

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 VALPERGA**

**Presentazione dati ed elaborazione di sintesi
 Prima campagna dal 10 novembre al 10 dicembre 2020**



CODICE DOCUMENTO: F06_2018_02456_008

Redazione	Funzione: Tecnico Struttura Attività di Produzione	Data: 05/03/2021	Firma: <i>Firma autografa sostituita a mezzo stampa ai sensi dell'art. 3, c. 2, D.Lgs. 39/1993</i>
	Nome: Roberto Sergi		
Verifica e approvazione	Funzione: Responsabile Struttura		
	Nome: Ivana Bottazzi		

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" del Dipartimento Territoriale Piemonte Nord Ovest di Arpa Piemonte, dott.ssa Annalisa Bruno, dott.ssa Elisa Calderaro, dott.ssa Laura Milizia, sig. Francesco Romeo, ing. Milena Sacco, sig. Roberto Sergi, coordinati dal Dirigente dott.ssa Ivana Bottazzi.

Si ringrazia il personale degli Uffici Tecnici del Comune di Valperga per la collaborazione prestata.

SOMMARIO

<i>CONSIDERAZIONI GENERALI SUL FENOMENO INQUINAMENTO ATMOSFERICO</i>	3
<i>IL LABORATORIO MOBILE</i>	4
<i>IL QUADRO NORMATIVO</i>	4
<i>LA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO</i>	7
Obiettivi della campagna di monitoraggio	7
<i>PRESENTAZIONE DATI METEOROLOGICI</i>	9
<i>PRESENTAZIONE DEI DATI RELATIVI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI</i>	10
APPENDICE 1 - SPECIFICHE TECNICHE DEGLI ANALIZZATORI	17

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 2019", elaborata congiuntamente dalla Città Metropolitana di Torino e da Arpa Piemonte, e disponibile sui rispettivi siti internet.

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, con l'utilizzo di stazioni mobili gestite dai Dipartimenti territoriali di Arpa Piemonte.

Il laboratorio mobile 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 campionatore di particolato atmosferico PM10, 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.

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 2019".

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
	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

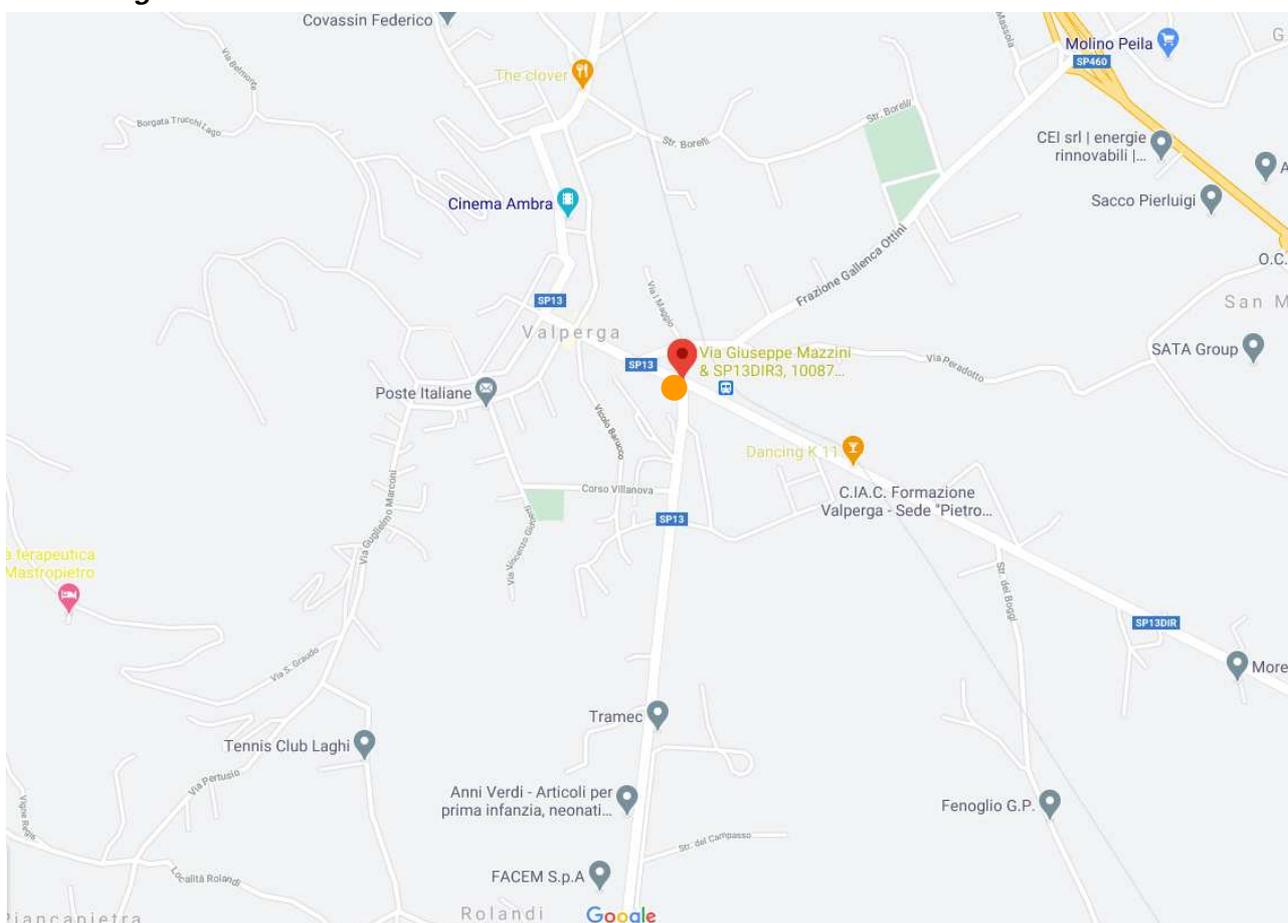
La campagna di monitoraggio condotta nel Comune di Valperga dal Dipartimento di Torino di Arpa è stata effettuata in seguito alla richiesta dell'Amministrazione Comunale - prot. n° 943 del 06/02/2020, prot. ARPA n° 14513 del 19/02/2020 ed è finalizzata ad avere informazioni sulla qualità dell'aria nel territorio monitorato.

Sono state previste due campagne di monitoraggio della qualità dell'aria con il laboratorio mobile, in momenti diversi dell'anno, in modo da acquisire informazioni ambientali in differenti condizioni meteo-climatiche. La prima campagna è stata effettuata dal 10 novembre al 10 dicembre 2020.

Si precisa che nel corso del 2020 e inizio 2021 la programmazione delle campagne di monitoraggio con il laboratorio mobile è stata sensibilmente condizionata dall'emergenza sanitaria in corso che ha determinato periodi di riduzione delle attività antropiche, con conseguente diminuzione significativa del traffico veicolare ed altre fonti di inquinamento atmosferico. Durante tali periodi si è pertanto stabilito di non effettuare campagne monitoraggio che sarebbero risultate poco significative per la caratterizzazione dei siti relativamente alla qualità dell'aria. Le campagne effettuate, pertanto, si sono svolte in periodi condizionati in modo non significativo dai predetti fattori.

Il sito di posizionamento del mezzo mobile per l'esecuzione della campagna di monitoraggio è stato concordato con l'Amministrazione comunale in via Mazzini angolo via Busano.

Figura 1: Ubicazione del Laboratorio Mobile della qualità dell'aria nel Comune di Valperga – via Mazzini angolo via Busano



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 1^a campagna di misura

PARAMETRI METEO Campagna invernale 10 novembre – 10 dicembre 2020	RADIAZIONE SOLARE GLOBALE	TEMPERATURA	UMIDITÀ RELATIVA	PRESSIONE ATMOSFERICA	PIOGGIA	VELOCITA' VENTO
U.M.	(W/mq)	°C	%	hPa	mm	m/s
Minima media giornaliera	10	0.7	37	950.3	0.0	0.2
Massima media giornaliera	52	9.6	99	986.0	1.0	1.1
Media delle medie giornaliere	32	5.1	82	970.8	0.1	0.4
Giorni validi	4	28	26	28	28	17
Percentuale giorni validi	14%	97%	90%	97%	97%	59%
Media dei valori orari	73	5.1	82	970.8	0.1	0.4
Massima media oraria	437	14.5	99	988.0	4.0	4.3
Ore valide	375	672	624	672	672	502
Percentuale ore valide	54%	97%	90%	97%	97%	72%

PRESENTAZIONE DEI DATI RELATIVI AGLI INQUINANTI ATMOSFERICI

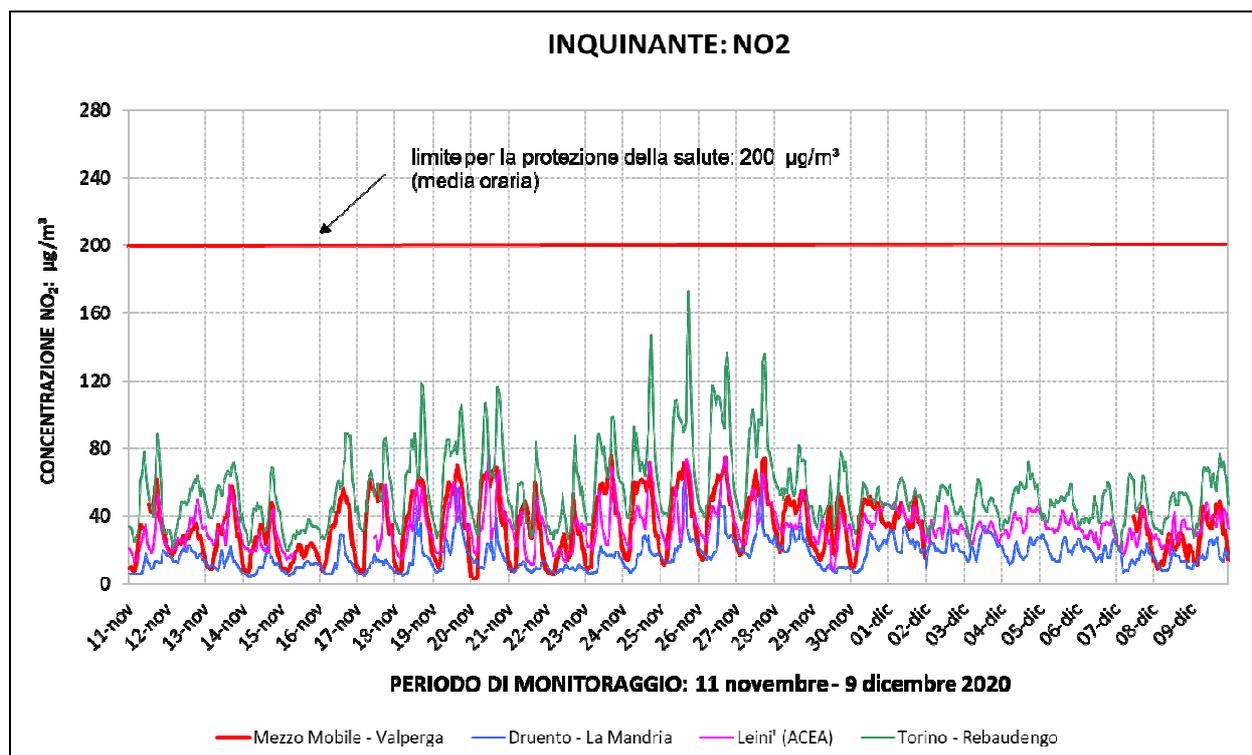
Nelle pagine seguenti vengono riportati gli indici statistici dei dati e i superamenti dei limiti di legge di inquinamento dell'aria registrati dagli analizzatori nel periodo di campionamento.

Come si osserva dalla Tabella 7 e dal grafico di Figura 3 per il **biossido di azoto** (NO₂) non ci sono stati superamenti dei limiti di legge nel periodo di monitoraggio. L'andamento delle concentrazioni risulta inferiore a quelle della stazione di Torino – Rebaudengo (traffico urbano), simile a quelle di Leinì (fondo suburbano) e più elevato di quelle della stazione di Druento, situata all'interno del parco regionale La Mandria (fondo rurale).

Tabella 7: Indici statistici per NO₂ a Valperga durante la prima campagna di monitoraggio.

Biossido di azoto	Inverno 2020
Minima media giornaliera	16
Massima media giornaliera	46
Media delle medie giornaliere (b):	34
Giorni validi	23
Percentuale giorni validi	79%
Media dei valori orari	34
Massima media oraria	76
Ore valide	560
Percentuale ore valide	80%
<u>Numero di superamenti livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello orario protezione della salute (200)</u>	0
<u>Numero di superamenti livello allarme (400)</u>	0
<u>Numero di giorni con almeno un superamento livello allarme (400)</u>	0

Figura 3: andamento NO₂ a Valperga – prima campagna di monitoraggio.

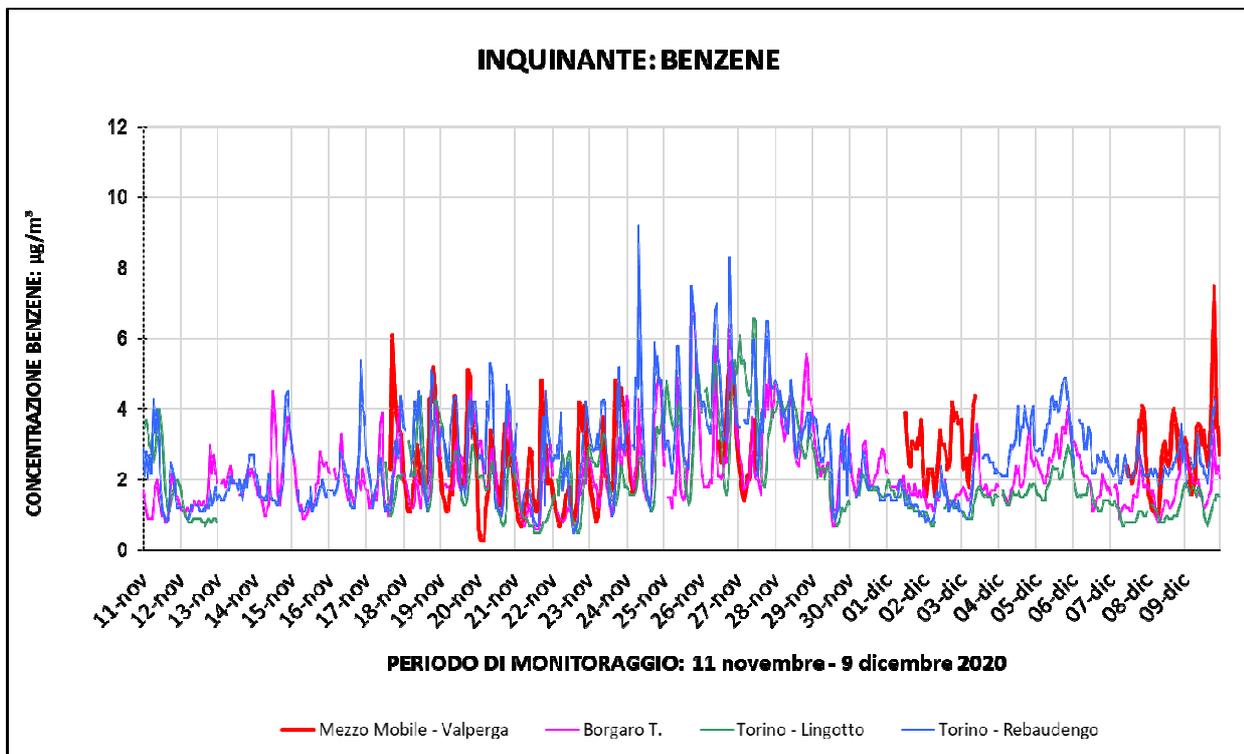


I parametri **benzene** e **toluene** presentano valori confrontabili, sia come concentrazioni che andamenti, a quelli di Borgaro T. (fondo suburbano), Torino - Lingotto (fondo urbano) e Torino – Rebaudengo, cabina di traffico urbano (Tabella 8, Figura 4). Come si evince dalle tabelle e dal grafico la strumentazione ha avuto nel corso della campagna diversi problemi tecnici ed ha dovuto subire numerosi fermi per interventi di manutenzione.

Tabella 8: Indici statistici per Benzene e Toluene - prima campagna di misura

Indici statistici	BENZENE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TOLUENE ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
	Inverno 2020	
Minima media giornaliera	1.9	1.2
Massima media giornaliera	3.3	6.4
Media delle medie giornaliere (b):	2.4	4.5
Giorni validi	9	8
Percentuale giorni validi	31%	28%
Media dei valori orari	2.6	5.0
Massima media oraria	7.5	16.5
Ore valide	294	267
Percentuale ore valide	42%	38%

Figura 4: andamento Benzene a Valperga – prima campagna di monitoraggio



Relativamente al **particolato atmosferico (PM10)** ci sono stati 6 superamenti del valore giornaliero per la protezione della salute umana. Complessivamente i valori sono stati superiori alla cabina di confronto di Druento, ed inferiori a quelli di Borgaro T. e Torino - Consolata. (Tabella 9, Figura 5).

Nella Tabella 10 vengono riportati gli indici statistici per il **particolato atmosferico (PM2,5)** e nella Figura 6 gli andamenti giornalieri, mediamente inferiori di quelli di Borgaro T., Ivrea e Torino - Lingotto; nella Figura 7 si riporta il confronto dell'andamento giornaliero del PM10 e del PM2,5, quest'ultimo corrisponde mediamente all' 83% del PM10.

Tabella 9: Indici statistici per il PM10 – prima campagna di misura

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Inverno 2020
Minima media giornaliera	15
Massima media giornaliera	74
Media delle medie giornaliere (b):	39
Giorni validi	27
Percentuale giorni validi	93%
Numero di superamenti livello giornaliero protezione della salute (50)	6

Tabella 10: Indici statistici per il PM2.5 - prima campagna di misura

PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Inverno 2020
Minima media giornaliera	13
Massima media giornaliera	65
Media delle medie giornaliere (b):	30
Giorni validi	20
Percentuale giorni validi	69%

Figura 5: Andamento PM10 a Valperga - prima campagna di monitoraggio

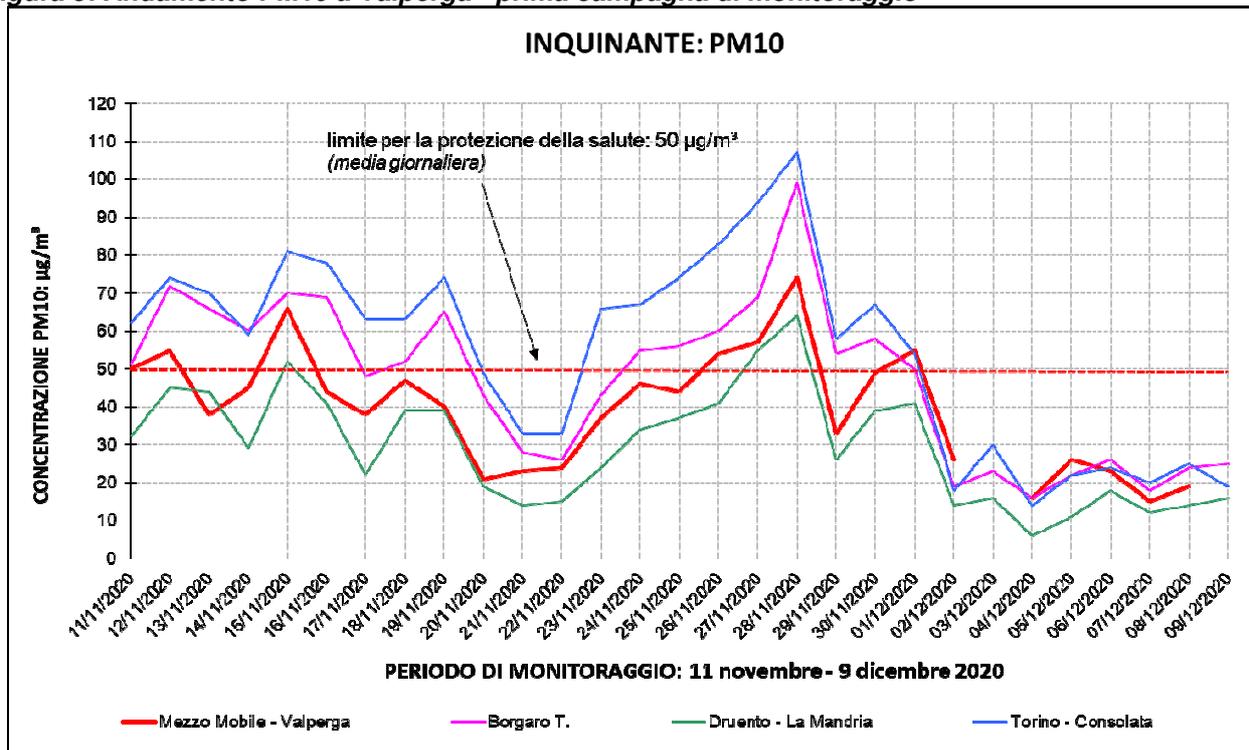


Figura 6: Andamento PM2.5 a Valperga - prima campagna di monitoraggio

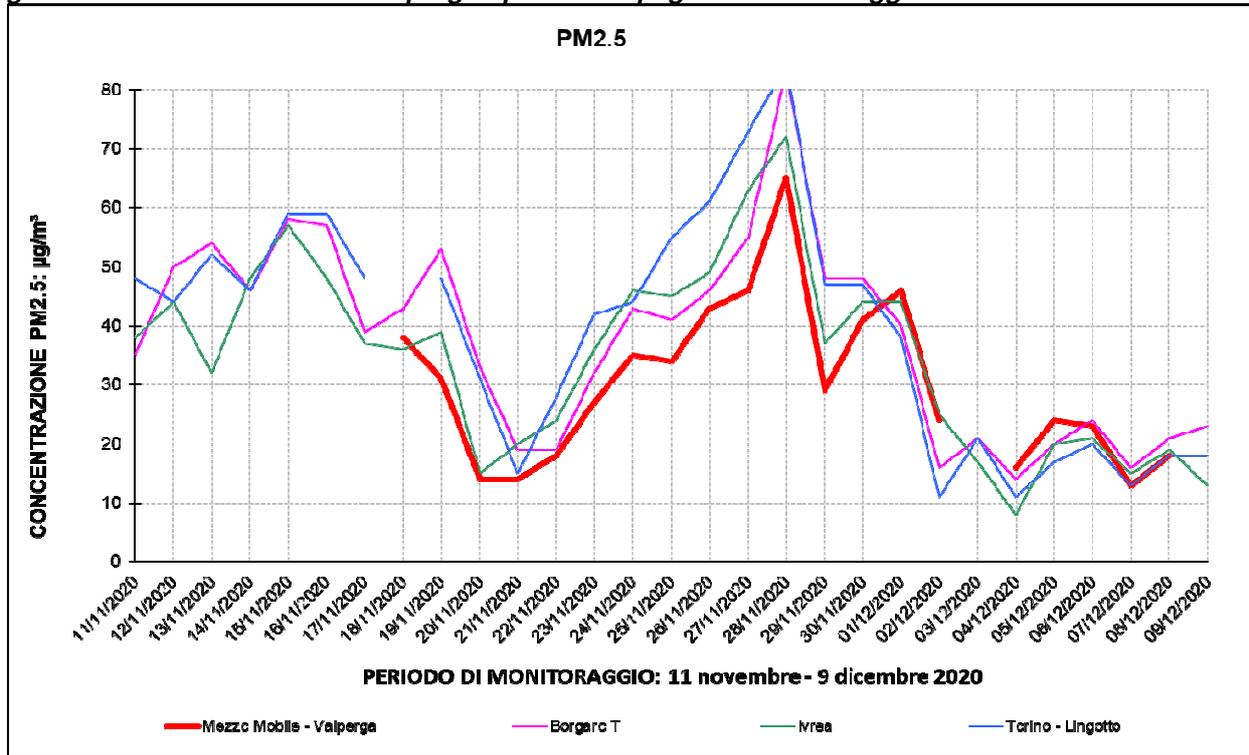
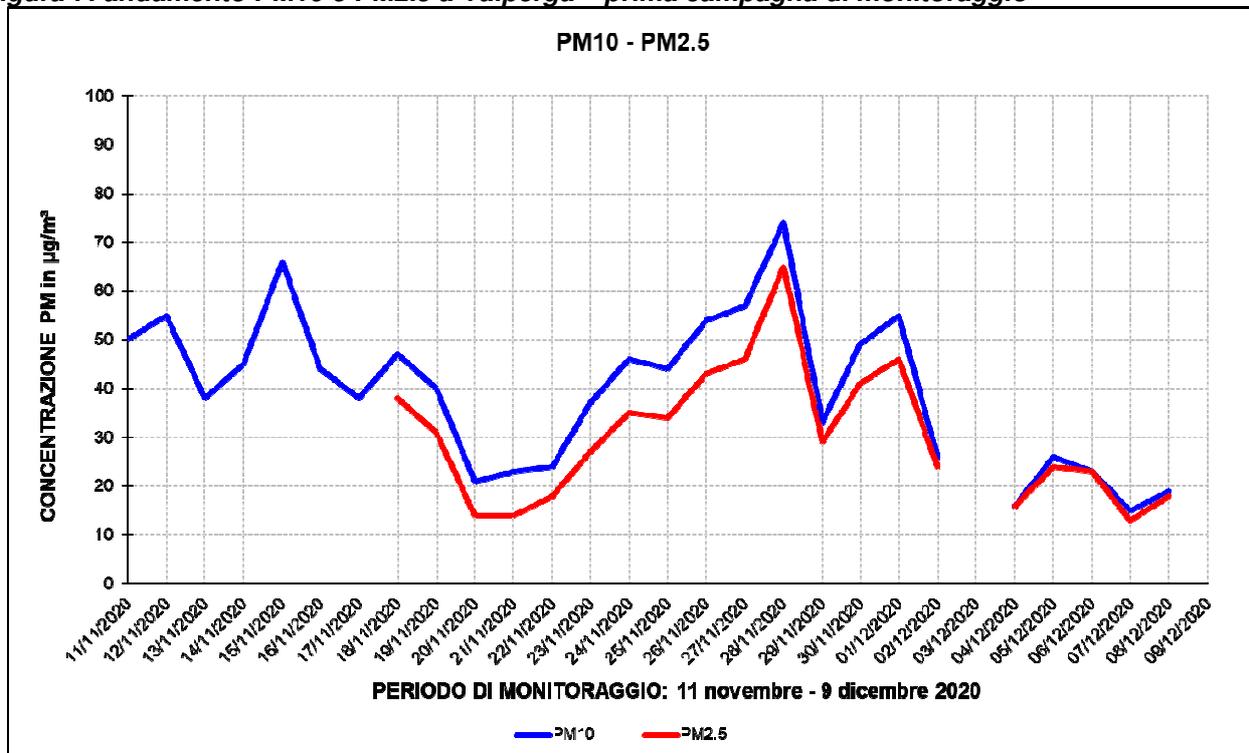


Figura 7: andamento PM10 e PM2.5 a Valperga – prima campagna di monitoraggio



L'ozono non presenta particolari criticità nel periodo invernale ed infatti non si sono registrati superamenti dei limiti normativi (Tabella 11, Figura 8, Figura 9).

Tabella 11: Indici statistici per l'ozono - prima campagna di misura

O₃ (µg/m³)	Inverno 2020
Minima media giornaliera	8
Massima media giornaliera	38
Media delle medie giornaliere	22
Giorni validi	24
Percentuale giorni validi	83%
Media dei valori orari	21
Massima media oraria	81
Ore valide	597
Percentuale ore valide	86%
Minimo medie 8 ore	6
Media delle medie 8 ore	21
Massimo medie 8 ore	64
Percentuale medie 8 ore valide	86%
<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

Figura 8: O₃ - confronto con i limiti di legge

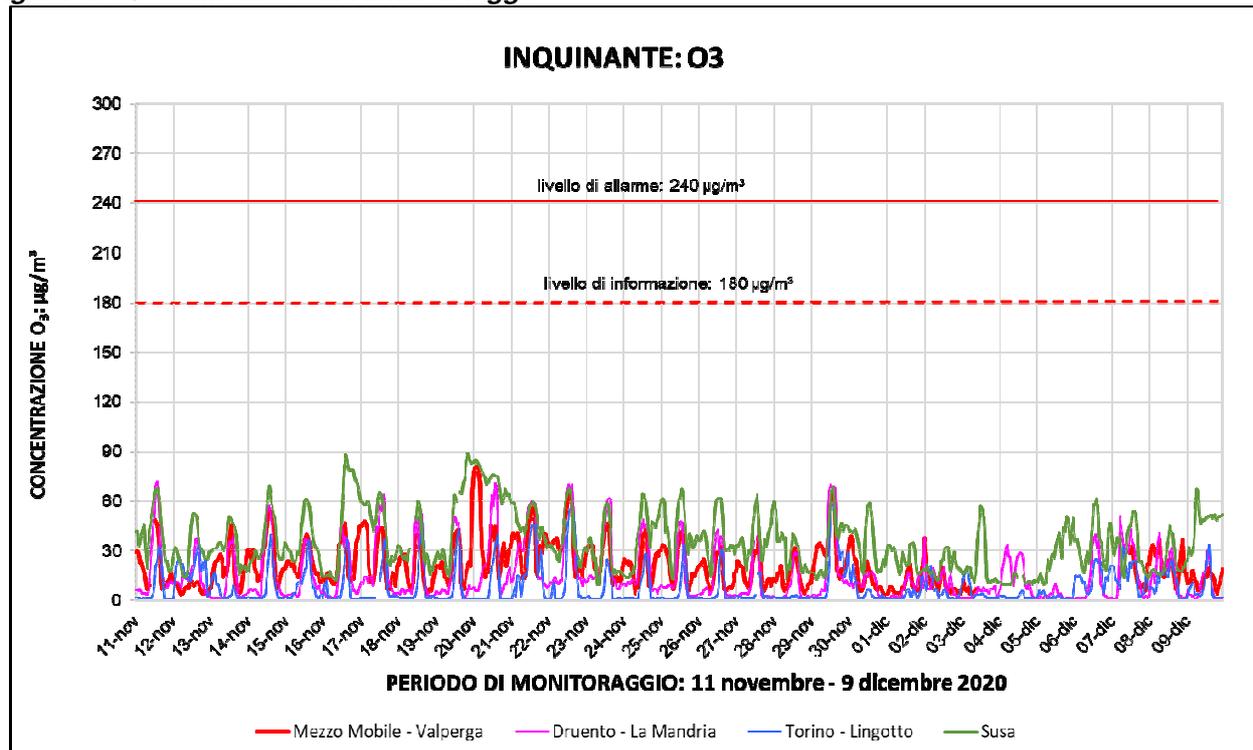
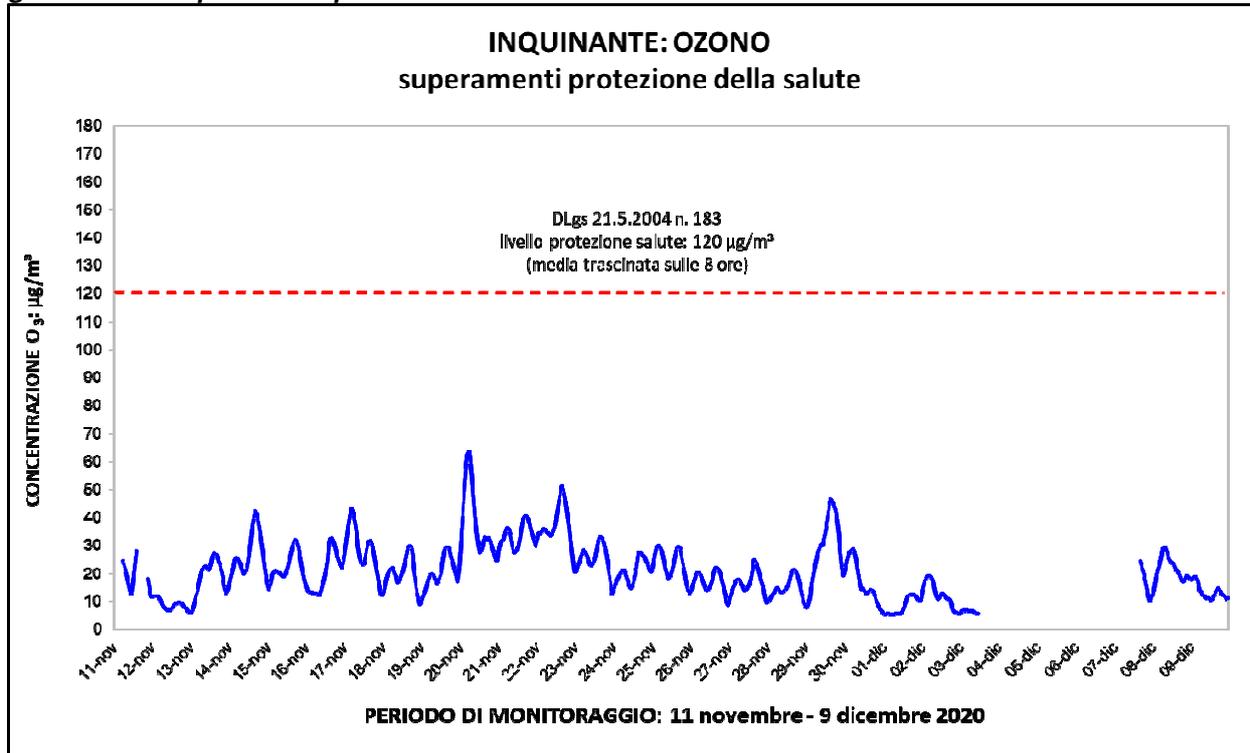


Figura 9: O3 - superamenti protezione della salute umana

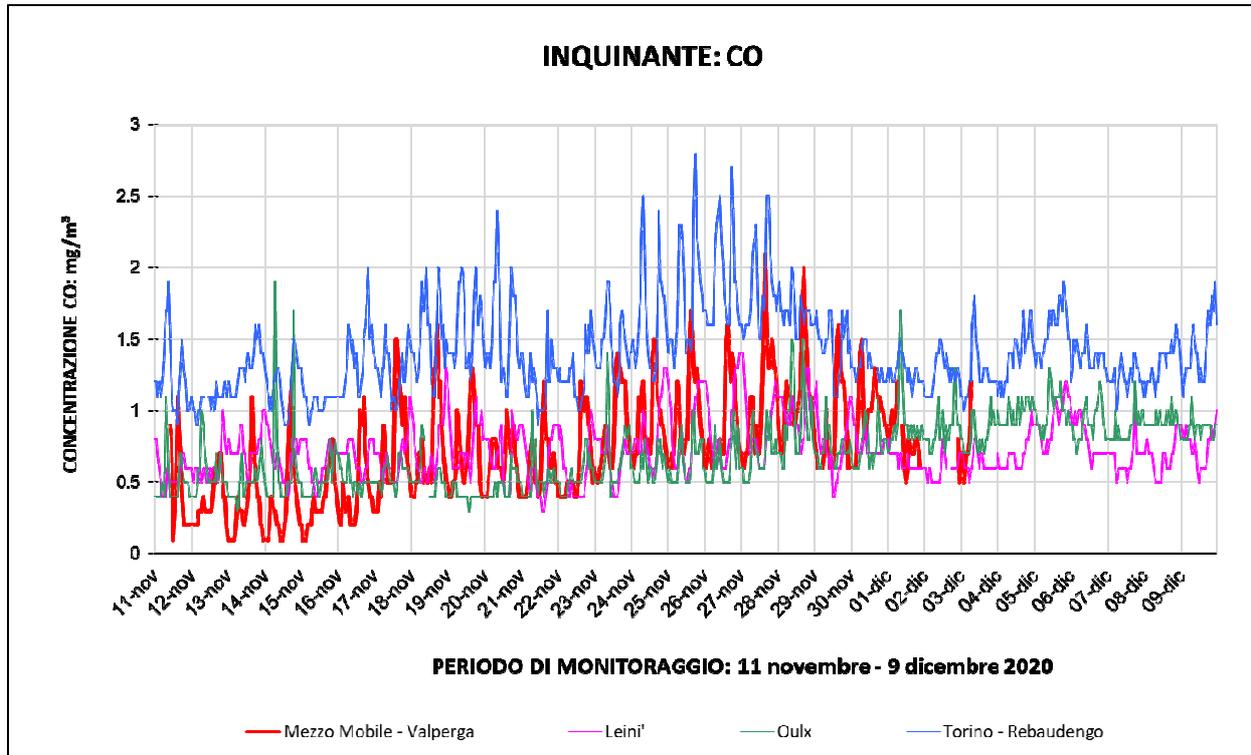


Per il **monossido di carbonio (CO)** non vengono superati i limiti normativi (Tabella 8, figura 6), in linea con il fatto che da anni questo inquinante non mostra criticità nelle centraline di monitoraggio fisse nelle quali viene monitorato. I valori orari sono confrontabili con quelli registrati presso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

Tabella 12: Indici statistici per CO durante prima la campagna di misura

Monossido di carbonio (mg/m ³)	Inverno 2020
Minima media giornaliera	0.3
Massima media giornaliera	1.8
Media delle medie giornaliere (b):	0.8
Giorni validi	22
Percentuale giorni validi	76%
Media dei valori orari	0.8
Massima media oraria	2.7
Ore valide	557
Percentuale ore valide	80%
Minimo medie 8 ore	0.2
Media delle medie 8 ore	0.8
Massimo medie 8 ore	2.1
Percentuale medie 8 ore valide	78%
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 10: andamento CO a Valperga – prima campagna di misura



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

• Ossidi di azoto

TELEDYNE API 200E

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

TELEDYNE API 400E

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

TELEDYNE 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

Gascromatografo 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;