



la qualità dell'aria in Provincia di Modena: report sintetico anno 2015



Foto di Federica Paglia

Edizione Giugno 2016

Responsabile rete monitoraggio qualità aria di Modena - [Carla Barbieri](#)



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015





Indice

	Pagina
Tema ambientale: I fattori climatici	5
La meteorologia dell'anno 2015	7
Giorni favorevoli all'accumulo del particolato PM ₁₀	8
Giorni favorevoli all'accumulo dell' ozono (O ₃)	9
La zonizzazione del territorio dell'Emilia Romagna ai sensi del D.Lgs. 155/2010	11
Le stazioni della rete regionale della qualità dell'aria	11
La qualità dell'aria in sintesi	15
Particolato PM _{2,5}	21
Metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo)	25
Idrocarburi policiclici aromatici (benzo-a-pirene)	29
Ozono (O ₃)	31
Biossido di azoto (NO ₂)	38
Benzene	42
Monossido di carbonio (CO)	46
Indice sintetico della qualità dell'aria (IQA)	50



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015



Tema Ambientale: *I fattori climatici*



Il clima della Provincia di Modena risulta fortemente influenzato dalle caratteristiche topografiche del bacino padano, in cui la Provincia si inserisce.

Le condizioni meteorologiche influenzano i gas e gli aerosol presenti in atmosfera in molti modi: ne controllano il trasporto, la dispersione e la deposizione al suolo, influenzano le trasformazioni chimiche che li coinvolgono, hanno effetti diretti e indiretti sulla loro formazione. Alcune sostanze possono rimanere in aria per periodi anche molto lunghi, attraversando i confini amministrativi e rendendo difficile distinguere i contributi delle singole sorgenti emissive alle concentrazioni totali.

Le analisi climatologiche e la conseguente individuazione delle tipologie di tempo, caratteristiche del Bacino Padano Adriatico (BPA), consentono di individuare le configurazioni meteorologiche più favorevoli all'accumulo di sostanze inquinanti nell'atmosfera.

Ad esempio, nelle condizioni tipicamente estive con bassa ventilazione, intensa radiazione solare e presenza di un campo anticiclonico consolidato, gli strati atmosferici più vicini al suolo, a causa del loro riscaldamento, risultano interessati da fenomeni di rimescolamento e da locali circolazioni d'aria. In tali condizioni, sull'intero territorio di pianura le masse d'aria sono chimicamente omogenee e favorevoli alla dispersione di inquinanti quali PM10 e NO₂, ma l'elevata radiazione solare favorisce la formazione di ozono, che si presenta a elevate concentrazioni su tutta l'area, con massimi locali dovuti al trasporto a piccola scala determinato dalle brezze.

Nel periodo invernale, la formazione di una vasta area anticiclonica stabile sul Nord Italia favorisce la formazione di condizioni di inversione termica nello strato atmosferico superficiale, in particolare nelle ore notturne.

In queste condizioni, che talvolta persistono per l'intera giornata, la dispersione degli inquinanti immessi in prossimità della superficie è fortemente limitata, determinando la formazione di aree inquinate in prossimità dei principali centri urbani; queste masse d'aria inquinate, rimanendo confinate prevalentemente alle aree urbane, portano alla formazione dei cosiddetti "pennacchi urbani".

Nelle stagioni di transizione, quali primavera e autunno, ma anche nel periodo invernale, sono frequenti le condizioni di tempo perturbato, determinate da condizioni generali di bassa pressione che si vengono a creare sull'area europea e mediterranea. Tra queste va ricordata la formazione di temporali in prossimità delle Alpi, la bora e i forti venti in prossimità del suolo nella parte orientale del bacino. Nei mesi estivi si ha, invece, una minore influenza delle condizioni meteorologiche generali e prendono spesso il sopravvento fenomeni locali, quali i temporali, che si presentano con intensità diversa nelle varie zone del bacino padano adriatico. Tutte queste situazioni di tempo perturbato determinano, in generale, condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti.



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015





La meteorologia dell'anno 2015

Si è trattato di un'annata irregolare, all'inizio molto piovosa, particolarmente in febbraio e marzo, poi improvvisamente caldissima e seccata con il luglio più caldo almeno degli ultimi 25 anni ma probabilmente di sempre (oltre 1 °C anche superiore al luglio 2003). L'ondata di caldo e l'assenza di pioggia ha esaurito rapidamente le riserve idriche dei terreni accumulate nei mesi precedenti.

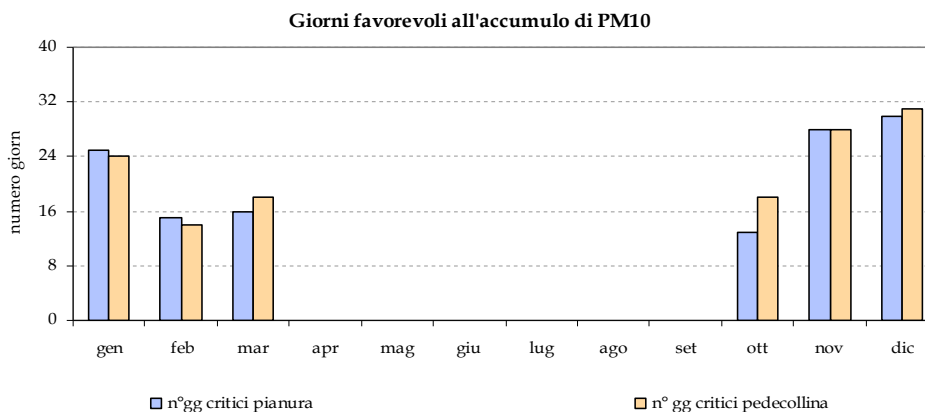
Precipitazioni: Gennaio è trascorso con piogge inferiori alle attese climatiche, mentre febbraio e marzo sono stati mesi particolarmente piovosi, il primo ha registrato circa 5 volte le piogge attese e tra le più elevate almeno degli ultimi 25 anni. In aprile l'andamento pluviometrico si è avvicinato alla normalità. Giugno è stato invece caratterizzato da piogge molto inferiori alle attese, e addirittura luglio ha avuto la quasi completa assenza di pioggia. Nei cinque mesi successivi le piogge sono state sempre inferiori al clima 1991-2010, con scostamenti particolarmente intensi in settembre e dicembre caratterizzati da quasi completa assenza di pioggia.

Temperature: L'evento caratteristico dell'annata sono state le elevatissime temperature di luglio, con massime superiori al clima 1991-2010 di 3,4 °C (da notare l'estrema variabilità delle temperature di luglio negli ultimi due anni, in cui il mese più caldo, il 2015 appunto, è stato preceduto da quello più fresco, il 2014). Da notare inoltre, oltre alla fortissima anomalia termica di luglio, le forti anomalie positive in gennaio (+1,7 °C) e dicembre (2 °C), e quelle più contenute di tutti gli altri mesi.

Lista degli indicatori	Copertura temporale
Giorni favorevoli all'accumulo di Particolato Atmosferico (PM ₁₀)	2006 -2015
Giorni favorevoli all'accumulo di Ozono Troposferico (O ₃)	2006 - 2015

Giorni favorevoli all'accumulo di polveri PM₁₀

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Ottobre	Novembre	Dicembre
Numero giorni critici Pianura	25	15	16	13	28	30
Numero giorni critici Pedecollina	24	14	18	18	28	31



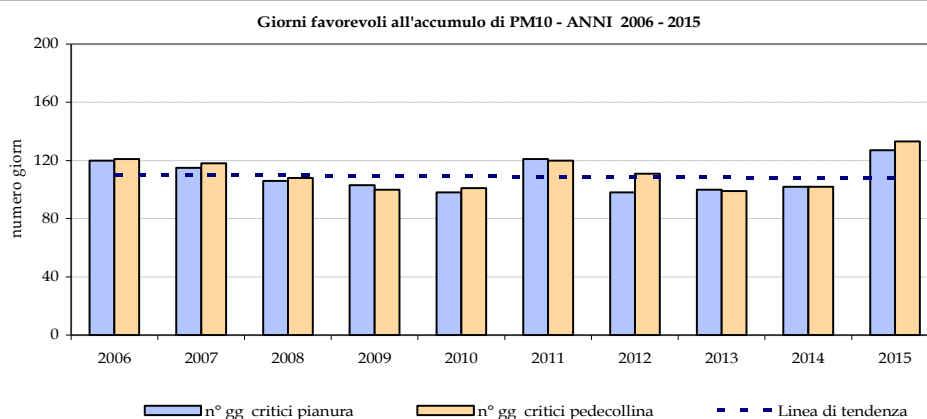
Le interazioni della meteorologia con il trasporto, la formazione, le trasformazioni chimiche, la dispersione e la deposizione del PM₁₀ sono molteplici e complesse.

Focalizzandosi soltanto sulle dinamiche di dispersione e accumulo locale, si è scelto di identificare come “giornate favorevoli all'accumulo di PM₁₀” quei giorni in cui l'indebolirsi della turbolenza nei bassi strati dell'atmosfera determina condizioni di stagnazione. Le condizioni che determinano questa situazione sono: indice di ventilazione inferiore a 800 m²/s (prodotto fra altezza media dello strato rimescolato e intensità media del vento) e precipitazioni assenti. Questo indicatore funziona bene solo nei mesi autunno- invernali, quindi il calcolo è stato effettuato solo in questi casi.

Dall'esame del grafico relativo all'andamento mensile dell'anno 2015 emergono differenze piuttosto contenute tra la zona di pianura e quella pedecollinare. I mesi con il maggior numero di giornate favorevoli all'accumulo di polveri PM₁₀ sono stati dicembre con 31 giorni, novembre con 28 e gennaio con 25.

Giorni favorevoli all'accumulo delle polveri PM₁₀: trend anni 2006 - 2015

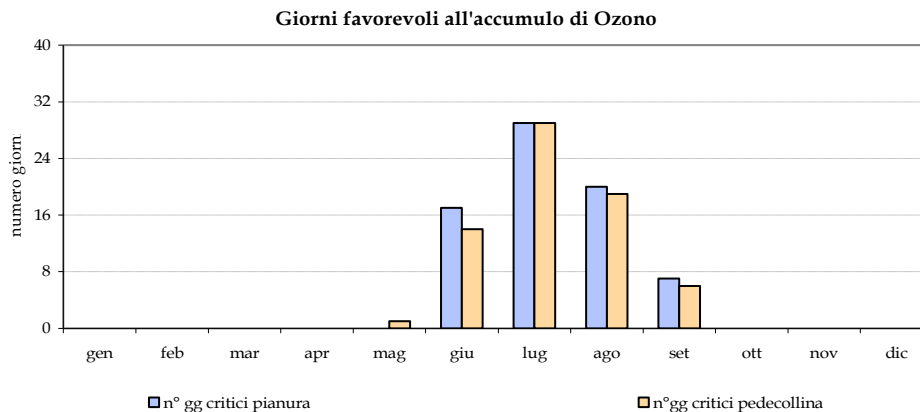
	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Numero giorni critici Pianura	120	115	106	103	98	121	98	100	102	127
Numero giorni critici Pedecollina	121	118	108	100	101	120	111	99	102	133



Se analizziamo questo indicatore dal 2006 al 2015, possiamo notare normalmente lievi differenze nel numero di giorni critici, che si attestano intorno a 100 giorni, a parte anni con una meteorologia particolarmente sfavorevole quali il 2006, 2011 e 2015 con massimi intorno a 130.

Giorni favorevoli all'accumulo di Ozono O₃

	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre
Numero giorni critici Pianura	0	0	17	29	20	7
Numero giorni critici Pedecollina	0	1	14	29	19	6

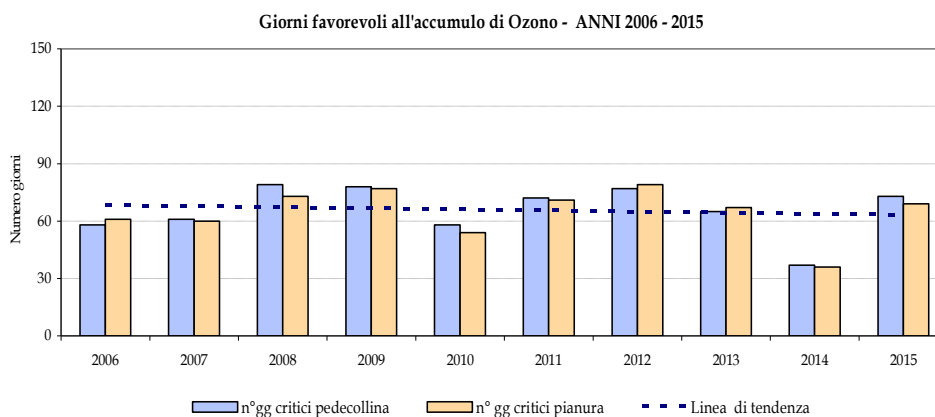


L'ozono si forma nei bassi strati dell'atmosfera a seguito di trasformazioni fotochimiche che coinvolgono gli ossidi di azoto e i composti organici volatili. Tali reazioni sono innescate dalla radiazione solare e favorite dalle alte temperature, caratteristiche delle giornate estive. L'indicatore scelto per identificare le giornate favorevoli alla formazione di ozono troposferico è il superamento di 29°C della temperatura massima giornaliera. Si tratta di un indicatore molto semplice, che non esaurisce certo la complessità delle interazioni tra meteorologia, chimica e trasporto dell'ozono.

Dall'esame del grafico relativo all'andamento mensile dell'anno 2015, non emergono differenze sostanziali tra la zona di pianura e quella pedecollinare. L'estate 2015 è stata particolarmente calda; il mese di luglio ha avuto un numero di giorni favorevoli corrispondenti all'intero mese (29gg), agosto leggermente meno (20gg) e giugno oscillante da 14 a 17.

Giorni favorevoli all'accumulo dell'ozono : anni 2006 - 2015

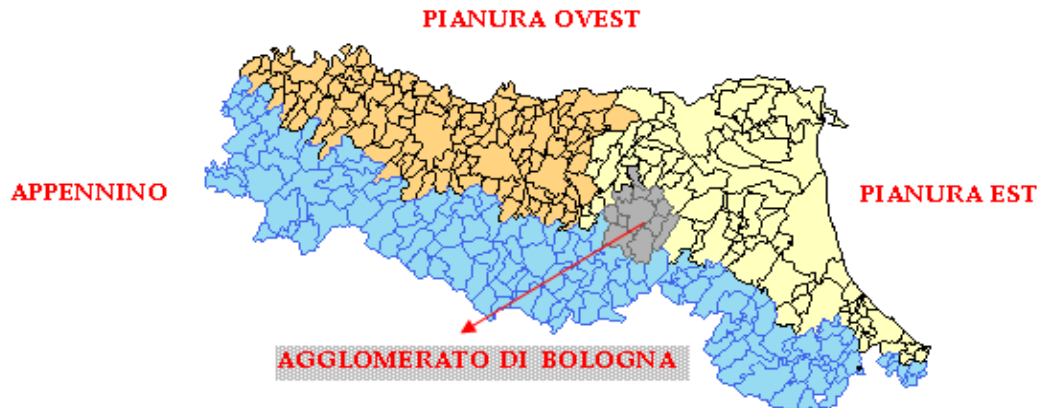
	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Numero giorni critici Pianura	58	61	79	78	58	72	77	65	37	73
Numero giorni critici Pedecollina	61	60	73	77	54	71	79	67	36	69



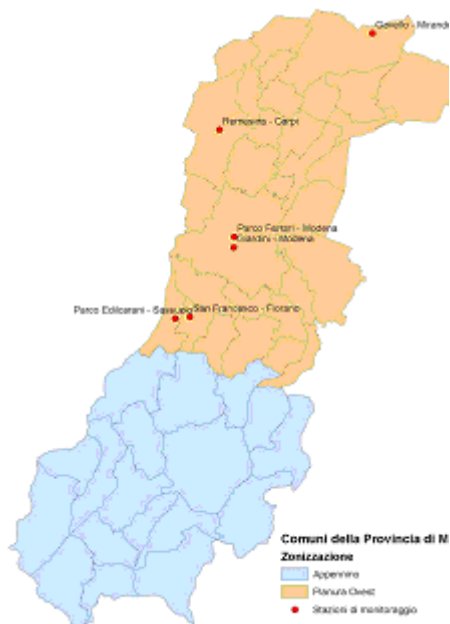
La variabilità negli anni evidenzia valori tra 58 e 79. Il 2015 è stato caratterizzato da un numero di giorni favorevoli all'accumulo di Ozono simile a quanto registrato negli anni 2008 e 2011.



La zonizzazione dell' Emilia Romagna ai sensi del D.L.155/2010



Le stazioni delle rete regionale della qualità dell'aria



Stazione: GIARDINI - traffico

Ubicazione: Via Giardini 543 - Modena

Anno attivazione 1990

Inquinanti monitorati: NO_x, CO, BTX, PM₁₀



Stazione: PARCO FERRARI - fondo urbano

Ubicazione: Parco Ferrari - Modena

Anno attivazione 2005

Inquinanti monitorati: NO_x, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}



Stazione: REMESINA - fondo suburbano

Ubicazione: Via Remesina - Carpi

Anno attivazione 1997

Inquinanti monitorati: NO_x, O₃, PM₁₀



Stazione: GAVELLO - fondo rurale

Ubicazione: Via Gazzi -loc. Gavello - Mirandola

Anno attivazione 2008

Inquinanti monitorati: NO_x, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}



Stazione: SAN FRANCESCO - traffico

Ubicazione: Circ. San Francesco - Fiorano

Anno attivazione 2007

Inquinanti monitorati: NO_x, CO, BTX, PM₁₀



Stazione: PARCO EDILCARANI - fondo urbano

Ubicazione: Parco Edilcarani - Sassuolo

Anno attivazione 2010

Inquinanti monitorati: NO_x, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}










Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015









la qualità dell'aria in sintesi

Polveri PM10	 Concentrazione media annuale	Le concentrazioni di PM ₁₀ hanno raggiunto i minimi storici. Il Valore Limite annuale viene rispettato dall'anno 2013.
	 Numero di superamenti del Valore limite giornaliero	Tutte le stazioni a parte Sassuolo, hanno sfiorato il limite massimo dei 35 giorni di superamento. Alcuni giorni dell'anno rimangono critici a causa del raggiungimento di picchi di PM10 ampiamente superiori a 100 µg/m ³ (dal 11 al 14 febbraio).
Polveri PM2,5	 Concentrazione media annuale	Il Valore Limite annuale viene rispettato dall'anno 2009. I dati del 2015 presentano un calo medio rispetto al 2009 del 7%, mentre rispetto all'anno 2014 sono in lieve aumento, mediamente del 23%.
Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo	 Concentrazione media annuale	Le concentrazioni medie annuali rilevate nel 2015 sono ampiamente inferiori al Valore Obiettivo, per Arsenico, Cadmio e Nichel, e del Valore Limite per il Piombo.
IPA (Benzo-a- pirene)	 Concentrazione media annuale	La media annuale risulta molto inferiore al Valore Obiettivo fissato dalla normativa.
Ozono (O ₃)	 Numero di superamenti della Soglia di Informazione	La Soglia di Informazione nel 2015 è stata superata, soprattutto durante il mese di luglio e in modo più consistente nella zona pedecolinare.
	 Numero di superamenti del Valore Obiettivo e dell' Obiettivo a lungo termine	I superamenti del Valore Obiettivo sono più del doppio rispetto a quelli consentiti, anche se in calo nel 2015 rispetto agli anni precedenti.



la qualità dell'aria in sintesi

Biossido di azoto (NO ₂)	 Concentrazione media annuale	Il Valore Limite annuale viene rispettato dall'anno 2011 in tutte le stazioni di fondo, mentre la situazione rimane critica per le stazioni più esposte al traffico veicolare, quali Giardini a Modena e San Francesco a Fiorano, per le quali le concentrazioni medie annuali rimangono lievemente superiori.
	 Num. superamenti della Valore Limite orario	Nel 2015 si sono registrati 4 superamenti del Valore Limite orario nella stazione da traffico di Giardini a Modena, ma inferiori al limite di 18 superamenti massimi all'anno.
Monossido di carbonio (CO)	 media massima giornaliera calcolata su 8 ore	Il 2015 conferma l'assenza di criticità a carico di questo inquinante: i valori riscontrati risultano ampiamente inferiori al Valore Limite imposto dalla normativa.
Benzene	 Concentrazione media annuale	Le concentrazioni medie annuali di Benzene sono significativamente inferiori al Valore Limite imposto dalla normativa.



Particolato PM10

Che cos'è

Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche solide e liquide aventi diametro aerodinamico variabile fra 0,1 e circa 100 μm . Il termine PM10 identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale ai 10 μm (1 μm = 1 millesimo di millimetro). In generale il materiale particolato di queste dimensioni è caratterizzato da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e può, quindi, essere trasportato anche a grande distanza dal punto di emissione; ha una natura chimica particolarmente complessa e variabile, è in grado di penetrare nell'albero respiratorio umano e, quindi, avere effetti negativi sulla salute.

Come si origina

Il particolato PM10, in parte, è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM10 primario) e, in parte, si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM10 secondario). Il PM10 può avere sia un'origine naturale (erosione dei venti sulle rocce, eruzioni vulcaniche, auto combustione di boschi e foreste), sia antropica (combustioni e altro). Tra le sorgenti antropiche un importante ruolo è rappresentato dal traffico veicolare. Di origine antropica sono anche molte delle sostanze gassose che contribuiscono alla formazione di PM10, come gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 del 13/08/2010

Valore Limite giornaliero	numero di superamenti media giornaliera (max 35 volte/anno)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore Limite annuale	media annua	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

La situazione in sintesi

La concentrazione media annuale di PM₁₀ nel 2015 ha confermato i minimi storici raggiunti nel 2013. E' stato rispettato in tutte le stazioni il valore limite annuale per la protezione della salute umana (40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), in lieve aumento rispetto all'anno precedente (+18%) a causa di una meteorologia particolarmente sfavorevole soprattutto nei mesi di gennaio, febbraio e dicembre, ma in calo rispetto al 2006 (- 27%).

Per quanto riguarda i superamenti del valore limite giornaliero di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, tutte le stazioni hanno sfiorato il limite massimo dei 35 giorni, a parte Sassuolo che ne ha registrati 31. Se si confrontano i superamenti dell'anno 2015 con quelli dell'anno precedente si può notare un aumento deciso (+50%), ma se si confrontano i dati con quelli 2006, il calo è evidente (-50%).

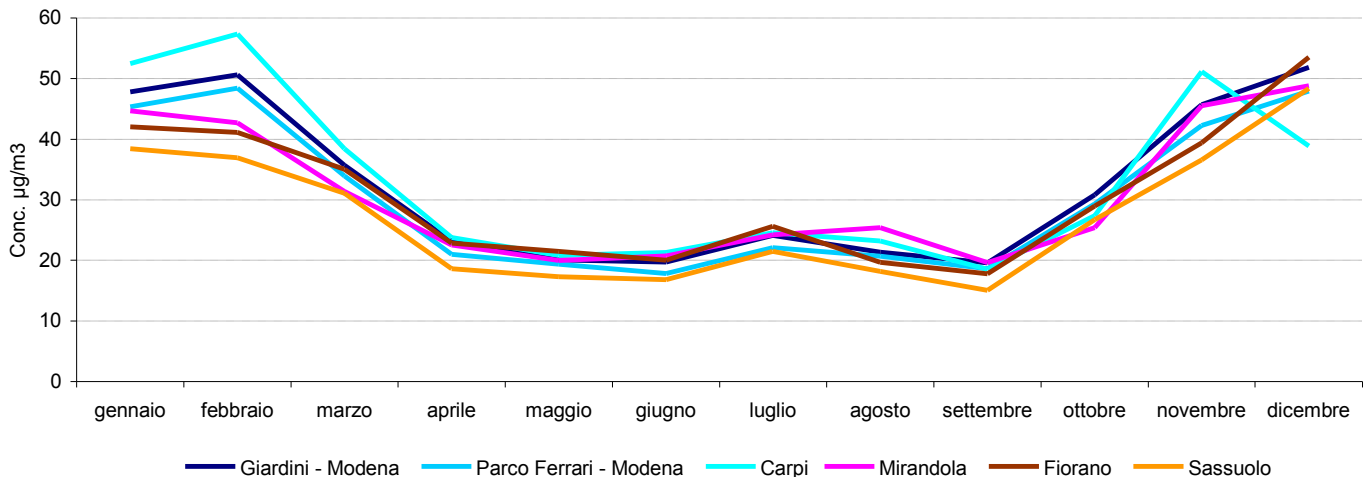
Nonostante il miglioramento registrato in questi ultimi anni, va comunque segnalato che nel periodo dal 11 al 14 febbraio le polveri PM10 hanno raggiunto i valori di concentrazione massimi dell'anno, i dati misurati sono stati quasi sempre superiori a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e il massimo dell'anno è stato raggiunto a Carpi il giorno 12 febbraio con una concentrazione di 155 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Il lieve aumento registrato nell'anno 2015 è dovuto alle condizioni meteorologiche del periodo invernale; infatti l'alta pressione che presente in questi mesi non ha solo impedito la dispersione del particolato primario, ostacolando anche la diffusione degli altri inquinanti, ma ha favorito anche la formazione di particolato secondario in elevata quantità, con valori nelle aree di fondo rurale prossimi o anche superiori ai dati di città.

Polveri PM₁₀: concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)								Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	Modena	Giardini	🚗	100	7	33	121	27	57	69	89	33	
		Parco Ferrari	✳️	101	7	31	125	25	54	65	83	31	
	Carpi	Remesina	✳️	96	6	33	155	26	58	72	90	33	
	Mirandola	Gavello	✳️	101	7	31	115	26	57	70	76	31	
	Fiorano	San Francesco	🚗	97	7	31	84	26	53	64	74	31	
	Sassuolo	Parco Edilcarani	✳️	96	6	27	86	22	48	59	66	27	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite									
🏠 Urbana 🏡 Suburbana 🌳 Rurale		🚗 Traffico ✳️ Fondo ⚙️ Industriale		DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m³ Valore Limite annuale = 40 µg/m³									

PM10 : andamento medie mensili - ANNO 2015



I mesi con le concentrazioni più alte di polveri PM10 sono stati dicembre con una media provinciale di 48 µg/m³, febbraio con 46 µg/m³ e gennaio con 45 µg/m³.

Nel mese di dicembre, dal 13 al 25, il persistere di un' alta pressione ha determinato frequenti e continui superamenti del valore limite giornaliero del PM10 (50 µg/m³).

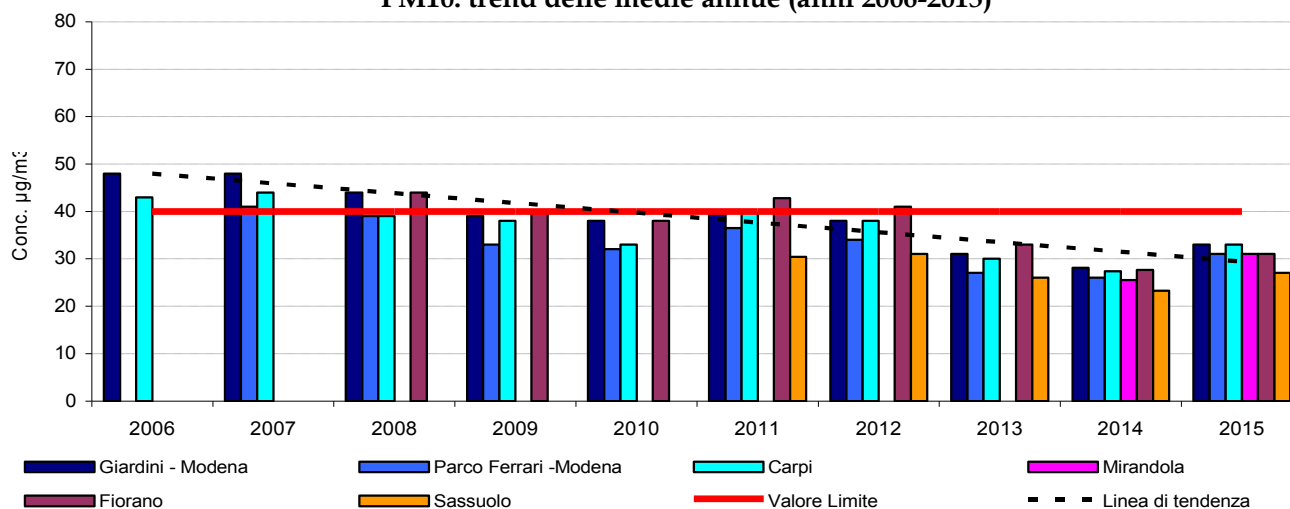
La zona pedecollinare presenta andamenti molto simili a quella di pianura, ma generalmente più contenuti; la differenza più evidente è quella tra la stazione di fondo di Parco Ferrari a Modena e Parco Edilcarani a Sassuolo, soprattutto nella stagione critica per le polveri, autunno inverno. La causa di questa diversità, Sassuolo infatti presenta la media annua più bassa della provincia (27 µg/m³), è probabilmente imputabile alla migliore circolazione delle masse d'aria nelle zone prossime alla collina.

Il Valore Limite annuale non è stato superato da nessuna delle stazioni della rete di monitoraggio.

Polveri PM₁₀: trend delle medie annuali dal 2006 al 2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Medie annue (Concentrazione µg/m ³)									
				Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Pianura Ovest	Modena	Giardini	🚗	48	48	44	39	38	40	38	31	28	33
		Parco Ferrari	✳️		41	39	33	32	36	34	27	26	31
	Carpi	Remesina	✳️	43	44	39	38	33	40	38	30	27	33
	Mirandola	Gavello	✳️									26	31
	Fiorano	San Francesco	🚗			44	40	38	43	41	33	28	31
	Sassuolo	Parco Edilcarani	✳️						30	31	26	23	27
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		🟢 ≤ Valore Limite		🟠 > Valore Limite							
<ul style="list-style-type: none"> 🏙️ Urbana 🏡 Suburbana 🌳 Rurale 		<ul style="list-style-type: none"> 🚗 Traffico ✳️ Fondo ⚙️ Industriale 		DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m³ Valore Limite annuale = 40 µg/m³									

PM₁₀: trend delle medie annuali (anni 2006-2015)



Dall'anno 2009 le medie annuali risultano inferiori al valore limite di 40 µg/m³ in tutte le stazioni della rete di monitoraggio, a parte la stazione di Fiorano di tipologia da traffico che negli anni 2011 e 2012 ha superato di poco tale limite.

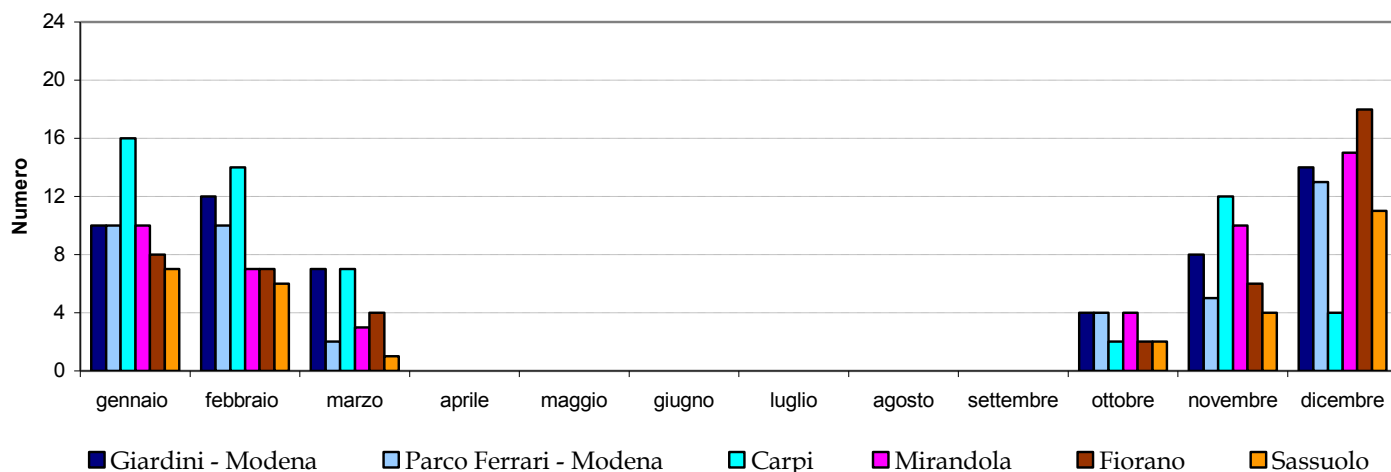
Il trend delle medie annuali mostra complessivamente una diminuzione delle concentrazioni dal 2006 fino al 2015, particolarmente marcata soprattutto negli anni 2013 e 2014, caratterizzati da una meteorologia che in parte ha contribuito al calo.

I dati del 2015 presentano un calo medio rispetto al 2006 del 27%, mentre rispetto all'anno 2014 risultano in leggero aumento 18%.

Polveri PM₁₀: numero di superamenti del Valore Limite giornaliero

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Numero superamenti del Valore Limite giornaliero												Num. Sup. anno 2015			
				gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic				
Pianura Ovest	Modena	Giardini	🚗	10	12	7	0	0	0	0	0	0	0	4	8	14	55		
		Parco Ferrari	✳️	10	10	2	0	0	0	0	0	0	0	4	5	13	44		
	Carpi	Remesina	✳️	16	14	7	0	0	0	0	0	0	2	12	4	55			
	Mirandola	Gavello	✳️	10	7	3	0	0	0	0	0	0	4	10	15	49			
	Fiorano	San Francesco	🚗	8	7	4	0	0	0	0	0	0	0	2	6	18	45		
	Sassuolo	Parco Edilcarani	✳️	7	6	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4	11	31		
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		🟢 ≤ Valore Limite		🟡 > Valore Limite													
🏠 Urbana		🚗 Traffico		DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m³ Numero di superamenti del valore Limite Giornaliero = massimo 35															
🏡 Suburbana		✳️ Fondo																	
🌳 Rurale		⚙️ Industriale																	

Polveri PM₁₀: numero superamenti del Valore Limite giornaliero - ANNO 2015



I mesi più critici per quanto riguarda il numero di superamenti del Valore Limite giornaliero, sono stati dicembre con 13 superamenti, segue gennaio con 10 e febbraio con 9 giorni.

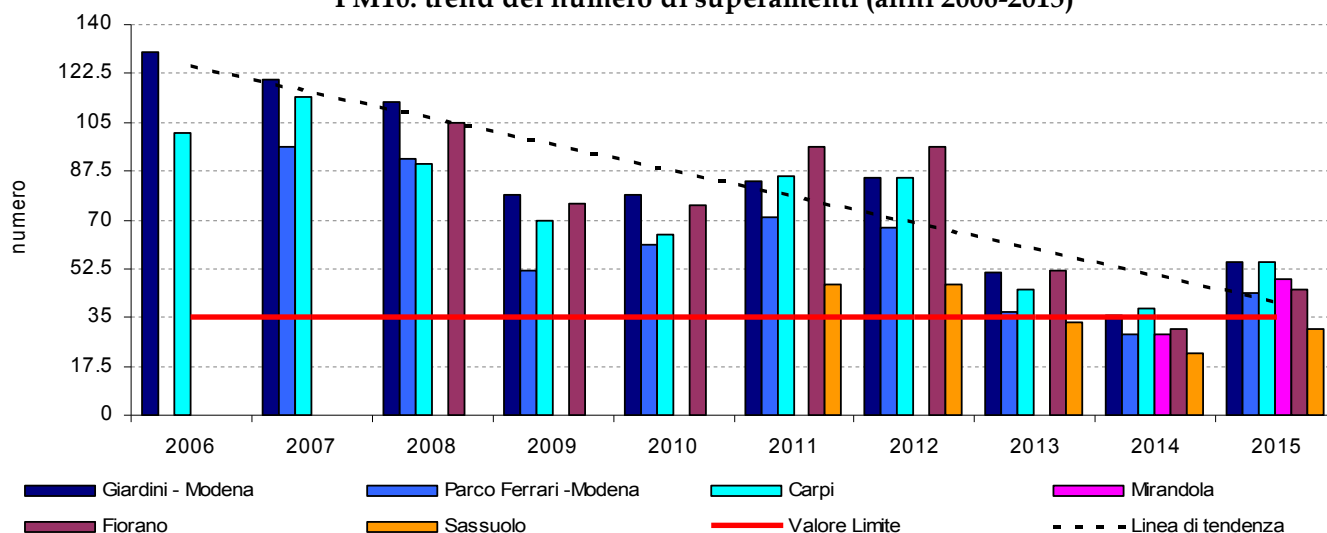
Se confrontiamo i dati misurati nella zona pedecollinare con quelli della zona di pianura, si può notare spesso una differenza probabilmente dovuta alla migliore circolazione delle masse d'aria della zona pedecollinare.

Tutte le stazioni hanno sfiorato il limite di superamenti consentiti, mediamente da 10 a 20 giorni in più rispetto al massimo dei 35 consentiti, a parte Sassuolo che ha registrato solo 31 giorni di superamento.

Polveri PM₁₀: trend dei superamenti del Valore Limite giornaliero dal 2006 al 2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Numero di superamenti del Valore Limite giornaliero										
				Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	
Pianura Ovest	Modena	Giardini	🚗	130	120	112	79	79	84	85	51	36	55	
		Parco Ferrari	✳️		96	92	52	61	71	67	37	29	44	
	Carpi	Remesina	✳️	101	114	90	70	65	86	85	45	38	55	
	Mirandola	Gavello	✳️									29	49	
	Fiorano	San Francesco	🚗			105	76	75	96	96	52	31	45	
	Sassuolo	Parco Edilcarani	✳️						47	47	33	22	31	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		🟢	≤ Valore Limite		🟠	> Valore Limite						
🏠 Urbana	🚗 Traffico	DLgs155/2010 : Valore Limite giornaliero = 50 µg/m³ Numero di superamenti del valore Limite Giornaliero = massimo 35												
🏡 Suburbana	✳️ Fondo													
🌳 Rurale	⚙️ Industriale													

PM10: trend del numero di superamenti (anni 2006-2015)



Il trend del numero di superamenti mostra complessivamente una forte diminuzione dal 2006 fino al 2015, spiccata soprattutto negli ultimi tre anni, caratterizzati da condizioni meteorologiche (soprattutto 2013 e 2014), che in parte hanno contribuito a questo calo.

Se si confrontano i dati dell'anno 2015 con quelli precedenti, il calo medio rispetto al 2006 è stato del 51%, mentre rispetto all'anno 2014 risultano in aumento (+50%).



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015





Particolato PM_{2,5}

Che cos'è

Per particolato ultrafine si intendono tutte le particelle solide o liquide sospese nell'aria con dimensioni microscopiche e quindi inalabili. Il PM_{2,5} è definito come il materiale particolato con un diametro aerodinamico medio inferiore a 2.5 micron (1 µm = 1 millesimo di millimetro). Esso è originato sia per emissione diretta (particelle primarie), che per reazioni nell'atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca e composti organici (particelle secondarie).

Come si origina

Le sorgenti del particolato possono essere antropiche e naturali. Le fonti antropiche sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, combustibili liquidi, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali (cementifici, fonderie, miniere). Le fonti naturali, invece, sono sostanzialmente: aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento etc.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 del 13/08/2010

Valore Limite (da valutare per la prima volta nel 2015)	media annua	25 µg/m³
---	-------------	----------------------------

La situazione in sintesi

Nell'anno 2015 il Valore Limite annuale di 25 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni esaminate, in analogia a quanto rilevato per il PM₁₀, con valori leggermente più alti rispetto all'anno precedente a causa delle condizioni meteo particolarmente stabili di alta pressione che si sono instaurate nel periodo invernale.

La natura prevalentemente secondaria di questo inquinante, quindi la sua elevata diffusione spaziale, si traduce in concentrazioni generalmente omogenee in tutte le stazioni situate nella zona di pianura; quest'anno i dati della zona urbana di Modena sono lievemente più alti rispetto a quelli della pianura nord come è avvenuto negli anni 2011 e 2012.

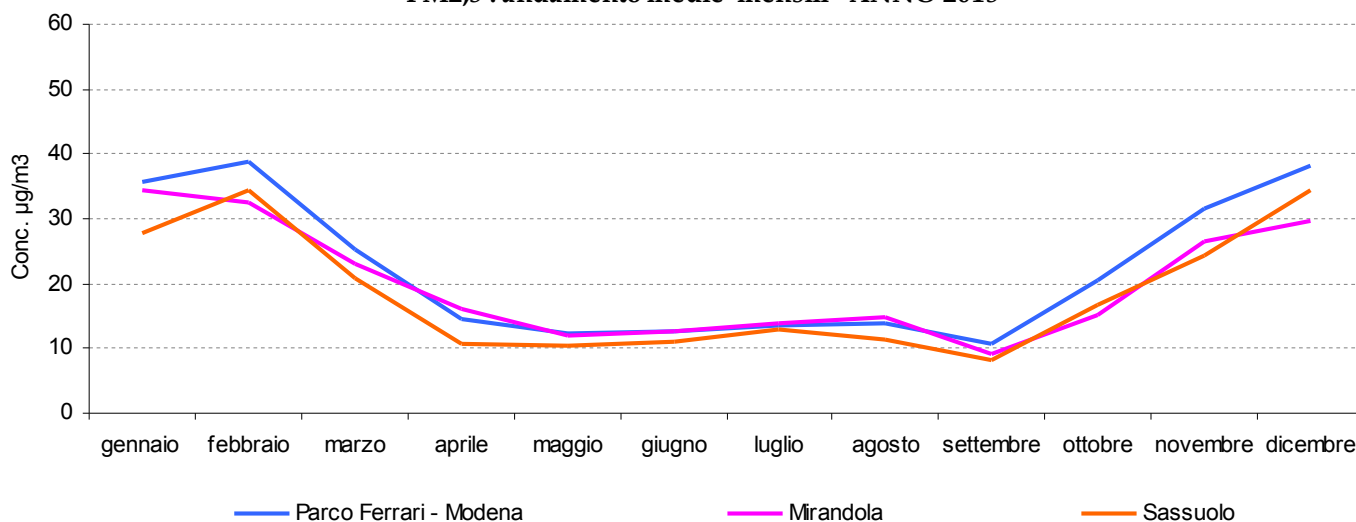
Il trend delle medie annuali mostra complessivamente che in tutti gli anni di monitoraggio le medie annue sono risultate al di sotto del Valore Limite annuale, con un trend in leggera diminuzione, evidente soprattutto negli anni 2013 e 2014.

I dati del 2015 presentano un calo medio rispetto al 2009 del 7%, mentre rispetto all'anno 2014 sono in lieve aumento, mediamente del 32%.

Polveri PM_{2,5}: concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura ovest	Modena	Parco Ferrari		100	<5	22	101	17	43	53	65	22
	Mirandola	Gavello		99	<5	20	77	16	39	49	56	20
	Sassuolo	Parco Edilcarani		95	<5	18	68	14	35	42	56	18
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite > Valore Limite								
Urbana Suburbana Rurale		Traffico Fondo Industriale		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = 25 µg/m ³								

PM_{2,5} : andamento medie mensili - ANNO 2015



Le medie mensili delle polveri PM_{2,5} presentano un andamento simile in tutta la provincia, anche se i dati di Modena sono leggermente più alti, e un po' più contenuti quelli di Sassuolo, Mirandola risulta intermedio.

I mesi peggiori sono stati febbraio con 36 µg/m³, gennaio e dicembre 34 µg/m³.

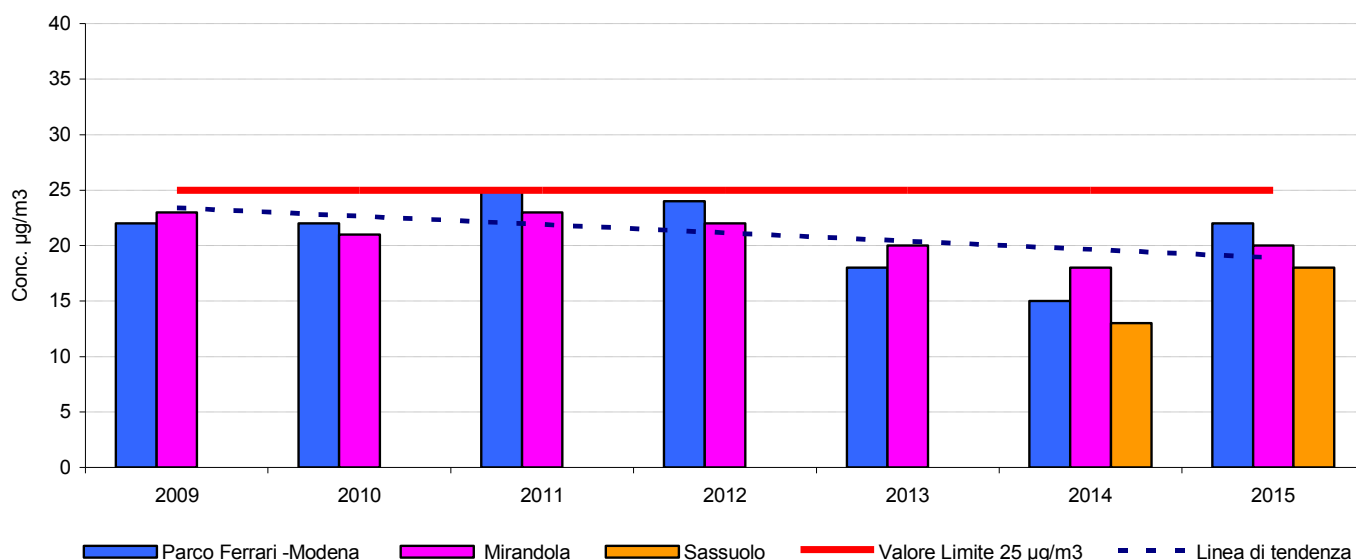
Il Valore Limite annuale di 25 µg/m³ è stato rispettato in tutte le stazioni esaminate, analogamente a quanto rilevato per il PM₁₀.



Polveri PM_{2,5} trend delle medie annuali dal 2009 al 2015

			Tipo	Medie annue (Concentrazione µg/m ³)						
				Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	22	22	25	24	18	15	22
	Mirandola	Gavello	*	23	21	23	22	20	18	20
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*						13	18
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite > Valore Limite						
Urbana		Traffico		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale: 25 µg/m³						
Suburbana		Fondo								
Rurale		Industriale								

PM2.5: trend delle medie annue (anni 2009-2015)



Il trend delle medie annuali mostra complessivamente che in tutti gli anni di monitoraggio le medie annue sono risultate al di sotto del Valore Limite annuale, con un trend in leggera diminuzione evidente soprattutto negli anni 2013 e 2014 laddove la meteorologia in parte ha contribuito al calo.

I dati del 2015 presentano un calo medio rispetto al 2009 del 7%, mentre rispetto all'anno 2014 sono in lieve aumento, mediamente del 32%.



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015





Metalli Pesanti - Arsenico (As), Cadmio (Cd), Nichel (Ni), Piombo (Pb)

Che cosa sono

Nel particolato atmosferico sono presenti metalli di varia natura. I principali sono cadmio (Cd), zinco (Zn), rame (Cu), nichel (Ni), piombo (Pb), arsenico (As) e ferro (Fe).

Tra i metalli che sono stati oggetto di monitoraggio, quelli a maggiore rilevanza sotto il profilo tossicologico sono il nichel, l'arsenico, il cadmio e il piombo.

Come si originano

I metalli presenti nel particolato atmosferico provengono da una molteplice varietà di fonti: il cadmio e lo zinco sono originati prevalentemente da processi industriali; il rame e il nichel provengono dalla combustione; il piombo dalle emissioni autoveicolari, l'arsenico sia dalla combustione che da industrie di estrazione e fusione di metalli.

In particolare, il piombo di provenienza autoveicolare è emesso quasi esclusivamente da motori a benzina, nei quali è contenuto sotto forma di piombo tetraetile e/o tetrametile con funzioni di antidetonante. Negli agglomerati urbani tale sorgente rappresenta, pressoché, la totalità delle emissioni di piombo e la granulometria dell'aerosol che lo contiene si colloca quasi integralmente nella frazione respirabile (PM10). L'adozione generalizzata della benzina "verde" (0,013 g/l di Pb), dall'1 gennaio 2002, ha portato ad una riduzione delle emissioni di piombo del 97%; in conseguenza di ciò è praticamente trascurabile il contributo della circolazione autoveicolare alla concentrazione in aria di questo metallo.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 del 13/08/2010

Nichel: Valore Obiettivo	media annua	20,0 ng/m ³
Arsenico: Valore Obiettivo	media annua	6,0 ng/m ³
Cadmio: Valore Obiettivo	media annua	5,0 ng/m ³
Piombo: Valore Limite	media annua	0,5 µg/m ³

La situazione in sintesi

Il monitoraggio dei metalli viene effettuato presso stazioni fisse di rilevamento, dosando tali inquinanti su campioni di polveri PM₁₀, come indicato dal D.Lgs. 155/2010.


Nell'anno 2015 sono stati analizzati campioni mensili costituiti dal 50% di campioni giornalieri distribuiti uniformemente nel mese, della stazione di Parco Ferrari (tipologia fondo urbano) a Modena.


Per tutti i metalli ricercati, le concentrazioni medie annuali rilevate nel 2015 sono ampiamente al di sotto dei valori di riferimento normativi. Se si considera il periodo dal 2010 al 2015, risultano in calo evidente il Nichel e il Piombo mentre sono stabili l'Arsenico e il Cadmio.


Non si rilevano criticità a carico di questi inquinanti.




Metalli Pesanti: concentrazioni e confronto con Valore Obiettivo o Valore Limite annuale

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	NICHEL - Concentrazioni (ng/m ³)								Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	 Modena	Parco Ferrari	*	100	0,404	1,604	3,529	1,395	2,882	3,176	3,388	1,604	
Valore Obiettivo											20,0 ng/m³		

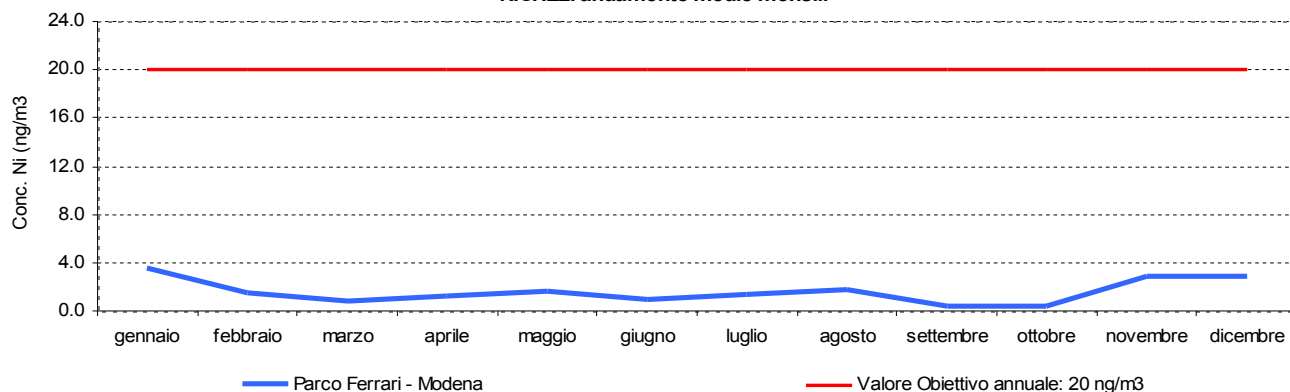
Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	ARSENICO - Concentrazioni (ng/m ³)								Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	 Modena	Parco Ferrari	*	100	0,505	0,927	1,711	0,694	1,511	1,603	1,668	0,927	
Valore Obiettivo											6,0 ng/m³		

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	CADMIO - Concentrazioni (ng/m ³)								Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	 Modena	Parco Ferrari	*	100	0,101	0,168	0,321	0,107	0,295	0,311	0,317	0,168	
Valore Obiettivo											5,0 ng/m³		

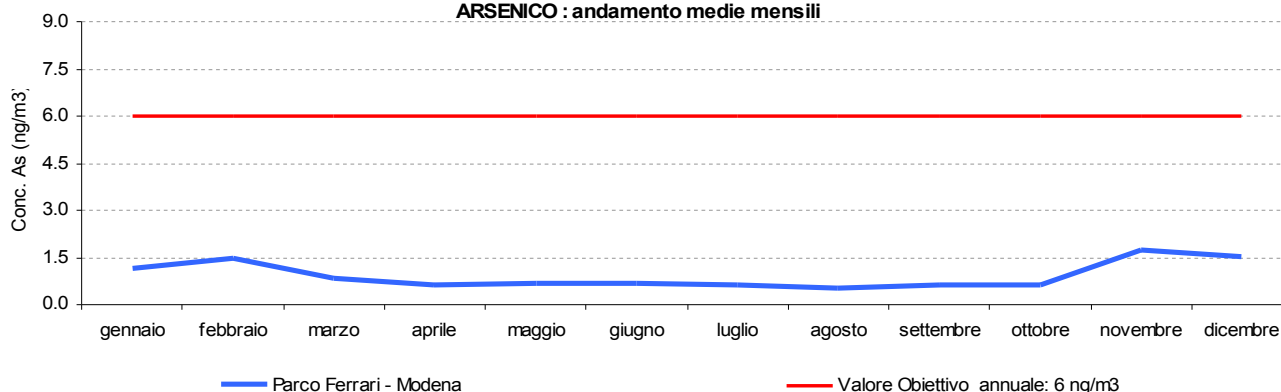
Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	PIOMBO - Concentrazioni (µg/m ³)								Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	 Modena	Parco Ferrari	*	100	0,002273	0,005889	0,015152	0,003624	0,011497	0,013289	0,014406	0,005889	
Valore Limite											0,5 µg/m³		

Classificazione Zona	Classificazione Stazione	 ≤ Valore Limite  > Valore Limite
 Urbana  Suburbana  Rurale	 Traffico  Fondo  Industriale	

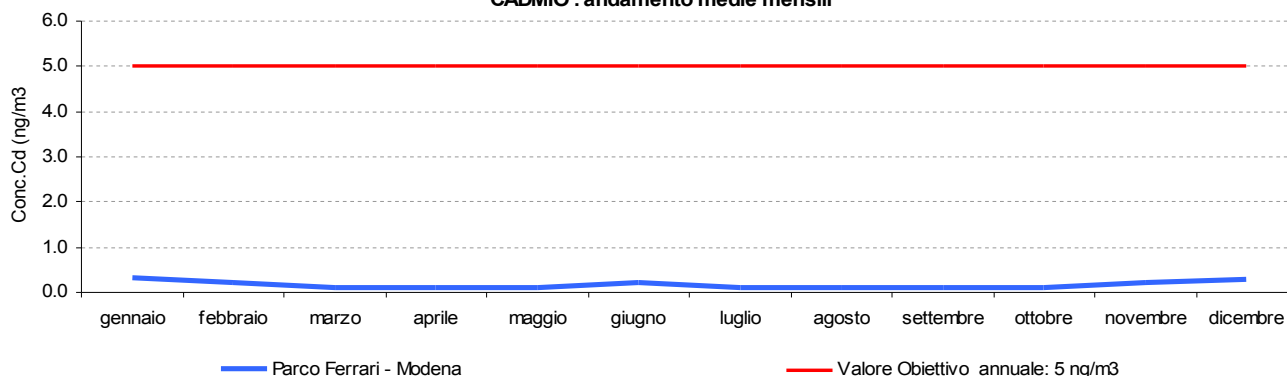
NICHEL: andamento medie mensili



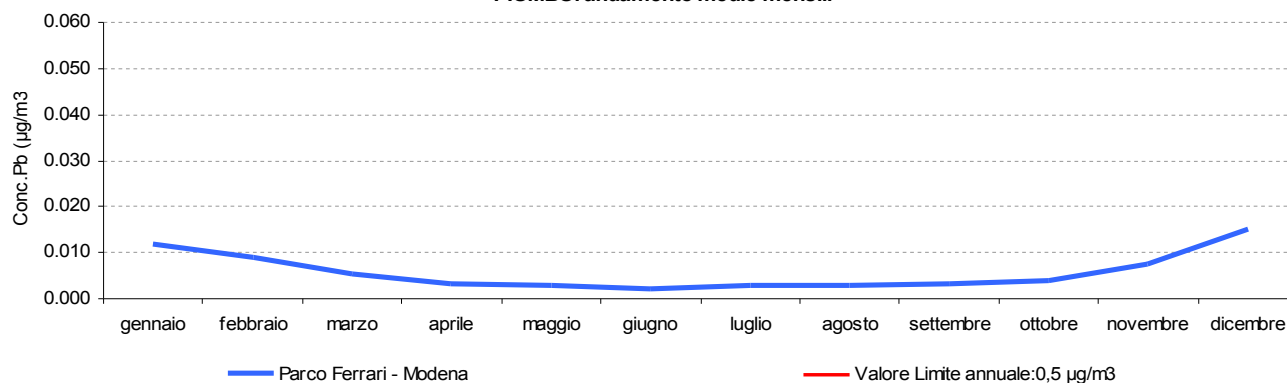
ARSENICO: andamento medie mensili



CADMIO: andamento medie mensili



PIOMBO: andamento medie mensili

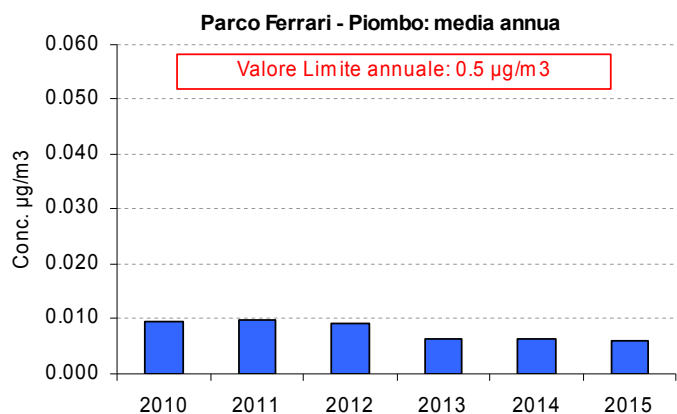
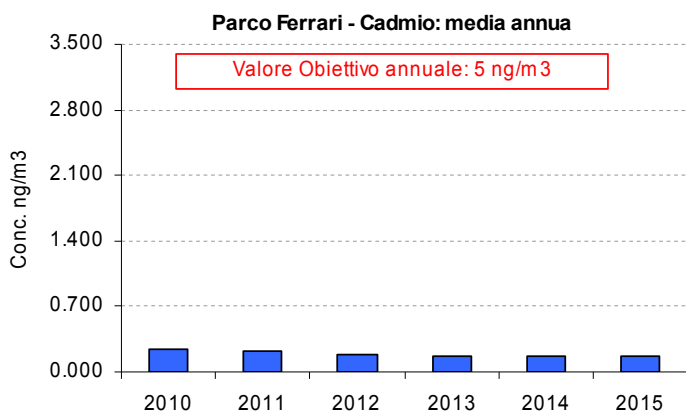
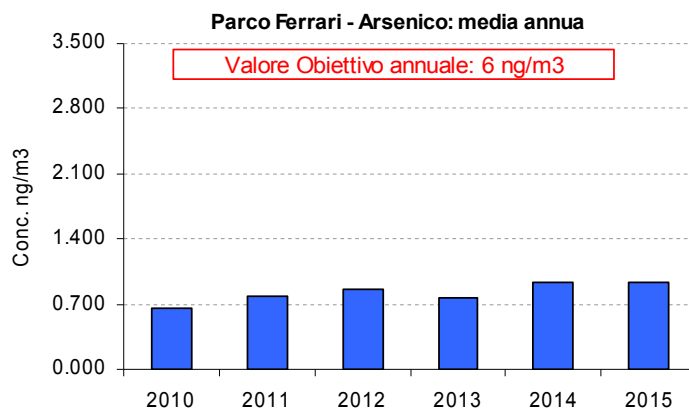
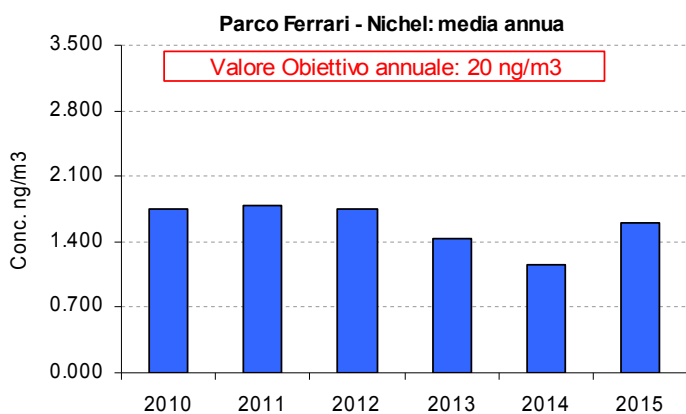


L'andamento delle concentrazioni mensili dei metalli esaminati, è abbastanza allineato con quello delle polveri PM₁₀, con valori lievemente superiori in gennaio, febbraio, novembre e dicembre.

Le concentrazioni rilevate sono ampiamente al di sotto dei valori di riferimento indicati dalla normativa per ogni metallo esaminato.

Metalli Pesanti: medie annuali anni dal 2010 al 2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Medie annue (Concentrazioni $\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
				Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	
Pinaura Ovest		Parco Ferrari	*	Nichel	1,746	1,783	1,742	1,429	1,163	1,604
				Arsenico	0,651	0,783	0,867	0,771	0,929	0,927
				Cadmio	0,241	0,225	0,192	0,170	0,168	0,168
				Piombo	0,009387	0,009933	0,009117	0,00633	0,006242	0,005889
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> ■ \leq Valore Limite ■ $>$ Valore Limite </div>						
Urbana Suburbana Rurale		Traffico Fondo Industriale								



Nell'anno 2015, le concentrazioni dei metalli normati campionati presso la stazione di fondo urbano di Modena di Parco Ferrari sono sempre ampiamente al di sotto ai valori di riferimento fissati dal D.Lgs. 155/10.

Se si considera il periodo dal 2010 al 2015, risultano in leggero calo Nichel e il Piombo mentre sono stabili l'Arsenico e il Cadmio.



Idrocarburi Policiclici Aromatici - Benzo(a)pirene

Che cosa sono

Gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) costituiscono un numeroso gruppo di composti organici formati da uno o più anelli benzenici. In generale, si tratta di sostanze solide a temperatura ambiente, scarsamente solubili in acqua, degradabili in presenza di radiazione ultravioletta e altamente affini ai grassi presenti nei tessuti viventi.

Il composto più studiato e rilevato è il benzo(a)pirene, e presenta una struttura con cinque anelli aromatici condensati.

È una delle prime sostanze delle quali si è accertata la cancerogenicità ed è stata, quindi, utilizzata come indicatore dell'intera classe di composti policiclici aromatici.

Come si originano

Gli idrocarburi policiclici aromatici sono contenuti nel carbone e nei prodotti petroliferi (particolarmente nel gasolio e negli oli combustibili).

Essi vengono emessi in atmosfera come residui di combustioni incomplete in alcune attività industriali (cokerie, produzione e lavorazione grafite, trattamento del carbon fossile) e nelle caldaie (soprattutto quelle alimentate con combustibili solidi e liquidi pesanti); inoltre sono presenti nelle emissioni degli autoveicoli (sia diesel, che benzina). In generale l'emissione di IPA nell'ambiente risulta molto variabile a seconda del tipo di sorgente, del tipo di combustibile e della qualità della combustione.

La presenza di questi composti nei gas di scarico degli autoveicoli è dovuta sia alla frazione presente come tale nel carburante, sia alla frazione che per piro-sintesi ha origine durante il processo di combustione.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 del 13/08/2010

Valore Obiettivo	media annua	1,0 ng/m ³
------------------	-------------	-----------------------

La situazione in sintesi

Il monitoraggio degli IPA viene effettuato presso stazioni di rilevamento fisse, dosando tali inquinanti su campioni di polveri PM₁₀.

Nell'anno 2015 sono stati analizzati campioni mensili, costituiti da circa il 50% di campioni giornalieri distribuiti uniformemente nel mese, della stazione di Parco Ferrari (tipologia fondo urbano) a Modena.

Le concentrazioni misurate a Modena risultano sempre al di sotto del Valore Obiettivo; negli anni dal 2008 al 2011, il trend risulta in leggero aumento, fino a stabilizzarsi poi intorno a valori pari a circa un terzo del valore obiettivo fissato dalla normativa.

IPA - Benzo(a)pirene: concentrazioni e confronto con il Valore Obiettivo annuale

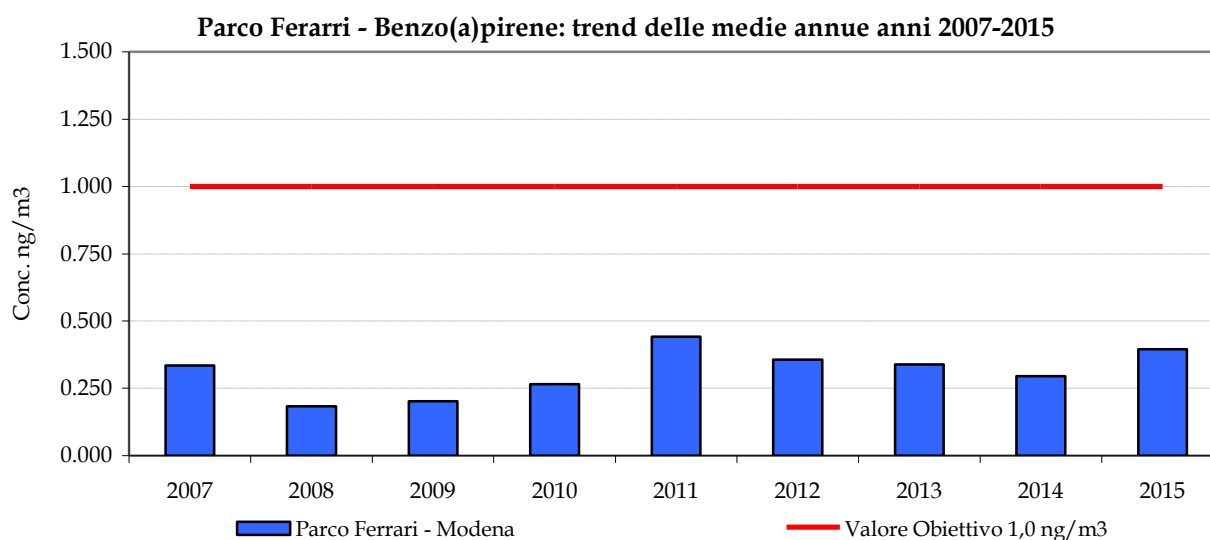
Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Benzo (a) pirene - Concentrazioni (ng/m ³)								Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	100	<0,0001	0,3954	1,6730	0,0993	1,3950	1,5698	1,6317	0,3954	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite									
Urbana Suburbana Rurale		Traffico Fondo Industriale		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale: 1,0 ng/m³									

Il mese con i valori più alti di benzo-a-pirene è stato gennaio con una media mensile di 1,673 ng/m³; critici anche il mese di dicembre con 1,485 ng/m³.

La media annuale è comunque ampiamente inferiore al Valore Obiettivo.

IPA - Benzo(a)pirene: trend media annuale - anni dal 2007 al 2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Medie annue (Concentrazioni ng/m ³)									
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	0,3351	0,1832	0,2021	0,2661	0,4421	0,3558	0,3383	0,2952	0,3954	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite									
Urbana Suburbana Rurale		Traffico Fondo Industriale		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale: 1,0 ng/m³									



I dati rilevati a Parco Ferrari sono risultati sempre inferiori al Valore Obiettivo: il trend evidenzia un leggero aumento dal 2008 al 2011, poi negli ultimi quattro anni le concentrazioni sono stabili intorno a concentrazioni pari ad un terzo del valore obiettivo indicato dalla normativa.



Ozono (O₃)

Che cos' è

L'ozono è un componente gassoso dell'atmosfera, molto reattivo e aggressivo. Negli strati alti dell'atmosfera terrestre (stratosfera) è di origine naturale e aiuta a proteggere la vita sulla terra, creando uno scudo protettivo che filtra i raggi ultravioletti del sole. Invece, negli strati bassi dell'atmosfera terrestre (troposfera) è presente a concentrazioni elevate a seguito di situazioni d'inquinamento e provoca disturbi irritativi all'apparato respiratorio e danni alla vegetazione.

Come si origina

Oltre che in modo naturale, per interazione tra i composti organici emessi in natura e l'ossigeno dell'aria sottoposti all'irradiazione solare, l'ozono si produce anche per effetto dell'immissione di solventi e ossidi di azoto da parte delle attività umane. L'immissione di inquinanti primari (prodotti dal traffico, dai processi di combustione, dai solventi delle vernici, dall'evaporazione di carburanti etc.) favorisce quindi la produzione di un eccesso di ozono rispetto alle quantità altrimenti presenti in natura durante i mesi estivi.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 del 13/08/2010

Protezione della salute umana		
Soglia di Informazione	media oraria	180 µg/m ³
Soglia di Allarme	media oraria da non superare per più di 3 ore consecutive	240 µg/m ³
Valore Obiettivo	massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di 25 volte/anno civile come media su tre anni	120 µg/m ³
Obiettivo a lungo termine	massimo giornaliero della media mobile su 8 ore nell'arco di un anno civile	120 µg/m ³
Protezione della vegetazione		
Valore Obiettivo	AOT40 * (calcolata sulla base dei valori di 1 ora) da maggio a luglio come media su 5 anni	18000 µg/m ³ *h
Obiettivo a lungo termine	AOT40 * (calcolata sulla base dei valori di 1 ora) da maggio a luglio come media su 5 anni	6000 µg/m ³ *h

*Per AOT40 si intende la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e 80 µg/m³ in un dato periodo di tempo, utilizzando solo i valori orari rilevati ogni giorno tra le ore 8:00 e le 20:00 nel periodo maggio- luglio

La situazione in sintesi

Durante l'estate 2015 sono stati registrati diversi superamenti della Soglia di informazione, soprattutto durante il mese di luglio che è stato particolarmente caldo, la temperatura media è stata di 28,4°C e in molte giornate la massima oraria è stata superiore a 30°C, fino a 37,4°C. Per quanto riguarda i superamenti del Valore Obiettivo, sono più del doppio rispetto ai 25 consentiti.

La variabilità di questi indicatori negli ultimi anni evidenzia una tendenza non chiara; le problematiche rilevate nel 2015 sono analoghe a quelle riscontrate negli anni precedenti, con variazioni legate alla meteorologia della stagione estiva che ha caratterizzato gli anni analizzati.

In generale, i livelli di Ozono sono ancora troppo elevati rispetto ai limiti imposti dalla normativa; considerando l'origine fotochimica di questo inquinante, nonché la sua natura secondaria legata a complesse reazioni chimiche in atmosfera, la soluzione del problema, dell'inquinamento da ozono, risulta molto più complessa rispetto ad altri inquinanti.

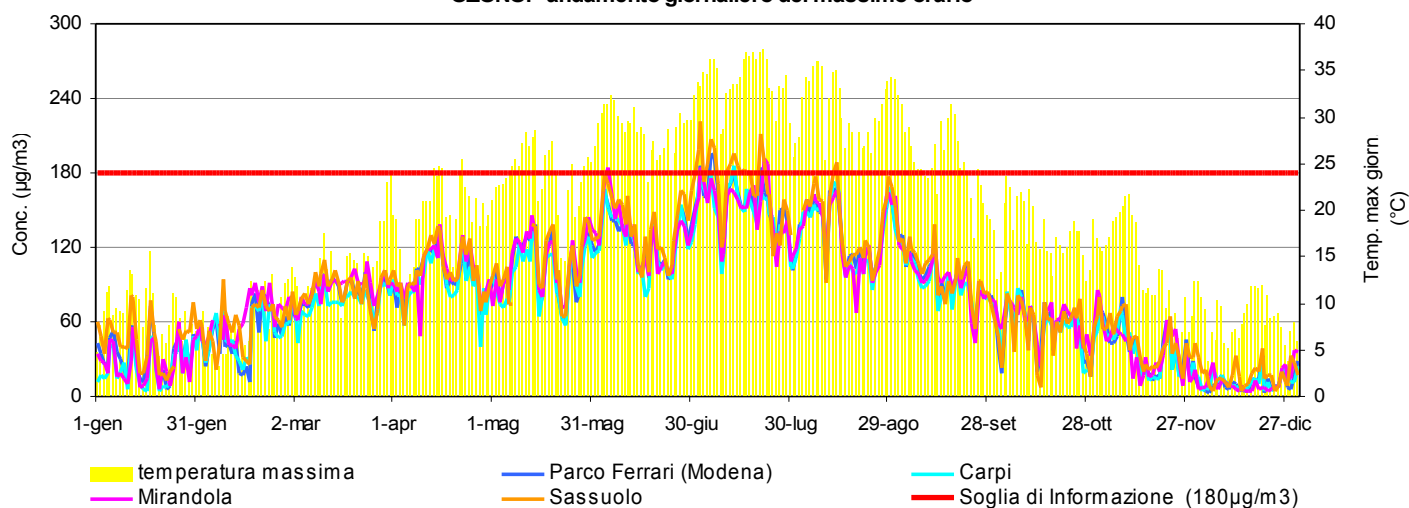
Protezione della salute umana

O3: concentrazioni e confronto con le Soglie di Informazione e di Allarme

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						N° ore di superamento della Soglia di Informazione	
					min	media	max	50°	90°	95°		98°
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari		100	< 10	43	196	31	104	127	150	11
	Carpi	Remesina		100	< 10	42	186	33	98	120	145	3
	Mirandola	Gavello		100	< 10	47	191	36	104	127	149	12
	Sassuolo	Parco Edilcarani		100	< 10	52	221	44	107	134	161	58

Classificazione Zona	Classificazione Stazione	\leq Valore Limite	$>$ Valore Limite
Urbana	Traffico	DLgs155/2010 : Soglia di Informazione = 180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
Suburbana	Fondo		
Rurale	Industriale		

OZONO: andamento giornaliero del massimo orario



Il grafico sopra riportato, confronta i dati di Ozono (orari massimi giornalieri) misurati nelle diverse stazioni, con la Soglia di Informazione di $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e mette in relazione questi con la temperatura massima giornaliera di Modena (dato della stazione meteo urbana di via Santi n.40).

In ragione dell'origine fotochimica di questo inquinante, che si forma in atmosfera in presenza di radiazione solare, gli andamenti dei massimi orari giornalieri, mostrano valori più elevati nei mesi estivi in cui l'irraggiamento insieme alla temperatura è maggiore.

Durante l'estate 2015 sono stati registrati diversi superamenti della Soglia di informazione, il mese di luglio ha avuto 14 giornate dove almeno una stazione ha registrato uno o più superamenti.



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena

report sintetico anno 2015



Sotto vengono indicate le ore di superamento della soglia di Informazione con i relativi dati orari:

Data Parco Ferrari MODENA Max oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Remesina CARPI Max oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Gavello MIRANDOLA Max oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			Parco Edilcarani SASSUOLO Max oraria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
03/07/15	13.00	181	13/07/15	14.00	182	05/06/15	16.00	184	02/07/15	14.00	194
03/07/15	14.00	186	13/07/15	15.00	186	03/07/15	15.00	185	02/07/15	15.00	194
06/07/15	12.00	183	13/07/15	16.00	182	22/07/15	12.00	181	02/07/15	16.00	199
06/07/15	13.00	196				22/07/15	13.00	186	02/07/15	17.00	194
06/07/15	14.00	187				22/07/15	14.00	190	02/07/15	18.00	183
07/07/15	17.00	184				22/07/15	15.00	188	03/07/15	12.00	191
07/07/15	18.00	192				22/07/15	16.00	191	03/07/15	13.00	204
21/07/15	14.00	184				22/07/15	17.00	189	03/07/15	14.00	217
21/07/15	15.00	185				23/07/15	13.00	187	03/07/15	15.00	221
21/07/15	16.00	183				23/07/15	14.00	187	03/07/15	16.00	211
21/07/15	17.00	184				23/07/15	15.00	183	03/07/15	17.00	182
						23/07/15	16.00	183	05/07/15	12.00	187
									05/07/15	13.00	184
									05/07/15	14.00	184
									05/07/15	15.00	184
									05/07/15	16.00	181
									06/07/15	11.00	183
									06/07/15	12.00	205
									06/07/15	13.00	205
									06/07/15	14.00	204
									06/07/15	15.00	207
									06/07/15	16.00	201
									06/07/15	17.00	194
									06/07/15	18.00	199
									07/07/15	13.00	182
									07/07/15	15.00	188
									07/07/15	16.00	190
									07/07/15	17.00	189
									07/07/15	18.00	200
									07/07/15	19.00	190
									11/07/15	17.00	182
									12/07/15	14.00	185
									12/07/15	15.00	184
									12/07/15	16.00	185
									12/07/15	17.00	187
									12/07/15	18.00	184
									13/07/15	13.00	181
									13/07/15	14.00	192
									13/07/15	15.00	196
									13/07/15	16.00	191
									13/07/15	17.00	187
									13/07/15	18.00	193
									14/07/15	13.00	185
									14/07/15	14.00	186
									16/07/15	15.00	183
									18/07/15	15.00	181
									21/07/15	13.00	186
									21/07/15	14.00	190
									21/07/15	15.00	192
									21/07/15	16.00	195
									21/07/15	17.00	211
									21/07/15	18.00	196
									22/07/15	11.00	181
									22/07/15	15.00	189
									22/07/15	16.00	188
									13/08/15	14.00	183
									13/08/15	15.00	186
									13/08/15	16.00	188
N° ore di superamento della Soglia di Informazione	Parco Ferrari - Modena 11	Remesina - Carpi 3	Gavello - Mirandola 12	Parco Edilcarani - Sassuolo 58							

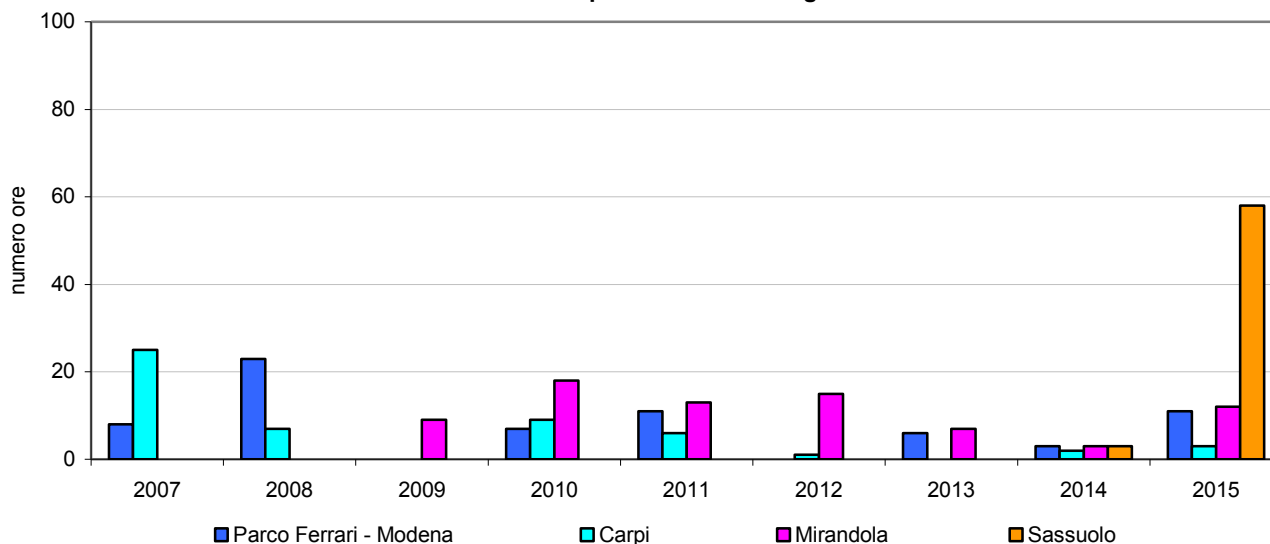


La Soglia di Allarme non è mai stata superata.

O3: trend del numero di ore di superamento della Soglia di Informazione - anni 2007-2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	numero di ore di superamento della Soglia di Informazione									
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	8	23	0	7	11	0	6	3	11	
	Carpi	Remesina	*	25	7	0	9	6	1	0	2	3	
	Mirandola	Gavello	*			9	18	13	15	7	3	12	
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*								3	58	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite		> Valore Limite							
Urbana		Traffico		DLgs155/2010 : Soglia di Informazione = 180 µg/m ³									
Suburbana		Fondo											
Rurale		Industriale											

Ozono: trend dei superamenti della Soglia di Informazione



Come già detto la variabilità di questo indicatore è strettamente legata alla meteorologia della stagione estiva; il 2015 è stato caratterizzato da un numero di giorni favorevoli all'accumulo di Ozono simile a quanto registrato negli anni 2008 e 2011 e il doppio rispetto all'anno precedente e questo si riflette chiaramente anche sulle concentrazioni di questo inquinante in aria.



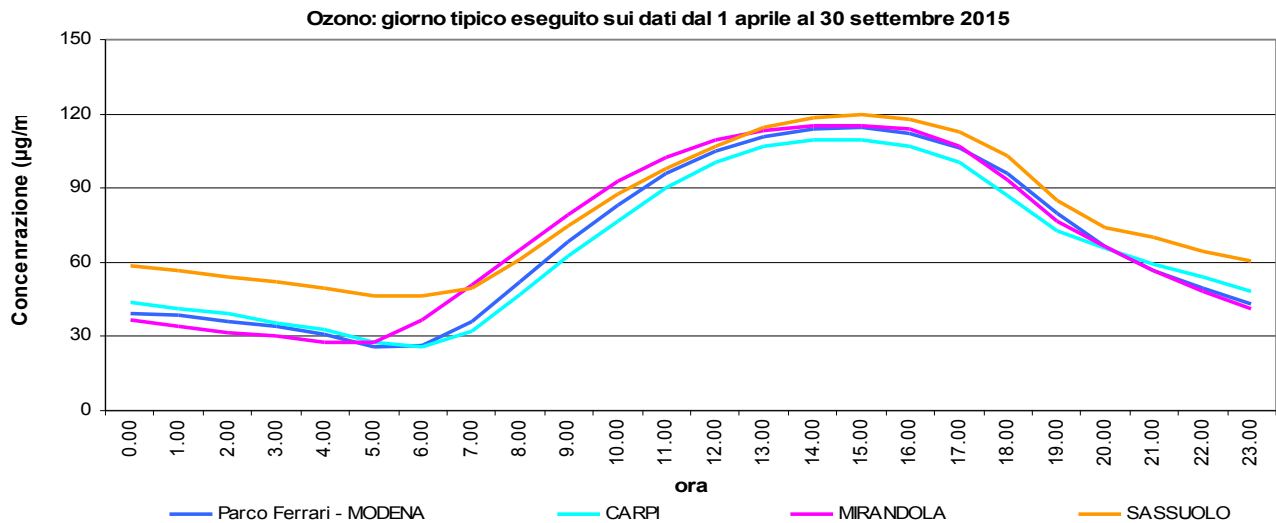
O3: numero di superamenti dell'Obiettivo a lungo termine e del Valore Obiettivo

Zona	Comune	Stazione	Tipo	apr	mag	giu	lug	ago	set	Num. superamenti dell'obiettivo a lungo termine Anno 2015	Num. superamenti del Valore Obiettivo Media anni 2013/14/15
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	0	4	12	26	17	0	59	52
	Carpi	Remesina	*	0	0	10	23	16	0	49	38
	Mirandola	Gavello	*	0	4	16	25	16	0	61	53
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*	0	3	15	24	15	1	58	52
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite > Valore Limite							
Urbana Suburbana Rurale		Traffico Fondo Industriale		DLgs155/2010 : Numero di superamenti del Valore Obiettivo = 25							

Nella tabella sono riportati i superamenti dell'Obiettivo a lungo termine e del Valore Obiettivo (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore) avvenuti nei mesi critici per l'ozono (da aprile a settembre).

Come emerge, il mese più critico dell'anno 2015 è stato luglio con mediamente 25 giornate di superamento, a seguire agosto con 16 e giugno con 13.

Le stazioni con il maggior numero di superamenti sono quella di fondo rurale situata a Mirandola (61 giorni di superamento) ubicata in pianura e quella di fondo urbano di Parco Ferrari (59 giorni di superamento e Sassuolo (58 giorni di superamento) a conferma del fatto che nelle aree con minore inquinamento da ossido di azoto (NO), l'ozono si accumula, raggiungendo valori di concentrazione più elevati.



Inoltre, come si evince dal numero di superamenti della Soglia di Informazione e dal grafico del "giorno tipico", la zona pedecollinare è più critica rispetto a quella di pianura.

Questo fenomeno è probabilmente dovuto al fatto che nelle zone pedecollinari, nelle ore notturne, si instaura la brezza di monte, un vento periodico freddo-asciutto che discende dai monti alle valli, particolarmente accentuato nei mesi estivi, che può portare, in alcuni casi, ozono proveniente dagli strati alti dell'atmosfera. Quest'ultimo, si può accumulare insieme a quello prodotto da reazioni fotochimiche, e contribuire così a determinare concentrazioni, soprattutto notturne, più elevate in collina rispetto alla pianura.

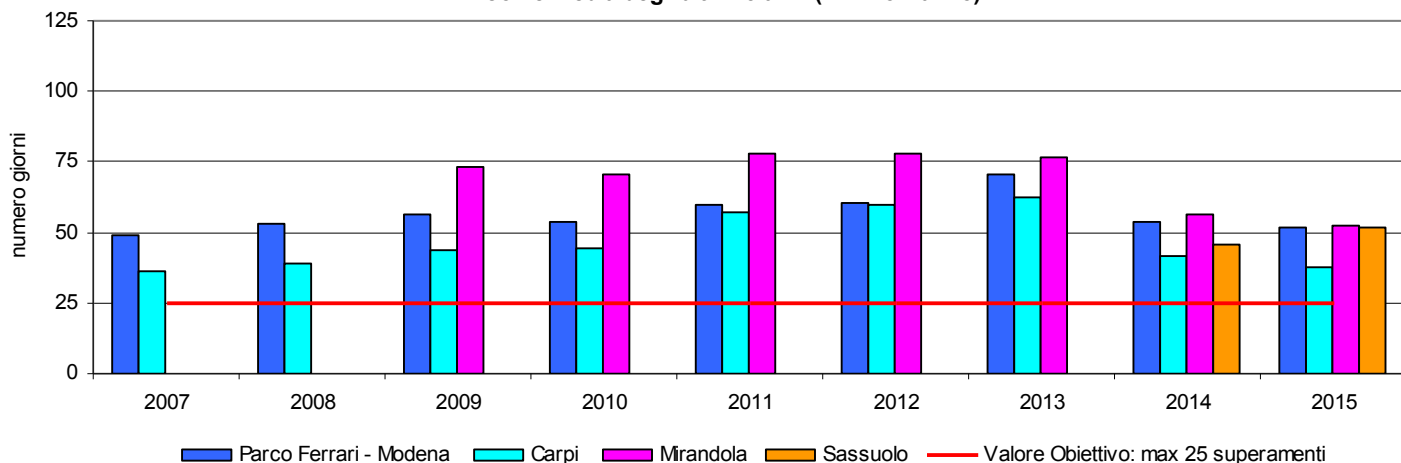
Questo fenomeno è evidente per la stazione di Parco Edilcarani a Sassuolo (dalle ore 20 della sera alle 6 ore del mattino), per la quale le concentrazioni di ozono differiscono dai valori misurati nelle altre stazioni, di circa 10-20 µg/m³.

Per l'anno 2015, sia l'Obiettivo a lungo termine che il Valore Obiettivo per la protezione della salute umana, definito come media dei superamenti su 3 anni (massimo 25 giorni di superamento), non risulta rispettato in nessuna stazione di monitoraggio.

O3: trend del numero di superamenti del Valore Obiettivo anni 2007-2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	numero di superamenti del Valore Obiettivo (media 3 anni)									
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	
Pianura Ovest	Modena	Parco Ferrari	*	49	53	57	54	60	60	70	54	52	
	Carpi	Remesina	*	36	39	44	44	57	60	63	42	38	
	Mirandola	Gavello	*			73	71	78	78	76	56	53	
	Sassuolo	Parco Edilcarani	*								46	52	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		■ ≤ Valore Limite		■ > Valore Limite							
Urbana		Traffico											
Suburbana		Fondo											
Rurale		Industriale											
DLgs155/2010 : Numero di superamenti del Valore Obiettivo = 25													

**Ozono: numero di superamenti del Valore Obiettivo per la protezione della salute umana
come media degli ultimi 3 anni (minimo 1 anno)**



Nel grafico vengono riportati i superamenti del Valore Obiettivo (massimo giornaliero della media mobile su 8 ore) a partire dal 2007 mediati su 3 anni da confrontare con il Valore Obiettivo per la protezione della salute umana (massimo 25 superamenti per anno civile come media di tre anni).

Se si analizzano i dati, gli andamenti mostrano, per la Zona di Pianura livelli quasi sempre più elevati nella stazione di fondo rurale di Mirandola, rispetto a quella di fondo suburbano di Carpi e a quella di fondo urbano di Modena; questo è sicuramente dovuto al fatto che questo inquinante trasportato nelle aree suburbane e rurali, acquista un tempo di vita superiore a causa del minore inquinamento.

Gli anni con un numero maggiore di superamenti sono il 2013 e a seguire, il 2012 e il 2011.

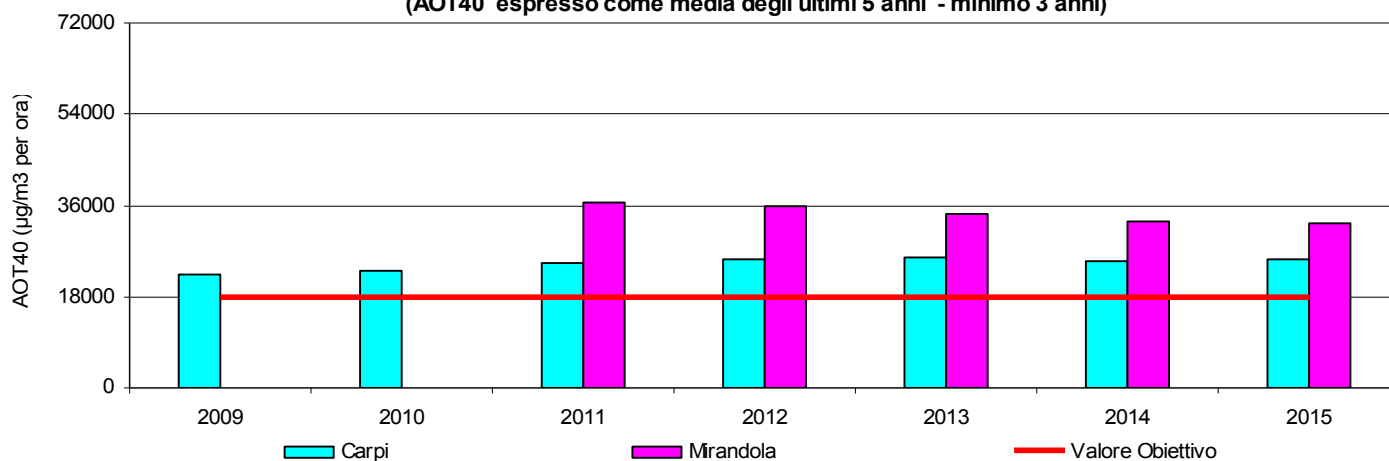
Come evidenziato dai grafici, in tutti gli anni esaminati, i superamenti del Valore Obiettivo sono più del doppio rispetto ai 25 consentiti, e non si nota un avvicinamento a tale valore, a conferma della criticità che ancora esiste per questo inquinante.

Protezione della vegetazione

O3: trend del AOT40 - anni 2007-2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$) media 5 anni								
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Suburbana	Carpi	Remesina	*	22702	21927	22499	23022	24581	25366	25900	25036	25534
	Mirandola	Gavello	*			35116	35555	36559	35974	34493	32716	32335
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		■ \leq Valore Limite ■ $>$ Valore Limite								
Urbana		Traffico		DLgs155/2010 : AOT40 = 18000								
Suburbana		Fondo										
Rurale		Industriale										

Ozono: Valore obiettivo per la protezione della vegetazione
(AOT40 espresso come media degli ultimi 5 anni - minimo 3 anni)



La valutazione di questo indicatore, come imposto dal D.Lgs. 155/10 è limitata alle stazioni di fondo suburbano e rurale, quindi nel calcolo sono state considerate solo le stazioni situate a Carpi e Mirandola.

Nel trend vengono riportati i valori di AOT40 a partire dall'anno 2007; inoltre, i valori sono stati mediati su 5 anni per poter confrontare il dato con il Valore Obiettivo di $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ (da valutare a partire dal 2015).

L'anno dove si sono registrati i dati più elevati è il 2011.

I valori di AOT40 sono in tutti gli anni esaminati superiori a $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$, anche in questo caso, non si nota un avvicinamento al Valore Obiettivo di $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ stabilito per la protezione della vegetazione, (da valutare a partire dal 2015), a conferma della criticità che ancora esiste per questo inquinante.



Biossido di Azoto (NO₂)

Che cos'è

Con il termine NO_x viene indicato genericamente l'insieme dei due più importanti ossidi di azoto a livello di inquinamento atmosferico, ossia: l'ossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO₂), gas bruno di odore acre e pungente.

Il biossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, delle piogge acide ed è tra i precursori di alcune frazioni significative del PM10.

Come si origina

L'ossido di azoto (NO) si forma principalmente per reazione dell'azoto contenuto nell'aria (circa 70%) con l'ossigeno atmosferico in processi che avvengono a elevata temperatura e si converte spontaneamente in NO₂ reagendo con l'ossigeno dell'aria.

Le principali sorgenti di NO₂ sono i gas di scarico dei veicoli a motore, gli impianti di riscaldamento e alcuni processi industriali.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 del 13/08/2010

Valore Limite orario per la Protezione della Salute Umana	media oraria da non superare più di 18 volte per anno civile	200 µg/m ³
Valore Limite annuale per la Protezione della Salute Umana	media annua	40 µg/m ³
Soglia di Allarme	media oraria misurata per 3 ore consecutive	400 µg/m ³

La situazione in sintesi

I dati rilevati per il biossido di azoto evidenziano una situazione in lieve ma costante miglioramento nel periodo dal 2006 al 2015, con un calo medio del 27% più evidente nelle stazioni di fondo.

Questa diminuzione non consente ancora tuttavia il rispetto del valore limite annuale in tutte le stazioni di monitoraggio: nel 2015, infatti, la situazione rimane critica nelle stazioni più influenzate dal traffico veicolare, quali Giardini a Modena e San Francesco a Fiorano, in cui le concentrazioni medie annuali si confermano superiori a 40 µg/m³.

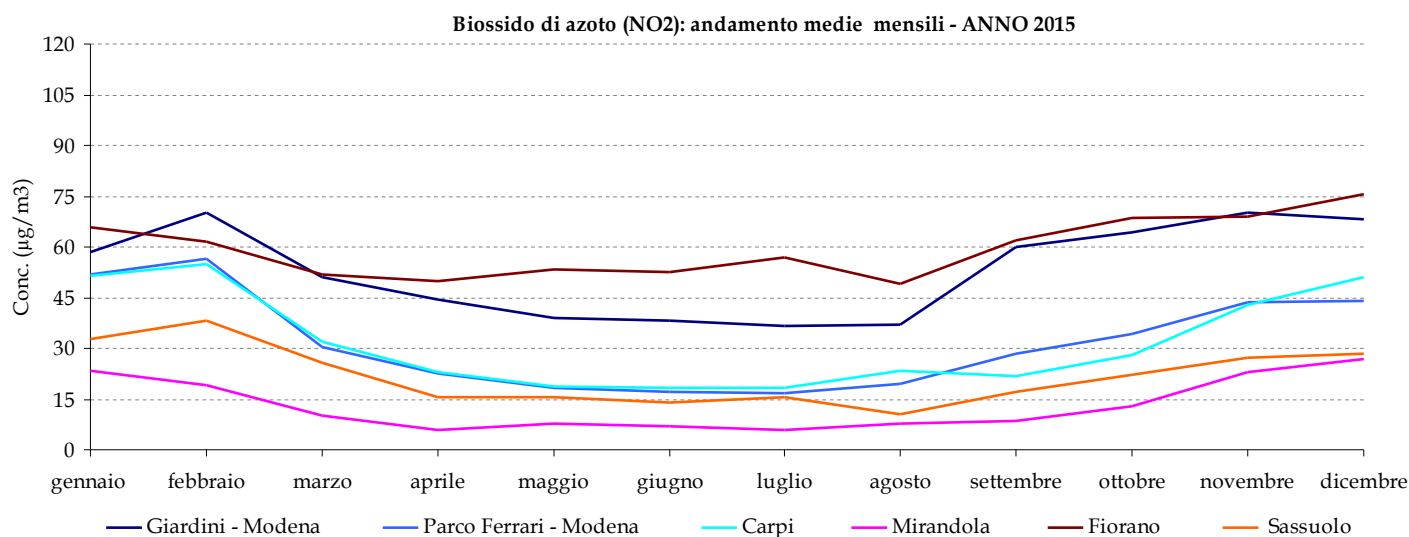
Il numero di superamenti del livello orario per la protezione per la salute umana di 200 µg/m³ da non superare per più di 18 ore /anno) risulta superato solo a Giardini a Modena ma un numero di volte inferiore a 18 ore.

Il Biossido di Azoto si configura come un inquinante critico più per i livelli medi, che per gli episodi acuti, ma è comunque necessario mantenere sotto attento controllo questo indicatore, anche in considerazione delle interazioni con le polveri e con la formazione di ozono.



Biossido di Azoto NO₂: concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m ³)							Num Sup. Valore limite orario	Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Pianura Ovest	Modena	Giardini	🚗	100	< 12	53	227	50	87	101	119	4	53
		Parco Ferrari	✳️	100	< 12	32	150	30	59	71	85	0	32
	Carpi	Remesina	✳️	100	< 12	32	167	26	59	73	94	0	32
	Mirandola	Gavello	✳️	100	< 12	13	76	10	29	34	38	0	13
	Fiorano	San Francesco	🚗	100	< 12	60	185	56	102	113	126	0	60
	Sassuolo	Parco Edilcarani	✳️	100	< 12	22	138	18	41	50	63	0	22
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = 40 µg/m³ Valore limite orario: 200µg/m³ da non superare più di 18 volte per anno civile								
🏠 Urbana	🚗 Traffico												
🏡 Suburbana	✳️ Fondo												
🌳 Rurale	⚙️ Industriale												



I dati più alti di biossido di azoto vengono registrati durante la stagione invernale, quando la stabilità atmosferica favorisce l'accumulo degli inquinanti; i mesi peggiori nel 2015 sono stati febbraio con una media provinciale di 50 µg/m³, dicembre con 49 µg/m³ e gennaio con 47 µg/m³. In questa stagione i valori di picco delle stazioni da traffico sono più vicine a quelle di fondo, mentre nella stagione primaverile e quella estiva, i dati sono decisamente più lontano fra loro. Inoltre si può notare che nella zona pedecollinare dove in generale il rimescolamento dell'atmosfera è migliore, la differenza tra i dati della stazione da traffico e quella di fondo è particolarmente evidente; in autunno inverno il rapporto tra i dati di San Francesco risulta essere circa 2,3 rispetto a quelli di Sassuolo, mentre in primavera estate il loro rapporto è 3,7. Nella città di Modena invece dove la meteorologia è più sfavorevole e la zona urbano è più vasto lo stesso rapporto risulta essere 1,5 in autunno inverno e 2,1 in primavera estate, a significare che il biossido di azoto è più uniforme.

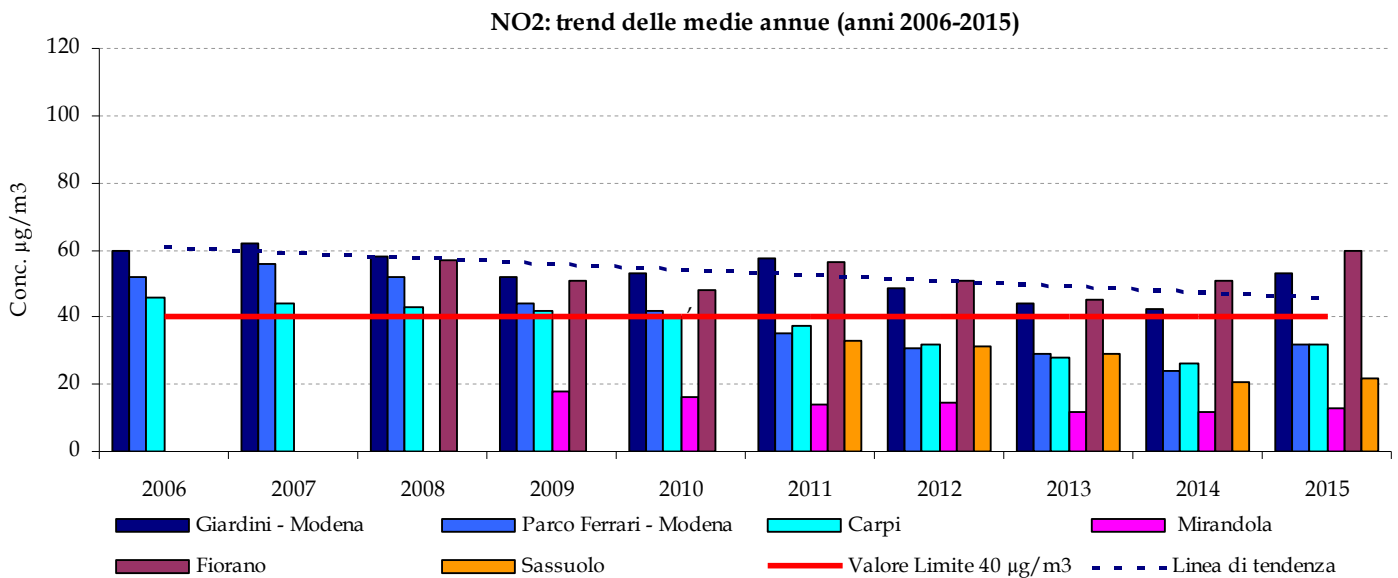
Il Valore Limite annuale viene superato nelle stazioni di Giardini a Modena e San Francesco a Fiorano. Valori più contenuti si registrano nelle stazioni di fondo ed in particolare in quella di fondo rurale collocata a Gavello, lontano da fonti primarie, dove la media annuale è molto bassa circa il 23% rispetto alla media più elevata.

Nell'anno 2015 si sono registrati 4 ore di superamento del Valore limite di 200 µg/m³ presso la stazione di Giardini nei giorni 11 e 12 febbraio, e il 27 novembre.



Biossido di azoto NO₂: trend delle medie annuali dal 2006 al 2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Media annuale (Concentrazione µg/m ³)									
				Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Pianura Ovest	Modena	Giardini	🚗	60	62	58	52	53	57	49	44	42	53
		Parco Ferrari	✳️	52	56	52	44	42	35	31	29	24	32
	Carpi	Remesina	✳️	46	44	43	42	40	38	32	28	26	32
	Mirandola	Gavello	✳️				18	16	14	15	12	12	13
	Fiorano	San Francesco	🚗			57	51	48	56	51	45	51	60
	Sassuolo	Parco Edilcarani	✳️						33	31	29	21	22
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		■ ≤ Valore Limite ■ > Valore Limite									
🏠 Urbana 🏡 Suburbana 🌳 Rurale		🚗 Traffico ✳️ Fondo ⚙️ Industriale		DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = 40 µg/m³									



Il trend dei dati mostra un calo progressivo dei valori medi annui, fino ad arrivare a partire dall'anno 2011, al rispetto del valore limite sulla media annua in tutte le stazioni, a parte quelle collocate nelle vicinanze di strade ad alto volume di traffico.

L'anno 2015 mostra un lieve aumento dei dati misurati a causa della meteorologia sfavorevole soprattutto nei mesi di gennaio, febbraio e dicembre. I dati del 2015 presentano un calo medio rispetto al 2006 del 27%, mentre rispetto all'anno 2013 l'aumento risulta essere di circa il 20%.

Per quanto riguarda il numero di superamenti del Valore limite orario (massimo 18 ore in un anno), risulta sempre rispettato dall'anno 2000.



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015





Benzene

Che cos'è

Il benzene è una sostanza chimica liquida e incolore dal caratteristico odore aromatico pungente.

A temperatura ambiente volatilizza assai facilmente, cioè passa dalla fase liquida a quella gassosa. L'effetto più noto dell'esposizione cronica riguarda la potenziale cancerogenicità del benzene sul sistema emopoietico (cioè sul sangue).

L'Agencia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) classifica il benzene come sostanza cancerogena di classe I, in grado di produrre varie forme di leucemia. La classe I corrisponde a una evidenza di cancerogenicità per l'uomo di livello "sufficiente".

Come si origina

In passato il benzene è stato ampiamente utilizzato come solvente in molteplici attività industriali e artigianali (produzione di gomma, plastica, inchiostri e vernici, nell'industria calzaturiera, nella stampa a rotocalco, nell'estrazione di oli e grassi etc.). La maggior parte del benzene oggi prodotto (85%) trova impiego nella chimica come materia prima per numerosi composti secondari, a loro volta utilizzati per produrre plastiche, resine, detergenti, fitofarmaci, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia. Il benzene è, inoltre, contenuto nelle benzine, nelle quali viene aggiunto, insieme ad altri composti aromatici, per conferire le volute proprietà antidetonanti e per aumentare il "numero di ottani", in sostituzione totale (benzina verde) o parziale (benzina super) dei composti del piombo.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 del 13/08/2010

Valore Limite	media annua	5 µg/m ³
---------------	-------------	---------------------

La situazione in sintesi

Le concentrazioni in aria di benzene misurate nel 2015, risultano ampiamente inferiori al Valore Limite per la protezione della salute umana pari a 5 µg/m³.

Il trend della media annua del benzene risulta essere in lieve calo dal 2007 con una riduzione media a Modena del 14% e a Fiorano del 23% rispetto al 2008.

Visto che questo inquinante viene misurato solamente nelle stazioni da traffico, laddove cioè si misurano picchi di inquinamento, si può ritenere che venga rispettato ovunque nella provincia.

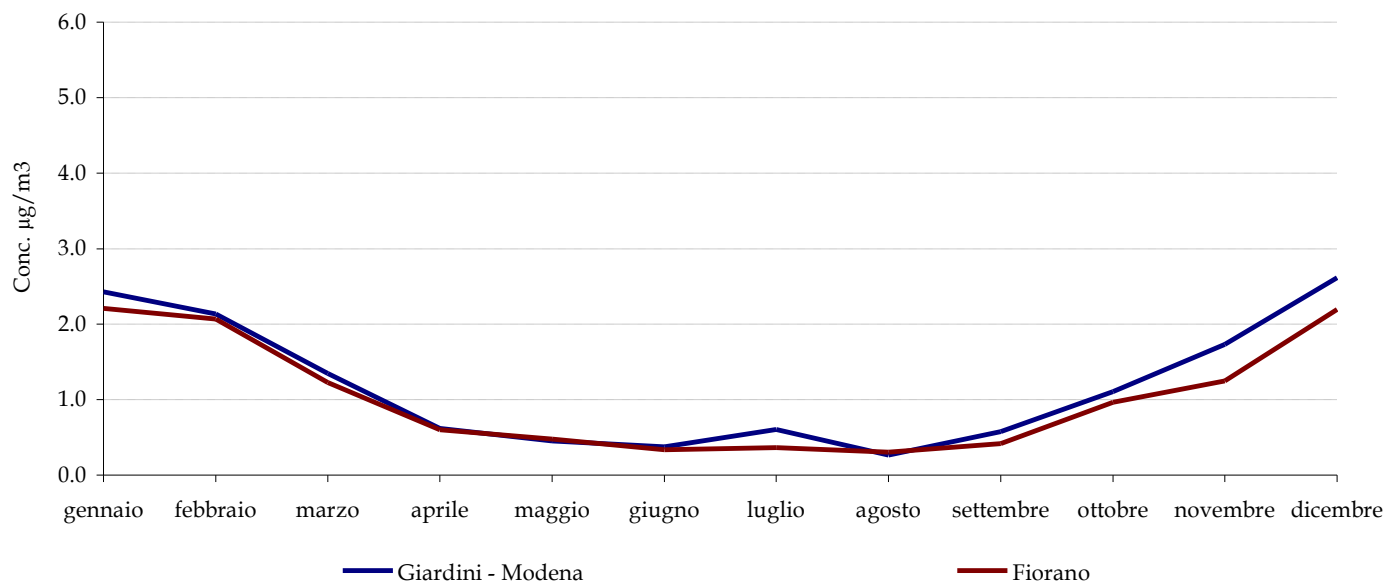
Tuttavia, nonostante il 2015 confermi una situazione che può essere giudicata più che buona, è possibile che, occasionalmente e per brevi periodi (in particolar modo nella stagione invernale), si possano registrare valori di Benzene più elevati.

Questo ha portato alla scelta di mantenere la rilevazione di questo inquinante su tutto il territorio regionale nelle stazioni ove la concentrazione è maggiore, ovvero quelle da traffico, come ulteriore cautela nei confronti della popolazione.

Benzene: concentrazioni e confronto con il Valore Limite annuale

Zona	Comune	Stazione	Tip o	Dati validi (%)	Concentrazioni ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)							Valore medio anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Giardini		96	<0,5	1,2	10,7	0,8	2,6	3,5	4,7	1,2
	Fiorano	San Francesco		97	<0,5	1,0	7,6	0,7	2,4	3,1	4,0	1,0
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		\leq Valore Limite $>$ Valore Limite								
Urbana	Traffico	DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$										
Suburbana	Fondo											
Rurale	Industriale											

Benzene : andamento medie mensili - ANNO 2015



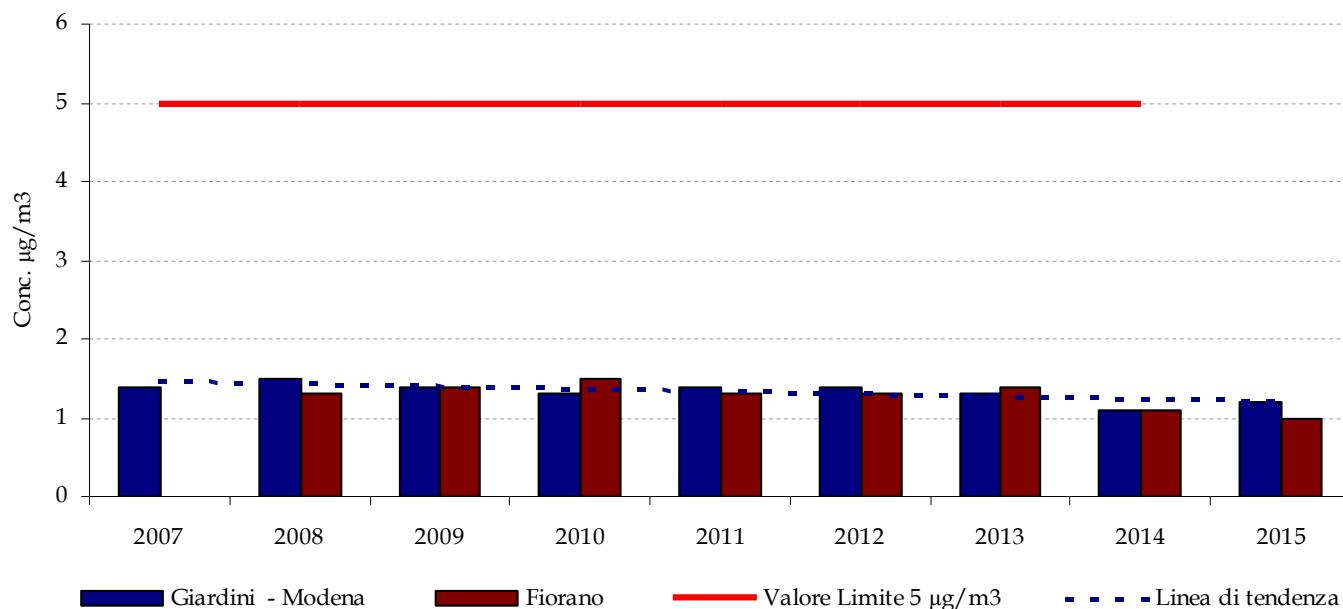
Il Valore Limite annuale viene rispettato in tutte le stazioni considerate, con concentrazioni ampiamente inferiori a tale valore.

In analogia a quanto rilevato per altri inquinanti esaminati, la stagione invernale è quella più critica, mentre in quella primaverile/estiva i livelli di benzene sono prossimi al limite di rilevabilità strumentale. Qualche criticità di breve durata si nota nelle medie giornaliere rilevate sia a Modena che a Fiorano nei mesi di novembre e dicembre, ma già il valore del 95° percentile è inferiore al limite di legge, a testimonianza della natura episodica di questi eventi.

Benzene: trend delle medie annuali dal 2007 al 2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Media annuale - Conc. ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015	
Pianura Ovest	Modena	Giardini		1,4	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,1	1,2	
	Fiorano	San Francesco			1,3	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,1	1,0	
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		\leq Valore Limite	$>$ Valore Limite								
Urbana	Traffico	DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$											
Suburbana	Fondo												
Rurale	Industriale												

Benzene: trend delle medie annue (anni 2007-2015)



In tutto il periodo considerato i valori misurati risultano essere ampiamente al di sotto del valore Limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, circa un terzo di tale limite.

Il trend della media annua del benzene risulta essere in lieve calo dal 2007 con una riduzione media a Modena del 14% e a Fiorano del 23% rispetto al 2008.



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015





Monossido di Carbonio CO

Che cos'è

Il monossido di carbonio è un tipico prodotto derivante dalla combustione; è incolore e inodore.

Il CO (monossido di carbonio) si forma durante la combustione in difetto di aria e, cioè, quando il quantitativo di ossigeno non è sufficiente per ossidare completamente le sostanze organiche.

A bassissime dosi il CO non è pericoloso, ma già a livelli di concentrazione nel sangue pari al 10-20% il soggetto avverte i primi sintomi dovuti all'esposizione di monossido di carbonio, quali lieve emicrania e stanchezza.

Come si origina

La principale sorgente di CO è storicamente rappresentata dal traffico veicolare (circa l'80% delle emissioni a livello mondiale), essendo presente, in particolare, nei gas di scarico dei veicoli a benzina.

La concentrazione di CO emessa dagli scarichi dei veicoli è strettamente connessa alle condizioni di funzionamento del motore: si registrano concentrazioni più elevate con motore al minimo e in fase di decelerazione, condizioni tipiche di traffico urbano intenso e rallentato. La continua evoluzione delle tecnologie utilizzate ha comunque permesso di ridurre al minimo la presenza di questo inquinante in aria.

LIMITI NORMATIVI - D.Lgs. 155 del 13/08/2010

Valore Limite	massima media mobile di 8 ore giornaliere	10 mg/m ³
---------------	---	----------------------

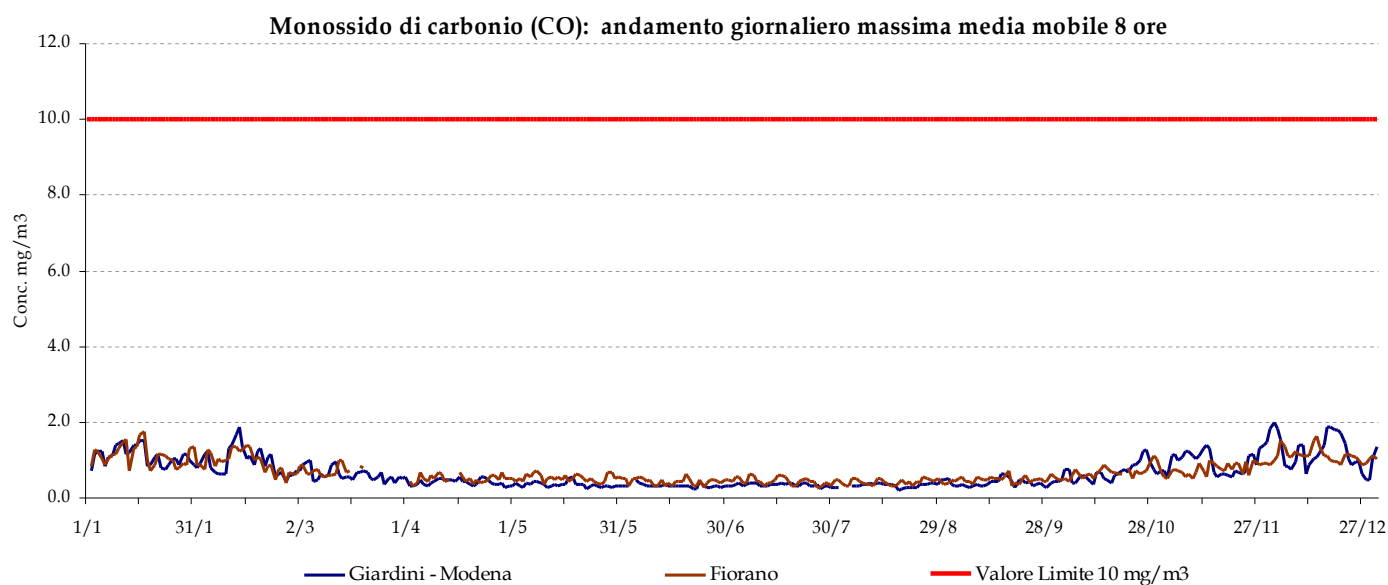
La situazione in sintesi

Le concentrazioni di monossido di carbonio, misurate nelle due stazioni che rilevano questo inquinante, risultano equivalenti e largamente inferiori al Valore Limite per la protezione della salute umana.

Il trend relativo al valore massimo della media mobile su 8 ore evidenzia una sostanziale stabilità dei valori misurati, dall'anno 2007 al 2015, tanto che questo inquinante allo stato attuale non presenta più alcuna criticità e in considerazione di questo, l'attuale configurazione della Rete di Monitoraggio prevede la misura del Monossido di Carbonio solo nelle stazioni da traffico, ove è più alta la sua concentrazione.

Monossido di carbonio: concentrazioni e confronto con il Valore Limite

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Dati validi (%)	Concentrazioni (mg/m ³)							Massima media mobile 8 ore anno 2015
					min	media	max	50°	90°	95°	98°	
Pianura Ovest	Modena	Giardini		100	< 0,6	< 0,6	3,0	0,4	0,9	1,1	1,4	2,0
	Fiorano	San Francesco		100	< 0,6	< 0,6	2,1	0,4	0,9	1,1	1,3	1,7
Classificazione Zona		Classificazione Stazione			≤ Valore Limite > Valore Limite							
Urbana		Traffico			DLgs155/2010 : Valore Limite annuale = massima media mobile 8 ore giornaliera : 10mg/m3							
Suburbana		Fondo										
Rurale		Industriale										



Il Valore Limite definito come la massima giornaliera della media mobile su 8 ore è stato rispettato in tutte le stazioni esaminate.

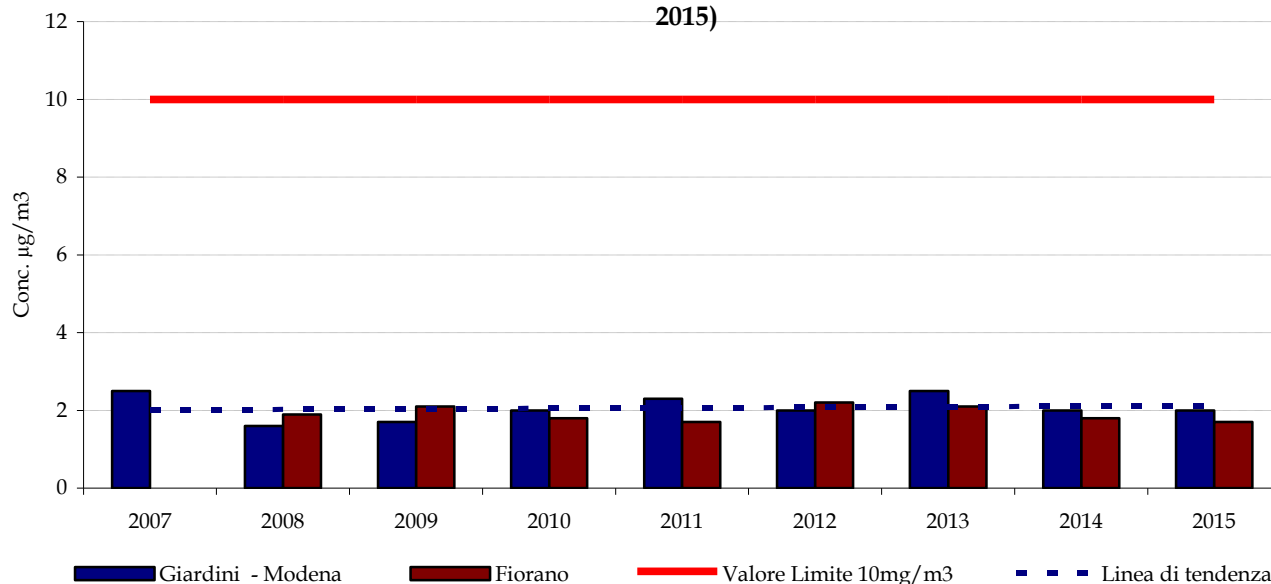
Le concentrazioni maggiori si sono registrate nei mesi invernali, ma con livelli comunque molto contenuti.



Monossido di carbonio: trend delle massime medie mobili 8 ore dal 2007 al 2015

Zona	Comune	Stazione	Tipo	Conc. (mg/m ³)								
				Anno 2007	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Anno 2011	Anno 2012	Anno 2013	Anno 2014	Anno 2015
Pianura Ovest	Modena	Giardini		2,5	1,6	1,7	2,0	2,3	2,0	2,5	2,0	2,0
	Fiorano	San Francesco			1,9	2,1	1,8	1,7	2,2	2,1	1,8	1,7
Classificazione Zona		Classificazione Stazione		≤ Valore Limite > Valore Limite Valore Limite annuale = 5 µg/m³ Valore Limite annuale = massima media mobile 8 ore giornaliera : 10mg/m³								
Urbana	Traffico	Fondo	Industriale									
Suburbana												
Rurale												

Monossido di carbonio: trend della massima della media mobile 8 ore (anni 2007-2015)



In analogia a quanto riscontrato per il Benzene, anche per il Monossido di Carbonio i livelli misurati nel 2015 si attestano su valori simili a quelli degli ultimi anni, confermando il calo dei livelli ambientali di questo inquinante in atto già da diversi anni.



Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena
report sintetico anno 2015





Indice sintetico della Qualità dell'aria (IQA)

Che cos'è

L'inquinamento atmosferico è un importante fattore di rischio per la salute umana. Al fine di comunicare alla popolazione in modo semplice e immediato il livello qualitativo dell'aria che si respira, Arpa Emilia-Romagna, sulla base di precedenti esperienze attuate anche in altre regioni europee, ha realizzato un **Indice di Qualità dell'Aria (IQA)** che rappresenta sinteticamente lo stato dell'inquinamento atmosferico.

Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione degli indici di qualità dell'aria sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO₂), l'ozono (O₃), il biossido di zolfo (SO₂), il particolato (PTS, PM₁₀ o PM_{2,5} a seconda delle dimensioni). Gli indici trovano applicazione nella comunicazione quotidiana alla popolazione per evitare esposizioni a concentrazioni di inquinanti che possano dare effetti sanitari immediati, prevalentemente di tipo cardiovascolare o respiratorio.

L'indice realizzato per l'Emilia-Romagna considera, tra gli inquinanti con effetti a breve termine, il PM₁₀, l'NO₂ e l'O₃, in quanto sono quelli che nella nostra regione presentano le maggiori criticità. Sono stati invece esclusi il CO e l'SO₂ i quali, negli ultimi decenni, hanno subito una drastica diminuzione delle concentrazioni, tanto da essere ormai stabilmente e ampiamente sotto i limiti di legge.

Per ogni inquinante viene calcolato un sottoindice, ottenuto dividendo la concentrazione misurata per il relativo limite previsto dalla legislazione per la protezione della salute umana (nel caso di più limiti si è scelto il più basso) e moltiplicando il valore ottenuto per 100. La tabella che segue riporta i limiti che sono stati utilizzati per il calcolo dei tre sottoindici.

L'IQA qui rappresentato è stato calcolato mediando i dati delle stazioni collocate nel Comune di Modena.

Indice di qualità dell'aria: indicatori

Inquinante	Indicatore di riferimento	Valore
PM ₁₀	Media giornaliera	50 µg/m ³
O ₃	Valore massimo della media mobile su 8 ore	120 µg/m ³
NO ₂	Valore massimo orario	200 µg/m ³

Nel 2015 l'aria è risultata "Buona" o "Accettabile" in 255 giornate, corrispondenti a circa l'80% dell'anno. Per il restante periodo, 110 giornate (30%), la qualità dell'aria è risultata "Mediocre", "Scadente" o "Pessima" situazione determinata dal superamento di uno dei limiti sopra indicati.

Nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, ottobre, novembre e dicembre, il valore dell'indice sintetico, scelto come valore del sottoindice peggiore, è determinato dai livelli di PM₁₀, inquinante critico invernale.

Nei mesi di maggio, giugno, luglio e agosto, il valore dell'indice sintetico è determinato dai livelli di O₃, inquinante critico estivo.

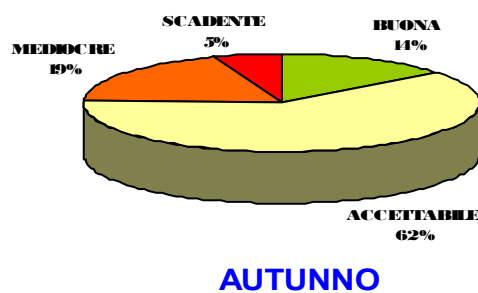
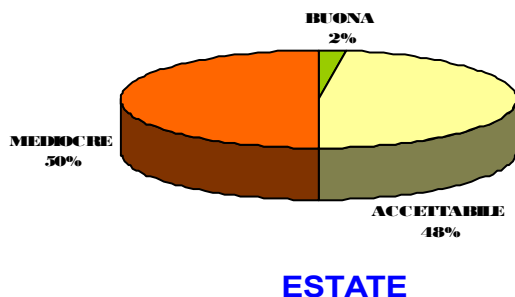
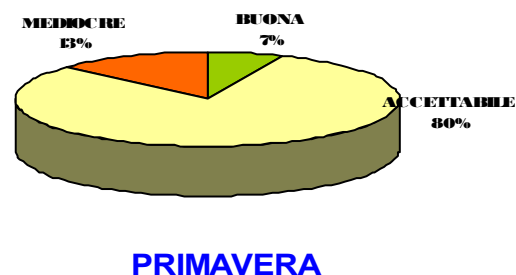
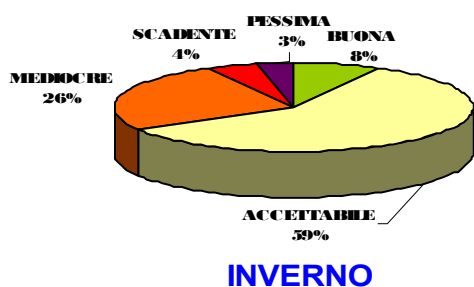
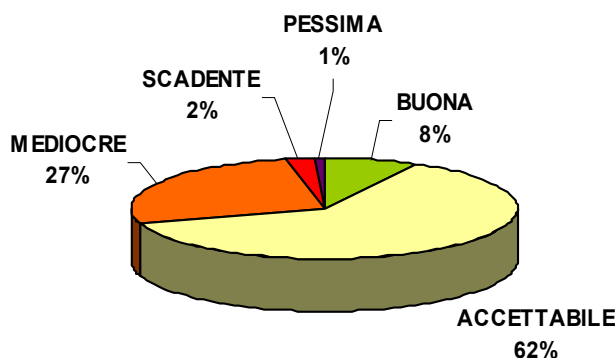
La stagione con la migliore qualità dell'aria è solitamente la primavera, e in modo a meno evidente e variabile da anno ad anno, l'autunno, in quanto la circolazione delle masse d'aria favorisce la diffusione degli inquinanti e la temperatura, insieme all'irraggiamento solare, non ha i livelli estivi. Nell'anno 2015 in primavera 87% delle giornate pari a 80 su 92 è risultata di qualità "Buona" o "Accettabile", in autunno il 69 su 91 pari al 76%.



Indice sintetico della Qualità dell'aria (IQA)

Classe di qualità	Scala cromatica	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	IQA Anno 2015
BUONA	<50	1	3	2	2	2	0	0	1	3	8	1	5	28
ACCETTABILE	50-99	18	15	24	28	25	18	5	14	27	19	22	12	227
MEDIOCRE	100-149	9	6	5	0	4	12	26	16	0	4	7	9	98
SCADENTE	150-199	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	9
PESSIMA	>200	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3

IQA ANNO 2015



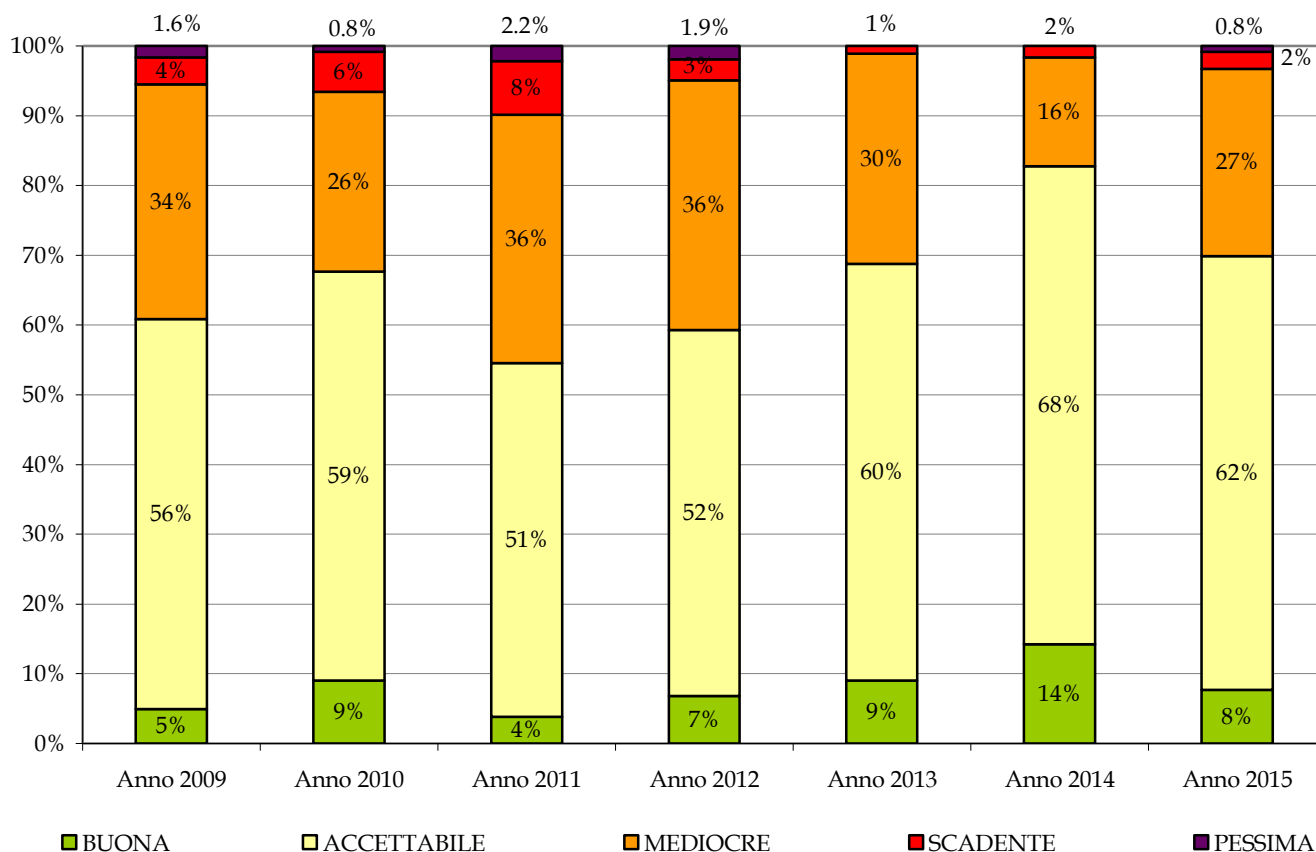


L'IQA si attesta sulla classe di qualità:

- **“Buona”, per un totale di 28 giornate corrispondenti al 8% dell’anno.** I mesi che hanno presentato il maggior numero di giornate con qualità “Buona”, sono stati ottobre con 8 giorni e dicembre con 5 giorni, segue settembre e febbraio con 3 giorni.
- **“Accettabile”, per un totale di 227 giornate corrispondenti al 62% dell’anno.** I mesi che hanno presentato il maggior numero di giornate con qualità “Accettabile” sono stati aprile con 28 gg, settembre 27gg, maggio 25, marzo 24 e novembre con 22gg..
- **“Mediocre”, per un totale di 98 giornate corrispondenti al 27 % dell’anno.** Il mese con il maggior numero di giornate con qualità “Mediocre” è luglio, con 26 gg, seguito da agosto con 16 e giugno con 12 gg. La situazione è dovuta, nei mesi di giugno, luglio e agosto agli alti livelli di ozono che spesso hanno superato il valore obiettivo di 120 µg/m³, mentre nei mesi autunno-invernali per gli alti valori di PM₁₀.
- **“Scadente”, per un totale di 9 giornate corrispondenti al 3% dell’anno.** I mesi con una qualità dell’aria “Scadente” sono stati dicembre con 5gg, gennaio con 3 gg e febbraio con 1 gg. In queste giornate i livelli di polveri PM₁₀ hanno raggiunto valori medi giornalieri tra 75µg/m³ e 100µg/m³.
- **“Pessima” : per un totale di 3 giornate corrispondenti al 1% dell’anno.** Durante il mese di febbraio i giorni 12-13 e 14 si sono registrati dati superiori a 100.

Il valore massimo raggiunto dalle polveri PM₁₀ nell’anno 2015 a Modena, si è verificato il 14 febbraio con 125 µg/m³ registrato nella stazione di Parco Ferrari a Modena.

IQA: distribuzione percentuale nel periodo 2009 - 2015





Arpa Emilia Romagna

La qualità dell'aria in Provincia di Modena

report sintetico anno 2015



Se si analizza la distribuzione percentuale dei valori dell' IQA negli anni 2009-2015, si nota una moderata variabilità fino al 2012, poi un miglioramento negli ultimi 3 anni.

In particolare si è verificato un calo delle giornate "Mediocre" che sono passate dal 36% nel 2011 e 2012 al 30% nel 2013, 16% nel 2014 e 27% nel 2015.

Una leggera diminuzione anche per le giornate classificate "Scadenti", che dal 4-8% passano al 1-2% degli ultimi tre anni.

Le giornate "Buone" o "Accettabili", dove non ci sono superamenti dei valori limite indicati dalla normativa sono 255 su 365 pari al 70% dell'anno.