

CAMPAGNA DI MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA EFFETTUATA CON MEZZO MOBILE NEL COMUNE DI NONANTOLA

Comune	Nonantola
Periodo	Dal 11/02/2016 al 08/03/2016
Zona Monitorata	Centro - Via Vittorio Veneto
Coordinate UTM	X= 661645 Y= 4949423
Inquinanti Misurati	NO2, CO, O3, SO2, PM10
Parametri Meteorologici Misurati	Temperatura, Pressione, Velocità Vento, Direzione Vento, Pioggia



<p>Obiettivo dell'indagine e Tipo di Zona</p>	<p>La campagna è stata effettuata con l'obiettivo di misurare la qualità dell'aria nel centro di Nonantola, in prossimità della Scuola Primaria "F.lli Cervi", posizionando il Mezzo Mobile in Via Vittorio Veneto, nel parcheggio della Banca Unicredit. La zona oggetto del monitoraggio è di tipo residenziale/commerciale ad alto traffico; la sorgente principale di inquinamento atmosferico è riconducibile al transito di auto e mezzi sulla Strada Provinciale 255 - Via Vittorio Veneto.</p>
<p>Stazioni di confronto</p>	<p>I dati rilevati sono confrontati con quelli misurati nello stesso periodo nelle seguenti stazioni fisse collocate nella Zona di Pianura:</p> <p>Giardini – Modena stazione di traffico: ubicata in area urbana a circa 5 m dalla via omonima classificata "strada a largo volume di traffico"¹ (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>
<p>Note</p>	<p>◆ Il Biossido di Zolfo (SO₂) è risultato sempre inferiore al limite di rilevabilità strumentale; per tale ragione, questo inquinante non sarà riportato nelle elaborazioni successive.</p>

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

Rilevamento Traffico Veicolare

In data 10 febbraio 2016 è stato installato il contatraffico Radar Traffic Classifier Easydata (SDR) in via Provinciale Ovest n°255, all'altezza del civico 66; lo scopo della misura è valutare la variazione sui transiti veicolari rispetto alle misure effettuate nello stesso punto nel 2008, quando la tangenziale di Nonantola non era ancora completamente realizzata. Lo strumento è dotato di radar doppler per il rilevamento del numero, lunghezza, velocità e direzione di percorrenza dei veicoli transitanti su ciascuna corsia.

I dati di traffico rilevati sono stati disaggregati in base alla lunghezza del mezzo secondo le categorie riportate nella tabella seguente; si precisa che nella categoria "Bike" sono comprese sia biciclette, che ciclomotori, considerate le analoghe dimensioni delle due tipologie di mezzi.

Classe di lunghezza in metri (m)				
2,9	6,0	8,0	12,0	25,0
Bike (biciclette ciclomotori)	Car (automobili)	Van (furgoncini)	Truck (autocarri camion)	TT (autoarticolati tir)

Nella tabella seguente sono riportati i dati rilevati; non è presente il primo giorno di misura, mercoledì 10 febbraio, in quanto la giornata non è completa causa installazione della strumentazione. Le misurazioni si sono concluse martedì 23 febbraio 2016, ultimo giorno completo di rilevamento.

Data	Somma giornaliera (N°veicoli)					TOTALE VEICOLI
	Bike	Car	Van	Truck	TT	
Giovedì 11/02/2016	622	14472	745	200	121	16160
Venerdì 12/02/2016	847	14341	727	183	126	16224
Sabato 13/02/2016	510	13821	340	65	54	14790
Domenica 14/02/2016	339	9116	101	25	13	9594
Lunedì 15/02/2016	1071	13136	573	158	124	15062
Martedì 16/02/2016	1307	13146	469	167	96	15185
Mercoledì 17/02/2016	675	14230	595	158	115	15773
Giovedì 18/02/2016	503	13240	625	159	128	14655
Venerdì 19/02/2016	627	14060	603	172	112	15574
Sabato 20/02/2016	646	14665	486	63	71	15931
Domenica 21/02/2016	317	10489	169	48	18	11041
Lunedì 22/02/2016	560	13687	659	188	118	15212
Martedì 23/02/2016	683	13858	696	157	104	15498

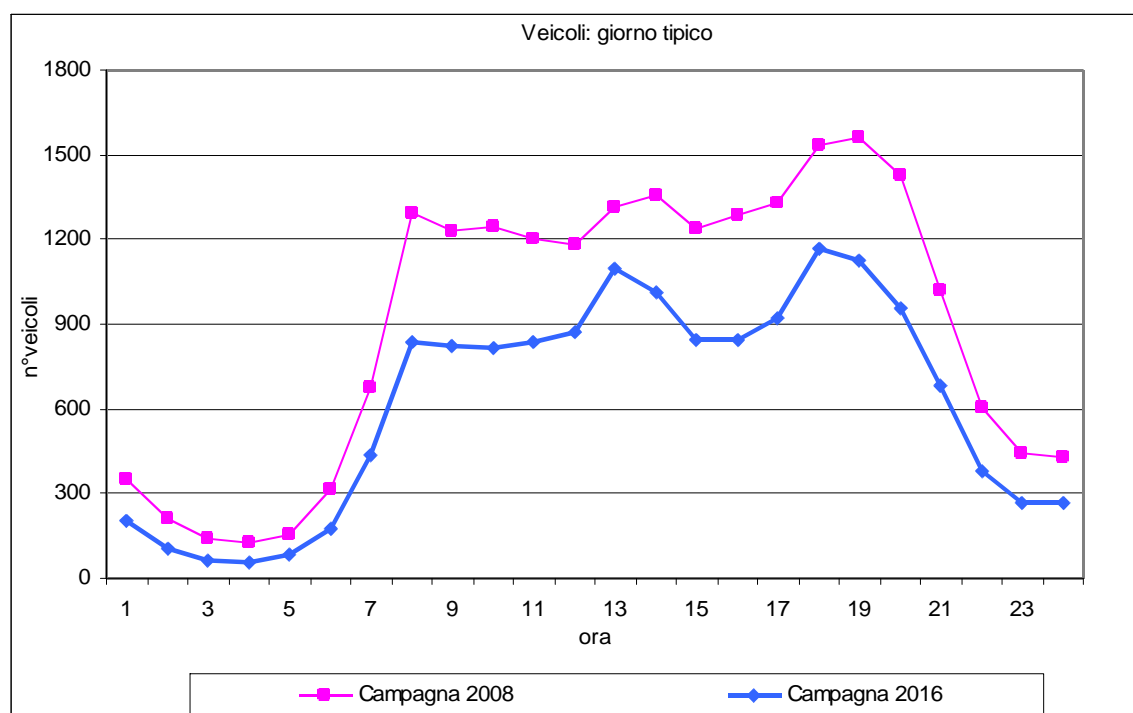
Dall'esame della tabella precedente, emerge che il traffico in tutti i giorni della settimana si attesta tra i 15000 e i 16000 veicoli/giorno, ad esclusione della domenica in cui si assiste ad un calo dei transiti (tra le 9000 e le 11000 unità); l'arteria è pertanto definibile come "strada a largo volume di traffico"² (veicoli/giorno superiori a 10000 unità). In particolare la percentuale dei mezzi pesanti (lunghezza superiore a 8 metri) passa mediamente da 1,9% nei giorni feriali allo 0,5% la domenica. Per quanto riguarda la categoria "Bike", la percentuale dei transiti si attesta mediamente intorno al 4,5%, senza variazioni significative nei diversi giorni della settimana.

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

Di seguito si riporta una sintesi delle misure di traffico effettuate nel 2008 e nel 2016; le categorie “Leggeri” e “Pesanti” raggruppano rispettivamente i veicoli fino a 8 metri di lunghezza (Bike, Car e Van) e quelli di lunghezza superiore (Truck e TT).

	ANNO 2008				ANNO 2016				Variazione in % sui transiti TOTALI 2008/2016
	Leggeri	Pesanti	TOTALE	%Pesanti sul TOTALE	Leggeri	Pesanti	TOTALE	%Pesanti sul TOTALE	
Media giornaliera veicoli Giorni Feriali	18699	1749	20448	8,6	15195	287	15483	1,9	-24%
Media giornaliera veicoli Domenica	15219	154	15373	1,0	10266	52	10318	0,5	-33%

Dall'esame della tabella emerge che il 2016, rispetto al 2008, ha registrato un complessivo calo dei transiti, particolarmente significativo sia sul totale dei veicoli che sulla percentuale dei mezzi pesanti; quest'ultima tipologia, nei giorni feriali, scende mediamente dal 8,6% al 1,9%.

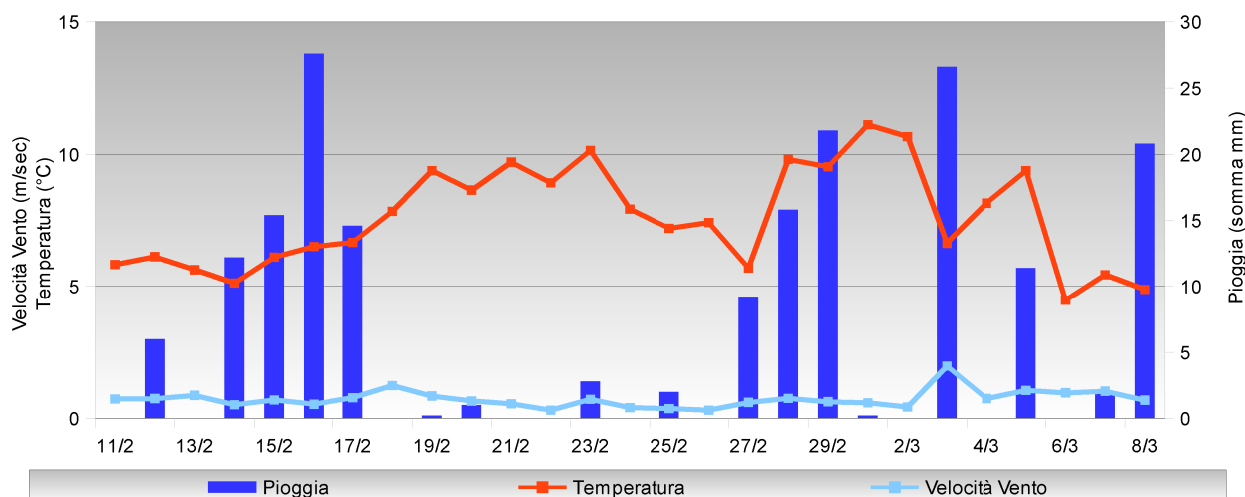


Anche il grafico del giorno tipico evidenzia questa riduzione con andamenti simili tra le due campagne; in particolare si osserva un aumento dei flussi veicolari a partire dalle 6 del mattino che raggiunge il massimo alle ore 8. A seguire i livelli si mantengono sostanzialmente costanti nelle ore centrali della giornata ad esclusione di un incremento tra le ore 13 e 14, che si registra anche successivamente tra le 18 e le 19. I mezzi rilevati calano poi sensibilmente nelle ore serali e notturne.

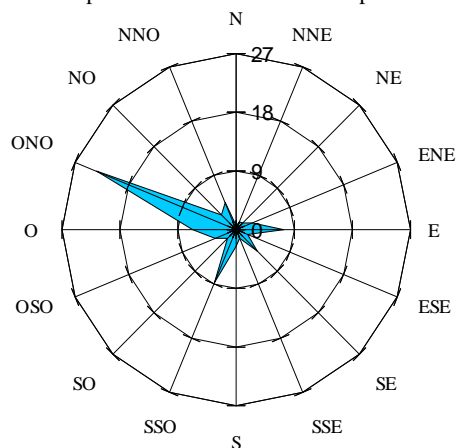
La situazione meteorologica

La campagna è stata inizialmente caratterizzata dalla presenza sulla nostra Regione di correnti umide e perturbate di origine atlantica che hanno determinato condizioni di spiccata variabilità associata a precipitazioni anche di forte intensità; la presenza di questi flussi instabili si è mantenuta tale sino al 18 febbraio quando si è assistito alla temporanea rimonta di un campo di alta pressione che ha determinato un miglioramento delle condizioni meteorologiche e un momentaneo rialzo termico. A partire dal 25 febbraio il progressivo posizionamento di una vasta area depressionaria atlantica sull'Europa centrale ha favorito l'arrivo di correnti perturbate associate a precipitazioni anche abbondanti; queste condizioni di instabilità meteorologica si sono mantenuti tali sino a conclusione della campagna.

Periodo di Monitoraggio	Temperatura (°C)			Pressione (mbar)			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 11/02/16 al 08/03/16	0,0	7,6	21,0	983	1000	1018	0,7	5,3	189,6	15	27,2 mm (16/02/16)













Distribuzione percentuale della direzione di provenienza del vento



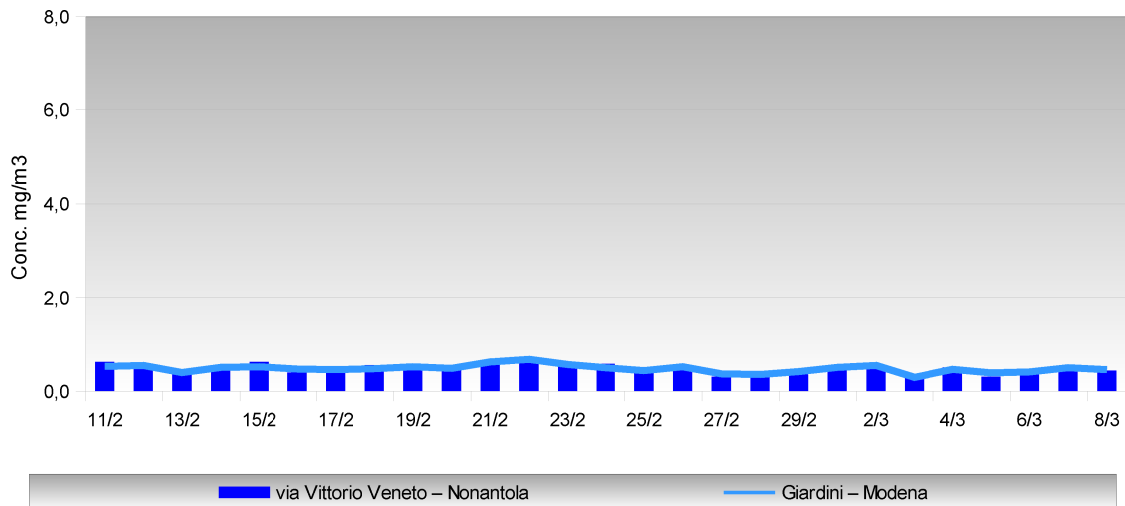
ONO (23%)

Variabilità (9%)

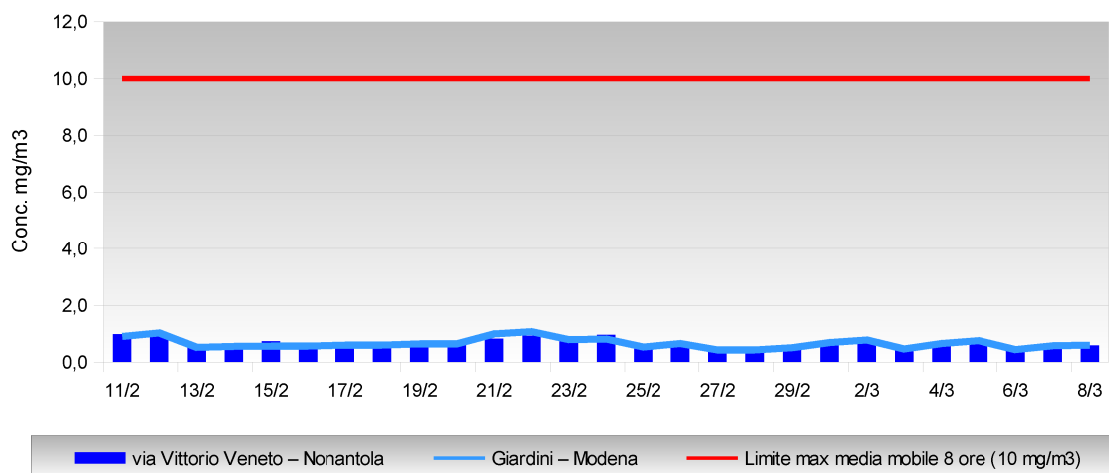
Calma di Vento (15%)

Monossido di Carbonio - CO: Elaborazione dati orari									Confronto con la normativa
Zona		Tipo	Dal 11 febbraio al 8 marzo 2016					Anno 2015	
			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 via Vittorio Veneto		100%	< 0.6	< 0.6	1,7	1,0	-
		Giardini - Modena		100%	< 0.6	< 0.6	1,9	1,1	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

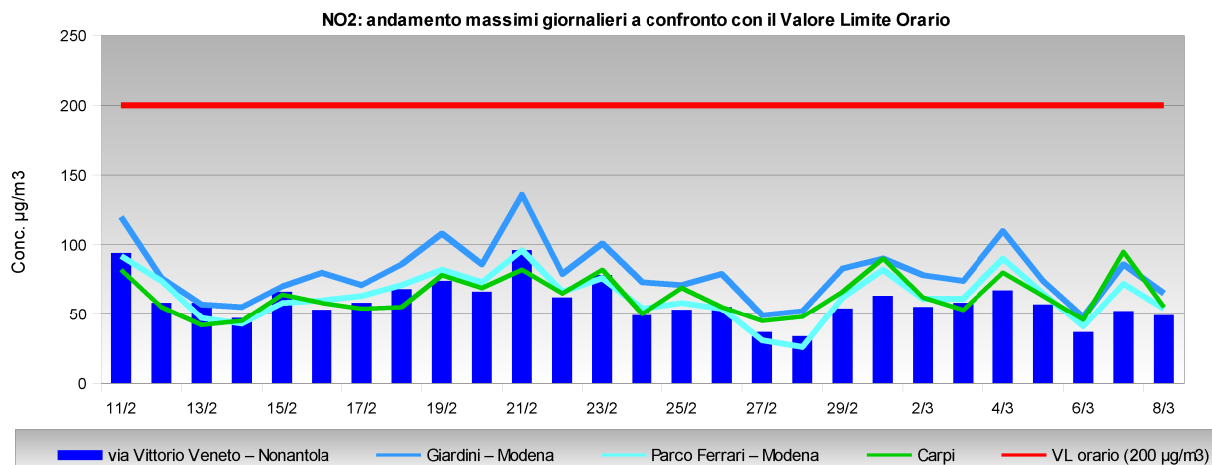
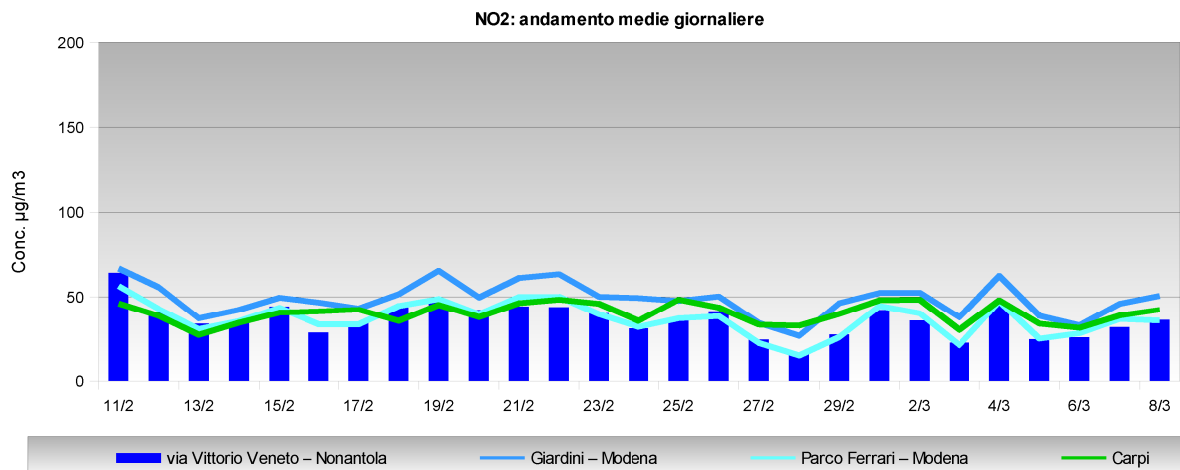


CO: andamento massime giornaliere delle 8 ore a confronto con il Valore Limite



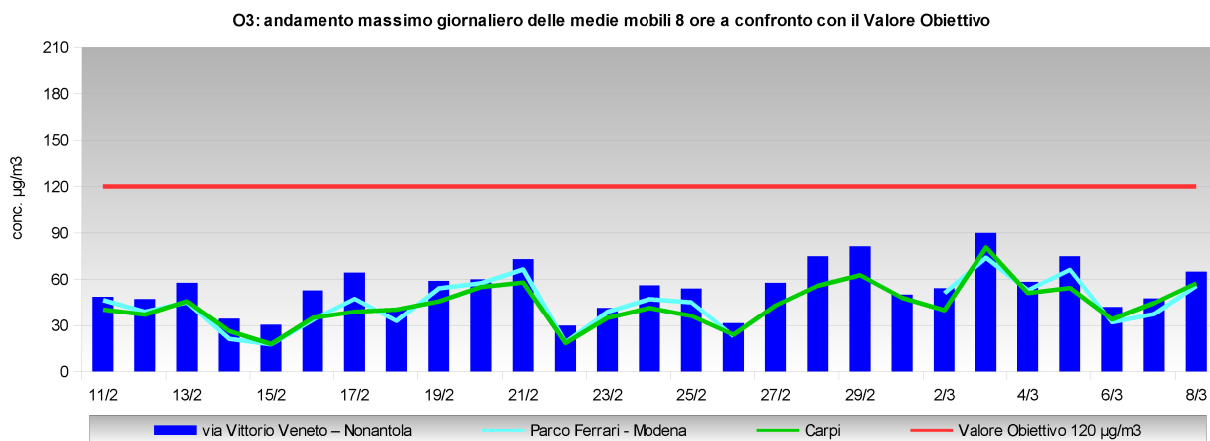
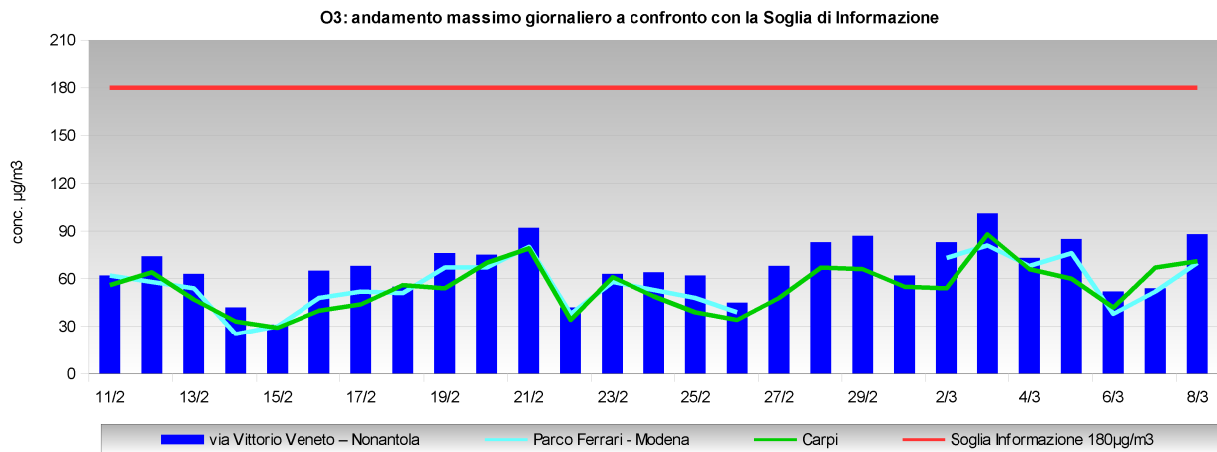
I livelli di CO rilevati a Nonantola risultano estremamente contenuti e lievemente inferiori a quanto misurato presso la stazione di confronto. Il Valore Limite per la protezione della salute umana di 10 mg/m³ non è mai stato superato.

Biossido di azoto - NO ₂ : Elaborazione dati orari									Confronto con la normativa	
Zona	Tipo	Dal 11 febbraio al 8 marzo 2016						Anno 2015		
		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	NONANTOLA via Vittorio Veneto		100%	< 12	96	36	0	-	-	
	Giardini - Modena		100%	< 12	136	49	0	53	4	
	Parco Ferrari - Modena		100%	< 12	96	37	0	32	0	
	Remesina - Carpi		100%	< 12	95	40	0	32	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										



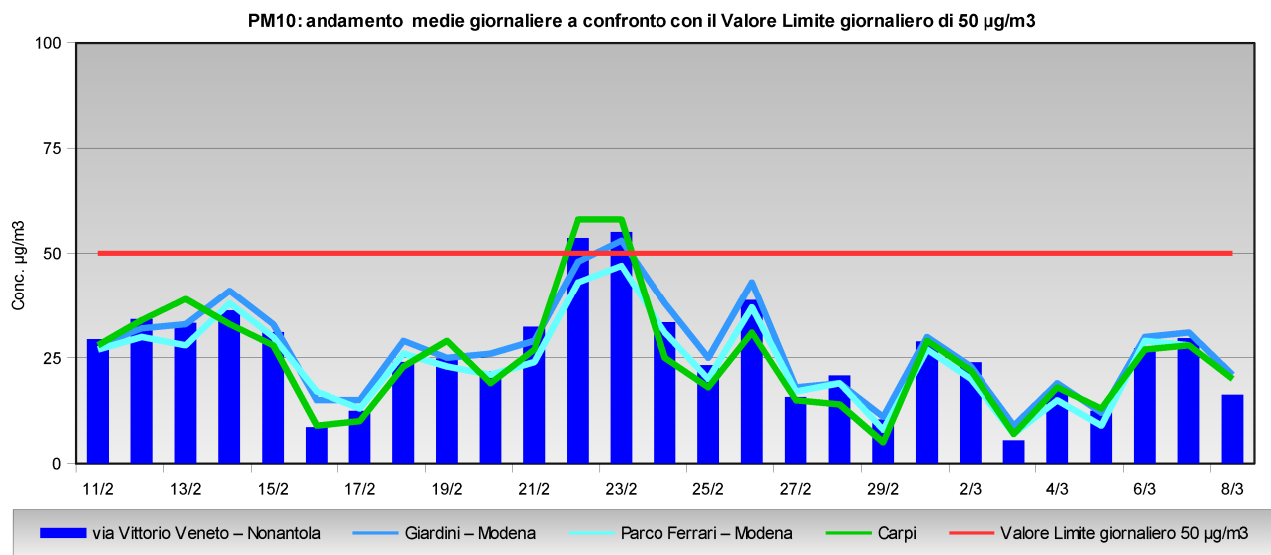
I livelli medi di NO₂ rilevati nel sito indagato sono inferiori a quelli misurati nella stazione di traffico di Giardini a Modena e simili alla stazione di Parco Ferrari a Modena; durante la campagna non si sono registrati superamenti del Valore Limite Orario (200 µg/m³) per la protezione della salute umana.

Ozono - O3: Elaborazione dati orari										Confronto con la normativa	
Dal 11 febbraio al 8 marzo 2016										Anno 2015	
Zona		Tipo	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 via Vittorio Veneto		100%	< 10	101	35	0	0	-	-	
	Parco Ferrari - Modena		93%	< 10	81	25	0	0	11	59	
	Remesina - Carpi		100%	< 10	88	26	0	0	3	49	
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 piú di 25 volte all'anno come media degli ultimi 3 anni)								25	
Urbana	Traffico										
Suburbana	Fondo										
Rurale	Industriale										
Dati non sufficienti per l'elaborazione \leq Valore Limite $>$ Valore Limite											



Nel sito di indagine, le concentrazioni di Ozono risultano lievemente superiori a quanto misurato nelle stazioni prese a riferimento, ma ampiamente al di sotto dei limiti imposti dalla normativa; a Nonantola, così come nelle stazioni prese a riferimento, 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 11 febbraio al 8 marzo 2016						Anno 2015		
		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 via Vittorio Veneto		100%	5	55	26	2	-	-	
	Giardini - Modena		100%	9	53	27	1	33	55	
	Parco Ferrari - Modena		100%	7	47	24	0	31	44	
	Remesina - Carpi		100%	5	58	25	2	33	55	
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										



I livelli giornalieri di polveri PM10 rilevati a Nonantola, nonché la media del periodo monitorato, risultano simili a quelli osservati nelle stazioni fisse prese a riferimento; dall'esame del grafico precedentemente riportato risulta che gli andamenti sono ben correlati.

I superamenti del Valore Limite Giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ nel sito indagato sono risultati 2 e rappresentano il 7% dei giorni di rilevamento; in particolare sono stati registrati il 22 e 23 febbraio, unico breve periodo della campagna caratterizzato dalla presenza di un campo di alta pressione associato a stabilità atmosferica come già precedentemente evidenziato a pag. 5.

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.

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

NO ₂	Dati Stimati Nonantola via Vittorio Veneto	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 2015 = 53 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 2015 = 4
		Indice di correlazione R = 0.81
PM ₁₀	Dati Stimati Nonantola via Vittorio Veneto	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 2015 = 33 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 2015 = 55
		Indice di correlazione R = 0.97

Modena, li 23/03/2016

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