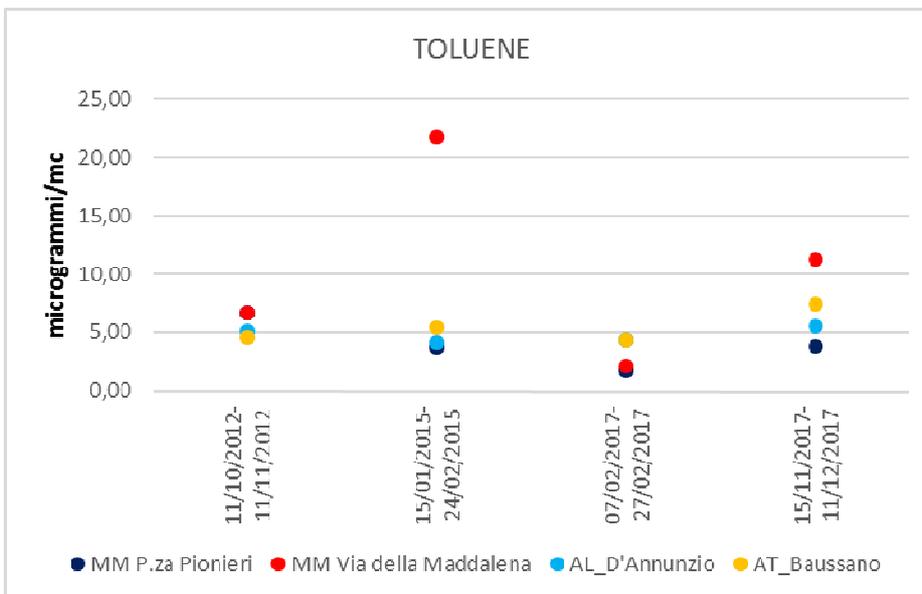
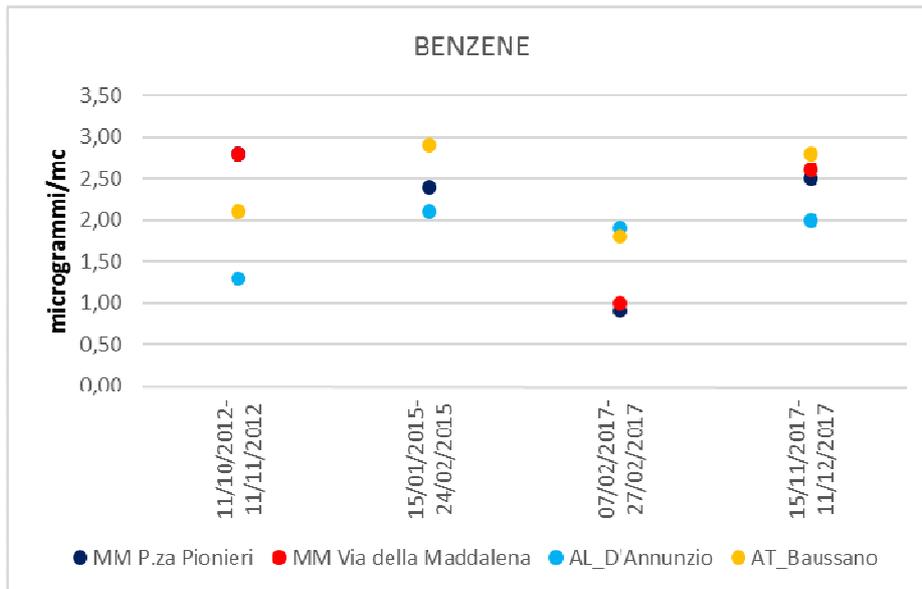
7.3 CONFRONTO CON CAMPAGNE PRECEDENTI BTX

Il confronto tra le concentrazioni medie orarie misurate nelle diverse campagne invernali svolte a partire dal 2012, con quelle misurate nelle stazioni di traffico urbano evidenzia:

- per la postazione di Piazza Pionieri una situazione comparabile ai livelli di fondo urbano di Asti e Alessandria per tutti i composti considerati
- per la postazione di via della Maddalena evidenti anomalie relative a toluene e soprattutto a m, p-xilene con un contributo aggiuntivo rispetto al fondo ambientale dovuto alle attività produttive ivi presenti e un aumento delle concentrazioni nel corso dell'ultima campagna di misura rispetto a quella di febbraio 2017. Appare quindi evidente come gli interventi attuati presso le aziende ubicate nella Z.I. San Martino, indirizzati a migliorare la qualità dell'aria e il disturbo olfattivo dell'area, non si siano dimostrati efficaci e risolutivi delle problematiche presenti.

BENZENE (microgramm/mc)				
	MM P.za Pionieri	MM Via della Maddalena	AL_D'Annunzio	AT_Baussano
11/10/2012-11/11/2012	2,80	2,80	1,30	2,10
15/01/2015-24/02/2015	2,40		2,10	2,90
07/02/2017-27/02/2017	0,90	1,00	1,90	1,80
15/11/2017-11/12/2017	2,50	2,60	2,00	2,80
TOLUENE (microgramm/mc)				
	MM P.za Pionieri	MM Via della Maddalena	AL_D'Annunzio	AT_Baussano
11/10/2012-11/11/2012	6,7	6,7	5,1	4,6
15/01/2015-24/02/2015	3,7	21,7	4,1	5,4
07/02/2017-27/02/2017	1,7	2,1	4,4	4,3
15/11/2017-11/12/2017	3,8	11,3	5,5	7,4
META-PARAXILENE (microgramm/mc)				
	MM P.za Pionieri	MM Via della Maddalena	AL_D'Annunzio	AT_Baussano
11/10/2012-11/11/2012	8,3	8,3	1	6
15/01/2015-24/02/2015	6,1	20,7	1	3,3
07/02/2017-27/02/2017	3	3,6	2,4	2,9
15/11/2017-11/12/2017	5	10,3	3,8	4,9

RELAZIONE TECNICA



	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 45/46
	RELAZIONE TECNICA	

8. CONCLUSIONI

Alla luce della nuova zonizzazione regionale, Quattordio risulta classificato in area di pianura compresa tra Asti, Alessandria e presenta le medesime criticità dal punto di vista della qualità dell'aria per quanto riguarda polveri PM10/PM2.5, biossido di azoto e ozono estivo. Quattordio presenta in aggiunta fonti emissive peculiari legate alla presenza delle realtà produttive locali. Si evidenzia infatti un forte contributo di emissioni di COV (composti organici volatili) per via dell'uso industriale di solventi che, a loro volta, diventano precursori di altri inquinanti secondari, tra cui polveri e ozono estivo.

La presente relazione illustra i risultati del monitoraggio della qualità dell'aria effettuato nel periodo compreso tra il 15 novembre 2017 ed il 11 dicembre 2017 nel Comune di Quattordio presso i due siti di monitoraggio di P.za Pionieri e Via della Maddalena esposti alle ricadute delle emissioni industriali lì presenti. Gli esiti si riassumono nei seguenti punti:

- Il confronto con le campagne passate, svolte in stagioni differenti dal 2012 al 2017, ha permesso di delineare un quadro a lungo termine degli andamenti dell'inquinamento atmosferico relativamente agli inquinanti normati: **polveri PM10, biossido di azoto, ozono, monossido di carbonio, benzene**. Di questi si evidenziano il rispetto per i limiti annuali di PM10, biossido di azoto, benzene per quelli orari di monossido di carbonio e biossido di azoto mentre permangono eccessivi superamenti del limite giornaliero per le polveri PM10 e dei limiti orari per l'ozono estivo.
- Per quanto riguarda gli impatti legati alle emissioni peculiari legate alla presenza delle realtà produttive locali, nel corso degli anni le indagini si sono concentrate sugli idrocarburi aromatici (benzene, toluene, xileni, etilbenzene) monitorati con cadenza oraria dai due laboratori mobili.
- Riguardo alle misure di idrocarburi aromatici presso le due postazioni individuate si riscontrano situazioni differenti in p.za Pionieri e via della Maddalena: la prima risulta esposta alle ricadute industriali provenienti principalmente da PPG Industries e da ESSEX Q1 mentre la postazione di Via della Maddalena risulta esposta alle ricadute industriali provenienti principalmente dalla Z.I. San Martino come risulta dagli studi modellistici di ricaduta effettuati da Arpa e confermato dalla post-elaborazione statistica dei risultati dei monitoraggi.
- Analizzando le medie giornaliere di **benzene** si confermano, anche in questa ultima campagna svoltasi a novembre-dicembre 2017, sia per P.za Pionieri che per via della Maddalena **valori in linea con le stazioni di riferimento** e con i livelli comunemente riscontrati in periodo invernale in ambiente urbano. Le medie giornaliere si confermano più basse rispetto al limite di legge pari a 5.0microgrammi/m³ fissato dalla normativa come media sull'anno. Relativamente al sito di P.za Pionieri anche il toluene presenta valori in linea con quanto registrato in contesto urbano.
- In base agli esiti dell'ultima campagna, si riconferma nuovamente un maggior apporto in aria ambiente di **xileni**, riconducibili alle attività industriali, in **concentrazioni superiori al fondo ambientale per il sito di Via della Maddalena**. Permane infatti un il contributo aggiuntivo medio di xileni che nell'ultima campagna è di circa 2 volte il fondo ambientale con picchi orari che hanno raggiunto i 220microgrammi/m³ (circa 10 volte i livelli massimi orari registrati nelle stazioni di fondo), delineando una condizione di inquinamento simile a quanto già rilevato nel 2015 e peggiore della precedente campagna di febbraio 2017. Anche i **livelli di toluene risultano leggermente in aumento**.
- Il **meta-para xilene** si conferma il marker più evidente dell'inquinamento industriale di Quattordio. Tale parametro non è soggetto a limite per la legge italiana ma esiste tuttavia una nutrita letteratura sia europea che statunitense a cui ci si può riferire per avere indicazione di valori soglia compatibili con l'esposizione cronica della popolazione: i livelli medi riscontrati a Quattordio, seppur elevati rispetto al fondo ambientale, permangono al di sotto dei valori soglia riportati in letteratura.
- L'analisi statistica di dettaglio applicata ai valori di meta-para xilene registrati nei due siti di misura e correlata con le direzioni e velocità dei venti evidenzia per **P.za Pionieri un limitato contributo di inquinamento aggiuntivo da xileni proveniente dalle aziende limitrofe,**

	Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est – SC07 Struttura Semplice Produzione SS07.02	Pagina: 46/46
	RELAZIONE TECNICA	QUATTORDIO RELAZIONE ARIA NOV2017

mentre per Via della Maddalena è evidente la correlazione tra picchi di inquinamento da xileni e toluene in concomitanza con venti da nord-ovest con possibile trasporto di inquinanti dall'area industriale San Martino. L'analisi oraria individua inoltre una presenza di picchi di meta-para xilene concentrati nella fascia oraria dalle 17.00 alle 19.00 e con venti da nord-ovest, mentre l'analisi disaggregata sui giorni della settimana evidenzia una netta ricorrenza dei picchi il giovedì, seguito dagli altri giorni lavorativi mentre nelle giornate festive risultano assenti.

- In conclusione, per quanto concerne gli inquinanti soggetti a limite di legge ex D.lgs.155/2010, si conferma una presenza di inquinamento atmosferico in linea con quanto registrato nei contesti urbani del bacino padano con criticità per polveri PM10 e ozono estivo. Per quanto riguarda gli inquinanti non soggetti a limite, si evidenzia, per la postazione di Via della Maddalena, un carico aggiuntivo di mp-xileni di origine industriale caratterizzati da ricorrenze e provenienza ben precisi, riconducibili alle aziende presenti nella Z.I. San Martino che nell'ultima campagna risulta aumentato rispetto alla precedente. Avendo le aziende negli anni attuato migliorie tecnologiche documentate negli atti di rinnovo e/o modifica autorizzativa e nei piani di miglioramento ambientale, ove previsti, tale aumento di inquinamento appare non giustificabile e suscettibile di ulteriori approfondimenti.
- Riguardo all'inquinamento da idrocarburi aromatici, considerato il persistere del fenomeno ed allo scopo di poter confrontare i contributi emissivi di ciascuna azienda, sia in termini di ricadute da emissioni convogliate che in termini di emissioni diffuse/fuggitive, si ritiene necessario che le aziende che presentano i maggiori contributi all'esterno effettuino una valutazione delle proprie ricadute di inquinanti sul territorio circostante mediante simulazioni modellistiche