

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 TORINO – Piazza Baldissera

Presentazione dati ed elaborazione di sintesi
 Prima campagna dal 31 gennaio al 28 febbraio 2019



CODICE DOCUMENTO: F06_2019_00157_004

Redazione	Funzione: Tecnico SS Attività di Produzione	Data: 02/04/2018	Firma: <i>Firma autografa sostituita a mezzo stampa ai sensi dell'art. 3, c. 2, D.Lgs. 39/1993</i>
	Nome: Laura Milizia		
	Funzione: Tecnico SS Attività di Produzione	Data: 02/04/2018	
	Nome: Annalisa Bruno		
Verifica e approvazione	Funzione: Responsabile SS Attività di Produzione	Firmato digitalmente da: Carlo Paolo Bussi Motivo: Responsabile S.S. F06.02 Luogo: Torino Data: 03/04/2019 15:38:33	
	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, dott.ssa Annalisa Bruno, dott.ssa Elisa Calderaro, dott.ssa Laura Gerosa, dott.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 della Direzione Ambiente, Verde e Protezione Civile della Città di Torino Uffici e della Circoscrizione VII - per la collaborazione prestata.

SOMMARIO

CONSIDERAZIONI GENERALI SUL FENOMENO INQUINAMENTO ATMOSFERICO 3

IL LABORATORIO MOBILE 4

IL QUADRO NORMATIVO 4

LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO 7
Obiettivi della campagna di monitoraggio 7

PRESENTAZIONE DATI METEOROLOGICI 9

PRESENTAZIONE DEI DATI RELATIVI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI 10
11

APPENDICE 1 - SPECIFICHE TECNICHE DEGLI ANALIZZATORI 16

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.

Oggi giorno è analiticamente possibile identificare nell'atmosfera numerosissimi composti di varia origine, presenti in concentrazioni che variano dal nanogrammo per metro cubo (ng/m³) al microgrammo per metro cubo (µg/m³).

Le principali sorgenti di inquinanti sono:

- emissioni veicolari;
- emissioni industriali;
- combustione da impianti termoelettrici;
- combustione da riscaldamento domestico;
- smaltimento rifiuti (inceneritori e discariche).

Le emissioni indicate generano innumerevoli sostanze che si disperdono nell'atmosfera. Si possono dividere tali sostanze in due grandi gruppi: al primo appartengono gli inquinanti emessi direttamente da sorgenti specifiche (inquinanti primari), al secondo gruppo 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 Tabella 1 sono indicate le fonti principali e secondarie dei più comuni inquinanti atmosferici.

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 2014", elaborata congiuntamente dalla Provincia di Torino e da Arpa Piemonte, e disponibile presso Arpa Piemonte e Provincia di Torino.

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

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

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

	= fonti primarie
	= fonti secondarie

IL LABORATORIO MOBILE

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

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 dai Dipartimenti territoriali di Arpa Piemonte.

Il laboratorio mobile della Città Metropolitana di Torino è dotato di una stazione meteorologica e di analizzatori per la misura in continuo di inquinanti chimici quali: ossidi di azoto, monossido di carbonio, ozono, benzene, toluene e di campionatori di particolato atmosferico PM10 e PM2.5, la cui concentrazione è determinata in laboratorio per via gravimetrica.

IL QUADRO NORMATIVO

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

La normativa quadro è rappresentata dal D.Lgs. 155/2010 che ha abrogato e sostituito le normative precedenti senza però modificare i valori numerici dei limiti di riferimento degli inquinanti già normati, I limiti di legge possono essere classificati in tre tipologie:

- **valore limite annuale** per gli inquinanti ossidi di azoto (NO_x), materiale particolato PM10 e PM2.5, piombo (Pb) e benzene per la protezione della salute umana e degli ecosistemi, finalizzati alla prevenzione dell'inquinamento su lungo periodo;
- **valori limite giornalieri o orari** per ossidi di azoto, PM10, e monossido di carbonio (CO), volti al contenimento di episodi acuti d'inquinamento;
- **soglie di allarme** per il biossido di azoto e l'ozono, 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.

Nei limiti riferiti alla prevenzione a breve termine sono previste soglie di informazione e di allarme come medie orarie. 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 inoltre inserito nuovi indicatori relativi al PM2.5 e in particolare:

- un **valore limite, espresso come media annuale**, pari 25 µg/m³ da raggiungere entro il 1 gennaio 2015;
- un **valore obiettivo, espresso come media annuale**, pari 20 µg/m³ 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, che verranno definite con Decreto del Ministero dell'Ambiente (art. 12 D. Lgs. 155/2010). Questi due ultimi indicatori esulano quindi dall'ambito della presente relazione.

Nelle tabelle 2, 3 e 4 sono indicati i valori di riferimento previsti dalla normativa attualmente vigente. Per una descrizione più ampia del quadro normativo si rimanda ancora alla pubblicazione "Uno sguardo all'aria - Relazione annuale 2017".

Tabella 2: Valori limite per alcuni inquinanti atmosferici.

INQUINANTE	LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE
BIOSSIDO DI AZOTO (NO ₂) e OSSIDI DI AZOTO (NO _x)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	200 µg/m ³ (NO ₂)	18 volte/anno civile	1-gen-2010
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³ (NO ₂)	--	1-gen-2010
	Soglia di allarme	3 ore consecutive	400 µg/m ³ (NO ₂)	--	--
	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	anno civile	30 µg/m ³ (NO _x)	--	19-lug-2001
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	Valore limite per la protezione della salute umana	media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	---	1-gen-2005
PIOMBO (Pb)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	0.5 µg/m ³	---	1-gen-2005
PARTICELLE (PM10)	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35 volte/anno civile	1-gen-2005
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	---	1-gen-2005
BENZENE	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	5 µg/m ³	---	1-gen-2010

Tabella 3: Valori limite per ozono e benzo(a)pirene

INQUINANTE	LIMITE	PARAMETRO	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE
OZONO (O ₃) (D.Lgs. 13/08/2010 n.155)	SOGLIA DI INFORMAZIONE	media oraria	180 µg/m ³	-	-
	SOGLIA DI ALLARME	media oraria	240 µg/m ³	-	-
	VALORE BERSAGLIO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE UMANA	media su 8 ore massima giornaliera	120 µg/m ³ ⁽¹⁾	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	18000 µg/m ³ *h come media su 5 anni ⁽²⁾		2010

OZONO (O ₃) (D.Lgs. 13/08/2010 n.155)	OBIETTIVO A LUNGO TERMINE PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE	AOT40 calcolato sulla base dei valori di 1 ora da maggio a luglio	6000 µg/m ³ *h (2)		
BENZO(a)PIRENE (D.Lgs. 13/08/2010 n.155)	OBIETTIVO DI QUALITÀ	media mobile valori giornalieri (3)	1 ng/m ³ (4)	-	-

(1) La media mobile trascinata è calcolata ogni ora sulla base degli 8 valori relativi agli intervalli h÷(h-8)

(2) Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e il valore di 80 µg/m³, rilevate in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le 8.00 e le 20.00.

(3) La frequenza di campionamento è pari a 1 prelievo ogni z giorni, ove z=3÷6; z può essere maggiore di 7 in ambienti rurali; in nessun caso z deve essere pari a 7.

(4) Il periodo di mediazione è l'anno civile (1 gennaio – 31 dicembre)

Tabella 4: Valori obiettivo per arsenico, cadmio e nichel (D.Lgs. 13/08/2010 n.155)

INQUINANTE	VALORI OBIETTIVO (1)
Arsenico	6.0 ng/m ³
Cadmio	5.0 ng/m ³
Nichel	20.0 ng/m ³

(1) Il valore obiettivo è riferito al tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM₁₀ del materiale particolato, calcolato come media su un anno civile.

LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO

Obiettivi della campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio condotta nel Comune di Torino in Piazza Baldissera dal Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Ovest di Arpa è stata effettuata in seguito alla richiesta dell'Amministrazione Comunale - prot. n°11077 del 20/12/2019, prot. Arpa n° 112627 del 20/12/2019 ed è finalizzata ad avere informazioni sulla concentrazione degli inquinanti atmosferici prodotti dall'intenso traffico veicolare che insiste sulla zona urbana oggetto del monitoraggio.

Sono state previste due campagne di monitoraggio con il laboratorio mobile della qualità dell'aria in momenti diversi dell'anno, in modo da acquisire informazioni ambientali in differenti condizioni meteo-climatiche. Nello specifico, la prima campagna è stata effettuata dal 31 gennaio al 28 febbraio 2019, la seconda sarà condotta in estate, dal 30 maggio al 1° luglio 2019. Il luogo prescelto per il monitoraggio per entrambe le campagne di misura è Piazza Baldissera, zona urbana particolarmente interessata al traffico veicolare (Figura 1,2,3 e tabella 5)

Figura 1: Ubicazione del Laboratorio Mobile della qualità dell'aria nella Città di Torino – piazza Baldissera

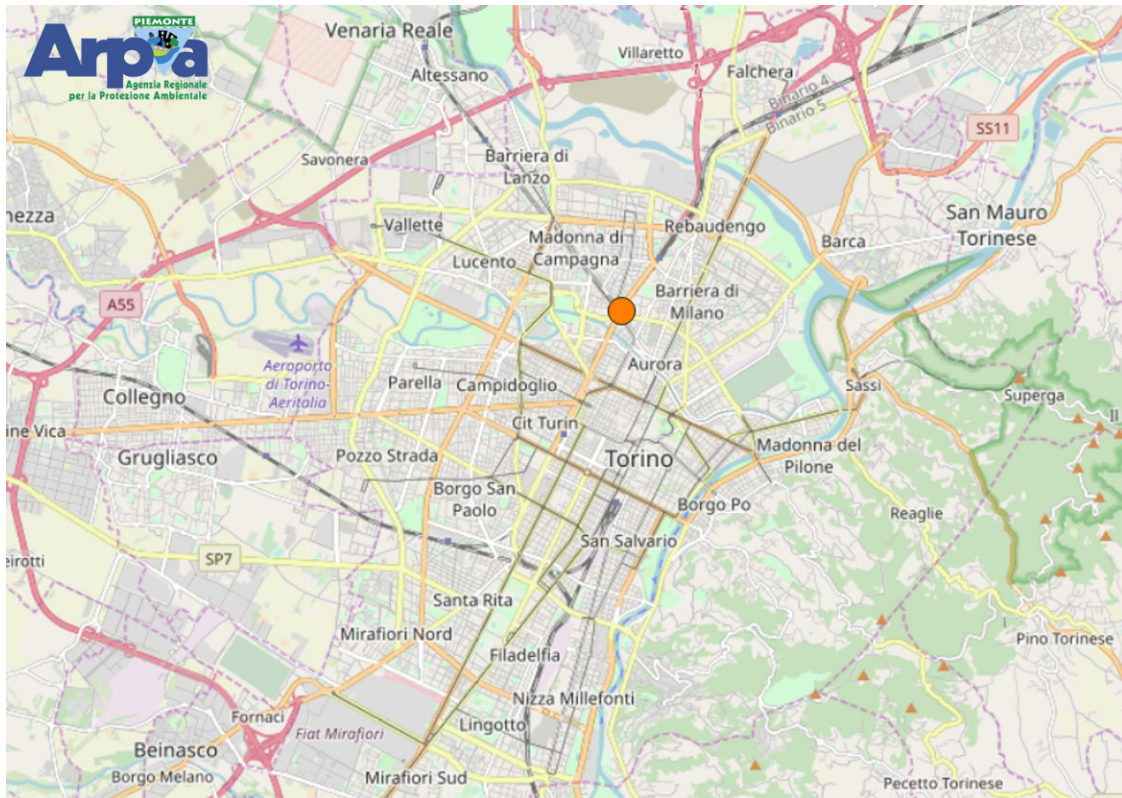


Tabella 5 – Specifiche del sito di misura nella Città di Torino

MEZZO DI MISURA	PERIODO	INDIRIZZO	Coordinate UTM (S.R. WGS84)	
			EST:	NORD:
Laboratorio mobile della qualità dell'aria di Arpa Piemonte	<ul style="list-style-type: none"> I CAMPAGNA 31 gennaio al 28 febbraio 2019 II CAMPAGNA 30 maggio 1 luglio 2019 	Piazza Baldissera TORINO	396015	4993883

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 01 al 27 febbraio 2019 (27 giorni).

Figura 2: Ubicazione del Laboratorio Mobile della qualità dell'aria nel comune di Torino – piazza Baldissera - particolare



Figura 3: Ubicazione del Laboratorio Mobile nel comune di Torino – Piazza Baldissera (foto)



Di seguito viene riportata una breve sintesi dei risultati e gli indici statistici della maggior parte degli inquinanti monitorati. I dati relativi ai livelli di IPA e metalli non saranno riportati in questo elaborato a causa dei lunghi tempi analitici. Nella relazione finale redatta alla fine della seconda campagna di misura, presenteremo le elaborazioni complete dei dati e i commenti conclusivi sull'andamento del monitoraggio svolto.

PRESENTAZIONE DATI METEOROLOGICI

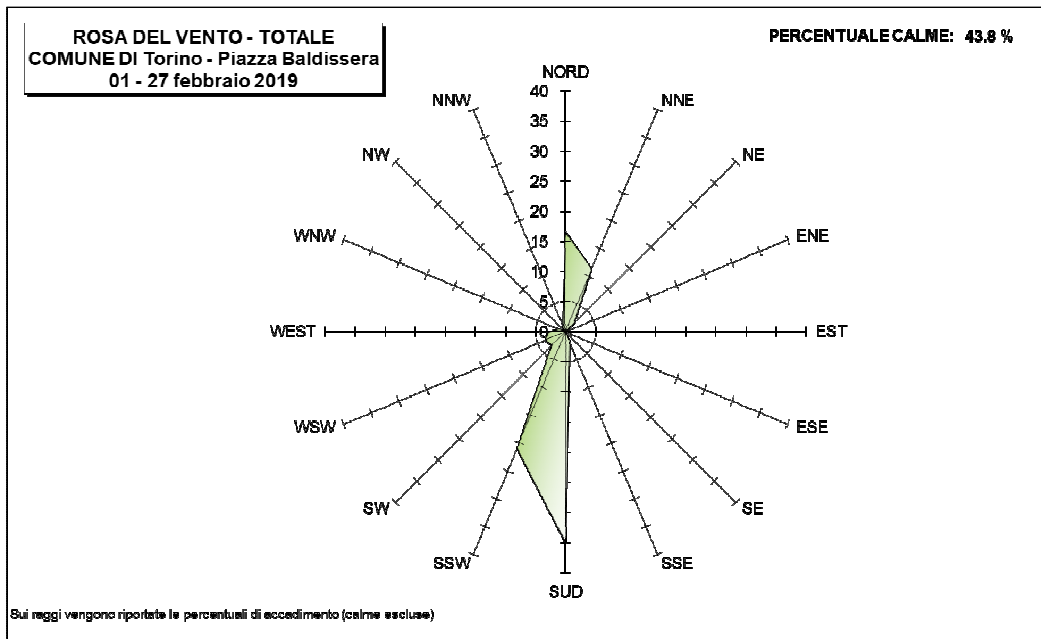
Di seguito vengono presentati gli indici statistici relativi ai dati meteorologici registrati durante la campagna di misura invernale (tabella 6).

Tabella 6: Parametri meteo registrati durante la campagna di misura invernale

PARAMETRI METEO Campagna invernale 31 gen – 28 feb 2019	RADIAZIONE SOLARE GLOBALE	TEMPERATURA	UMIDITÀ RELATIVA	PRESSIONE ATMOSFERICA	VELOCITÀ VENTO	PIOGGIA
U.M.	W/m ²	°C	%	hPa	m/s	mm
Minima media giornaliera	16.8	1.4	37.3	970	0.38	0
Massima media giornaliera	187.5	12.8	94	1008	1.88	0.7
Media delle medie giornaliere	136.9	7.1	59.7	995	0.75	0
Giorni validi	27	27	27	27	19	27
Percentuale giorni validi	100%	100%	100%	100%	70%	100%
Media dei valori orari	136.9	7.1	59.7	995	0.76	0
Massima media oraria	669	21.6	99	1009	3.7	3.2
Ore valide	648	648	648	648	442	648
Percentuale ore valide	100%	100%	100%	100%	68%	100%

Nella figura 4 viene riportata la rosa dei venti totale registrata nel punto di misura dall'anemometro in dotazione sul laboratorio mobile, che individua due direzioni di provenienza, quella nord e quella sud, decisamente predominante.

Figura 4: rosa dei venti per il punto di misura in piazza Baldissera a Torino, campagna invernale



PRESENTAZIONE DEI DATI RELATIVI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

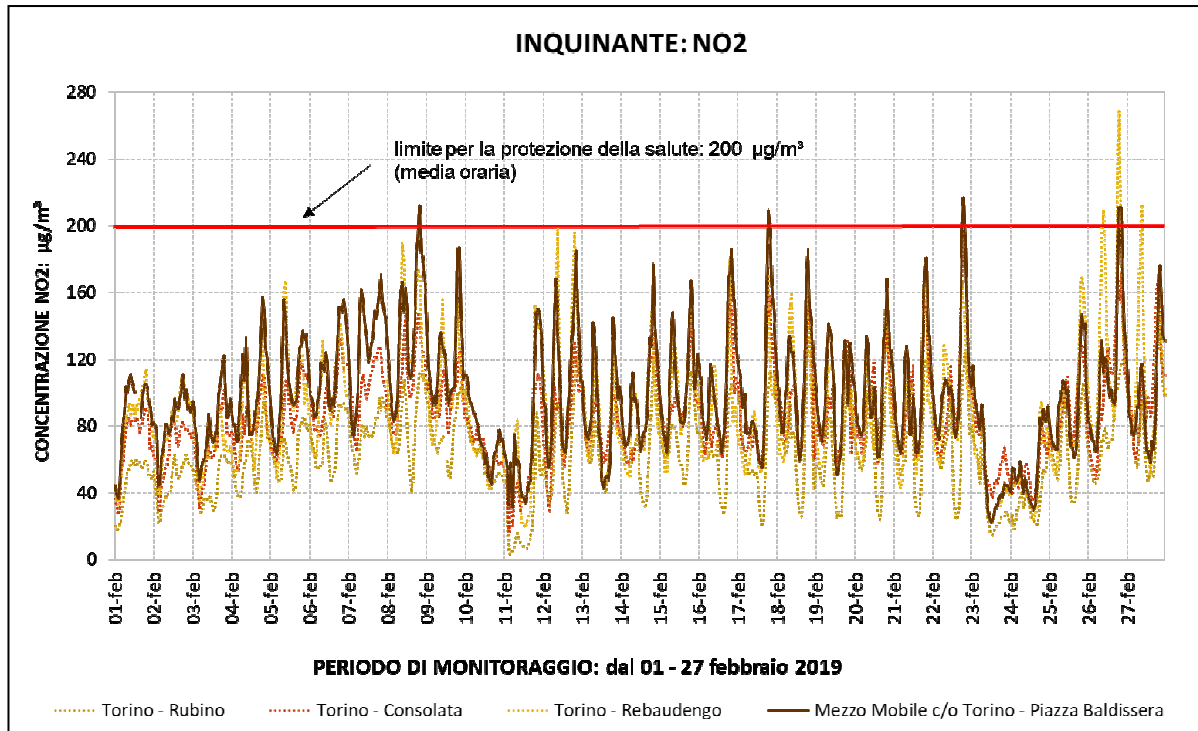
Nelle pagine seguenti vengono riportati gli indici statistici dei dati e i superamenti dei limiti di legge di inquinamento dell'aria registrati dagli analizzatori nel periodo di campionamento, con particolare attenzione agli inquinanti che presentano criticità nel periodo invernale: biossido di azoto, PM10 e PM2.5 nella campagna invernale.

Come si osserva dalla Tabella 7 e dal grafico di Figura 5 per il **biossido di azoto** (NO₂) ci sono stati 4 superamenti dei limiti di legge nel periodo di monitoraggio. L'andamento delle concentrazioni è in linea con quelli di altre stazioni della città metropolitana, in particolare con la stazione di traffico Torino – Rebaudengo.

Tabella 7: Indici statistici per NO₂ a Torino-Piazza Baldissera durante la campagna invernale

Biossido di azoto	Inverno 2019
Minima media giornaliera	55
Massima media giornaliera	140
Media delle medie giornaliere (b):	98
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	100%
Media dei valori orari	98
Massima media oraria	217
Ore valide	645
Percentuale ore valide	100%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	5
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	4
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Figura 5: andamento NO2 a Torino-Piazza Baldissera durante la campagna invernale

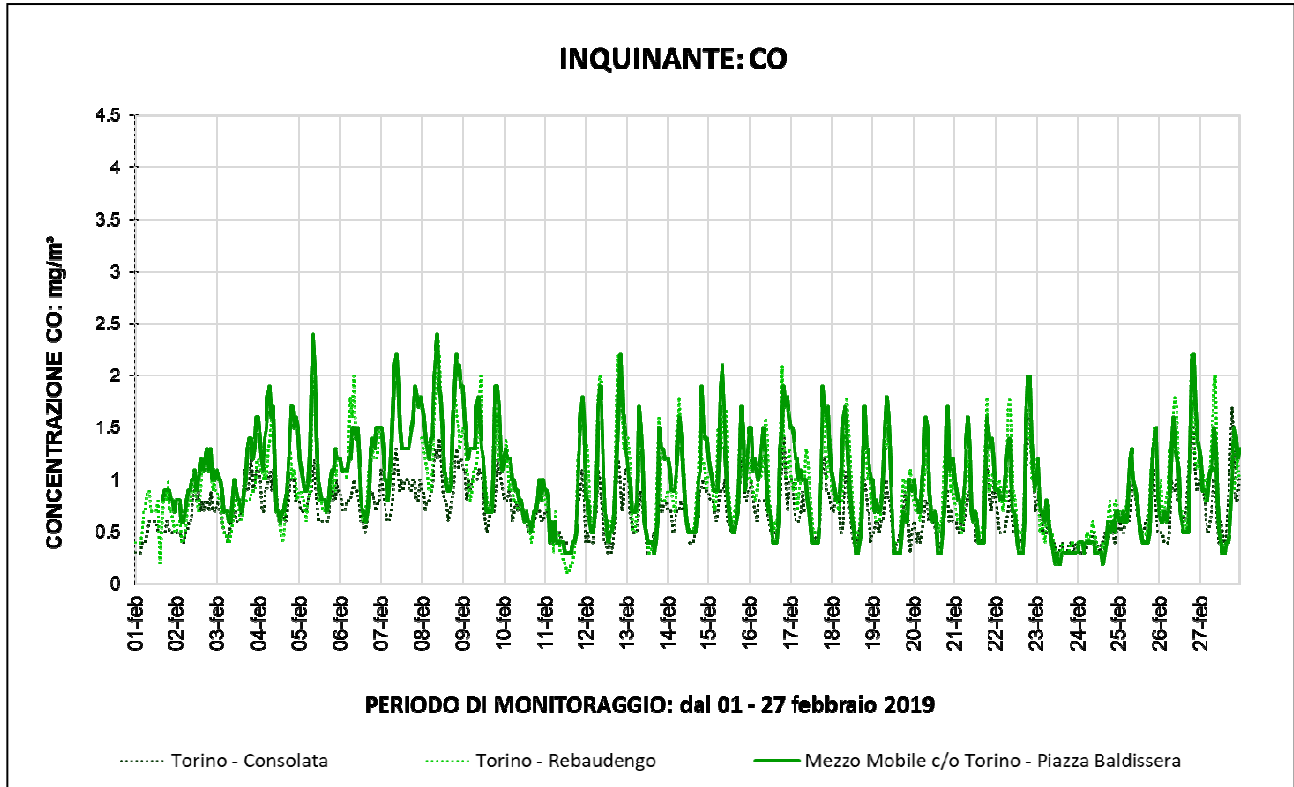


Per il **monossido di carbonio (CO)** non vengono superati i limiti normativi (Tabella 8, figura 6) in linea con il fatto che da anni questo inquinante non mostra criticità nelle centraline di monitoraggio fisse nelle quali viene monitorato. Anche in questo caso i valori orari sono confrontabili a quelli registrati presso la stazione di Torino – Rebaudengo.

Tabella 8: Indici statistici per CO durante la campagna di misura invernale

Monossido di carbonio (mg/m ³)	Inverno 2019
Minima media giornaliera	0.4
Massima media giornaliera	1.6
Media delle medie giornaliere (b):	1
Giorni validi	26
Percentuale giorni validi	96%
Media dei valori orari	1
Massima media oraria	2.4
Ore valide	632
Percentuale ore valide	98%
Minimo medie 8 ore	0.3
Media delle medie 8 ore	1
Massimo medie 8 ore	1.9
Percentuale medie 8 ore valide	97%
Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (10)	0
Numero di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 10)	0

Figura 6: andamento CO a Torino-Piazza Baldissera durante la campagna invernale

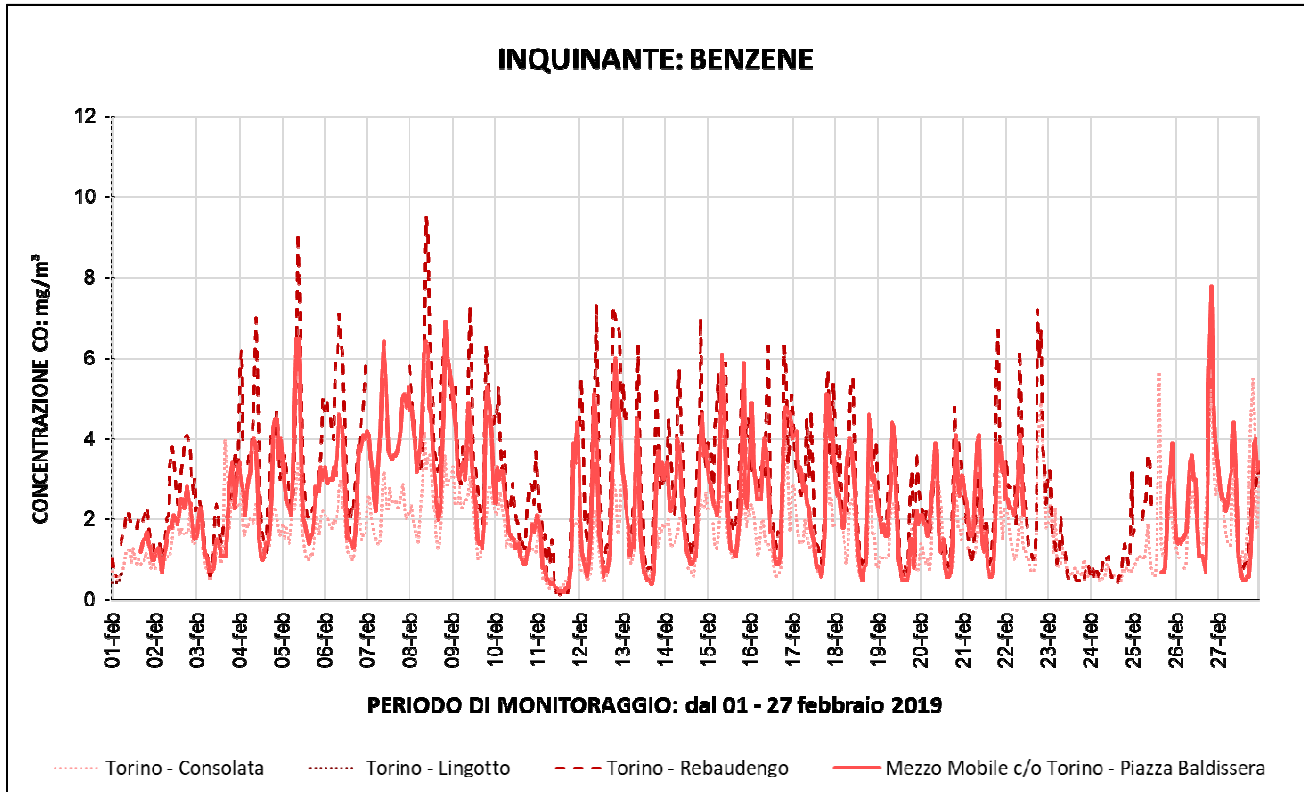


I parametri **benzene** e **toluene** non presentano valori elevati, si tratta comunque di concentrazioni in linea, o leggermente inferiori, con quelle registrate in altre stazioni della rete regionale con caratteristiche simili come Torino – Rebaudengo (Tabella 9, figura 7).

Tabella 9: Indici statistici per Benzene e Toluene durante la campagna di misura invernale

Indici statistici	BENZENE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TOLUENE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Inverno 2019	
Minima media giornaliera	1.2	3.5
Massima media giornaliera	4.4	13.4
Media delle medie giornaliere (b):	2.6	7.6
Giorni validi	22	22
Percentuale giorni validi	81%	81%
Media dei valori orari	2.5	7.5
Massima media oraria	7.8	35.5
Ore valide	555	557
Percentuale ore valide	86%	86%

Figura 7: andamento Benzene a Torino-Piazza Baldissera durante la campagna invernale



Per quanto concerne il **particolato atmosferico (PM10)** durante la campagna invernale ci sono stati 20 superamenti del valore giornaliero per la protezione della salute umana nei 27 giorni di monitoraggio. Complessivamente l'andamento dei dati è confrontabile con quanto si registra presso la stazione di traffico urbano Torino - Rebaudengo. (Tabella 10, Figura 8).

Tabella 10: Indici statistici per il PM10 durante la campagna di misura invernale

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Inverno 2019
Minima media giornaliera	22
Massima media giornaliera	106
Media delle medie giornaliere (b):	71
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	100%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	20

Nella tabella 11 vengono riportati gli indici statistici per il **particolato atmosferico (PM2,5)** e nella Figura 9 si riporta il confronto dell'andamento giornaliero del PM10 e del PM2,5, quest'ultimo corrisponde mediamente al 60 % del PM10.

Figura 8: Andamento PM10 a Torino Piazza Baldissera durante la campagna invernale

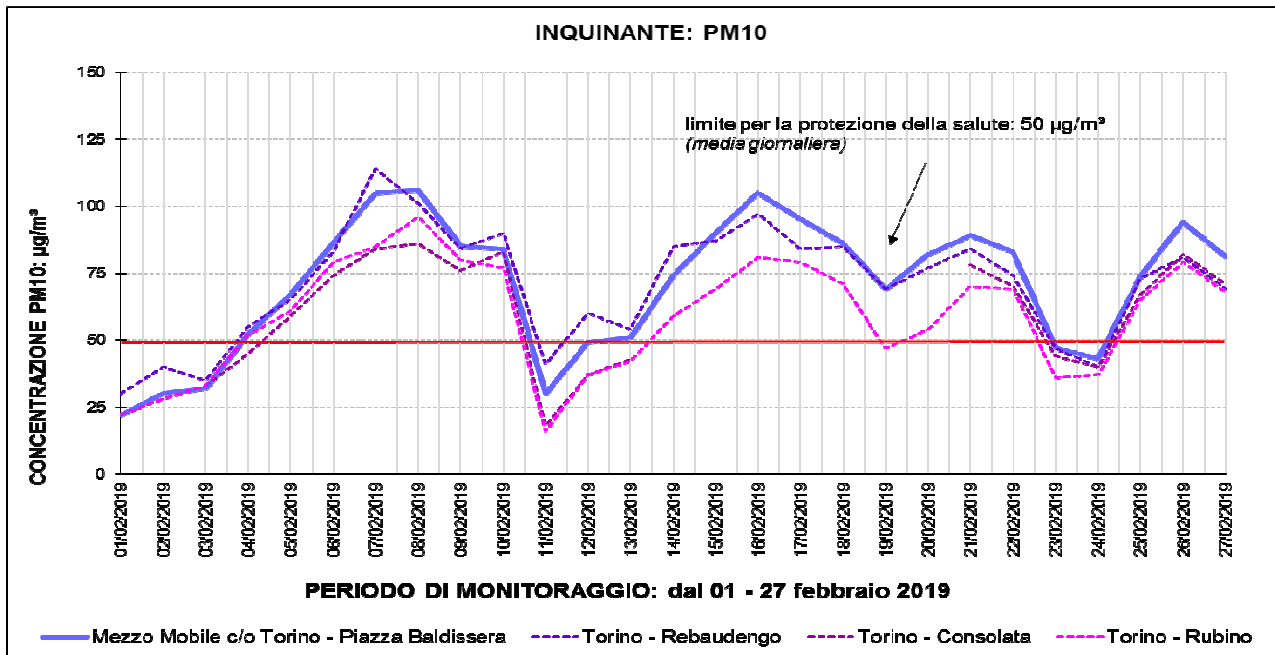
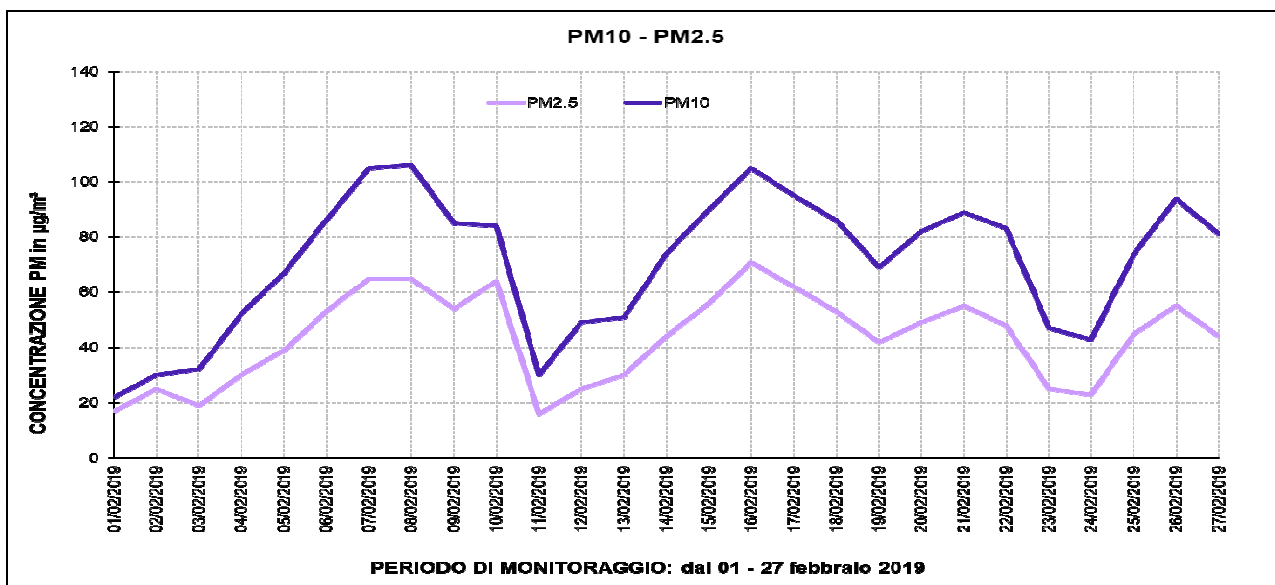


Tabella 11: Indici statistici per il PM2.5 durante la campagna di misura invernale

PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Inverno 2019
Minima media giornaliera	16
Massima media giornaliera	71
Media delle medie giornaliere (b):	43
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	100%

Figura 9: andamento PM10 e PM2.5 a Torino-Piazza Baldissera durante la campagna invernale



L'**ozono** non presenta particolari criticità nel periodo invernale ed infatti non si sono registrati superamenti degli indicatori normativi (**Errore. L'autoriferimento non è valido per un segnalibro.**).

Tabella 12: Indici statistici per l'ozono durante la campagna di misura invernale

O₃ (µg/m³)	Inverno 2019
Minima media giornaliera	4
Massima media giornaliera	35
Media delle medie giornaliere	15
Giorni validi	21
Percentuale giorni validi	78%
Media dei valori orari	15
Massima media oraria	72
Ore valide	517
Percentuale ore valide	80%
Minimo medie 8 ore	2
Media delle medie 8 ore	15
Massimo medie 8 ore	63
Percentuale medie 8 ore valide	79%
<u>Numero di superamenti livello protezione della salute su medie 8 ore (120)</u>	0
<u>N. di superamenti dell'obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (max media 8h > 120)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello informazione (180)</u>	0
<u>Numero di valori orari superiori al livello allarme (240)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (240 per almeno 3 ore consecutive)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un valore superiore al livello allarme (240)</u>	0

Maggiori e più dettagliate elaborazioni verranno presentate nella relazione finale di cui questo rapporto rappresenta solo una breve anticipazione.

APPENDICE 1 - SPECIFICHE TECNICHE DEGLI ANALIZZATORI

- **Biossido di zolfo**

API 100 E

Analizzatore a fluorescenza classificato da EPA (U.S. Environmental Protection Agency) per la misura della concentrazione di SO₂ nell'aria ambiente.

- ✓ Campo di misura: 0 ÷ 2000 ppb;
- ✓ Limite inferiore di rivelabilità < 1 ppb.

- **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_x.

- ✓ 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 O₃ 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.

- **Stazione meteorologica**

LSI LASTEM

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

- **Benzene, Toluene, Xileni**

SINTECH

SPECTRAS CG 855 serie 600

Gasromatografo con doppia colonna, rivelatore PID (fotoionizzazione)

- ✓ Campo di misura benzene: 0 ÷ 324 µg/m³;
- ✓ Campo di misura toluene: 0 ÷ 766 µg/m³;
- ✓ Campo di misura xileni : 0 ÷ 442 µg/m³;
- ✓ Campo di misura etilbenzene : 0 ÷ 441 µg/m³;