

**DIPARTIMENTO TERRITORIALE PIEMONTE NORD OVEST**

**Struttura semplice "Attività di Produzione"**

**CAMPAGNA DI RILEVAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA  
 CON UTILIZZO DEL LABORATORIO MOBILE NEL COMUNE DI CIRIÈ  
 PRESENTAZIONE DATI ED ELABORAZIONE DI SINTESI DELLA I<sup>A</sup> CAMPAGNA  
 (dal 12 ottobre al 7 novembre 2018)**



**CODICE DOCUMENTO: F06\_2018\_00378\_009**

Redazione	Funzione: Tecnico SS Attività di Produzione	Data: 29/03/2019	Firma: <i>E. Calderaro</i>
	Nome: Elisa Calderaro		
Verifica e approvazione	Funzione: Responsabile SS Attività di Produzione		
	Nome: Carlo Bussi		

L'organizzazione della campagna di monitoraggio, l'elaborazione dei dati e la stesura della presente relazione sono state curate dai tecnici del Nucleo Operativo "Supporto Tematismo Qualità dell'Aria" nel Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Ovest di Arpa Piemonte, d.ssa Annalisa Bruno, d.ssa Elisa Calderaro, d.ssa Laura Gerosa, d.ssa Laura Milizia, sig. Francesco Romeo, ing. Milena Sacco, sig. Vitale Sciortino, sig. Roberto Sergi, coordinati dal Dirigente dott. Carlo Bussi.

Si ringrazia il personale del Comune di Ciriè per la collaborazione prestata.

## **Sommario**

<b>CONSIDERAZIONI GENERALI SUL FENOMENO INQUINAMENTO ATMOSFERICO.....</b>	<b>4</b>
<b>IL LABORATORIO MOBILE .....</b>	<b>5</b>
<b>IL QUADRO NORMATIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>7</b>
<b>Obiettivi della campagna di monitoraggio .....</b>	<b>7</b>
<b>PRESENTAZIONE DATI METEOROLOGICI .....</b>	<b>9</b>
<b>PRESENTAZIONE DEI DATI RELATIVI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI .....</b>	<b>10</b>
<b>APPENDICE - SPECIFICHE TECNICHE DEGLI ANALIZZATORI.....</b>	<b>17</b>

## CONSIDERAZIONI GENERALI SUL FENOMENO INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Per inquinamento dell'aria si intende qualsiasi variazione nella sua composizione, determinata da fattori naturali e/o artificiali, dovuta all'immissione di sostanze la cui natura e concentrazione sono tali da costituire pericolo, o quantomeno pregiudizio, per la salute umana o per l'ambiente in generale. Queste sostanze inquinanti sono generate principalmente da:

- traffico veicolare;
- attività industriali;
- combustione da impianti termoelettrici;
- combustione da riscaldamento domestico;
- smaltimento rifiuti (inceneritori e discariche).

Tali sostanze possono essere distinte in due grandi gruppi: al primo gruppo appartengono gli inquinanti emessi direttamente da sorgenti specifiche (inquinanti primari), al secondo quelli che si producono a causa dell'interazione di due o più inquinanti primari per reazione con i normali costituenti dell'atmosfera, con o senza fotoattivazione (inquinanti secondari). Nella seguente tabella sono indicate le fonti principali e secondarie dei più comuni inquinanti atmosferici.

**Tabella 1**– Fonti principali e secondarie dei più comuni inquinanti atmosferici.

<b>INQUINANTE</b>	<b>Traffico autoveicolare veicoli a benzina</b>	<b>Traffico autoveicolare veicoli diesel</b>	<b>Emissioni industriali</b>	<b>Combustioni fisse alimentate con combustibili liquidi o solidi</b>	<b>Combustioni fisse alimentate con combustibili gassosi</b>
<b>BIOSSIDO DI ZOLFO</b>					
<b>BIOSSIDO DI AZOTO</b>					
<b>BENZENE</b>					
<b>MONOSSIDO DI CARBONIO</b>					
<b>PARTICOLATO SOSPESO</b>					
<b>PIOMBO</b>					
<b>BENZO(a)PIRENE</b>					

 = fonti primarie  
 = fonti secondarie

La dispersione degli inquinanti nell'atmosfera è strettamente legata alla situazione meteorologica dei siti presi in esame; pertanto, per una completa caratterizzazione della qualità dell'aria in un determinato sito, occorre conoscere l'andamento dei principali parametri meteorologici (velocità e direzione del vento, temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, irraggiamento solare).

Per una descrizione completa dei singoli inquinanti, dei danni causati e dei metodi di misura si rimanda alla pubblicazione "Uno sguardo all'aria - Relazione annuale 2017", elaborata congiuntamente dalla Città Metropolitana di Torino e da Arpa Piemonte, scaricabile dai siti internet di ARPA Piemonte e Città Metropolitana di Torino.

Alla medesima pubblicazione si rimanda per una descrizione approfondita dei fenomeni meteorologici e del significato delle grandezze misurate.

## IL LABORATORIO MOBILE

Il controllo dell'inquinamento atmosferico nel territorio della Città Metropolitana di Torino viene realizzato attraverso le stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria.

Le informazioni acquisite da tale rete sono integrate, laddove non siano presenti postazioni della rete fissa e si renda comunque necessaria una stima della qualità dell'aria, attraverso l'utilizzo di stazioni mobili gestite dalle sedi provinciali di Arpa Piemonte.

Il laboratorio mobile utilizzato sul territorio della Città Metropolitana di Torino è dotato della seguente strumentazione:

- una stazione meteorologica per la misurazione dei parametri: velocità e direzione vento, temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, irraggiamento solare;
- analizzatori per la misura in continuo di inquinanti chimici quali gli ossidi di azoto, il monossido di carbonio, l'ozono, il benzene, il toluene;
- campionatori di particolato atmosferico PM10 e PM2.5, la cui concentrazione è determinata in laboratorio per via gravimetrica.

Per un elenco più dettagliato in merito alla strumentazione si rimanda all'Appendice.

## IL QUADRO NORMATIVO

La normativa italiana in materia di qualità dell'aria impone dei limiti per quegli inquinanti che risultano essere più rilevanti dal punto di vista sanitario e ambientale.

La normativa quadro è rappresentata dal D.Lgs. 155/2010 (così come modificato dal D.Lgs. 250/2012) che ha abrogato e sostituito le normative precedenti senza modificare i valori dei limiti di riferimento degli inquinanti normati. Il decreto stabilisce tre diverse tipologie di limiti di legge:

- **valore limite annuale** per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, finalizzati alla prevenzione dell'inquinamento su lungo periodo, per gli inquinanti biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), materiale particolato PM10 e PM2.5, piombo (Pb) e benzene;
- **valori limite giornalieri o orari** volti al contenimento di episodi acuti d'inquinamento per biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), PM10, e monossido di carbonio (CO);
- **soglie di allarme** per il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), il biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e l'ozono (O<sub>3</sub>), superate le quali può insorgere rischio per la salute umana, per cui le autorità competenti sono tenute ad adottare immediatamente misure atte a ridurre le concentrazioni degli inquinanti al di sotto della soglia d'allarme o comunque assumere tutti i provvedimenti del caso che devono comprendere sempre l'informazione ai cittadini.

Per quanto riguarda la prevenzione a breve termine sono previste soglie di informazione e di allarme che prendono in considerazione valori medi orari o valori medi giornalieri. Invece, a lungo termine sono previsti obiettivi per la protezione della salute umana e della vegetazione calcolati sulla base di più anni di monitoraggio.

Il D.Lgs. 155/2010 ha introdotto nuovi indicatori relativi al PM2.5 ed in particolare:

- un **valore limite**, espresso come media annuale, pari 25 µg/m<sup>3</sup> da raggiungere entro il 1 gennaio 2015;
- un **valore obiettivo**, espresso come media annuale, pari 20 µg/m<sup>3</sup> da raggiungere entro il 1 gennaio 2020.

La normativa prevede inoltre per il PM2.5 un obiettivo nazionale di riduzione e un obbligo di concentrazione dell'esposizione il cui rispetto è calcolato sulla base di misurazioni effettuate da stazioni di fondo in siti fissi di campionamento urbani, definite con il D.M. del 13 marzo 2013.

Nella Tabella 2 sono indicati i valori di riferimento previsti dalla normativa attualmente vigente per gli inquinanti che vengono monitorati con la stazione mobile di campionamento.

Per una descrizione più esaustiva del quadro normativo si rimanda nuovamente alla pubblicazione "Uno sguardo all'aria - Relazione annuale 2017".

**Tabella 2 – Valori limite per gli inquinanti atmosferici monitorati con la stazione mobile (D.Lgs. 155/10)**

INQUINANTE	LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE
BIOSSIDO DI AZOTO (NO <sub>2</sub> ) e OSSIDI DI AZOTO (NO <sub>x</sub> )	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> )	18 volte/anno civile	1-gen-2010
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> )	--	1-gen-2010
	Soglia di allarme	3 ore consecutive	400 µg/m <sup>3</sup> (NO <sub>2</sub> )	--	--
	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	anno civile	30 µg/m <sup>3</sup> (NO <sub>x</sub> )	--	19-lug-2001
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	Valore limite per la protezione della salute umana	media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	---	1-gen-2005
PARTICOLATO (PM10)	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m <sup>3</sup>	35 volte/anno civile	1-gen-2005
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m <sup>3</sup>	---	1-gen-2005
BENZENE	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	5 µg/m <sup>3</sup>	---	1-gen-2010
OZONO (O <sub>3</sub> )	Soglia di informazione	media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>	-	-
	Soglia di allarme	media oraria	240 µg/m <sup>3</sup>	-	-
	Valore bersaglio per la protezione della salute umana	media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m <sup>3</sup> <sup>(1)</sup>	25 giorni per anno civile come media su 3 anni	2010
	Valore bersaglio per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	18.000 µg/m <sup>3</sup> *h come media su 5 anni <sup>(2)</sup>		2010
	Obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6.000 µg/m <sup>3</sup> *h <sup>(2)</sup>		

- (1) La media mobile trascinata è calcolata ogni ora sulla base degli 8 valori relativi agli intervalli  $h \pm (h-8)$   
 (2) Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  e il valore di  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8.00 e le 20.00.

## LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

### Obiettivi della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio, condotta nel Comune di Ciriè da Arpa Piemonte, Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Ovest, è stata effettuata in seguito alla richiesta dell'Amministrazione Comunale (protocollo n° 5615 del 07/02/2017; prot. Arpa n° 10622 del 08/02/2017).

In particolare, tale campagna è stata richiesta allo scopo di acquisire utili ed oggettivi riscontri circa l'attendibilità della modellistica attualmente utilizzata per la stima delle concentrazioni del PM10 presso il comune di Ciriè.

Questa campagna di monitoraggio con il mezzo mobile è stata preceduta da una campagna di misurazione effettuata con il campionatore gravimetrico di PM10 nel periodo 14 marzo 2018 - 28 giugno 2018, la cui relazione finale è stata trasmessa con protocollo Arpa 87211 del 8/10/2018.

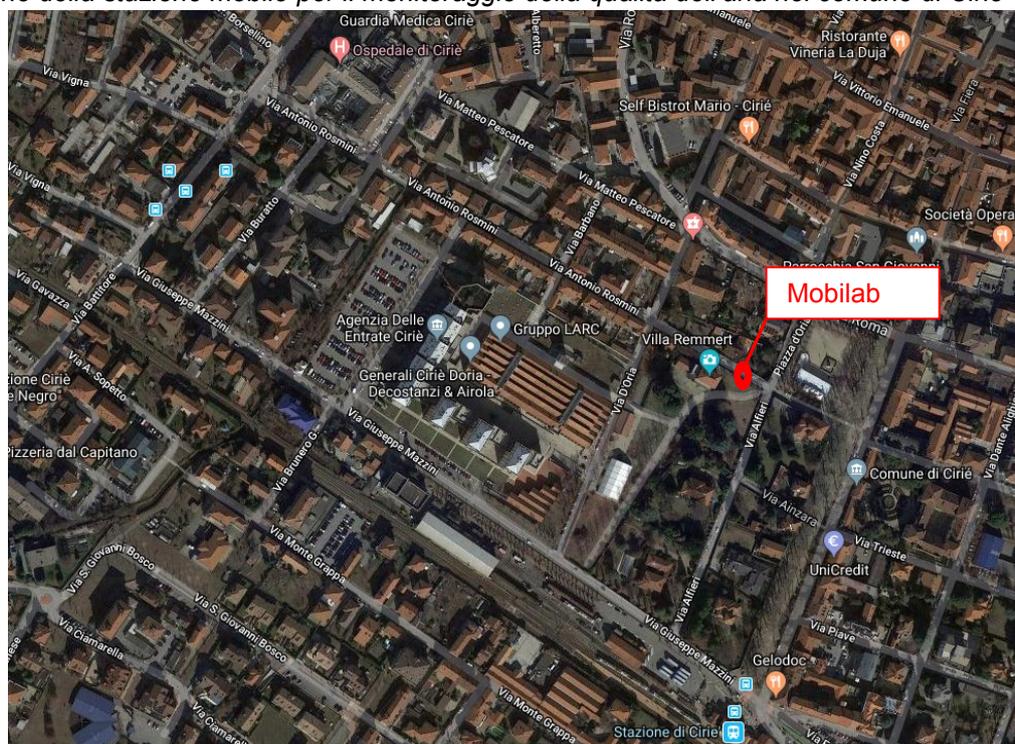
Il sito scelto per il posizionamento della stazione mobile di monitoraggio, pertanto, è il medesimo che era stato scelto per il campionatore di particolato atmosferico PM10, ossia in via A. Rosmini 3 presso il parco di Villa Remmert. Tale sito era stato individuato durante il sopralluogo effettuato in data 8 febbraio 2018 in presenza del Dr. Bergamasco, in qualità di Responsabile del Servizio Ambiente del Comune di Ciriè, ed è stato scelto tenendo in considerazione le esigenze tecniche e di sicurezza legate alla tipologia delle indagini ambientali che dovevano essere effettuate.

In Figura 1 e in figura 2 sono riportate le carte geografiche del sito scelto per effettuare il campionamento.

**Figura 1** - Ubicazione della stazione mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Ciriè



**Figura 2 - Ubicazione della stazione mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria nel comune di Ciriè**



La prima campagna di misura con la stazione mobile di campionamento è stata condotta dal 12 ottobre al 7 novembre 2018, mentre la seconda campagna verrà svolta durante i mesi estivi del 2019, quindi in un periodo caratterizzato da differenti condizioni meteo-climatiche rispetto a quelle che hanno caratterizzato la prima campagna.

Si rammenta che per ragioni tecniche le elaborazioni sono state effettuate considerando esclusivamente i giorni di campionamento completi e pertanto non vi è corrispondenza con le date di posizionamento e spostamento del laboratorio mobile. I dati utili per l'effettuazione delle elaborazioni vanno dal 13 ottobre al 6 novembre 2018, per un totale di 25 giorni.

Va sottolineato che i dati acquisiti nel corso della campagna condotta con il Laboratorio Mobile non permettono di effettuare una trattazione in termini statistici, secondo quanto previsto dalla normativa per la qualità dell'aria, ma forniscono un quadro, seppure limitato dal punto di vista temporale, della situazione di inquinamento atmosferico relativa ai siti in esame.

Una trattazione completa, secondo quanto previsto dalla normativa vigente (allegato I del D.Lgs. 155/2010), dovrebbe prevedere, infatti, campagne di monitoraggio caratterizzate da una durata tale da comprendere almeno il 14% annuo di misurazioni (una misurazione in un giorno, scelto a caso, di ogni settimana in modo che le misure siano uniformemente distribuite durante l'anno, oppure otto settimane di misurazione distribuite in modo regolare nell'arco dell'anno).

I dati presentati forniscono quindi, unicamente un quadro generale della situazione di inquinamento atmosferico del sito in esame; il confronto con i dati rilevati nello stesso periodo della campagna dalle stazioni fisse della rete provinciale di monitoraggio della qualità dell'aria permette, inoltre, di effettuare considerazioni di tipo comparativo

Di seguito vengono riportati gli indici statistici e una breve sintesi dei risultati della maggior parte degli inquinanti monitorati. Nella relazione finale redatta alla fine della seconda campagna di misura, verranno presentate le elaborazioni complete dei dati e i commenti conclusivi sull'andamento del monitoraggio svolto.

## PRESENTAZIONE DATI METEOROLOGICI

Di seguito vengono presentati gli indici statistici relativi ai dati meteorologici registrati durante la prima campagna di misura (Tabella 3), per ogni parametro sono riportati i valori minimo, massimo e medio delle medie orarie, oltre alla percentuale dei dati validi.

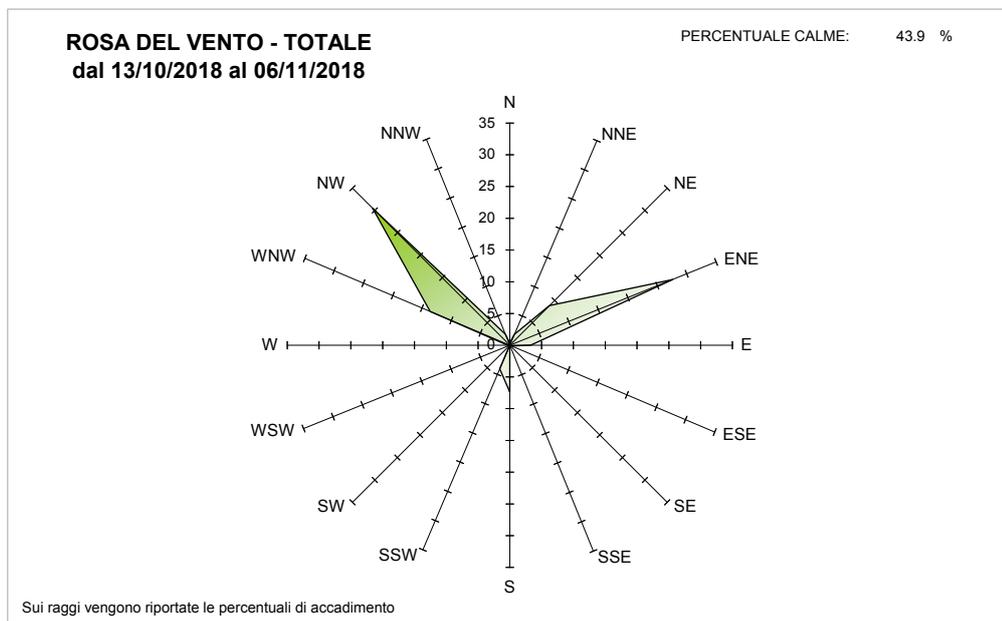
**Tabella 3 - Parametri meteo registrati durante la prima campagna di misura**

PARAMETRI METEO Campagna 12 ott – 07 nov 2018	RADIAZIONE SOLARE GLOBALE	TEMPERATURA	UMIDITÀ RELATIVA	PRESSIONE ATMOSFERICA	VELOCITÀ VENTO	PIOGGIA
U.M.	W/m <sup>2</sup>	°C	%	hPa	m/s	mm
Minima media giornaliera	8.3	8.4	54.5	952	0.24	0
Massima media giornaliera	111.9	17.1	98.9	983.2	1.61	3.1
Media delle medie giornaliere	58.2	13.8	81.1	975.1	0.62	0.4
Giorni validi	25	25	24	25	19	25
Percentuale giorni validi	100%	100%	96%	100%	76%	100%
Media dei valori orari	58.2	13.8	81.1	975.1	0.59	0.4
Massima media oraria	652	25.8	99	985	3.2	12.4
Ore valide	600	600	576	600	485	600
Percentuale ore valide	100%	100%	96%	100%	81%	100%

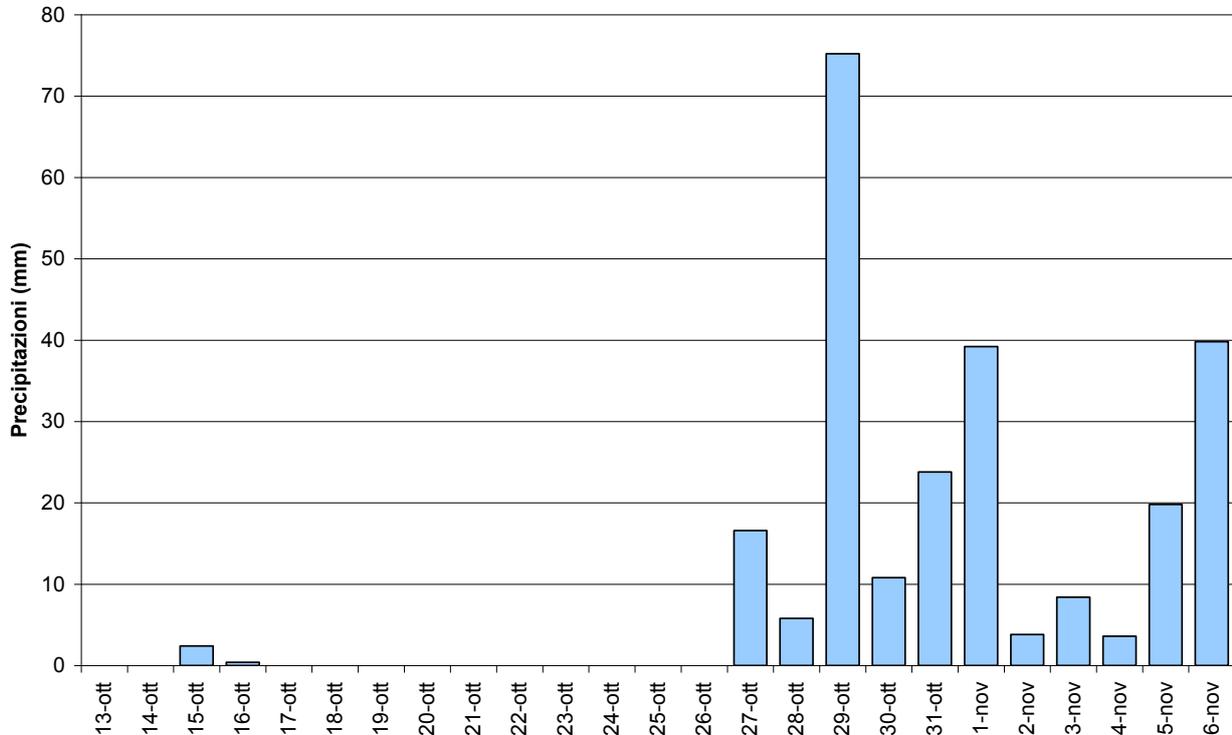
Il grafico di figura 3 rappresenta le rose dei venti totali registrate con l'anemometro in dotazione sul laboratorio mobile durante la campagna di misura; si individuano due direzioni di provenienza: una da Nord-Ovest predominante nelle ore notturne e l'altra da Est-Nord-Est predominante nelle ore diurne.

In Figura 4 è riportato il grafico con i quantitativi di pioggia caduta durante la campagna di misura; queste precipitazioni hanno influenzato i valori di concentrazioni di alcuni inquinanti tra cui il particolato atmosferico, come evidenziato dal grafico di Figura 8.

**Figura 3 - Rosa dei venti per il punto di misura nel parco di Villa Remmert a Ciriè campagna autunno 2018**



**Figura 4** – Quantità di pioggia caduta al suolo durante la campagna di Ciriè



## PRESENTAZIONE DEI DATI RELATIVI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

Nelle pagine seguenti vengono riportati gli indici statistici dei dati e gli eventuali superamenti dei limiti di legge degli inquinanti atmosferici registrati dagli analizzatori nel periodo di campionamento, con particolare attenzione agli inquinanti che presentano particolare criticità nel periodo in cui è stato effettuato il campionamento, ossia biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), particolato atmosferico PM10 e PM2.5.

Maggiori e più dettagliate elaborazioni verranno presentate per tutti gli inquinati nella relazione finale che verrà redatta dopo la seconda campagna di monitoraggio e di cui questo rapporto rappresenta solo una breve anticipazione.

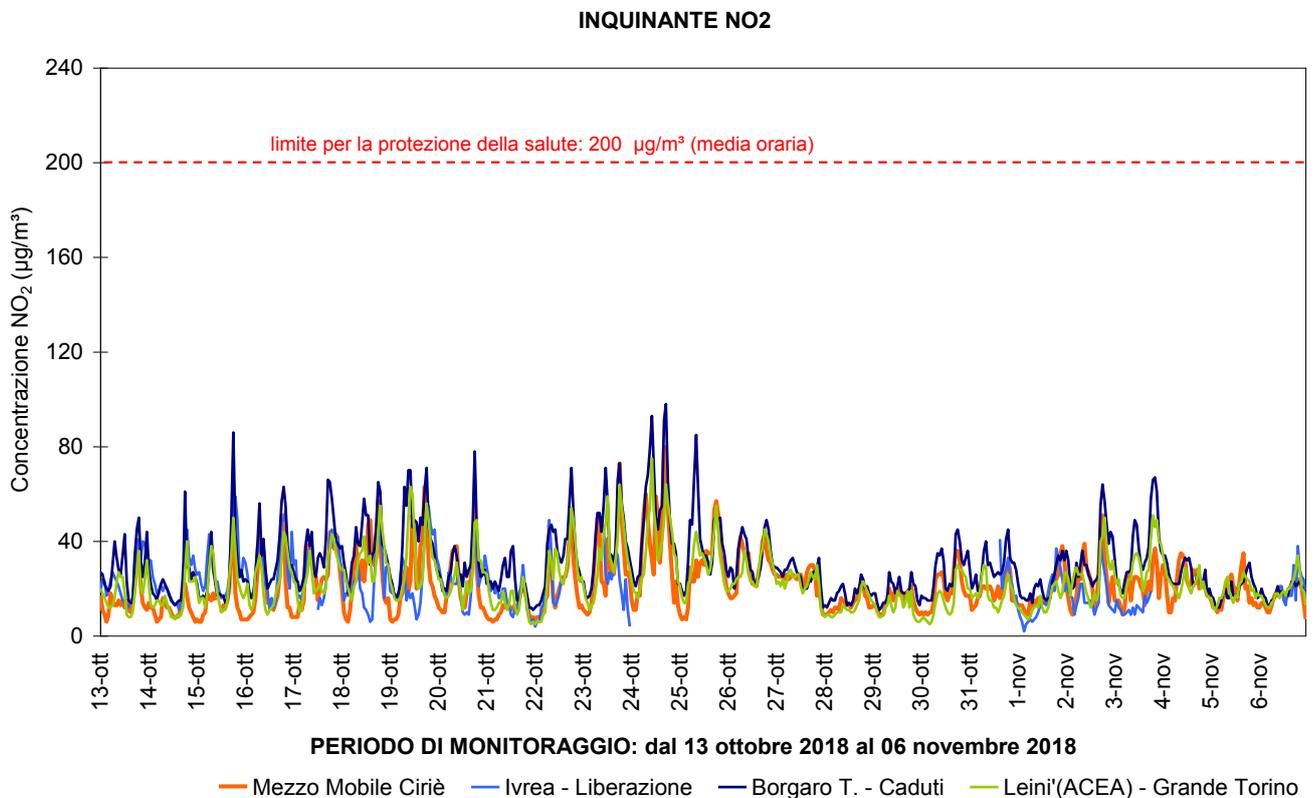
Come si osserva dalla Tabella 4 e dal grafico di Figura 5 per il biossido di azoto non ci sono stati superamenti dei limiti di legge nel periodo di monitoraggio. L'andamento delle concentrazioni è in linea con quelli di altre stazioni utilizzate come confronto quali le stazioni di Ivrea, Borgaro e Leinì, tutte rappresentative di situazioni suburbane di fondo.

Nemmeno per monossido di carbonio (CO) sono stati registrati superamenti dei limiti normativi (Tabella 5). In particolare, il CO è un inquinante che da qualche anno non mostra alcuna criticità nelle centraline di monitoraggio fisse nelle quali viene misurato. I valori misurati nel corso della campagna sono molto simili ai valori registrati presso la stazione di Leinì e parecchio inferiori rispetto alle concentrazioni rilevate presso la centralina urbana di traffico di Torino Consolata (Figura 6).

**Tabella 4 – Indici statistici del biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>) durante la campagna di misura di Ciriè**

Biossido di azoto	Autunno 2018
Minima media giornaliera	11
Massima media giornaliera	37
Media delle medie giornaliere	21
Giorni validi	25
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	21
Massima media oraria	80
Ore valide	598
Percentuale ore valide	100%
Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)	0
Numero di superamenti livello allarme (400)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)	0

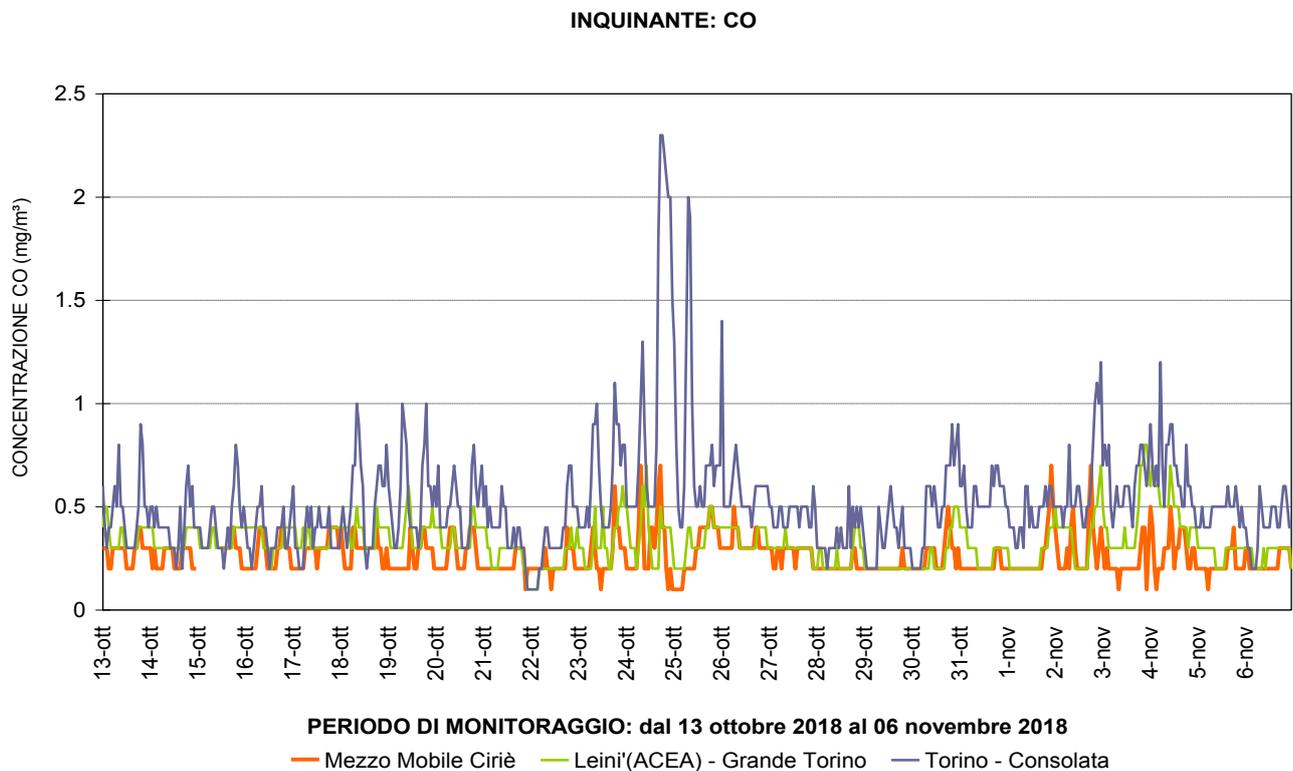
**Figura 5 - Andamento NO<sub>2</sub> a Ciriè campagna autunnale 2018**



**Tabella 5 – Indici statistici per CO rilevati durante la campagna di misura di Ciriè**

Monossido di carbonio (mg/m <sup>3</sup> )	Autunno 2018
Minima media giornaliera	0.2
Massima media giornaliera	0.3
Media delle medie giornaliere	0.3
Giorni validi	24
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	0.3
Massima media oraria	0.7
Ore valide	588
Percentuale ore valide	98%
Minimo medie 8 ore	0.1
Media delle medie 8 ore	0.3
Massimo medie 8 ore	0.5
Percentuale medie 8 ore valide	98%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)</u>	0
<u>Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h &gt; 10)</u>	0

**Figura 6 - Andamento CO a Ciriè campagna autunnale 2018**

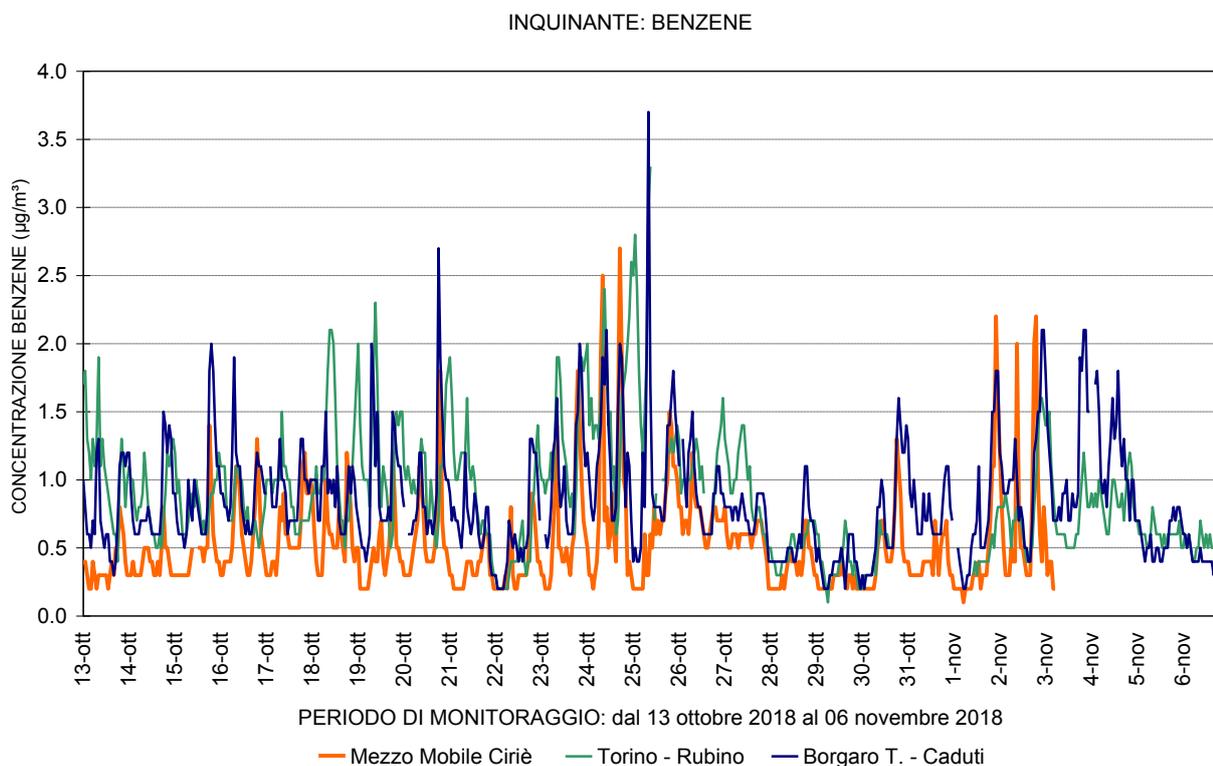


Anche per il benzene non sono stati registrati superamenti dei limiti normativi (Tabella 5) e, seppur la percentuale di ore valide ai fini delle elaborazioni statistiche risulta inferiore al 90% a causa di un malfunzionamento dello strumento negli ultimi giorni della campagna, le concentrazioni rilevate risultano inferiori rispetto a quelle misurate presso le stazioni di confronto di Borgaro e di Torino Rubino (Figura 7).

**Tabella 5 – Indici statistici per Benzene rilevati durante la campagna di misura di Ciriè**

BENZENE ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Autunno 2018
Minima media giornaliera	0.2
Massima media giornaliera	0.9
Media delle medie giornaliere	0.5
Giorni validi	21
Percentuale giorni validi	84%
Media dei valori orari	0.5
Massima media oraria	2.7
Ore valide	508
Percentuale ore valide	85%

**Figura 7 - Andamento Benzene a Ciriè campagna autunnale 2018**



Per quanto concerne il particolato PM<sub>10</sub>, durante la campagna di Ciriè si è registrato un solo superamento del valore giornaliero per la protezione della salute umana (Tabella 6).

La percentuale di dati validi ai fini delle elaborazioni statistiche è di poco inferiore al 90%, e questo è dovuto ad un guasto tecnico che ha interessato il campionatore gravimetrico durante i primi giorni della campagna di misurazioni.

Osservando l'andamento delle concentrazioni di PM<sub>2.5</sub> rilevate nei giorni del guasto tecnico e delle concentrazioni di PM<sub>10</sub> rilevate presso le stazioni di Borgaro e di Leini utilizzate come confronto (Figura 8), si evince che nei primi giorni della campagna i valori di concentrazione sarebbero stati inferiori ai limiti di legge.

**Tabella 6** – Indici statistici per il PM<sub>10</sub> durante la campagna di misura di Ciriè

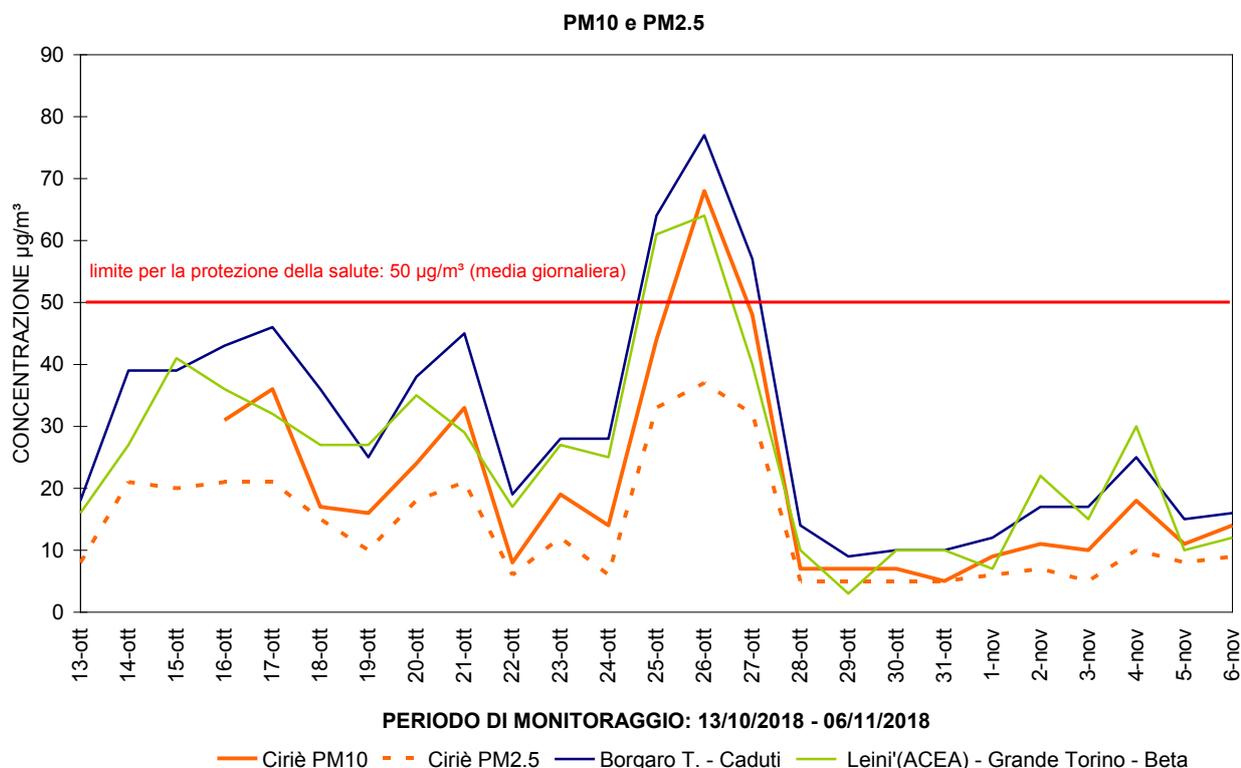
PM <sub>10</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Autunno 2018
Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	68
Media delle medie giornaliere	21
Giorni validi	22
Percentuale giorni validi	88%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	1

**Tabella 7** – Indici statistici per il PM<sub>2.5</sub> durante la campagna di misura di Ciriè

PM <sub>2.5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	Autunno 2018
Minima media giornaliera	5
Massima media giornaliera	37
Media delle medie giornaliere	14
Giorni validi	25
Percentuale giorni validi	100%

La brusca diminuzione delle concentrazioni di particolato atmosferico registrata dal 28 ottobre a fine campagna è dovuta alle precipitazioni piuttosto intense che hanno interessato il territorio in quei giorni, come evidenziato nel grafico di Figura 4.

**Figura 8 – Andamento PM10 e PM2.5 a Ciriè durante la campagna autunnale del 2018**



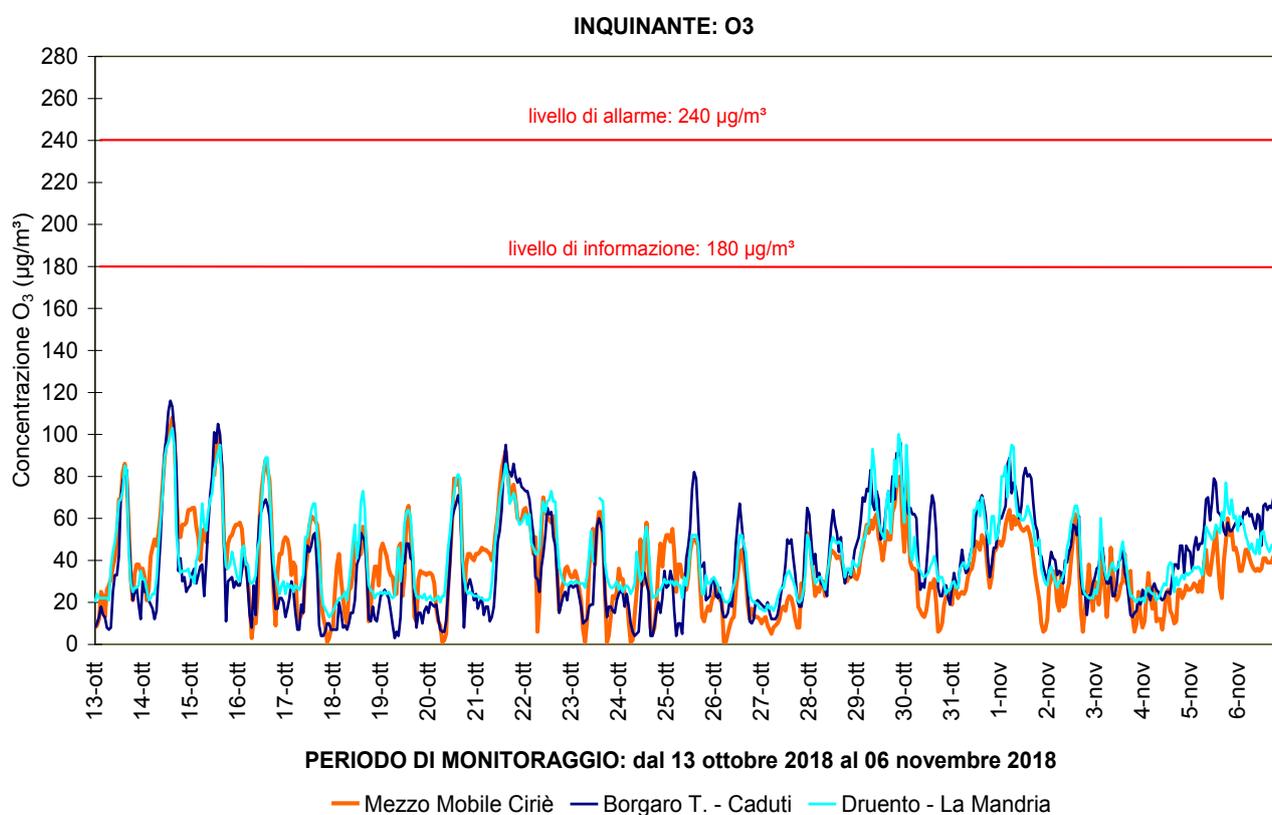
Per l'ozono non ci sono stati superamenti dei limiti normativi durante la campagna, dal momento che questo inquinante presenta concentrazioni critiche nel periodo tardo primaverile-estivo, mentre nei mesi più freddi le concentrazioni sono generalmente basse (Tabella 8 e Figura 9)

**Tabella 8 – Indici statistici per Ozono rilevati durante la campagna di misura di Ciriè**

<b>O<sub>3</sub> (µg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>Autunno 2018</b>
Minima media giornaliera	17
Massima media giornaliera	62
Media delle medie giornaliere	37
Giorni validi	25
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	37
Massima media oraria	108
Ore valide	598
Percentuale ore valide	100%
Minimo medie 8 ore	9
Media delle medie 8 ore	37
Massimo medie 8 ore	93
Percentuale medie 8 ore valide	100%

Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)	0
N. di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)	0
Numero di superamenti livello informazione (180)	0
Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)	0
Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)	0
Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)	0
Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)	0

**Figura 9 – Andamento di Ozono a Ciriè durante la campagna autunnale del 2018**



## APPENDICE - SPECIFICHE TECNICHE DEGLI ANALIZZATORI

- **Ossidi di azoto**

**MONITOR EUROPE ML 9841B**

Analizzatore reazione di chemiluminescenza classificato da EPA quale metodo di riferimento per la misura della concentrazione di NO/NO<sub>x</sub>.

- ✓ Campo di misura: 0 ÷ 20000 ppb;
- ✓ Limite inferiore di rivelabilità : 0.5 ppb.

- **Ozono**

**MONITOR EUROPE ML 9810B**

Analizzatore ad assorbimento ultravioletto classificato da EPA per la misura delle concentrazioni di O<sub>3</sub> nell'aria ambiente.

- ✓ Campo di misura: 0 ÷ 20 ppm;
- ✓ Limite inferiore di rivelabilità: 0.001 ppm.

- **Monossido di carbonio**

**API 300 A**

Analizzatore a filtro a correzione di gas classificato da EPA quale metodo di riferimento per la misura della concentrazione di CO nell'aria ambiente.

- ✓ Campo di misura: 0 ÷ 200 ppm;
- ✓ Limite inferiore di rivelabilità: 0.1 ppm.

- **Particolato sospeso PM10 e PM2.5**

**TECORA CHARLIE AIR GUARD PM**

Campionatore di particolato sospeso PM10; campionamento delle particelle sospese con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm in aria ambiente, con testa di prelievo a norma europea

Analisi gravimetrica su filtri in fibra di vetro di diametro 47 mm.

- **Benzene, Toluene, Xileni**

**SINTECH SPECTRAS CG 855 serie 600**

Gasromatografo con doppia colonna, rivelatore PID (fotoionizzazione)

- ✓ Campo di misura benzene: 0 ÷ 324 µg/m<sup>3</sup>;
- ✓ Campo di misura toluene: 0 ÷ 766 µg/m<sup>3</sup>;
- ✓ Campo di misura xileni : 0 ÷ 442 µg/m<sup>3</sup>;
- ✓ Campo di misura etilbenzene : 0 ÷ 441 µg/m<sup>3</sup>;

- **Stazione meteorologica**

**LSI LASTEM**

Stazione completa per la misura dei seguenti parametri: velocità e direzione vento, temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica, irraggiamento solare.