

**STRUTTURA COMPLESSA**  
**DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE SUD EST**  
**Struttura Semplice Attività di Produzione Sud Est- Nucleo Operativo Qualità dell'Aria**

**COMUNE DI TORTONA**  
**MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA**



**RELAZIONE TECNICA**  
**RISULTATO ATTESO B5.16**  
**PRATICA N°G07\_2019\_01393\_15**  
**PERIODO DI MONITORAGGIO dal 18/09/2019 al 05/11/19**

<b>Redazione</b>	<b>Funzione: Tecnico Prevenzione Ambiente</b> <b>Otta Cristina</b>	Firmato digitalmente
<b>Verifica e Approvazione</b>	<b>Funzione: Responsabile S.S.</b> <b>dott. Bianchi Donatella</b>	Firmato digitalmente

## **ARPA Piemonte Dipartimento Territoriale Piemonte Sud Est**

### **Redazione dei testi e delle elaborazioni a cura di:**

C. Otta del Dipartimento territoriale ARPA Piemonte Sud Est

### **Per la gestione tecnica della campagna di monitoraggio hanno collaborato:**

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

### ***Le determinazioni analitiche sono state effettuate da:***

Laboratorio Specialistico Nord Ovest di ARPA Piemonte

## INTRODUZIONE

La relazione illustra i risultati del monitoraggio di polveri PM10 in aria ambiente realizzata nel Comune di Tortona nel periodo settembre-ottobre 2019.

Le indagini sono state eseguite in seguito alla segnalazione di disagio ambientale legato alla eccessiva polverosità segnalato all'agenzia scrivente dall'Amministrazione Comunale di Tortona (n° prot Arpa 67910 del 29/07/19), ed imputabile al transito dei locomotori lungo la tratta ferroviaria Voghera-Tortona.

Il punto di monitoraggio è stato scelto, in accordo con l'Amministrazione Comunale, in Via Brigata Garibaldi, area da cui sono pervenute le lamentele dei residenti.

Sui filtri di PM10 campionati sono state eseguite ulteriori analisi di speciazione chimica quali la determinazione di metalli (tra cui piombo, arsenico, cadmio e nichel) e di idrocarburi policiclici aromatici.

Le concentrazioni rilevate sono state confrontate sia con i limiti imposti dalla normativa vigente, a scopo puramente indicativo, poiché i riferimenti della norma sono su base annuale, sia con quelle rilevate nello stesso periodo nelle stazioni fisse della Rete Regionale di traffico e fondo urbano presenti nel Comune di Alessandria ove viene determinato con il metodo di riferimento il PM10. I dati misurati dallo strumento presente nella stazione fissa di Tortona non sono stati utilizzati in quanto non si disponeva di sufficienti dati validi, nel periodo in esame, a causa di problemi strumentali.



*Dettaglio punto di monitoraggio*

### 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.

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/](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.

oppure **accedendo 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/>

III. 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](http://webgis.arpa.piemonte.it/aria_modellistica_webapp/index-anni-griglia.html)

IV. 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>

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

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

<https://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/territorio/alessandria/aria-1/relazioni-qualita-aria-mezzo-mobile>

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

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

(b) 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

## 3. DESCRIZIONE DEGLI INQUINANTI MONITORATI-MATERIALE PARTICOLATO PM10

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  $\mu\text{m}$ ), così come forme diverse e per lo più irregolari: le polveri fini PM10 e PM2.5 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, 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 **PM2.5** più bassi rispetto alla legislazione europea: **20 e 10 microgrammi/m<sup>3</sup>** rispettivamente come media sull'anno

#### **4. METODO DI RIFERIMENTO PER IL CAMPIONAMENTO E LA MISURA DEL PM10- PRINCIPIO DEL METODO E SISTEMA DI PRELIEVO**

---

Il metodo descritto nella norma UNI EN 12341 costituisce il metodo di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa del particolato sospeso PM10 o PM2.5 in aria ambiente come indicato nella normativa di riferimento vigente ovvero il D.Lgs 155/2010 e nel Decreto 26 gennaio 2017 "Attuazione della direttiva (UE) 2015/1480 del 28 agosto 2015, che modifica taluni allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE nelle parti relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente". La norma prevede che il campionamento del particolato sia eseguito su supporti filtranti (filtri di profondità) utilizzando campionatori specifici che operano ad un flusso nominale e costante di 2,3 m<sup>3</sup>/h per un periodo nominale di 24 ore. I risultati delle misure sono espressi in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dove il volume raccolto è riferito alle condizioni ambientali al momento del campionamento.


I campionatori sequenziali utilizzati e conformi alla norma UNI EN 12341 per la determinazione della frazione massica PM10 e PM2.5 del particolato in sospensione in aria ambiente sono tipicamente composti dai seguenti elementi:

- separatore ad impatto inerziale: dispositivo dotato di 8 ugelli acceleratori con efficienza nominale di penetrazione del 50% per particelle con diametro aerodinamico di 10  $\mu\text{m}$  per il PM10 o 2.5  $\mu\text{m}$  nel caso del PM2.5, come riportato nel paragrafo 5.1.2 della norma UNI EN 12341, in materiale

inerte, non corrosivo, elettricamente non conduttivo come ad esempio acciaio inox o alluminio anodizzato.

- linea di prelievo: tubo di aspirazione per il trasporto del campione dal punto di prelievo al mezzo filtrante, in materiale inerte, lunghezza (la distanza dal punto di prelievo al mezzo filtrante) non superiore a 3 metri, rettilineo, privo di ostruzioni o impedimenti fluidodinamici che possono provocare perdite quantificabili sul campione di particolato PM10 o PM2.5;
  - porta filtro e supporti filtranti: i porta filtri devono essere in materiale inerte come acciaio o alluminio anodizzato o materiale plastico come policarbonato, POM o PTFE, e devono essere idonei per contenere filtri circolari, in modo che il diametro della zona libera attraverso il quale passa l'aria campionata sia compreso tra 34 e 44 mm. I supporti filtranti destinati alla raccolta del campione devono essere in grado di trattenere particelle con un diametro aerodinamico di 0,3 µm con un'efficienza di raccolta  $\geq 99.5\%$  e possono essere in fibra di vetro, fibra di quarzo, PTFE o PTFE rivestito con fibre di vetro.
  - campionatore volumetrico: in grado di operare ad un valore nominale costante di flusso pari a 2,3 m<sup>3</sup>/h a condizioni ambiente, dotato di un sistema automatico per il controllo della portata volumetrica. Il valore istantaneo del flusso deve essere mantenuto costante
- Nello specifico è stato utilizzato un campionatore dedicato al monitoraggio continuo sequenziale del particolato atmosferico di polveri - PM10-modello SKYPOST PM HV con supporti filtranti in fibra di quarzo per la determinazione di IPA e metalli.

## 5. CARATTERIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO DI MISURA

Comune	
<b>TORTONA</b>	
<b>Ortofoto: indicazione del sito di monitoraggio</b>	
	
<b>Sito</b>	<b>TRASPORTABILE</b>
<b>Localizzazione</b>	<b>Via Brigata Garibaldi</b>
<b>Coordinate UTMWGS84</b>	<b>X:490277; Y: 4972929</b>
<b>Periodo</b>	<b>18 settembre-05 novembre 2019</b>

<i>Tipo di monitoraggio</i>	<i>Traffico ferroviario</i>
	
<p><i>Foto Campionatore trasportabile</i></p>	

## 6. RISULTATI DELLA CAMPAGNA DI MISURA

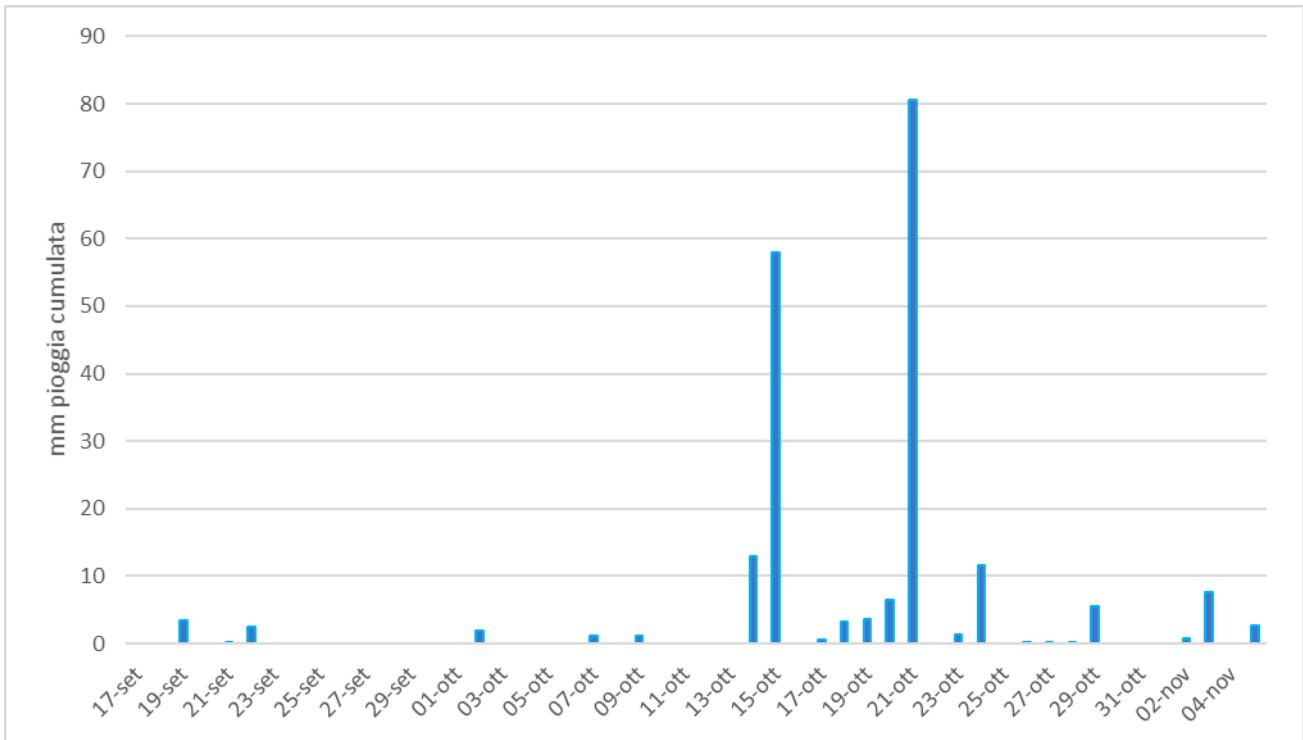
### 6.1 Meteorologia

I dati meteorologici del periodo di misura sono ricavati dai dati forniti dalla stazione della Rete meteo idrografica gestita da Arpa Piemonte di Alessandria Lobbi.<sup>1</sup>

Nel grafico seguente sono riportati i mm di pioggia cumulata giornaliera relativi al periodo di monitoraggio.

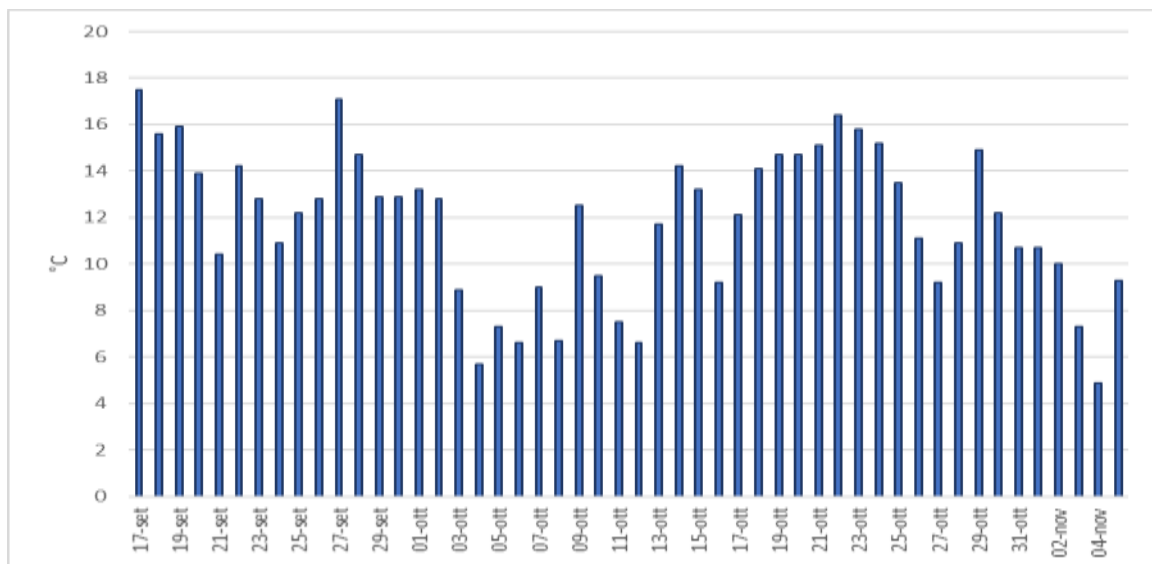
<sup>1</sup> [http://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/meteo/osservazioni/rete-meteoidrografica/anagrafica-stazioni.html?delta=2&ID\\_VENUE=21278](http://www.arpa.piemonte.it/rischinaturali/tematismi/meteo/osservazioni/rete-meteoidrografica/anagrafica-stazioni.html?delta=2&ID_VENUE=21278)



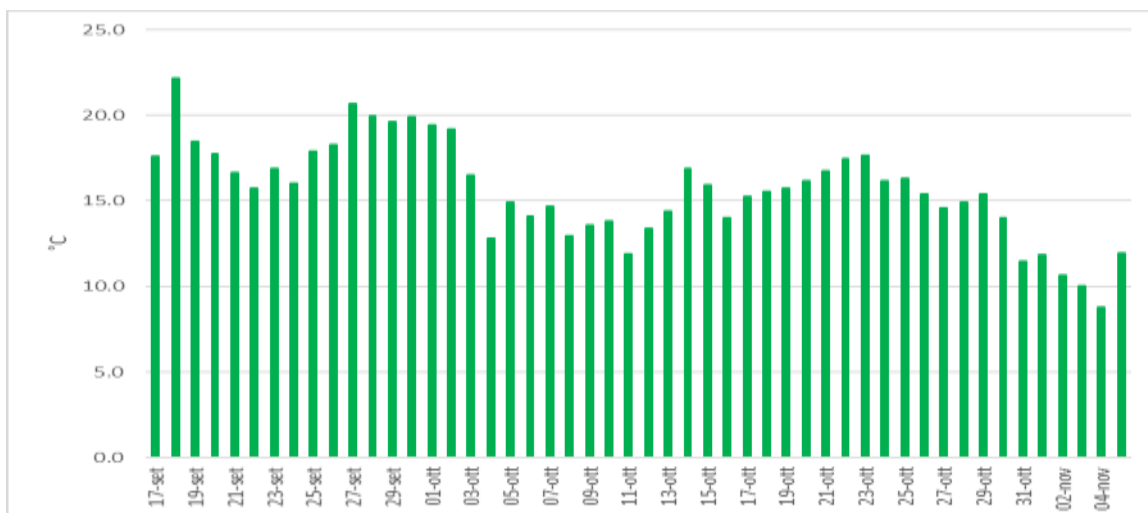


**ALESSANDRIA\_LOBBI-mm pioggia cumulata dal 17 settembre al 5 novembre 2019**

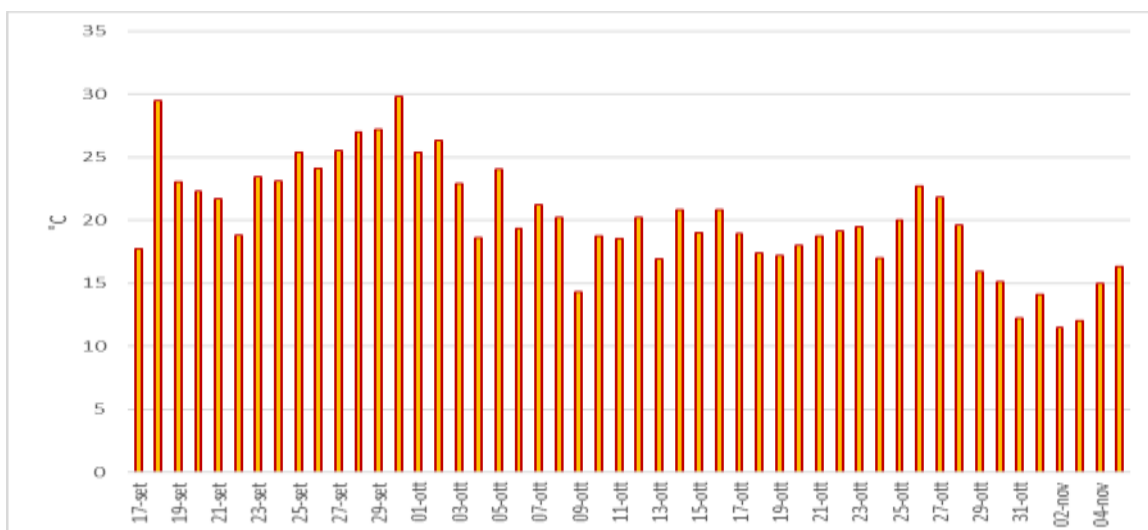
Le temperature minime, medie e massime misurate nell'intero periodo di monitoraggio che risultano coerenti con la situazione rilevata a livello regionale, vengono raffigurate nei grafici seguenti. Dai dati acquisiti si ricava che, su base oraria, la temperatura massima del periodo del monitoraggio è stata di 29.8°C registrata il 30 settembre, la media di 15.6 °C e la minima di 4.9°C il 4 novembre.



**ALESSANDRIA\_LOBBI -Temperature minime dal 17 settembre al 5 novembre 2019**



**ALESSANDRIA\_LOBBI -Temperature medie dal 17 settembre al 5 novembre 2019**



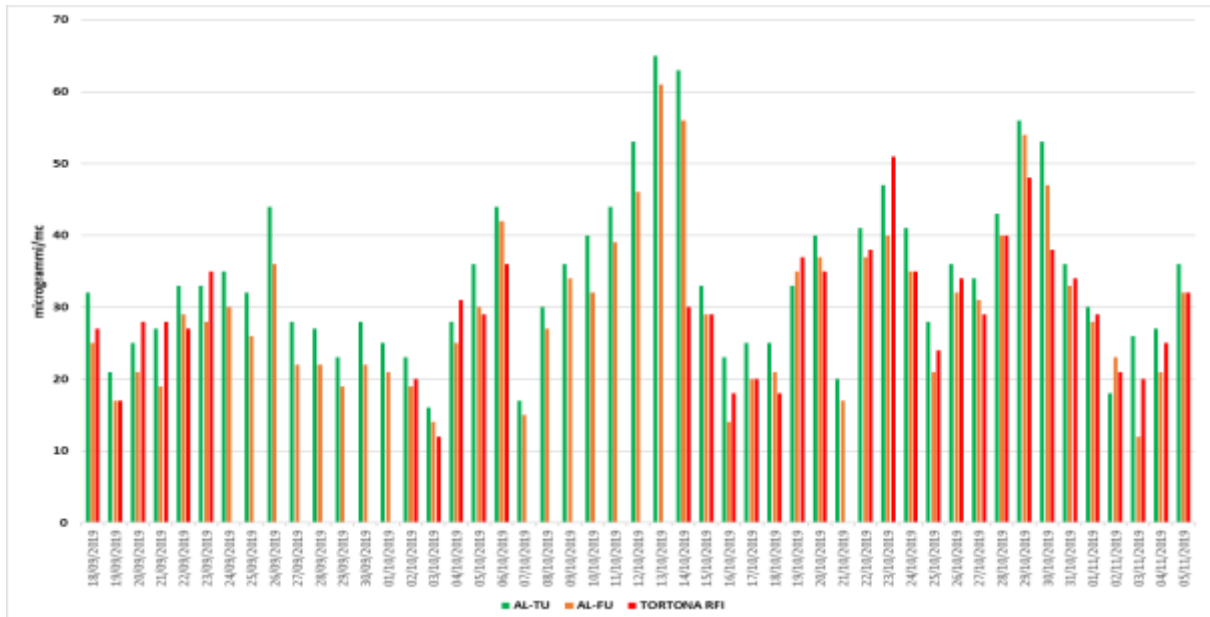
**ALESSANDRIA\_LOBBI -Temperature massime dal 17 settembre al 5 novembre 2019**

## 6.2 Concentrazioni di polveri PM10 misurate

Nella tabella e nel grafico sottostante vengono riassunte le concentrazioni di PM10 campionate con la strumentazione trasportabile in via Brigata Garibaldi, confrontate con quanto rilevato nello stesso periodo nelle stazioni fisse urbane presenti in Alessandria, quali Alessandria-D'Annunzio (AL-TU) e Alessandria-Volta (AL-FU).

Giorno	AL-TU	AL-FU	TORTONA RFI
18/09/2019	32	25	27
19/09/2019	21	17	17
20/09/2019	25	21	28
21/09/2019	27	19	28
22/09/2019	33	29	27
23/09/2019	33	28	35
24/09/2019	35	30	non campionato
25/09/2019	32	26	non campionato
26/09/2019	44	36	non campionato
27/09/2019	28	22	non campionato
28/09/2019	27	22	non campionato
29/09/2019	23	19	non campionato
30/09/2019	28	22	non campionato
01/10/2019	25	21	non campionato
02/10/2019	23	19	20
03/10/2019	16	14	12
04/10/2019	28	25	31
05/10/2019	36	30	29
06/10/2019	44	42	36
07/10/2019	17	15	non campionato
08/10/2019	30	27	non campionato
09/10/2019	36	34	non campionato
10/10/2019	40	32	non campionato
11/10/2019	44	39	non campionato
12/10/2019	53	46	non campionato
13/10/2019	65	61	non campionato
14/10/2019	63	56	30
15/10/2019	33	29	29
16/10/2019	23	14	18
17/10/2019	25	20	20
18/10/2019	25	21	18
19/10/2019	33	35	37
20/10/2019	40	37	35
21/10/2019	20	17	non campionato
22/10/2019	41	37	38
23/10/2019	47	40	51
24/10/2019	41	35	35
25/10/2019	28	21	24
26/10/2019	36	32	34
27/10/2019	34	31	29
28/10/2019	43	40	40
29/10/2019	56	54	48
30/10/2019	53	47	38
31/10/2019	36	33	34
01/11/2019	30	28	29
02/11/2019	18	23	21
03/11/2019	26	12	20
04/11/2019	27	21	25
05/11/2019	36	32	32

Tabella 1-PM10 concentrazioni giornaliere rilevate dal 18/09/19 al 05/11/19 a TORTONA e STAZIONI FISSE RRQA  
ALESSANDRIA



**Figura 1-Andamento concentrazioni giornaliere PM10 rilevate dal 18/09/19 al 05/11/19 a TORTONA e STAZIONI FISSE RRQA ALESSANDRIA**

Dal grafico si può osservare come sia gli andamenti sia i valori dell'inquinante rilevati nelle stazioni fisse e nel sito di monitoraggio siano in buon accordo tra loro a causa della natura stessa del PM10 che può rimanere in atmosfera per lunghi periodi e può quindi essere trasportato a grandi distanze diventando ubiquitario su vasta scala. A Tortona, nel periodo di monitoraggio si è verificato un solo superamento del limite giornaliero pari a 50 microgrammi/m<sup>3</sup> imposto dalla normativa. La concentrazione media rilevata è risultata pari a 29.6 microgrammi/m<sup>3</sup>.

Nella figura sottostante la distribuzione delle concentrazioni giornaliere di PM10 misurate a Tortona con il campionatore trasportabile è confrontata con quelle ottenute nelle stazioni fisse presenti ad Alessandria, attraverso l'utilizzo dei grafici a box. Sono state prese in considerazione solo le giornate con tutti e tre i valori presenti. Il box plot sintetizza la "posizione" dei dati orari misurati nella campagna di misura: la scatola, che è il rettangolo centrale, contiene il 50% dei dati (compresi tra il 25° e il 75° percentile), la linea orizzontale al suo interno è la mediana, i segmenti che escono dalla scatola i "baffi" che delimitano la zona al di fuori della quale i valori vengono definiti anomali.

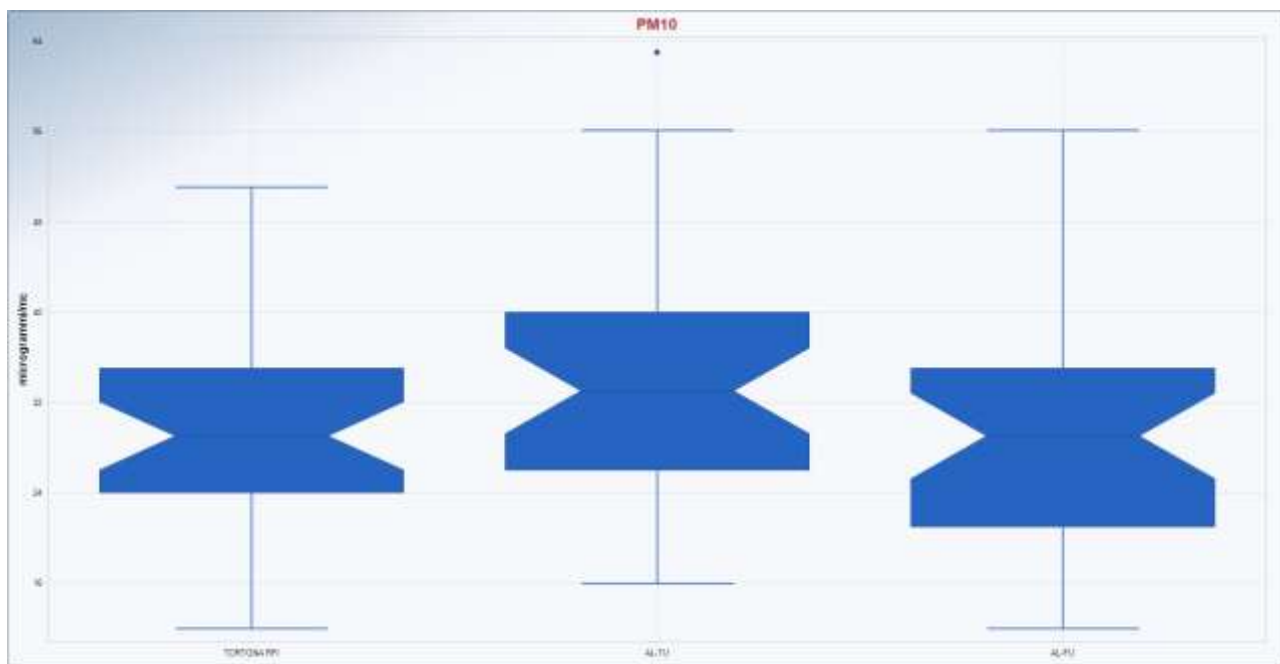


Figura 2-Box-plot concentrazioni PM10 rilevate dal 18/09/19 al 05/11/19 a TORTONA e STAZIONI FISSE RRQA ALESSANDRIA- (solo giornate con tutti i valori)

Nella tabella seguente vengono inoltre riassunti i valori delle concentrazioni minime, medie e massime giornaliere di PM10 misurate presso a Tortona e nelle stazioni urbane di Alessandria unitamente ai grandi percentili.

Variable	n° osservazioni	Minimo	25%ile(Q1)	50%ile(Q2)	Medio	75%ile(Q3)	Massimo
TORTONA RFI	33	12	24	29	29.55	35	51
AL-TU	33	16	26	33	33.7	40	63
AL-FU	33	12	21	29	29.3	35	56

Tabella 2-PM10 indicatori statistici concentrazioni PM10 rilevate dal 18/09/19 al 05/11/19 a TORTONA e STAZIONI FISSE RRQA ALESSANDRIA- (solo giornate con tutti i valori)

I box-plot e gli indicatori statistici evidenziano come, per il periodo considerato, la distribuzione dei dati giornalieri rilevati a Tortona è del tutto confrontabile con quanto rilevato presso le stazioni fisse di fondo urbano di Alessandria-Volta (AL-FU).

Per verificare la compatibilità tra le concentrazioni rilevate a Tortona e ad Alessandria-Volta è stato utilizzato un test statistico (t-test, ipotesi nulla H0: equal mean, p-value 0.921). Il test statistico è lo strumento per verificare in maniera quantitativa la validità di un'ipotesi; l'obiettivo del test è valutare se esistano differenze tra le medie delle due popolazioni considerate. In questo caso è stato possibile utilizzare il t-test in quanto le distribuzioni dei dati risultavano normali.

Sample 1 Data: TORTONA RFI					
Sample 2 Data: AL-FU					
<b>Raw Statistics</b>					
	Sample 1	Sample 2			
Number of Valid Observations	33	33			
Number of Distinct Observations	21	21			
Minimum	12	12			
Maximum	51	56			
Mean	29.55	29.3			
Median	29	29			
SD	8.725	10.92			
SE of Mean	1.519	1.901			
<b>Sample 1 vs Sample 2 Two-Sample t-Test</b>					
<b>H0: Mean of Sample 1 = Mean of Sample 2</b>					
		t-Test	Lower C.Val	Upper C.Val	
Method	DF	Value	t (0.025)	t (0.975)	P-Value
Pooled (Equal Variance)	64	0.100	-1.998	1.998	0.921
Welch-Satterthwaite (Unequal Variance)	61.0	0.100	-2.000	2.000	0.921
Pooled SD: 9.883					
Conclusion with Alpha = 0.050					
Student t (Pooled): Do Not Reject H0. Conclude Sample 1 = Sample 2					
Welch-Satterthwaite: Do Not Reject H0. Conclude Sample 1 = Sample 2					
<b>Test of Equality of Variances</b>					
	Variance of Sample 1	76.13			
	Variance of Sample 2	119.2			
	Numerator DF	Denominator DF	F-Test Value	P-Value	
	32	32	1.566	0.210	
Conclusion with Alpha = 0.05					
Two variances appear to be equal					

Il test conferma la compatibilità tra le due postazioni, non si evidenziano quindi differenze significative tra le misure effettuate presso Tortona e la stazione di fondo urbano di Alessandria Volta.

## 7. CONCLUSIONI

La presente relazione si riferisce al monitoraggio di polveri PM10 eseguito nel periodo dal 18 settembre al 05 novembre presso il comune di Tortona.

Il campionamento è stato eseguito in seguito alla segnalazione di disagio ambientale legato alla eccessiva polverosità segnalato all'agenzia scrivente dall'Amministrazione Comunale di Tortona ed imputabile al transito dei locomotori lungo la tratta ferroviaria Voghera-Tortona.

Il punto di monitoraggio è stato scelto, in accordo con l'Amministrazione Comunale, in Via Brigata Garibaldi, area da cui sono pervenute le lamentele dei residenti.

Le concentrazioni misurate risultano confrontabili con quanto rilevato nello stesso periodo nella stazione fissa della rete regionale della qualità dell'aria di fondo urbano di Alessandria Volta. Non si evidenzia quindi un impatto dell'infrastruttura ferroviaria sulle polveri fini che non subiscono un innalzamento anomalo dei livelli misurati. La polverosità lamentata potrebbe quindi eventualmente essere associata alle polveri più grossolane e visibili che non sono soggette a normativa in quanto considerate meno dannose per la salute umana. Qualora il Comune, valutata l'entità del disagio segnalato dai residenti, ritenesse necessari ulteriori approfondimenti, potrebbe essere effettuata una campagna di misura delle deposizioni atmosferiche totali.

Le indagini verranno inoltre completate con la determinazione sui filtri di PM10 campionati di Idrocarburi policiclici aromatici e metalli, che saranno oggetto di specifica relazione.