

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA EFFETTUATA CON LABORATORIO MOBILE NEL COMUNE DI NONANTOLA, PIAZZA ILARIA ALPI



Periodo	Dal 07/03/2019 al 02/04/2019
Zona Monitorata	Parcheggio Coop - piazza Ilaria Alpi
Coordinate Geografiche	44°40'42" N 11°02'14" E
Inquinanti Misurati	NO2, CO, O3, SO2, PM10, PM2,5
Parametri Meteorologici Misurati	Temperatura, Umidità, Velocità Vento, Direzione Vento, Pioggia
Obiettivo dell'Indagine e Tipo di Zona	La campagna è stata effettuata con l'obiettivo di misurare la qualità dell'aria nel centro di Nonantola; il Laboratorio Mobile è stato posizionato nel parcheggio della Coop di Nonantola, piazza Ilaria Alpi, in zona residenziale/commerciale. La sorgente principale di inquinamento atmosferico è riconducibile al transito di auto e mezzi sulla Strada Provinciale 255 ubicata a circa 15 metri in linea d'aria dal punto di monitoraggio. Da misure di traffico effettuate su tale arteria (febbraio 2016) è emerso che il transito, in tutti i giorni della settimana, si attesta tra i 15000 e i 16000 veicoli/giorno, ad esclusione della domenica in cui si assiste ad un calo dei transiti (tra le 9000 e le 11000 unità); l'arteria è pertanto definibile come "strada a largo volume di traffico" ¹ (veicoli/giorno superiori a 10000 unità).

¹ Linee guida di APAT (ora ISPRA) CTN-ACE relative al Progetto di Normalizzazione delle Reti di monitoraggio

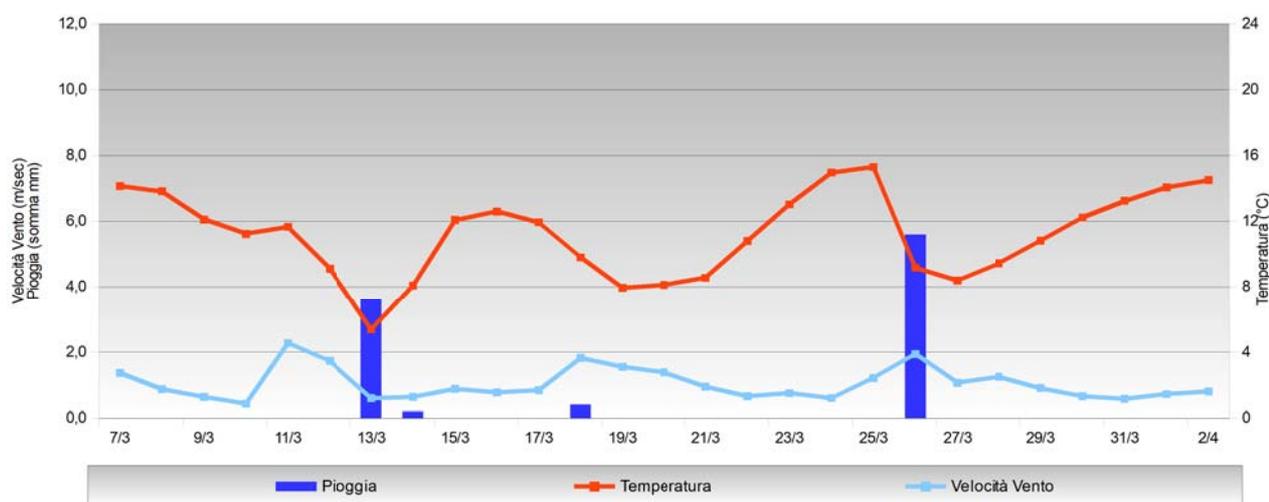
Stazioni di confronto	<p>I dati rilevati sono confrontati con quelli misurati nello stesso periodo nelle seguenti stazioni fisse collocate nella Zona di Pianura Ovest, area territoriale definita dalla Zonizzazione della Regione Emilia – Romagna approvata con D.G.R. nel 2011:</p> <p>Giardini – Modena stazione di traffico: ubicata in area urbana a circa 5 m dalla via omonima classificata “strada ad largo volume di traffico”² (veicoli/giorno superiori a 10000 unità)</p> <p>Parco Ferrari – Modena stazione di fondo urbano: situata all’interno di un parco cittadino inserito in area residenziale/commerciale densamente popolata;</p> <p>Remesina – Carpi - stazione di fondo suburbano: situata di fronte ad un parco cittadino a lato del giardino di una Scuola Materna, in area residenziale/commerciale;</p>			
Note	<p>I valori medi orari di Biossido di Zolfo (SO₂) sono risultati in massima parte inferiori al limite di rilevabilità strumentale fissato a 14 µg/m³; per tale ragione questo inquinante non sarà riportato nelle elaborazioni successive</p>			
Valori medi e massimi misurati nell’intero periodo di monitoraggio			<p>La campagna è stata prevalentemente caratterizzata da tempo stabile ad esclusione dei periodi tra il 11 e il 13 marzo e tra il 25 e 26 marzo in cui si è osservata una instabilità meteorologica associata a precipitazioni e raffiche di vento di intensità significativa. Per quanto riguarda gli inquinanti misurati non si segnalano criticità a carico di Biossido di Zolfo SO₂ che si attesta su livelli in massima parte inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale e sul Monossido di Carbonio CO che ha registrato concentrazioni estremamente contenute. Le concentrazioni di Biossido d’Azoto NO₂ risultano inferiori a Nonantola rispetto la stazione fissa presa a riferimento sia nei valori medi che massimi. Per quanto riguarda le Polveri PM₁₀ queste risultano simili nei due siti indagati. Le concentrazioni di Ozono O₃ misurate a Nonantola risultano simili a quanto misurato nelle stazioni di fondo prese a riferimento di cui ai paragrafi seguenti; non si sono registrati superamenti della Soglia di Informazione e del Valore Obiettivo previsti dalla normativa. La stagione in cui si è svolta la campagna è stata parzialmente favorevole alla formazione di questo inquinante, i cui livelli sono legati all’incremento della radiazione solare e alle elevate temperature a cui prevalentemente si assiste nella stagione primaverile/estiva.</p>	
Inquinanti	Nonantola p.zza Ilaria Alpi	**Giardini – Modena Stazione di traffico		
CO media	0,7 mg/m ³	0,7 mg/m ³		
SO₂ media	<14 µg/m ³	Non misurato		
NO₂	media	35 µg/m ³		51µg/m ³
	max	113 µg/m ³		146µg/m ³
PM₁₀	media	29 µg/m ³		29µg/m ³
	max	49 µg/m ³		44 µg/m ³
PM_{2,5}	media	16 µg/m ³		Non misurato
	max	30 µg/m ³		Non misurato
O₃ max media mob 8 ore	120 µg/m ³	Non misurato		
** Stazione meglio correlata con il sito indagato (vedi dettaglio pag.9)				

² Linee guida di APAT (ora ISPRA) CTN-ACE relative al Progetto di Normalizzazione delle Reti di monitoraggio

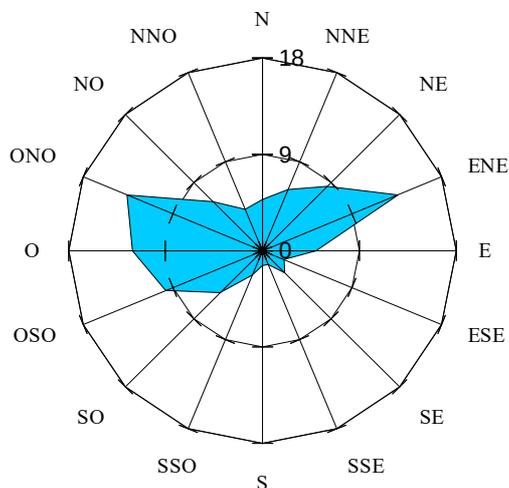
La situazione meteorologica

La campagna è stata inizialmente caratterizzata da tempo stabile e cielo in prevalenza sereno o poco nuvoloso; a partire da lunedì 11 si è osservato il transito di un sistema perturbato che nella giornata stessa ha registrato forti raffiche di vento con progressivo abbassamento delle temperature, in particolare le minime, e presenza di precipitazioni di modeste entità mercoledì 13. Successivamente si è assistito ad un miglioramento delle condizioni meteorologiche associato ad un aumento delle temperature sino a lunedì 25 quando l'arrivo di flussi perturbati da Nord-Est ha apportato condizioni di instabilità associata a precipitazioni piovose il 26 marzo accompagnate da venti forti. La campagna è poi proseguita con il consolidamento del promontorio atlantico sull' Europa occidentale e il lento allontanamento del minimo depressionario tra mar Ionio ed Egeo; tale situazione ha determinato, sino a conclusione della campagna, condizioni di tempo stabile e soleggiato, temperature in aumento e rientranti progressivamente nella norma stagionale.

Periodo di Monitoraggio	Temperatura (°C)			Umidità (%)			Velocità Vento (m/sec)		Pioggia		
	Min.	Med.	Max	Min.	Med.	Max	Med.	Max	mm totali caduti nel periodo	N° gg piovosi (> 1 mm)	Giorno più piovoso
Dal 07/03/19 al 02/04/19	-0,1	11,2	23,7	12	55	99	1,0	5,6	9,8	2	5,6 mm (26/03/19)



Distribuzione percentuale della direzione di provenienza del vento



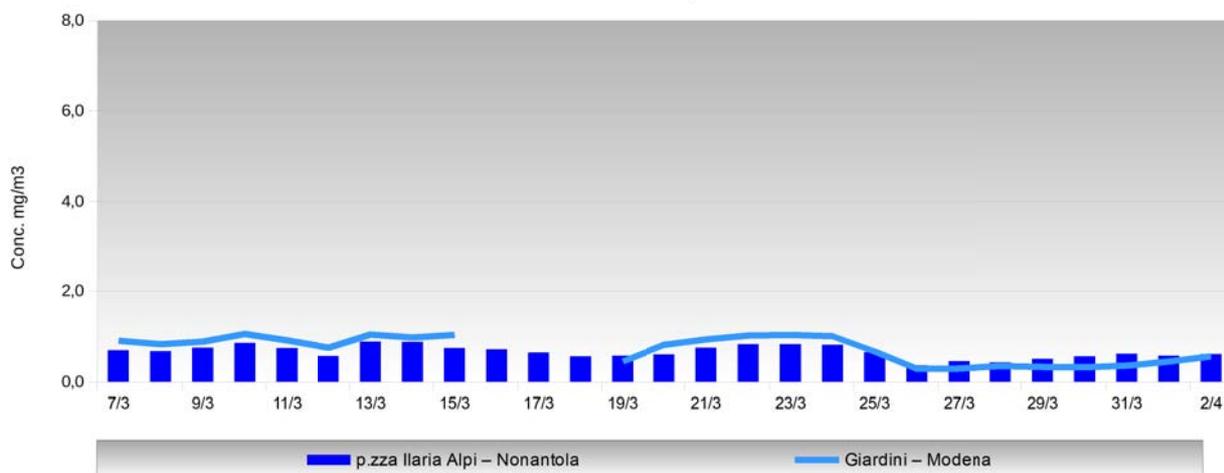
Considerato che l'anemometro, trovandosi in una posizione parzialmente influenzata dalla presenza di ostacoli, ha fornito dati non rappresentativi della Direzione del Vento tipica della zona, si è utilizzata una estrazione di dati della Direzione del Vento fornita dal modello meteorologico COSMO. Dall'esame della Rosa dei Venti riportata a fianco e costruita con tali dati, si evidenzia che le direzioni prevalenti sono Est-Nord-Est e Ovest-Nord-Ovest.

Assenti condizioni di calma e variabilità di vento

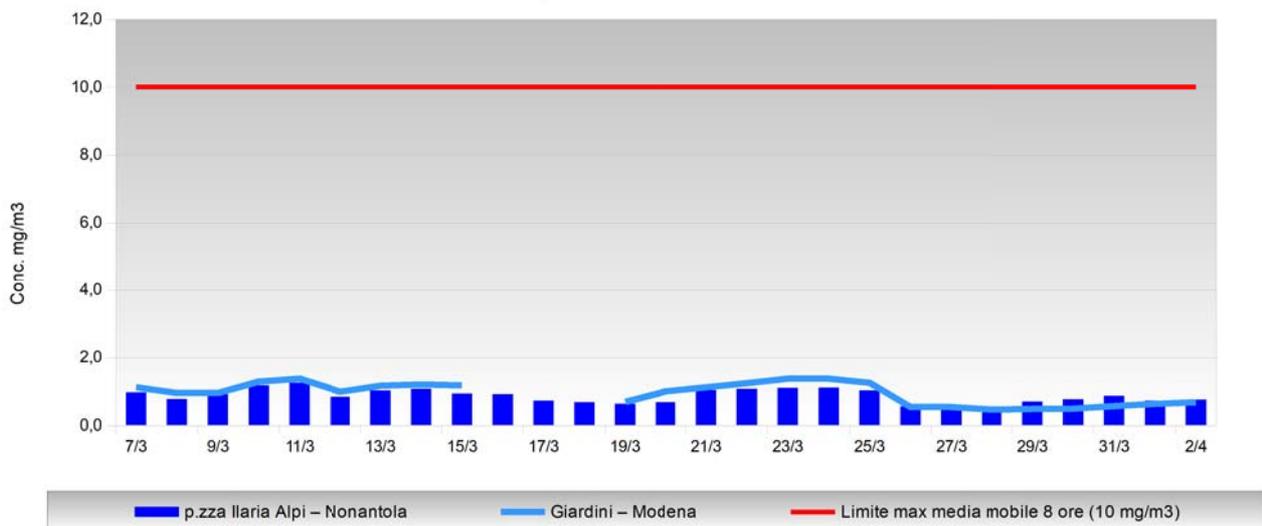
Monossido di Carbonio - CO: Elaborazione dati orari									Confronto con la normativa
Zona	Tipo	Dal 7 marzo al 2 aprile 2019							Anno 2018
		Dati validi (%)	Minimo (mg/m ³)	Media (mg/m ³)	Massimo (mg/m ³)	Max media mobile su 8 ore (mg/m ³)	Max media mobile su 8 ore (mg/m ³)		
Pianura Ovest	NONANTOLA piazza Ilaria Alpi	100%	< 0,6	0,7	1,6	1,3	-		
	Giardini - Modena	93%	< 0,6	0,7	1,8	1,4	2,0		
Classificazione Zona	Classificazione Stazione	DLgs155/2010 : Valore Limite = 10 mg/m ³ (Valore massimo della media mobile su 8 ore giornaliero)						10	
Urbana	Traffico								
Suburbana	Fondo								
Rurale	Industriale								

Dati non sufficienti per l'elaborazione
 ≤ Valore Limite
 > Valore Limite

CO: andamento medie giornaliere

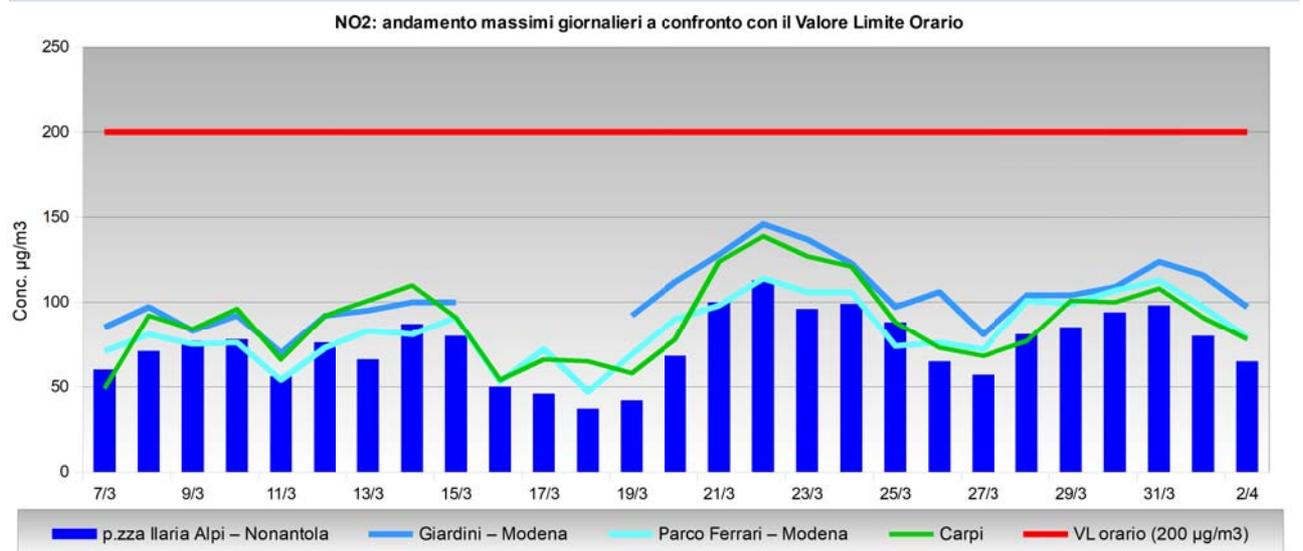
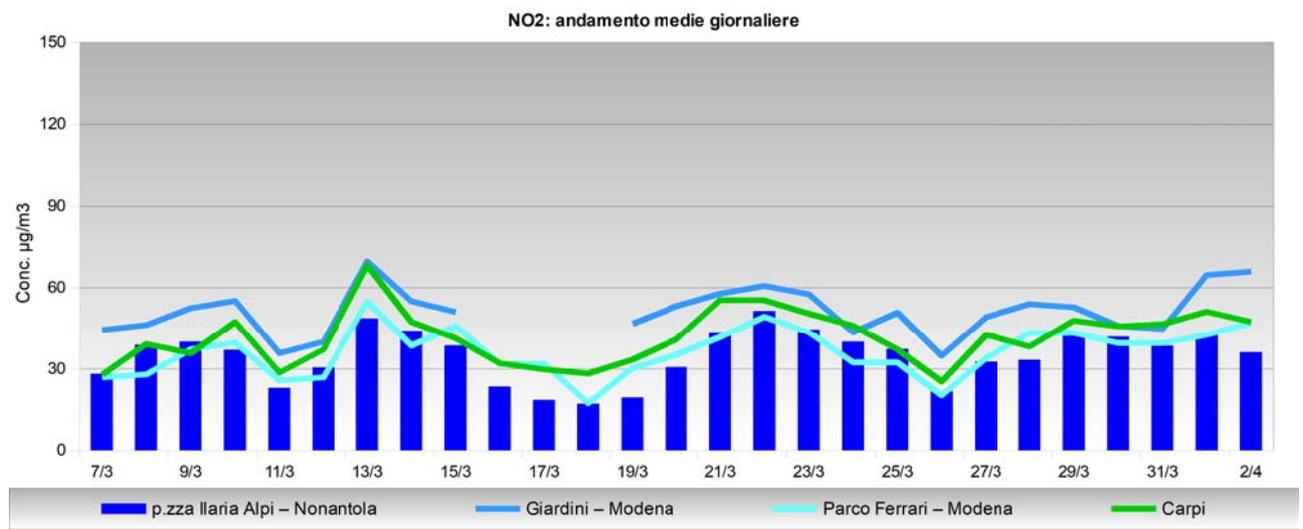


CO: andamento massime giornaliere delle 8 ore a confronto con il Valore Limite



I livelli di CO rilevati a Nonantola risultano simili a quanto rilevato nella stazione di riferimento ed estremamente contenuti. Il Valore Limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m³ non è mai stato superato.

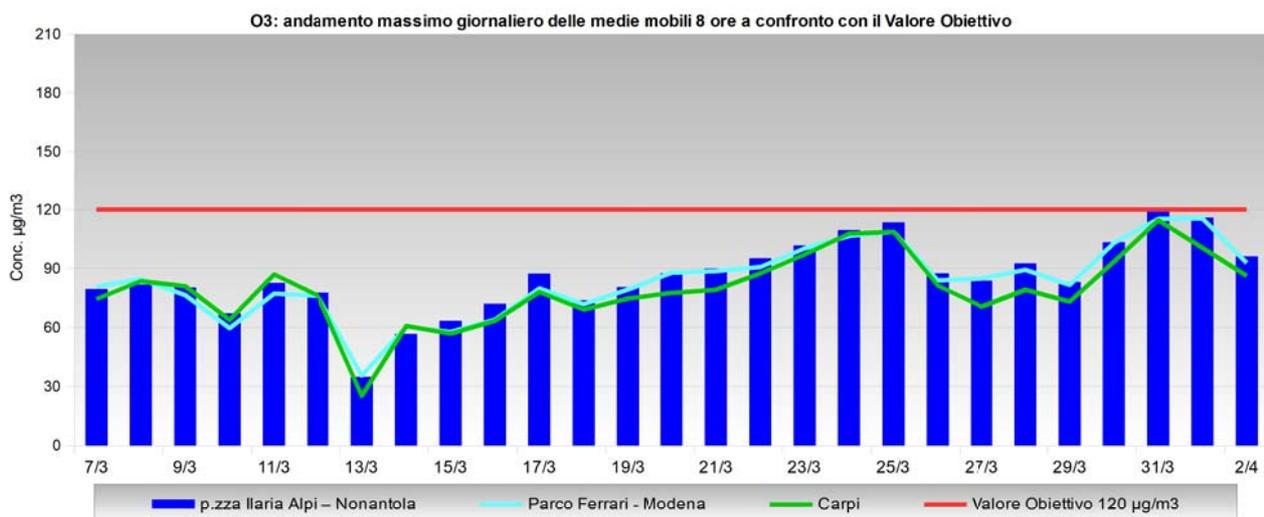
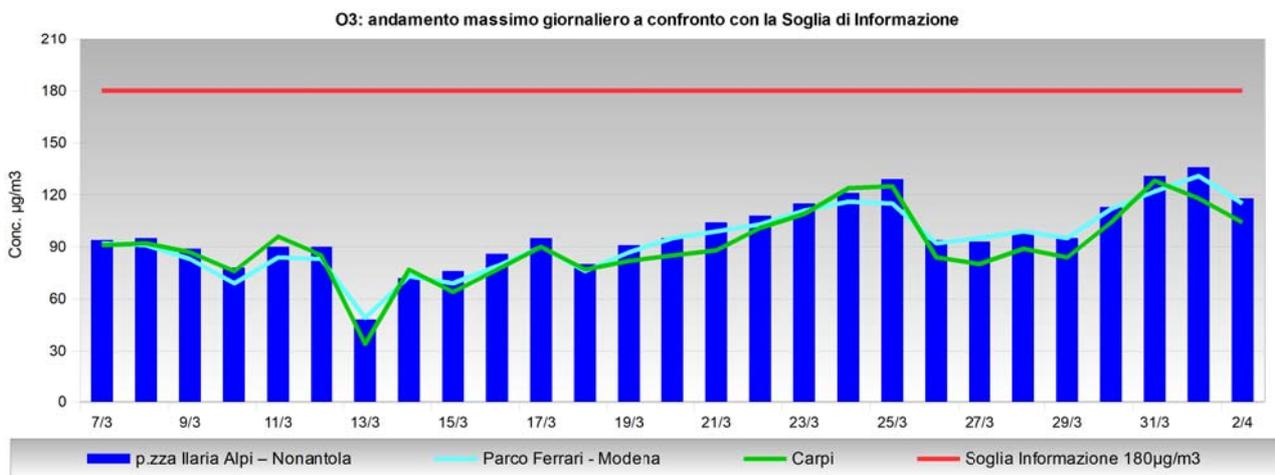
Biossido di azoto - NO ₂ : Elaborazione dati orari									Confronto con la normativa	
Zona	Tipo	Dal 7 marzo al 2 aprile 2019						Anno 2018		
		Dati validi (%)	Minimo (µg/m ³)	Massimo (µg/m ³)	Media (µg/m ³)	n° ore sup. del VL orario	Media annuale (µg/m ³)	n° ore sup. del VL orario		
Pianura Ovest	piazza Ilaria Alpi		100%	< 12	113	35	0	-	-	
	Giardini - Modena		93%	< 12	146	51	0	40	0	
	Parco Ferrari - Modena		100%	< 12	114	36	0	27	0	
	Remesina - Carpi		100%	< 12	139	42	0	24	0	
Classificazione Zona	Classificazione Stazione		DLgs155/2010 : Valore Limite orario = 200 µg/m ³ (media oraria da non superare più di 18 volte in un anno) Valore Limite annuale = 40 µg/m ³ (media annua)					40	18	
Urbana	Traffico									
Suburbana	Fondo									
Rurale	Industriale									
Dati non sufficienti per l'elaborazione ≤ Valore Limite > Valore Limite										



I livelli medi di NO₂ rilevati nel sito indagato sono risultati simili alla stazione di fondo di Parco Ferrari ubicata nell'area urbana di Modena; durante la campagna, in ogni postazione considerata, non si sono registrati superamenti del Valore Limite Orario (200 µg/m³) per la protezione della salute umana.

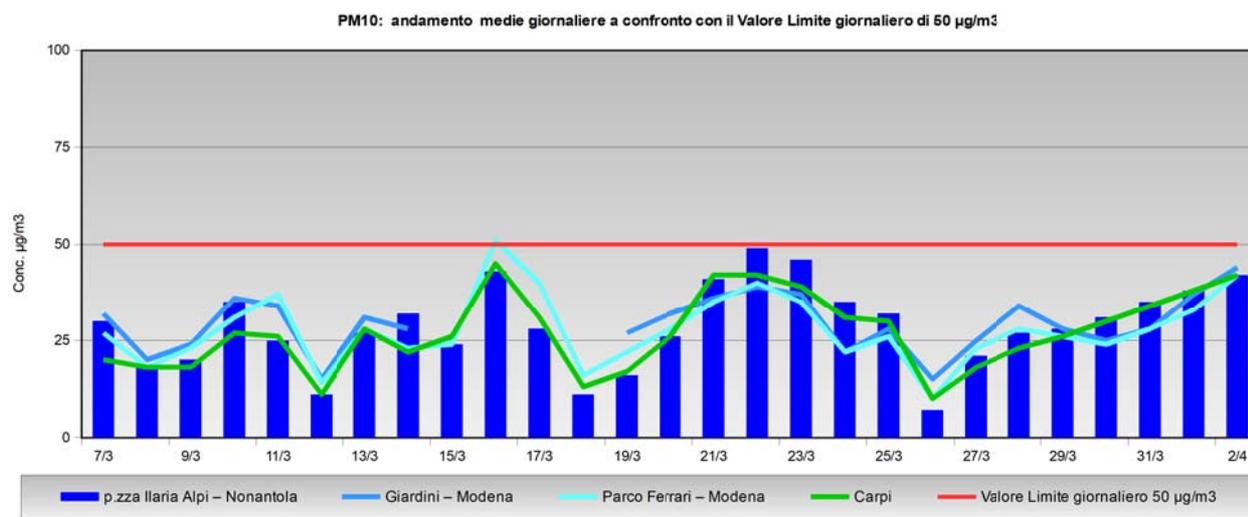
Ozono - O3: Elaborazione dati orari										Confronto con la normativa	
Zona	Tipo	Dal 7 marzo al 2 aprile 2019							Anno 2018		
		Dati validi (%)	Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n° ore sup. Soglia di Informazione	n°gg sup. Valore Obiettivo	n°ore sup. Soglia di Informazione	n°gg sup. Valore Obiettivo		
Pianura Ovest	NONANTOLA piazza Ilaria Alpi	🚗	100%	< 10	136	46	0	0	-	-	
	Parco Ferrari - Modena	✳️	100%	< 10	131	44	0	0	3	66	
	Remesina - Carpi	✳️	100%	< 10	128	44	0	0	10	53	
Classificazione Zona	Classificazione Stazione	DLgs155/2010 : Soglia di Informazione (S.I.)= 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media oraria da non superare) Valore Obiettivo (V.O.)= 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Valore massimo della media mobile su 8 ore da non superare per più di 25 volte all'anno come media degli ultimi 3 anni)							0	25	
🏠 Urbana	🚗 Traffico										
🏡 Suburbana	✳️ Fondo										
🌳 Rurale	⚙️ Industriale										

■ Dati non sufficienti per l'elaborazione
■ ≤ Valore Limite
■ > Valore Limite



Nel sito di indagine, le concentrazioni di Ozono risultano simili a quanto misurato nelle stazioni di fondo di Parco Ferrari a Modena e Remesina a Carpi; a Nonantola, così come in tutte le postazioni esaminate, non si sono registrati superamenti del Valore Obiettivo (120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e della Soglia di Informazione (180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

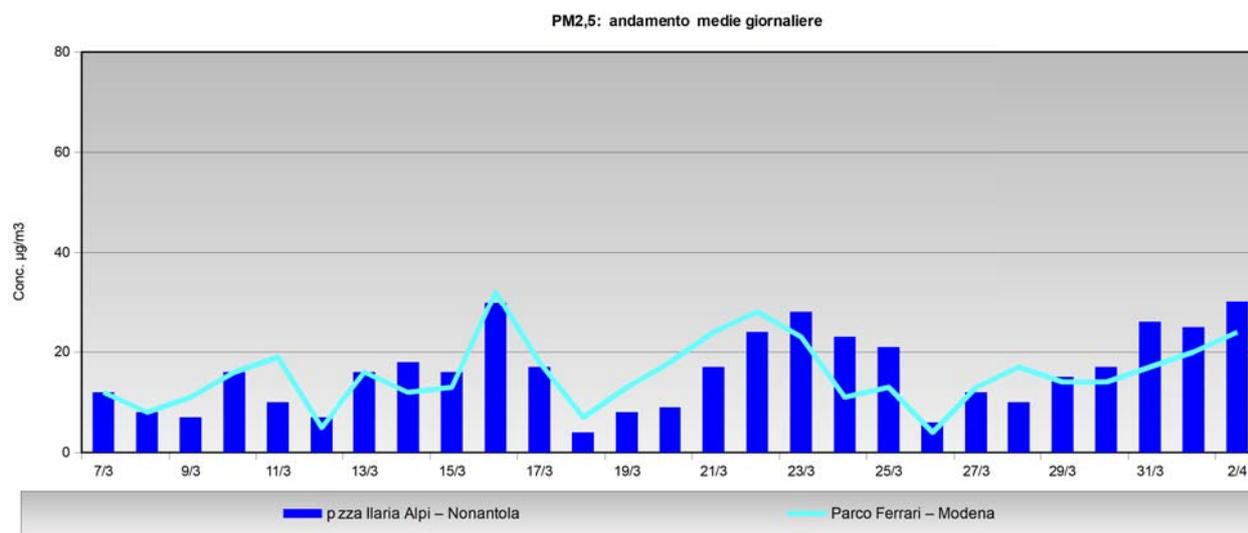
Polveri PM10: Elaborazione dati giornalieri									Confronto con la normativa	
Zona		Tipo	Dal 7 marzo al 2 aprile 2019					Anno 2018		
			Dati validi (%)	Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n° sup. VL giornaliero	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n° sup. VL giornaliero	
Pianura Ovest	 NONANTOLA piazza Ilaria Alpi		100%	7	49	29	0	-	-	
	 Giardini - Modena		85%	15	44	29	0	32	51	
	 Parco Ferrari - Modena		100%	10	51	28	1	28	32	
	 Remesina - Carpi		100%	10	45	27	0	28	29	
Classificazione Zona	Classificazione Stazione	DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ Valore Limite annuale = 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$						40	35	
 Urbana	 Traffico									
 Suburbana	 Fondo									
 Rurale	 Industriale									
 Dati non sufficienti per l'elaborazione  \leq Valore Limite  $>$ Valore Limite										



Le concentrazioni giornaliere di polveri PM10 rilevate a Nonantola, nonché la media del periodo monitorato, si attestano su livelli simili a quanto misurato nelle stazioni fisse prese a riferimento. Dall'esame del grafico precedentemente riportato è possibile osservare che gli andamenti del sito di Nonantola e delle tre stazioni fisse considerate sono ben correlati.

Nel sito indagato non si sono registrati superamenti del Valore Limite Giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; per quanto riguarda le stazioni prese a riferimento tale indicatore non è stato rispettato unicamente nella stazione di fondo di Parco Ferrari a Modena, il giorno 16 marzo.

Polveri PM2,5: Elaborazione dati giornalieri							Confronto con la normativa	
Zona		Tipo	Dal 7 marzo al 2 aprile 2019				Anno 2018	
			Dati validi (%)	Minimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Massimo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Media annuale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
Pianura Ovest	 NONANTOLA piazza Ilaria Alpi		100%	< 5	30	16	-	
	 Parco Ferrari - Modena		100%	< 5	32	16	18	
Classificazione Zona	Classificazione Stazione		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$				25	
 Urbana	 Traffico							
 Suburbana	 Fondo							
 Rurale	 Industriale							
 Dati non sufficienti per l'elaborazione \leq Valore Limite $>$ Valore Limite								



Le concentrazioni di polveri PM2,5, rilevate a Nonantola, nonché la media del periodo monitorato, risultano simili a quanto misurato nella stazione di fondo presa a riferimento, con andamenti ben correlati; non è possibile fare valutazioni circa il rispetto della normativa in quanto, per questo inquinante, esiste solamente un Valore Limite Annuale fissato a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

STIMA DEI VALORI ANNUALI

Le elaborazioni precedentemente riportate valutano, per ogni inquinante misurato nel sito di indagine, i valori medi e massimi rilevati durante la campagna di monitoraggio, confrontati con quanto rilevato nello stesso periodo nelle stazioni fisse collocate nella zona urbana; le elaborazioni sono quindi riferite ad un periodo limitato di tempo.

Tenuto conto che la normativa prevede valori limite per ogni inquinante da valutare sull'anno solare, viene applicata una procedura di stima che, basandosi sulla stazione di monitoraggio della rete provinciale meglio correlata con il sito in esame, permette di stimare il valore della media annuale e dei superamenti annui per i parametri più critici, quali NO₂ e PM₁₀, partendo dai dati misurati nel monitoraggio di breve durata.

Nel caso in esame, la procedura di stima evidenzia una buona correlazione con la stazione di Giardini a Modena ossia è stato possibile osservare che le concentrazioni di questi inquinanti misurate nel sito di Nonantola e nella stazione fissa presa in esame, seppure con livelli diversi, seguono nel tempo analoghi andamenti.

Le stime riportate nella tabella seguente forniscono pertanto un'indicazione di massima della qualità dell'aria nella zona monitorata su base annuale.

NO₂	Dati Stimati Nonantola piazza Ilaria Alpi	Stazione meglio correlata Giardini – Modena Stazione di traffico
Media annuale stimata (valore limite annuale 40 µg/m ³)	Media annuale stimata: < 40 µg/m ³	Media annuale 2018 = 40 µg/m ³
N° sup. stimati del VL Orario (200 µg/m ³ da non superare più di 18 volte in un anno)	N° superamenti annui stimati: < 18	N° superamenti anno 2018 = 0
		Indice di correlazione R = 0,80
PM₁₀	Dati Stimati Nonantola piazza Ilaria Alpi	Stazione meglio correlata Giardini – Modena Stazione di traffico
Media annuale stimata (valore limite annuale 40 µg/m ³)	Media annuale stimata: < 40 µg/m ³	Media annuale 2018 = 32 µg/m ³
N° sup. stimati del VL giornaliero (50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte in un anno)	N° superamenti annui stimati: > 35	N° superamenti anno 2018 = 51
		Indice di correlazione R = 0.83

Modena, li 10/05/2019

Antonella Anceschi
Tecnico Incaricato

Documento firmato elettronicamente secondo le norme vigenti.

da sottoscrivere in caso di stampa La presente copia, composta di n. fogli, è conforme all'originale firmato digitalmente.

Documento assunto agli atti con protocollo n. del

DATA FIRMA