

RELAZIONE TECNICA

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA ***Comune di Rottofreno*** ***Frazione di San Nicolò***

febbraio-marzo 2017



A cura di

arpae - Sezione Provinciale di Piacenza - *Servizio Sistemi Ambientali*

Area Monitoraggio e Valutazione ARIA
UNITÀ RETE DI MONITORAGGIO ARIA

PREMESSA

La convenzione in essere tra il Comune di Rottofreno e la Sezione Provinciale Arpae di Piacenza per il triennio 2015-2017 prevede, fra le altre attività, anche l'esecuzione di una campagna di monitoraggio della qualità dell'aria di durata pari a 3 settimane, per ogni anno di validità.

Il punto di misura è stato individuato con l'Amministrazione Comunale: il laboratorio mobile è stato collocato a San Nicolò, in via XXV Aprile (nella medesima postazione delle ultime campagne di monitoraggio), dal 22/2 al 16/03/2017. Inoltre, su richiesta dell'Amministrazione Comunale, sono state effettuate nello stesso periodo anche rilevazioni di particolato fine $PM_{2,5}$ mediante un campionatore sequenziale, con successive misure gravimetriche in laboratorio; il campionatore è stato collocato nell'area recintata di pertinenza dell'Asilo Nido Comunale, in prossimità della postazione del laboratorio mobile.

Infine, tramite l'utilizzo di un campionatore passivo posizionato in vicinanza del laboratorio mobile per tutta la durata della campagna di monitoraggio, è stata valutata la presenza di BTEX (benzene, toluene, etilbenzene e xileni), la cui origine può essere ricondotta prevalentemente al traffico autoveicolare.

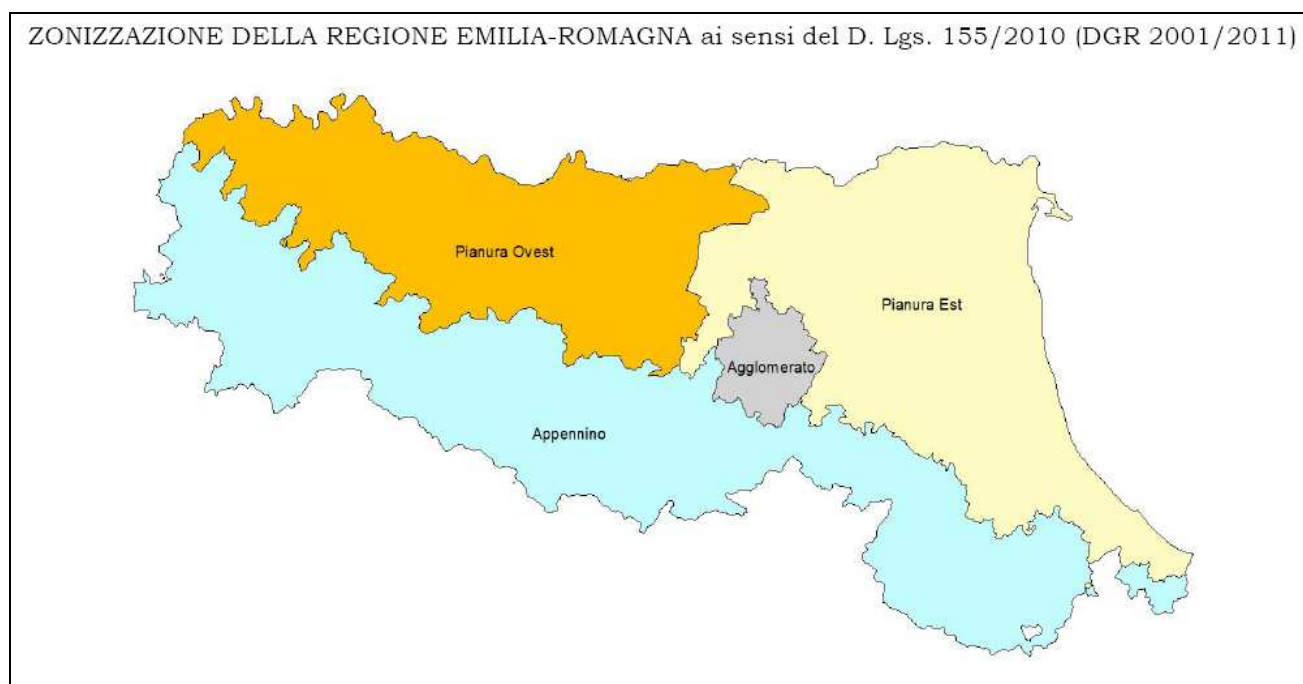
Località	San Nicolò di Rottofreno
Postazione	via XXV Aprile
Tipologia di area	area urbana prevalentemente residenziale
Periodo di monitoraggio	23/02 - 15/03/2017
Inquinanti misurati	<ul style="list-style-type: none"> • particolato fine con diametro aerodinamico non superiore a 10 micrometri ($PM_{10} - \mu g/m^3$) • particolato fine con diametro aerodinamico non superiore a 2,5 micrometri ($PM_{2,5} - \mu g/m^3$) • ossidi di azoto ($NO, NO_2 - \mu g/m^3$) • monossido di carbonio ($CO - mg/m^3$) • biossido di zolfo ($SO_2 - \mu g/m^3$) • ozono ($O_3 - \mu g/m^3$) • BTEX: benzene ($C_6H_6 - \mu g/m^3$) e omologhi superiori (campionatore passivo)
Parametri meteorologici misurati	<ul style="list-style-type: none"> • temperatura ($^{\circ}C$) • umidità relativa (%) • pressione ($mbar$) • radiazione solare totale (W/m^2) • velocità del vento, direzione del vento ($m/s, ^{\circ}$) • precipitazioni totali giornaliere (mm)

Tutti i parametri sono determinati su base oraria, ad esclusione del particolato fine per il quale il campionamento è giornaliero. Gli orari sono riferiti all'**ora solare**.

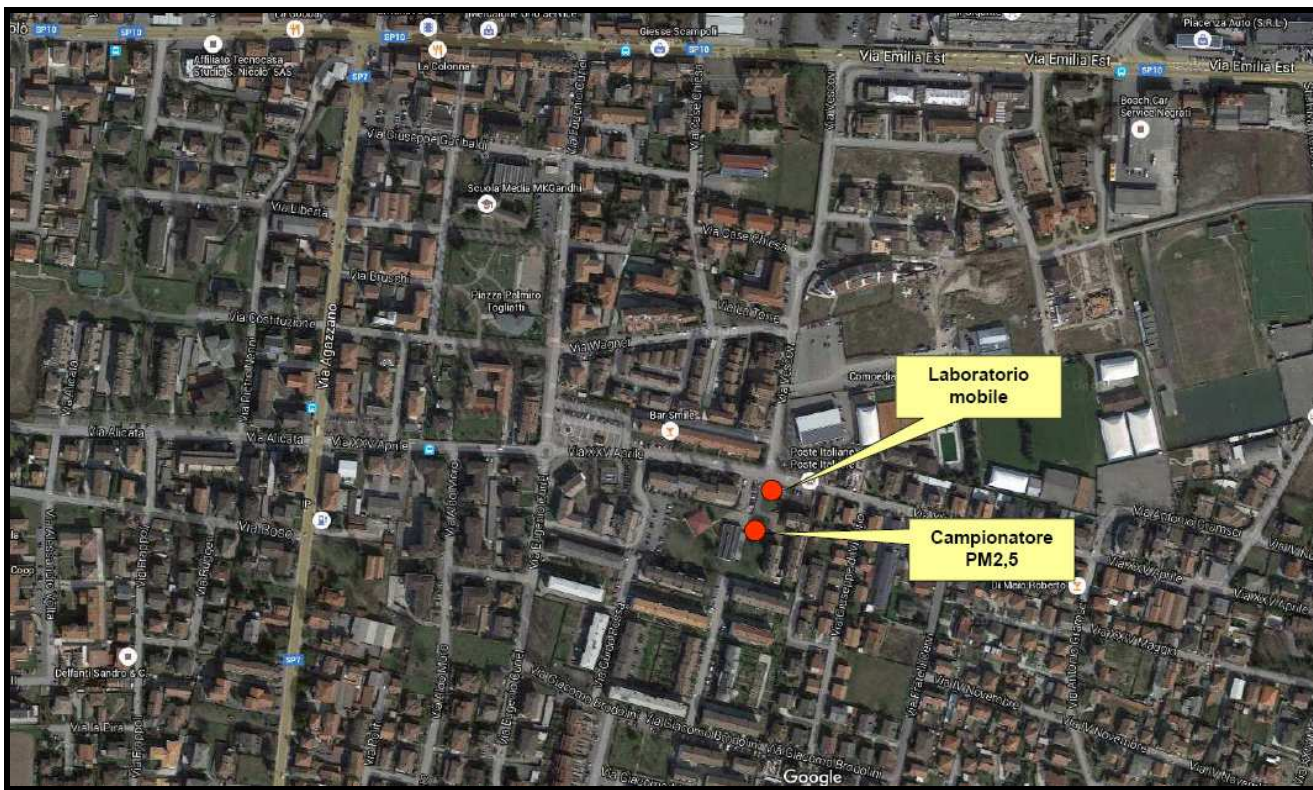
La normativa di riferimento è costituita dal **Dlgs. n. 155 del 13/08/2010** di recepimento della normativa europea, successivamente modificato dal **Dlgs. n. 250 del 24/12/2012** in vigore dal 12/02/2013.

La zonizzazione della Regione Emilia Romagna elaborata ai sensi dell'art.3 del D.Lgs. 155/10 ed approvata con la D.G.R. n. 2001 del 27/12/2011, vede il territorio regionale suddiviso in quattro aree: il comune di Rottofreno appartiene alla zona IT08102 - **Pianura Ovest**.

Nella figura seguente è riportata la zonizzazione del territorio della Regione Emilia-Romagna.



Nelle pagine seguenti sono riportate le mappe con l'individuazione delle due postazioni di misura ed un'immagine del campionatore sequenziale di $PM_{2.5}$ nel corso della campagna di monitoraggio.



(Google Maps)



RISULTATI

L'efficienza degli analizzatori dei parametri chimici e meteorologici, espressa come percentuale dei dati validi rispetto a quelli teorici totali (al netto delle attività di taratura), è riportata nella tabella seguente:

PARAMETRI CHIMICI	Efficienza (%)
PM ₁₀	100
NO – NO ₂	96
CO	100
SO ₂	98
O ₃	100
PM _{2,5} campionatore sequenziale	100
PARAMETRI METEOROLOGICI	Efficienza (%)
temperatura	100
precipitazioni	100
vento (VV e DV)	100
umidità relativa	100
radiazione solare	100
pressione	100

L'elaborazione dei dati dei parametri chimici è subordinata all'acquisizione di almeno il 75% dei valori teoricamente disponibili rispetto al periodo d'osservazione considerato (che può essere di 1 ora, 8 ore, 24 ore in base al tipo d'inquinante).

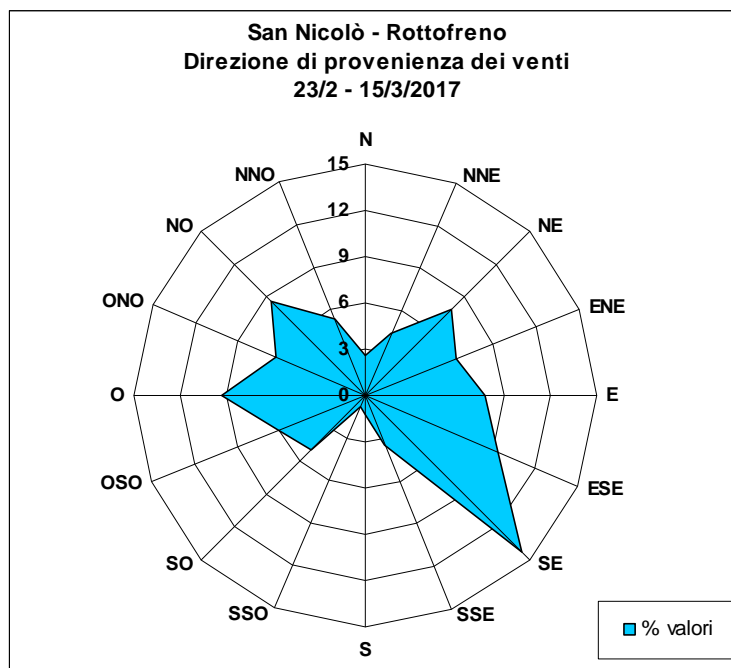
Le elaborazioni fanno riferimento a tutte le concentrazioni rilevate, anche nel caso in cui, come per CO e SO₂, risultino inferiori al limite di quantificazione strumentale (pari a 0,6 mg/ m³ per il CO e a 14 µg/m³ per SO₂).

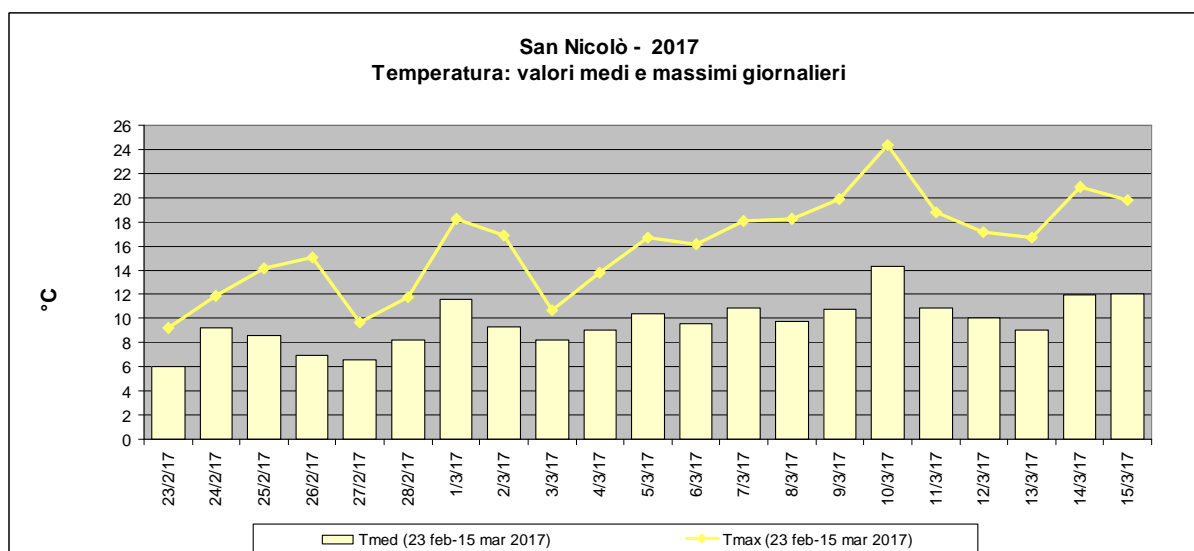
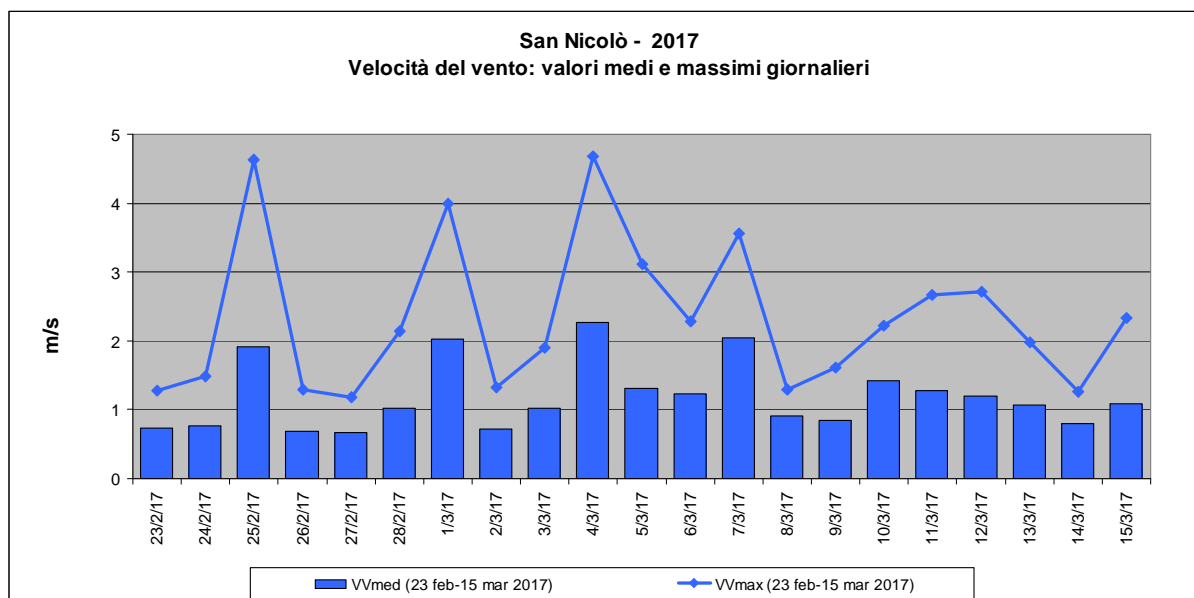
Parametri meteorologici

I parametri meteorologici risultano particolarmente rilevanti nel determinare le dinamiche degli inquinanti in atmosfera, in quanto ne possono favorire la diluizione oppure l'accumulo in una determinata area, concorrendo pertanto significativamente alle condizioni di qualità dell'aria rilevate.

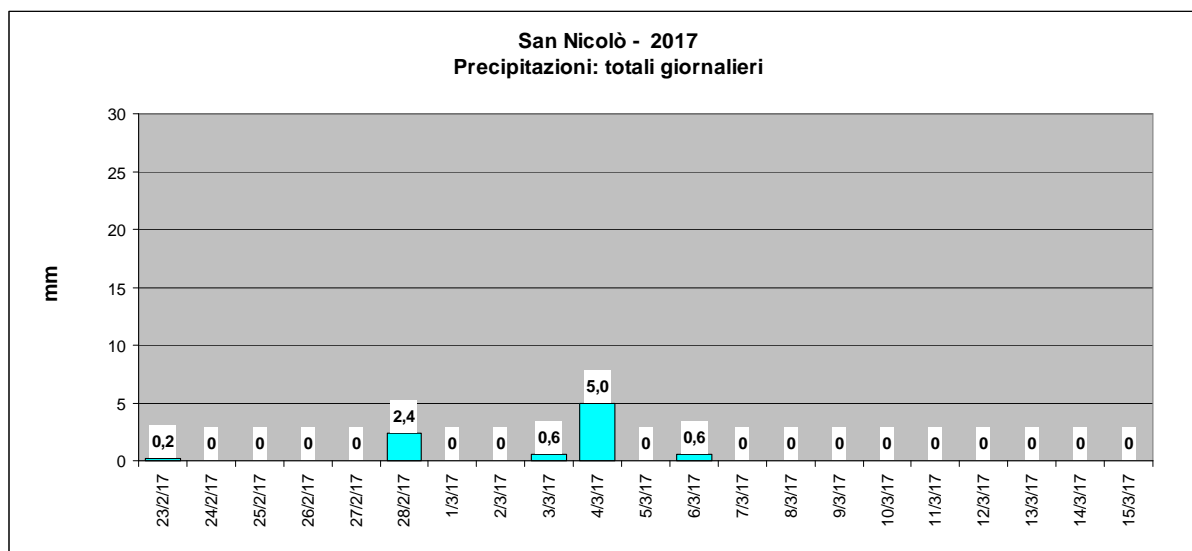
Si riportano i grafici relativi a tali parametri: i sensori di direzione e velocità del vento sono posizionati alla quota di 10 metri, i rimanenti alla quota di circa 3 m.

La rosa del vento evidenzia, nel periodo di monitoraggio, una prevalenza di venti da SE; la velocità media del vento durante l'intera campagna è pari a 1,2 m/s, il valore massimo orario pari a 4,7 m/s è stato registrato il 4/3 alle ore 11:00.





Le temperature medie giornaliere risultano comprese tra 6 °C (il 23/02) e 14,3 °C (il 10/03); la temperatura minima assoluta (0,1 °C) è stata registrata il 26/02 alle ore 07:00, mentre la massima assoluta (24,4 °C) il giorno 10/03 alle ore 15:00.



Nel corso della campagna sono stati registrati solo due giorni di pioggia: le precipitazioni totali del periodo risultano pari a 8,8 mm.

Parametri chimici

I risultati della campagna di monitoraggio sono riassunti nella tabella seguente, mentre l'analisi per i singoli inquinanti è riportata nelle pagine successive.

San Nicolò di ROTTOFRENO 23/02 – 15/03/2017		
INDICATORE	VALORE RILEVATO	VALORE DI RIFERIMENTO SU BASE ANNUALE
PM ₁₀ - Media (µg/m ³)	37	40
PM ₁₀ – N° superamenti Limite giornaliero (50 µg/m ³)	5	35
PM _{2,5} - Media (µg/m ³)	28	25
NO ₂ - Media (µg/m ³)	32	40
NO ₂ – Max orario (µg/m ³)	123	200
SO ₂ – Max orario (µg/m ³)	30	350
SO ₂ – Max media giornaliera (µg/m ³)	16	125
CO – Max media mobile di 8 ore (mg/m ³)	1,0	10*
O ₃ – Max media mobile di 8 ore (µg/m ³)	76	120
O ₃ – Max orario (µg/m ³)	96	180*
C ₆ H ₆ - Media (µg/m ³)	2,6	5,0

* valori di riferimento assoluti, che non implicano una valutazione su base annuale

Le concentrazioni degli inquinanti monitorati nel corso delle campagne sono poste a confronto con quelle, relative allo stesso periodo di monitoraggio, registrate nelle stazioni fisse della rete regionale della qualità dell'aria, postazioni per cui sono disponibili i dati per l'intero anno, anche sul sito internet dell'Agenzia; in particolare sono state prese in considerazione:

- Piacenza - Giordani-Farnese, stazione da traffico
- Piacenza - Parco Montecucco, stazione di fondo urbano
- Besenzone, stazione di fondo rurale
- Lugagnano, stazione di fondo suburbano.

Infine, per una migliore comprensione dei fenomeni legati all'inquinamento atmosferico, per gli inquinanti rilevati su base oraria (NO_2 , CO , O_3 ed SO_2) è stato elaborato il **giorno tipico**, ovvero l'andamento temporale delle concentrazioni medie orarie nell'arco delle 24 ore di un giorno virtuale: per costruire una singola media oraria del giorno tipico, si calcola il valore medio delle concentrazioni orarie corrispondenti alla medesima ora per tutti i giorni compresi nel periodo di riferimento (in questo caso il periodo della singola campagna di monitoraggio). Nei grafici del giorno tipico, il dato orario mancante coincide con la calibrazione giornaliera dell'analizzatore, che viene effettuata sempre alla stessa ora, all'inizio della giornata di campionamento.

1. Particolato fine PM_{10} – $PM_{2,5}$

Il materiale particolato (PM) è una miscela di particelle solide e liquide di diverse caratteristiche chimico-fisiche, che si trova in sospensione nell'aria. Con il termine PM_{10} e $PM_{2,5}$ si indicano le particelle con diametro aerodinamico non superiore, rispettivamente, a 10 μm (frazione inalabile) e 2,5 μm (frazione respirabile). Il particolato può derivare da fenomeni naturali (come gli incendi, l'erosione del suolo, ecc.) oppure da attività antropiche, in particolar modo traffico veicolare e processi di combustione; può essere emesso direttamente in atmosfera (inquinante primario), oppure formarsi a seguito di reazioni chimiche o processi di condensazione (particelle secondarie). La permanenza del particolato in atmosfera dipende anche dalla dimensione delle particelle: le più fini tendono a rimanere in sospensione per diverso tempo e quindi a distribuirsi uniformemente su aree vaste.

Inquinante	Riferimenti normativi (DLgs 155/2010)
Particolato PM_{10}	Valore limite giornaliero: 50 $\mu g/m^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Valore limite annuale: 40 $\mu g/m^3$
Particolato $PM_{2,5}$	Valore limite annuale: 25 $\mu g/m^3$

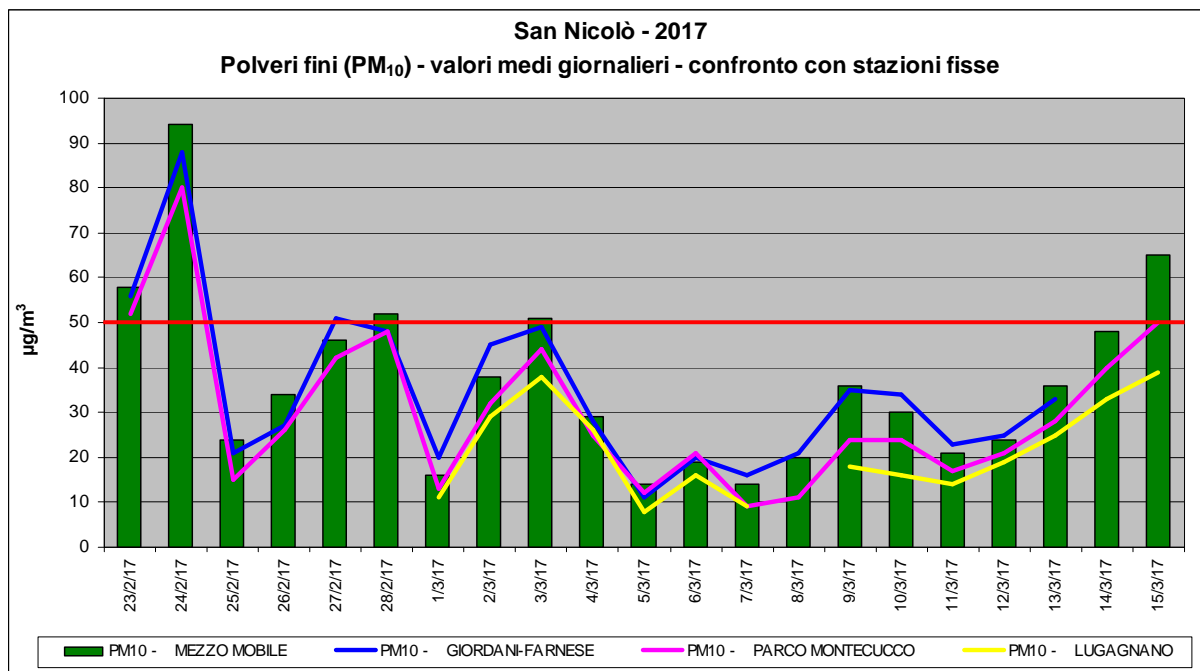
Polveri Fini PM_{10} : elaborazione dati giornalieri									
Periodo 23 febbraio - 15 marzo 2017									
Stazioni di monitoraggio	Numero di dati validi	Media ($\mu g/m^3$)	Minimo ($\mu g/m^3$)	Massimo ($\mu g/m^3$)	50° P ($\mu g/m^3$)	90° P ($\mu g/m^3$)	95° P ($\mu g/m^3$)	98° P ($\mu g/m^3$)	N° sup. [$>50 \mu g/m^3$]
SAN NICOLO' - Mezzo Mobile	21	37	14	94	34	58	65	82	5
Piacenza - GIORDANI FARNESE	20	36	11	88	31	57	63	78	4
Piacenza - PARCO MONTECUCCO	21	30	9	80	25	50	52	69	2
Lugagnano	15	23	8	49	19	39	42	46	0

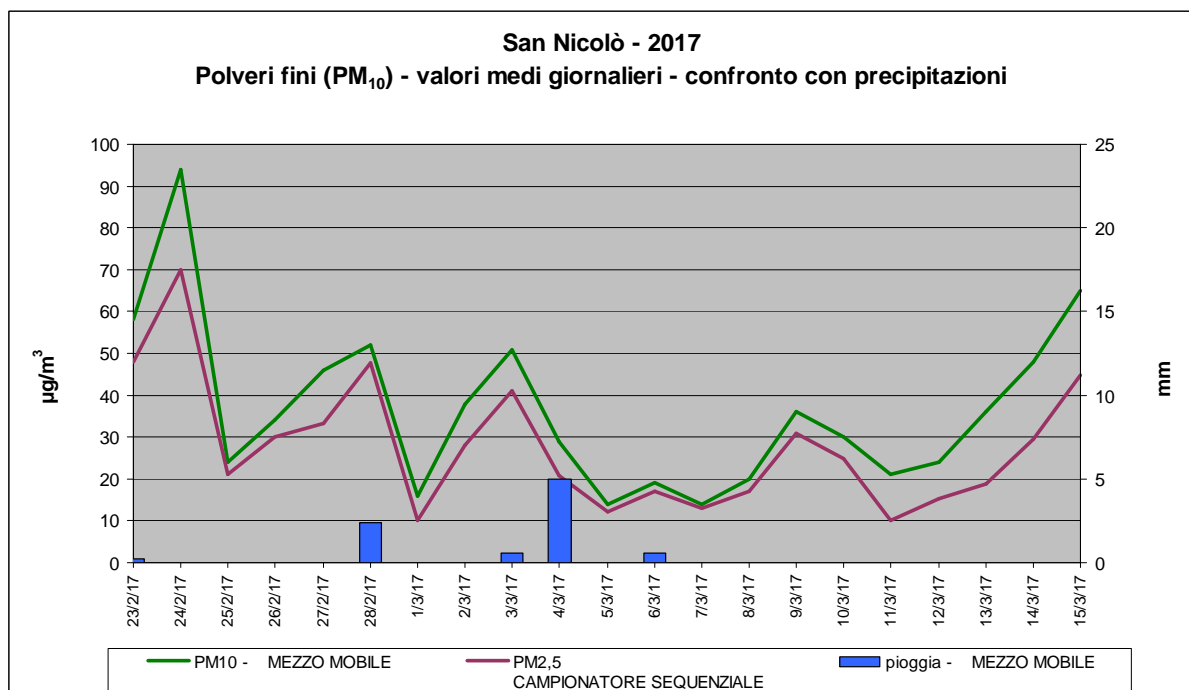
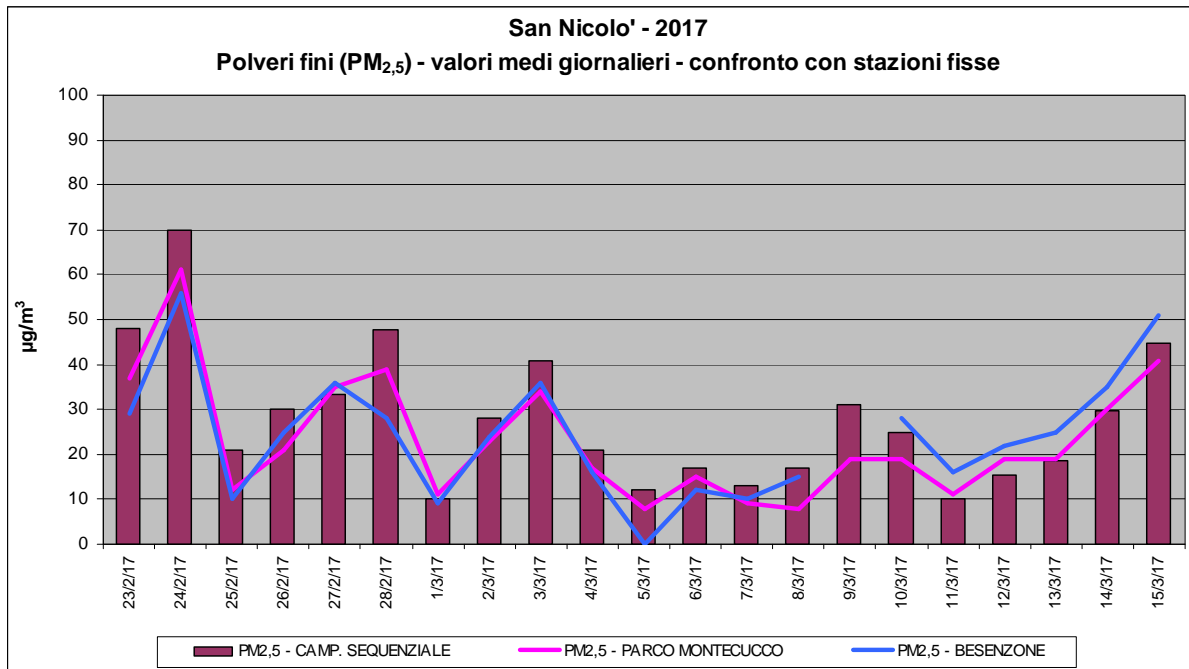
Limite di quantificazione = 5 $\mu g/m^3$

Polveri Fini $PM_{2,5}$ - elaborazione dati giornalieri								
Periodo 23 febbraio - 15 marzo 2017								
Stazioni di monitoraggio	Numero di dati validi	Media ($\mu g/m^3$)	Minimo ($\mu g/m^3$)	Massimo ($\mu g/m^3$)	50° P ($\mu g/m^3$)	90° P ($\mu g/m^3$)	95° P ($\mu g/m^3$)	98° P ($\mu g/m^3$)
SAN NICOLO' Campionatore sequenziale	21	28	10	70	25	48	48	61
Piacenza - PARCO MONTECUCCO	21	23	8	61	19	39	41	53
Besenzone	20	24	<5	56	25	38	51	54

Limite di quantificazione = 5 $\mu g/m^3$

DATA	PM ₁₀ MEZZO MOBILE	PM _{2,5} CAMPIONATORE SEQUENZIALE
	µg/m ³	µg/m ³
23/2/17	58	48
24/2/17	94	70
25/2/17	24	21
26/2/17	34	30
27/2/17	46	33
28/2/17	52	48
1/3/17	16	10
2/3/17	38	28
3/3/17	51	41
4/3/17	29	21
5/3/17	14	12
6/3/17	19	17
7/3/17	14	13
8/3/17	20	17
9/3/17	36	31
10/3/17	30	25
11/3/17	21	10
12/3/17	24	15
13/3/17	36	19
14/3/17	48	30
15/3/17	65	45
VALORE MEDIO	37	28





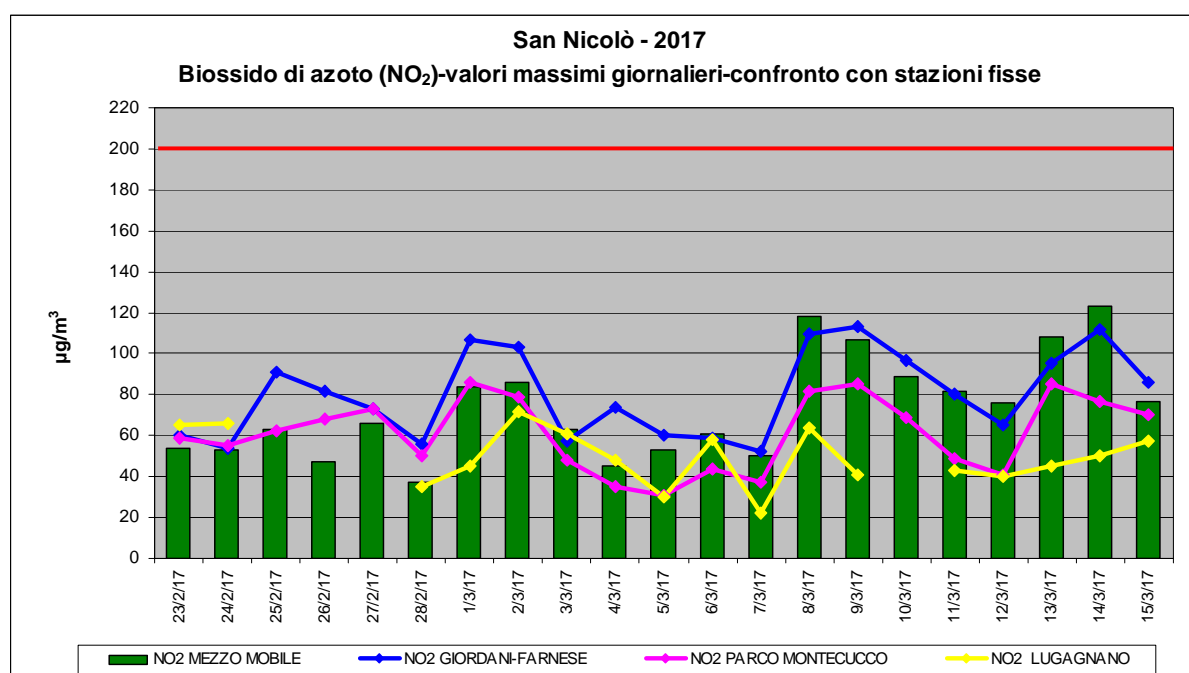
2. Biossido di azoto

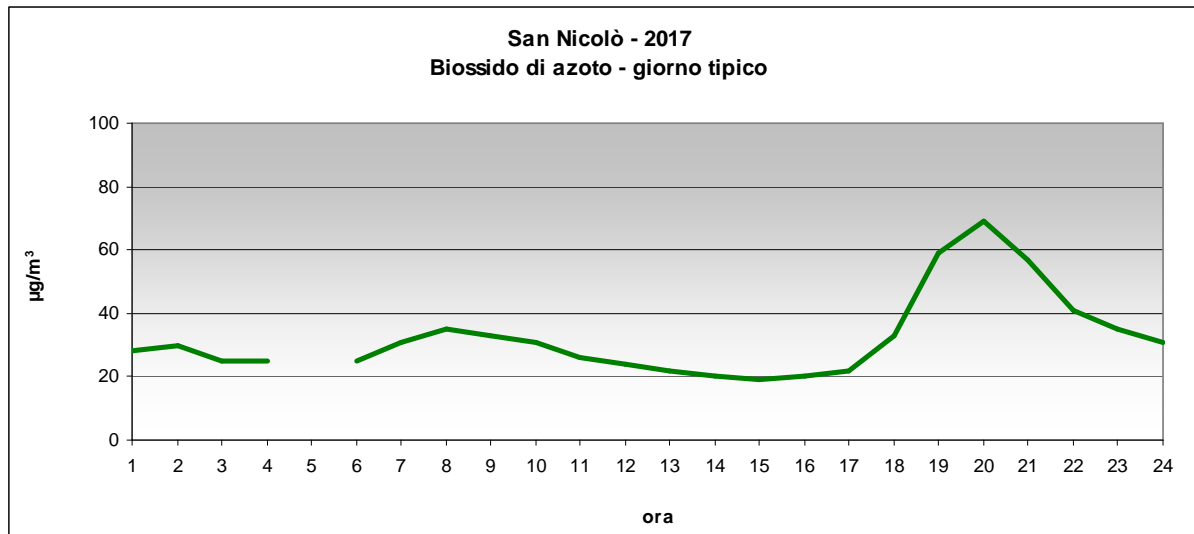
Il biossido di azoto (NO₂) è un inquinante prevalentemente secondario che si forma a seguito dell'ossidazione dell'ossido di azoto (NO): l'insieme dei due composti viene indicato con il termine di ossidi di azoto (NO_x). Gli ossidi di azoto vengono prodotti durante i processi di combustione ad elevata temperatura e quindi dal traffico veicolare, dagli impianti di riscaldamento, dalle combustioni industriali. Il biossido d'azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico e quindi dell'ozono ed è uno dei precursori del particolato atmosferico secondario.

Inquinante	Riferimenti normativi (DLgs 155/2010)
Biossido di azoto NO₂	Valore limite orario: 200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte per anno civile
	Valore limite annuale: 40 µg/m ³
	Soglia di allarme: 400 µg/m ³ per tre ore consecutive in una stazione con rappresentatività ≥ 100 km ²

Biossido d'Azoto - NO ₂ : elaborazione dati orari									
Periodo 23 febbraio - 15 marzo 2017									
Stazioni di monitoraggio	Numero di dati validi	Media (µg/m ³)	Minimo (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)	50° P (µg/m ³)	90° P (µg/m ³)	95° P (µg/m ³)	98° P (µg/m ³)	N° sup. [>200 µg/m ³]
SAN NICOLO' - Mezzo Mobile	465	32	<12	123	31	57	76	88	0
Piacenza - GIORDANI FARNESE	480	48	<12	113	46	69	84	97	0
Piacenza - PARCO MONTECUCCO	480	30	<12	86	30	50	60	74	0
Lugagnano	340	22	<12	72	17	45	54	64	0

Limite di quantificazione = 12 µg/m³





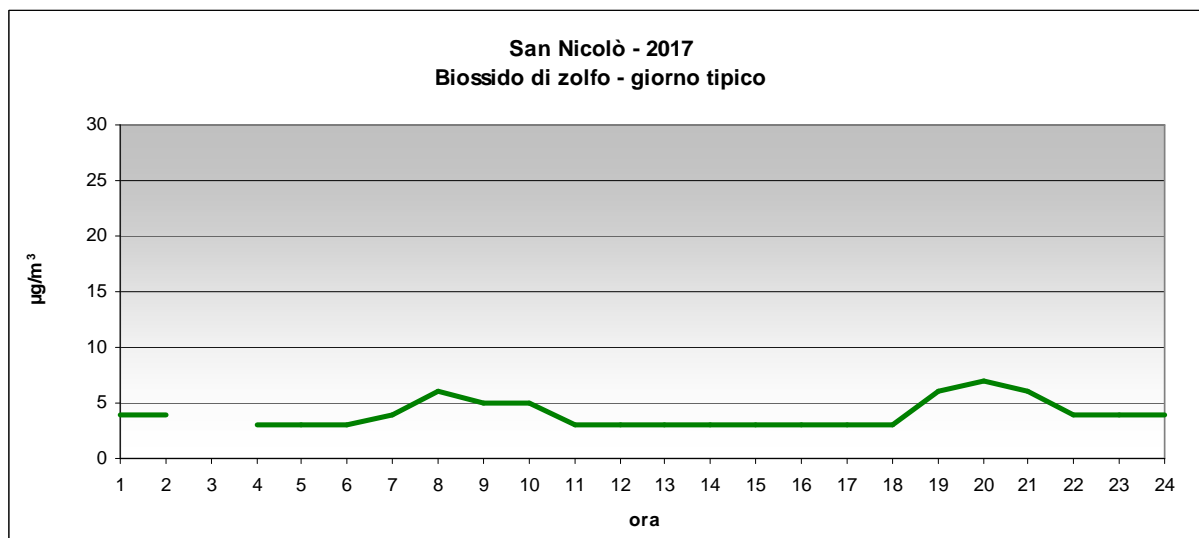
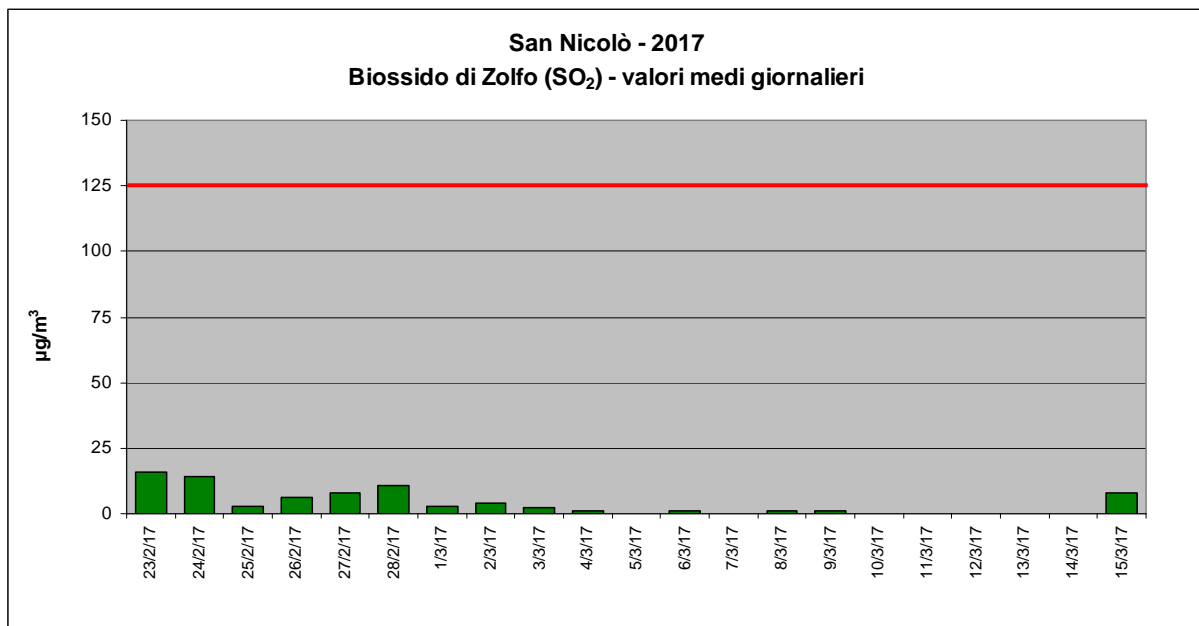
3. Biossido di zolfo

Il biossido di zolfo è un gas prodotto nella combustione di sostanze in cui sia presente zolfo (gasolio, nafta, carbone, ecc.): è emesso prevalentemente da impianti di riscaldamento (industriali e domestici) e motori alimentati a gasolio, nonché da impianti chimici, in particolare quelli destinati alla produzione di acido solforico. Rappresenta una delle cause principali delle piogge acide.

Alla luce dei dati rilevati nel corso degli ultimi anni che hanno evidenziato concentrazioni sempre ampiamente al di sotto dei limiti di legge, la configurazione definitiva della rete regionale di monitoraggio ha previsto la sospensione delle misure di questo inquinante nelle stazioni fisse e la sua misura esclusivamente tramite la stazione mobile.

Inquinante	Riferimenti normativi (DLgs 155/2010)
Biossido di zolfo SO₂	Valore limite orario: 350 µg/m³ da non superare per più di 24 volte per anno civile
	Valore limite giornaliero: 125 µg/m³ da non superare più di 3 volte per anno civile
	Soglia di allarme: 500 µg/m³ per tre ore consecutive in una stazione con rappresentatività ≥ 100 km ²

Biossido di Zolfo - SO ₂ : elaborazione dati orari								
Periodo 23 febbraio - 15 marzo 2017								
Stazioni di monitoraggio	Numero di dati validi	Media (µg/m ³)	Minimo (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)	50° P (µg/m ³)	90° P (µg/m ³)	95° P (µg/m ³)	98° P (µg/m ³)
SAN NICOLÒ - Mezzo Mobile	472	<14	<14	30	<14	<14	15	18
Limite di quantificazione = 14 µg/m ³								



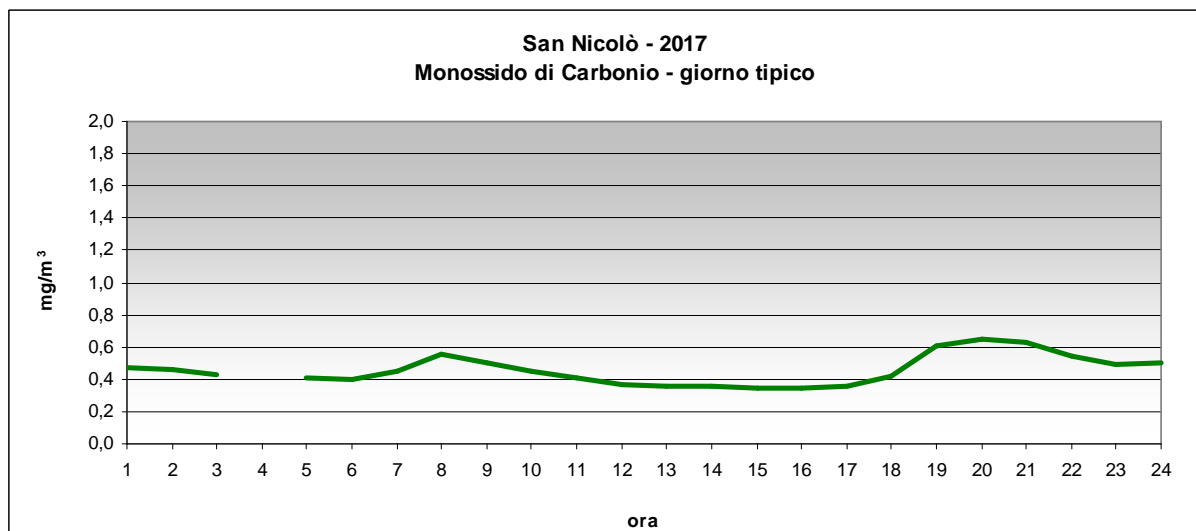
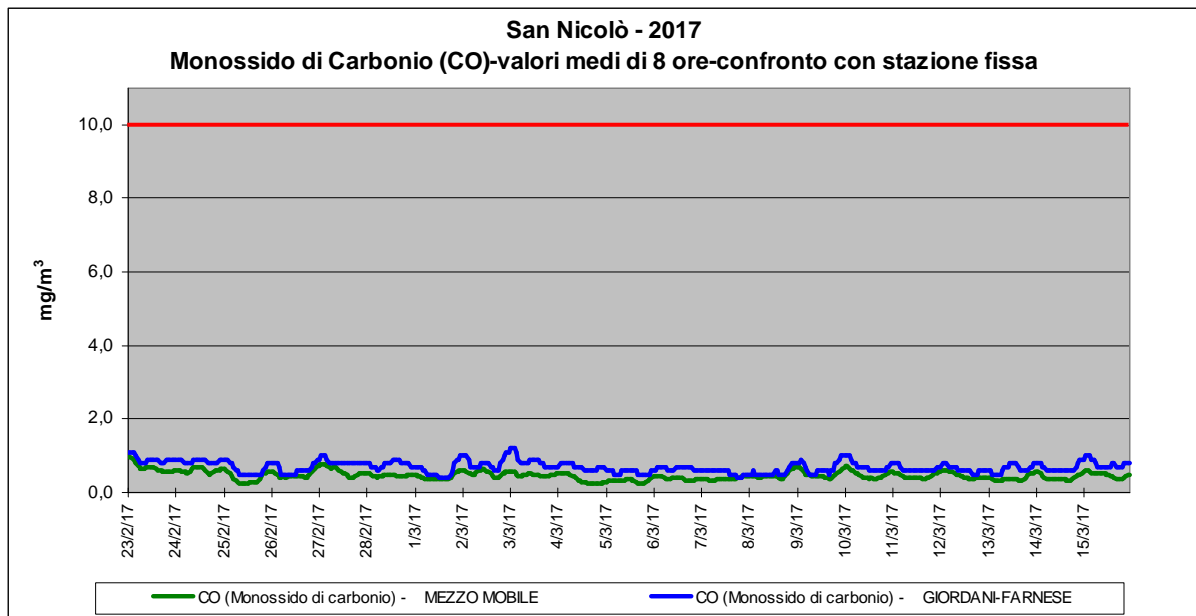
4. Monossido di Carbonio

Il Monossido di carbonio (CO) è un gas emesso nello scarico dei veicoli a motore e in altri tipi di propulsore dove vi è combustione incompleta di carburanti fossili. Le principali fonti sono automobili, autocarri, ciclomotori e alcuni processi industriali. Alte concentrazioni si possono rilevare in spazi chiusi come garage, tunnel poco ventilati o lungo le strade nei momenti di grande traffico.

Inquinante	Riferimenti normativi (DLgs 155/2010)
Monossido di carbonio CO	Valore limite (massimo giornaliero della media mobile di 8 ore): 10 mg/m³

Monossido di Carbonio - CO: elaborazione dati medi di 8 ore								
Periodo 23 febbraio - 15 marzo 2017								
Stazioni di monitoraggio	Numero di dati validi	Media (mg/m ³)	Minimo (mg/m ³)	Massimo (mg/m ³)	50° P (mg/m ³)	90° P (mg/m ³)	95° P (mg/m ³)	98° P (mg/m ³)
SAN NICOLO' - Mezzo Mobile	504	<0,6	<0,6	1,0	<0,6	0,6	0,7	0,7
Piacenza - GIORDANI FARNESE	504	0,7	<0,6	1,2	0,7	0,9	1,0	1,0

Limite di quantificazione = 0,6 mg/m³



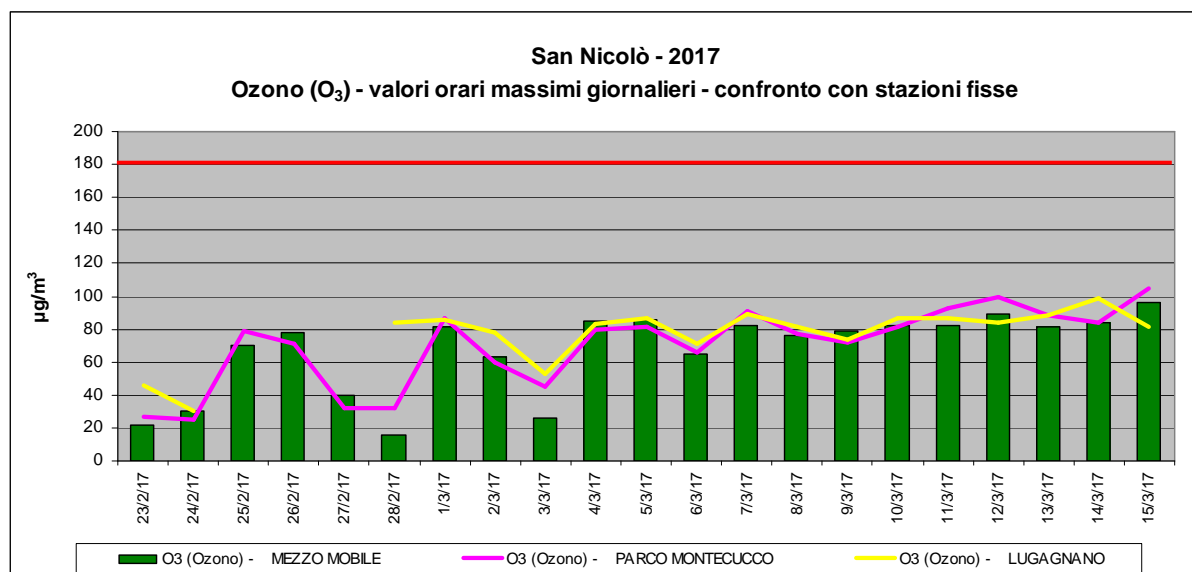
5. Ozono

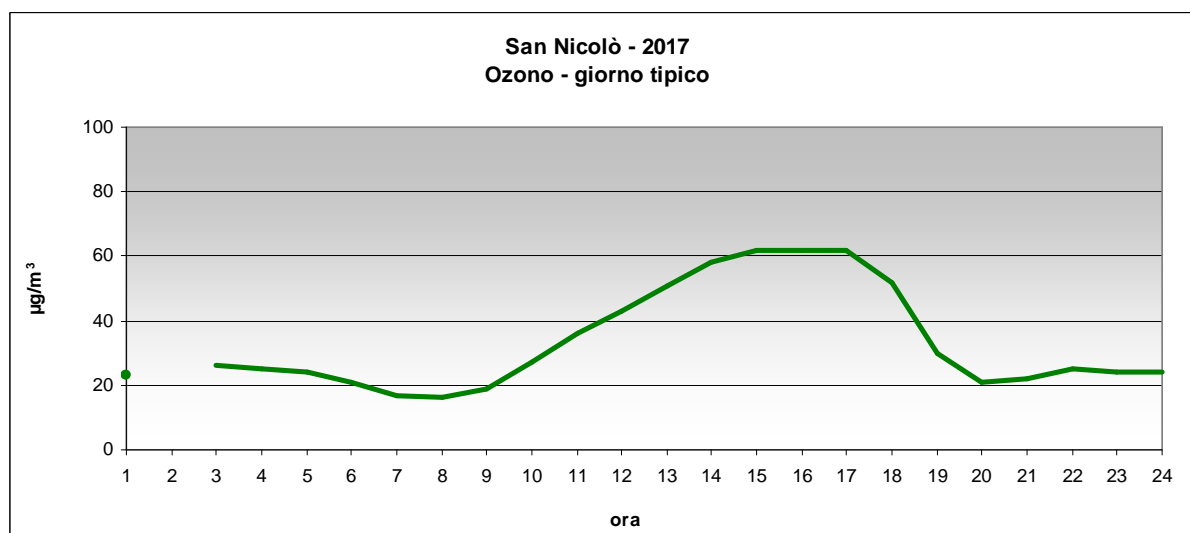
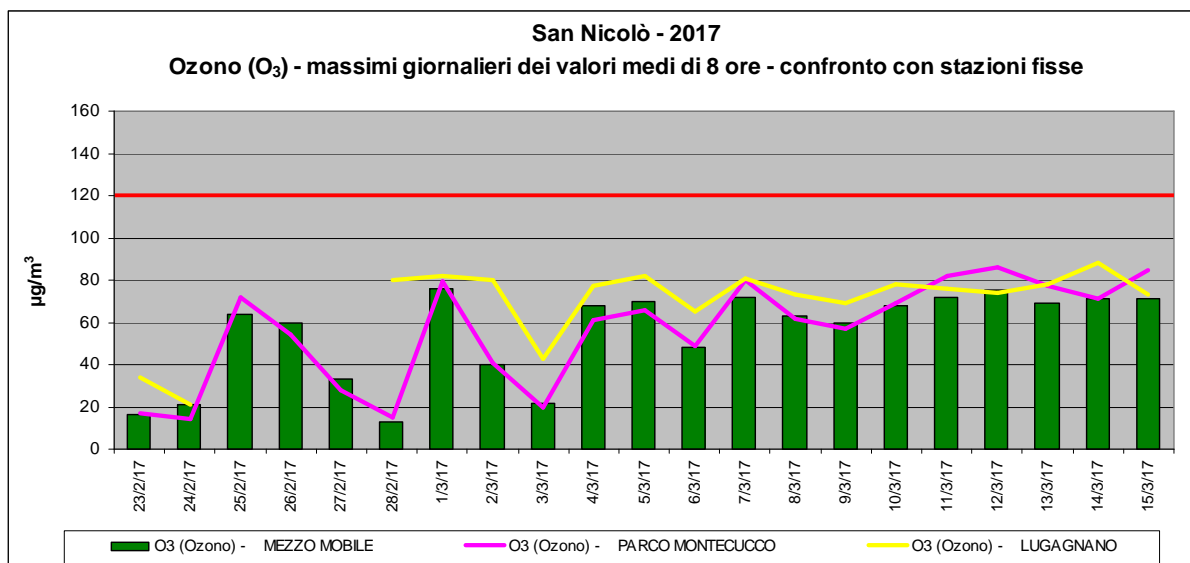
L'Ozono (O₃) troposferico è un inquinante secondario che si forma a seguito di reazioni chimiche che avvengono in atmosfera a partire dai precursori (in particolare ossidi di azoto e composti organici volatili). Queste reazioni sono favorite dal forte irraggiamento solare e dalle alte temperature e portano alla formazione di diversi inquinanti (smog fotochimico). L'inquinamento da ozono è un fenomeno caratteristico del periodo estivo e le concentrazioni più elevate solitamente si rilevano nelle ore pomeridiane e nelle aree suburbane poste sottovento rispetto alle aree urbane principali.

Inquinante	Riferimenti normativi (DLgs 155/2010)
Ozono O ₃	Valore obiettivo per la protezione della salute: 120 µg/m³ massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni
	Soglia di informazione: 180 µg/m³ (media oraria)
	Soglia di allarme: 240 µg/m³ (media oraria) da non superare per più di tre ore consecutive

Ozono - O ₃ : elaborazione dati orari										
Periodo 23 febbraio - 15 marzo 2017										
Stazioni di monitoraggio	Numero di dati validi	Media (µg/m ³)	Minimo (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)	50° P (µg/m ³)	90° P (µg/m ³)	95° P (µg/m ³)	98° P (µg/m ³)	N° sup. [>180 µg/m ³]	N° giorni sup. (media 8 ore) [>120 µg/m ³]
SAN NICOLÒ - Mezzo Mobile	483	33	<10	96	27	73	81	83	0	0
Piacenza - PARCO MONTECUCCO	483	31	<10	105	20	76	83	91	0	0
Lugagnano	418	50	<10	99	51	81	84	88	0	0

Limite di quantificazione = 10 µg/m³





6. BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene e Xileni)

Il Benzene (C₆H₆) è il composto organico aromatico più semplice, volatile anche a temperatura ambiente, dal caratteristico odore pungente. La sua presenza in atmosfera è dovuta quasi esclusivamente alle attività umane. La sorgente più importante in ambito urbano è costituita dai gas di scarico degli autoveicoli alimentati a benzina; un ulteriore contributo si ha dall'evaporazione del combustibile e durante le operazioni di rifornimento. Associati al Benzene, sono presenti in atmosfera anche altri idrocarburi aromatici suoi omologhi superiori quali Toluene, Etilbenzene e Xileni che presentano una tossicità inferiore rispetto al Benzene e con quest'ultimo sono compresi nell'elenco dei precursori dell'Ozono.

Inquinante	Riferimenti normativi (DLgs 155/2010)
Benzene (C ₆ H ₆)	Valore limite annuale: 5 µg/m ³

Dal momento che i risultati analitici relativi al campionatore passivo posizionato durante la campagna di monitoraggio hanno evidenziato valori di BTEX decisamente più elevati di quelli contestualmente rilevati dall'analizzatore in continuo della stazione fissa di Giordani-Farnese e anche di quelli riscontrati negli anni precedenti, si è deciso di procedere, nell'estate 2017, ad un nuovo campionamento, posizionando un'ulteriore campionatore passivo a San Nicolò; contemporaneamente, un campionatore passivo è stato collocato anche presso la stazione di Giordani Farnese.

	22/02-16/03/2017		20/07-10/08/2017	
	San Nicolò via XXV Aprile	Piacenza Giordani-Farnese	San Nicolò via XXV Aprile	Piacenza Giordani-Farnese
	CAMPIONATORE PASSIVO	ANALIZZATORE IN CONTINUO	CAMPIONATORE PASSIVO	CAMPIONATORE PASSIVO
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
Benzene	2,6	1,5	0,2	0,1
Toluene	7,6	3,1	2,6	3,0
Etilbenzene	10,4	1,8	1,0	1,5
Xileni totali	19,5	1,7	3,7	4,5

CONCLUSIONI

La campagna di monitoraggio è stata condotta fra il mese di febbraio ed il mese di marzo 2017, in un periodo che, sotto il profilo meteorologico, è stato caratterizzato da precipitazioni scarse e da temperature più elevate della norma, durante il quale in zona di pianura si sono verificati due episodi critici per l'inquinamento da polveri, registrati dalle stazioni della rete di monitoraggio.

Particolato fine PM₁₀ - PM_{2,5}

Le concentrazioni di PM₁₀ misurate a San Nicolò risultano sostanzialmente in linea con i valori misurati a Giordani Farnese, stazione da traffico urbana (media sul periodo a San Nicolò pari a 37 µg/m³ contro 36 µg/m³, valore massimo 94 µg/m³ contro 88 µg/m³) e più elevate di quelle rilevate a Parco Montecucco, stazione di fondo urbano (media sul periodo pari a 30 µg/m³, valore massimo 80 µg/m³). Durante la campagna sono stati registrati 5 superamenti del valore limite giornaliero di 50 µg/m³, contestualmente le stazioni dell'area urbana hanno registrato 4 superamenti (stazione da traffico) e 2 superamenti (stazione di fondo): questo inquinante risulta dunque critico nell'area in esame, tenuto conto che presso la stazione di Giordani-Farnese il numero di superamenti del limite giornaliero è costantemente superiore ai 35 consentiti in un anno.

Premesso che la metodica di misura della concentrazione - ancorché equivalente - è diversa per le due postazioni di misura¹, analoghe considerazioni possono farsi per il PM_{2,5}, dal momento che i valori rilevati a San Nicolò risultano superiori a quelli della stazione di fondo urbano di Parco Montecucco e sostanzialmente coincidenti con quelli della stazione di Besenzone, punti di monitoraggio in cui la media annuale è sempre prossima al valore limite di 25 µg/m³.

¹ Attenuazione raggi β per l'analizzatore della stazione di Parco Montecucco e misure gravimetriche per il campionatore sequenziale

Biossido d'Azoto - NO₂

Nel periodo d'indagine sono state registrate concentrazioni di NO₂ inferiori al valore limite per la media oraria (200 µg/m³): il massimo orario è infatti pari a 123 µg/m³.

I massimi giornalieri rilevati a San Nicolò presentano un andamento simile a quello delle due stazioni urbane della rete regionale, con valori intermedi tra le due. Il valore medio sull'intero periodo di monitoraggio è pari a 32 µg/m³, mentre la media relativa a Parco Montecucco è di 30 µg/m³ e a Giordani Farnese di 48 µg/m³, unica stazione per cui, a scala annuale si rileva il costante superamento del limite di 40 µg/m³.

Biossido di Zolfo - SO₂, Monossido di Carbonio - CO

Per questi inquinanti nel periodo di indagine si sono registrati valori ampiamente inferiori ai limiti di riferimento: nel caso del CO il confronto con i dati rilevati dalla stazione urbana da traffico Piacenza – Giordani Farnese evidenzia andamenti sovrapponibili, con valori lievemente più contenuti.

Dall'andamento del **giorno tipico** calcolato per gli inquinanti aeriformi **NO₂, CO e SO₂**, si può osservare che nel corso della giornata le concentrazioni presentano due massimi: uno al mattino dalle ore 7:00 alle 8:00 ed un secondo, più pronunciato, dalle 19:00 alle 20:00 (ora solare), che corrispondono alle punte di traffico veicolare. Inoltre, contribuisce all'incremento serale delle concentrazioni anche la diminuzione della capacità diffusiva dell'atmosfera legata alla riduzione al tramonto dell'altezza dello strato di rimescolamento.

Ozono - O₃

Essendo l'ozono un inquinante caratteristico della stagione estiva, nel periodo in esame i valori rilevati sono decisamente contenuti.

Sia i valori orari massimi giornalieri sia i massimi giornalieri delle medie di otto ore mostrano un andamento sostanzialmente sovrapponibile a quello rilevato per la stazione di fondo urbano di Piacenza - Parco Montecucco, i cui dati elaborati a scala annuale evidenziano in genere una forte criticità per tutto il periodo estivo, con un numero decisamente elevato di superamenti sia del valore obiettivo per la protezione della salute, sia della soglia di informazione.

BTEX (Benzene – C₆H₆ ed omologhi superiori)

La metodica di campionamento applicata a San Nicolò differisce da quella utilizzata nelle stazioni fisse della Rete Regionale della Qualità dell'Aria, in quanto nel primo caso è stato impiegato un campionatore passivo che capta i composti organici volatili per adsorbimento su una cartuccia, successivamente analizzata in laboratorio (un solo dato medio sull'intero periodo di esposizione, in questo caso circa 22 giorni) con tecnica gascromatografica, mentre la stazione di Giordani-Farnese è dotata di un analizzatore in continuo che utilizza, come principio di funzionamento, la gascromatografia ad arricchimento e, come sistema di rilevazione, il fotoionizzatore PID, e che restituisce dati medi orari.

Ciò premesso, si osserva che a San Nicolò durante il periodo di esecuzione della campagna di monitoraggio le concentrazioni medie di BTEX risultano decisamente superiori alla media delle concentrazioni orarie rilevate dalla stazione da traffico urbana, così come ai dati rilevati negli anni precedenti.

Al fine di verificare se si trattasse di una situazione stabile, legata alla presenza di una qualche sorgente, si è dunque proceduto, previa comunicazione al Settore Urbanistica e Ambiente del Comune, ad un nuovo campionamento, anche se in una condizione meteo-climatica completamente differente, posizionando contestualmente un campionatore passivo anche presso la stazione urbana di Giordani Farnese. I risultati analitici del secondo campionamento evidenziano a San Nicolò valori simili a quelli rilevati, con identica metodica e relativamente allo stesso periodo di

tempo, nel centro cittadino: si può pertanto presupporre che quanto misurato in precedenza fosse un riscontro casuale, non riconducibile alla presenza di una specifica sorgente fissa.

Qualora l'Amministrazione ne ravvisi l'opportunità, si resta comunque a disposizione per ripetere un nuovo campionamento anche nel periodo autunnale.

A completamento dell'analisi dei dati, segue la tabella che pone a confronto i valori medi ed i valori massimi dei diversi inquinanti registrati nel corso delle campagne di monitoraggio realizzate negli ultimi anni (2010-2017). È necessario precisare che tale confronto ha un valore indicativo, in considerazione del fatto che le misure non sono tutte riferite allo stesso periodo dell'anno ed hanno una durata limitata nel tempo, dunque i relativi risultati risentono della diversità di condizioni - soprattutto sotto il profilo meteorologico- dello specifico periodo indagato. Questo è particolarmente evidente nell'analisi dei dati delle campagne dell'ultimo triennio: nel marzo 2016, il contesto meteorologico più favorevole alla diffusione inquinanti, ha determinato concentrazioni di biossido di azoto (NO₂) e polveri fini (PM₁₀ e PM_{2,5}) decisamente più contenute rispetto a quanto riscontrato nel 2015 e nel 2017.

In considerazione della sostanziale sovrapposibilità dei dati rilevati a San Nicolò con quanto misurato dalle stazioni fisse dell'area urbana, è confermata la criticità di tali inquinanti, caratteristici del semestre invernale, per tutta l'area della Pianura Ovest.

San Nicolò - Rottofreno	23/03-06/04	24/09-15/10	04/03-27/03	05/03-29/03	23/02-15/03
PM₁₀ µg/m³ (valori medi giornalieri)	2010	2012	2015	2016	2017
Media	35	33	48	28	37
Massimo	88	58	76	38	94
n. superamenti > 50 µg/m ³ / n. gg	3 / 13	2 / 20	10 / 22	0/23	5/21
<i>n. superamenti > 50 µg/m³ / n. gg - Stazione di Giordani Farnese</i>	<i>2 / 13</i>	<i>0 / 20</i>	<i>7 / 22</i>	<i>0/25</i>	<i>4/20</i>
PM_{2,5} µg/m³ (valori medi giornalieri)	2010	2012	2015	2016	2017
Media			29	22	28
Massimo			48	31	70
NO₂ µg/m³ (valori medi orari)	2010	2012	2015	2016	2017
Media	32	28	32	18	32
Massimo	83	98	135	79	123
CO mg/m³ (valori medi orari)	2010	2012	2015	2016	2017
Media	<0,6	<0,6	0,6	<0,6	<0,6
Massimo	0,7	0,8	1,4	1,2	1,1
SO₂ µg/m³ (valori medi orari)	2010	2012	2015	2016	2017
Media	<14	<14	<14	<14	<14
Massimo	21	20	26	37	30
C₆H₆ µg/m³ (valore medio sul periodo)	2010	2012	2015	2016	2017
Media	< 1	0,3	0,7	1	2,6