

## *Rete Provinciale di Forlì-Cesena*

## *Rapporto sulla qualità dell'aria*

*Anno 2017*

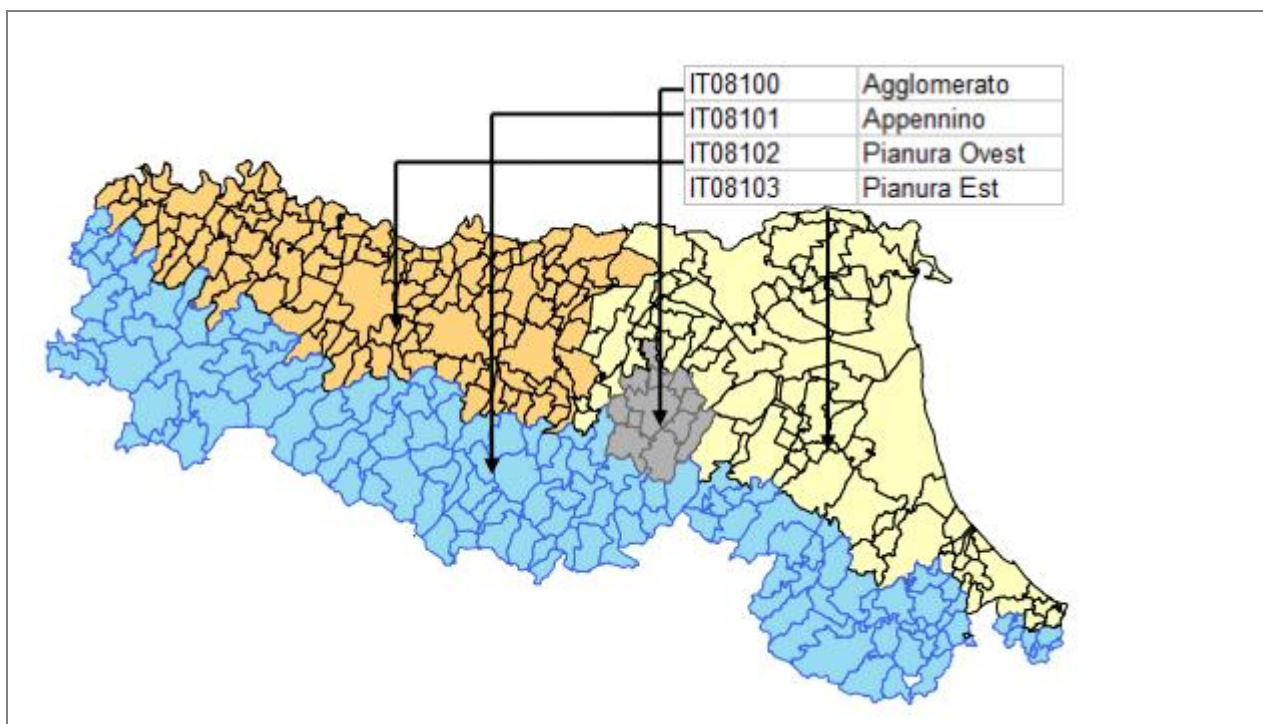
*Edizione giugno 2018 (revisione 0 del 15 giugno 2017)*

*a cura di : Paolo Veronesi - Responsabile rete di monitoraggio  
In collaborazione con: Maria Cristina Verna, Paolo Vittori*

*Servizio Sistemi ambientali                      Responsabile Carla Nizzoli  
Area Monitoraggio e Valutazione Aria      Responsabile Cristina Mariotti*

## INTRODUZIONE

In attuazione della norma quadro in materia di qualità dell'aria (DLgs. n. 155/2010), la regione Emilia-Romagna, con DGR 2001/2011, ha approvato la nuova zonizzazione del territorio realizzata con il contributo di Arpa; sulla base degli elementi del contesto territoriale e socio-economico si sono individuate tre zone ed un agglomerato, corrispondenti ad aree omogenee ai fini della valutazione della qualità dell'aria.



La delibera 2001 comprende anche il programma di valutazione della qualità dell'aria; esso si basa su un complesso di strumenti tecnici e scientifici tra loro integrati in grado di garantire alla popolazione ed agli enti informazioni sulla qualità dell'aria che coprono l'intero territorio regionale e che sono reperibili all'indirizzo:

<http://www.arpae.it/aria/index.asp>

Il complesso di tali strumenti è costituito dalle reti di monitoraggio degli inquinanti e dei parametri atmosferici, dalla modellistica previsionale e di analisi dei dati rilevati e dall'inventario delle emissioni.

Successivamente la Regione, con il supporto tecnico di Arpa, la regione ha proceduto alla revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale applicando criteri di omogeneità ed economicità onde evitare la proliferazione di stazioni e contenere i costi del monitoraggio.

Nell'ambito della riorganizzazione della rete di monitoraggio, conclusasi nel 2013, grazie al sistema di modellistica previsionale è stato possibile ridurre il numero di stazioni della rete a 47.

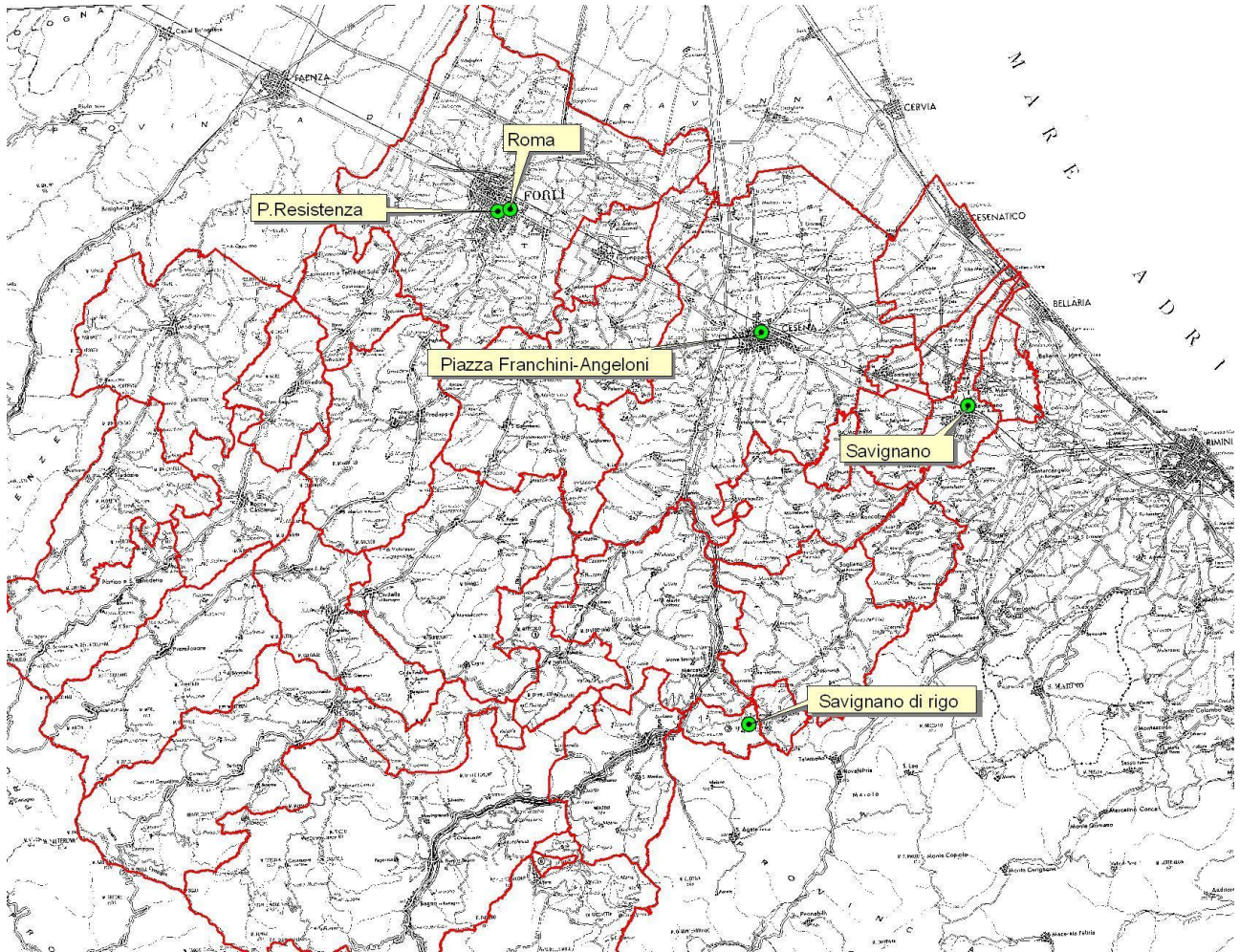
Relativamente alla Provincia di Forlì-Cesena, il territorio risulta suddiviso in due aree denominate “Appennino” e “Pianura Est”; nella tabella che segue è riportata la suddivisione dei comuni in queste due zone, segue il quadro della rete provinciale aggiornato per stazioni e dotazione strumentale.

<b>Zona Appennino _ IT08101</b>	<b>Zona Pianura Est _ IT08103</b>
Bagno di Romagna Borghi Castrocaro Terme e Terra del Sole Civitella di Romagna Dovadola Galeata Mercato Saraceno Modigliana Montiano Portico e San Benedetto Predappio Premilcuore Rocca San Casciano Roncofreddo Santa Sofia Sarsina Sogliano al Rubicone Tredozio Verghereto	Bertinoro Cesena Cesenatico Forlì Forlimpopoli Gambettola Gatteo Longiano Meldola San Mauro Pascoli Savignano sul Rubicone

Zona	Stazione			Inquinanti monitorati					
	Tipologia	Nome stazione	Comune	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	NO <sub>2</sub>	BTX	O <sub>3</sub>	CO
Pianura Est	traffico	Viale Roma	Forlì	●		●	●		●
	fondo urbano	Parco Resistenza	Forlì	●	●	●		●	
	fondo residenziale	Franchini-Angeloni	Cesena	●		●			
	fondo suburbano	Savignano	Savignano sul Rubicone	●	●	●		●	
Appennino	fondo remoto	Savignano di Rigo	Sogliano al Rubicone	●		●		●	

### Localizzazione delle stazioni di misura

### Mappa d'insieme



## Comune di Forlì - Localizzazione delle stazioni di misura

### Stazione di Viale ROMA



**Tipo stazione:** Traffico

**Tipo zona:** Urbana

**Caratteristiche zona:**

residenziale/commerciale

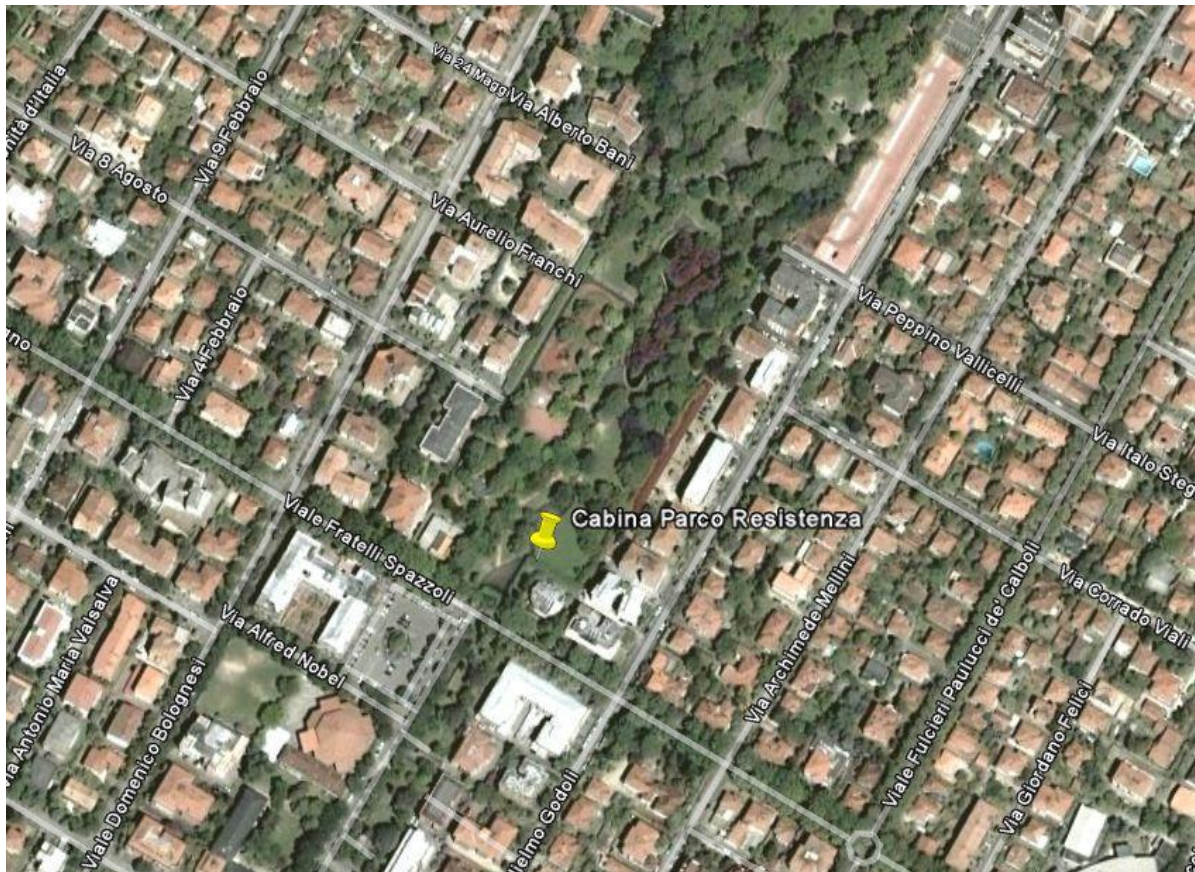
**Data di installazione:** 01/01/1995

**Indirizzo:** Viale Roma

**Parametri misurati:**

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (Benzene);  
CO (Monossido di carbonio);  
NO<sub>2</sub> (Biossido di azoto);  
PM<sub>10</sub>

## Stazione di Parco RESISTENZA



**Tipo stazione:** Fondo

**Tipo zona:** Urbana

**Caratteristiche zona:** residenziale

**Data di installazione:** 01/01/1995

**Indirizzo:** Viale Spazzoli

**Parametri misurati:**  
NO<sub>2</sub> (Biossido di azoto);  
O<sub>3</sub> (Ozono);  
PM<sub>10</sub>;  
PM<sub>2.5</sub>

Comune di Cesena - Localizzazione della stazione di misura -

Stazione di Franchini-Angeloni



**Tipo stazione:** Fondo

**Tipo zona:** Urbana

**Caratteristiche zona:** residenziale/commerciale

**Data di installazione:** 19/01/2005

**Indirizzo:** P.zza Franchini-Angeloni

**Parametri misurati:**

NO<sub>2</sub> (Biossido di azoto);  
PM<sub>10</sub>



Comune di Savignano sul Rubicone Localizzazione della stazione di misura -

Stazione di Savignano



**Tipo stazione:** Fondo

**Tipo zona:** Suburbana

**Caratteristiche zona:** residenziale

**Data di installazione:** 01/08/2008

**Indirizzo:** Via Donati

**Parametri misurati:**

NO<sub>2</sub> (Biossido di azoto);

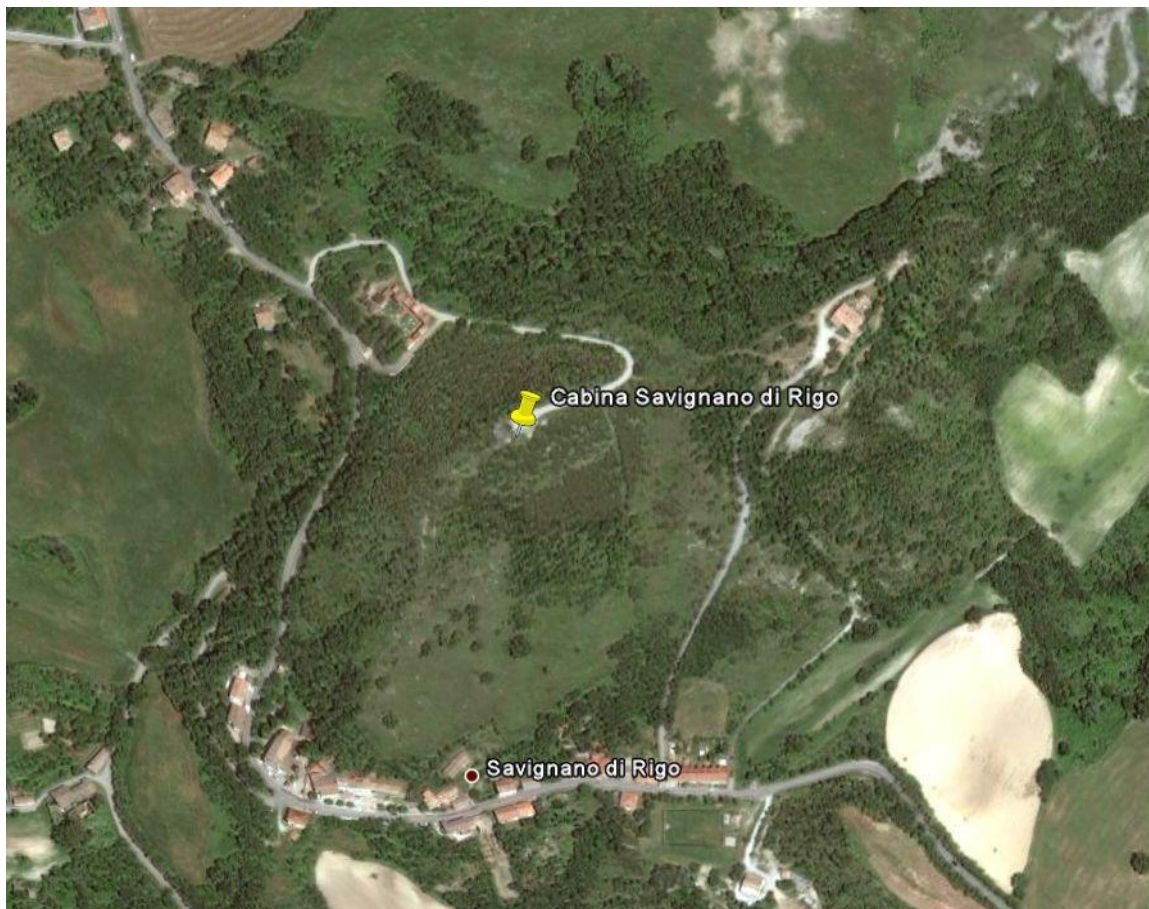
O<sub>3</sub> (Ozono);

PM<sub>10</sub>

PM<sub>2.5</sub> (attivo dal 1/1/2013)

Comune di Sogliano al Rubicone - Localizzazione della stazione di misura -

Stazione di Savignano di Rigo



**Tipo stazione:** Fondo remoto

**Tipo zona:** Rurale

**Caratteristiche zona:** naturale

**Data di installazione:** 24/03/2010

**Indirizzo:** Via del Cimitero – località SAVIGNANO DI RIGO

**Parametri misurati:**

NO<sub>2</sub> (Biossido di azoto);

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

PM<sub>10</sub>

## MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2017 - INDICATORI DI DETTAGLIO

inquinante	descrizione	elaborazione	soglia	superamenti consentiti
PM10	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35 in un anno
PM2.5	Valore limite su base annua	Media giornaliera	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
NO <sub>2</sub>	Valore limite orario	Media oraria	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18 in un anno
O <sub>3</sub>	Soglia d'informazione	Media oraria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
	Soglia d'allarme	Media oraria	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-
CO	Valore obiettivo	Massima delle medie mobili su 8 ore	120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75 in 3 anni
	Valore limite	Massima delle medie mobili su 8 ore	10 $\text{mg}/\text{m}^3$	-
SO <sub>2</sub>	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 in un anno
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Valore limite su base annua	Media giornaliera	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

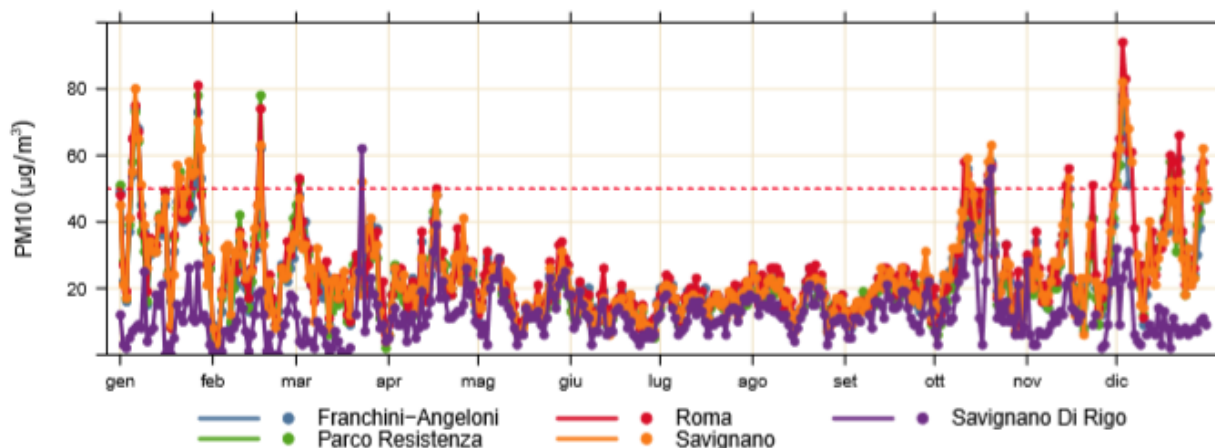
Limiti di riferimento per gli inquinanti monitorati (D.Lgs. 155/2010).

### Particolato PM<sub>10</sub>

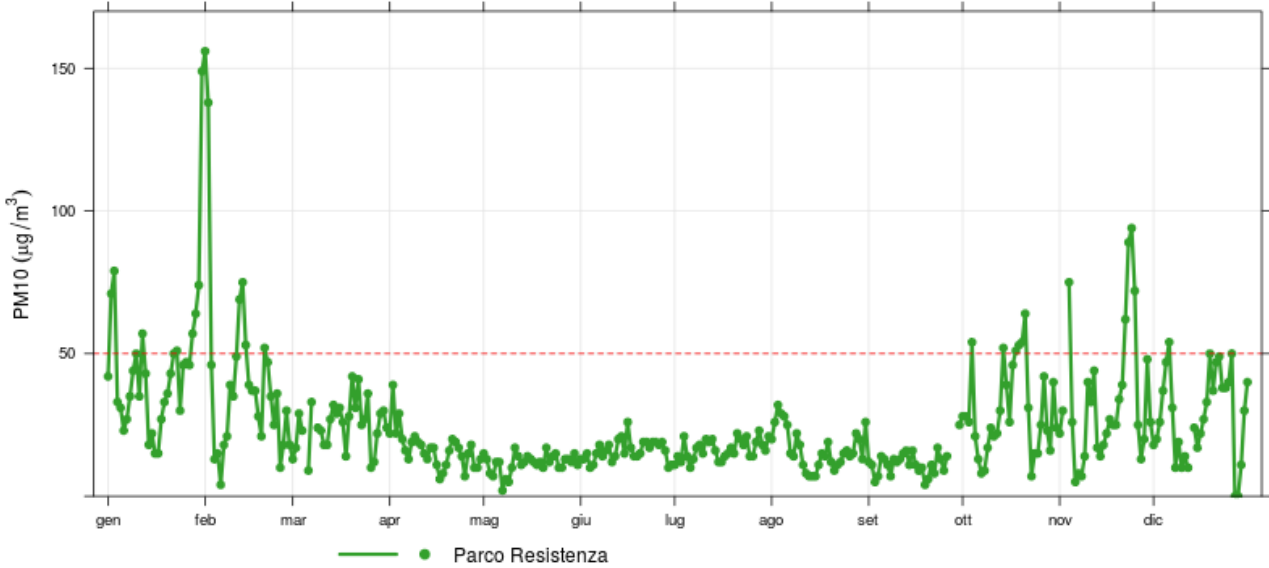
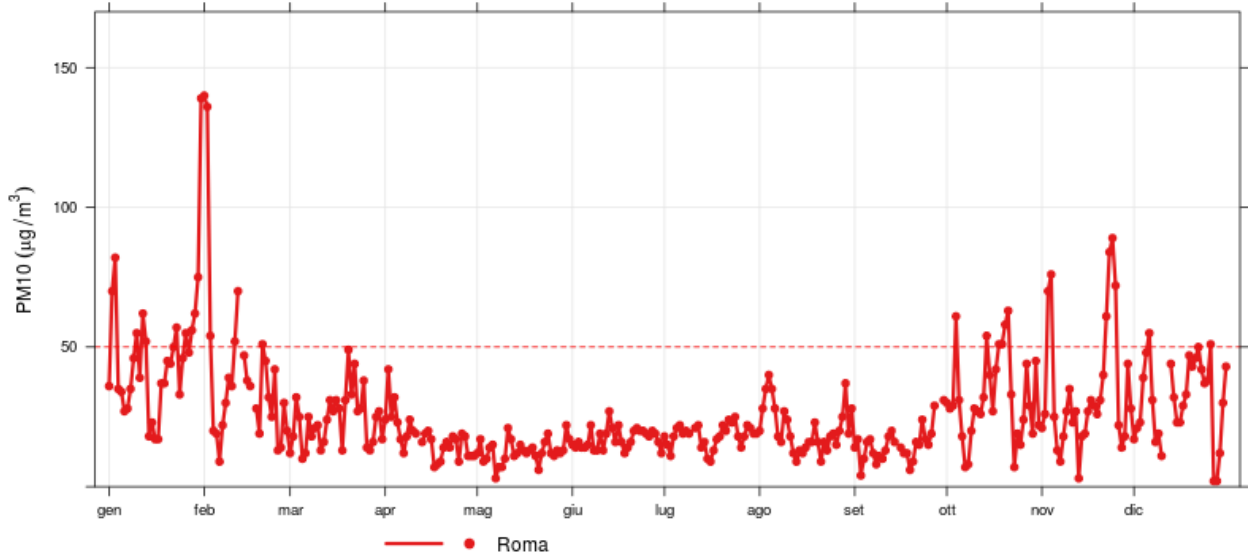
#### PM<sub>10</sub> Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	media	superamenti	media	superamenti
	01/01/2017-31/12/2017	01/01/2017-31/12/2017	01/01/2016-31/12/2016	01/01/2016-31/12/2016
Franchini-Angeloni	24	21	21	6
Parco Resistenza	24	26	21	9
Roma	26	31	24	12
Savignano	27	42	24	18
Savignano Di Rigo	11	0	13	0

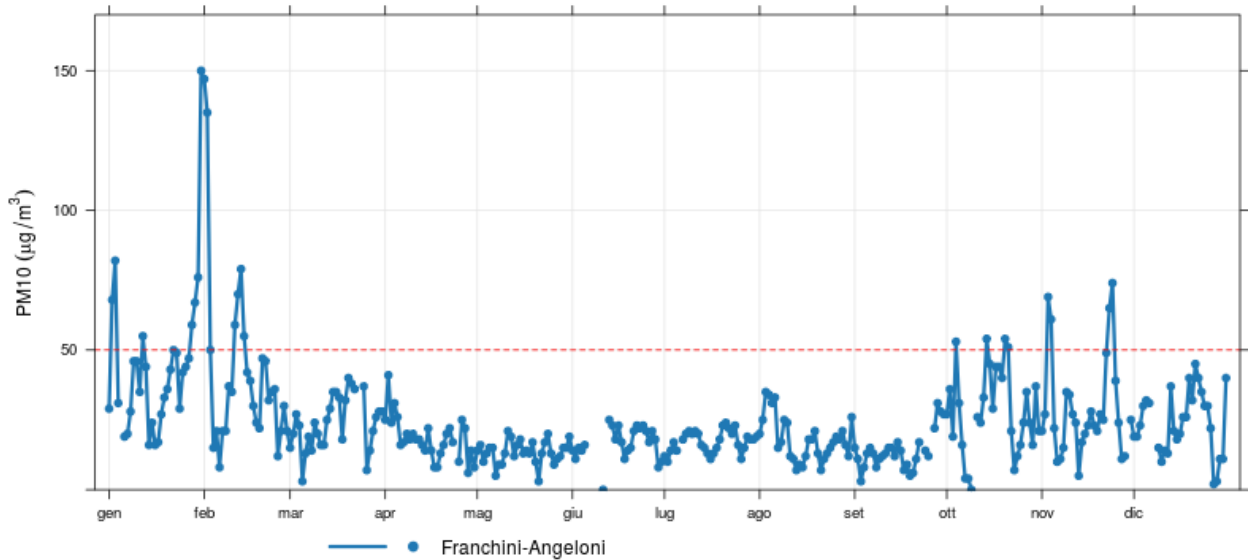
#### PM<sub>10</sub> Andamenti giornalieri



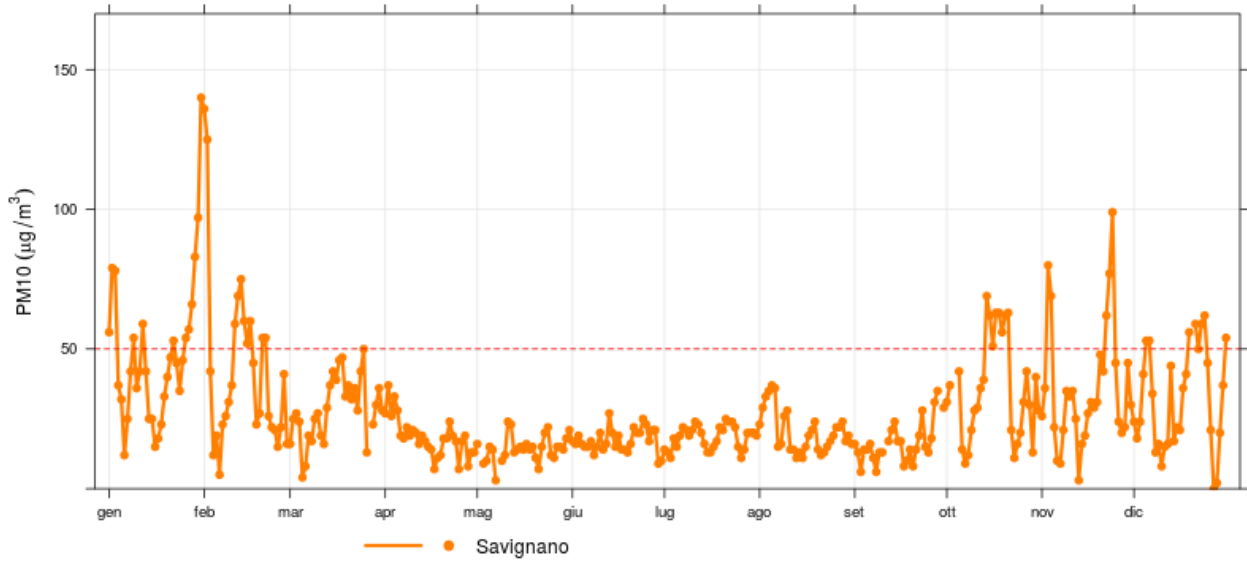
### concentrazioni giornaliere di PM10



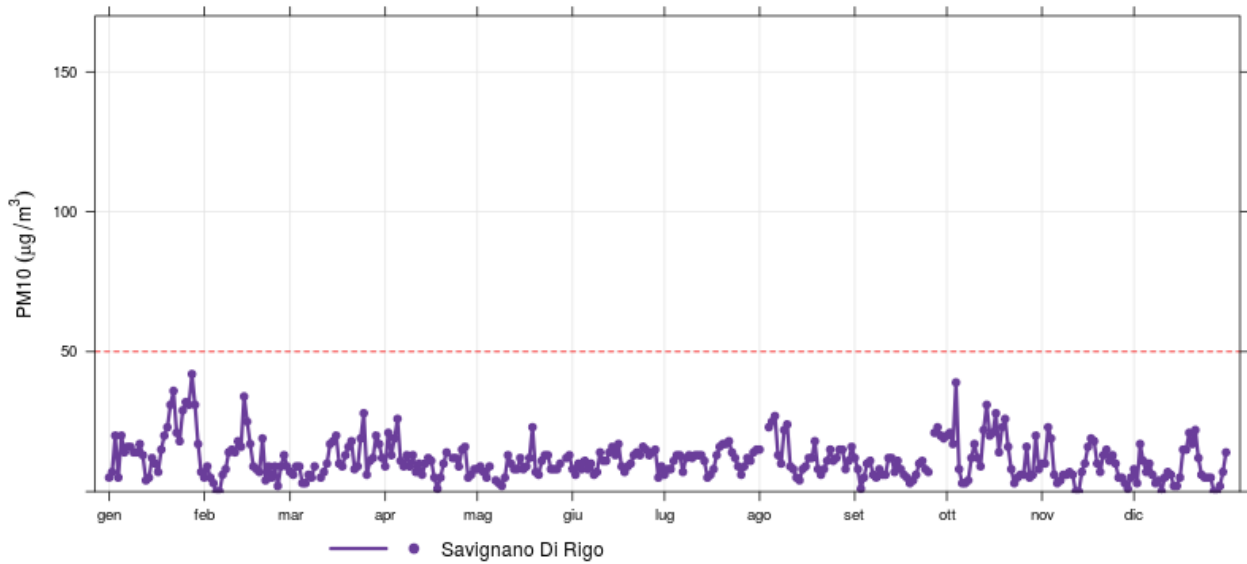
### concentrazioni giornaliere di PM10



### concentrazioni giornaliere di PM10

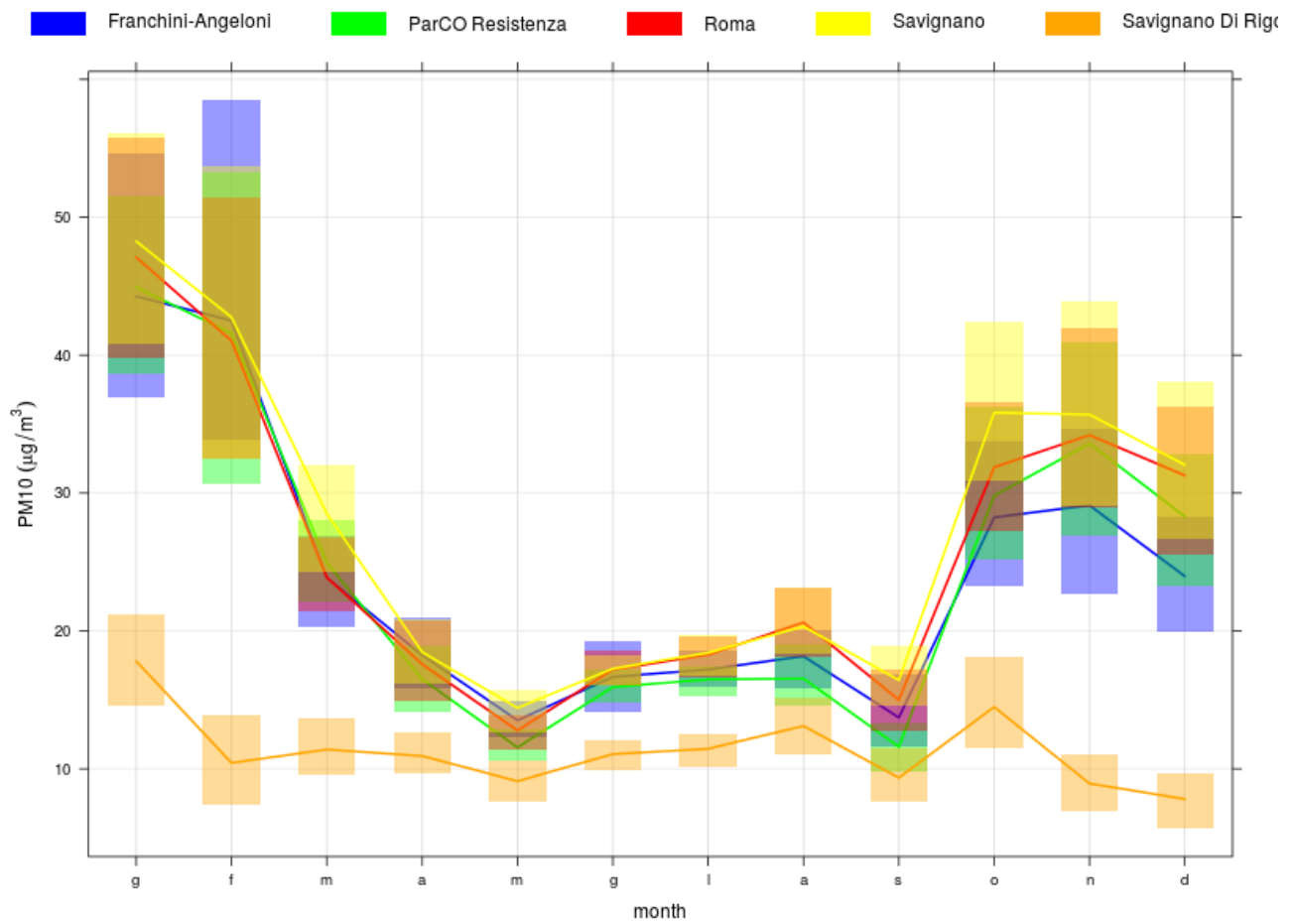


### concentrazioni giornaliere di PM10



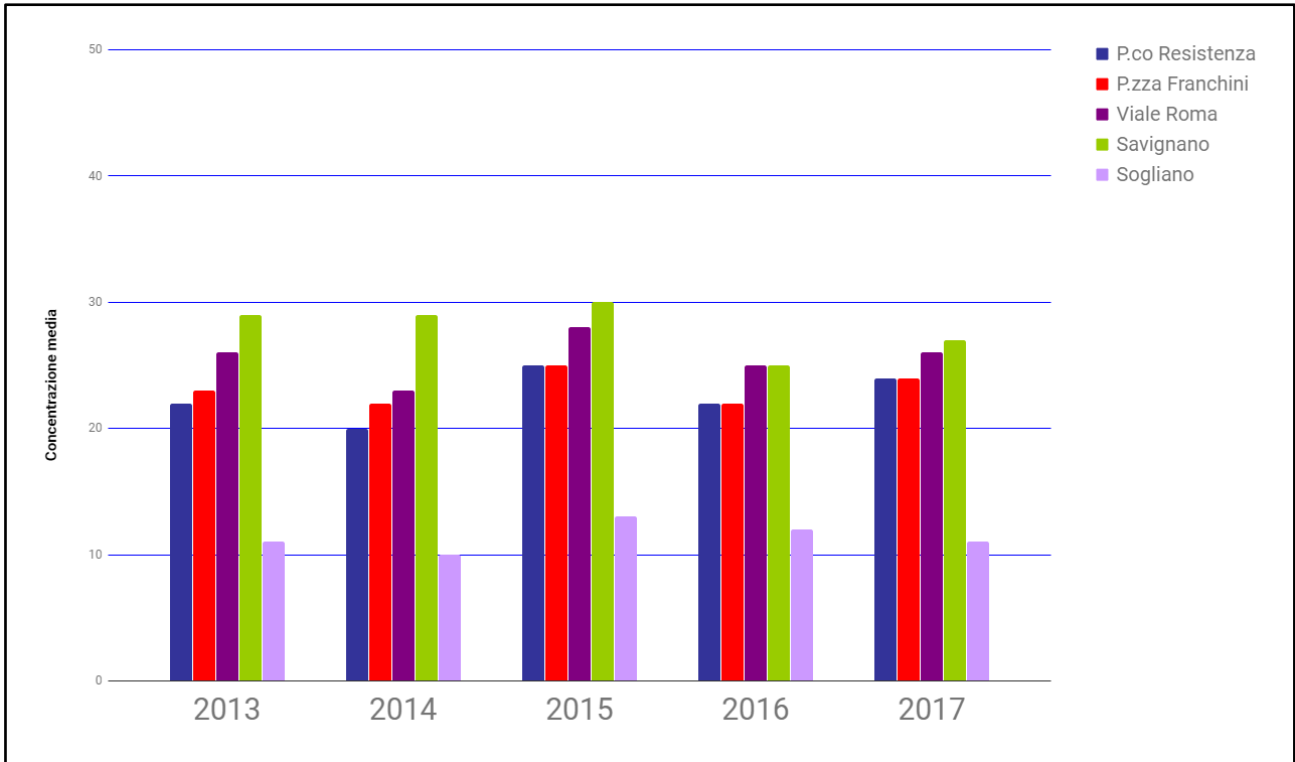
## PM<sub>10</sub> Analisi del trend annuale

Il grafico seguente mostra il trend annuale dei dati di PM<sub>10</sub> aggregati per mese. Le barre colorate indicano il range di valori riscontrati nelle diverse stazioni per ogni mese. Le bande sono semitrasparenti e nelle aree di sovrapposizione acquistano il colore derivato dalla sovrapposizione delle stazioni che hanno registrato valori analoghi. Dai grafici appare evidente come i valori più bassi siano costantemente quelli registrati dalla stazione di Savignano di Rigo mentre i massimi dei mesi più critici sono registrati nella stazione di Savignano. I mesi più critici sono dicembre e gennaio.

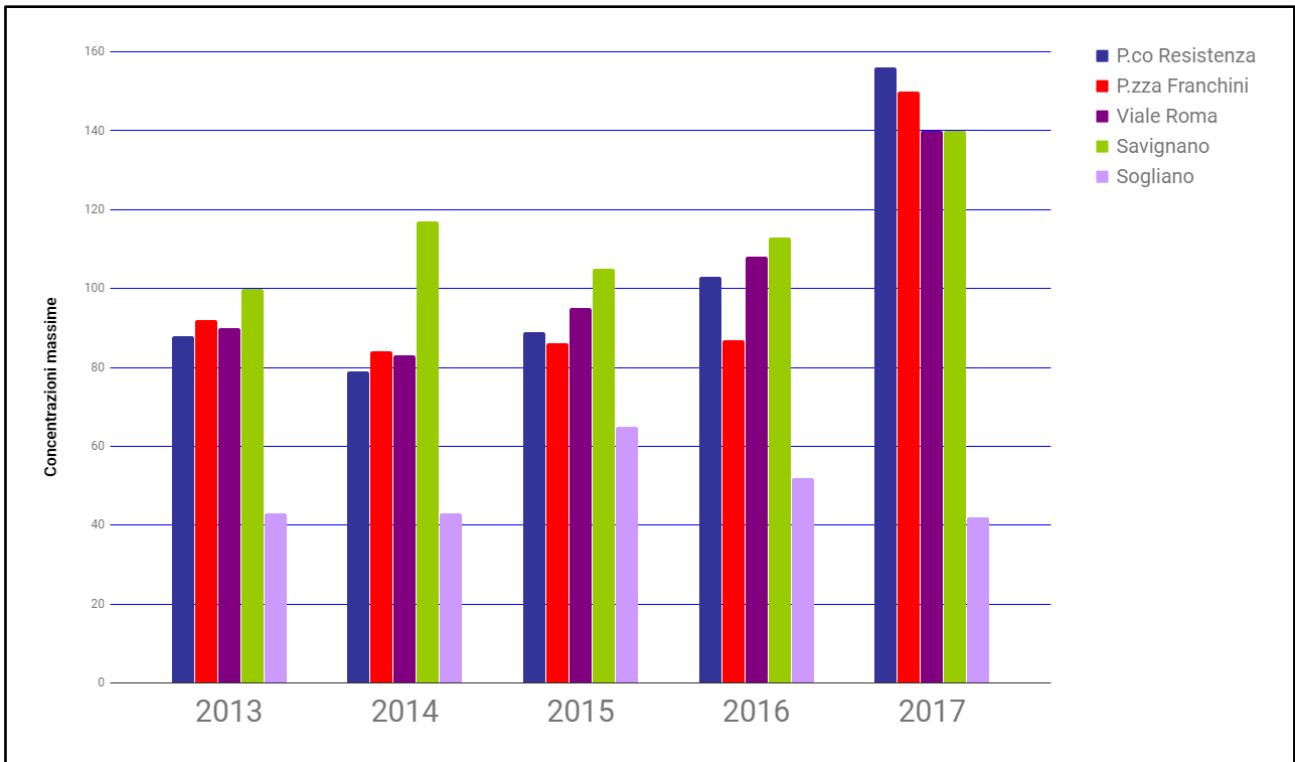


## PM<sub>10</sub> Serie storiche

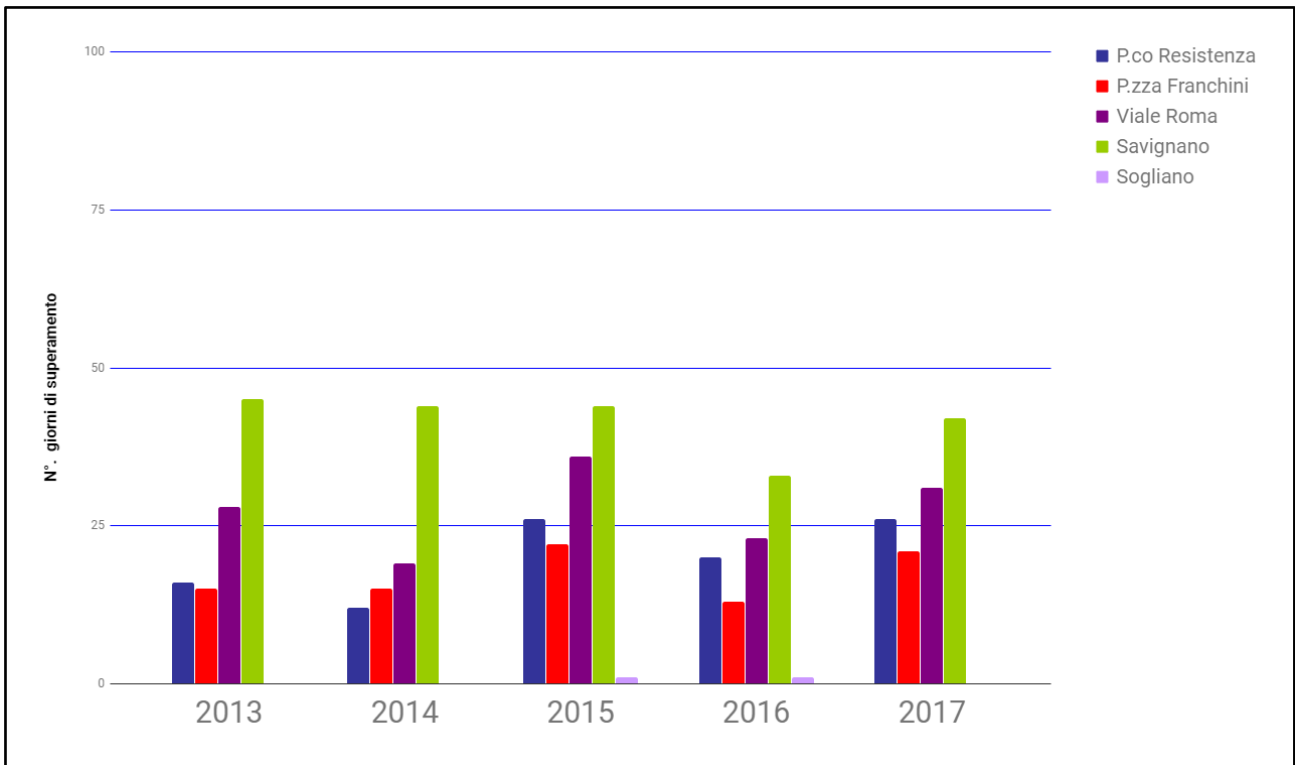
### Concentrazione media annua



### Concentrazione massima annua



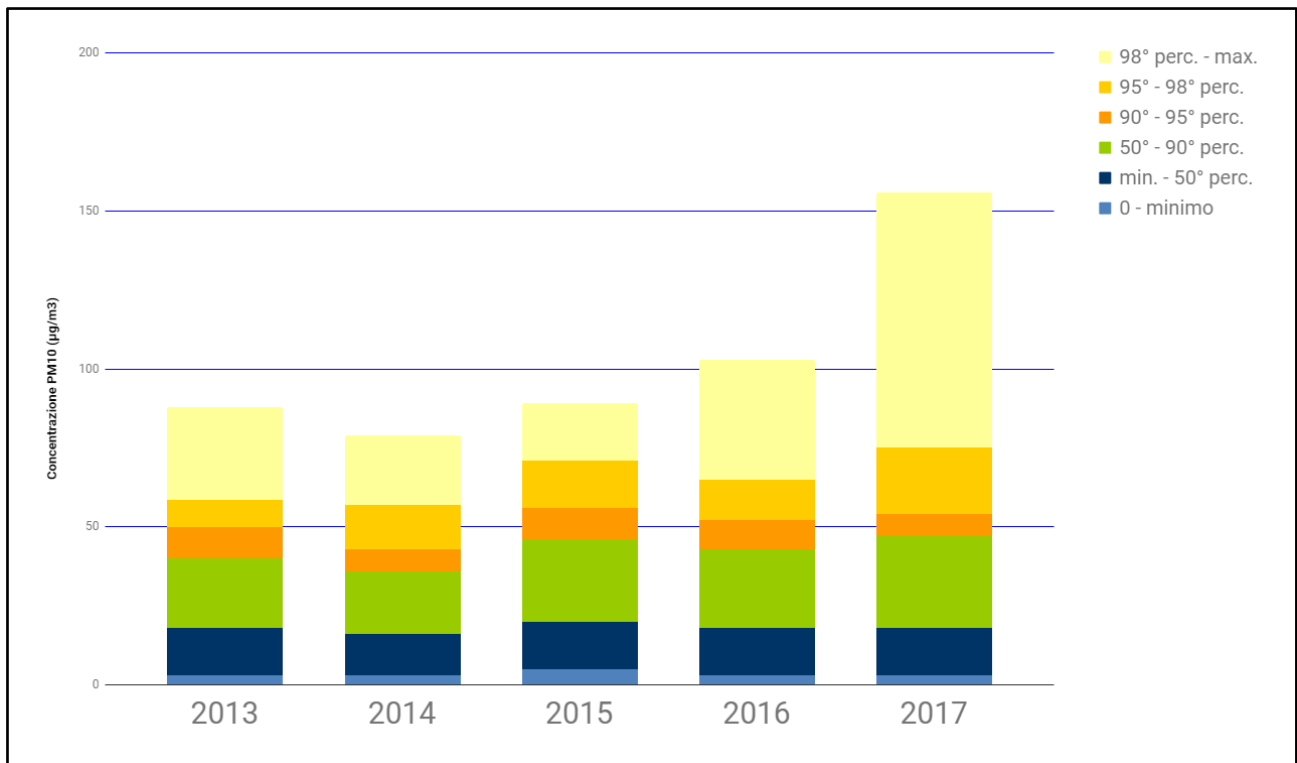
### Numero giorni di superamento nell'anno



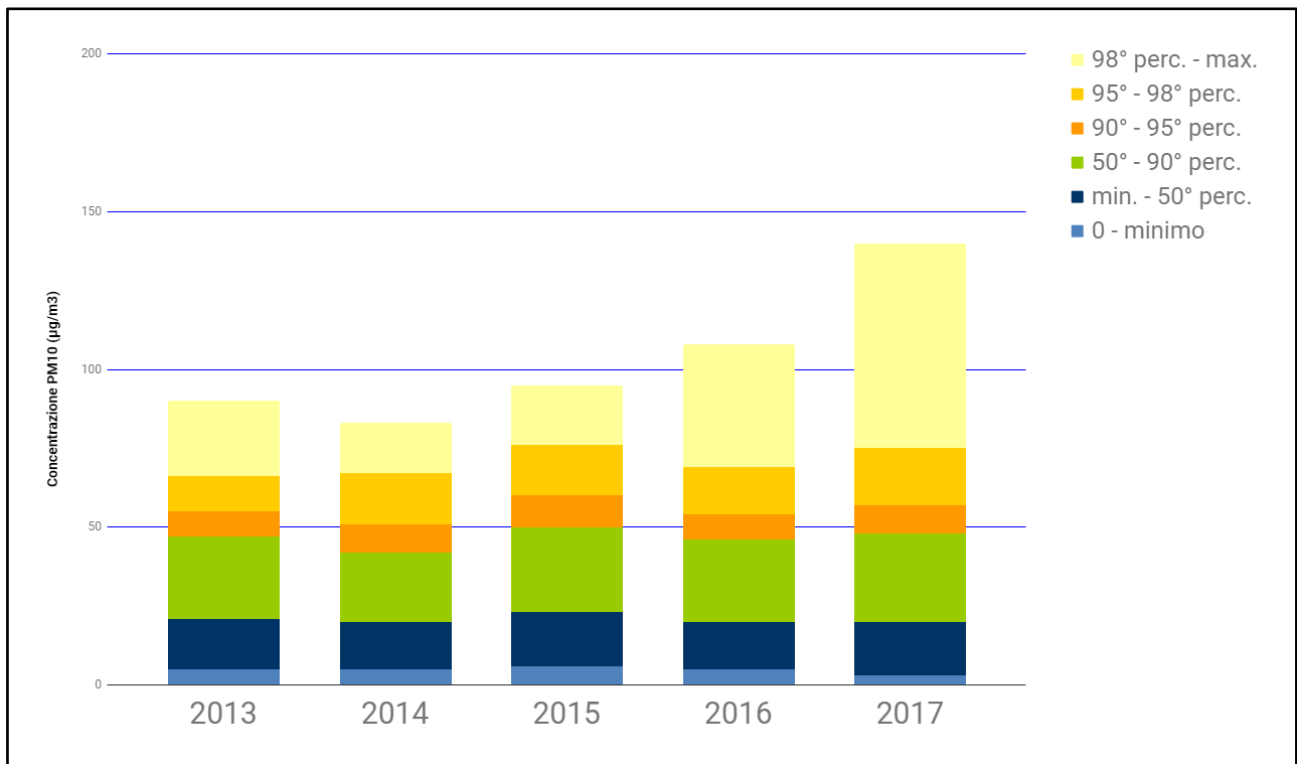


**PM<sub>10</sub> Serie storiche per stazione**

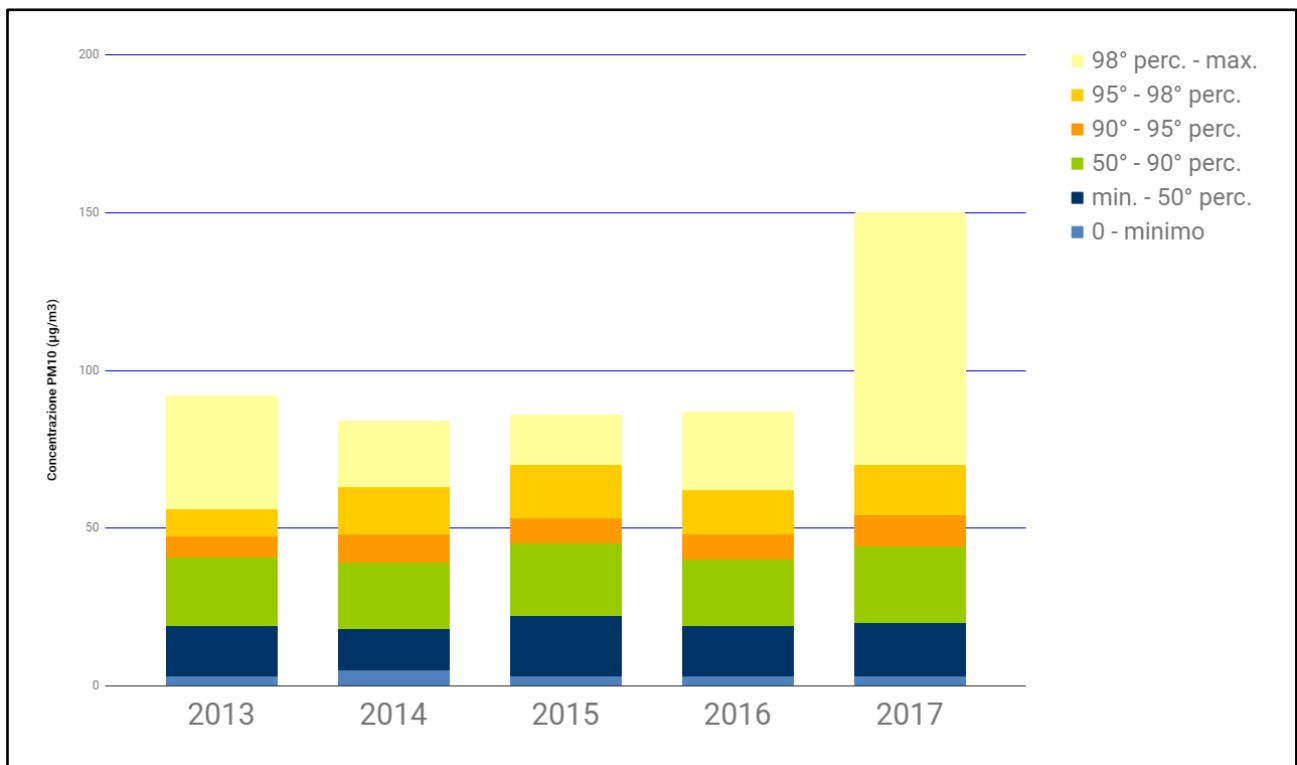
Forlì Parco Resistenza					
PM10 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<5	<5	5	<5	<5
media	22	20	25	22	24
massimo	88	79	89	103	156
50°	18	16	20	18	18
90°	40	36	46	43	47
95°	50	43	56	52	54
98°	59	57	71	65	75
rendimento %	91	94	95	98	98



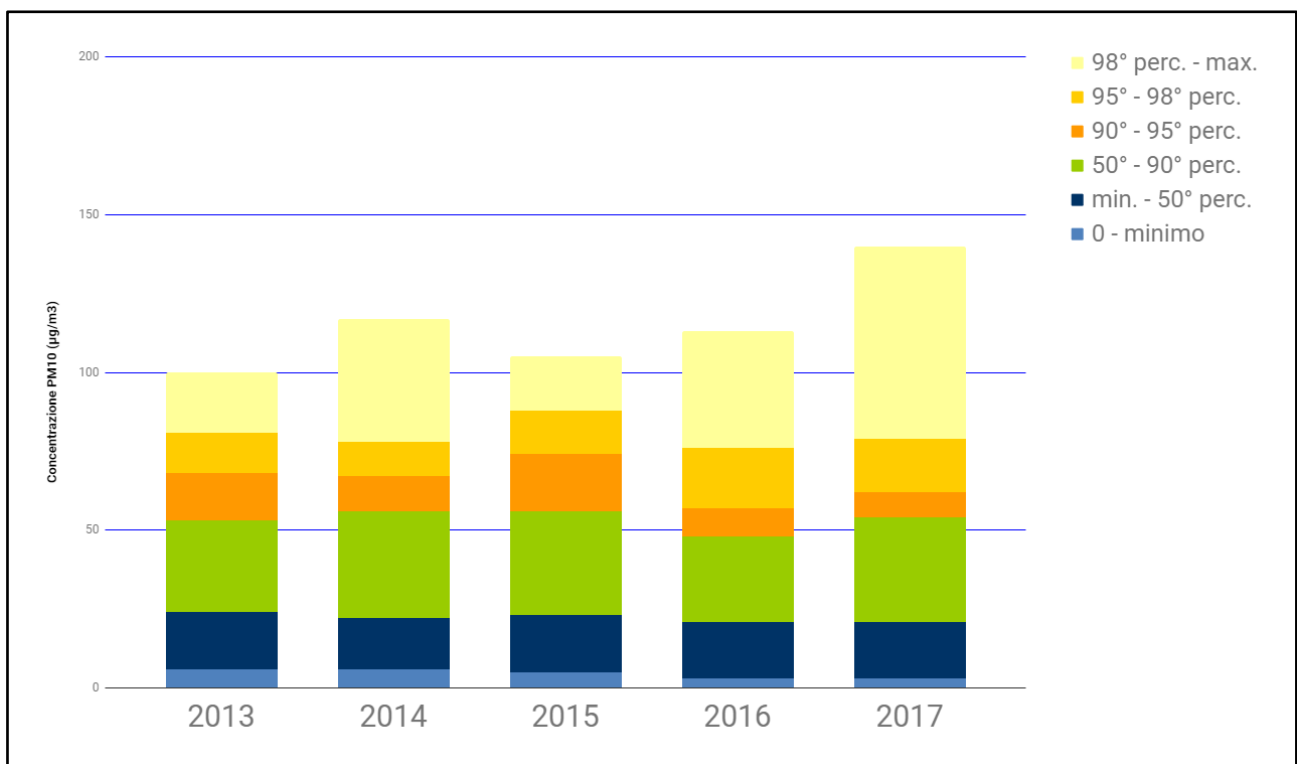
Forlì viale Roma					
PM10 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	5	5	6	5	5
media	26	23	28	25	26
massimo	90	83	95	108	140
50°	21	20	23	20	20
90°	47	42	50	46	48
95°	55	51	60	54	57
98°	66	67	76	69	75
rendimento %	93	97	98	23	98



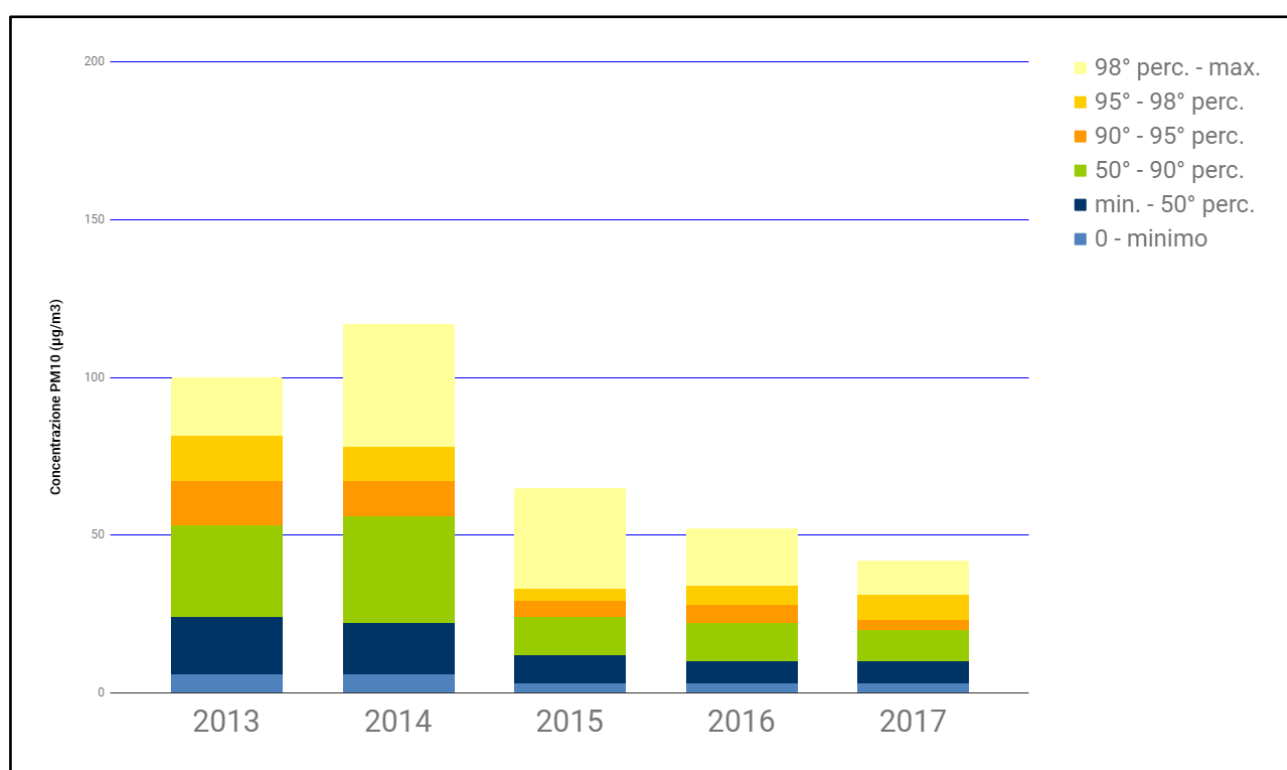
Cesena - Piazza Franchini					
PM10 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<5	5	<5	<5	<5
media	16	13	19	16	17
massimo	22	21	23	21	24
50°	7	9	8	8	10
90°	9	15	17	14	16
95°	36	21	16	25	80
98°	3	5	3	3	3
rendimento %	16	13	19	16	17



Savignano sul Rubicone					
PM10 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	6	6	5	<5	<5
media	18	16	18	18	18
massimo	29	34	33	27	33
50°	15	11	18	9	8
90°	13	11	14	19	17
95°	19	39	17	37	61
98°	6	6	5	3	3
rendimento %	18	16	18	18	18



Sogliano (Savignano di Rigo)					
PM10 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	6	6	<5	<5	<5
media	29	29	13	12	11
massimo	100	117	65	52	42
50°	24	22	12	10	10
90°	53	56	24	22	20
95°	67	67	29	28	23
98°	82	78	33	34	31
rendimento %	95	96	98	94	98



### PM<sub>10</sub> Giudizio sintetico

L'anno 2017 ha evidenziato concentrazioni di PM10 mediamente in linea rispetto a quelle dell'anno precedente, con massimi registrati nel mese di febbraio decisamente più alti. I 35 giorni di superamento del valore limite sono stati superati unicamente nella stazione di Savignano sul Rubicone. La media annuale è da tempo abbondantemente entro il limite (40 µg/m<sup>3</sup>).

La stazione di fondo suburbano a Savignano si conferma come quella caratterizzata da concentrazioni di particolato PM<sub>10</sub> superiori a quelle che si registrano presso le altre stazioni di misura provinciali; all'opposto, la stazione di fondo remoto, situata in zona collinare e a distanza dalle fonti antropiche di particolato fine, è quella che ha presentato i livelli più bassi di concentrazione, inferiori anche a quelli dell'anno precedente.

Gli andamenti annuali mostrano come di consueto che i superamenti sono limitati alla stagione più fredda. In estate diventa importante la frazione di polveri Sahariane che non determina normalmente dei superamenti ma che in alcune giornate può contribuire anche per una percentuale considerevole del valore registrato.

L'andamento delle serie storiche relative alle medie annuali sostanzialmente in linea con quello degli ultimi anni mentre le concentrazioni massime sono superiori, a causa dei fenomeni diffusi di accumulo registrati nel mese di febbraio 2017.

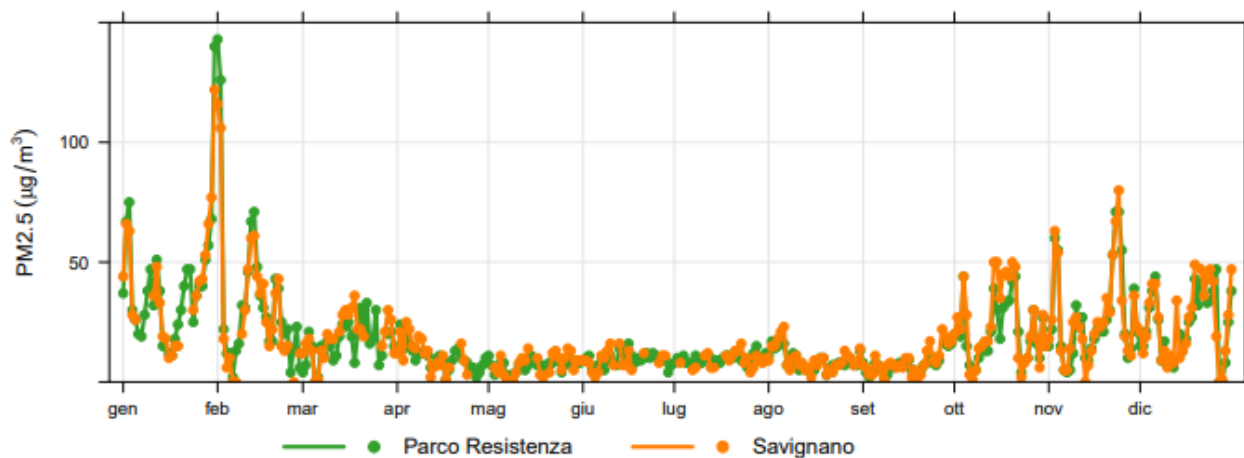
## Particolato PM<sub>2.5</sub>

### PM<sub>2.5</sub> Elaborazioni statistiche dei dati annuali

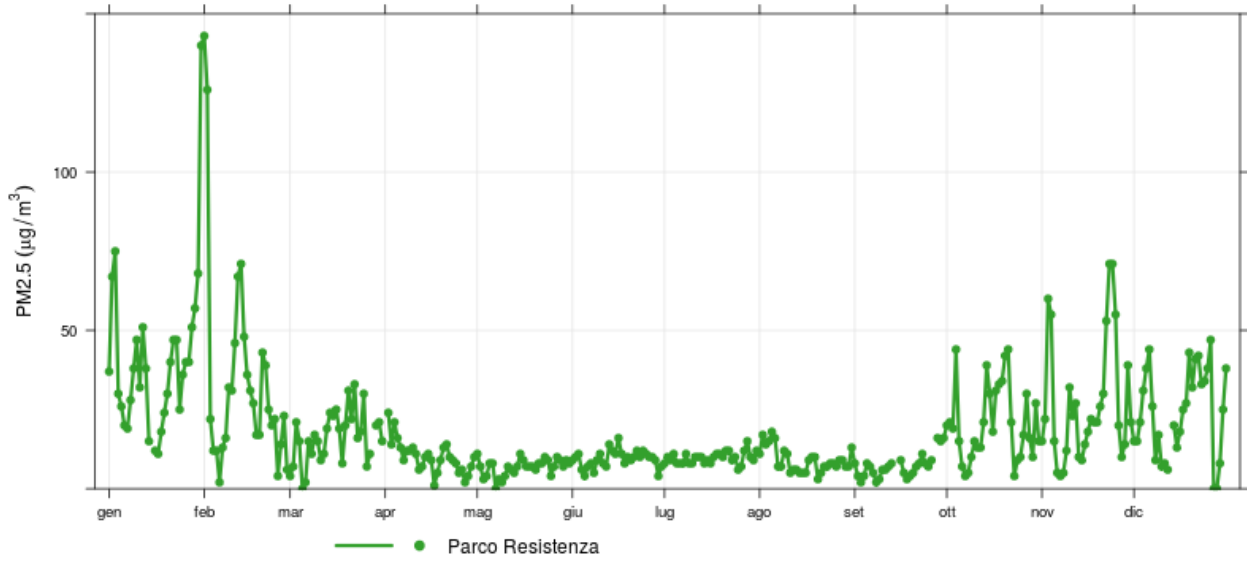
stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %
Parco Resistenza	98	< 5	143	18	11	39	47	68
Savignano	85	< 5	122	19	13	44	50	66

**NB:** per quanto il rendimento della stazione di Savignano sia inferiore al minimo di 90% di legge si riportano comunque i grafici e le elaborazioni di tale stazione, considerando che la maggior parte dei dati mancanti si sono registrati in estate.

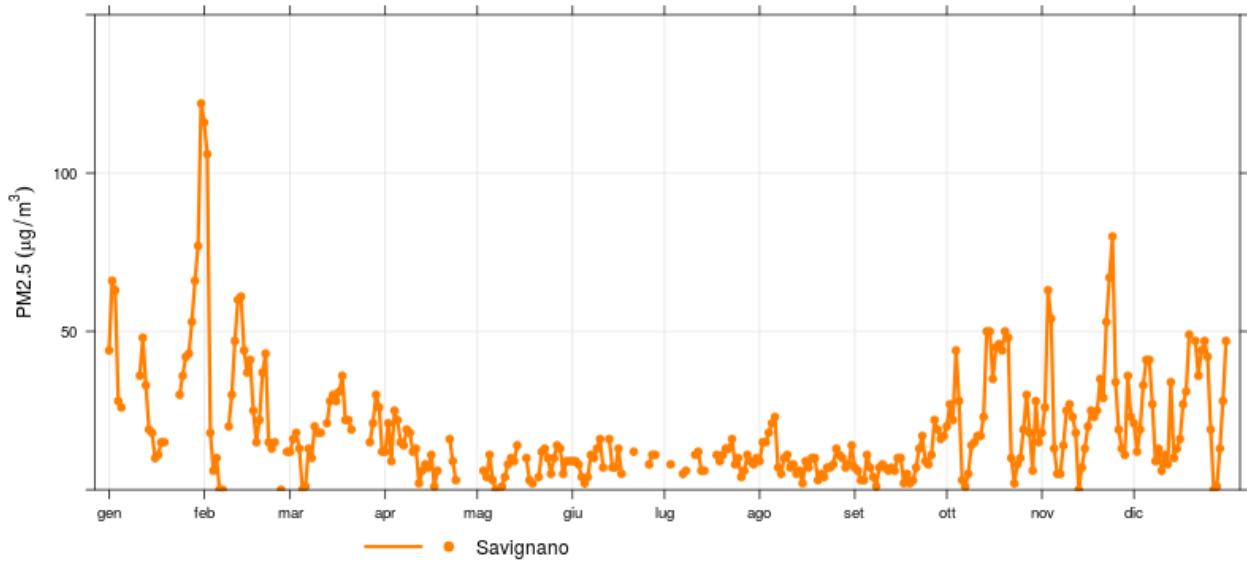
### PM<sub>2.5</sub> Andamenti giornalieri



### concentrazioni giornaliere di PM2.5

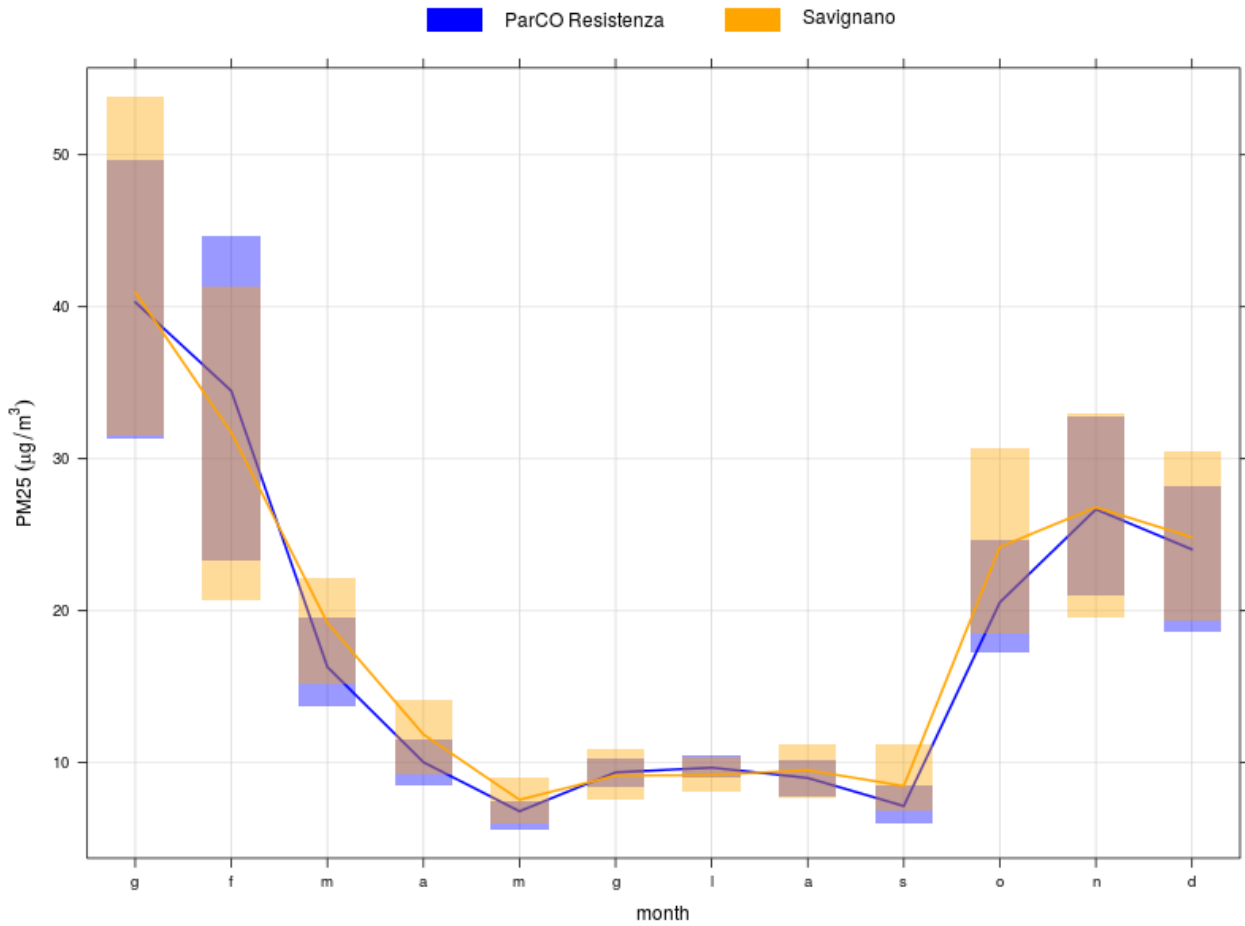


### concentrazioni giornaliere di PM2.5



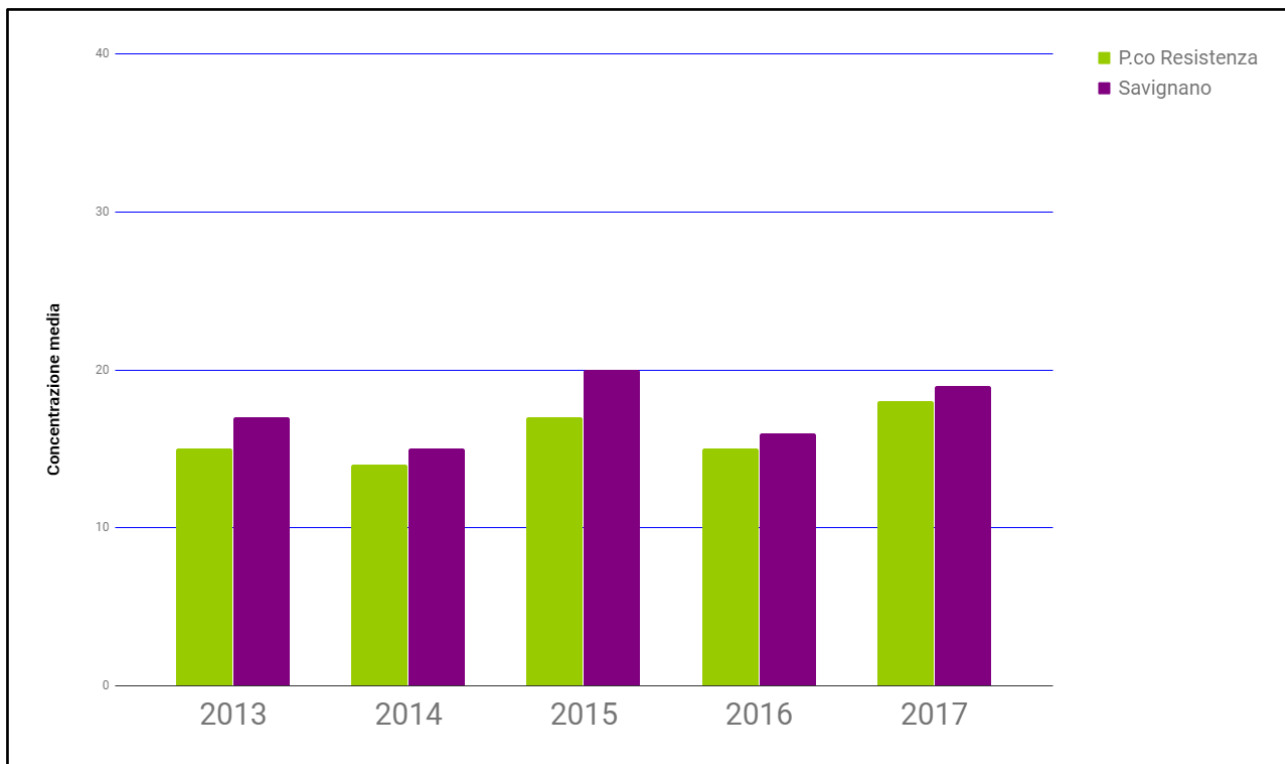
## PM2.5 Analisi del trend annuale

Analogamente a quanto accade per il PM10, i mesi più critici risultano quelli di dicembre e gennaio, con i valori più alti registrati dalla stazione di Savignano e abbondante sovrapposizione dei valori medi e minimi.

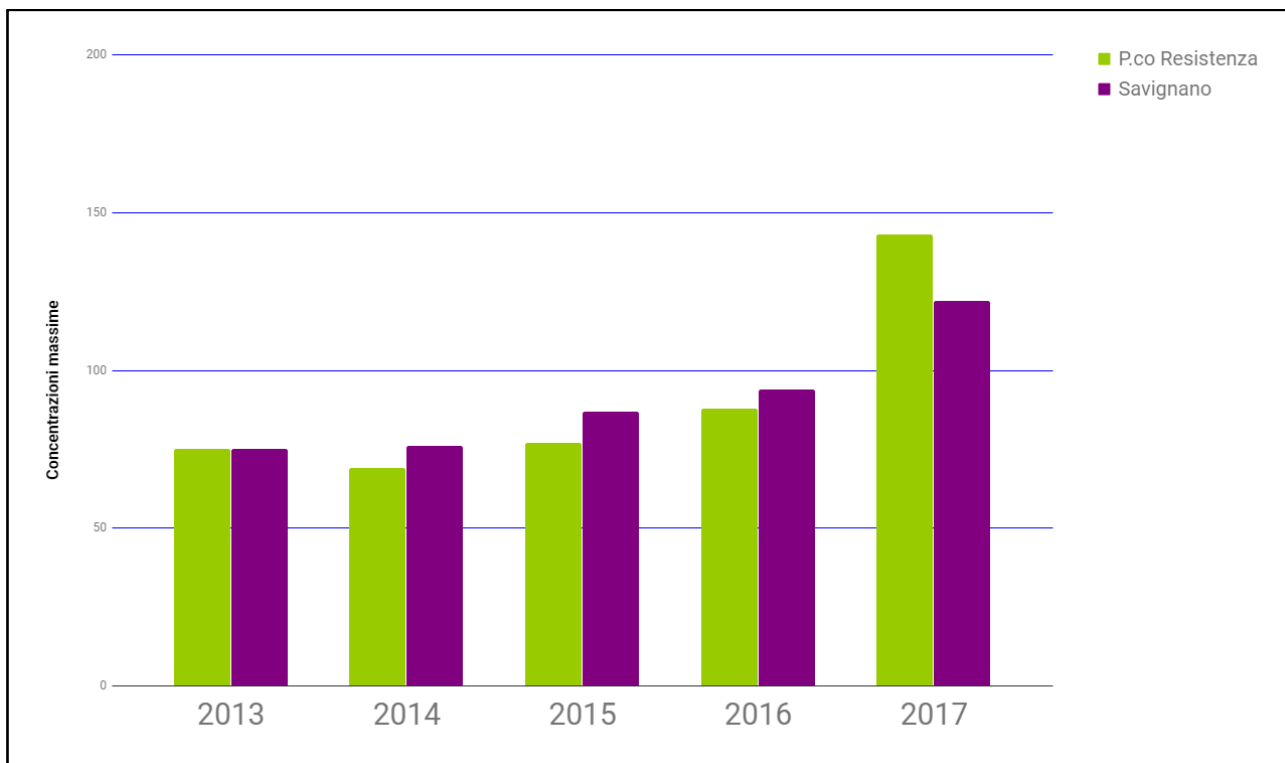


Concentrazione media annua

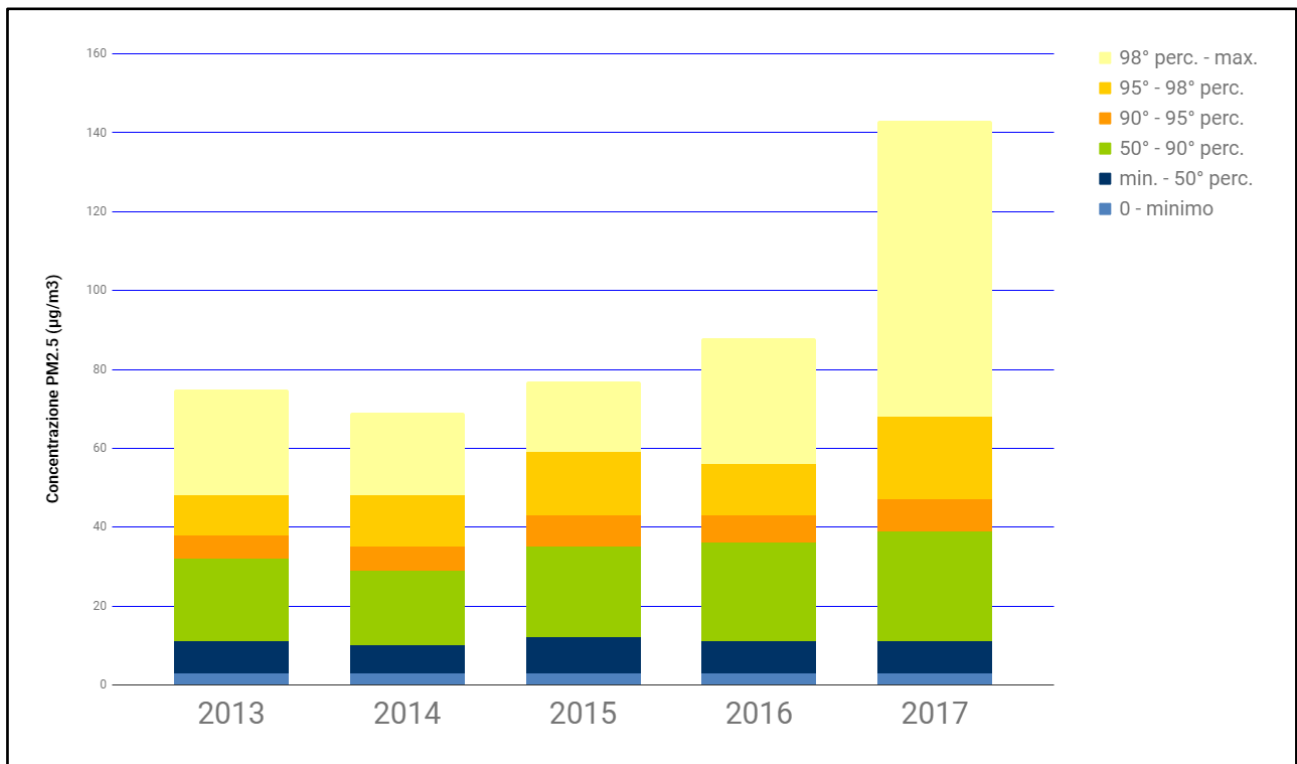




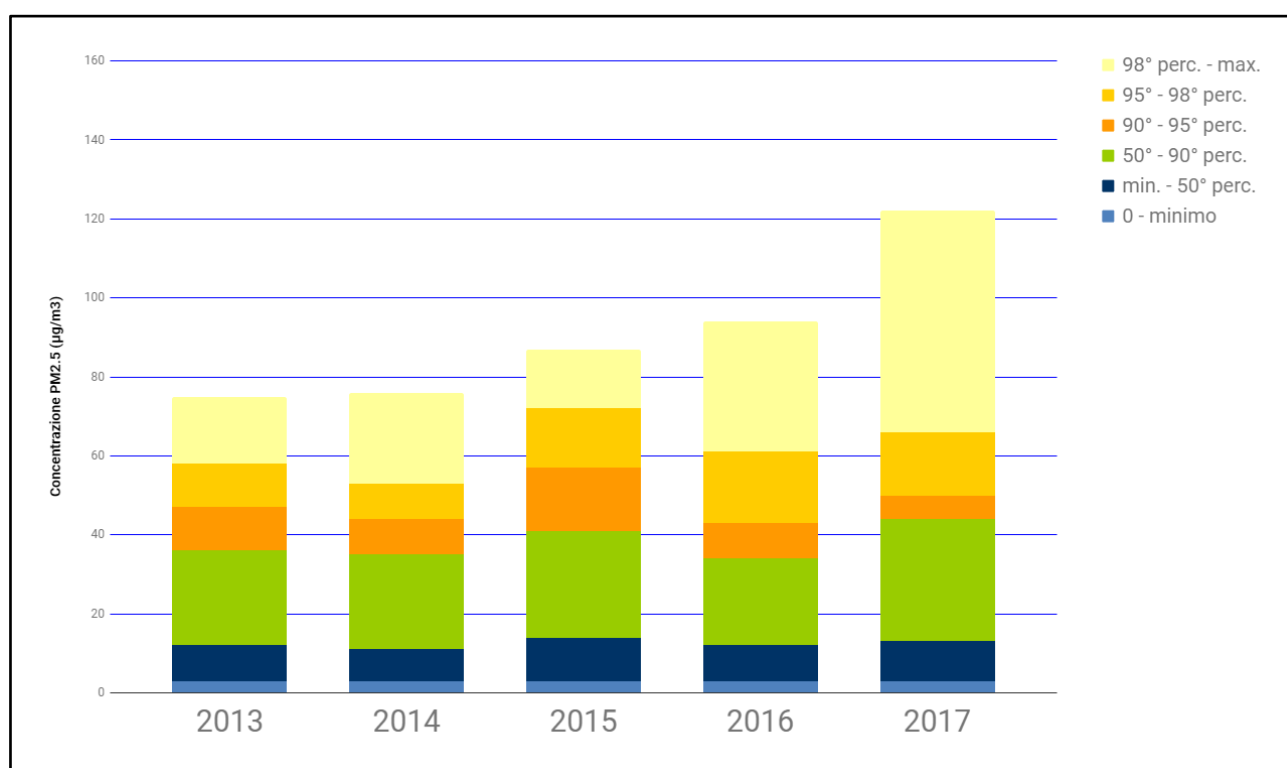
**Concentrazione massima annua**



Parco della Resistenza					
PM2.5 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<5	<5	<5	<5	<5
media	15	14	17	15	18
massimo	75	69	77	88	143
50°	11	10	12	11	11
90°	32	29	35	36	39
95°	38	35	43	43	47
98°	48	48	59	56	68
rendimento %	92	92	94	97	98



Savignano sul Rubicone					
PM2.5 (µg/m <sup>3</sup> )	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<5	<5	<5	<5	<5
media	17	15	20	16	19
massimo	75	76	87	94	122
50°	12	11	14	12	13
90°	36	35	41	34	44
95°	47	44	57	43	50
98°	58	53	72	61	66
rendimento %	97	98	96	95	85



### PM<sub>2.5</sub> Giudizio sintetico

I valori registrati nel corso dell'anno confermano il sostanziale rispetto del limite normativo previsto (concentrazione media annuale 25 µg/m<sup>3</sup>). L'andamento delle concentrazioni evidenzia, come visto anche per la frazione PM<sub>10</sub>, criticità maggiori nei primi e negli ultimi mesi dell'anno. I valori misurati nelle due stazioni sono sostanzialmente analoghi sia nella media che nella concentrazione massima e il trend è in linea con quello degli anni passati, sebbene i massimi registrati nel mese di febbraio siano nettamente più alti rispetto a quelli degli anni precedenti, così come accaduto per la frazione PM<sub>10</sub>.

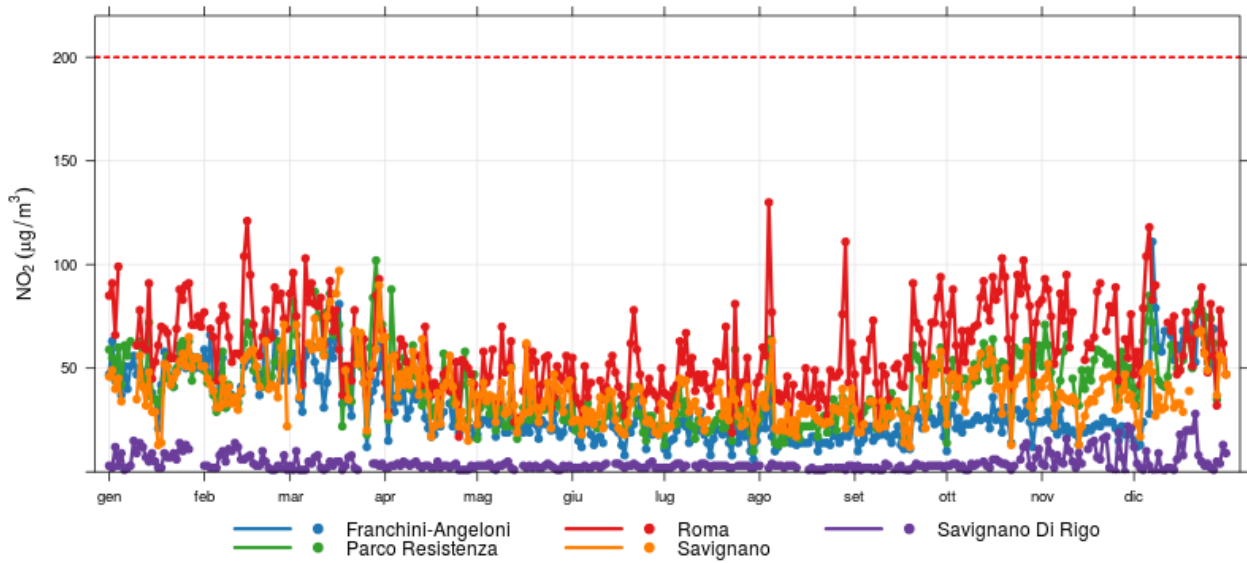
**NO<sub>2</sub> (Biossido di azoto)**

**NO<sub>2</sub> Elaborazioni statistiche dei dati annuali**

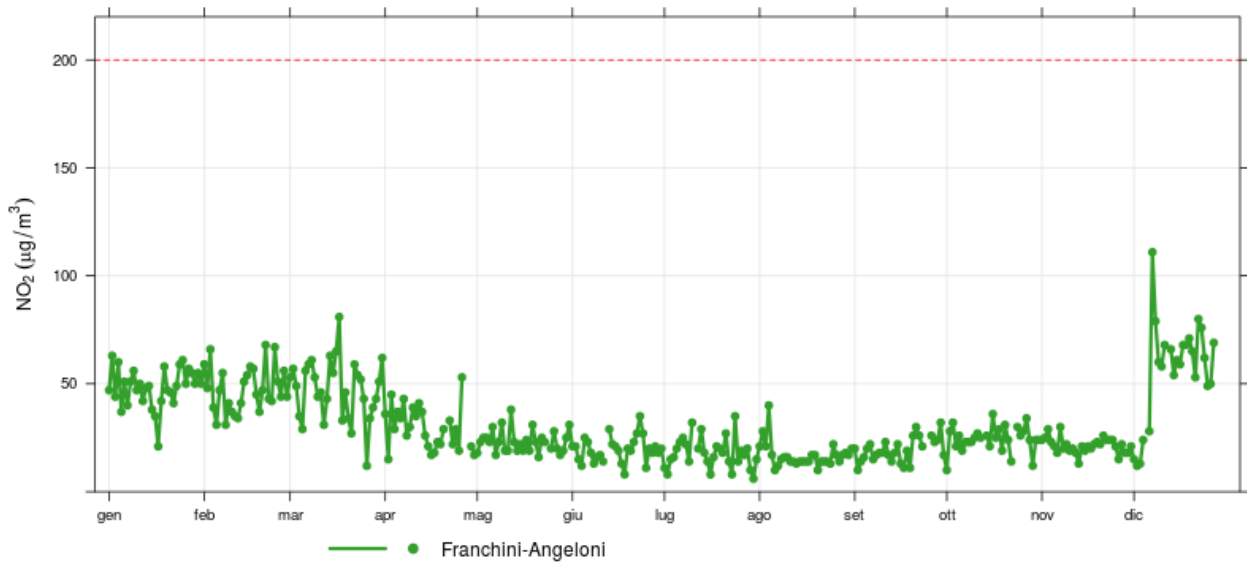
stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Franchini-Angeloni	96	< 12	111	16	12	33	43	52	0
Parco Resistenza	97	< 12	102	20	17	40	47	56	0
Roma	94	< 12	130	30	28	53	63	75	0
Savignano	94	< 12	97	18	15	35	41	48	0
Savignano Di Rigo	94	< 12	28	< 12	< 12	< 12	< 12	< 12	0

## NO<sub>2</sub> Andamenti giornalieri

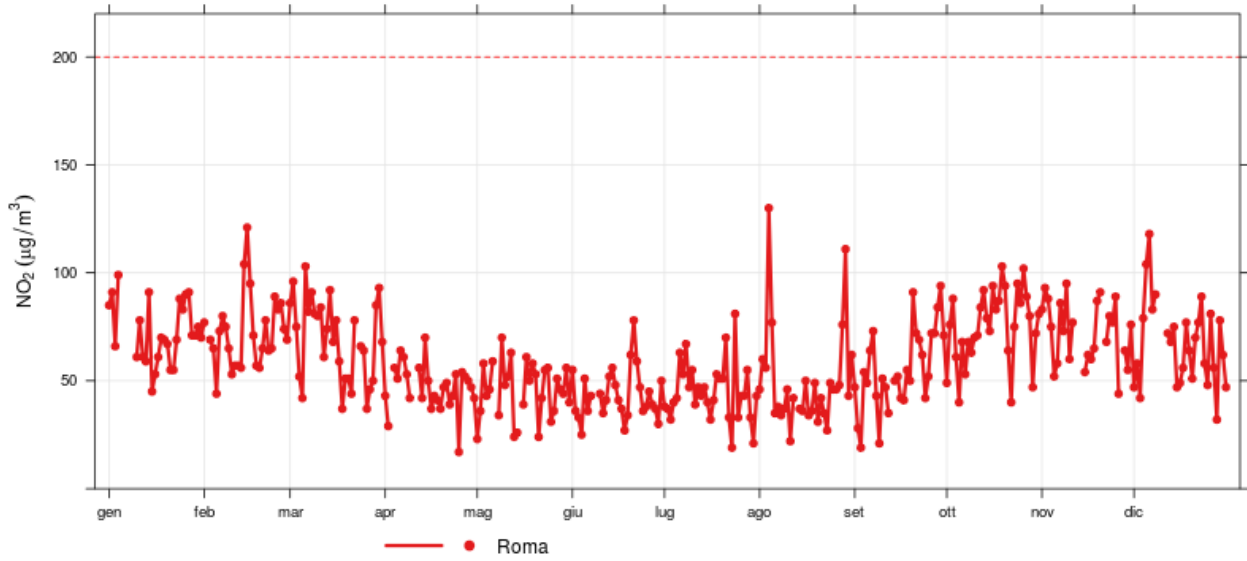
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



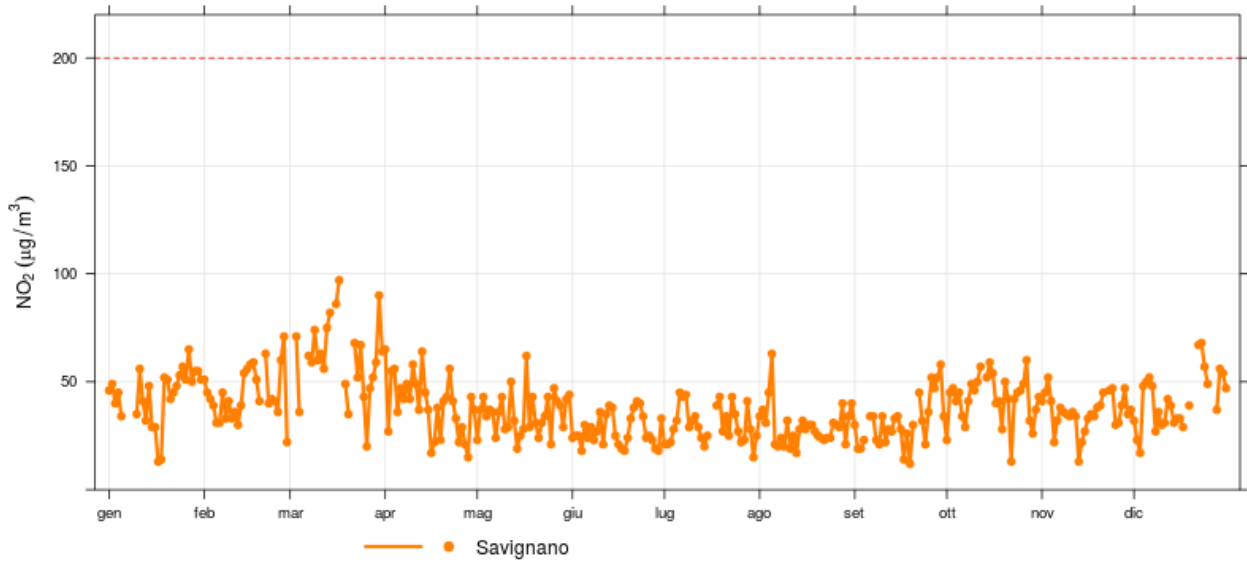
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



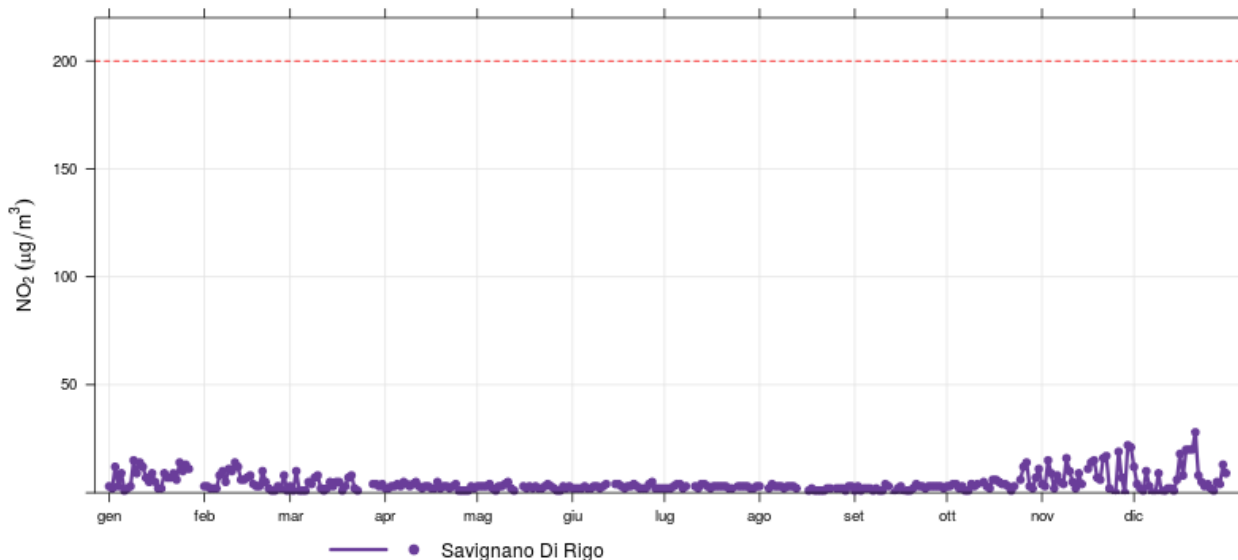
**concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto**



**concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto**

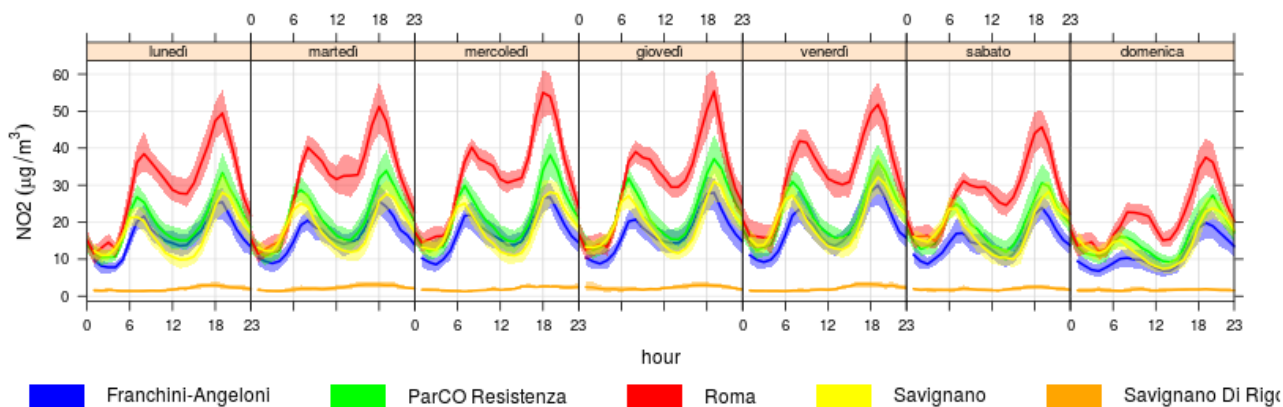


### concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto

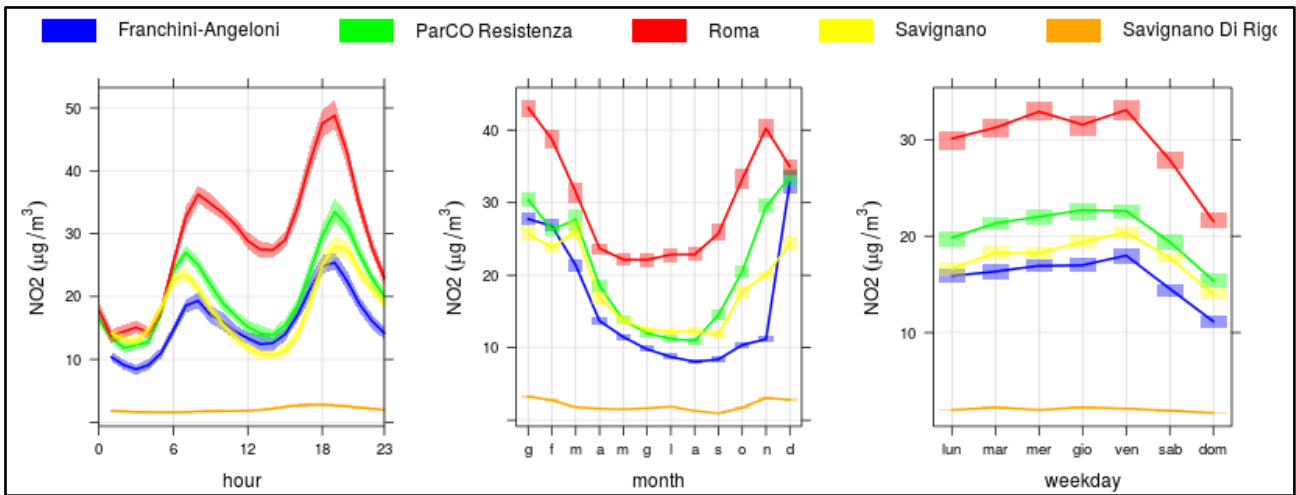


### NO2 Analisi del trend annuale

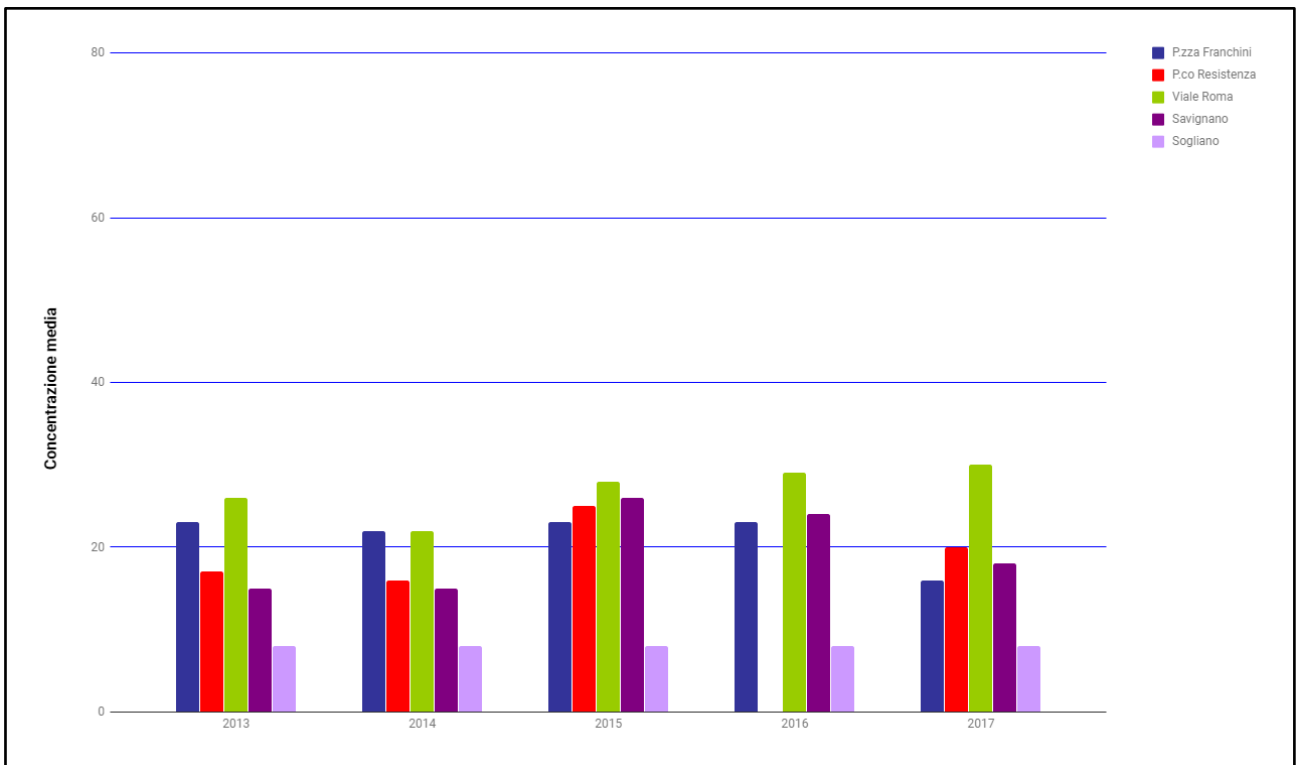
Il grafico seguente mostra il trend orario e settimanale dei dati di NO2 aggregati per stazione. Dove i colori si sovrappongono, le stazioni hanno valori mediamente simili. Dal grafico spiccano i valori mediamente più alti nella stazione di viale Roma e decisamente di fondo nella stazione di Sogliano di Rigo che evidenzia comunque dati leggermente superiori in corrispondenza delle ore di punta. La stazione di Savignano presenta valori analoghi a quelli delle altre stazioni non da traffico ma gli orari di punta sono anticipati alla mattina e ritardati alla sera.



I grafici seguenti mostrano l'andamento medio giornaliero, indipendentemente dal giorno della settimana, l'andamento medio mensile e l'andamento medio settimanale. Interessante notare il brusco calo dei valori nel fine settimana.

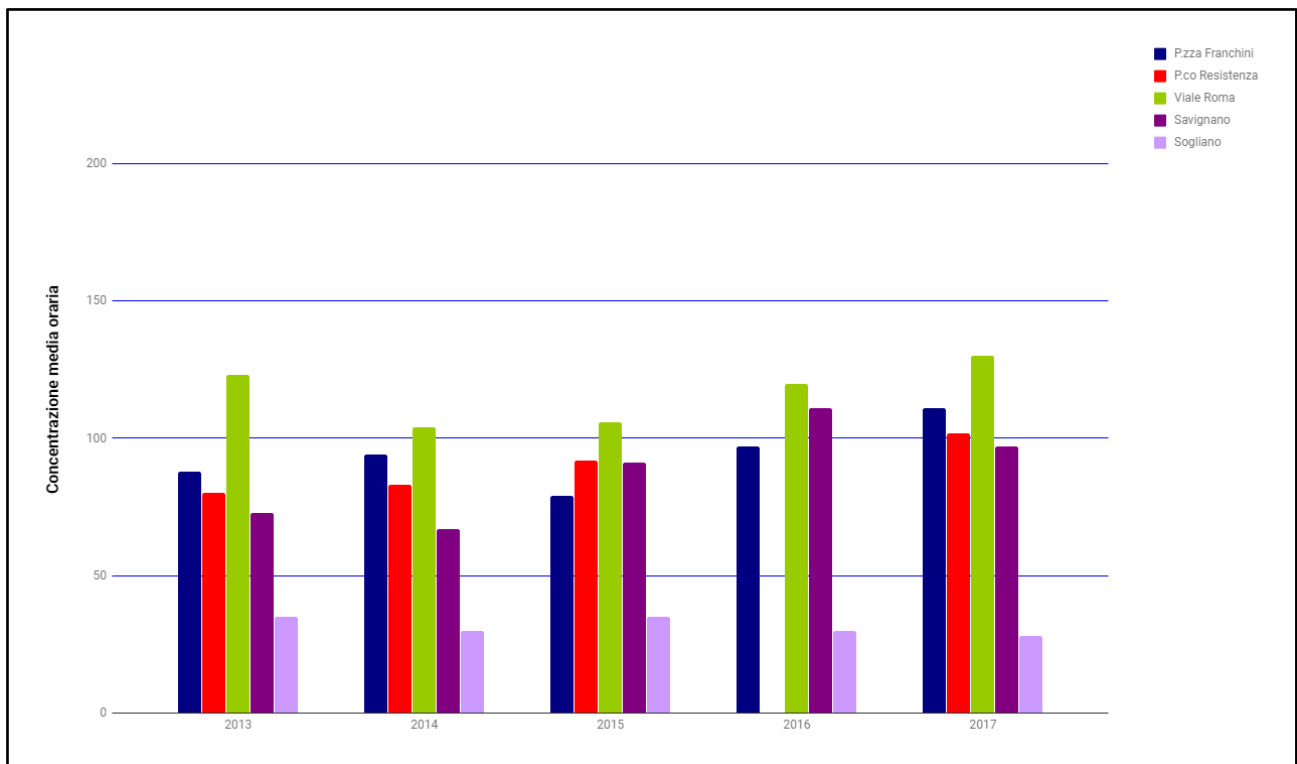


**Concentrazione media annua**

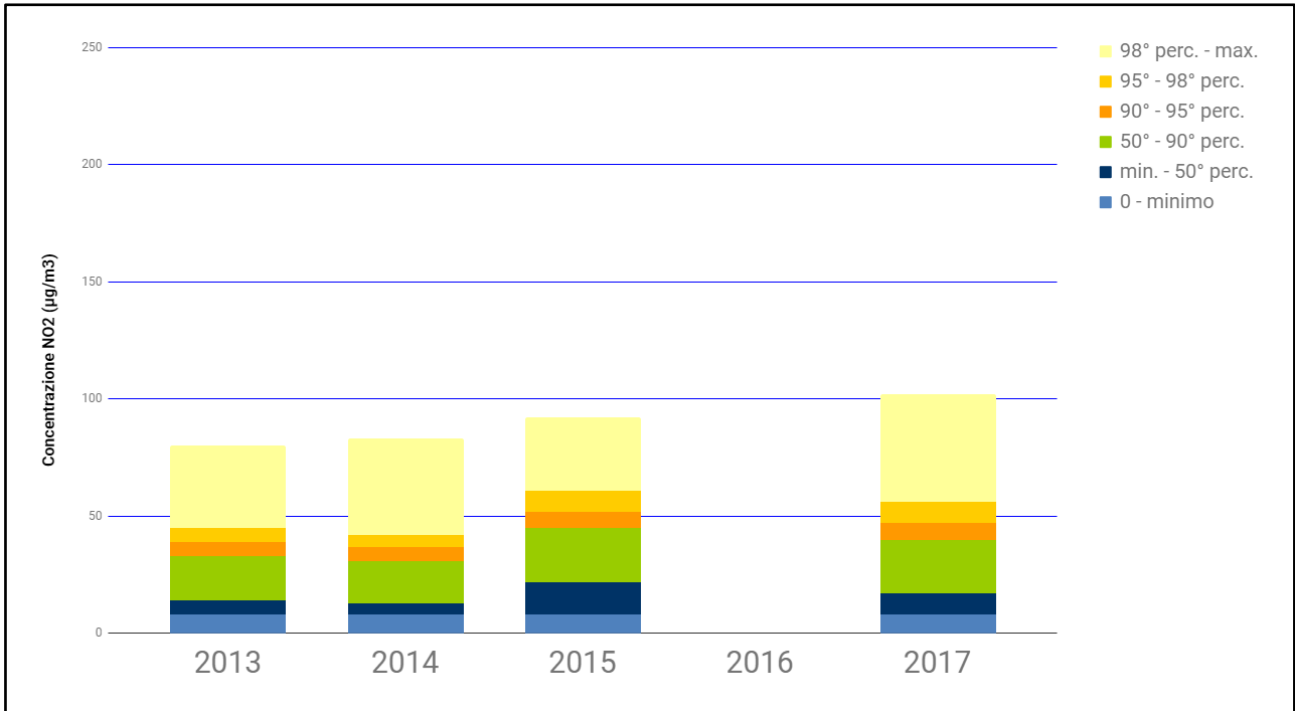


**Concentrazione media oraria massima annua**

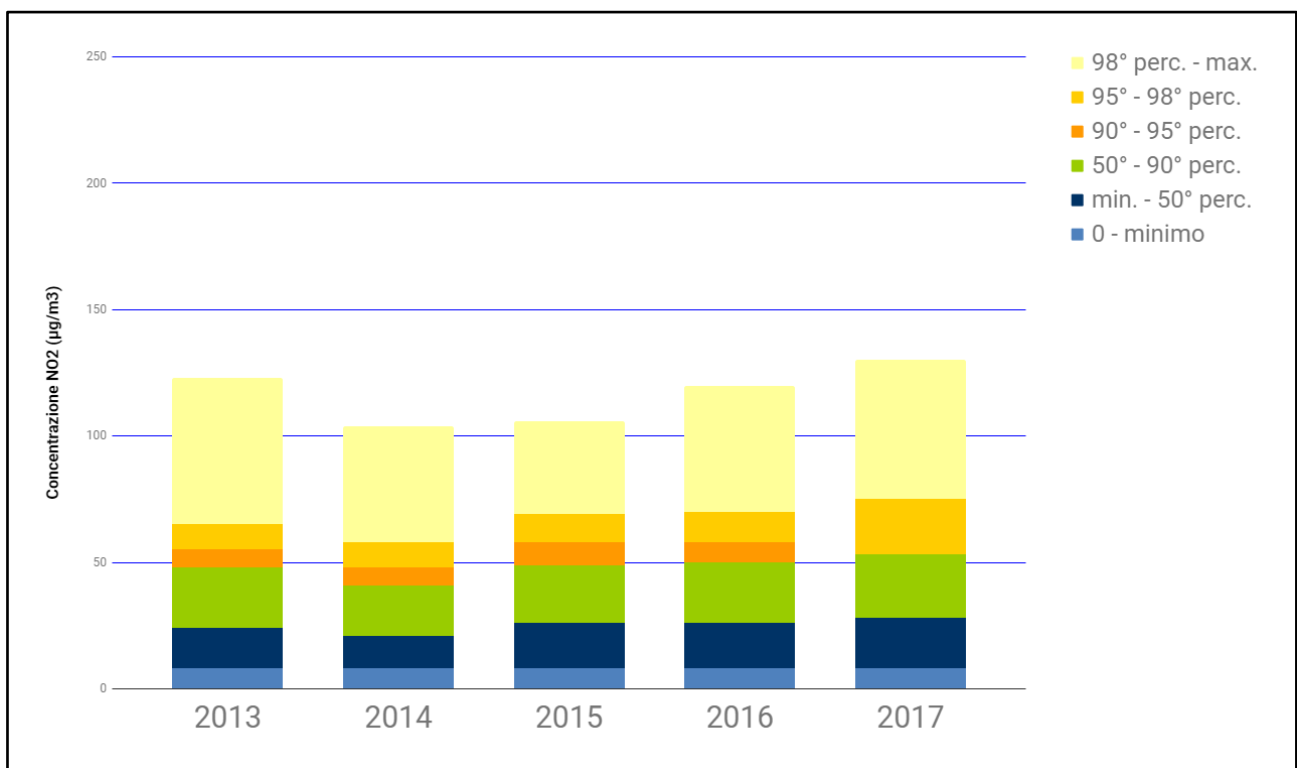




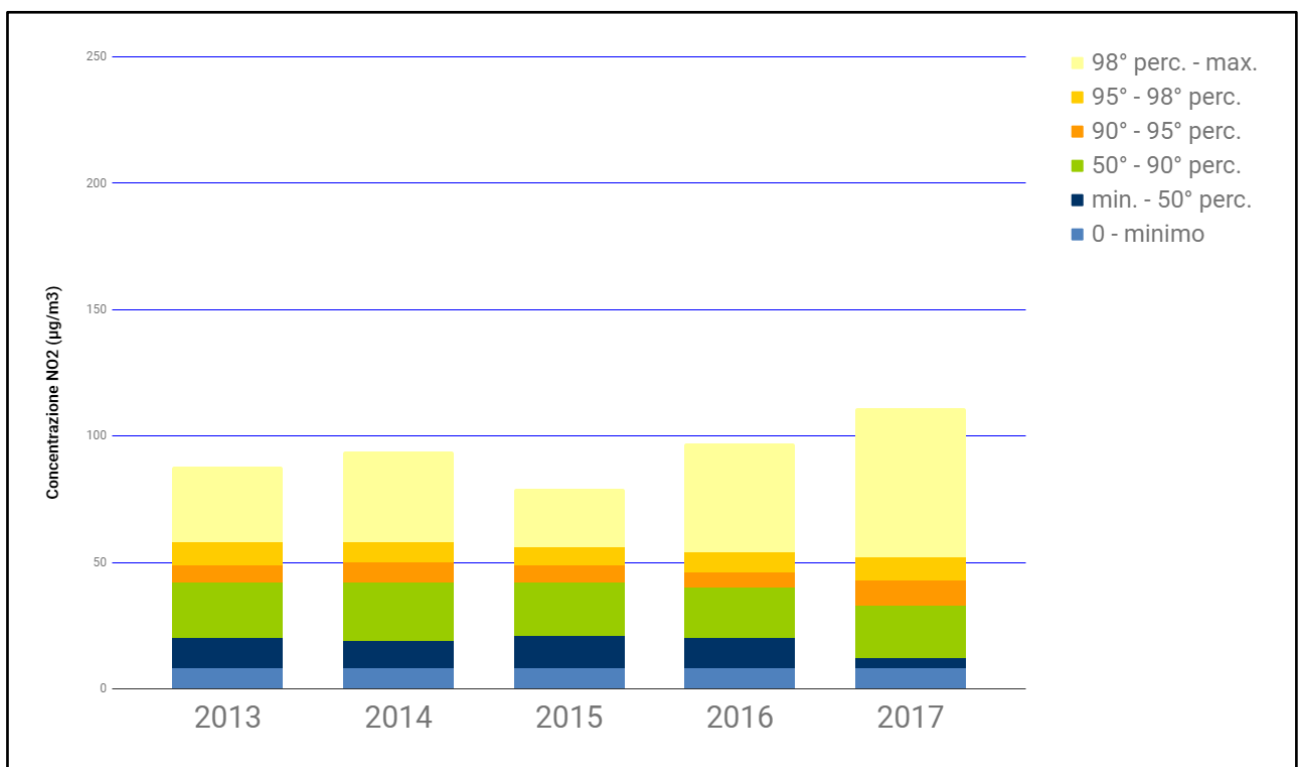
Parco della Resistenza					
NO2 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<12	<12	<12	ND	<12
media	17	16	25	ND	20
massimo	80	83	92	ND	102
50°	14	13	22	ND	17
90°	33	31	45	ND	40
95°	39	37	52	ND	47
98°	45	42	61	ND	56
rendimento %	98	93	91	53	97



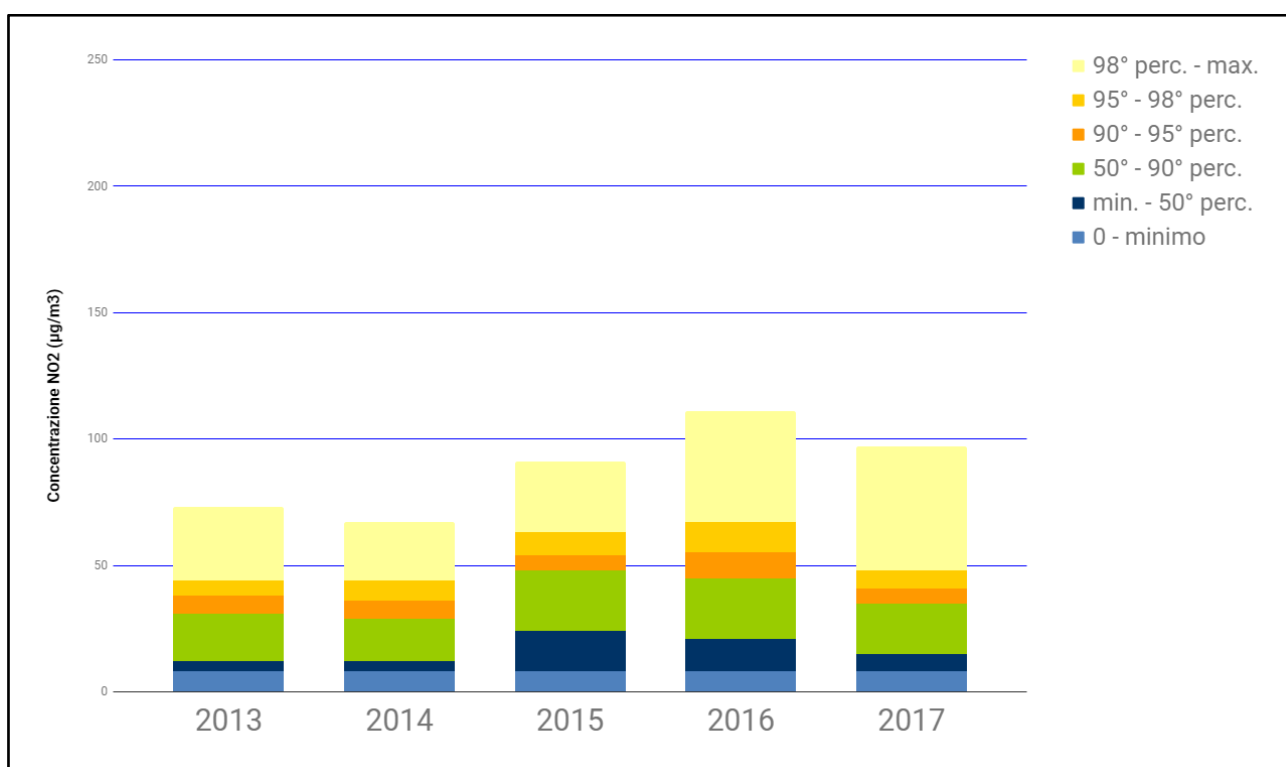
Viale Roma					
NO2 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	26	22	28	29	30
massimo	123	104	106	120	130
50°	24	21	26	26	28
90°	48	41	49	50	53
95°	55	48	58	58	53
98°	65	58	69	70	75
rendimento %	90	96	83*	88	94



Cesena piazza Franchini					
NO2 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	23	22	23	23	16
massimo	88	94	79	97	111
50°	20	19	21	20	12
90°	42	42	42	40	33
95°	49	50	49	46	43
98°	58	58	56	54	52
rendimento %	88	96	96	96	96



Savignano sul Rubicone					
NO2 (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	15	15	26	24	18
massimo	73	67	91	111	97
50°	12	12	24	21	15
90°	31	29	48	45	35
95°	38	36	54	55	41
98°	44	44	63	67	48
rendimento %	98	99	88*	94	94



## NO<sub>2</sub> Giudizio sintetico

In generale, come per gli altri inquinanti, i valori di ossidi di azoto si sono mantenuti in linea con quelli degli anni precedenti, con un lieve aumento dei valori massimi e sostanziale stazionarietà dei valori medi.

La stazione da traffico di viale Roma, a Forlì, presenta medie del tutto allineate a quelle delle altre cabine.

A Sogliano, la stazione di fondo remoto, il biossido di azoto risulta praticamente assente per la maggior parte dell'anno.

Relativamente ai superamenti dei limiti normativi (concentrazione media annuale 40 µg/m<sup>3</sup>, concentrazione massima oraria 200 µg/m<sup>3</sup> da non superarsi più di 18 volte in un anno e soglia di allarme concentrazione massima oraria 400 µg/m<sup>3</sup>) non si registrano superamenti da diversi anni.

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

**O<sub>3</sub> Elaborazioni statistiche dei dati annuali**

**medie orarie e AOT40**

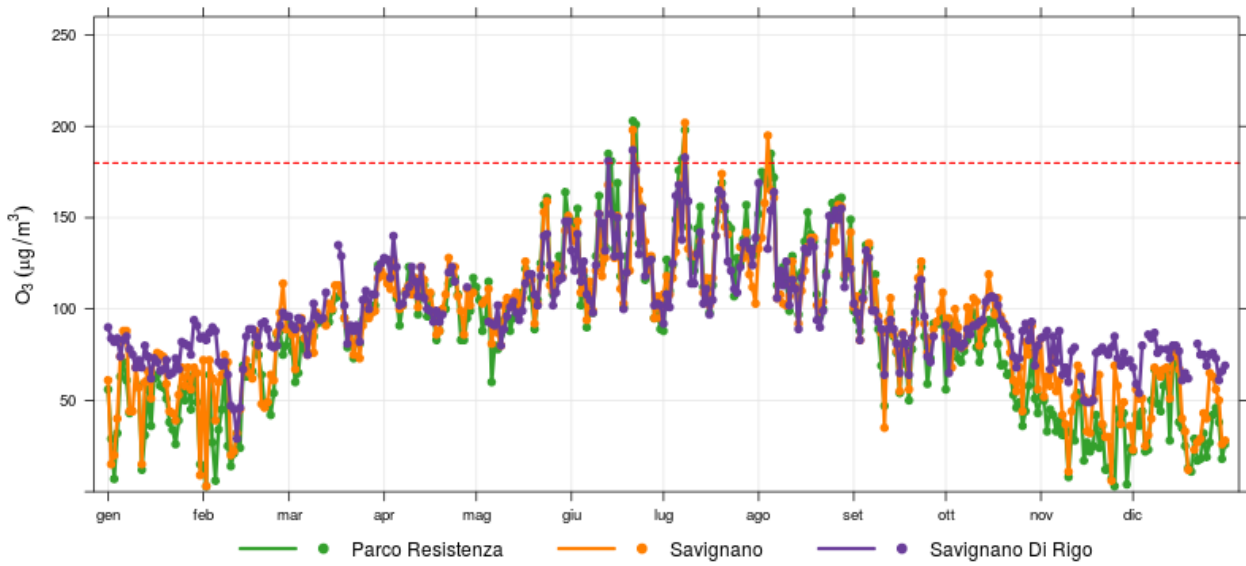
stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	AOT40 per la vegetazione	AOT40 per le foreste
Parco Resistenza	96	<10	203	52	47	107	124	144	33408	51987
Savignano	96	<10	202	51	45	106	119	136	31162	48188
Savignano di Rigo	97	<10	187	85	83	117	127	139	32165	53536

**Superamenti**

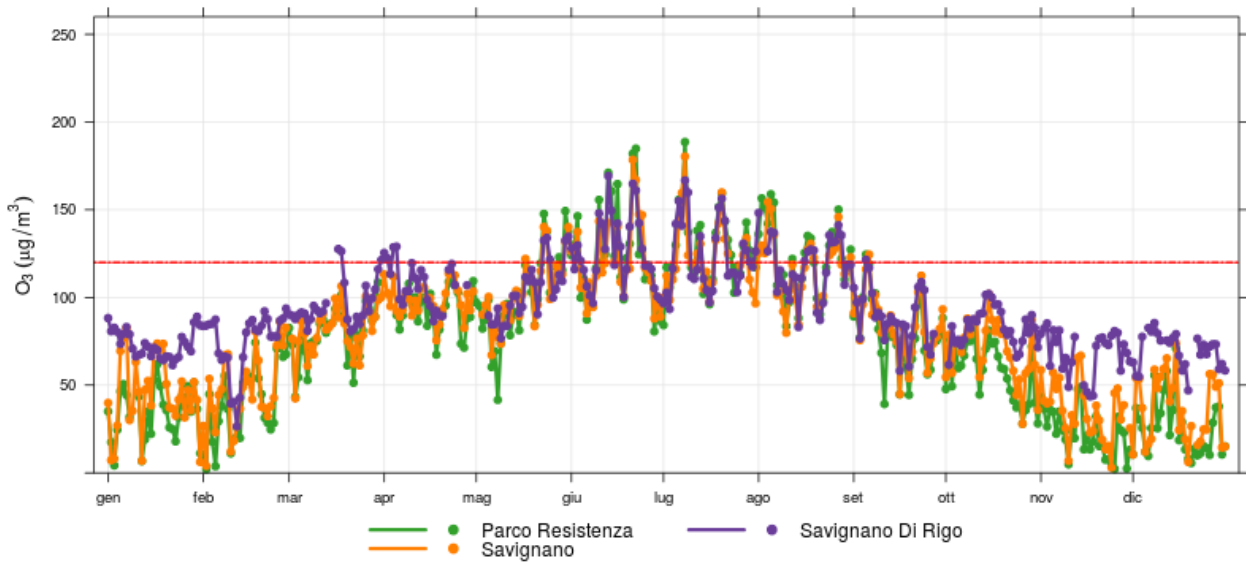
stazione	% dati validi	Sup. 180 (ore)	sup. 120 (giorni)
Parco Resistenza	98	23	54
Savignano	98	10	44
Savignano di Rigo	94	7	54

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

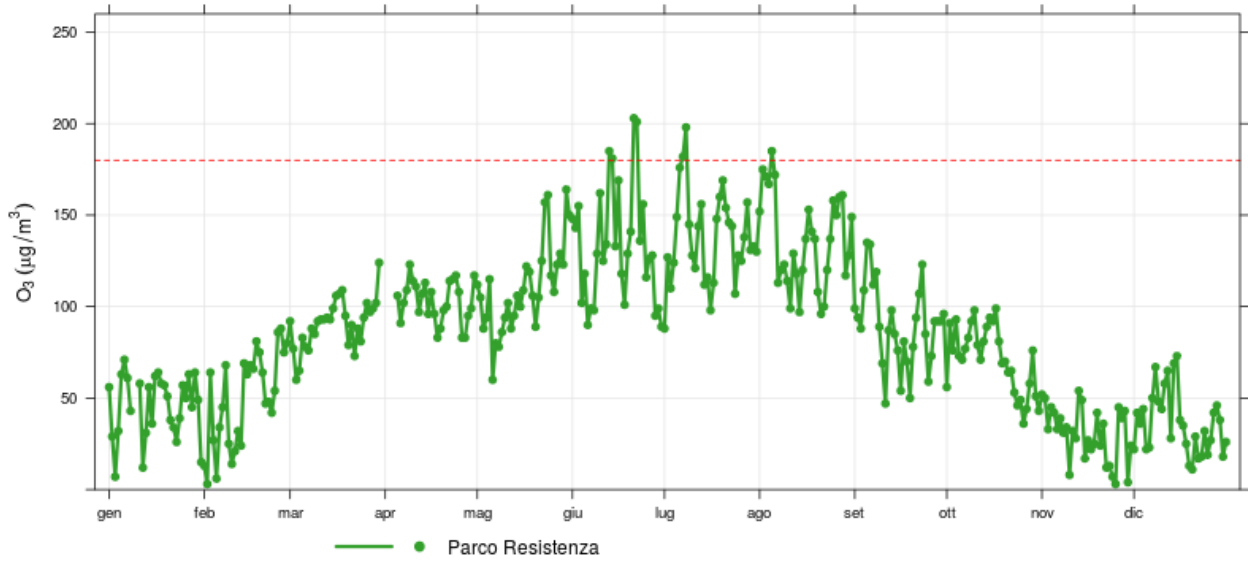
concentrazioni massime giornaliere di ozono



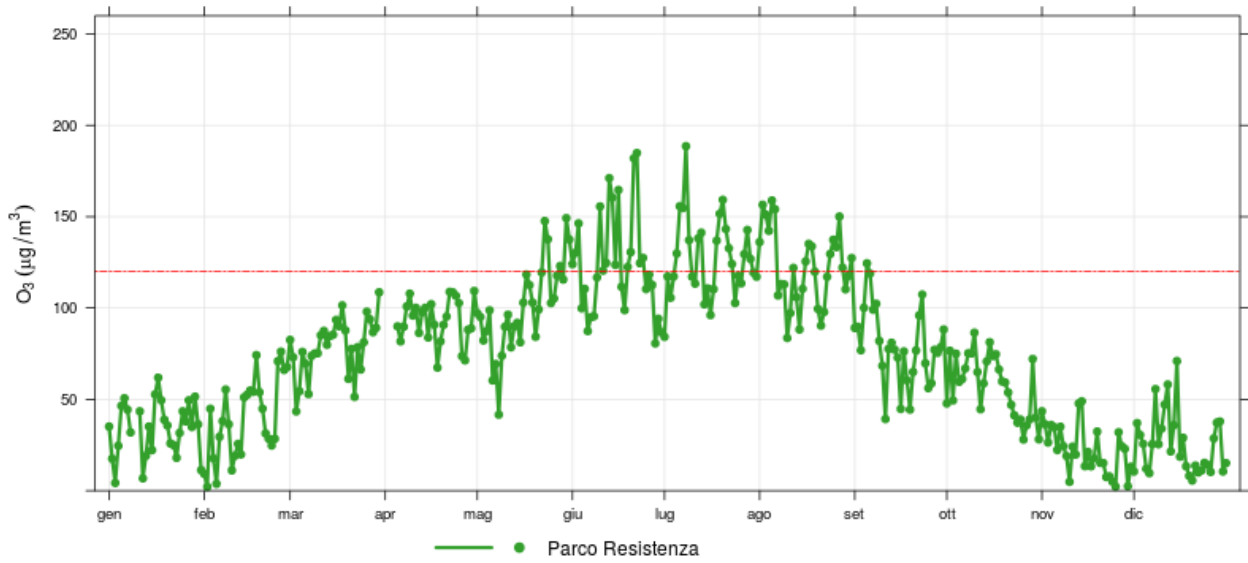
massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



### concentrazioni massime giornaliere di ozono

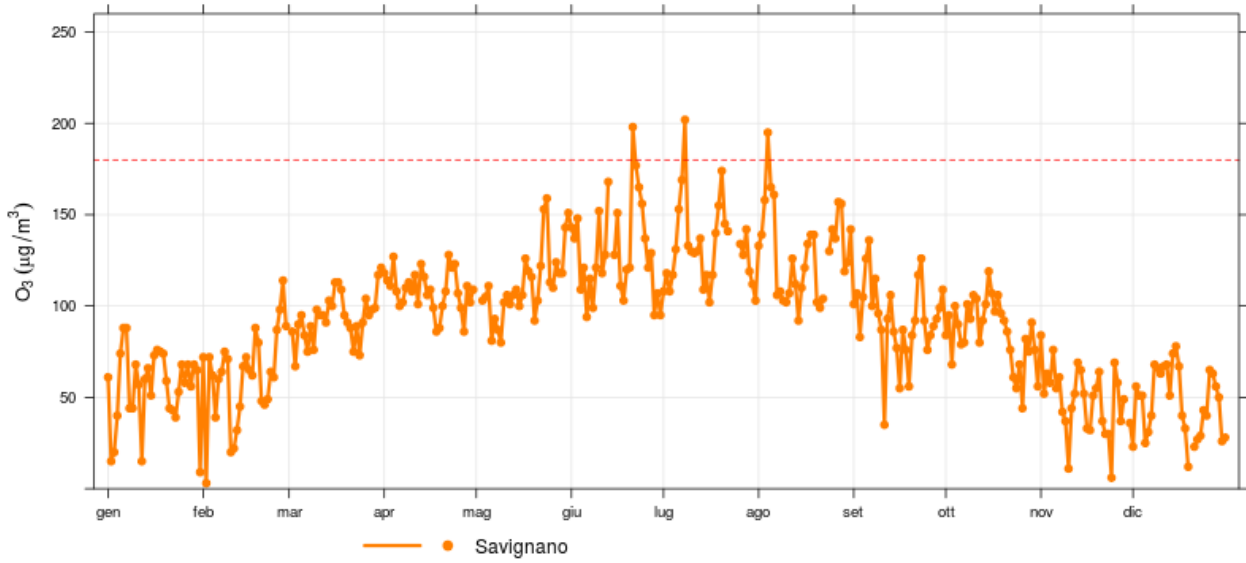


### massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono

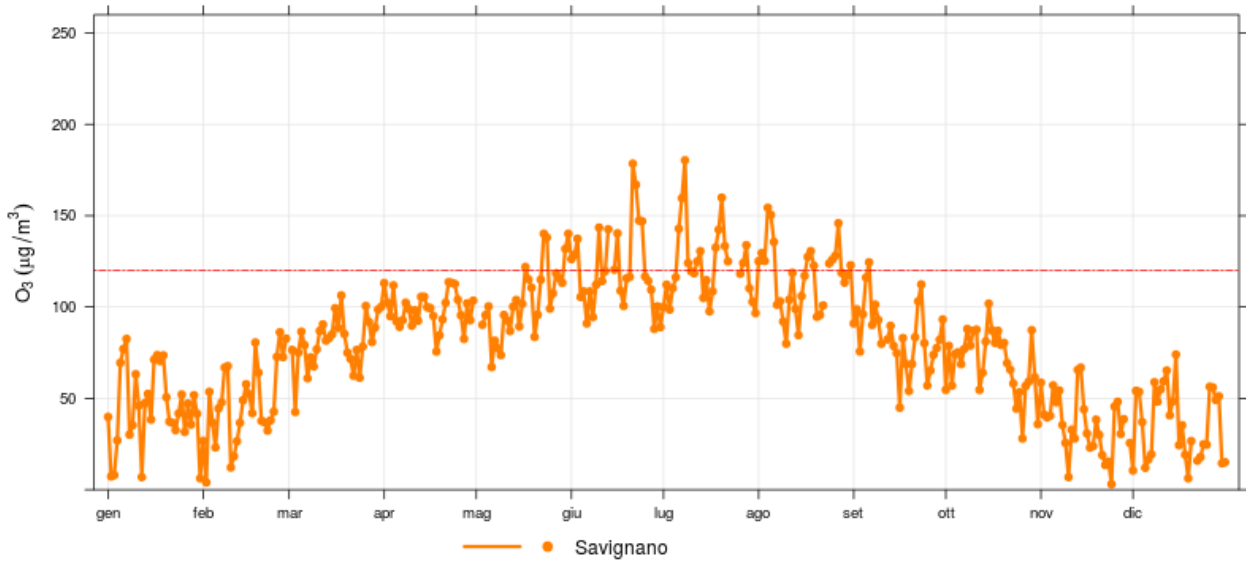




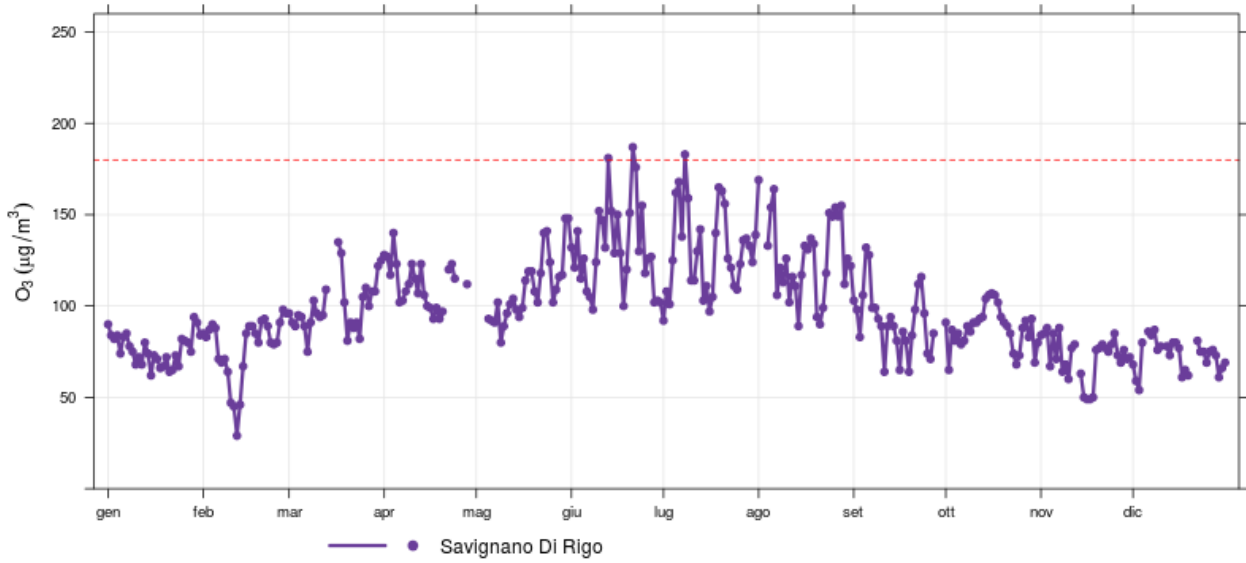
### concentrazioni massime giornaliere di ozono



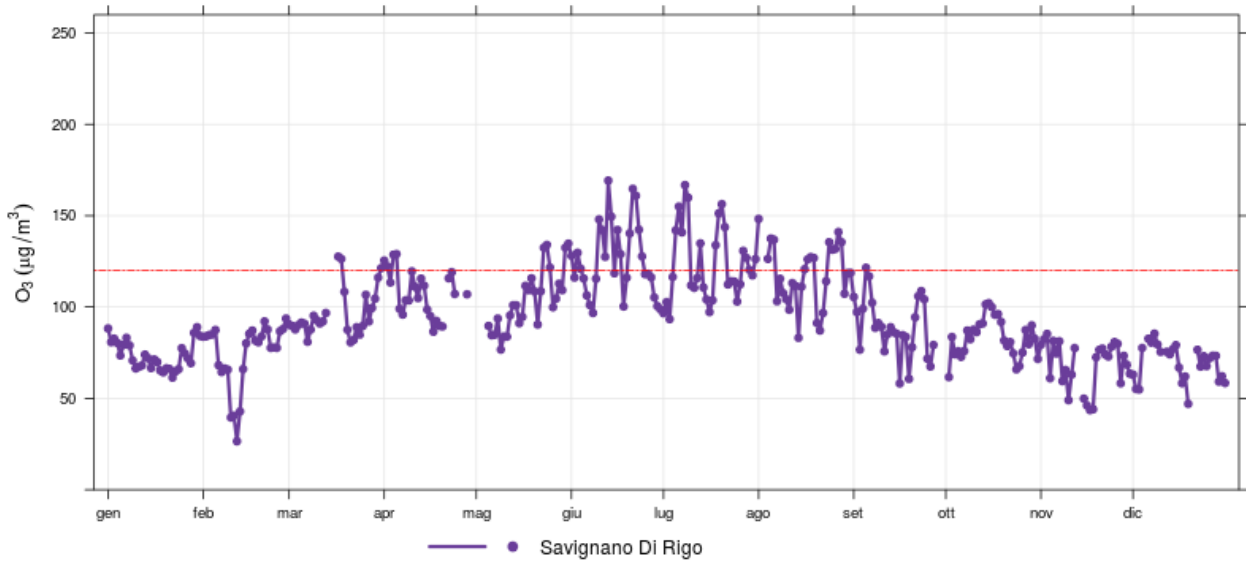
### massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



### concentrazioni massime giornaliere di ozono

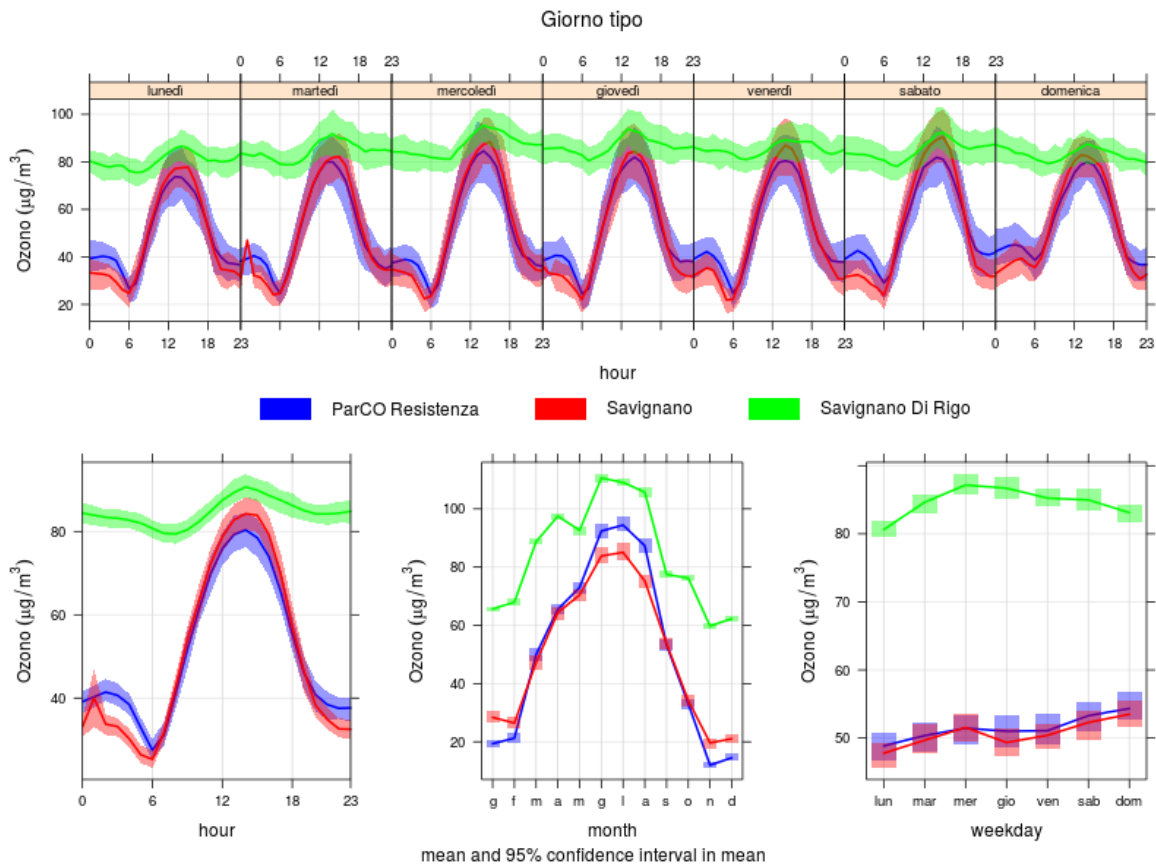


### massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono

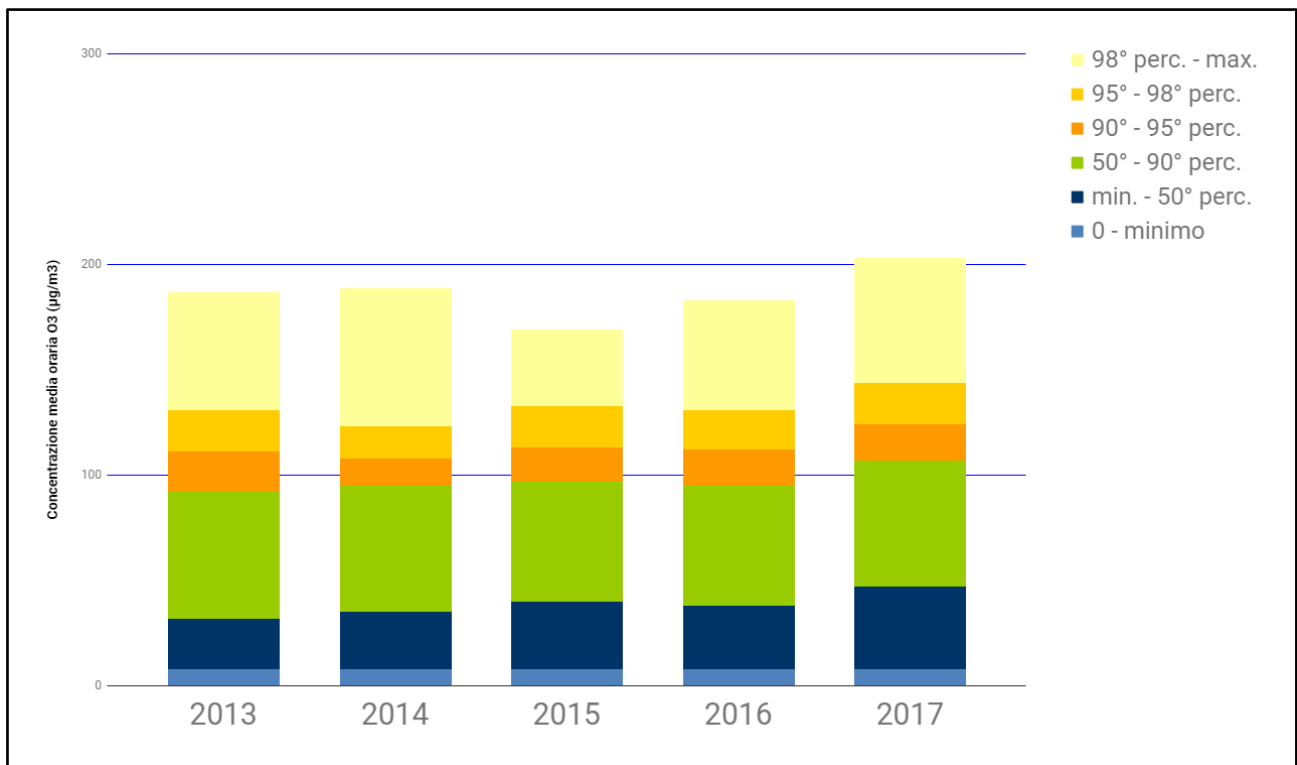


## O<sub>3</sub> (Ozono)    Analisi del trend annuale

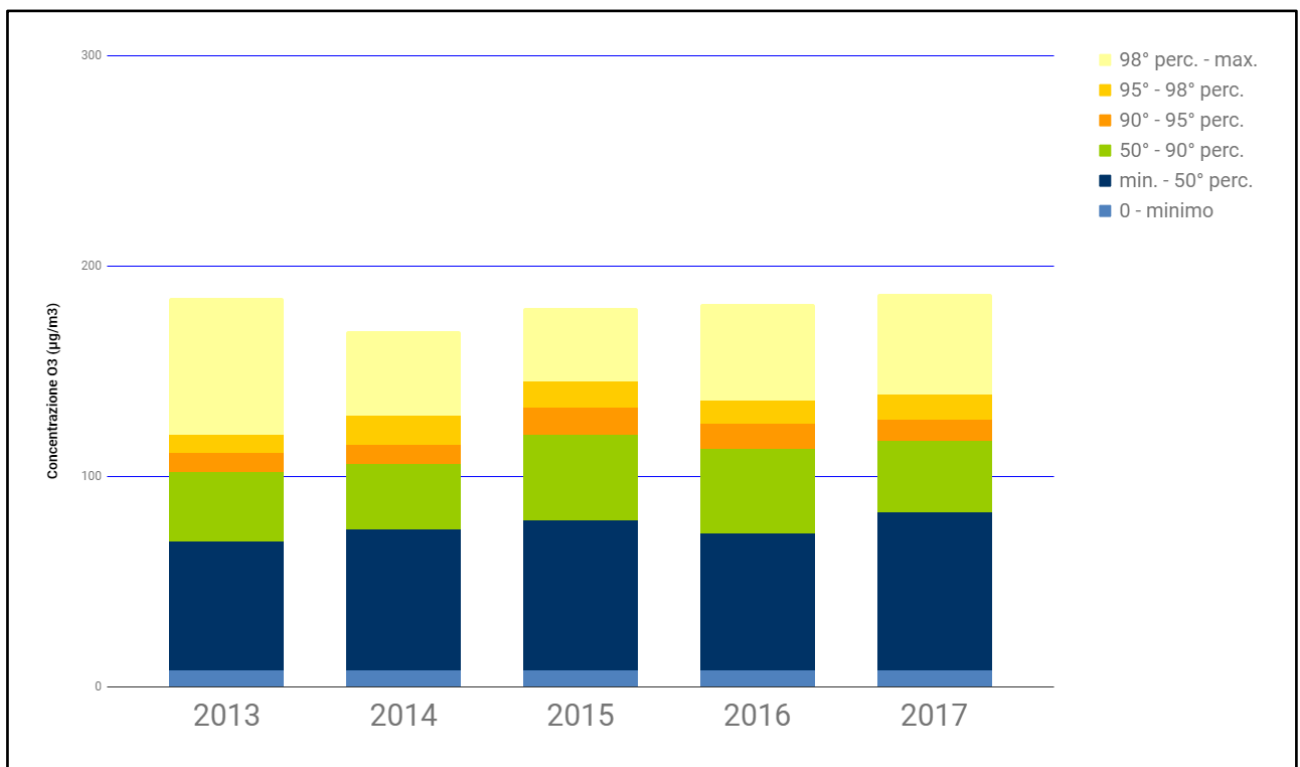
Nei grafici seguenti, con le stesse modalità grafiche già viste per il biossido di azoto, sono riportati i trend giornalieri, settimanali e mensili dell'ozono nelle varie stazioni. Si evidenzia come l'ozono nella stazione di Savignano di Rigo abbia un andamento piuttosto indipendente dall'ora del giorno, al contrario delle altre stazioni in cui le ore centrali risultano particolarmente. I mesi più caldi e con maggiore insolazione registrano i valori alti per questo inquinante.



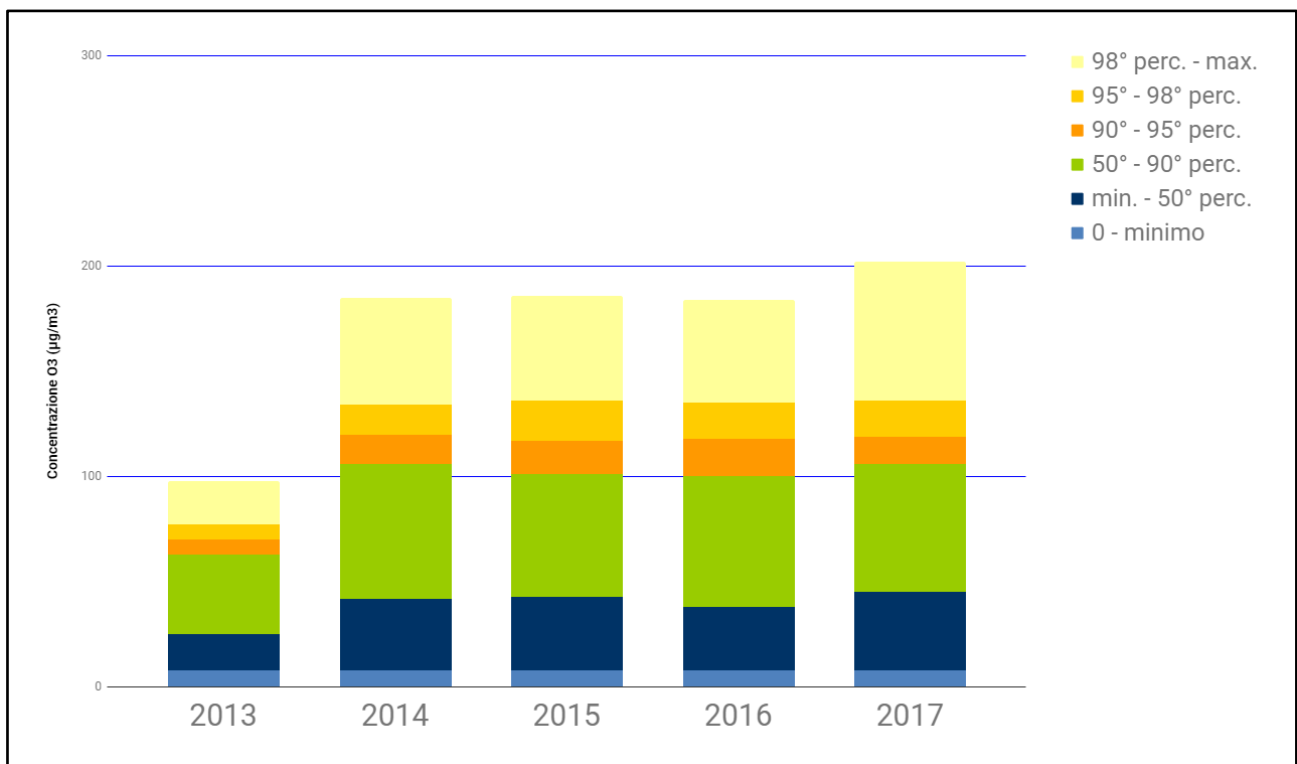
Forlì - Parco della Resistenza					
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	41	42	45	43	52
massimo	187	189	169	183	203
50°	32	35	40	38	47
90°	92	95	97	95	107
95°	111	108	113	112	124
98°	131	123	133	131	144
rendimento %	97	91	97	96	98



Savignano di Rigo					
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	70	74	83	76	85
massimo	185	169	180	182	187
50°	69	75	79	73	83
90°	102	106	120	113	117
95°	111	115	133	125	127
98°	120	129	145	136	139
rendimento %	93	98	96	97	94



Savignano					
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	29	48	49	45	51
massimo	98	185	186	184	202
50°	25	42	43	38	45
90°	63	106	101	100	106
95°	70	120	117	118	119
98°	77	134	136	135	136
rendimento %	79 **	98	92	96	98



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

Nel 2017 si sono registrate alcune giornate particolarmente critiche per l'ozono con valori che hanno superato anche la soglia di 180 µg/m<sup>3</sup> e più superamenti della soglia di 120 µg/m<sup>3</sup> rispetto al 2016. I valori medi del 2017 sono comunque allineati a quelli dell'anno precedente evidenziando una residua criticità per l'ozono, che non va diminuendo con il tempo. La natura secondaria dell'ozono è strettamente legata ai livelli di insolazione dei mesi estivi e inversamente proporzionale, almeno nelle città, alle concentrazioni di ossidi di azoto.

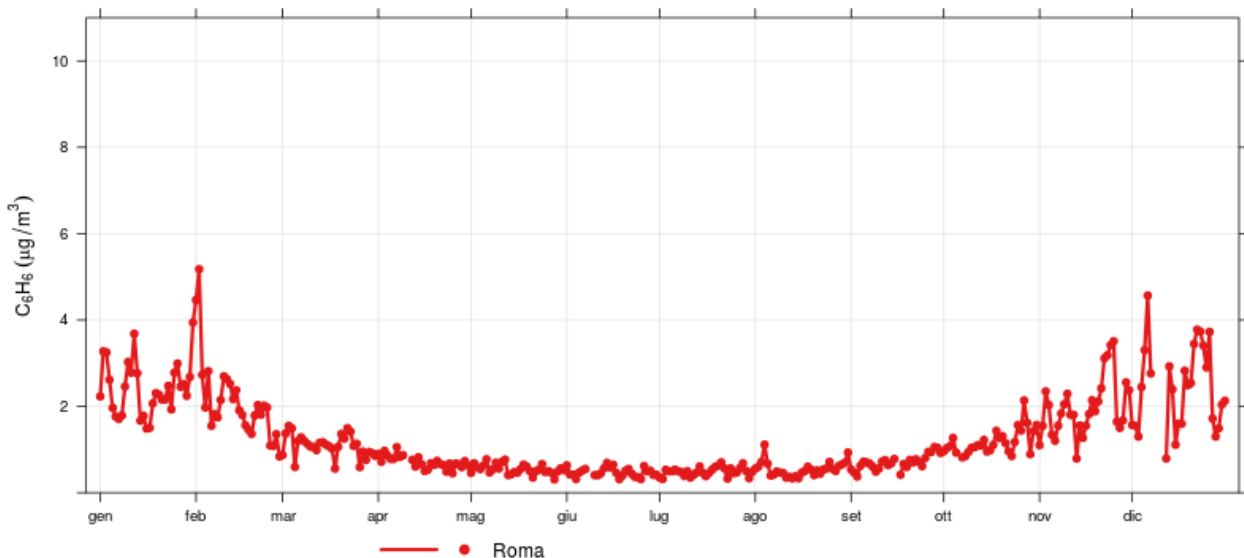
## C<sub>6</sub> H<sub>6</sub> (Benzene)

### C<sub>6</sub> H<sub>6</sub> (Benzene) Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Roma	98	< 0.5	10.8	1.2	0.8	2.6	3.4	4.6	0

### C<sub>6</sub> H<sub>6</sub> (Benzene) Andamenti giornalieri

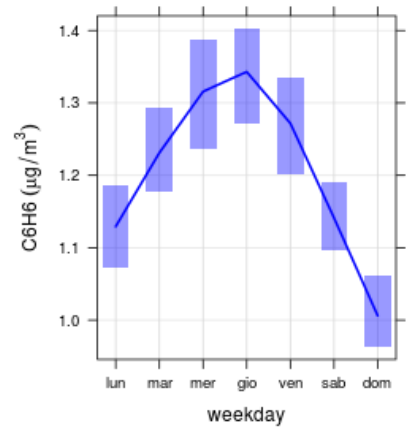
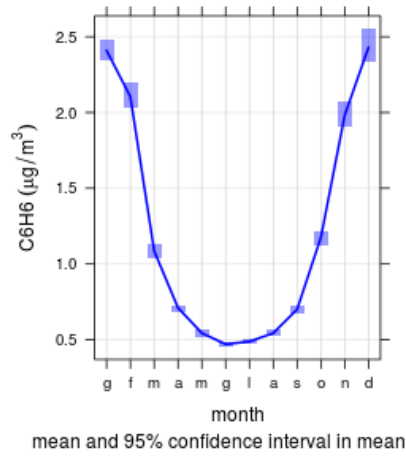
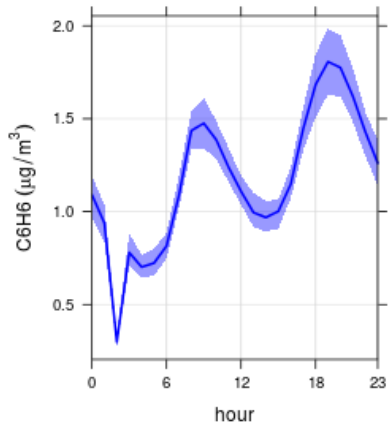
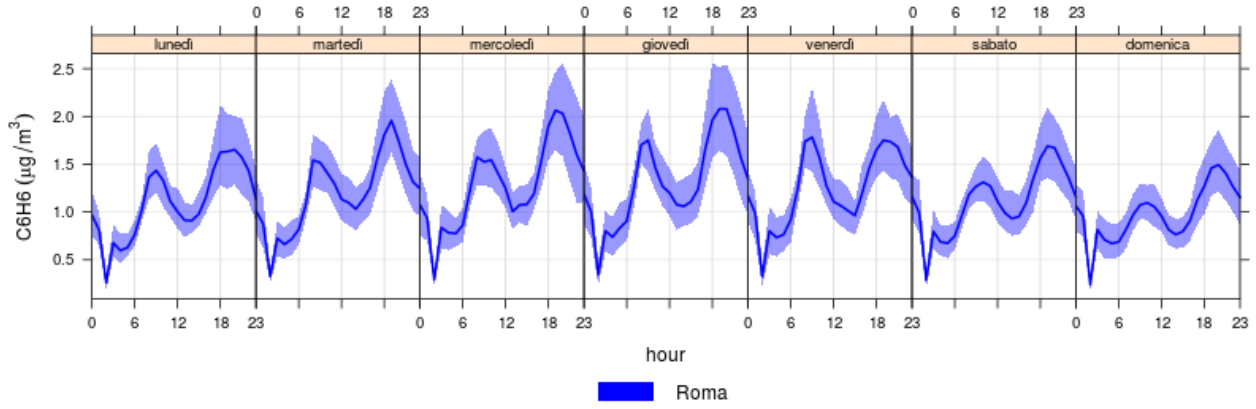
concentrazioni medie giornaliere di benzene



### C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (Benzene) Analisi del trend annuale

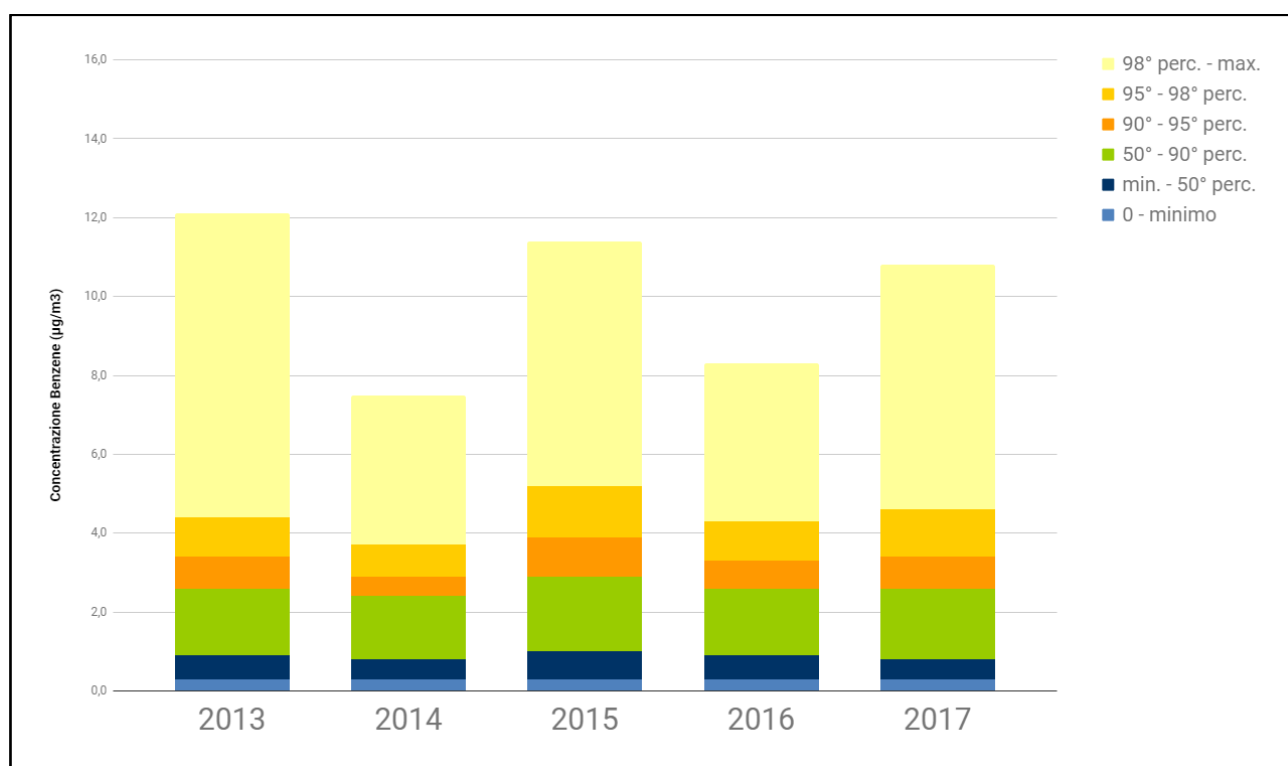
I grafici seguenti mostrano, con le stesse modalità degli inquinanti già discussi, il trend giornaliero, settimanale e mensile del benzene nella stazione di viale Roma. Come per l'NO<sub>2</sub>, il benzene è un tipico inquinante da traffico e nel fine settimana è evidente la sua diminuzione.

Giorno tipo





Forlì - Viale Roma					
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
media	1.3	1.1	1.4	1.2	1.2
massimo	12.1	7.5	11.4	8.3	10.8
50°	0.9	0.8	1	0.9	0.8
90°	2.6	2.4	2.9	2.6	2.6
95°	3.4	2.9	3.9	3.3	3.4
98°	4.4	3.7	5.2	4.3	4.6
rendimento %	94	95	91	91	98



### C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (Benzene) Giudizio sintetico

Il 2017 ha registrato valori medi allineati a quelli degli anni precedenti con valori di punta più alti rispetto a quelli del 2014. I limiti normativi sono comunque rispettati da tempo.

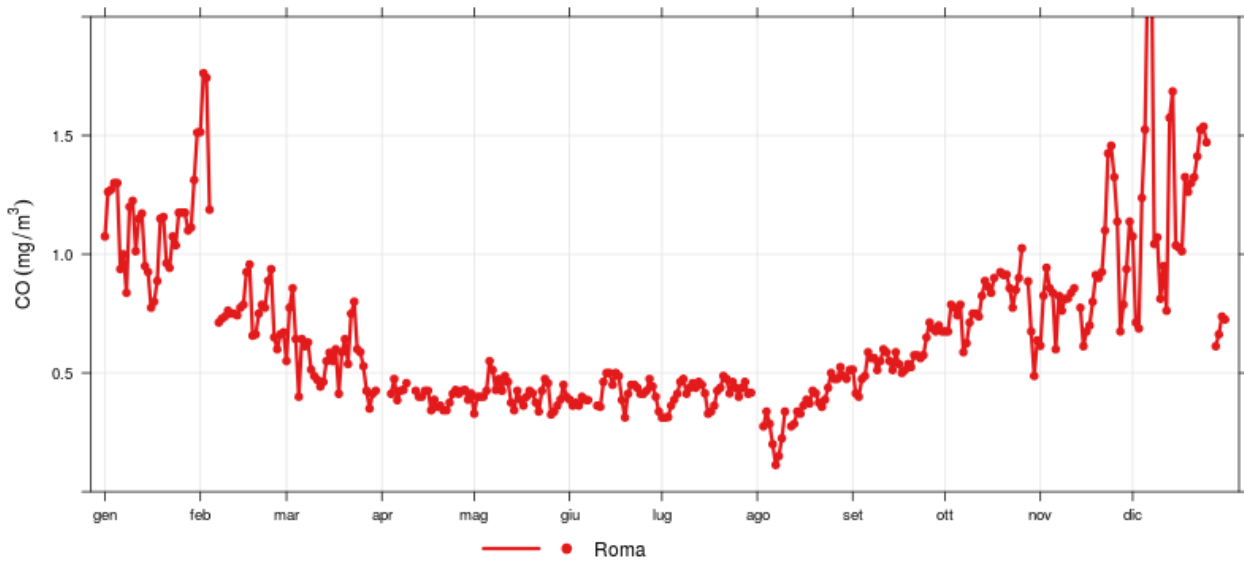
**CO (Monossido di carbonio)**

**CO (Monossido di carbonio) Elaborazioni statistiche dei dati annuali**

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Roma	95	< 0.6	3.4	< 0.6	< 0.6	0.9	1.1	1.3	0

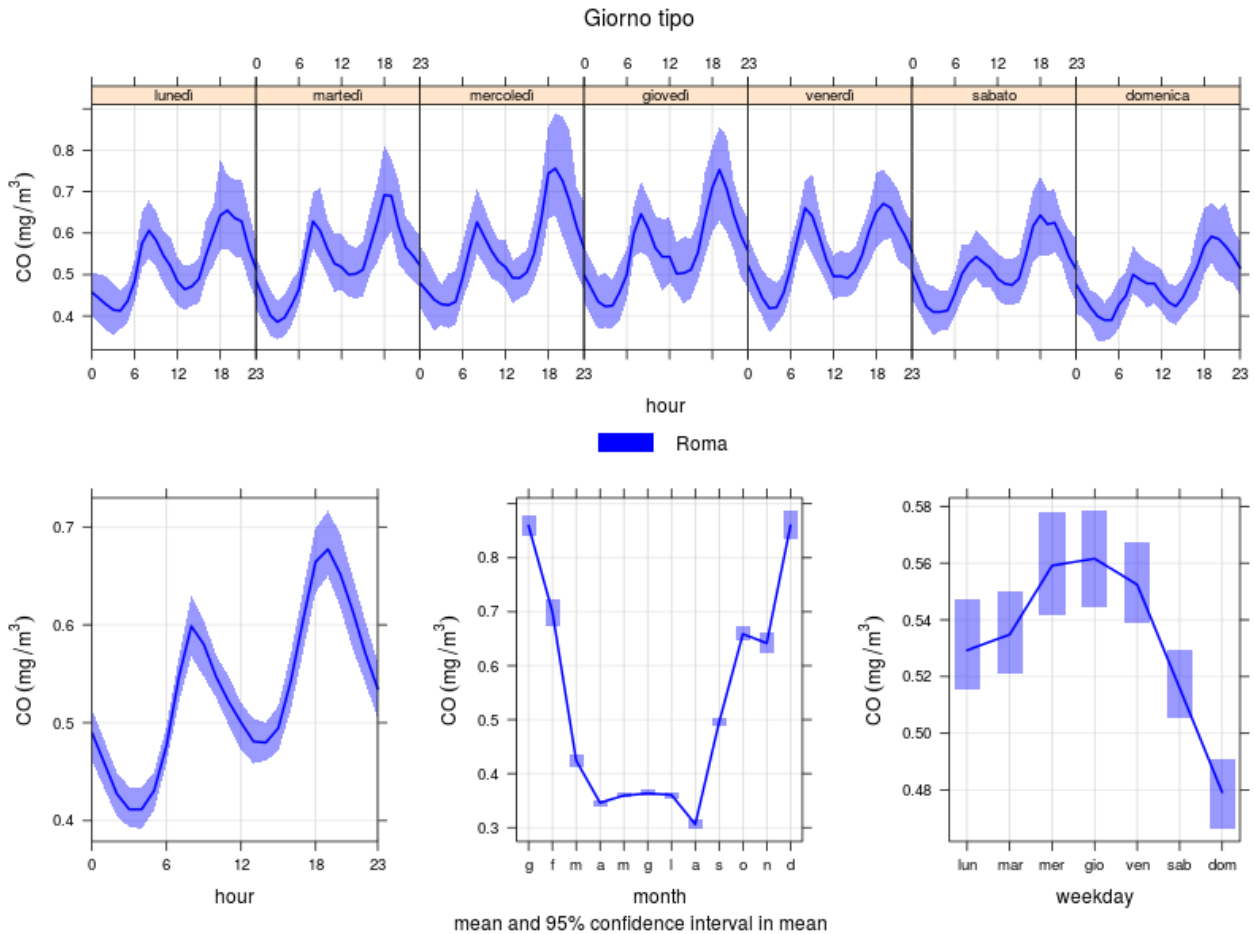
**CO (Monossido di carbonio) Andamenti giornalieri**

massimi giornalieri della media di 8 ore di CO

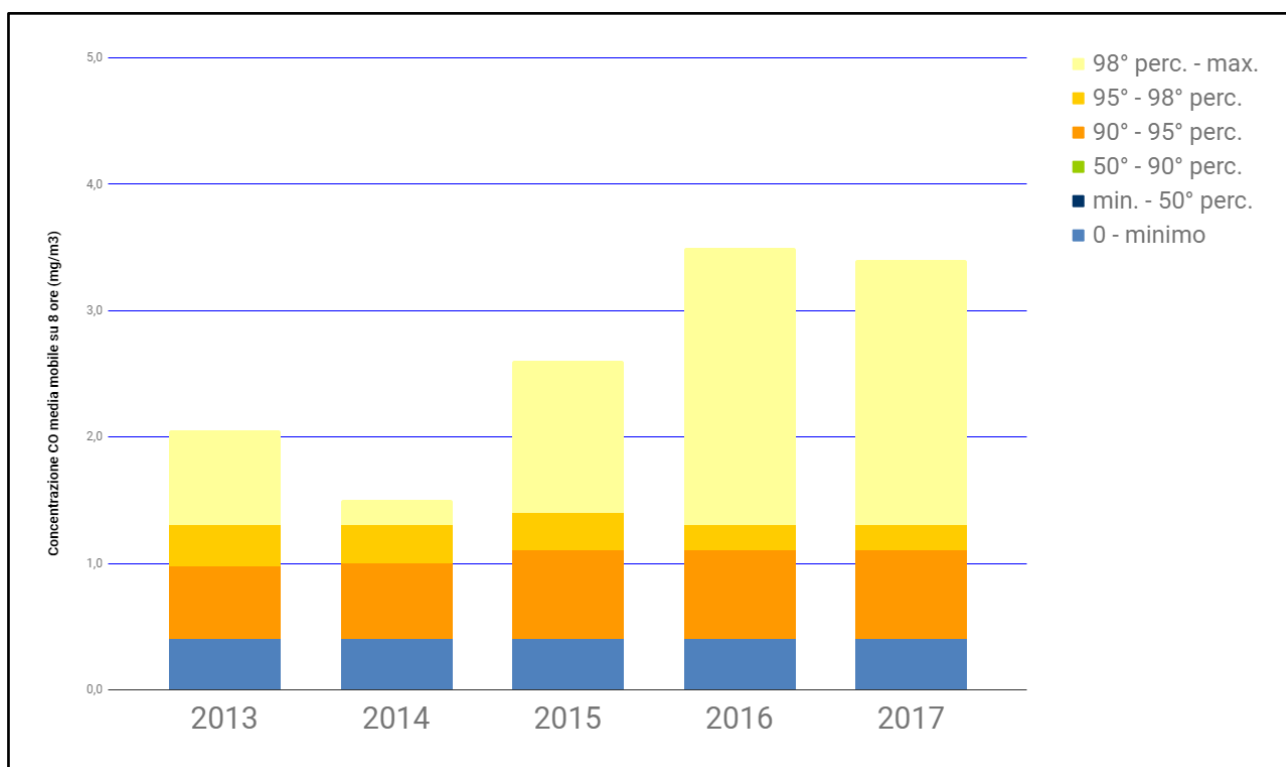


## CO (Monossido di carbonio) Analisi del trend annuale

I grafici seguenti mostrano il trend giornaliero, settimanale e mensile dei valori di CO. L'andamento, molto simile a quello del benzene, evidenzia valori estremamente bassi. Le differenze apparentemente significative nell'arco della giornata e nel corso della settimana sono comunque molto vicine al limite strumentale di rilevabilità.



Forlì - Viale Roma					
CO (µg/m3)	2013	2014	2015	2016	2017
minimo	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
media	<0.6	<0.6	<0.6	0.6	<0.6
massimo	2.1	1.5	2.6	3.5	3.4
50°	< 0.6	<0.6	<0.6	0.6	<0.6
90°	0.8	0.9	1.0	1	0.9
95°	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1
98°	1.3	1.3	1.4	1.3	1.3
rendimento %	98	98	96	97	95



## CO (Monossido di carbonio) Giudizio sintetico

Il 2017 ha visto valori massimi di CO in linea con quelli registrati negli anni precedenti, con massimi allineati a quelli del 2016. I valori massimi si posizionano a circa un quarto del valore limite e i valori medi sono pari al limite di quantificazione, rendendo l'inquinante quantificabile praticamente solo nella stagione invernale.

## ASPETTI METEOROLOGICI

### Inquadramento meteo-climatico della Provincia di Forlì-Cesena

I processi dispersivi degli inquinanti emessi dalle diverse sorgenti avvengono all'interno dello strato dell'atmosfera a più stretto contatto con il suolo. Le forze in gioco sono costituite dalle caratteristiche del terreno e dall'attrito con il suolo, dal trasferimento di calore da e verso di esso e dall'emissione di inquinanti naturali o di natura antropica. I fattori meteorologici giocano un ruolo importante nei fenomeni di dispersione degli inquinanti: tra essi in particolare le precipitazioni, il vento, l'altezza di rimescolamento e la temperatura.

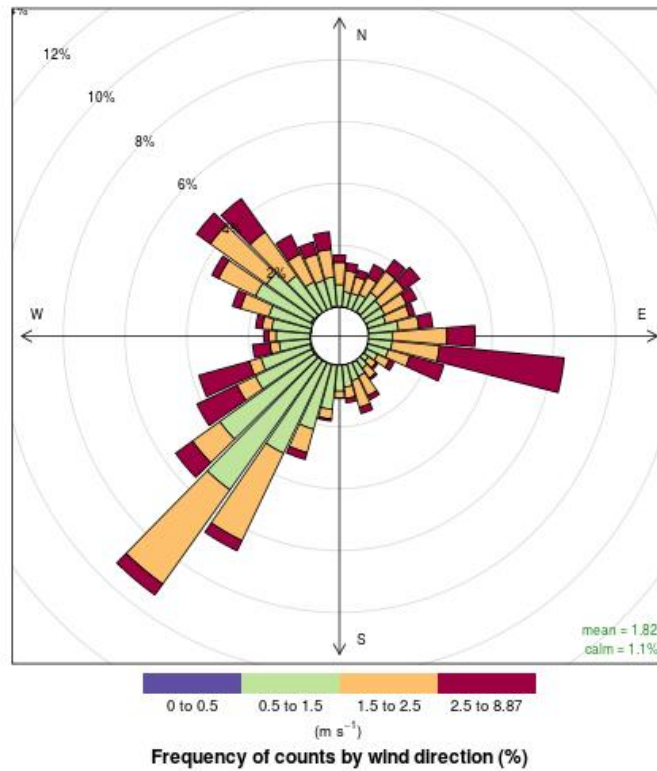
Il vento (intensità e direzione) e la turbolenza costituiscono le grandezze in grado di governare i moti dei gas all'interno di questo strato dell'atmosfera. Nelle ore diurne il sole, riscaldando la superficie terrestre, determina la formazione di flussi d'aria turbolenti e ascensionali a cui corrispondono correnti fredde verso il basso. Questi flussi convettivi raggiungono il loro massimo nel tardo pomeriggio e cessano circa mezz'ora prima del tramonto. Durante la notte, lo strato basso diventa stabile a causa del raffreddamento della superficie terrestre, che cede calore all'atmosfera sovrastante formando così lo strato limite notturno; in queste ore si ha il fenomeno di inversione termica, ossia la temperatura aumenta all'aumentare dell'altitudine. Durante l'inverno, dominato da vaste aree anticicloniche comuni a tutto il nord Italia, si determinano condizioni di inversione termica; queste condizioni, che si verificano nelle ore notturne, ma possono protrarsi anche per l'intero giorno, sono responsabili di una ridotta possibilità di dispersione degli inquinanti immessi nello strato atmosferico superficiale.

Al contrario, nel periodo estivo sono frequenti le condizioni meteorologiche di tempo stabile, intervallate a periodi di tempo perturbato caratterizzati da attività temporalesca; il riscaldamento del suolo, in queste condizioni, determina il rimescolamento convettivo dello strato più superficiale dell'atmosfera, con conseguente dispersione degli inquinanti. L'intensa radiazione solare determina tuttavia la formazione di ozono, i cui livelli elevati caratterizzano la stagione estiva.

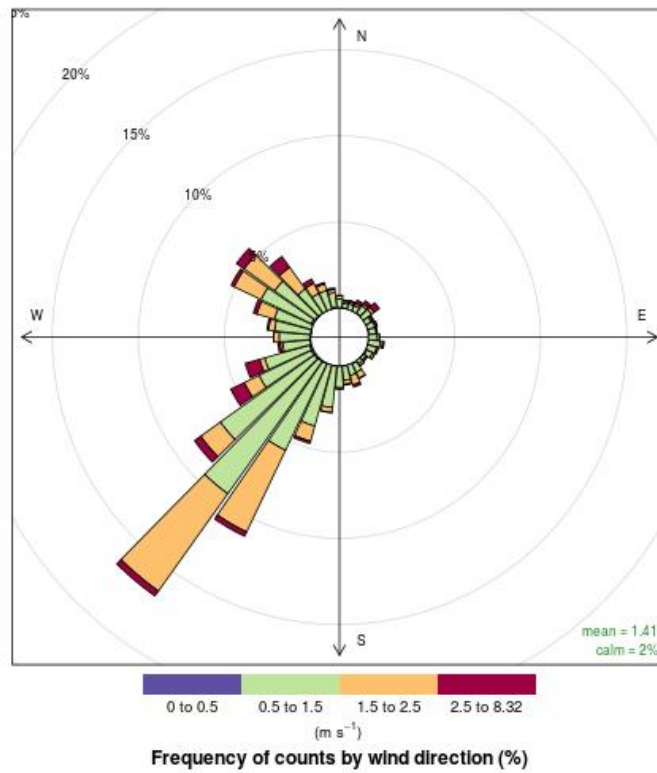
Il territorio provinciale risulta caratterizzato da altezze di rimescolamento più basse nella parte orientale indipendentemente dalla stagione, e da un andamento stagionale ed un ciclo giornaliero che presentano notevoli differenze tra l'estate e l'inverno e tra il giorno e la notte. I massimi valori diurni generalmente si verificano nell'entroterra nel periodo estivo, (1600-2000 m), quelli minimi caratterizzano invece il periodo invernale (500-700 m). Le altezze notturne subiscono variazioni molto minori, esse sono inferiori ai 200 m durante tutto il corso dell'anno.

L'anno 2017 è stato più favorevole del 2016 all'accumulo di  $PM_{10}$  e di ozono. La velocità e la direzione dei venti sono sovrapponibili negli anni, con differenze significative rilevabili solo nei singoli giorni di perturbazione.

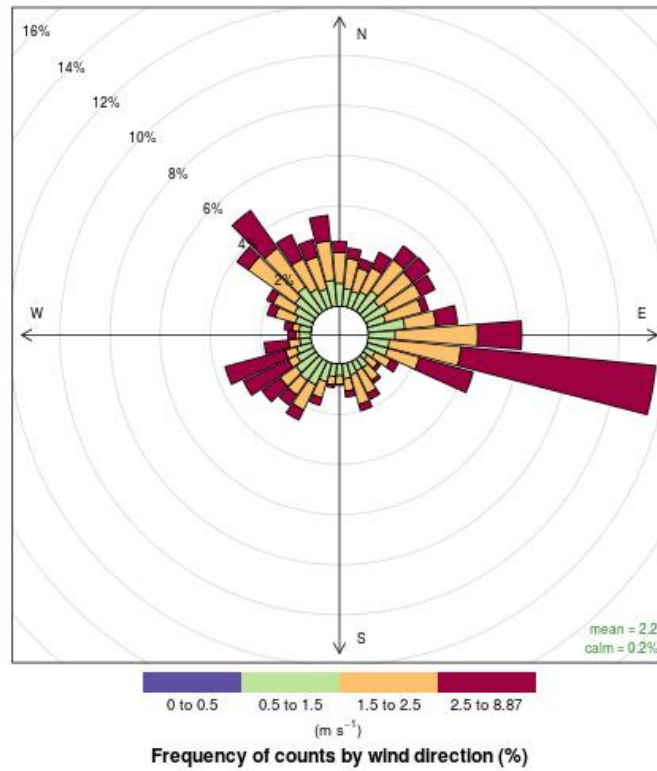
**Rosa dei venti annuale giornaliera**



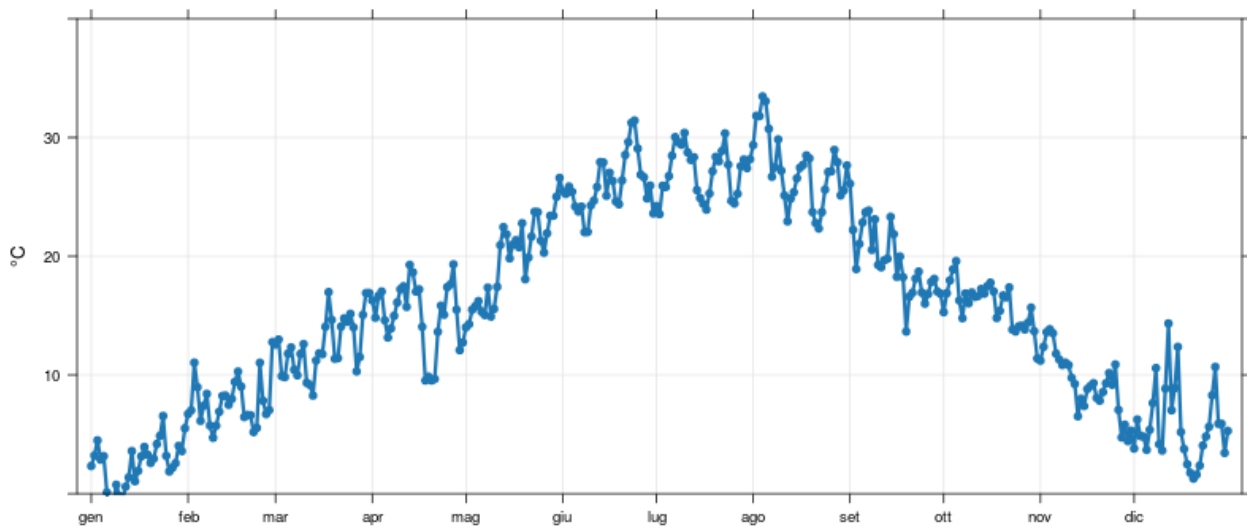
**Rosa dei venti annuale notturna**



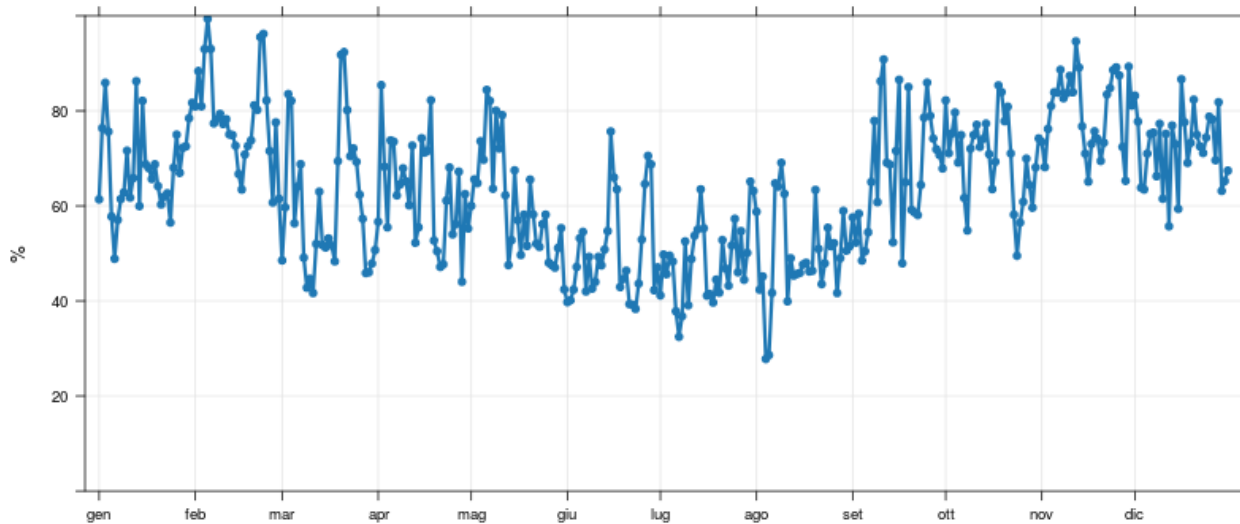
**Rosa dei venti annuale diurna**



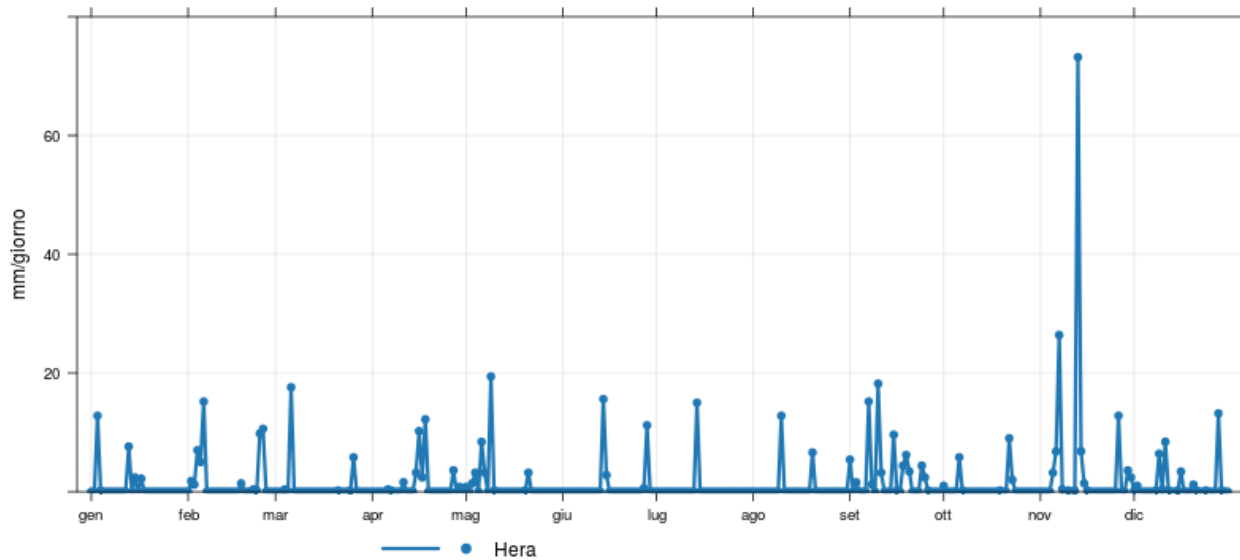
**Temperatura media giornaliera**



### Umidità relativa media giornaliera

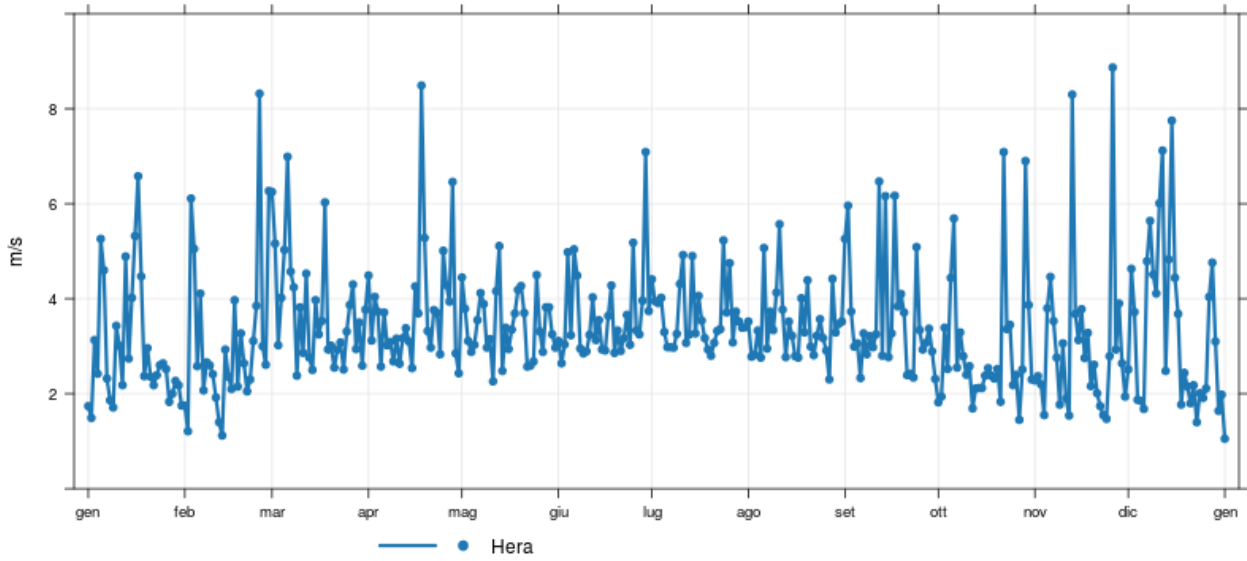


### Pioggia

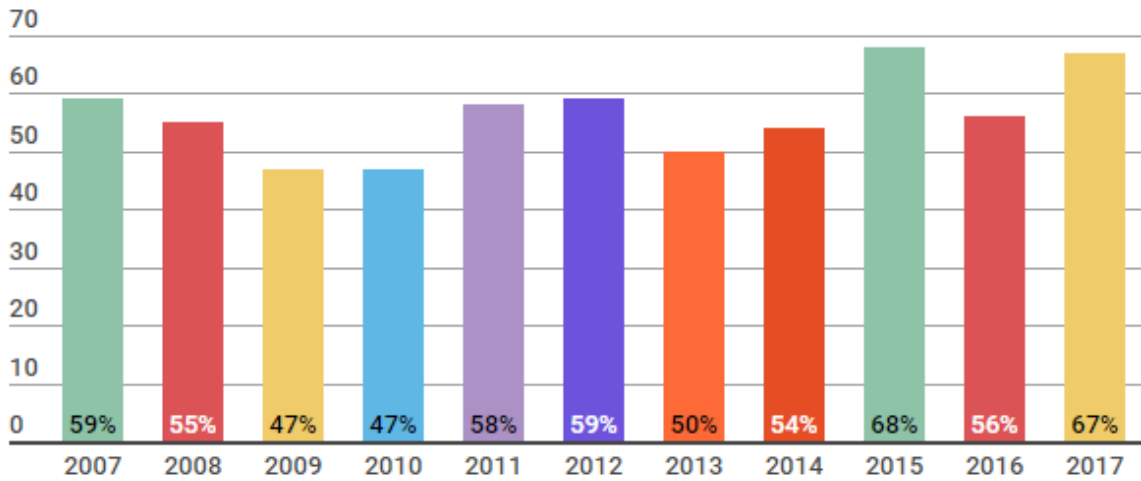




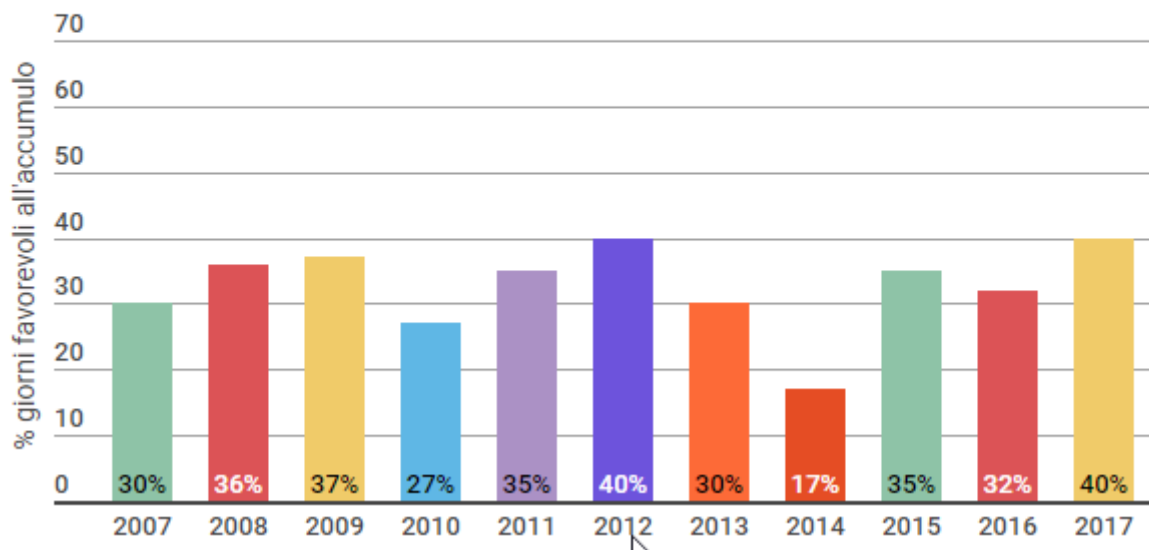
**Velocità vento - massimi giornalieri**



% di giorni favorevoli (per le condizioni meteo) all'accumulo di PM10; % calcolata sul totale dei giorni del periodo gennaio-marzo e ottobre-dicembre per ciascun anno (2007-2017)



% di giorni favorevoli (per le condizioni meteo) al superamento della soglia di legge (2007-2017)



Contributi alle emissioni inquinanti in Emilia-Romagna da parte dei vari macrosettori di attività - Fonte: Inventario emissioni Arpae (aggiornamento al 2013)

