

PROVINCIA DI TORINO



AREA AMBIENTE,
PARCHI, RISORSE IDRICHE
E TUTELA DELLA FAUNA



*CAMPAGNA DI RILEVAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA
CON UTILIZZO DEL LABORATORIO MOBILE
NEL COMUNE DI*

Collegno

**Via S. Massimo angolo Via Bendini
Via Roma – Scuola Materna “Mamma Pajetta”**



RELAZIONE PRELIMINARE

L'organizzazione della campagna di monitoraggio e la stesura della presente relazione sono state curate dall'**Area Tematica Modellistica ed Emissioni** del Dipartimento di Grugliasco dell'A.R.P.A..

La gestione tecnica del laboratorio mobile, le operazioni di prelievo di aeriformi e l'elaborazione dei dati sono state curate dal **Laboratorio Gestione Strumentazione Mobile e fissa - Rilevamento dati in ambienti di vita e di lavoro.**

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

Il quadro normativo

La normativa italiana in materia di qualità dell'aria prevede limiti per gli inquinanti quantitativamente più rilevanti dal punto di vista sanitario e ambientale (Tabella 1). Detti limiti possono essere classificati in due tipologie:

- la prima fa riferimento alla prevenzione a lungo termine e richiede misure di lungo periodo (usualmente 1 anno); appartengono ad essa i **valori limite**, i **valori guida**, e gli **obiettivi di qualità**;
- la seconda fa riferimento alla prevenzione a breve termine, in presenza di fenomeni acuti di inquinamento; in essa comprendiamo i **livelli di attenzione** e di **allarme**.

In particolare, in base alle definizioni normative, il livello di attenzione è la concentrazione di inquinante che, se superata in maniera persistente nel tempo, può portare ad una situazione di rischio ambientale e sanitario, mentre il livello di allarme corrisponde alla concentrazione di inquinante il cui superamento indica già di per sé una situazione di rischio ambientale e sanitario.

Nei limiti riferiti alla prevenzione a breve termine ricordiamo anche i **livelli per la protezione della salute e della vegetazione**, specificatamente previsti dalla normativa riferita all'ozono. Il primo corrisponde alla concentrazione di inquinante ritenuta significativa - in caso di episodi prolungati di inquinamento - dal punto di vista del rischio sanitario; il secondo è invece la concentrazione di ozono, superata la quale la vegetazione può subire danni.

Per una descrizione più ampia del quadro normativo si rimanda alla pubblicazione "**Uno sguardo all'aria - Relazione annuale 2000**", elaborata congiuntamente dal Dipartimento Ambiente della Provincia di Torino e dall'A.R.P.A., ed inviata a tutte le Amministrazioni comunali della Provincia.

E' importante segnalare che il 2 aprile 2002 è stato emanato il Decreto Ministeriale n. 60, che recepisce le direttive 99/30/CE e 00/69/CE, il quale apporta delle variazioni rispetto alla normativa precedente (Tabella 2). Tali modifiche verranno discusse nel

paragrafo di commento ai dati, specificatamente per gli inquinanti monitorati durante la campagna nel comune di Collegno.

Per ulteriori approfondimenti riguardanti il nuovo Decreto Ministeriale si rimanda alla Gazzetta Ufficiale n. 87 del 13 aprile 2002 (Suppl. n.77).

Tabella 1 - Valori di attenzione e di allarme per gli inquinanti

INQUINANTE	RIFERIMENTO NORMATIVO	PARAMETRO DI CONTROLLO	PERIODO DI OSSERVAZIONE	VALORE DI RIFERIMENTO
Biossido di zolfo espresso come SO ₂	VALORE LIMITE (D.P.R. 203/88)	mediana delle concentrazioni medie giornaliere	anno (1 aprile - 31 marzo)	80 µg/m ³
		98° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (1)	anno (1 aprile - 31 marzo)	250 µg/m ³
		mediana delle concentrazioni medie giornaliere	inverno (1 ottobre - 31 marzo)	130 µg/m ³
	VALORE GUIDA (D.P.R. 203/88)	media delle concentrazioni medie giornaliere	anno (1 aprile - 31 marzo)	40 - 60 µg/m ³
		media giornaliera	ogni giorno	100 - 150 µg/m ³
	LIVELLO DI ATTENZIONE (D.M.25/11/94)	media giornaliera	ogni giorno	125 µg/m ³
LIVELLO DI ALLARME (D.M. 25/11/94)	media giornaliera (2)	ogni giorno	250 µg/m ³	
Biossido di azoto espresso come NO ₂	VALORE LIMITE (D.P.R. 203/88)	98° percentile delle concentrazioni medie orarie	anno (1 gennaio - 31 dicembre)	200 µg/m ³
	VALORE GUIDA (D.P.R. 203/88)	50° percentile delle concentrazioni medie orarie	anno (1 gennaio - 31 dicembre)	50 µg/m ³
		98° percentile delle concentrazioni medie orarie	anno (1 gennaio - 31 dicembre)	135 µg/m ³
	LIVELLO DI ATTENZIONE (D.M. 15/4/94 e 25/11/94)	media oraria	ogni giorno	200 µg/m ³
	LIVELLO DI ALLARME (D.M. 15/4/94 e 25/11/94)	media oraria	ogni giorno	400 µg/m ³
Particelle sospese totali espresse come PTS	STANDARD DI QUALITA' (D.P.C.M. 28/3/83)	media delle concentrazioni medie giornaliere (3)	anno (1 aprile - 31 marzo)	150 µg/m ³
		95° percentile delle concentrazioni medie giornaliere (3)	anno (1 aprile - 31 marzo)	300 µg/m ³
	VALORE GUIDA (D.P.R. 203/88)	media concentrazioni medie giornaliere (4)	anno (1 aprile - 31 marzo)	40 - 60 µg/m ³
		media giornaliera (4)	ogni giorno	100 - 150 µg/m ³
	LIVELLO DI ATTENZIONE (D.M. 25/11/94)	media giornaliera (3)	ogni giorno	150 µg/m ³
	LIVELLO DI ALLARME (D.M. 25/11/94)	media giornaliera (3)	ogni giorno	300 µg/m ³
Monossido di carbonio espresso come CO	STANDARD DI QUALITA' (D.P.C.M. 28/3/83)	media di 8 ore (5)	8 ore	10 mg/m ³
		media oraria	1 ora	40 mg/m ³
	LIVELLO DI ATTENZIONE (D.M. 15/4/94 e 25/11/94))	media oraria	1 ora	15 mg/m ³
	LIVELLO DI ALLARME (D.M. 15/4/94 e 25/11/94)	media oraria	1 ora	30 mg/m ³
Ozono espresso come O ₃	STANDARD DI QUALITA' (D.P.C.M. 28/3/83)	media oraria (6)	1 mese	200 µg/m ³
	LIVELLO PER LA PROTEZIONE DELLA SALUTE (D.M. 16/5/96)	media (mobile trascinata) su 8 ore (7)	8 ore	110 µg/m ³
	LIVELLO PER LA PROTEZIONE DELLA VEGETAZIONE (D.M. 16/5/96)	media oraria	1 ora	200 µg/m ³
		media giornaliera	ogni giorno	65 µg/m ³
	LIVELLO DI ATTENZIONE (D.M. 15/4/94, D.M. 25/11/94 e D.M. 16/5/96)	media oraria	1 ora	180 µg/m ³
	LIVELLO DI ALLARME (D.M. 15/4/94, D.M. 25/11/94 e D.M. 16/5/96)	media oraria	1 ora	360 µg/m ³

(segue tabella)

(continua tabella)

Piombo espresso come Pb	STANDARD DI QUALITA' (D.P.C.M. 28/3/83)	media delle concentrazioni medie di 64 ore	anno (1 aprile - 31 marzo)	2 µg/m ³
Particolato sospeso espresso come PM10	OBIETTIVO DI QUALITA' (D.M. 25/11/94)	media mobile valori giornalieri (8)	anno (1 gennaio - 31 dicembre)	40 µg/m ³
BENZENE	OBIETTIVO DI QUALITA' (D.M. 25/11/94)	media mobile valori giornalieri (8)	anno (1 gennaio - 31 dicembre)	10 µg/m ³
BENZO(A)PIRENE	OBIETTIVO DI QUALITA' (D.M. 25/11/94)	media mobile valori giornalieri (9)	anno (1 gennaio - 31 dicembre)	1 ng/m ³

- (1): Si devono prendere tutte le misure atte ad evitare il superamento di questo valore per più di 3 giorni consecutivi.
- (2): Ai sensi del D.P.R. 203/88 il limite non può essere superato per più del 2% delle misure valide su base annua e si devono prendere tutte i provvedimenti atti ad evitare il superamento di questo valore per più di 3 giorni consecutivi.
- (3): Misurate con il metodo gravimetrico.
- (4): Misurate con il metodo dei fumi neri.
- (5): La media di 8 ore deve essere effettuata nelle seguenti fasce orarie: 0:00÷8:00, 8:00÷16:00, 16:00÷24:00 (ISTISAN 87/5).
- (6): La concentrazione di 200 µg/m³ non deve essere raggiunta più di una volta al mese.
- (7): La media mobile trascinata è calcolata ogni ora sulla base degli 8 valori relativi agli intervalli h÷(h-8); deve essere assicurato al minimo il calcolo di medie mobili, con parziale sovrapposizione, calcolata 4 volte al giorno sulla base degli 8 valori orari relativi agli intervalli: 0:00÷8:00, 8:00÷16:00, 12:00÷20:00, 16:00÷24:00 (ore solari).
- (8): Le misure devono essere effettuate, in modo discontinuo, per almeno 15 giorni al mese.
- (9): 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.

Tabella 2 Decreto Ministeriale n. 60 aprile 2002

INQUINANTE	LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE DI RIFERIMENTO	SUPERAMENTI CONCESSI	DATA PER IL RISPETTO DEL LIMITE	LIMITE PER L'ANNO 2002	LIMITE PER L'ANNO 2003	LIMITE PER L'ANNO 2004
BIOSSIDO DI ZOLFO (SO ₂)	Valore limite orario per la protezione della salute umana	1 ora	350 µg/m ³	24 volte/anno civile	1-gen-05	440 µg/m ³	410 µg/m ³	380 µg/m ³
	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	125 µg/m ³	3 volte/anno civile	1-gen-05	125 µg/m ³	125 µg/m ³	125 µg/m ³
	Valore limite per la protezione degli ecosistemi	anno civile	20 µg/m ³	--	19-lug-01	20 µg/m ³	20 µg/m ³	20 µg/m ³
		inverno (1 ott ÷ 31 mar)						
Soglia di allarme	3 ore consecutive	500 µg/m ³	--	--	--	--	--	
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-10	280 µg/m ³ (NO ₂)	270 µg/m ³ (NO ₂)	260 µg/m ³ (NO ₂)
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³ (NO ₂)	--	1-gen-10	56 µg/m ³	54 µg/m ³	52 µg/m ³
	Soglia di allarme	3 ore consecutive	400 µg/m ³	--	--	--	--	--
	Valore limite annuale per la protezione della vegetazione	anno civile	30 µg/m ³ (NO _x)	--	19-lug-01	--	--	--
MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	Valore limite per la protezione della salute umana	media massima giornaliera su 8 ore	10 mg/m ³	---	1-gen-05	16 mg/m ³	14 mg/m ³	12 mg/m ³
PIOMBO (Pb)	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	0.5 µg/m ³	---	1-gen-05	0.8 µg/m ³	0.7 µg/m ³	0.6 µg/m ³
PARTICELLE (PM10) FASE 1	Valore limite giornaliero per la protezione della salute umana	24 ore	50 µg/m ³	35 volte/anno civile	1-gen-05	65 µg/m ³	60 µg/m ³	55 µg/m ³
	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	40 µg/m ³	---	1-gen-05	44.8 µg/m ³	43.2 µg/m ³	41.6 µg/m ³
BENZENE	Valore limite annuale per la protezione della salute umana	anno civile	5 µg/m ³	---	1-gen-10	10 µg/m ³	10 µg/m ³	10 µg/m ³

Elaborazione statistica dati di inquinamento atmosferico

Nelle pagine seguenti vengono riportate le elaborazioni statistiche dei dati di inquinamento dell'aria registrati dagli analizzatori in entrambi i periodi di campionamento.

Rappresentazione media oraria e giornaliera - Superamento dei limiti di legge

La prima valutazione statistica (Tabelle 4 e 6) riassume, per ogni inquinante, i valori minimi, medi e massimi. La seconda valutazione (Tabelle 3 e 5), invece, evidenzia per i diversi inquinanti gli eventuali superamenti dei limiti di legge avvenuti durante i due periodi di monitoraggio.

Per un ulteriore approfondimento, i dati acquisiti nel comune di Collegno sono stati confrontati con i valori degli inquinanti rilevati in tre stazioni di Torino nello stesso periodo di monitoraggio; nelle tabelle 7 e 8 sono riportati i valori minimi e massimi registrati nel capoluogo presso le stazioni di Via della Consolata, Piazza Rebaudengo e Lingotto.

Si riportano di seguito le formule chimiche degli inquinanti, utilizzate come abbreviazioni:

SO ₂	BIOSSIDO DI ZOLFO
CO	MONOSSIDO DI CARBONIO
NO ₂	BIOSSIDO DI AZOTO
NO	MONOSSIDO DI AZOTO
NO _x	OSSIDI DI AZOTO TOTALI
O ₃	OZONO

Tabella 3: numero dei superamenti registrati durante la campagna di monitoraggio condotta a

Collegno – Via S. Massimo

Febbraio 2002

INQUINANTE	NUMERO DI LETTURE VALIDE		LIVELLO DI ATTENZIONE	NUMERO DI SUPERAMENTI		LIVELLO DI ALLARME	NUMERO DI SUPERAMENTI		STANDARD QUALITA' ARIA	NUMERO DI SUPERAMENTI	
	N°	%		N°	%		N°	%		N°	%
SO2	487	71.3	125 (*)	0	0.0	250 (*)	0	0.0	80 (1)	0	0.0
NO2	386	56.5	200	4	1.0	400	0	0.0	200	4	1.0
O3	478	70.0	180	0	0.0	360	0	0.0	200	0	0.0
CO	386	56.5	15	0	0.0	30	0	0.0	40	0	0.0

(*) MEDIA GIORNALIERA

(1) MEDIANA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 ORE

(2) MEDIA ARITMETICA DI TUTTE LE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 ORE

INQUINANTE	LETTURE VALIDE		SUPERAMENTI SOGLIA PROTEZIONE SALUTE: 110 µg/m ³ (1)		SUPERAMENTI SOGLIA PROTEZIONE VEGETAZIONE: 200 µg/m ³ (2)		SUPERAMENTI SOGLIA PROTEZIONE VEGETAZIONE: 65 µg/m ³ (3)	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
O3	478	70.0	0	0.0	0	0.0	1	5.6

(1) media trascinata sulle 8 ore

(2) media oraria

(3) media giornaliera

Tabella 4: valutazione statistica degli inquinanti rilevati a:

Collegno – Via S. Massimo

Febbraio 2002

inquinante :	SO2 µg/m ³
Valore minimo:	1.1
Valore massimo:	52.5
Valore medio:	12.8
Valore mediana:	10.3
Deviaz. Standard:	8.3

inquinante :	NO µg/m ³
Valore minimo:	7
Valore massimo:	601
Valore medio:	156
Valore mediana:	145
Deviaz. Standard:	102

inquinante :	NO2 µg/m ³
Valore minimo:	19
Valore massimo:	235
Valore medio:	96
Valore mediana:	96
Deviaz. Standard:	37

inquinante :	O3 µg/m ³
Valore minimo:	1
Valore massimo:	90
Valore medio:	15
Valore mediana:	6
Deviaz. Standard:	20

inquinante :	CO mg/m ³
Valore minimo:	0.5
Valore massimo:	12.2
Valore medio:	2.3
Valore mediana:	1.9
Deviaz. Standard:	1.7

Per tutti gli inquinanti sono rappresentati i valori orari, ma per il biossido di zolfo il confronto con il livello di attenzione (125 µg/m³) deve essere effettuato a livello di medie sulle 24 ore .

Tabella 5: numero dei superamenti registrati durante la campagna di monitoraggio condotta a

Collegno – Via Roma – Scuola Materna “Mamma Pajetta”

Marzo 2002

INQUINANTE	NUMERO DI LETTURE VALIDE		LIVELLO DI ATTENZIONE	NUMERO DI SUPERAMENTI		LIVELLO DI ALLARME	NUMERO DI SUPERAMENTI		STANDARD QUALITA' ARIA	NUMERO DI SUPERAMENTI	
	N°	%		N°	%		N°	%		N°	%
SO2	620	95.7	125 (*)	0	0.0	250 (*)	0	0.0	80 (1)	0	0.0
NO2	505	77.9	200	0	0.0	400	0	0.0	200	0	0.0
O3	632	97.5	180	0	0.0	360	0	0.0	200	0	0.0
CO	603	93.1	15	0	0.0	30	0	0.0	40	0	0.0

(*) MEDIA GIORNALIERA

(1) MEDIANA DELLE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 ORE

(2) MEDIA ARITMETICA DI TUTTE LE CONCENTRAZIONI MEDIE DI 24 ORE

INQUINANTE	LETTURE VALIDE		SUPERAMENTI SOGLIA PROTEZIONE SALUTE: 110 µg/m ³ (1)		SUPERAMENTI SOGLIA PROTEZIONE VEGETAZIONE: 200 µg/m ³ (2)		SUPERAMENTI SOGLIA PROTEZIONE VEGETAZIONE: 65 µg/m ³ (3)	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
O3	622	97.5	0	0.0	0	0.0	2	7.7

(1) media trascinata sulle 8 ore

(2) media oraria

(3) media giornaliera

Tabella 6: valutazione statistica degli inquinanti rilevati a:

Collegno – Scuola Materna “Mamma Pajetta

Marzo 2002

inquinante :	SO2 µg/m ³
Valore minimo:	2.6
Valore massimo:	28.7
Valore medio:	6.8
Valore mediana:	5.4
Deviaz. Standard:	4.1

inquinante :	CO mg/m ³
Valore minimo:	0.2
Valore massimo:	6.6
Valore medio:	0.7
Valore mediana:	0.6
Deviaz. Standard:	0.4

inquinante :	NO2 µg/m ³
Valore minimo:	17
Valore massimo:	117
Valore medio:	59
Valore mediana:	58
Deviaz. Standard:	21

inquinante :	NO µg/m ³
Valore minimo:	0
Valore massimo:	306
Valore medio:	93
Valore mediana:	92
Deviaz. Standard:	59

inquinante :	O3 µg/m ³
Valore minimo:	0
Valore massimo:	124
Valore medio:	33
Valore mediana:	18
Deviaz. Standard:	33

Per tutti gli inquinanti sono rappresentati i valori orari, ma per il biossido di zolfo il confronto con il livello di attenzione (125 µg/m³) deve essere effettuato a livello di medie sulle 24 ore .

Tabella 7: valori massimi e minimi rilevati in tre stazioni di Torino nel mese di:

Febbraio 2002

TO - Consolata		
SO2	valore max	68.6 µg/m ³
	valore min	0.7 µg/m ³
NO2	valore max	180.1 µg/m ³
	valore min	20.3 µg/m ³
CO	valore max	9 mg/m ³
	valore min	0.6 mg/m ³
O3	valore max	*
	valore min	*

TO - Lingotto		
SO2	valore max	*
	valore min	*
NO2	valore max	162.9 µg/m ³
	valore min	10.4 µg/m ³
CO	valore max	5.6 mg/m ³
	valore min	0.6 mg/m ³
O3	valore max	120.6
	valore min	0.6

TO - Rebaudengo		
SO2	valore max	46.7 µg/m ³
	valore min	0.0 µg/m ³
NO2	valore max	243.4 µg/m ³
	valore min	13.5 µg/m ³
CO	valore max	11.7 mg/m ³
	valore min	0.6 mg/m ³
O3	valore max	*
	valore min	*

Per tutti gli inquinanti sono rappresentati i valori orari, ma per il biossido di zolfo il confronto con il livello di attenzione (125 µg/m³) deve essere effettuato a livello di medie sulle 24 ore .

Tabella 8: valori massimi e minimi rilevati in tre stazioni di Torino nel mese di:

Marzo 2002

TO - Consolata		
SO2	valore max	31.5 µg/m ³
	valore min	0.6 µg/m ³
NO2	valore max	168.1 µg/m ³
	valore min	22.3 µg/m ³
CO	valore max	6.2 µg/m ³
	valore min	0.3 µg/m ³
O3	valore max	*
	valore min	*

TO - Lingotto		
SO2	valore max	*
	valore min	*
NO2	valore max	135.3 µg/m ³
	valore min	14.4 µg/m ³
CO	valore max	4.2 mg/m ³
	valore min	0.1 mg/m ³
O3	valore max	147
	valore min	0.4

TO - Rebaudengo		
SO2	valore max	29.8 µg/m ³
	valore min	0.0 µg/m ³
NO2	valore max	183.9 µg/m ³
	valore min	19.6 µg/m ³
CO	valore max	7.8 mg/m ³
	valore min	0.9 mg/m ³
O3	valore max	*
	valore min	*

Per tutti gli inquinanti sono rappresentati i valori orari, ma per il biossido di zolfo il confronto con il livello di attenzione (125 µg/m³) deve essere effettuato a livello di medie sulle 24 ore .

COMMENTO AI DATI

La campagna di monitoraggio condotta nel Comune di Collegno si inserisce nell'ambito del progetto **Agenda 21** locale, che ha lo scopo di realizzare un documento in grado di descrivere la situazione attuale dell'ambiente.

Il monitoraggio è stato condotto presso i seguenti siti:

- Via S. Massimo, angolo via Bendini;
- Piazzale interno ala scuola materna "Mamma Pajetta".

Le due campagne sono state condotte nel periodo dal **30 gennaio al 27 febbraio 2002 (28 giorni** - di seguito indicati come **febbraio 2002**) presso il primo sito e dal **27 febbraio al 25 marzo 2002 (27 giorni** - di seguito indicati come **marzo 2002**) presso il secondo sito.

In tale periodo dell'anno le condizioni meteorologiche sono, in termini generali, sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti in atmosfera.

Durante la campagna del Laboratorio Mobile nel primo sito si sono verificati dei superamenti del livello di attenzione del biossido di azoto. Tale risultato è da ricondurre alle caratteristiche della zona scelta per il monitoraggio: area altamente antropizzata al centro di un'ampia zona con intenso traffico veicolare. E' importante sottolineare che tutti i valori registrati nel primo sito sono superiori rispetto a quelli del secondo sito e questo risultato è riconducibile all'elevata criticità di Via S. Massimo.

Nel mese di febbraio, durante il monitoraggio nel piazzale della scuola materna "Mamma Pajetta", non si sono verificati superamenti del livello di attenzione per nessuno degli inquinanti monitorati.

Biossido di zolfo

Il **biossido di zolfo** è un gas incolore, di odore pungente. Le principali emissioni di SO₂ derivano dai processi di combustione che utilizzano combustibili di tipo fossile (ad esempio gasolio, olio combustibile e carbone) nei quali lo zolfo è presente come impurità.

Una percentuale molto bassa di biossido di zolfo nell'aria (6-7%) proviene dal traffico veicolare, in particolare da veicoli a motore diesel.

La concentrazione di biossido di zolfo presenta una variazione stagionale molto evidente e i valori massimi si registrano durante la stagione invernale, a causa del riscaldamento domestico.

Durante la prima campagna di monitoraggio le concentrazioni di biossido di zolfo non sono state comunque tali da destare preoccupazioni; infatti il massimo valore giornaliero registrato in via S. Massimo è pari a $19.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (calcolato come media giornaliera sulle 24 ore), che corrisponde a circa il 15% del livello di attenzione ($125 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Il valore massimo giornaliero calcolato in via Roma, presso la scuola materna "Mamma Pajetta" è pari a $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che corrisponde a circa il 10% del livello di attenzione.

Per il biossido di zolfo il Decreto Ministeriale n. 60 fissa $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore limite per la protezione della salute umana sulle 24 ore, uguale al livello di attenzione della precedente normativa, mentre è stato inserito come soglia di allarme il valore di $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$, misurato su tre ore consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria. Nel vecchio D.M. 25/11/94 il livello di allarme, calcolato come media oraria, era fissato a $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si può quindi affermare che anche i valori di riferimento della nuova normativa sono ampiamente rispettati.

Ossidi di azoto

Gli ossidi di azoto vengono generati da tutti i processi di combustione, qualsiasi sia il tipo di combustibile usato.

Il **biossido di azoto** è da ritenersi fra gli inquinanti atmosferici maggiormente pericolosi, sia perché è per sua natura irritante, sia perché dà inizio, in presenza di forte irraggiamento solare, ad una serie di reazioni fotochimiche secondarie che portano alla formazione di sostanze inquinanti complessivamente indicate con il termine di "smog fotochimico".

Per quanto riguarda le concentrazioni misurate nel sito di via S. Massimo, si sono rilevati 4 superamenti del livello di attenzione ($200 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e il valore massimo registrato durante il periodo di campionamento è pari a $235 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Durante il mese di febbraio, nel secondo sito - presso il cortile della scuola "Mamma Pajetta" - non si sono verificati superamenti del livello di attenzione e il valore massimo registrato è stato di $117 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che corrisponde a circa il 58 % di tale limite.

Tali considerazioni valgono anche ai fini del rispetto dei limiti previsti dal nuovo D.M. D.M. 60/2002, nel quale si definisce un valore limite orario per la protezione della salute umana pari a $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (coincidente con il livello di attenzione della precedente normativa) da non superare più di 18 volte l'anno, mentre la soglia di allarme è rimasta uguale al livello di allarme del precedente decreto ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3$), considerando però tre ore consecutive anziché i valori orari.

Monossido di carbonio

Il carbonio si trova in natura sia allo stato elementare sia combinato negli idrocarburi, nel calcare, nella dolomite, nei carboni fossili, ecc.

Il carbonio è in grado di legarsi chimicamente con l'ossigeno formando due composti (ossidi): il monossido di carbonio (CO) ed il biossido di carbonio (CO_2).

Il **monossido di carbonio** è l'inquinante gassoso più abbondante in atmosfera, l'unico la cui concentrazione venga espressa in milligrammi al metro cubo (mg/m^3). E' un gas inodore ed incolore e viene generato durante la combustione di materiali organici quando la quantità di ossigeno a disposizione è insufficiente.

La principale sorgente di CO è rappresentata dal traffico veicolare, in particolare dai gas di scarico dei veicoli a benzina.

Durante la campagna non si sono verificati superamenti del livello di attenzione in nessuno dei due siti monitorati. Il valore massimo orario registrato in Via S. Massimo è pari a $12.2 \text{ mg}/\text{m}^3$ che corrisponde al 83% circa del livello di attenzione ($15 \text{ mg}/\text{m}^3$), mentre il valore massimo misurato nel cortile della scuola materna "Mamma Pajetta" è di $6.6 \text{ mg}/\text{m}^3$ (44 % del livello di attenzione).

Il nuovo Decreto Ministeriale n. 60/2002 impone come valore limite per la protezione della salute umana 10 mg/m^3 , calcolato come media massima giornaliera su 8 ore. Anche l'elaborazione dati finalizzata alla valutazione del rispetto di tale limite non ha evidenziato nessun superamento.

Ozono

L'**ozono** è un inquinante di carattere ubiquitario e questo fa sì che – come evidenziato dai dati acquisiti dalla rete di monitoraggio provinciale e dalle numerose campagne effettuate con il Laboratorio Mobile – la sua presenza interessi tutto il territorio provinciale, indipendentemente dal grado di industrializzazione ed urbanizzazione.

Tale situazione è legata all'origine secondaria dell'inquinante; l'ozono, infatti, non viene emesso direttamente da una fonte antropica, ma si genera in atmosfera grazie all'instaurarsi di un ciclo di reazioni fotochimiche (favorite quindi da un intenso irraggiamento solare) che coinvolgono principalmente gli ossidi di azoto (NO_x) e i composti organici volatili (V.O.C.).

La sua distribuzione spaziale – ed in generale quella dei composti organici di origine fotochimica presenti in atmosfera – è inoltre differente da quella degli inquinanti primari; contrariamente a questi ultimi, infatti, gli inquinanti secondari raggiungono spesso concentrazioni più elevate in aree lontane dai centri urbani, nelle zone alpine ed in quelle prealpine.

Anche per l'ozono non si sono verificati superamenti dei valori di riferimento per la protezione della salute umana, come ci si può aspettare considerando che la campagna di monitoraggio non ha coinciso con la stagione estiva, particolarmente critica per tale inquinante.

Nel mese di gennaio, il valore massimo misurato è di $90 \text{ } \mu\text{g/m}^3$, pari al 50% del livello di attenzione ($180 \text{ } \mu\text{g/m}^3$), mentre nel secondo sito il valore massimo registrato è di $124 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ che corrisponde al 69% circa del livello di attenzione.

Si sono invece verificati 3 superamenti della soglia di protezione della vegetazione (pari a $65 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ espressa come media giornaliera) due dei quali sono da associarsi alla contemporanea presenza di episodi di phön.

Confronto dati con tre centraline di rilevamento site in Torino

Per uno studio più approfondito dei dati, si è deciso confrontare i valori registrati durante le due campagne nel Comune di Collegno con i rispettivi valori misurati, nel medesimo periodo, in tre centraline site in Torino.

Le centraline prese in esame sono le seguenti:

- Via della Consolata;
- P.zza Rebaudengo;
- Lingotto.

E' importante sottolineare che la scelta di questi siti è finalizzata a fornire un'informazione completa sull'inquinamento atmosferico della città, in zone con caratteristiche molto diverse tra loro.

Durante i mesi di gennaio e febbraio i valori registrati da queste centraline sono stati quasi tutti al di sotto dei livelli di attenzione imposti dalla normativa vigente. L'unico superamento si è verificato nella centralina di P.zza Rebaudengo, dove l'8 febbraio il valore di biossido di azoto ha raggiunto i 243 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, superando il livello di attenzione (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) di circa il 22%. Tale valore è, comunque, superiore al valore massimo registrato a Collegno, nonostante in quest'ultimo si siano verificati 4 superamenti mensili.

Per quanto riguarda le concentrazioni di ozono registrate presso la stazione di Torino Lingotto, si sono riscontrati 4 superamenti del livello di protezione della vegetazione (65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come media giornaliera), tre dei quali verificatisi in coincidenza con quelli registrati a Collegno. Durante il periodo in esame, nella stazione del capoluogo è stato inoltre superato per 9 volte il limite di protezione della salute umana (110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ calcolato come media mobile sulle 8 ore).

Confrontando i valori massimi misurati per tutti gli inquinanti, si osserva che, in generale, nella città di Torino le concentrazioni sono più elevate. Fa eccezione il valore massimo di monossido di carbonio (CO) rilevato nel primo sito di monitoraggio di Collegno, il quale supera i valori massimi orari registrati dalle centraline di Torino. Va comunque ribadito che per questo inquinante non si verificano superamenti dei valori limite, sia in riferimento alla vecchia normativa che al recente D.M. 60/2002.

Da questo confronto emerge chiaramente come il primo sito di monitoraggio - Via S. Massimo, angolo via Bendini – sia indubbiamente il più critico tra i due considerati, come è d'altra parte logico attendersi in relazione alle caratteristiche delle due aree in esame.

In termini generali, le concentrazioni rilevate non si discostano da quelle tipiche della conurbazione torinese.

Per una analisi completa si rimanda alla relazione finale che verrà fornita dopo l'elaborazione dei dati monitorati nei medesimi siti nel periodo estivo (luglio - agosto).

Il Componente di Area Tematica

Dr.ssa Monica Clemente

Il Responsabile dell'Area Tematica Modellistica e Emissioni

Dr. Francesco LOLLOBRIGIDA

APPENDICE - SPECIFICHE TECNICHE DEGLI ANALIZZATORI

• Biossido di zolfo

DASIBI 4108

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

DASIBI 2108

Analizzatore reazione di chemiluminescenza classificato da EPA quale metodo di riferimento per la misura della concentrazione di NO/NO_x.

- ✓ Campo di misura: 0 ÷ 4000 ppb;
- ✓ Limite inferiore di rivelabilità < 2 ppb.

• Ozono

DASIBI 1108

Analizzatore ad assorbimento ultravioletto classificato da EPA per la misura delle concentrazioni di O₃ nell'aria ambiente.

- ✓ Campo di misura: 0 ÷ 2000 ppb;
- ✓ Limite inferiore di rivelabilità: 2 µg/m³.

• Monossido di carbonio

DASIBI 3008

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 totale sospeso

KIMOTO 186

Analizzatore ad assorbimento raggi β con sorgente a minima intensità di radiazione (100 µCi); campionamento delle particelle sospese totali in aria ambiente, con sonda di prelievo protetta dal vento.

- ✓ Campo di misura: 0 ÷ 5000 µg/m³;
- ✓ Limite inferiore di rivelabilità < 10 µg/m³.

• Stazione meteorologica

LASTEM

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