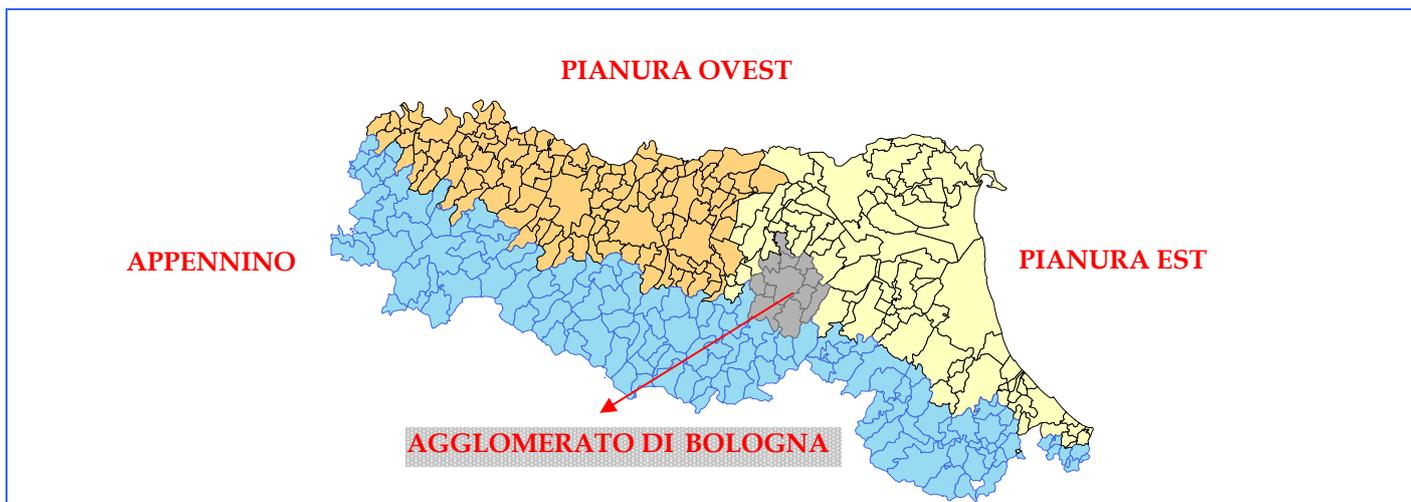


# La qualità dell'aria nella Provincia di Modena: report ozono dal 1 gennaio al 30 settembre 2012

## La nuova zonizzazione del territorio Emilia Romagna ai sensi del D.L.155/2010



## Le stazioni della Rete Regionale situate sul territorio della provincia di Modena

		<b>Stazione: GIARDINI - traffico</b> Ubicazione: Via Giardini 543 - Modena Anno attivazione 1990 Inquinanti monitorati: NO <sub>x</sub> , CO, BTX, PM <sub>10</sub>
		<b>Stazione: PARCO FERRARI - fondo urbano</b> Ubicazione: Parco Ferrari - Modena Anno attivazione 2005 Inquinanti monitorati: NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>
		<b>Stazione: REMESINA - fondo suburbano</b> Ubicazione: Via Remesina - Carpi Anno attivazione 1997 Inquinanti monitorati: NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>
		<b>Stazione: GAVELLO - fondo rurale</b> Ubicazione: Via Gazzi -loc. Gavello - Mirandola Anno attivazione 2008 Inquinanti monitorati: NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>2,5</sub>
		<b>Stazione: SAN FRANCESCO - traffico</b> Ubicazione: Circ. San Francesco - Fiorano Anno attivazione 2007 Inquinanti monitorati: NO <sub>x</sub> , CO, BTX, PM <sub>10</sub>
		<b>Stazione: PARCO EDILCARANI - fondo urbano</b> Ubicazione: Parco Edilcarani - Sassuolo Anno attivazione 2010 Inquinanti monitorati: NO <sub>x</sub> , PM <sub>10</sub>
		<b>Stazione: MARANELLO - fondo urbano</b> Ubicazione: Via T. Speri - Maranello Anno attivazione 2005 Inquinanti monitorati: NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>
		<b>Stazione: VIGNOLA - fondo suburbano</b> Ubicazione: Via Barella - Vignola Anno attivazione 2008 Inquinanti monitorati: NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , PM <sub>10</sub>

Secondo D.L. n.155 del 13/8/2010, allegato VIII, le stazioni scelte per la misura dell'ozono in aria ambiente sono quelle di fondo urbano, di fondo suburbano e di fondo rurale, quindi per la rete di Modena, Parco Ferrari, Remesina, Gavello Maranello e Vignola.

## Caratteristiche principali

L'ozono troposferico è un inquinante secondario di tipo fotochimico, ossia non viene emesso direttamente dalle sorgenti, ma si produce in atmosfera a partire da precursori primari tramite l'azione della radiazione solare.

I principali precursori dell'ozono di origine antropica sono gli ossidi di azoto e le molecole incombuste di idrocarburi emessi dagli scarichi dei veicoli a combustione interna. Anche i solventi e altri composti organici volatili (COV) partecipano alla produzione di ozono.

Affinché questo composto si formi a livello del suolo con velocità apprezzabili, devono essere soddisfatte alcune condizioni:

- le sorgenti dei precursori devono emettere alte quantità di ossido di azoto, idrocarburi ed altri COV (ad esempio una situazione di alto traffico cittadino);
- alta temperatura e irraggiamento solare;
- l'aria deve rimanere relativamente poco rimescolata affinché i reagenti non siano diluiti.

Le più alte concentrazioni di ozono si registrano nelle ore di massimo irraggiamento solare dei mesi estivi, proprio perché alcune delle reazioni per la produzione di questo inquinante hanno la radiazione come ingrediente fondamentale.

L'ozono è un composto altamente ossidante ed aggressivo. In conseguenza di questa sua natura chimica, sebbene possa essere trasportato anche a grande distanza dalle masse d'aria in movimento, non permane a lungo in atmosfera. In effetti, nelle aree urbane, dove è maggiore l'inquinamento atmosferico, l'ozono si forma e reagisce con elevata rapidità (i composti primari che partecipano alla sua formazione sono gli stessi che possono causarne una rapida distruzione). Se l'ozono prodotto in area urbana viene rimosso fisicamente per trasporto verso aree suburbane e rurali, acquista un tempo di vita superiore a causa del minore inquinamento da NO e può accumularsi raggiungendo valori di concentrazione superiori a quelli urbani. Va' inoltre considerato che nelle aree caratterizzate da forte presenza di vegetazione vi è la produzione naturale di alcheni (pinene, limonene, isoprene) che sono fra i più reattivi precursori di ozono.

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

### Protezione della salute umana

Soglia di Informazione	media oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Soglia di Allarme	media oraria da non superare per più di <b>3 ore consecutive</b>	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Valore Obiettivo	massimo giornaliero della media mobile su 8 ore da non superare più di <b>25 volte/anno civile come media su tre anni</b>	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

### Protezione della vegetazione

Valore Obiettivo	AOT40 * (calcolata sulla base dei valori di 1 ora) da maggio a luglio come <b>media su 5 anni</b>	18000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$
------------------	---	---

\*: esposizione cumulata di ozono al di sopra della soglia di 40 ppb (parti per miliardo = a 80  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) calcolata da maggio a luglio (indicatore che l'Unione Europea utilizza per la protezione della vegetazione).

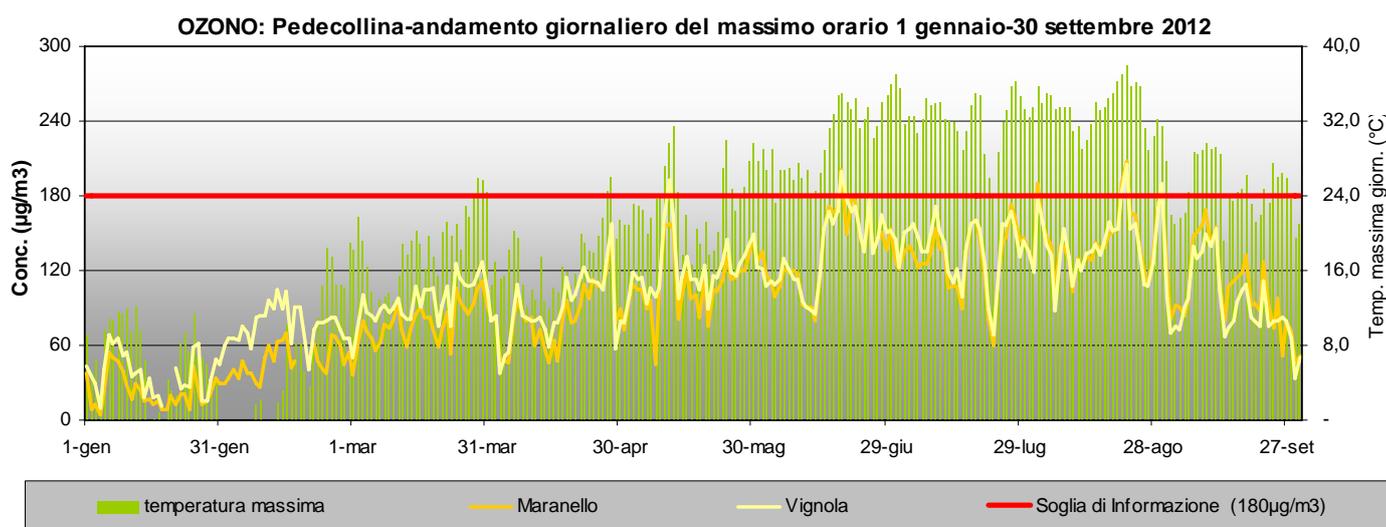
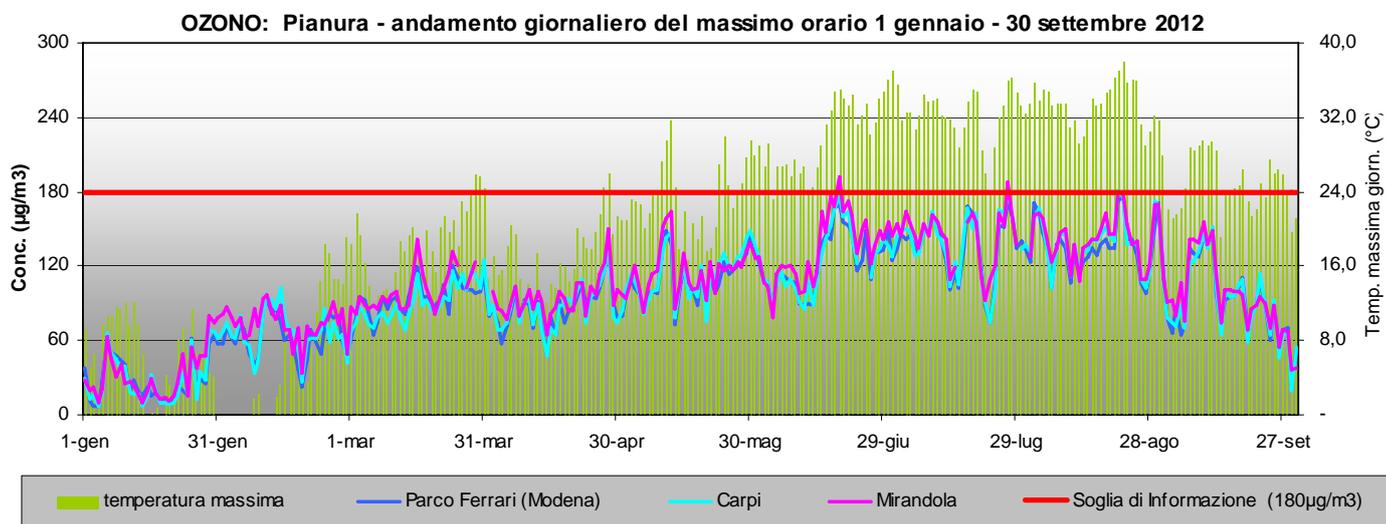
## Ozono (O<sub>3</sub>)

### Protezione della salute umana

#### O<sub>3</sub>: concentrazioni e confronto con le Soglie di Informazione e di Allarme (1 gennaio - 30 settembre 2012)

STAZIONI RETE REGIONALE			Dati validi (%)	Concentrazioni (µg/m <sup>3</sup> )							n° ore di sup. Soglia di Informazione	n° gg di sup. Soglia di Informazione
				min	media	max	50°	90°	95°	98°		
Parco Ferrari	MODENA	fondo	99%	< 10	52	177	45	111	130	142	0	0
Remesina	CARPI	fondo	98%	< 10	53	181	47	111	131	145	1	1
Gavello	MIRANDOLA	fondo	100%	< 10	61	192	55	119	138	153	6	2
Maranello	MARANELLO	fondo	99%	< 10	56	208	50	113	134	150	15	5
Vignola	VIGNOLA	fondo	100%	< 10	69	205	68	117	135	152	16	5

  Dati non sufficienti per elaborazione (<90%)  
   ≤ Soglia informazione  
   > Soglia informazione



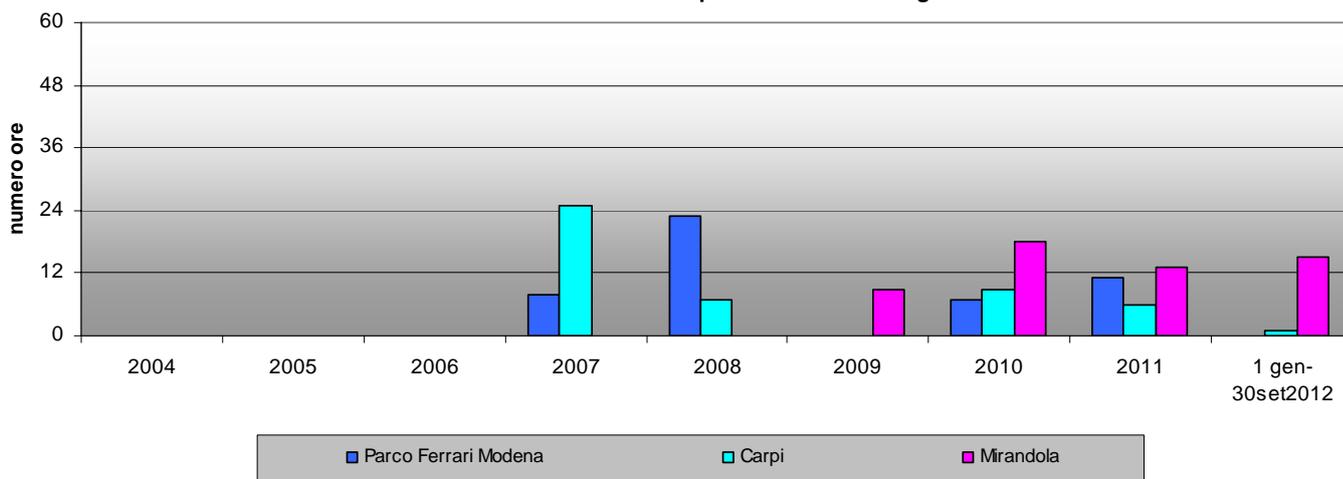
In ragione dell'origine fotochimica di questo inquinante che si forma in atmosfera in presenza di radiazione solare, gli andamenti dei massimi orari giornalieri mostrano valori più elevati nei mesi estivi in cui l'irraggiamento è maggiore; i superamenti della Soglia di Informazione sono avvenuti il 27 luglio, 2, 21, 22, 30 agosto con una maggiore prevalenza nella zona pedecollinare.

La Soglia di Allarme non è mai stata superata.

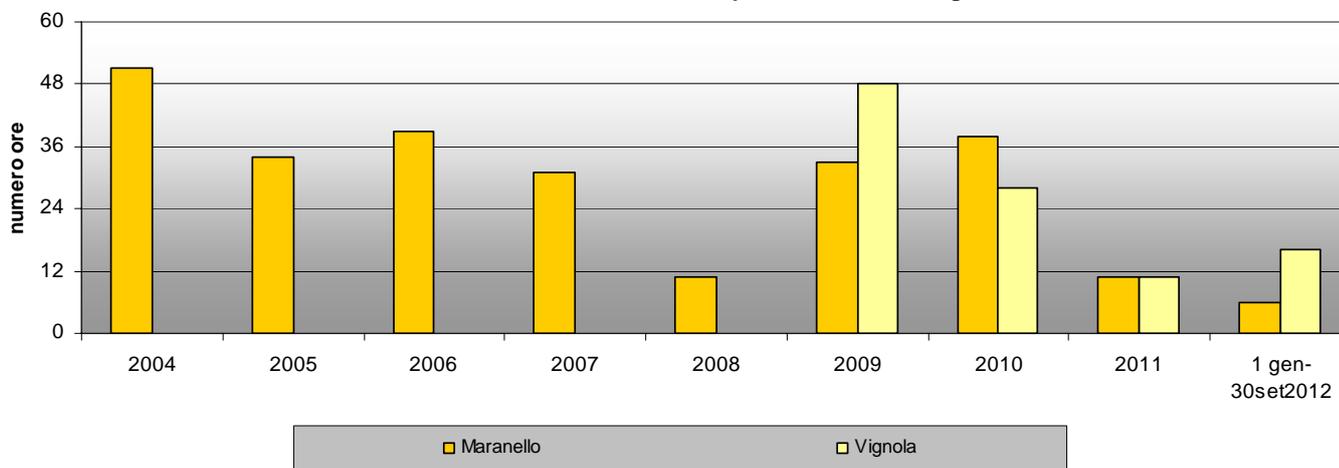
## O3: trend del n° di ore di superamento della Soglia di Informazione

STAZIONI RETE REGIONALE			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	1 gen-30 set - 2012
Parco Ferrari	MODENA	fondo				8	23	0	7	11	0
Remesina	CARPI	fondo				25	7	0	9	6	1
Gavello	MIRANDOLA	fondo						9	18	13	6
Maranello	MARANELLO	fondo	51	34	39	31	11	33	38	11	15
Vignola	VIGNOLA	fondo						48	28	11	16

Ozono: Zona Pianura - n° ore di superamento della Soglia di Informazione



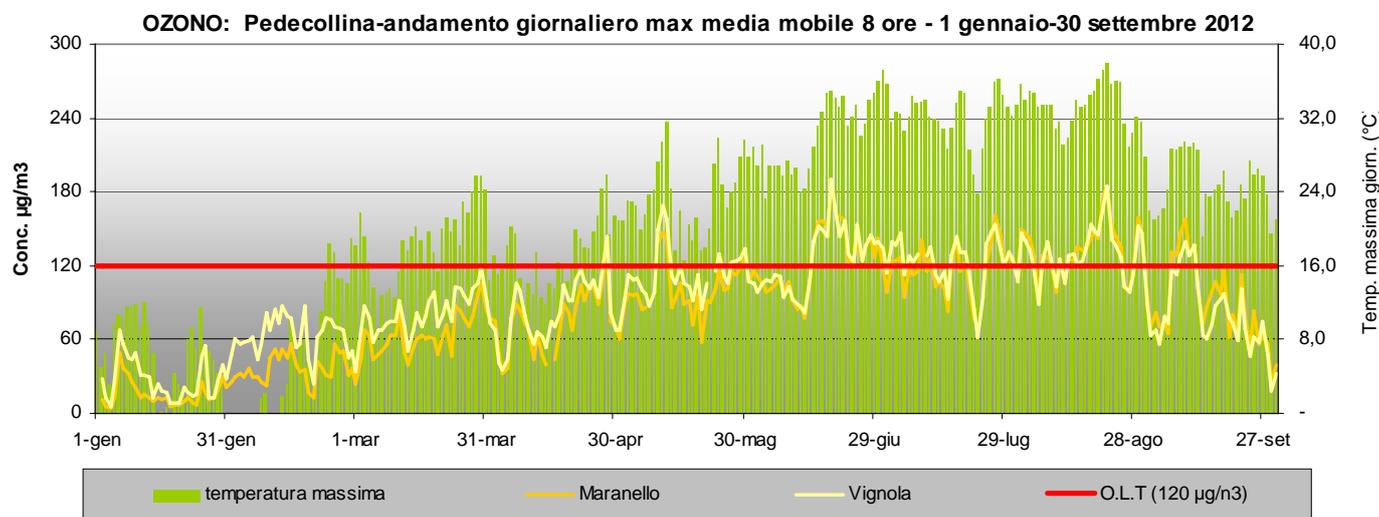
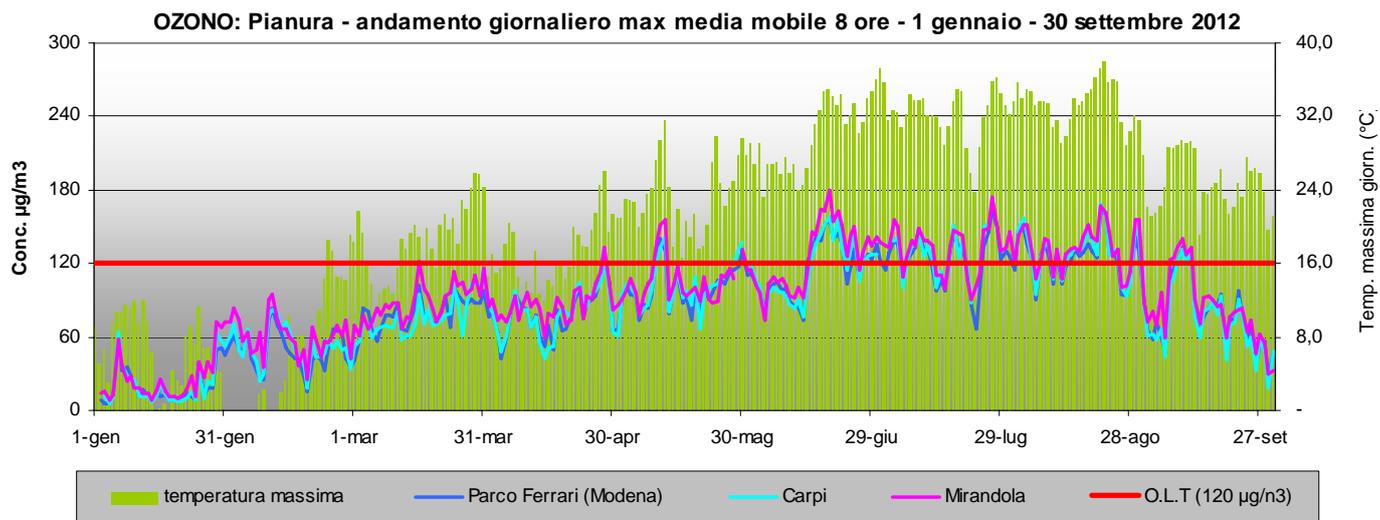
Ozono: Zona Pedecollinare - n° ore di superamento della Soglia di Informazione



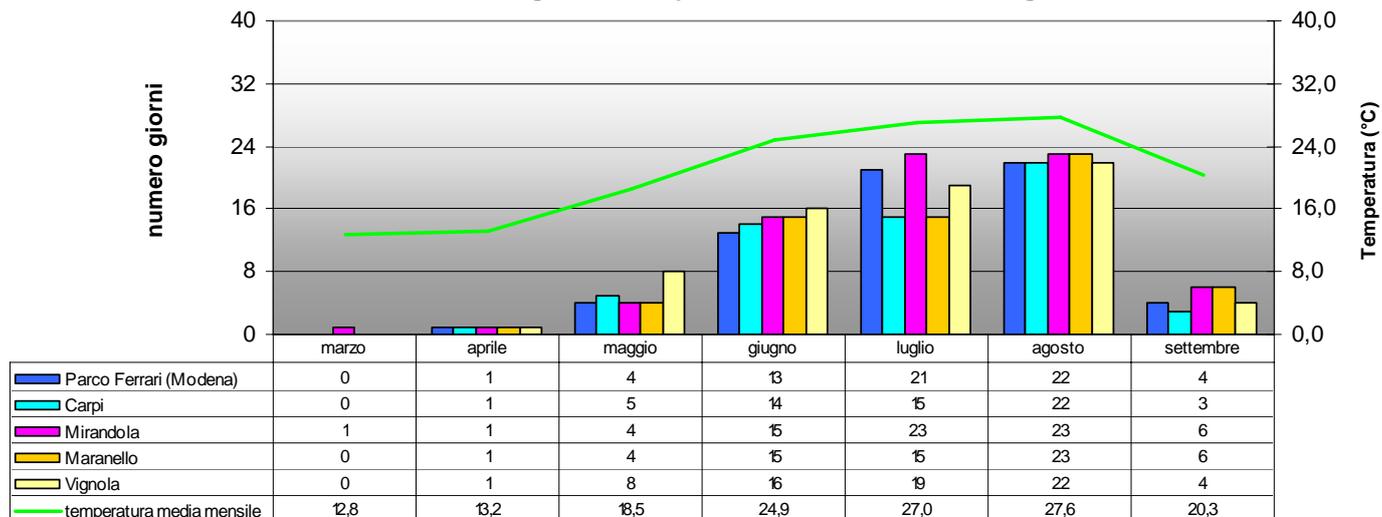
I superamenti della Soglia di Informazione sono estremamente variabili negli anni e prevalentemente legati alla meteorologia che contraddistingue la stagione estiva, oltre che alla zona in cui è collocata la stazione.

## O3: n° superamenti del Valore Obiettivo - 1 gennaio - 30 settembre 2012

STAZIONI RETE REGIONALE			mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	n° superamenti	
										1 gen - 30 set 2012	Media anni 10/11/12
Parco Ferrari	MODENA	fondo	0	1	4	13	21	22	4	65	60
Remesina	CARPI	fondo	0	1	5	14	15	22	3	60	59
Gavello	MIRANDOLA	fondo	1	1	4	15	23	23	6	73	75
Maranello	MARANELLO	fondo	0	1	4	15	15	23	6	64	67
Vignola	VIGNOLA	fondo	0	1	8	16	19	22	4	70	62
<span style="background-color: #cccccc; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> Dati non sufficienti per elaborazione (<90%) <span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> ≤ Valore obiettivo <span style="background-color: #ffa500; border: 1px solid black; padding: 2px;"> </span> > Valore obiettivo                       Valore Obiettivo										25	



Numero di giorni con superamento dell' Obiettivo a lungo termine

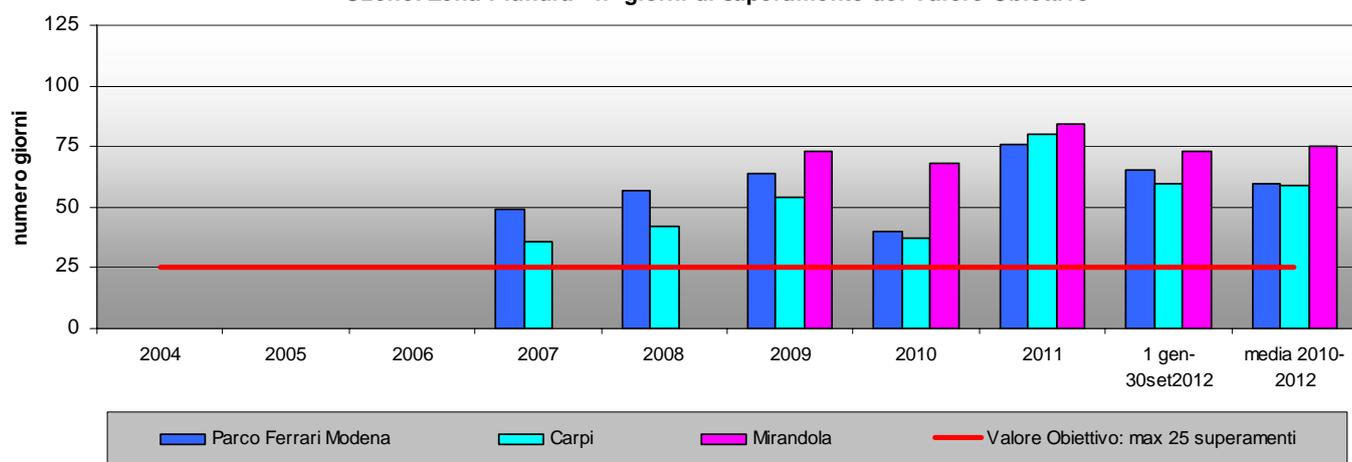


Come emerge dalla tabella, il mese più critico è agosto, con un numero di superamenti dell'Obiettivo a lungo termine superamenti di 22 in tutte le stazioni di monitoraggio; a seguire luglio che ha registrato un numero di superamenti variabile tra 15 e 23 a seconda del sito di misura.

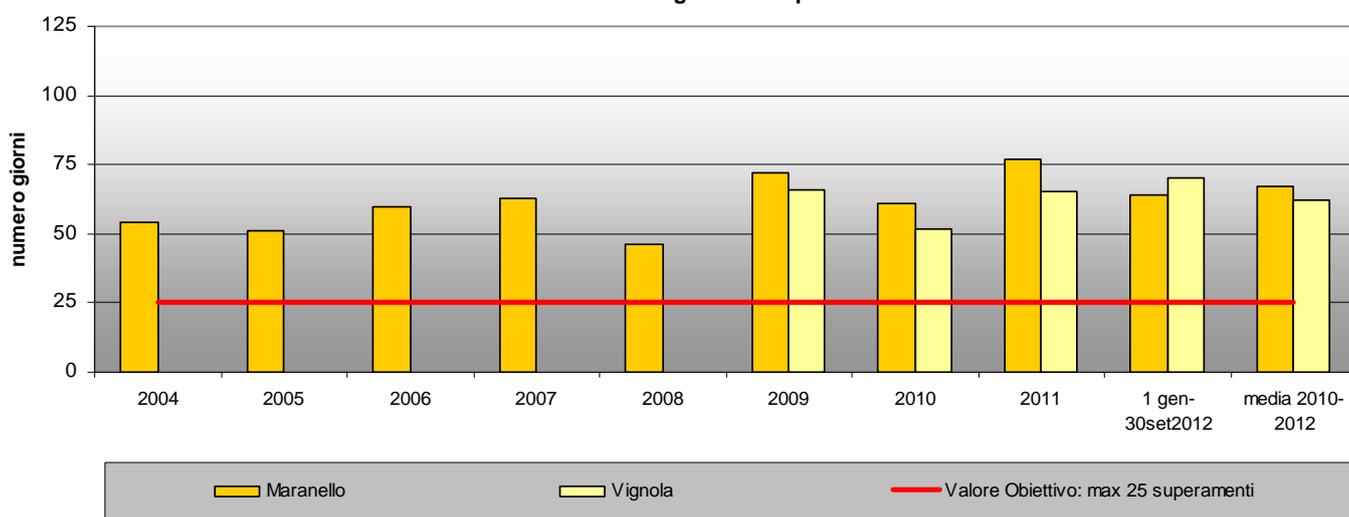
## O3: trend del n° di superamenti del Valore Obiettivo - anni dal 2004 al 30 settembre 2012

STAZIONI RETE REGIONALE			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	1 gen-30 set - 2012	n° superamenti Valore Obiettivo (media anni 10/11/12)
Parco Ferrari	MODENA	fondo				49	57	64	40	76	65	60
Remesina	CARPI	fondo				36	42	54	37	80	60	59
Gavello	MIRANDOLA	fondo						73	68	84	73	75
Maranello	MARANELLO	fondo	54	51	60	63	46	72	61	77	64	67
Vignola	VIGNOLA	fondo						66	52	65	70	62

Ozono: Zona Pianura - n° giorni di superamento del Valore Obiettivo



Ozono: Zona Pedecollinare - n° giorni di superamento del Valore Obiettivo



Nei grafici vengono riportati i superamenti del valore di  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a partire dal 2004, per la zona pedecollinare, e dal 2007, per quella di pianura. Sono inoltre riportati i superamenti mediati su 3 anni (relativi agli anni 2010/11/12) da confrontare con il Valore Obiettivo per la protezione della salute umana (massimo 25 superamenti per anno civile come media di tre anni).

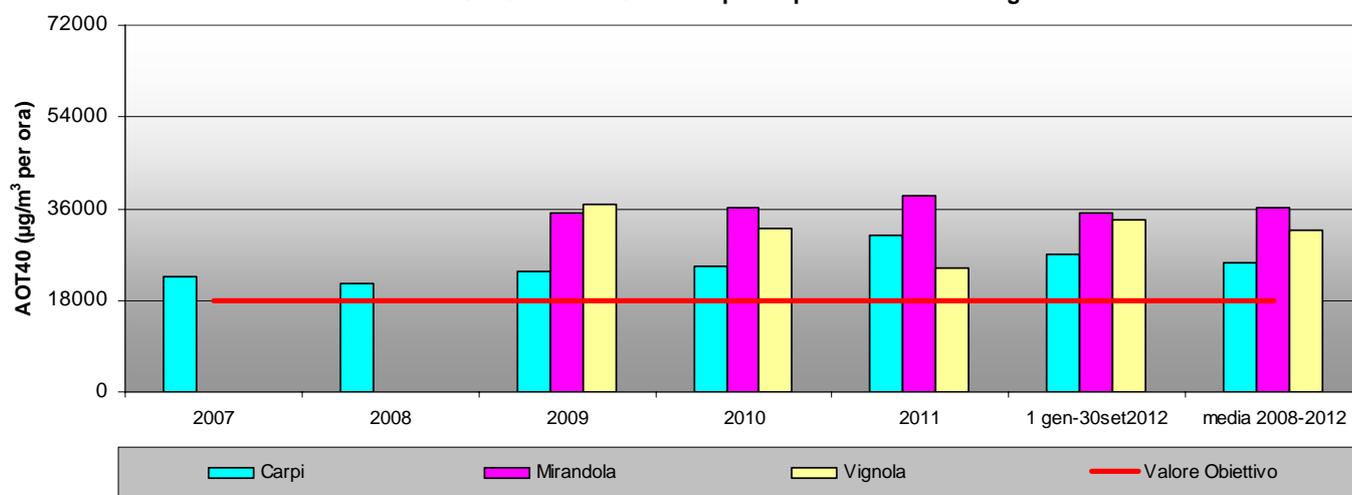
Come evidenziato dai grafici, non si nota un avvicinamento dei livelli rilevati al Valore Obiettivo da valutare a partire dal 2013, a conferma della criticità che ancora esiste per questo inquinante.

## Protezione della vegetazione

### O3: trend AOT40 - anni dal 2007 al 2011

STAZIONI RETE REGIONALE			AOT40 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ )						AOT40 (media anni 2008-2012)
			2007	2008	2009	2010	2011	1 gen - 30 set 2012	
Carpi2	CARPI	fondo	22702	21152	23642	24618	30828	27071	25462
Gavello	MIRANDOLA	fondo			35145	36132	38574	35036	36222
Vignola	VIGNOLA	fondo			36817	32209	24273	33799	31775
<span style="background-color: #cccccc; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> D ati non sufficienti per elaborazione (<90%) <span style="background-color: #90ee90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> $\leq$ Valore Obiettivo <span style="background-color: #ffa500; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 10px; height: 10px;"></span> $>$ Valore obiettivo <span style="color: red; font-weight: bold;">Valore Obiettivo</span>									18000

Ozono: AOT40 - Valore Obiettivo per la protezione della vegetazione



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, Vignola e Mirandola.

Nel trend vengono riportati i valori di AOT40 a partire dall'anno 2007; inoltre, i valori sono stati mediati su 5 (anni 2008-2012) 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).

I valori di AOT40 sono ovunque e in tutti gli anni esaminati superiori a  $18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$ .

Se si analizzano i dati dal 2009 al 2012, gli andamenti mostrano una certa stabilità per la Zona di Pianura con livelli più elevati nella stazione di fondo rurale, mentre per la Zona Pedecollinare le variazioni negli anni sembrano più evidenti.

Nell'anno 2012 i dati della stazione di Gavello - Mirandola (tipologia fondo rurale) è stato equivalente a quella della stazione di Vignola (tipologia di fondo suburbano).

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.