



Comune di Segrate
Provincia di Milano



GENERALI REAL ESTATE S.P.A. SGR
Sede legale: via Machiavelli 4 – 34132 Trieste
Sede operativa: Corso Italia 6 – 20122 Milano / Tel: 02 72504.1

Piano attuativo “Rivoltana 13” In Comune di Segrate

VAS – Allegato 1 Valutazione sulla componente atmosfera

Novembre 2017

Consulenza VAS e coordinamento generale:



MASTERPLANSTUDIO s.r.l.
via Aosta 2 20155 Milano Italia
t +39 02 3310 6423 f +39 02 3182 0674
p. iva 0453 4620 960
info@masterplanstudio.it
www.masterplanstudio.it

Consulenza specialistica:

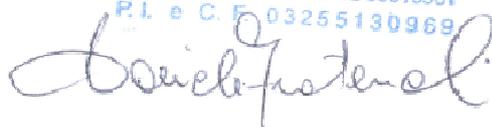


SERVIZI TERRITORIO s.r.l.

Via Garibaldi, 21
20092 CIMISELLO BALSAMO - MI
(ITALY)

Tel. 02 6125677 - Fax 02 66016561

P.I. e C.F. 03255130969



E01	24/11/2017	I Emissione	LM	DF	FA
rev.	Data	Oggetto	Redatto	Verificato	Approvato

Indice

1	PREMESSA	5
2	LOCALIZZAZIONE DEL SITO DI MONITORAGGIO	6
3	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	9
4	RISULTATI DELLE INDAGINI SVOLTE	11
4.1	DATI METEOROLOGICI.....	11
4.2	DATI DI QUALITÀ DELL'ARIA	17
5	CONFRONTO CON LE POSTAZIONI FISSE DI MISURA DI ARPA LOMBARDIA	27
5.1	OSSIDI DI AZOTO (NO, NO2, NOX).....	29
5.2	MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)	33
5.3	BENZENE	35
5.4	PARTICOLATO SOTTILE (PM10 E PM2.5).....	37
6	SINTESI DELLE VALUTAZIONI	40

1 Premessa

Nella presente relazione sono riportati i risultati della campagna di monitoraggio realizzata in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" nel territorio del Comune di Segrate. Nell'area oggetto del monitoraggio è prevista la variazione di destinazione di un comparto edilizio, dall'attuale di tipo terziario ad una di tipo residenziale.

Nello specifico l'indagine è stata effettuata con lo scopo di verificare in via preliminare lo stato della qualità dell'aria nell'area oggetto della citata variante.

La campagna di misura, condotta con l'ausilio di un laboratorio mobile, è stata svolta dal 19 Ottobre al 03 Novembre 2017 per un totale di 16 giorni di misura.

La metodologia adottata è stata preventivamente discussa e concordata con ARPA Lombardia.

Servizi Territorio Srl ha svolto l'attività di monitoraggio in collaborazione con la Ditta LabAnalysis S.r.l. di Casanova Lonati (PV). In particolare, ST ha coordinato le attività della campagna, curandone l'organizzazione, l'analisi dei dati e la redazione del Rapporto Finale. LabAnalysis ha fornito la strumentazione (laboratorio mobile) occupandosi dell'installazione in campo, della taratura degli strumenti e della raccolta dei dati grezzi.

Gli inquinanti monitorati come indicatori di un possibile impatto ambientale sono: NO, NO₂, NO_x, CO, Benzene, PM₁₀ e PM_{2.5}.

Nel seguito vengono presentati i risultati ottenuti relativamente ai parametri chimici e meteorologici.

L'analisi dei dati comprende la comparazione con i limiti di qualità dell'aria stabiliti dalla normativa nazionale (D.Lgs.155/10).

Inoltre, i risultati delle misure vengono comparati con i dati rilevati nello stesso periodo dalle postazioni più vicine della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Lombardia.

2 Localizzazione del sito di monitoraggio

Il sito di monitoraggio della qualità dell'aria è localizzato nel Comune di Segrate in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" (Figura 1).

Il sito si trova all'interno di un'area attualmente di tipo terziario che nel progetto verrà convertita ad uso prevalentemente residenziale. La localizzazione del mezzo mobile, concordata preventivamente con Arpa, è in un'area adibita a parcheggio (non utilizzato) e, indicativamente, corrisponde al baricentro delle facciate degli edifici che saranno realizzati. In data 20/09/2017 è stato effettuato un sopralluogo per la verifica dell'idoneità del sito prescelto.

L'area di monitoraggio confina a Nord con l'arteria stradale SP 14 "Rivoltana" che costituisce la principale sorgente di emissione di inquinanti tipici del traffico auto veicolare.

Il mezzo mobile (Figura 2) è stato installato il 18 Ottobre 2017 nel pomeriggio ed è stato operativo dal 19 Ottobre al 03 Novembre, per una durata complessiva di 16 giorni. In accordo con Arpa, la durata della campagna è stata prolungata di 1 giorno rispetto al previsto, a causa dell'evento piovoso che si è verificato il 22/10/17 e che ha superato 1 mm di pioggia cumulata complessivamente.

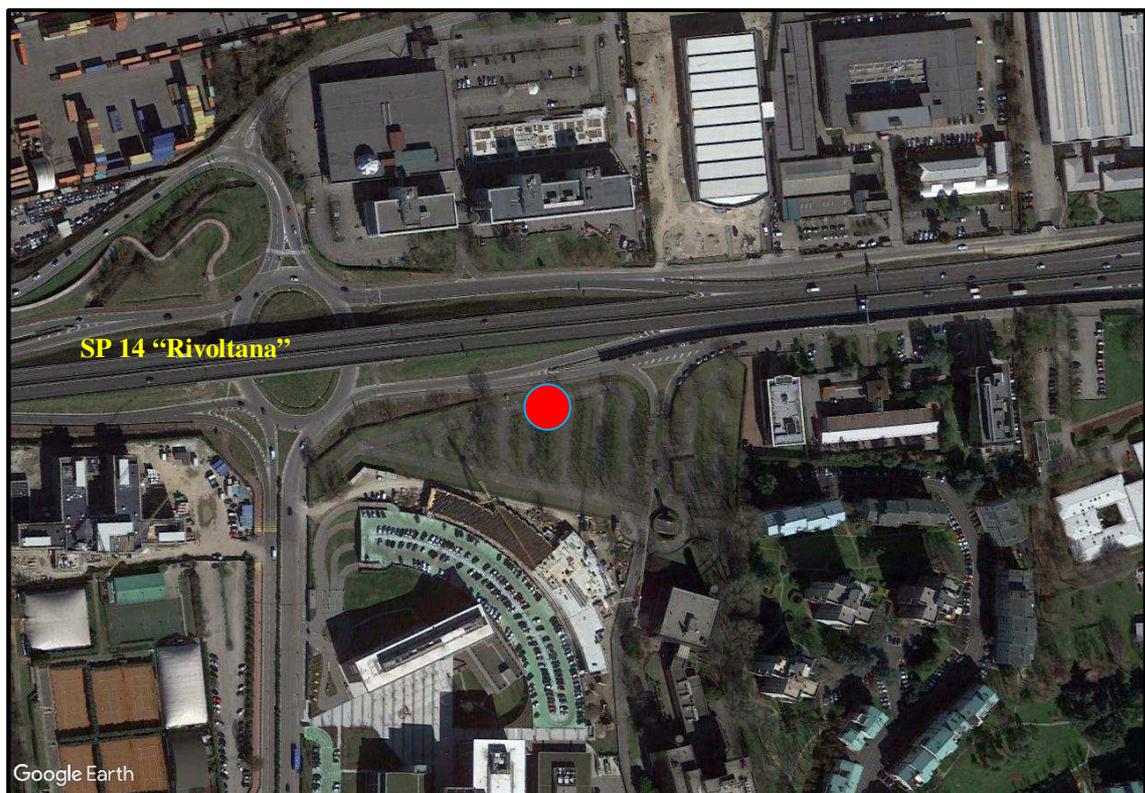
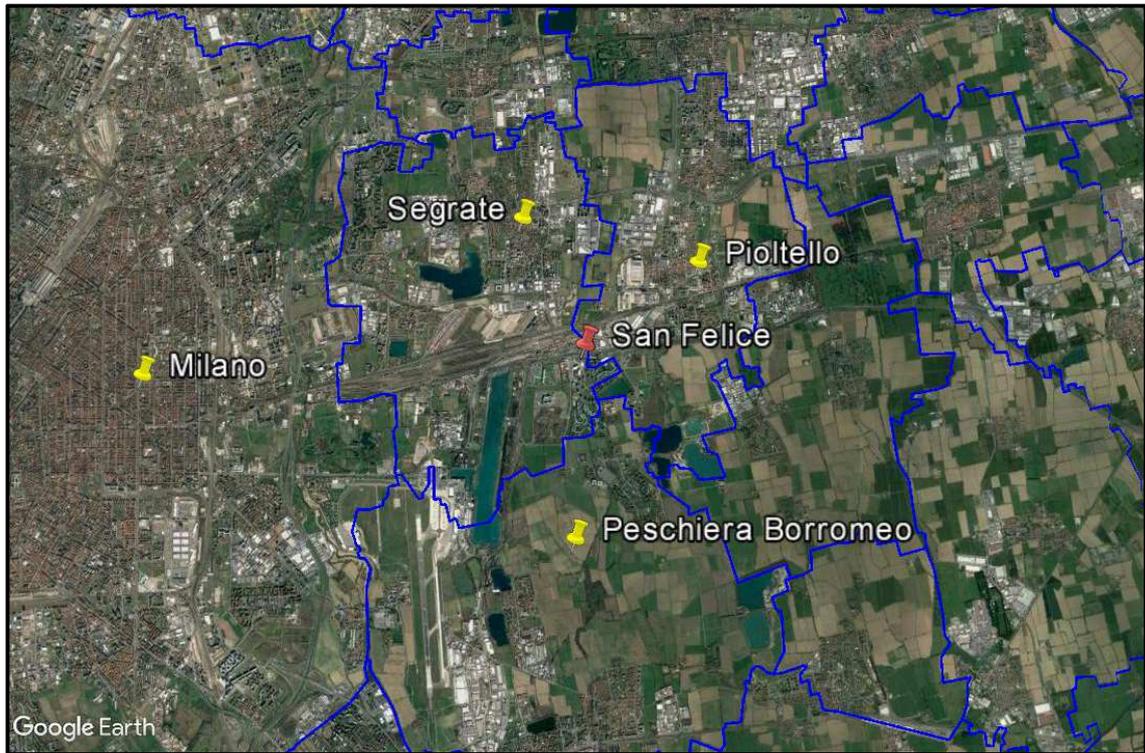


Figura 1 Localizzazione del sito di monitoraggio in corrispondenza del PA "Rivoltana 13", nell'immagine identificato con pin rosso come "San Felice" (nel testo: area PA "Rivoltana 13").



Figura 2 Localizzazione del mezzo mobile nel sito di monitoraggio

3 Strumentazione utilizzata

La campagna di monitoraggio è stata svolta con l'impiego di un mezzo mobile dotato di strumentazione automatica per il monitoraggio in continuo dei parametri meteorologici e degli inquinanti atmosferici.

In particolare durante la campagna sono stati acquisiti con frequenza oraria le concentrazioni di NO, NO₂, NO_x, CO, e, con frequenza giornaliera, le concentrazioni di PM₁₀, PM_{2.5} e benzene.

I metodi e le tecniche analitiche applicate sono riportate in Tabella 1.

Parametro	Metodo	Tecnica analitica	Restituzione risultato
Monossido di carbonio	UNI EN 14626 2012	Spettroscopia I.R. non dispersiva	Media oraria
Ossidi di azoto (NO, NO ₂ , NO _x)	UNI EN 14211 2012	Chemiluminescenza	Media oraria
Benzene	UNI EN 14662-2:2005	Desorbimento chimico+Gascromatografia	Media giornaliera
PM ₁₀	UNI EN 12341 2014	Gravimetria	Media giornaliera
PM _{2.5}	UNI EN 12341 2014	Gravimetria	Media giornaliera
Dati meteorologici (temperatura, pressione, umidità relativa, radiazione solare, velocità e direzione del vento, pioggia)	Stazione meteo per la rilevazione in continuo	-----	Medie semi-orarie

Tabella 1 Parametro monitorato e corrispondente metodologia analitica

La strumentazione utilizzata per il monitoraggio degli inquinanti possiede caratteristiche rispondenti alle prescrizioni delle normative vigenti in materia (D.Lgs. 152/06, D.Lgs. 155/10).

I prelievi sono stati effettuati impiegando sistemi automatici in grado di campionare gli inquinanti per più giorni (Figura 3 in alto). I campionatori di polveri sono stati posizionati all'esterno del mezzo mobile (Figura 3 in basso). Il supporto filtrante viene sostituito nell'ora e nel giorno stabilito.

Gli strumenti sono anche dotati di sistemi di controllo che forniscono indicazioni sull'andamento dei prelievi con la possibilità di evidenziare eventuali anomalie.

Gli analizzatori sono stati calibrati prima dell'inizio della campagna sperimentale con bombole a concentrazione nota.



Figura 3 Analizzatori di inquinanti gassosi e di polveri (all'esterno del mezzo mobile)

4 Risultati delle indagini svolte

Nel seguito vengono presentati i dati meteorologici che hanno caratterizzato la campagna di misura e, a seguire, quelli degli inquinanti suddivisi per parametro monitorato.

4.1 Dati meteorologici

Il periodo di misura dal 19/10 al 03/11 è stato per la maggior parte caratterizzato da tempo stabile e con eventi piovosi molto scarsi.

Le informazioni dedotte dai bollettini meteorologici di Arpa Lombardia riportano che i primi tre giorni di misure sono stati caratterizzati da tempo stabile con temperature miti e scarsa circolazione. A partire dalla serata del 21/10 si verifica un cambiamento delle condizioni atmosferiche a causa del progressivo ingresso di una perturbazione da nordovest con aumento della nuvolosità e deboli piogge in pianura. I giorni successivi sono nuovamente caratterizzati da tempo stabile e asciutto con temperature miti per il ristabilirsi di condizioni di alta pressione (anticiclone).

La situazione descritta è confermata anche dai dati di temperatura, umidità relativa, radiazione solare, direzione e velocità del vento, pressione e precipitazione acquisiti dai sensori installati sul mezzo mobile.

In Tabella 2 sono riportati i principali parametri statistici calcolati dalle serie di dati orari.

Postazione PA "Rivoltana 13"						
	Temperatura (°C)	Umidità relativa (%)	Radiazione solare (W/m ²)	Velocità del vento (m/s)	Pressione (hPa)	Pioggia (mm)
Dati validi (%)	100	100	100	100	100	100
Media	13.6	71	53	0.3	1006	==
Minimo	7.4	25	0.0	0.1	989	0.0
Massimo	22.4	96	538	1.8	1014	4.1
Dev. standard	3.2	18	103	0.3	5.2	0.2
Somma	==	==	20'381	==	==	4.1

Tabella 2 Parametri statistici delle variabili meteorologiche acquisite nel periodo dal 19/10/17 al 03/11/17

Nelle figure successive sono riportati gli andamenti delle variabili misurate.

Il periodo di misura dal 19/10 al 03/11 è stato caratterizzato da temperature orarie comprese tra i 7 e i 22 °C, con valori massimi anche sopra la media stagionale (Figura 4) Le temperature medie giornaliere sono risultate comprese tra 11 e 16 °C. I valori massimi incrementano dopo il 21/10 con l'esaurirsi del passaggio della perturbazione che ha portato l'unico evento piovoso. Rispetto ai primi giorni di misura si osserva anche un incremento dell'escursione termica.

Analogamente ai dati di temperatura, anche i dati di radiazione globale indicano giornate più soleggiate dopo il 22/10 con il ristabilirsi di condizioni anticicloniche (Figura 5).

I dati di umidità relativa evidenziano fino al 21/10 differenze contenute tra valori minimi e massimi, con valori medi giornalieri superiori all'85%. I giorni successivi sono invece caratterizzati da giornate più asciutte con valori orari che scendono fino al 25% e medie giornaliere tra il 40 e il 70%. A fine periodo, si assiste ad un leggero incremento dei valori di umidità relativa (Figura 6).

Durante la notte (ore 3) del 22/10 si è verificato l'unico evento di pioggia con un accumulo di 4.1 mm (Figura 7). Benchè la precipitazione sia stata modesta, si è deciso di proseguire la campagna di un giorno per garantire almeno 15 giorni di misure in assenza di eventi piovosi.

Il grafico dell'andamento della pressione evidenzia oscillazioni medie giornaliere tra 994 e 1012 hPa, con due valori orari minimi nelle giornate del 22/10 e il 29/10 (Figura 8). La velocità media del vento calcolata sull'intero periodo di misura è stata molto bassa, inferiore a 0.5 m/s. Nel 74% delle ore del periodo di misura, la velocità del vento è stata pari o inferiore a 0.2 m/s. La velocità massima oraria raggiunta è stata di 1.8 m/s, durante la giornata del 27/10. Il 23 e il 29 ottobre sono state mediamente le giornate più ventose (Figura 9).

Le direzioni principali del vento durante la campagna di monitoraggio provengono da SW, WSW, NNW.

I rari eventi a cui è associata una velocità del vento superiore a 1 m/s provengono soprattutto da SW e NNW.

E' opportuno comunque segnalare che essendo i sensori meteo associati ai laboratori, la loro localizzazione è una conseguenza della localizzazione di questi ultimi, con criteri che se sono adatti al monitoraggio degli inquinanti atmosferici, non lo sono necessariamente per la caratterizzazione micrometeorologica dell'area di studio

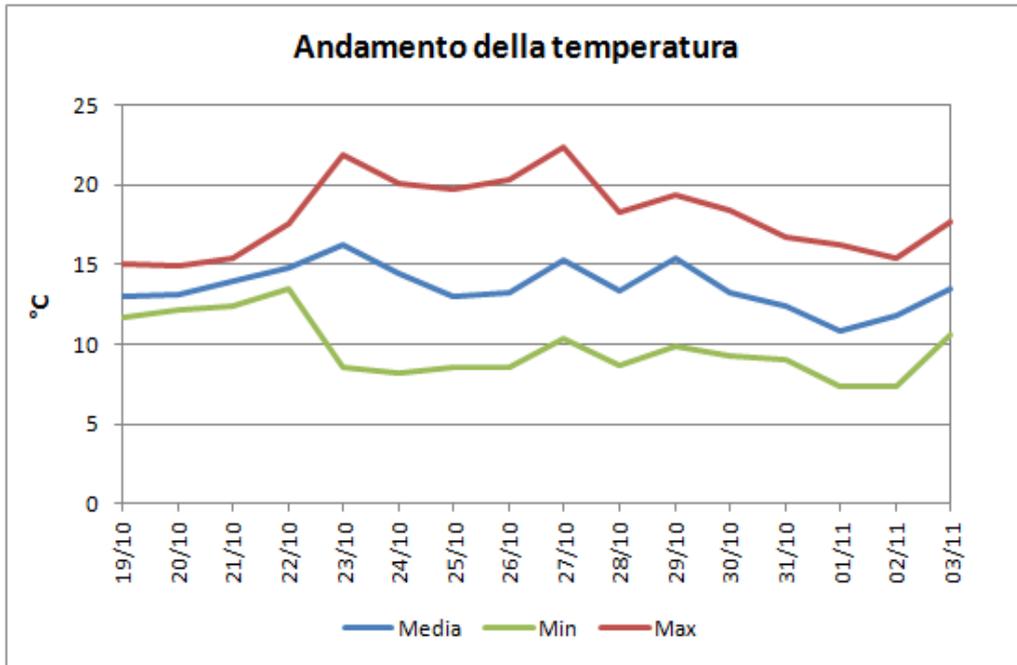


Figura 4 Andamento della temperatura dal 19/10/17 al 03/11/17

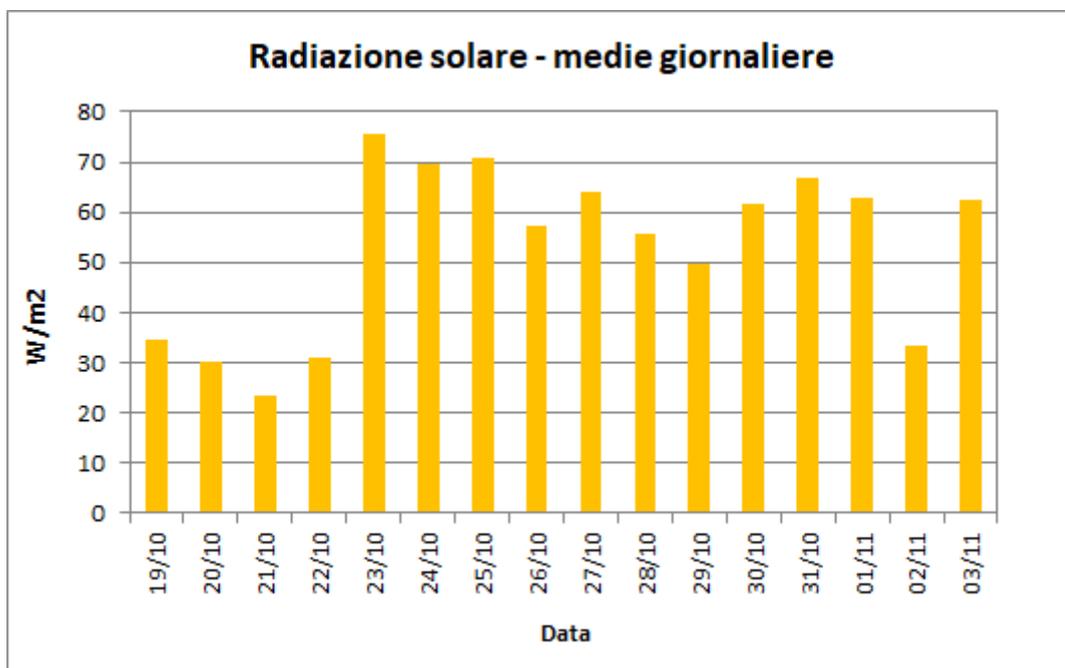


Figura 5 Andamento della media giornaliera di radiazione solare dal 19/10/17 al 03/11/17

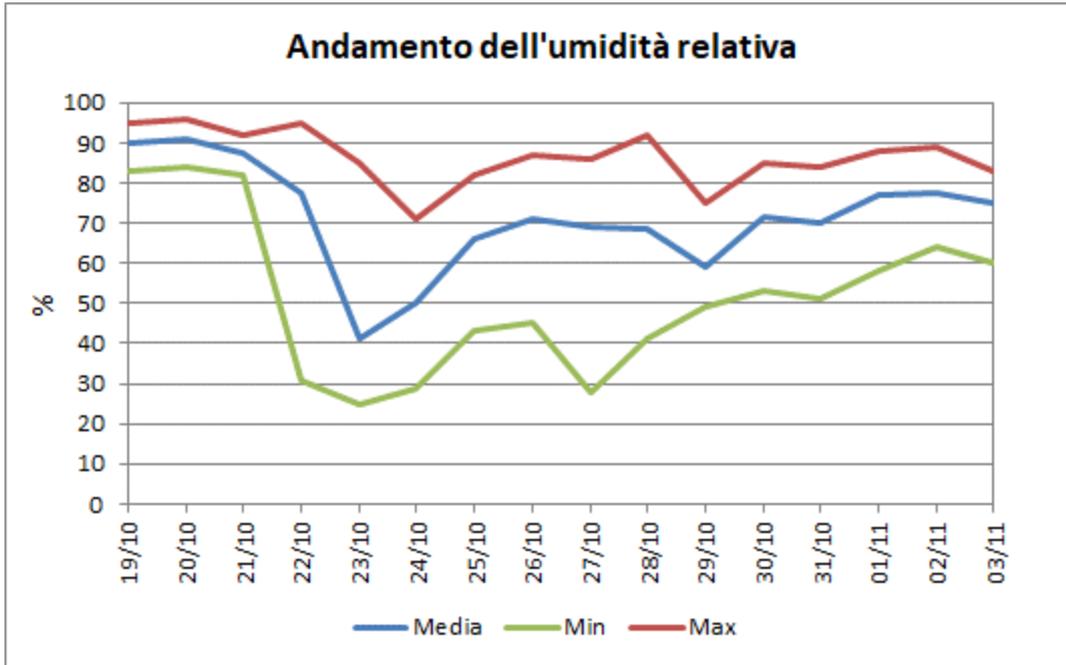


Figura 6 Andamento delle medie giornaliere di umidità relativa dal 19/10/17 al 03/11/17

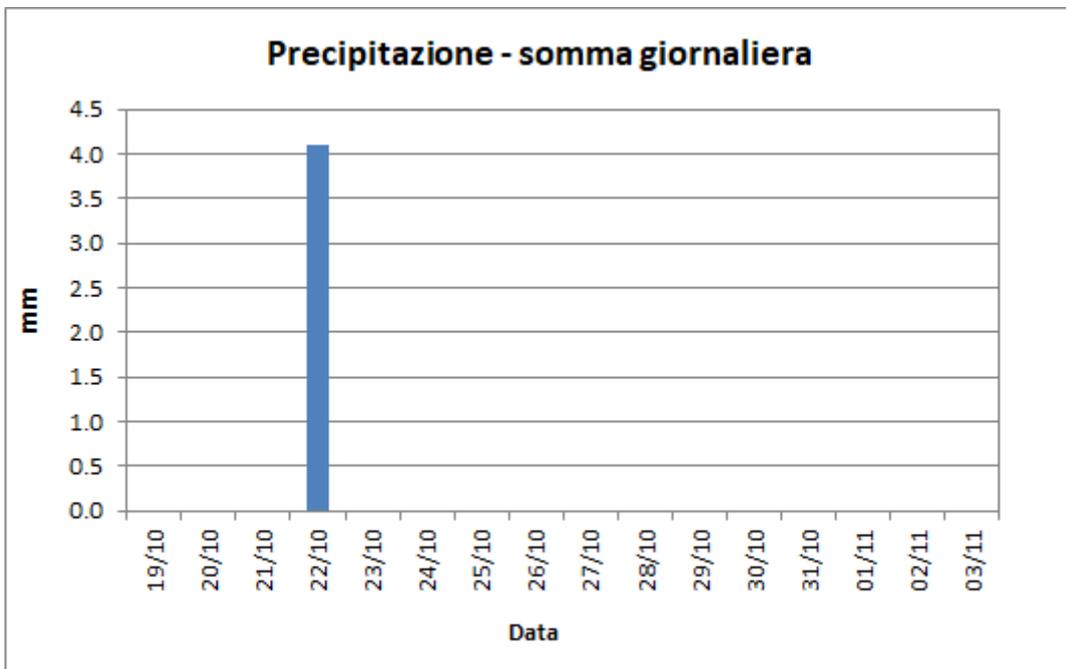


Figura 7 Andamenti dei valori giornalieri di precipitazione dal 19/10/17 al 03/11/17

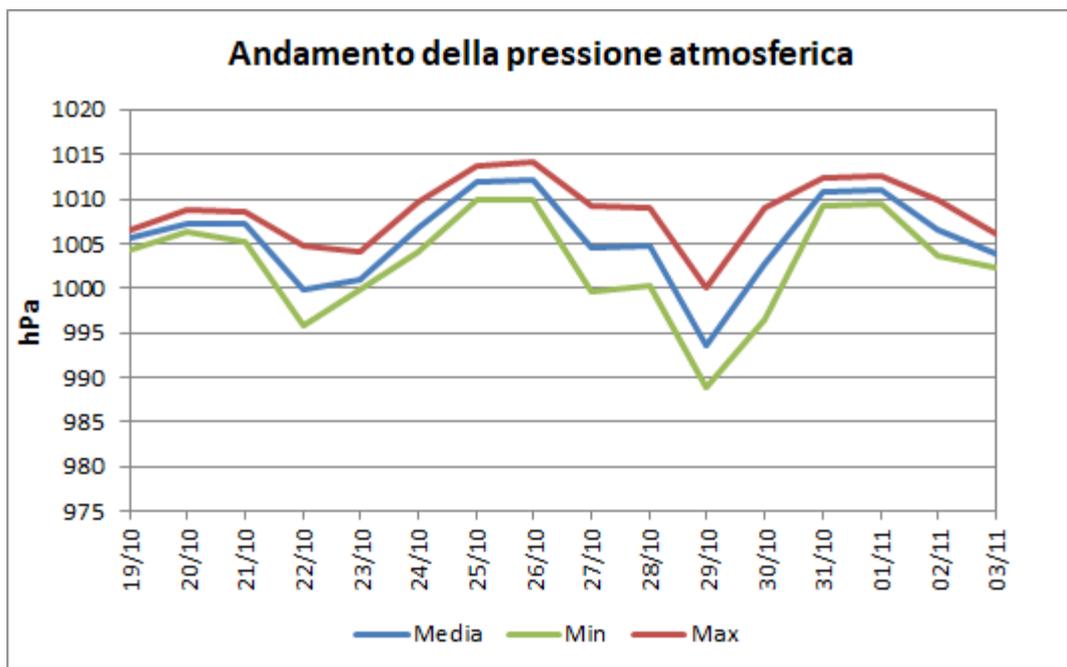


Figura 8 Andamento delle medie giornaliere della pressione dal 19/10/17 al 03/11/17

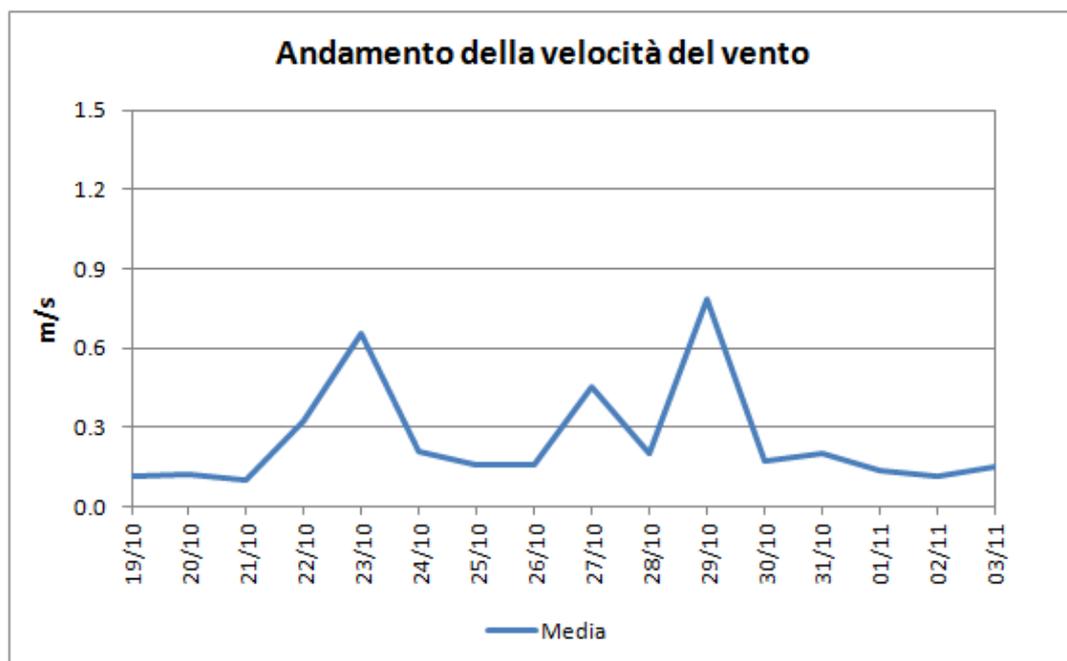


Figura 9 Andamento delle medie giornaliere della velocità del vento dal 19/10/17 al 03/11/17

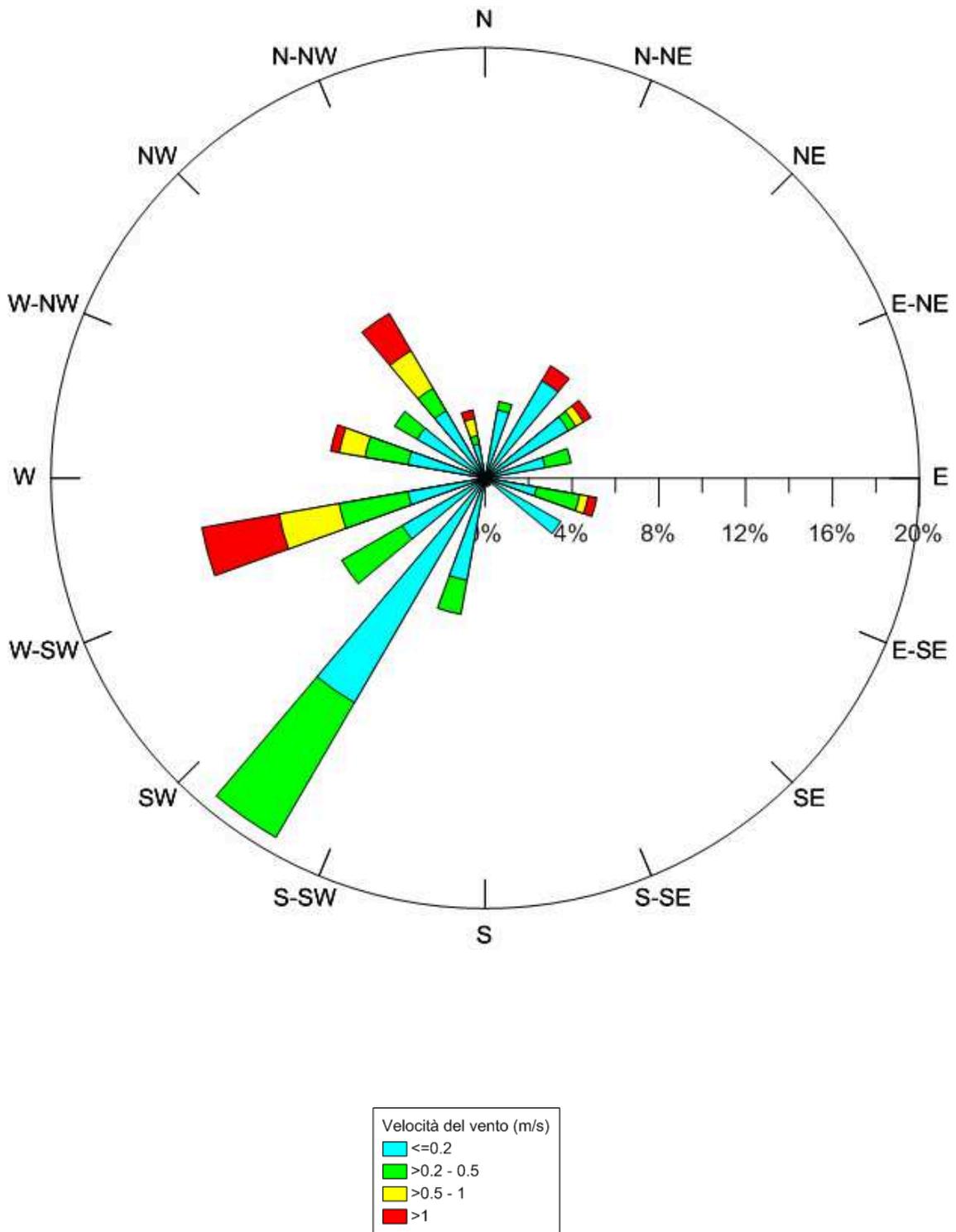


Figura 10 Rose dei venti complessiva del periodo dal 19/10/17 al 03/11/17

4.2 Dati di qualità dell'aria

La campagna di monitoraggio, effettuata utilizzando un mezzo mobile dotato di strumentazione automatica, si è svolta dal 19 Ottobre al 03 Novembre 2017 per una durata complessiva di 16 giorni di misura.

La campagna sperimentale è stata prolungata di un giorno rispetto al previsto in quanto si è verificato un evento piovoso in data 22/10 superiore a 1 mm di pioggia cumulata. Il proseguimento del monitoraggio, come compensazione degli eventuali giorni di precipitazione, è stato preventivamente concordato con Arpa Lombardia durante la riunione di coordinamento del 20/09/2017.

La campagna sperimentale ha previsto il monitoraggio con frequenza oraria di NO, NO₂, NO_x, CO, e, con frequenza giornaliera, di PM₁₀, PM_{2.5} e benzene con le modalità riportate in Tabella 1.

I risultati delle misure dei parametri chimici sono riportati nei Rapporti di prova allegati alle presente relazione.

Nei paragrafi successivi vengono presentate le seguenti elaborazioni suddivise per inquinante:

- tabella riassuntiva dei principali parametri statistici;
- grafico dell'andamento delle concentrazioni orarie (solo per NO, NO₂, NO_x, CO);
- grafico dell'andamento delle concentrazioni medie giornaliere;
- grafico dell'andamento del *giorno tipo* (solo per NO, NO₂, NO_x, CO).

Nel Capitolo 5 i dati rilevati nella campagna sono messi a confronto con le rilevazioni effettuate nello stesso periodo dalle postazioni della rete di monitoraggio di ARPA Lombardia più vicine alla zona in esame.

4.2.1 Risultati per gli Ossidi di Azoto

Gli Ossidi di Azoto, genericamente denominati con la sigla NO_x, sono in realtà composti da una miscela prevalente di Monossido di Azoto (NO) e Biossido di Azoto (NO₂) che variano in composizione nel tempo. Le variazioni sono dovute a complessi meccanismi, in gran parte causati dal chimismo atmosferico anche per effetto della componente ultravioletta della radiazione solare.

Una prima sintesi dei dati di NO, NO₂, NO_x rilevati nella campagna in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" sono riportati nella Tabella 3.

PA "Rivoltana 13"			
	NO ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO _x ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
% dati validi	100	100	100
Media	48	49	122
Minimo	1.1	4.3	5.5
Massimo	394	166	763
Deviazione st.	73	28	134
Mediana	13	45	70
Range	393	162	758

Tabella 3 Parametri statistici relativi agli ossidi di azoto

Le concentrazioni medie di periodo di NO e NO₂ sono analoghe, ma gli andamenti orari evidenziano livelli di concentrazione differente come emerge dal grafico degli andamenti orari (Figura 11). Si nota come nel periodo centrale della campagna i valori di tutti e tre gli inquinanti siano fortemente cresciuti, per effetto della condizioni atmosferiche generali e dei conseguenti fenomeni di accumulo a scala locale. In particolare, in questo periodo la concentrazione di NO è superiore a quella di NO₂. Le concentrazioni dei tre inquinanti tornano poi ad abbassarsi nei giorni successivi (Figura 12).

Una elaborazione dei dati che porta a produrre un grafico di particolare interesse per questi inquinanti che richiedono una osservazione a livello orario è quello che porta a descrivere il "giorno tipo" nel periodo di misura. Questo è costituito dall'andamento su 24 ore dei valori che rappresentano, ciascuno, la media in quella stessa ora di tutti i dati del periodo di misura. Ad esempio, il valore riportato per le ore 8 del mattino è la media di tutte le ore 8 del periodo, e così via per le altre ore.

Nei grafici del *giorno tipo* (Figura 13) si osservano picchi di concentrazione in coincidenza delle ore di punta mattutine e serali con andamenti più evidenti per l'NO (e di conseguenza per l'NOx). Questo andamento permette di evidenziare come l'NO sia in effetti maggiormente correlato con le emissioni dirette da parte delle sorgenti di inquinanti (tipicamente il traffico nelle ore di punta) mentre l'NO₂ segue cicli di variazione meno evidenti in quanto dovuti per lo più alla trasformazione chimica in atmosfera della forma NO, che si sviluppa in tempi successivi alle fasi di emissione della forma NO.

Confronto con i Valori Limite per la qualità dell'aria (D.Lgs.155/10):

Sebbene si analizzi l'andamento dei due ossidi citati (NO, NO₂) e della loro somma (NO_x) è importante sottolineare che solo uno di essi, l'NO₂, è soggetto a specifici limiti normativi da rispettare a causa della sua nocività per la salute umana. Gli Standard di Qualità dell'Aria per NO₂ sono i seguenti:

- a) Il valore massimo delle concentrazioni orarie di NO₂ non deve superare il Valore Limite di 200 µg/m³ per più di 18 ore/anno (pari allo 0.2% delle ore annue). Nel periodo di misura questo limite non è mai stato superato. Il valore massimo orario monitorato è stato infatti di 166 µg/m³ (Tabella 3). Si consideri inoltre che si è trattato di un periodo di valori generalmente elevati di inquinamento alla scala della Pianura Padana.
- b) Il valore della media annua deve rimanere al di sotto della concentrazione di 40 µg/m³. In questo caso, la media del periodo è stata leggermente superiore al Valore Limite. Considerazioni relative al confronto con questo Valore Limite verranno riportate nel paragrafo dedicato al confronto con i valori rilevati su base annua dalle centraline fisse di Arpa.

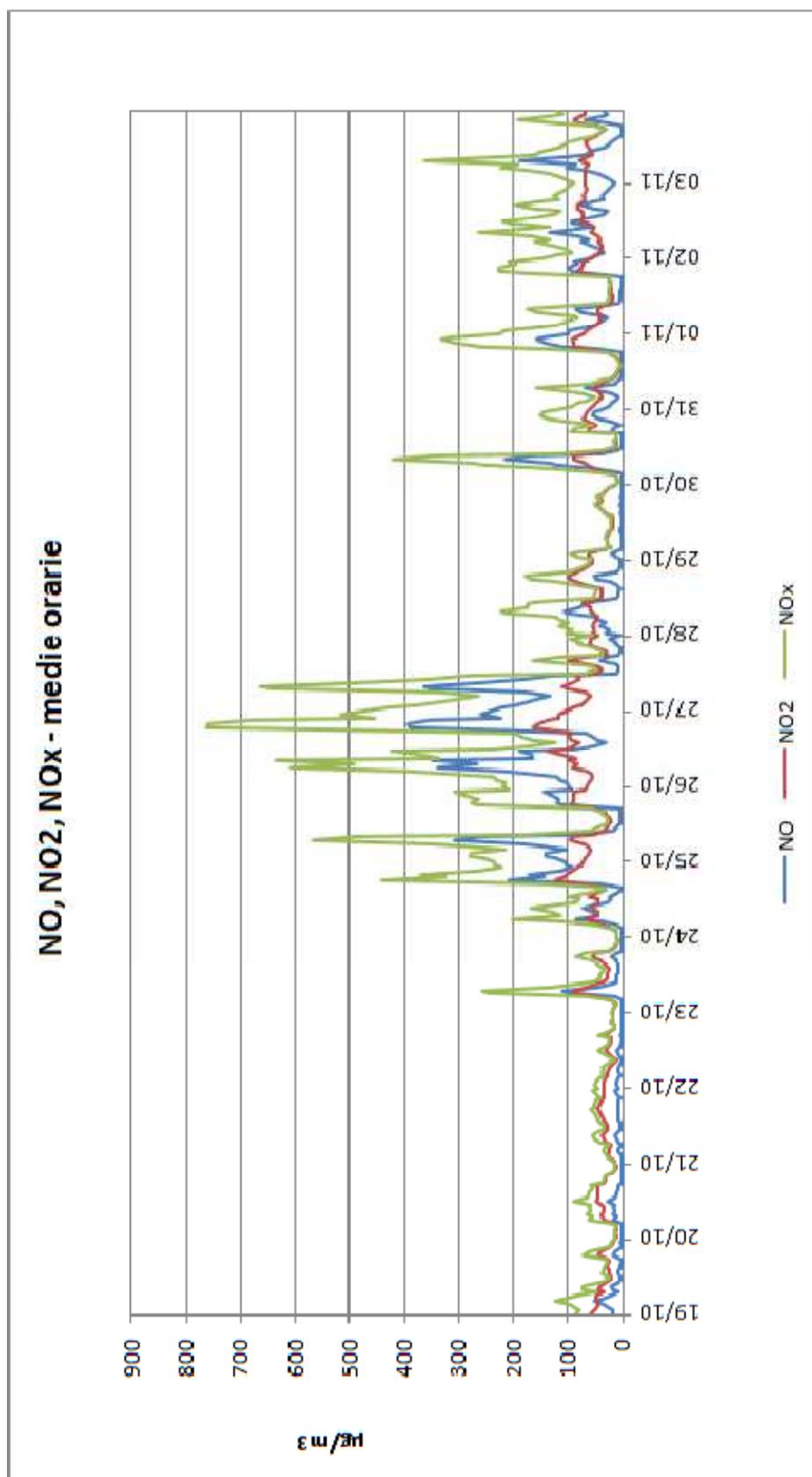


Figura 11 Andamento delle concentrazioni orarie di NO, NO2, NOx rilevate dal laboratorio mobile in corrispondenza del PA "Rivoltana 13"

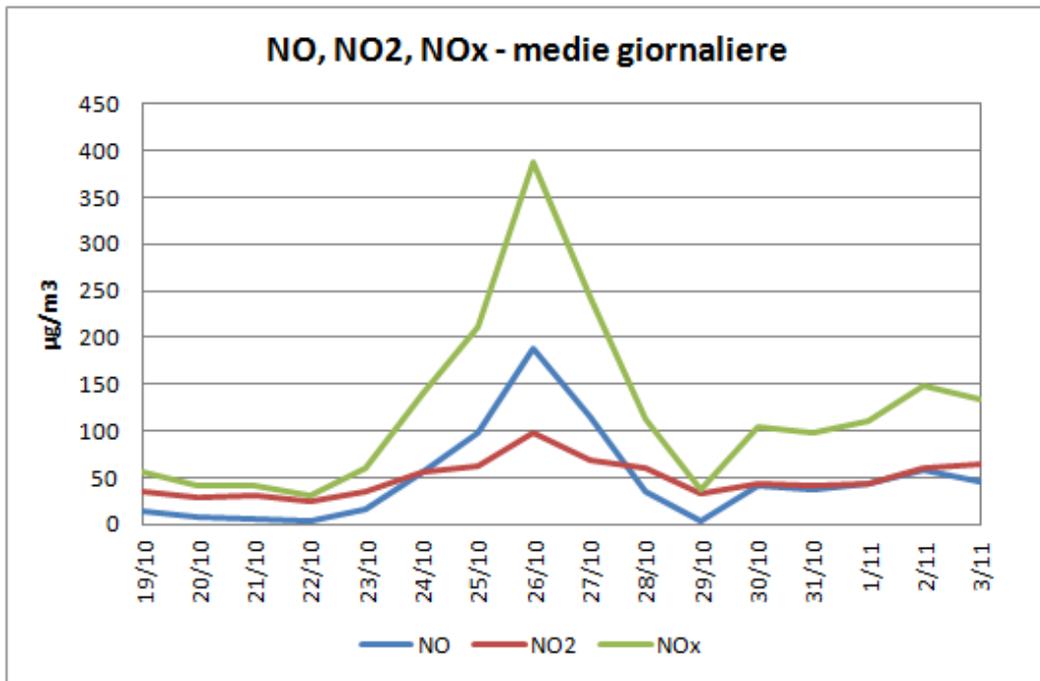


Figura 12 Andamento delle concentrazioni giornaliere di NO, NO2, NOx

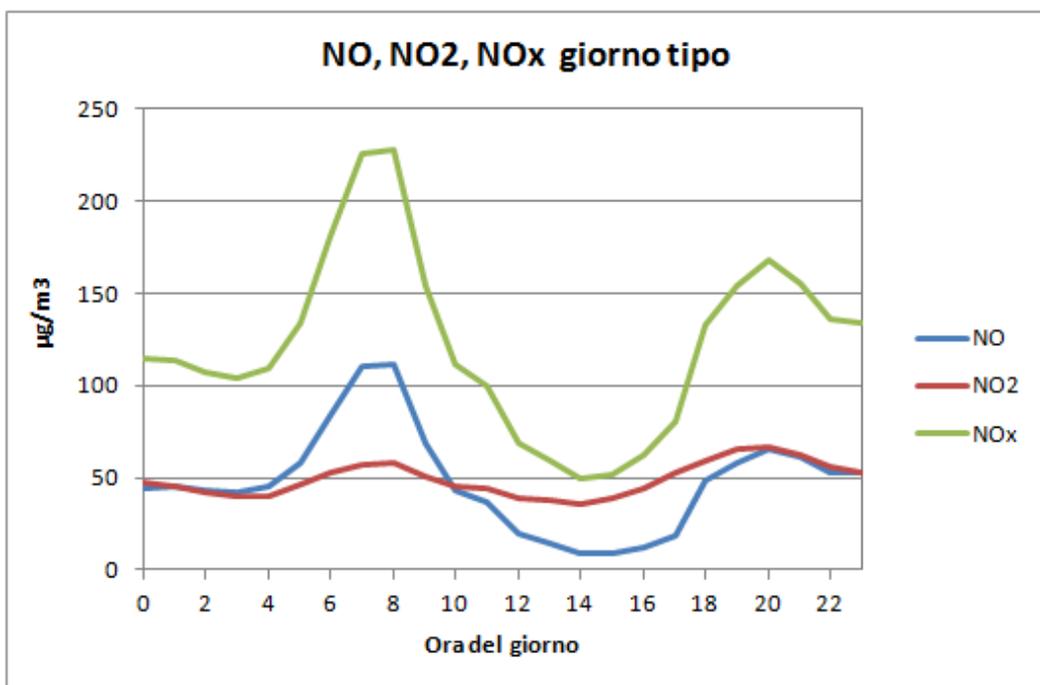


Figura 13 Andamento del giorno tipo di NO, NO2, NOx

4.2.2 Risultati per il Monossido di carbonio (CO)

Un inquinante caratteristico delle emissioni autoveicolari è il Monossido di carbonio (CO). I dati rilevati dalla postazione di misura sono sintetizzati nella Tabella 4.

L'andamento registrato nella postazione di Segrate delle medie orarie di CO evidenzia concentrazioni contenute per questo inquinante primario, con un massimo orario di 1.51 mg/m³ e un valore della massima media su 8 ore di 1.38 mg/m³.

PA "Rivoltana 13"	
CO (mg/m ³)	
% dati validi	100
Media	0.48
Minimo	0.23
Massimo	1.51
Massimo 8h	1.38
Deviazione st.	0.29
Mediana	0.38

Tabella 4 Parametri statistici relativi al monossido di carbonio (CO)

Il grafico delle concentrazioni orarie, riportato nella Figura 14 evidenzia i tipici cicli giornalieri di evoluzione di questo inquinante, con valori massimi nelle ore mattutine e valori inferiori nelle ore centrali della giornata. E' evidente la correlazione con il traffico autoveicolare che è il di gran lunga principale emettitore di questo inquinante. Altrettanto esplicativa a questo proposito è l'andamento delle concentrazioni orari del giorno tipo, riportate nella Figura 16, dove i picchi delle ore di punta del traffico sono chiaramente visibili.

Il grafico delle medie giornaliere (Figura 15) conferma anche per il CO l'aumento delle concentrazioni nei giorni centrali della campagna, analogamente a quanto osservato per gli ossidi di azoto.

Confronto con i Valori Limite per la qualità dell'aria (D.Lgs.155/10):

Per questo inquinante è previsto un Valore Limite stabilito dal D.Lgs. 155/10 pari a 10 mg/m³ come valore massimo della media mobile su 8 ore.

I dati di CO rilevati durante la campagna di monitoraggio restituiscono come concentrazione massima della media mobile su 8 ore, un valore pari a 1.38 mg/m³. Tale concentrazione è nettamente inferiore al Valore Limite stabilito.

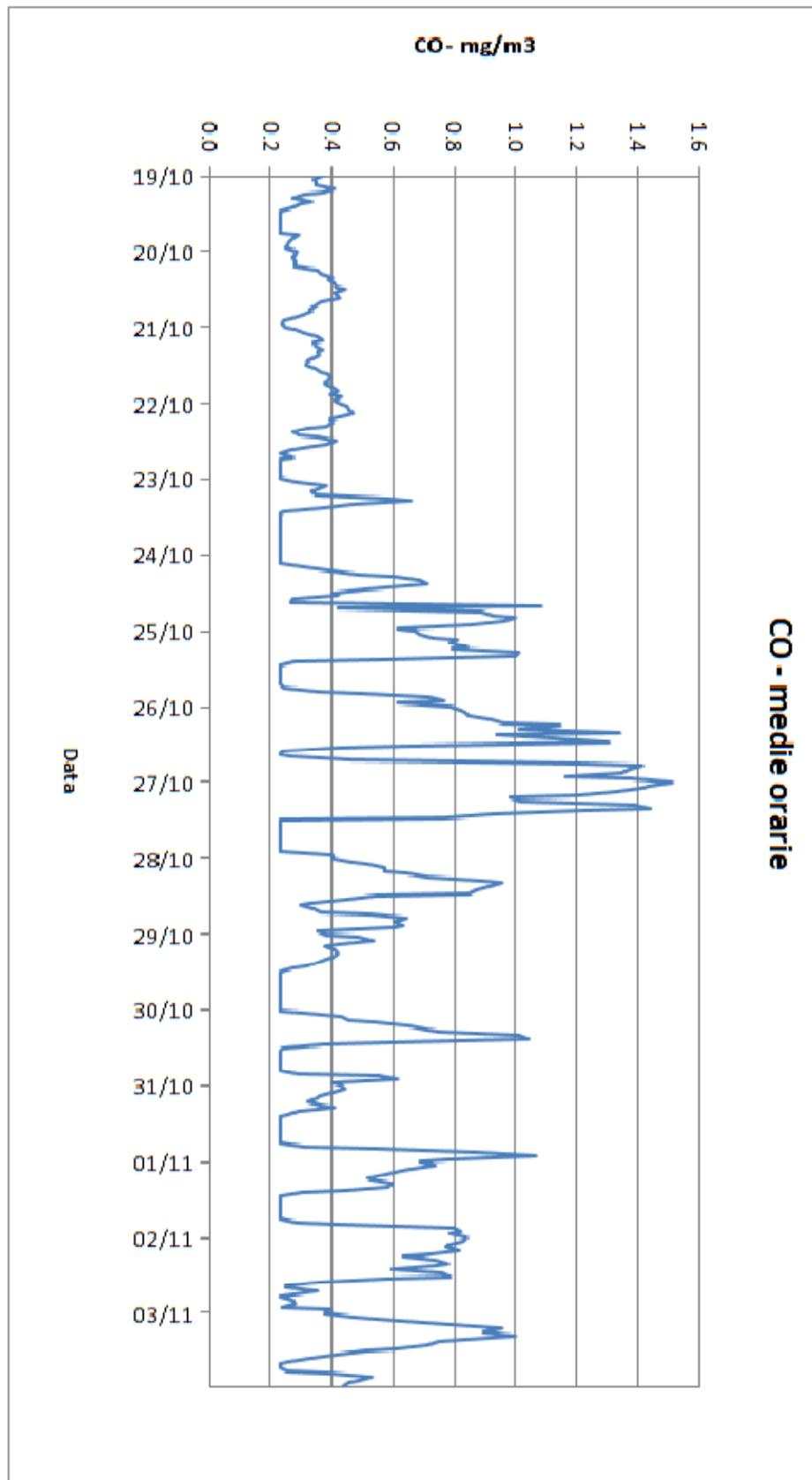


Figura 14 Andamento delle concentrazioni orarie di CO rilevate dal laboratorio mobile

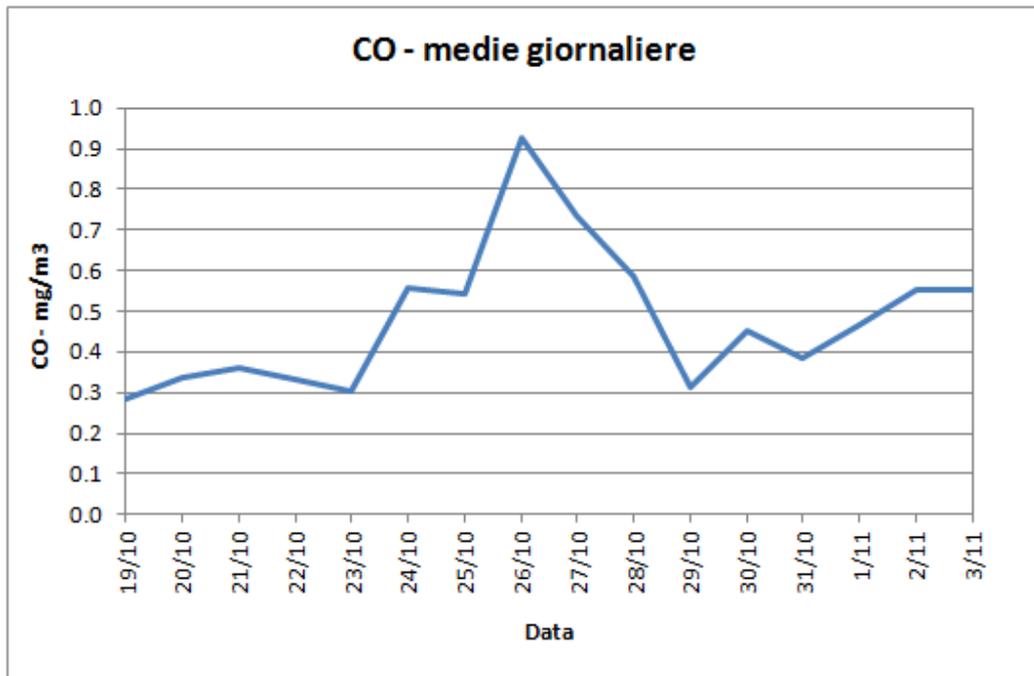


Figura 15 Andamento delle concentrazioni giornaliere di CO

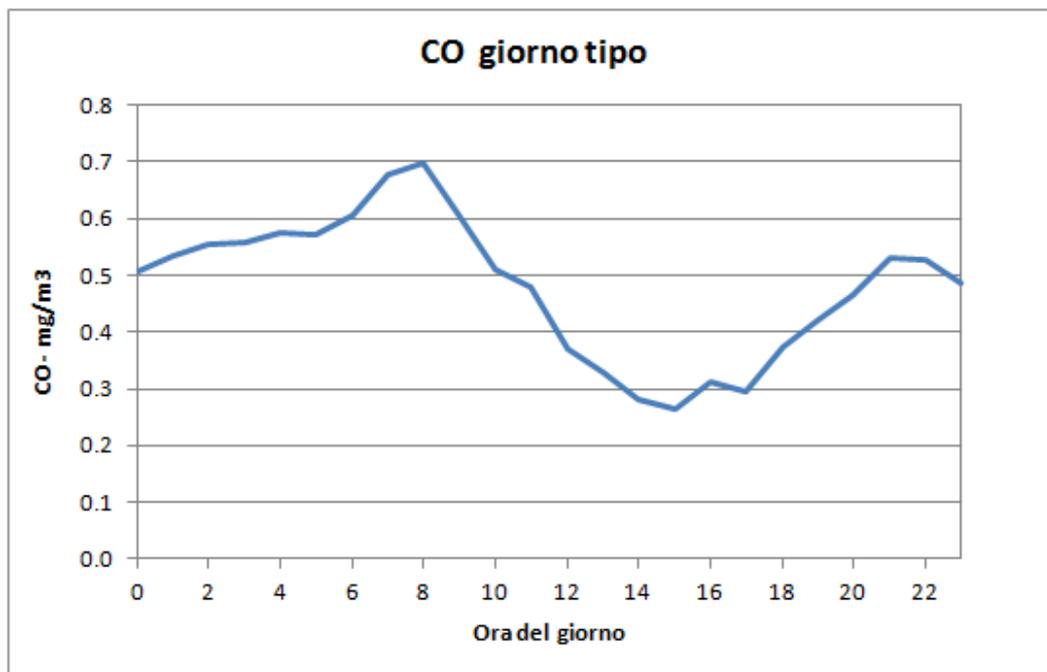


Figura 16 Andamento del giorno tipo di CO

4.2.3 Risultati delle misure di Benzene

Un altro inquinante molto correlato con il traffico auto veicolare, che ne è la principale fonte nelle aree urbane, è il Benzene. In Tabella 5 sono riportate le concentrazioni medie ed alcuni parametri statistici determinati dai dati giornalieri rilevati durante la campagna sperimentale in esame.

PA "Rivoltana 13"	
Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
% dati validi	100
Media	2.1
Minimo	1.1
Massimo	4.0
Deviazione st.	0.7
Mediana	2.0
Range	3.0

Tabella 5 Parametri statistici relativi ai dati di Benzene

Possiamo rilevare che la concentrazione media rilevata nella postazione in esame, pur in un periodo di forte tensione sui valore generali dell'inquinamento atmosferico, è stata pari a $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. L'andamento delle medie giornaliere nel periodo di esame è riportato in Figura 17. I valori più elevati sono stati registrati il 26 e 27 ottobre, confermando il trend già osservato per gli altri inquinanti.

Confronto con i Valori Limite per la qualità dell'aria (D.Lgs.155/10):

Per questo inquinante il Valore Limite espresso dal D.Lgs. 155/10 è pari a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ come valore limite della media annua. Pur non potendo estendere il confronto su base annuale, il valore medio di $2.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è inferiore al limite normativo. Anche lo stesso valore massimo della punta giornaliera, pari a $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, non ha comunque superato il Valore Limite previsto per la media annua.

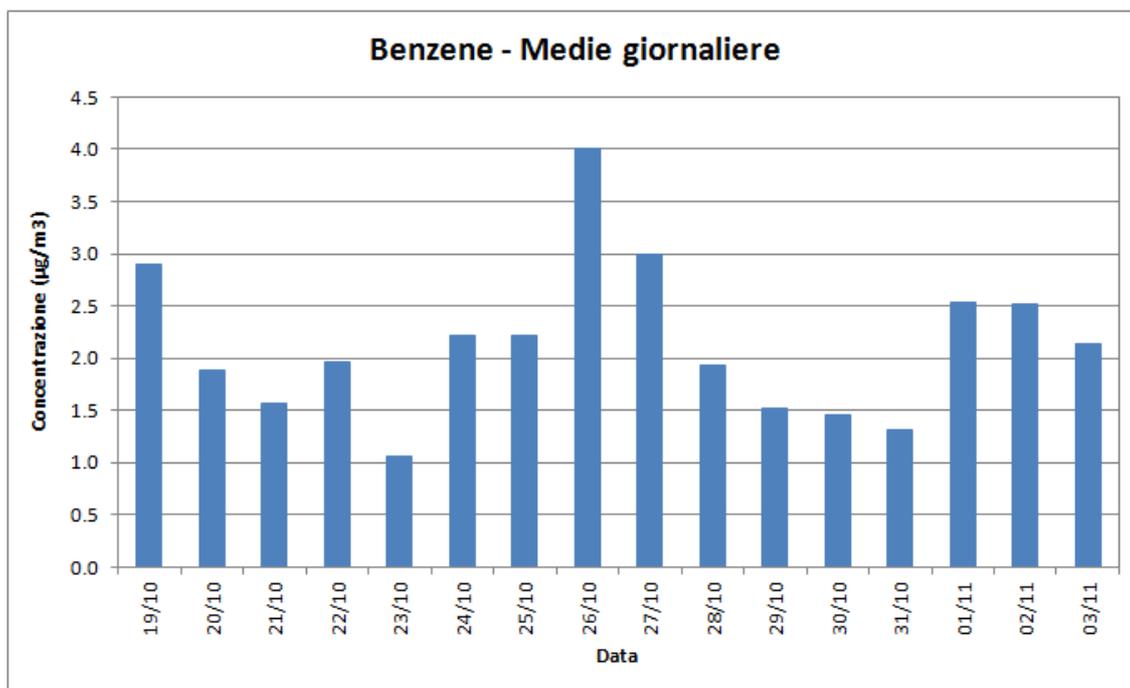


Figura 17 Concentrazioni medie giornaliere di Benzene rilevate dal laboratorio mobile

4.2.4 Risultati delle misure di PM10 e PM2.5

Il particolato Sottile è rappresentato dai due parametri principali previsti dalla Normativa, ovvero il particolato con dimensione granulometrica inferiore a 10 μm (PM10) e l'analogo inferiore a 2.5 μm (PM2.5). I valori del PM10 rappresentano al proprio interno anche i dati del PM2.5 che ne costituiscono una parte in termini di quantità ma più caratterizzata in termini di dimensione granulometrica.

Il particolato è stato misurato mediante accumulo su specifici filtri di campionamento che vengono successivamente pesati in laboratorio.

In Tabella 6 sono riportate le principali statistiche ottenute dai dati giornalieri di PM10 e PM2.5 acquisiti nel periodo di misura.

PA "Rivoltana 13"		
	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
% dati validi	100	100
Media	74	58
Minimo	10	7
Massimo	145	125
Deviazione st.	34	30
Mediana	80	58
Range	135	118

Tabella 6 Parametri statistici relativi al particolato sottile (PM10 e PM2.5)

Nelle figure successive sono riportati gli andamenti delle concentrazioni giornaliere di PM10 (Figura 18) e PM2.5 (Figura 19).

Le medie di periodo di questi due inquinanti sono pari a 74 e 58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per PM10 e PM2.5 rispettivamente, indicando che mediamente la frazione PM2.5 costituisce circa il 78% della frazione PM10.

Nella Figura 18 è riportato l'andamento delle concentrazioni giornaliere di PM10 e PM2.5. Le concentrazioni più alte di polveri sono state rilevate nei primi 3 giorni della campagna di monitoraggio, probabilmente anche a causa di condizioni climatiche favorevoli a fenomeni di accumulo. Successivamente all'ingresso di una perturbazione tra il 21 e 22 ottobre che ha permesso una maggiore circolazione dell'aria, i livelli di polveri si sono abbassati notevolmente fino a raggiungere i 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ di PM10 registrati il 23 ottobre. Il ripristino di condizioni di stabilità atmosferica favorisce nuovamente l'incremento delle concentrazioni giornaliere di polveri.

Nella Figura 19 è riportato l'andamento del rapporto giornaliero tra la concentrazione del PM2.5 e quella del PM10. Tendenzialmente, nei giorni in cui si abbassa la concentrazione di polveri si abbassa anche quella del rapporto PM2.5/PM10.

Confronto con i Valori Limite per la qualità dell'aria (D.Lgs.155/10):

Per il PM10 i Valori Limite sono due: la media annua che non deve eccedere la concentrazione di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e la media giornaliera che non può eccedere il valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ se non per un massimo di 35 giorni in un anno. Per il PM2.5 è previsto il solo Valore Limite per la media annua pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

I dati rilevati nella postazione mostrano che questi valori limite vengono ampiamente superati nel periodo delle rilevazioni, con la sola eccezione delle giornate (poche nel periodo di misura) in cui le condizioni meteorologiche hanno permesso una pur minima possibilità di ricambio nella circolazione atmosferica.

Come vedremo nel seguito, questa condizione si presenterà con le stesse caratteristiche e con gli stessi andamenti giornalieri in tutte le postazioni della rete di monitoraggio dell'ARPA nell'area vasta interessata.

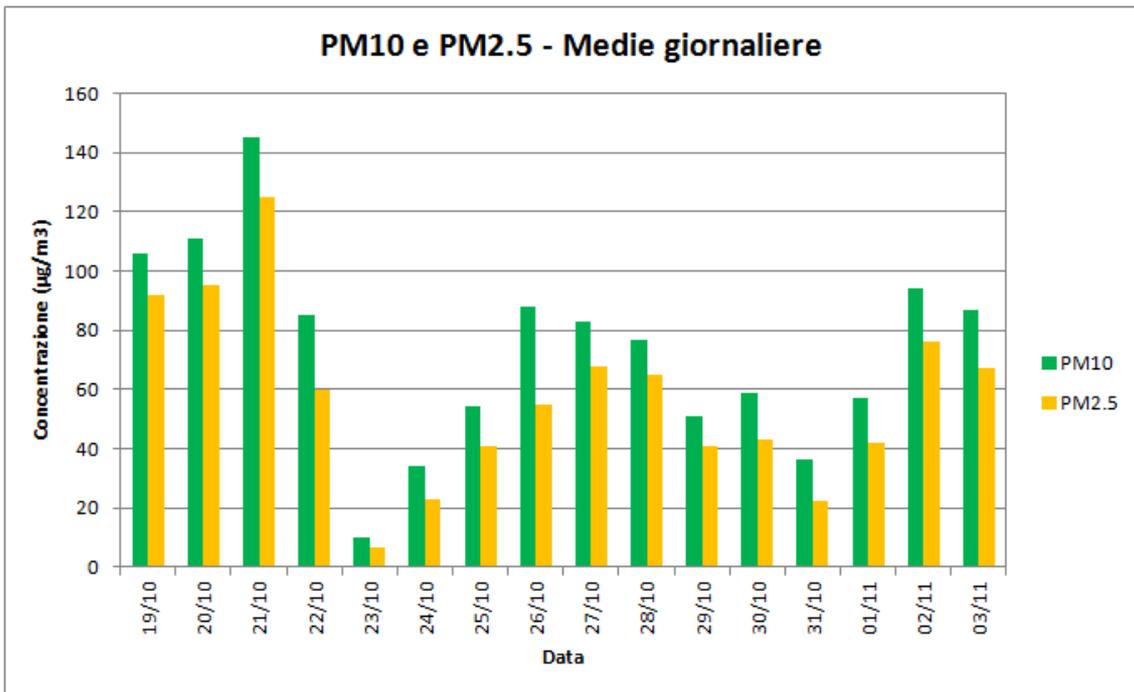


Figura 18 Concentrazioni medie giornaliere di PM10 e PM2.5 rilevate dal laboratorio mobile

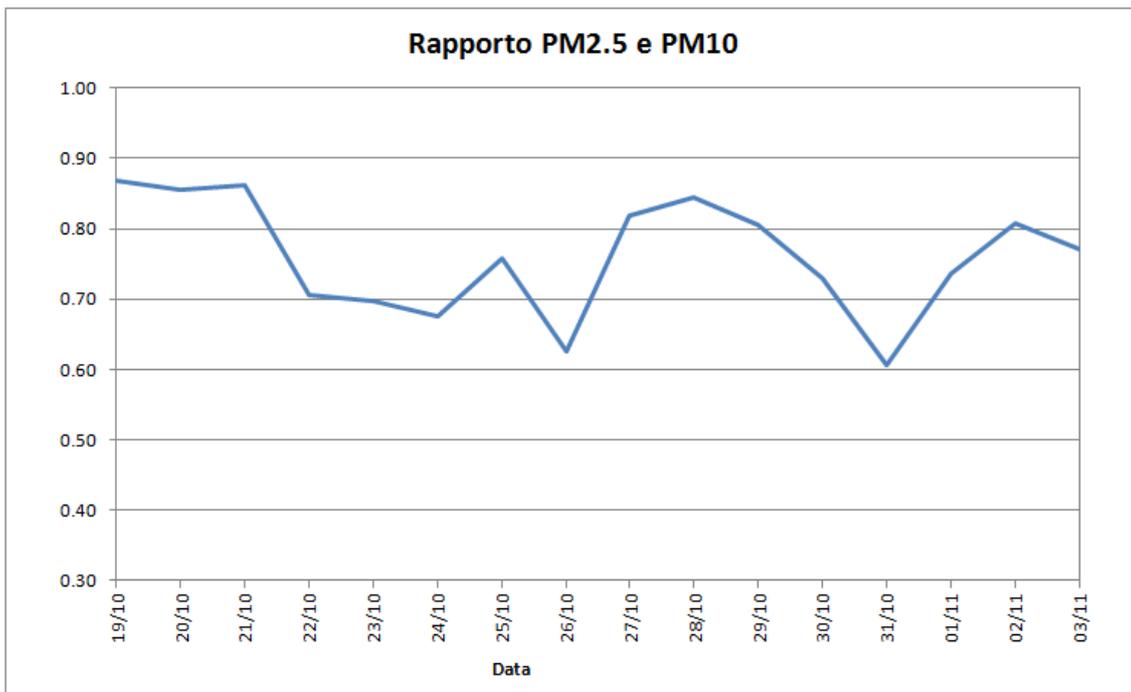


Figura 19 Rapporto tra le concentrazioni di PM2.5 e PM10 monitorate nel sito del PA "Rivoltana 13"

5 Confronto con le postazioni fisse di misura di Arpa Lombardia

I dati degli inquinanti rilevati dal mezzo mobile sono stati confrontati con quelli acquisiti, nel medesimo arco temporale, dalle postazioni fisse appartenenti alla rete di monitoraggio di Arpa Lombardia. Le postazioni scelte sono in primo luogo quelle più vicine all'area di indagine. In aggiunta, il confronto è stato esteso a 4 centraline dedicate in modo specifico al monitoraggio degli inquinanti da traffico in analogia con la tipologia del sito di monitoraggio in corrispondenza del PA "Rivoltana 13".

Le stazioni Arpa di riferimento sono riportate in Figura 20. Il puntatore rosso indica le stazioni dedicate al monitoraggio degli inquinanti da traffico.

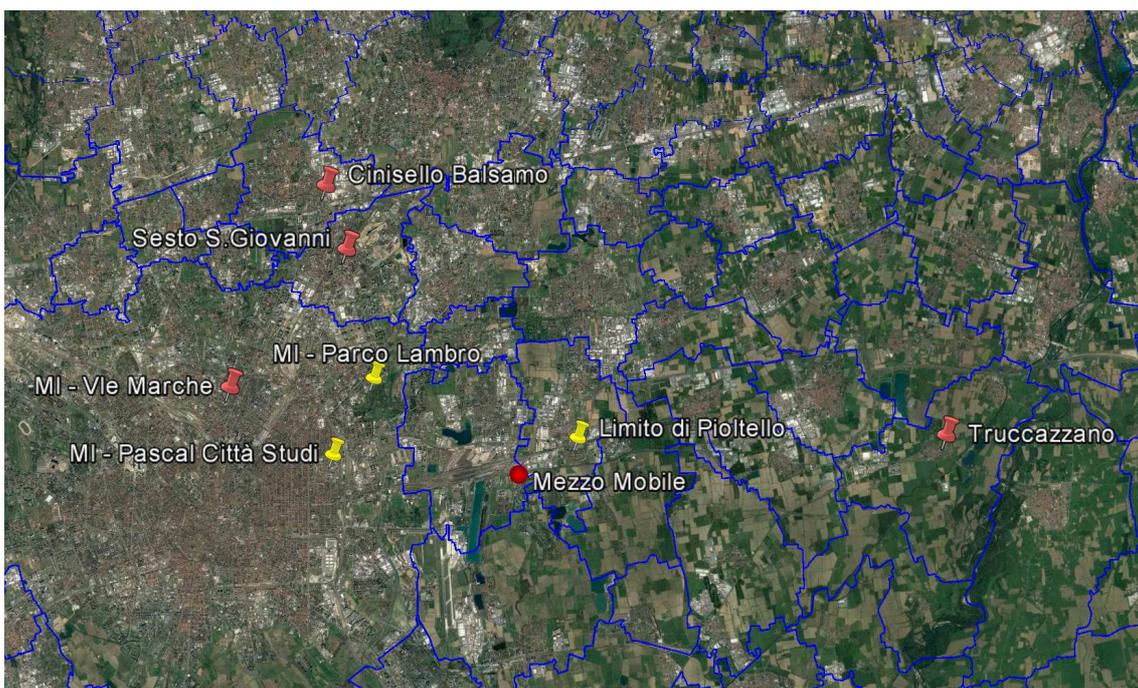


Figura 20 Localizzazione delle stazioni di monitoraggio della rete Arpa Lombardia

La Tabella 7 riporta le caratteristiche delle stazioni considerate secondo la classificazione indicata dalla normativa nazionale sulla qualità dell'aria (D.Lgs. 155/10).

Stazione	Tipo di zona D.Lgs. 155/10	Tipo di stazione D.Lgs. 155/10
Limite di Pioltello	Urbana	Fondo
MI-Pascal Città Studi	Urbana	Fondo
MI-Parco Lambro	Suburbana	Fondo
MI-V.le Marche	Urbana	Traffico
Sesto San Giovanni	Urbana	Traffico
Cinisello Balsamo	Urbana	Traffico
Truccazzano	Suburbana	Traffico

Tabella 7 Tipologia delle stazioni considerate. Fonte: Arpa Lombardia, Rapporto Sulla Qualità dell'Aria della Città Metropolitana di Milano (Anno 2016)

Le stazioni di tipo "traffico" sono state scelte in modo da valutare diversi contesti geografici unitamente al tipo di inquinante monitorato. A questo proposito, la stazione di Truccazzano è stata inserita nel confronto

in quanto centralina dedicata al monitoraggio della componente traffico ma localizzata in un contesto suburbano rispetto alle urbane come quelle dell'area milanese.

La stazione di Cinisello, benché vicina a quella di Sesto San Giovanni, è stata utilizzata per la disponibilità di dati di NO₂/NO_x assenti per la maggior parte del periodo nella stazione di Sesto.

La Tabella 8 riporta il tipo di inquinante monitorato in ciascuna stazione.

Stazione	NO₂/NO_x	CO	Benzene	PM10	PM2.5
Limite di Pioltello	xx	xx		xx	
MI-Pascal Città Studi	xx		xx	xx	xx
MI-Parco Lambro	xx				
MI-V.le Marche	xx	xx	xx		
Sesto San Giovanni	xx	xx			xx
Cinisello Balsamo	xx				
Trucazzano	xx	xx			

Tabella 8 Inquinanti monitorati dalle stazioni fisse di Arpa Lombardia.

I dati orari e giornalieri degli inquinanti monitorati sono stati ottenuti dal sito Arpa dedicato (www.arpalombardia.it).

5.1 Ossidi di azoto (NO, NO₂, NO_x)

5.1.1 Valori di Monossido di Azoto (NO)

Le elaborazioni statistiche ottenute per i dati di NO rilevati dall'insieme delle postazioni ARPA considerate e messi a confronto con quelli rilevati nella postazione del PA "Rivoltana 13" sono riportati nella Tabella 9. La concentrazione media di NO rilevata a Segrate è intermedia tra il valore minimo monitorato a Trucazzano e quelli più alti rilevati nelle postazioni di Milano-Pascal Città Studi. La concentrazione media più alta di questo inquinante tracciante del traffico è stata monitorata nella postazione di Milano-Viale Marche.

In forma grafica sono riportati gli andamenti orari considerati nella forma del "giorno tipo" (Figura 21). Una elaborazione quest'ultima che permette di evidenziare allo stesso tempo un dato mediato sul periodo di misura, ma anche in grado di evidenziare i tipici andamenti durante le ore del giorno.

Per l'NO si notano alcuni aspetti:

- È evidente l'andamento con i tipici picchi delle ore di punta del traffico stradale che si ripropone in tutte le postazioni considerate;
- La postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" (linea rossa tratteggiata) rientra in questo andamento con valori che si sovrappongono a quelli della maggior parte delle postazioni considerate.

NO (µg/m ³)	PA "Rivoltana 13"	Milano Pascal Città Studi	Milano Marche	Cinisello	Trucazzano
% dati validi	100	100	100	98	100
Media	48	53	71	47	44
Minimo 1h	1.1	3.4	2.0	0.0	4.1
Massimo 1h	394	434	355	351	188
Deviazione st.	73	75	76	55	31
Mediana	13	15	39	28	37

Tabella 9 Parametri statistici relativi al monossido di azoto (NO) monitorato dal mezzo mobile in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" e dalle stazioni fisse di Arpa Lombardia

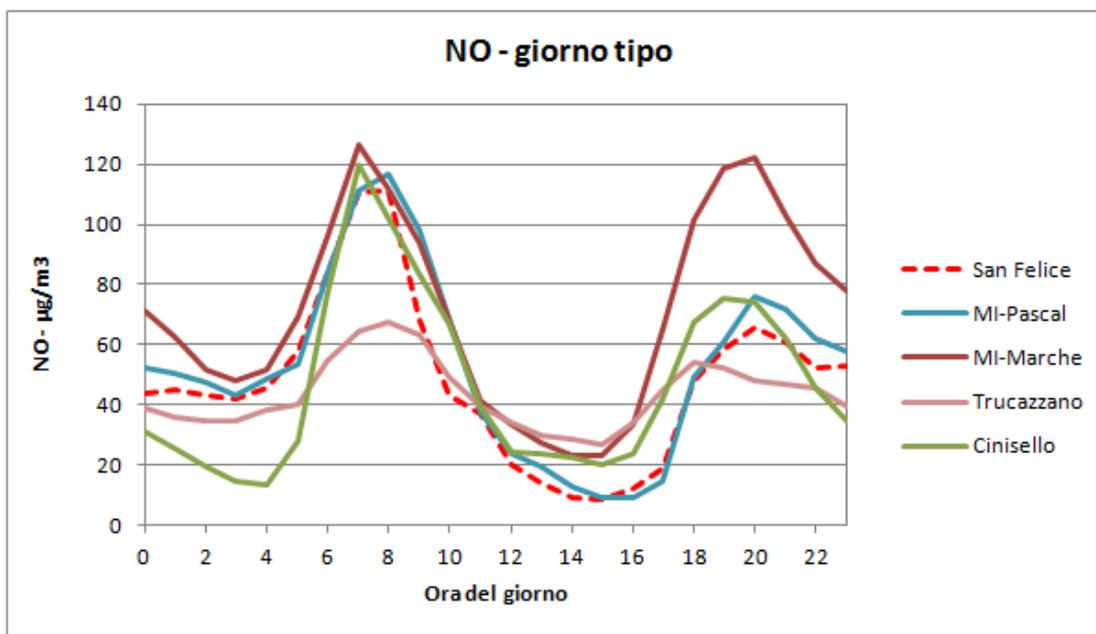


Figura 21 Giorno tipo dell'andamento delle concentrazioni di NO

5.1.2 Valori di Biossido di Azoto (NO2)

Con una struttura analoga vengono presentati i risultati comparati per il Biossido di Azoto (NO2).

In particolare, nella Tabella 10 sono riportati in sintesi le elaborazioni statistiche dei valori rilevati nelle diverse postazioni. Il dato della media annua di NO2 relativo al sito di monitoraggio in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" si colloca dopo il valore minimo attribuito alla postazione di Trucazzano. Analogamente a quanto osservato per NO, la concentrazione media di periodo più alta è riferita al sito di Milano-V.le Marche.

Tuttavia, il Valore Limite di 40 µg/m³ che deve essere rispettato per la media annua viene superato in quasi tutte le postazioni considerate nel periodo in esame. Vale ricordare che questa è una conferma ulteriore della nota criticità rappresentata dal periodo in cui si sono trovate collocate le misurazioni qui esaminate.

Osservando i valori massimi del periodo, si nota invece che non ci sono stati superi del Valore Limite orario di 200 µg/m³ in tutte le postazioni di misura.

Nel grafico successivo (Figura 22) che riporta gli andamenti orari del giorno tipo in tutte le postazioni, si nota un andamento simile tra le postazioni stesse. In questo contesto emerge che, per quanto riguarda l'NO2, la postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" registra valori che, pur superando in alcune ore/tipo il valore di riferimento della media annua, si collocano comunque nella fascia inferiore dei valori di concentrazione rispetto al contesto di riferimento.

NO2 (µg/m ³)	PA "Rivoltana 13"	Milano Pascal Città Studi	Milano Marche	Cinisello	Trucazzano
% dati validi	100	100	100	98	100
Media	49	69	73	60	39
Minimo 1h	4	15	17	8	6
Massimo 1h	166	165	172	137	77
Deviazione st.	28	31	33	25	13
Mediana	45	67	71	58	37

Tabella 10 Parametri statistici relativi al biossido di azoto (NO2) monitorato dal mezzo mobile in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" dalle stazioni fisse di Arpa Lombardia

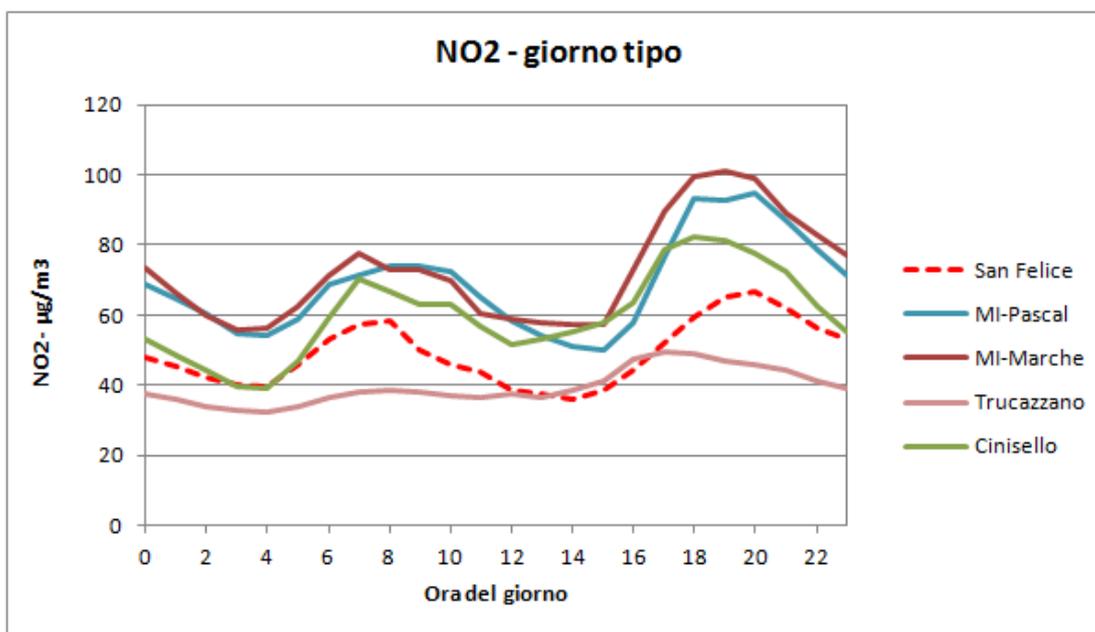


Figura 22 Giorno tipo dell'andamento delle concentrazioni di NO2

5.1.3 Proiezione su base annua dei dati rilevati per NO₂

All'interno della famiglia degli NO_x, come già detto, la componente NO₂ è la sola soggetta alla verifica del rispetto dei Valori Limite imposti dal DLgs 155/2010.

I valori registrati per l'NO₂ nel periodo di campagna esaminato, se proiettati a livello annuale analizzando i parametri calcolati secondo le indicazioni degli Standard di Qualità dell'Aria (SQA, DLgs 155/2010) per le postazioni della rete ARPA prese in esame, consentono di rilevare che queste postazioni hanno mostrato su base annua i seguenti andamenti:

- a) il Valore Limite della media annua di NO₂, pari a 40 µg/m³ è stato superato in tutte le postazioni considerate, con valori che vanno, per le postazioni che superano il Valore Limite indicato, dal minimo di Pioltello-Limito (42 e 46 µg/m³ rispettivamente negli anni 2015 e 2016) al valore massimo di Milano-Marche (75 e 67 µg/m³ negli stessi anni). Solo la postazione di Trucazzano mostra il rispetto del Valore Limite (34 e 28 µg/m³ nei due anni considerati). Avendo la postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" mostrato nel periodo di misura livelli intermedi tra i valori delle postazioni sopra citate, possiamo attenderci una proiezione su base annua di valori prossimi e eventualmente di poco superiori alle soglie dei Valori Limite.
- b) Per quanto riguarda il rispetto del secondo parametro degli SQA per l'NO₂, ovvero il numero dei superamenti delle concentrazioni orarie della soglia di 200 µg/m³, che non deve superare il numero di 18 volte/anno, si osserva il rispetto del limite in tutte le postazioni considerate (solo 2 superi nel 2015 per Milano-Marche e 3 superi a Cinisello nel 2016). Complessivamente dunque la postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" può collocarsi tendenzialmente ampiamente al di sotto di questa soglia.

5.1.4 Valori di Ossidi di Azoto complessivi (NO_x)

I valori degli NO_x non possono che riportare in sintesi gli andamenti dei due valori di NO e NO₂ precedenti in quanto ne costituiscono semplicemente la sommatoria.

Nella Tabella 11 sono riportati i risultati delle analisi statistiche dei dati registrati nelle postazioni considerate.

I valori degli NO_x vengono riportati allo scopo di una valutazione complessiva della presenza di questa classe di composti nell'aria, pur non potendo per questi fare riferimento a specifici valori Limite per l'esposizione della salute umana. Il Valore Limite è stato stabilito solo per la protezione della vegetazione e viene verificato solo nelle stazioni idonee alla valutazione della protezione della vegetazione. Le postazioni Arpa considerate nel confronto non rientrano tra le postazioni idonee.

Come già osservato per le componenti NO e NO₂, i valori di NO_x registrati nella postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" sono mediamente inferiori alla maggior parte delle postazioni della rete ARPA considerate. (Figura 23).

NO _x (µg/m ³)	PA "Rivoltana 13"	Milano Pascal Città Studi	Milano Marche	Cinisello	Trucazzano
% dati validi	100	100	100	98	100
Media	122	150	181	133	106
Minimo 1h	5	22	21	8	13
Massimo 1h	763	774	709	674	338
Deviazione st.	134	137	144	106	55
Mediana	70	91	139	98	96

Tabella 11 Parametri statistici relativi agli ossidi di azoto (NO_x) monitorato dal mezzo mobile in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" e dalle stazioni fisse di Arpa Lombardia

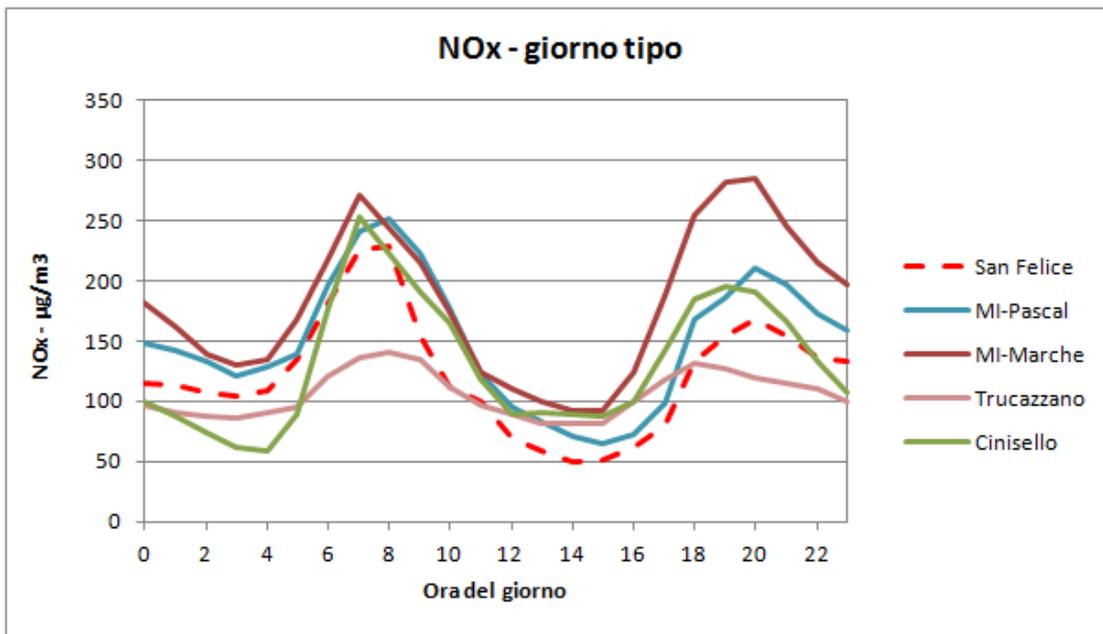


Figura 23 Giorno tipo dell'andamento delle concentrazioni di NOx

5.2 Monossido di carbonio (CO)

Le concentrazioni di CO, inquinante tipico attribuibile localmente al traffico autoveicolare, sono contenute in tutte le stazioni Arpa con medie di periodo nella maggior parte delle stazioni inferiori a 1 mg/m³.

Nella Tabella 12 è riportata la serie di valori dedotti dall'analisi statistica e comparativa tra le postazioni considerate. Analogamente a quanto osservato per gli ossidi di azoto, le concentrazioni medie più alte si registrano nella postazione di Milano-Viale Marche.

In nessuna delle postazioni della rete ARPA, inclusa quindi la postazione di in corrispondenza del PA "Rivoltana 13", si osservano valori di CO che possono creare problemi di accettabilità rispetto ai Valori Limite previsti dalla normativa. Infatti, neanche il valore delle media oraria massima (postazione ARPA di Viale Marche a Milano) è tale da superare il valore limite di 10 mg/m³ peraltro espresso come media su 8 ore consecutive.

L'andamento del giorno tipo (Figura 24) calcolato nel modo descritto in precedenza, porta ad evidenziare ancora una volta i picchi del mattino e della sera che sono in fase con i periodi di punta del traffico autoveicolare. I livelli monitorati in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" sono comparabili con quelli rilevati nella vicina centralina Arpa di Pioltello.

CO (mg/m ³)	PA "Rivoltana 13"	Limite di Pioltello	Milano Marche	Sesto San Giovanni	Trucazzano
% dati validi	100	100	100	100	100
Media	0.5	0.6	1.2	0.5	0.9
Minimo 1h	0.2	0.1	0.5	0.0	0.6
Massimo 1h	1.5	1.5	3.6	1.7	1.3
Massimo 8h	1.4	1.4	2.4	1.2	1.2
Deviazione st.	0.3	0.2	0.5	0.3	0.2
Mediana	0.4	0.5	1.1	0.5	0.9

Tabella 12 Parametri statistici relativi al monossido di carbonio (CO) monitorato dal mezzo mobile in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" e dalle stazioni fisse di Arpa Lombardia

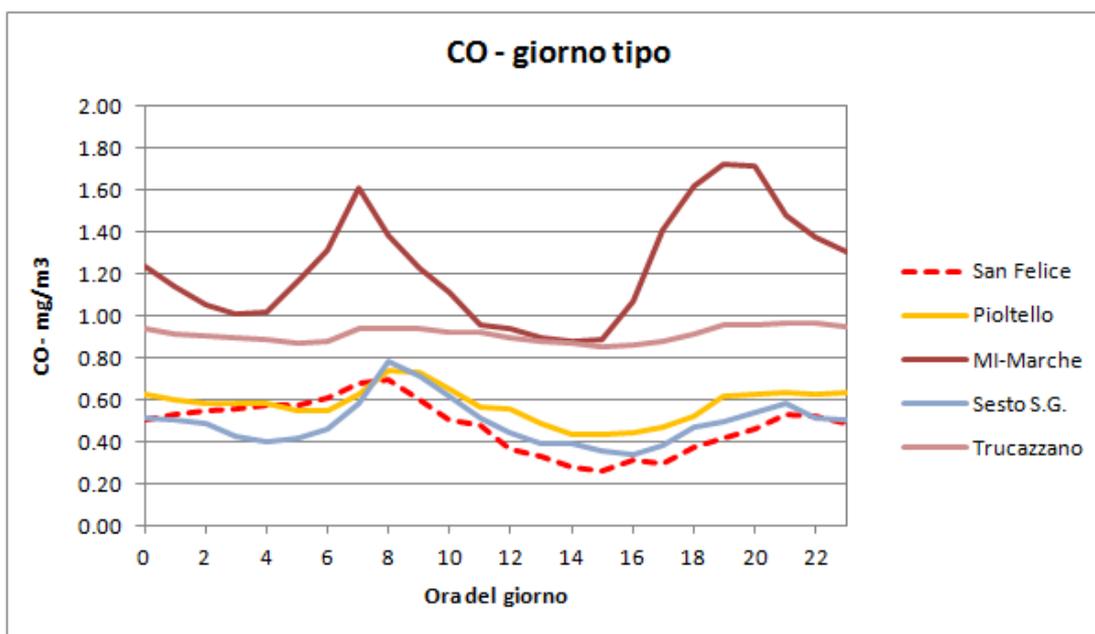


Figura 24 Giorno tipo dell'andamento delle concentrazioni di CO

5.2.1 Proiezione su base annua dei dati rilevati per il CO

L'andamento dei valori rilevati nelle due settimane di indagine hanno dimostrato che, in tutte le postazioni il valore massimo orario del CO è stato sempre molto inferiore del Valore Limite, pari a 10 mg/m³ espresso come media su 8 ore. Considerando in particolare come il periodo delle misure è stato caratterizzato da livelli generalmente molto elevati di tutti gli inquinanti a causa delle condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo locale degli inquinanti, possiamo ragionevolmente assumere come previsione ioi rispetto generalizzato dei parametro del CO in tutte le postazioni, inclusa dunque anche quella in corrispondenza del PA "Rivoltana 13"

5.3 Benzene

Le postazioni che riportano il dato del Benzene sono limitate a quelle riportate nella Tabella 13 che ne riporta l'analisi statistica dei dati rilevati. I valori riportati si riferiscono alle elaborazioni dei dati delle medie giornaliere. Non si riporta dunque il giorno tipo delle medie orarie, ma l'andamento delle medie giornaliere comparato tra le diverse postazioni considerate.

Il valore medio riferito al periodo di monitoraggio si colloca tra 2 e 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, con il valore più alto registrato a Milano-Viale Marche come già osservato per gli Ossidi di Azoto e CO.

La normativa (D.Lgs.155/10) considerare come Valore Limite una concentrazione di 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ espressa come media annua. Possiamo prendere a riferimento dunque il valore della media dei valori rilevata nel periodo come indicatore del trend da riferire al Valore Limite della media annuale. Otteniamo che per tutte le postazioni questo indicatore rappresenta il rispetto sostanziale del Valore Limite di normativa. In particolare la postazione del PA "Rivoltana 13" si colloca tra i valori inferiori tra quelli rappresentati, sia nel valore della media di periodo sia negli andamenti giornalieri riportati nella successiva Figura 25.

Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PA "Rivoltana 13"	Milano Pascal Città Studi	Milano Marche
% dati validi	100	100	100
Media	2.1	2.3	2.9
Minimo media 24 h	1.1	0.7	1.1
Massimo media 24 h	4.0	4.7	4.7
Deviazione st.	0.7	1.0	0.9
Mediana	2.0	2.1	3.0

Tabella 13 Parametri statistici relativi al Benzene monitorato dal mezzo mobile in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" e dalle stazioni fisse di Arpa Lombardia

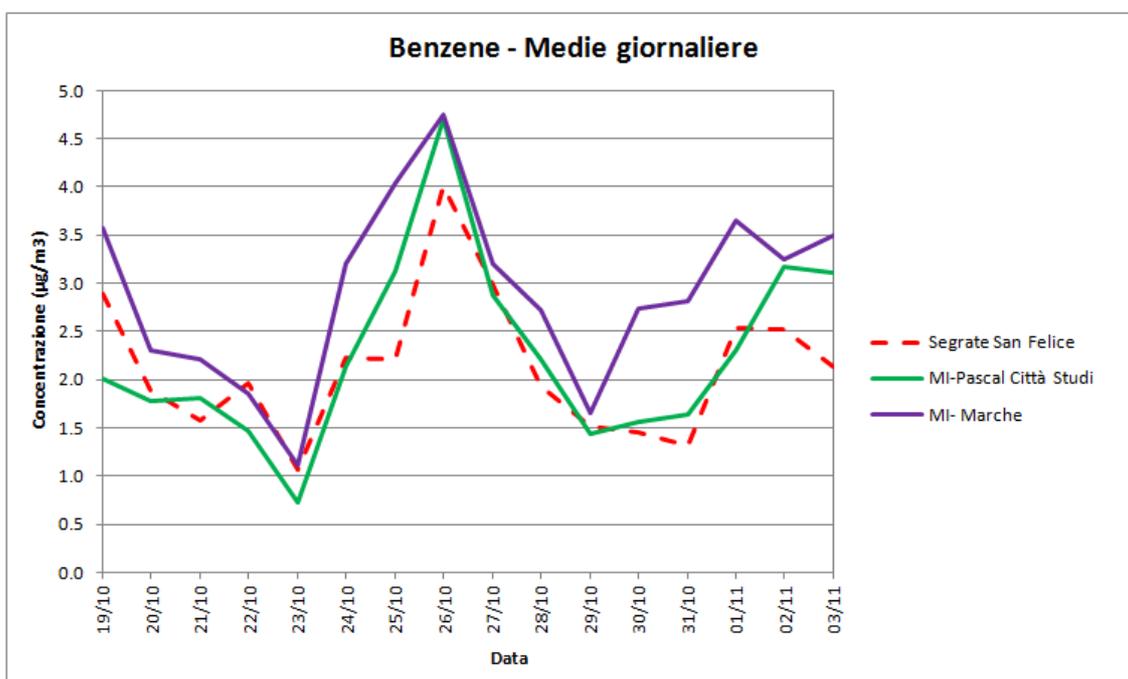


Figura 25 Andamento delle medie giornaliere di Benzene

5.3.1 Proiezione su base annua dei dati rilevati per il Benzene

L'andamento dei valori rilevati nelle due settimane di indagine hanno dimostrato che, in tutte le postazioni il valore massimo delle medie giornaliere del Benzene si è avvicinato, pur nel breve periodo delle 24 ore, al Valore Limite di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ riferito alla media annua. In effetti, considerando ancora come il periodo delle misure è stato caratterizzato da livelli generalmente molto elevati di tutti gli inquinanti a causa delle condizioni meteorologiche favorevoli all'accumulo locale degli inquinanti, ci possiamo ragionevolmente attendere come previsione il rispetto generalizzato del parametro del Benzene in tutte le postazioni, inclusa dunque anche quella in corrispondenza del PA "Rivoltana 13".

La conferma la possiamo trovare nei valori registrati nel 2015 e 2016 per la media annua di Benzene nelle postazioni ARPA che hanno registrato valori massimi come quella di Milano-Viale Marche ($2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2015 e $1.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2016).

5.4 Particolato sottile (PM10 e PM2.5)

Sull'andamento dei livelli di concentrazione delle Polveri Sottili nel periodo di svolgimento della campagna di monitoraggio svolta presso l'area del PA "Rivoltana 13" abbiamo già avuto modo di evidenziare come questa abbia riportato valori piuttosto elevati e superiori agli standard attesi per i livelli di qualità dell'aria. In questa sede si metteranno a confronto i valori citati con quelli provenienti dalle altre postazioni della rete di monitoraggio di ARPA al fine di mettere in evidenza eventuali variazioni significative nei trend evolutivi.

Innanzitutto, nella seguente Tabella 14 sono riportati i risultati di una preliminare analisi statistica. Si nota che i valori della media di periodo di PM10 si collocano tutti su valori sostanzialmente comparabili. Notiamo che le postazioni di Segrate e Pioltello tendono, entrambe e in modo analogo, ad essere leggermente superiori alle altre postazioni esaminate.

Lo stesso andamento può essere rilevato anche dal successivo grafico (Figura 26) che riporta l'andamento delle medie giornaliere di tutte le postazioni. Il trend complessivo tende comunque ad essere abbastanza sovrapponibile per tutte le postazioni.

Vale segnalare a questo proposito che le postazioni poste nella zona Est rispetto alla città di Milano, nel periodo considerato, si sono trovate spesso sottovento alle direzioni più frequenti di provenienza del vento, ovvero sottovento alla città di Milano.

PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PA "Rivoltana 13"	Limite di Pioltello	Milano Pascal Città Studi	Milano Senato
% dati validi	100	100	100	94
Media	74	70	66	65
Minimo 24 h	10	4	12	13
Massimo 24 h	145	141	102	128
Deviazione st.	34	34	25	28
Mediana	80	75	70	70

Tabella 14 Parametri statistici relativi al particolato sottile (PM10) monitorato dal mezzo mobile in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" e dalle stazioni fisse di Arpa Lombardia

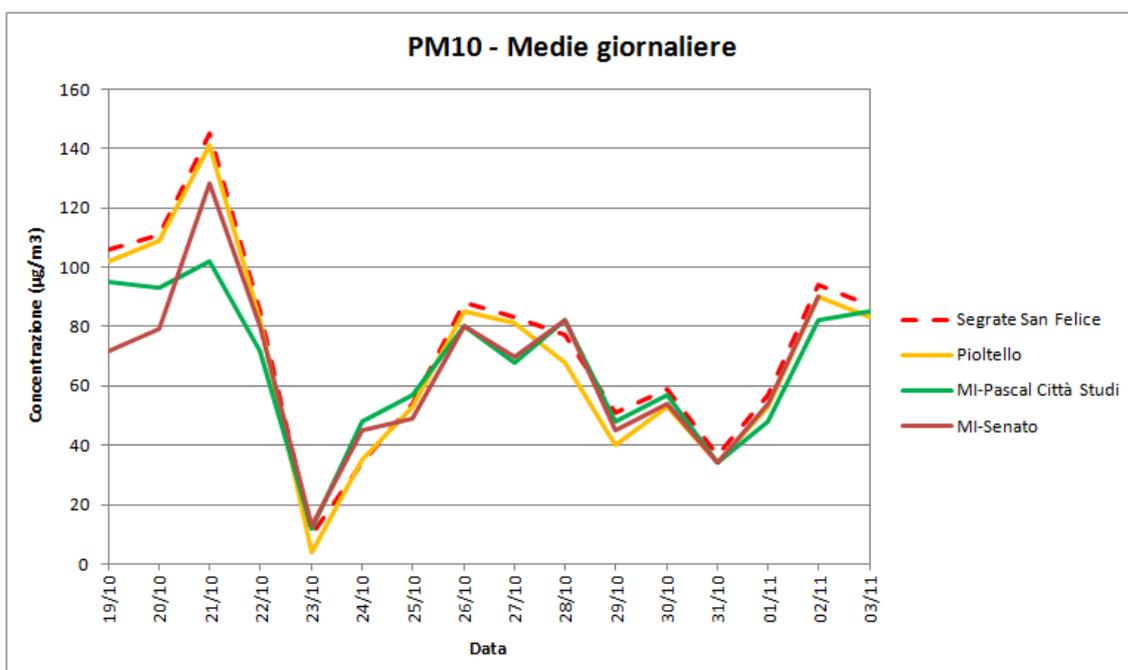


Figura 26 Andamento delle medie giornaliere di PM10

Limitando l'analisi alla componente PM2.5 del particolato, notiamo che i valori della media di periodo sono, come già per la quota complessiva di particolato PM10, superiori ai valori medi annuali limite previsti dalla normativa (Tabella 15).

PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PA "Rivoltana 13"	Milano Pascal Città Studi	Sesto San Giovanni	Milano Senato
% dati validi	100	100	100	94
Media	58	45	45	44
Minimo 24 h	7	6	0	6
Massimo 24 h	125	84	94	96
Deviazione st.	30	20	24	24
Mediana	58	49	46	35

Tabella 15 Parametri statistici relativi al particolato sottile (PM2.5) monitorato dal mezzo mobile in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" e dalle stazioni fisse di Arpa Lombardia

Questo trend è confermato anche dagli andamenti delle medie giornaliere di PM2.5 (Figura 27). Si nota una tendenza a valori più elevati della componente PM2.5 per il sito in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" nei primi giorni della campagna di monitoraggio. I valori poi scendono quasi a zero con l'episodio di breve perturbazione atmosferica (con pioggia del giorno 22/10) per poi riprendere valori crescenti con il ristabilirsi della condizione anticiclonica e scarsa circolazione atmosferica dei giorni seguenti. Negli andamenti successivi alla perturbazione atmosferica il fenomeno dell'accumulo atmosferico delle polveri sottili riprende in modo analogo per tutte le postazioni in esame, con Segrate che rimane comunque tendenzialmente nella fascia più alta.

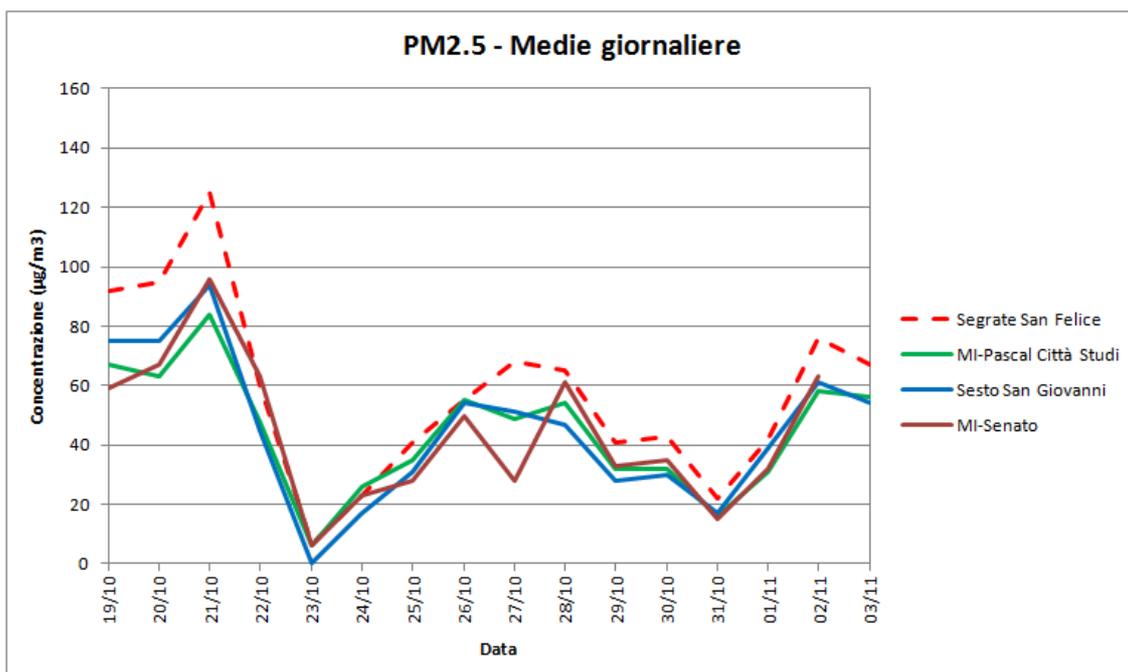


Figura 27 Andamento delle medie giornaliere di PM2.5

5.4.1 Proiezione su base annua dei dati rilevati per il Particolato Sottile

La situazione dei livelli di concentrazione in aria del particolato sottile mostrano, da molto tempo, valori che superano sistematicamente i Valori Limite previsti dagli SQA in tutta l'area metropolitana di Milano.

Per quanto riguarda le postazioni esaminate in questo studio, possiamo registrare che:

- a) Il Valore Limite della media annua di PM10, pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, viene raggiunto in tutte le postazioni esaminate (solo Pioltello-Limito si ferma a $39 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2015) e anche leggermente superato a Milano-Pascal ($42 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel 2015). Assimilando la postazione di Segrate a quella di Pioltello-Limito si può sostenere ragionevolmente che anche in questo ambito il Valore Limite viene tuttal più raggiunto, ma non superato, al pari di tutte le altre postazioni.
- b) Più critico, a livello generale, il rispetto del secondo parametro dei Valori Limite, ovvero il superamento della soglia dei $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media giornaliera che non dovrebbe succedere per più di 35 giorni /anno. Nella realtà questo è avvenuto in tutte le postazioni per 90-100 giorni /anno nel 2015. A Pioltello-Limito il dato è stato di 93 volte nel 2015 e 61 volte nel 2016. Sempre mantenendo la similitudine tra Pioltello-Limito e Segrate possiamo attenderci un risultato analogo, ovvero di superamento della soglia del $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per un numero di giorno nettamente superiore al consentito. Da notare come il numero dei giorni di superamento viene tipicamente registrato con frequenze analoghe in tutte le postazioni della rete di monitoraggio dell'ARPA, a rafforzare l'interpretazione del fenomeno come effetto omogeneo su tutta l'area metropolitana, cioè come fenomeno causato dall'accumulo generalizzato di inquinanti in atmosfera più che da specifici effetti diretti a scala locale.
- c) Considerazioni analoghe possono essere riportate per i livelli della frazione più sottile del particolato, ovvero quella con diametro aerodinamico $< 2.5 \mu\text{m}$. Questo parametro, rilevato solo in poche postazioni della rete ARPA, vede un valore limite di riferimento pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la sola media annua. Negli anni 2015 e 2016 sono stati rilevati valori tra 25 e $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la media annua nelle postazioni di Milano-Senato e Milano Pascal. Dato che la campagna di misura è stata realizzata proprio in un periodo di forte inquinamento ambientale, causato notoriamente dalle condizioni meteorologiche che producono accumulo di inquinanti in aria, ci si potrà aspettare un contributo in senso opposto in altri periodi dell'anno che porteranno, anche nella zona in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" oggetto della presente indagine, il valore della media annua sui livelli registrati nelle due postazioni ARPA citate. Ovvero comunque a valori prossimi o leggermente superiori al Valore Limite per la media annua di PM2.5.

6 Sintesi delle valutazioni

La campagna di misurazioni dei livelli di qualità dell'aria effettuata in via Rivoltana 13 a Segrate (che definiamo come Postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13") ha permesso di rilevare alcuni dei principali inquinanti che vengono presi a riferimento per la definizione degli Standard di Qualità dell'Aria (SQA) con gli obiettivi qualitativi previsti dalla Normativa ambientale (DLgs 155/2010).

I dati rilevati nel periodo 18 Ottobre - 3 Novembre 2017 nella postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13", messi anche a confronto con i dati analoghi rilevati nello stesso periodo in una serie di postazioni della rete di monitoraggio di ARPA, ha permesso di produrre una valutazione comparativa sullo stato della qualità dell'aria anche nella zona oggetto di indagine, ovvero l'area di Segrate, sulla quale non sono presenti peraltro postazioni permanenti della rete di monitoraggio.

Il confronto ha messo in evidenza che la postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" registra livelli di concentrazioni dei principali inquinanti esaminati che si ritrovano coerentemente all'interno del trend generale di evoluzione dei livelli di inquinamento atmosferico registrati nelle diverse postazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria di ARPA Lombardia.

Troviamo in particolare che per alcuni inquinanti, come ad esempio il Monossido di Carbonio e il Benzene tipicamente attribuibili alle emissioni del traffico autoveicolare, i valori registrati durante la campagna di misura in corrispondenza del PA "Rivoltana 13", si sovrappongono regolarmente agli andamenti orari/giornalieri registrati nelle altre postazioni, con valori che tendenzialmente sono anche inferiori alla media di quelli delle altre postazioni.

Il confronto tra i dati rilevati per gli Ossidi di Azoto (nelle sue diverse componenti NO, NO₂ ed NO_x) mostra lo stesso esito. L'andamento orario dei valori registrati mostra lo stesso trend evolutivo di tutte le altre postazioni, con valori che in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" risultano comunque collocati su livelli inferiori rispetto alle altre postazioni di area urbana. Considerando che gli Ossidi di Azoto sono un tipico prodotto di processi di combustione, ovvero sia per opera del traffico che dei sistemi di riscaldamento o di altri processi industriali di combustione, il risultato ottenuto da questa analisi comparativa ci permette di collocare la postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" all'interno del trend generale di evoluzione della qualità dell'aria dell'area metropolitana di Milano.

Più complesso lo scenario che riguarda i livelli di polveri sottili. In questo caso, i dati rilevati localmente in corrispondenza del PA "Rivoltana 13" e il loro confronto con gli analoghi livelli registrati nelle centraline della rete di monitoraggio di ARPA mostrano una situazione di sostanziale omogeneità e paragonabilità dei dati rilevati da tutte le postazioni considerate. Tutte però con valori che superano i Valori Limite previsti dalla normativa di riferimento, in particolare per quanto riguarda il numero dei giorni che oltrepassano la frequenza dei superi consentiti. Ad esempio valori massimi di media giornaliera di 50 µg/m³ superabili solo per 35 giorni in un anno vengono invece superati per fino a 90-100 giorni in tutte le postazioni, inclusa quella di Pioltello-Limito che è la più vicina a Segrate.

Anche la componente più sottile del Particolato (la frazione PM_{2.5}) mostra andamenti tendenzialmente sovrapponibili.

Considerando che durante i giorni della campagna di misure effettuata in loco a Segrate i valori rilevati si sovrappongono a quelli delle altre postazioni della rete ARPA, possiamo attenderci che a livello annuale anche la postazione in corrispondenza del PA "Rivoltana 13", porterebbe a risultati analoghi, rimanendo tuttavia all'interno di un trend comune a tutto il territorio dell'area metropolitana milanese.