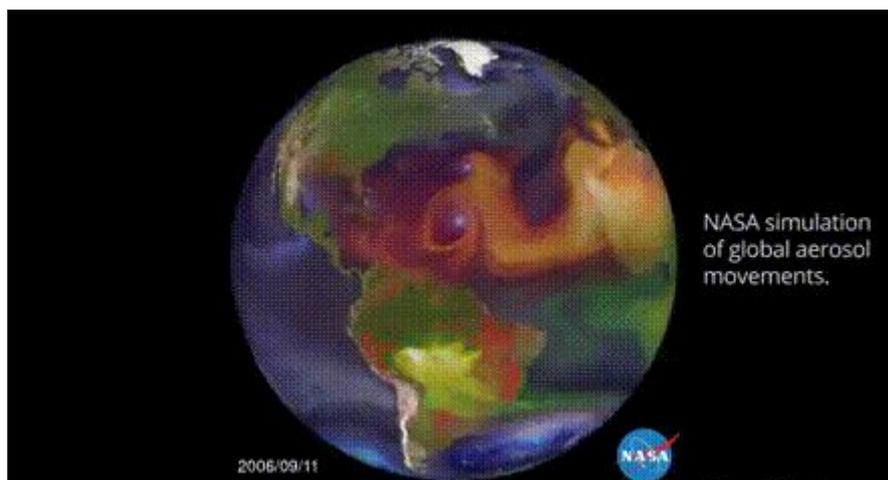


## *Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria Provincia di Forlì-Cesena*



## *Rapporto sulla qualità dell'aria*

*Anno 2019*

*Revisione 0 del 17 giugno 2020*

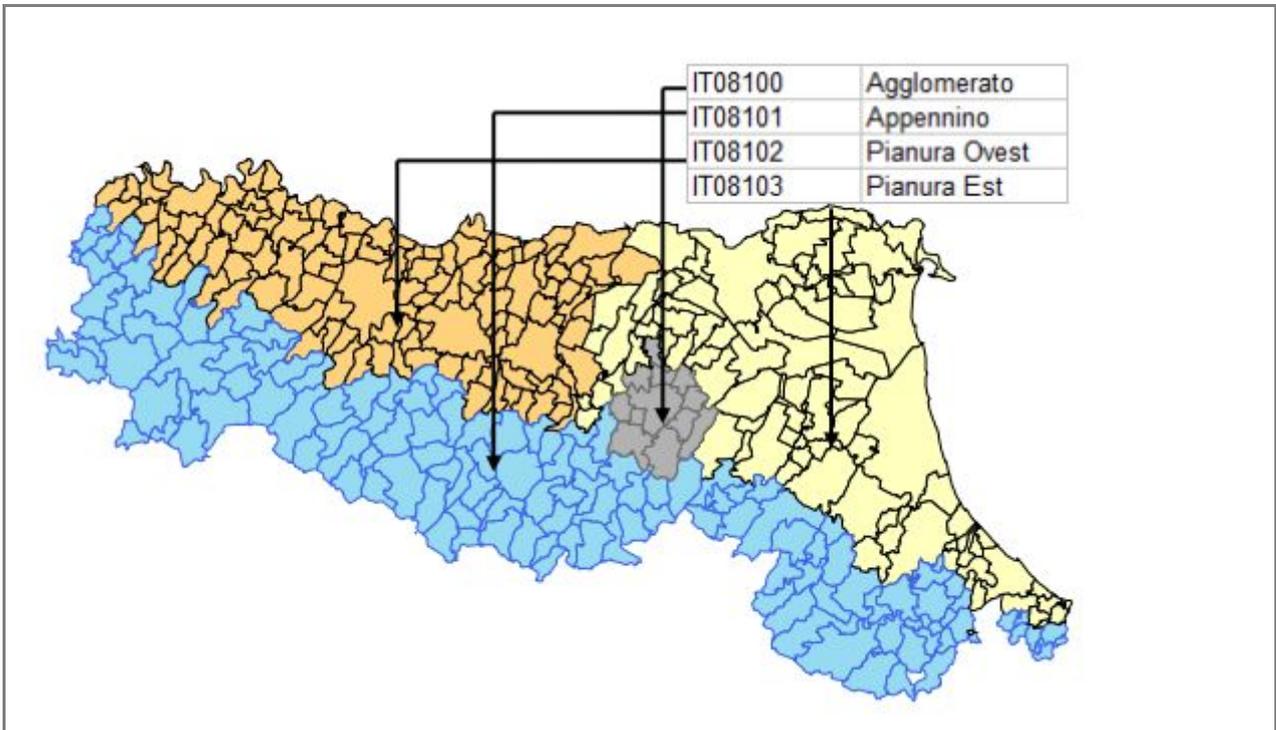
*a cura di : Paolo Veronesi - Responsabile Rete di Monitoraggio della qualità dell'aria - FC  
In collaborazione con: Maria Cristina Verna e Paolo Vittori*

**APA EST**

**Responsabile: Patrizia Lucialli**

## 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.



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.

<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

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.

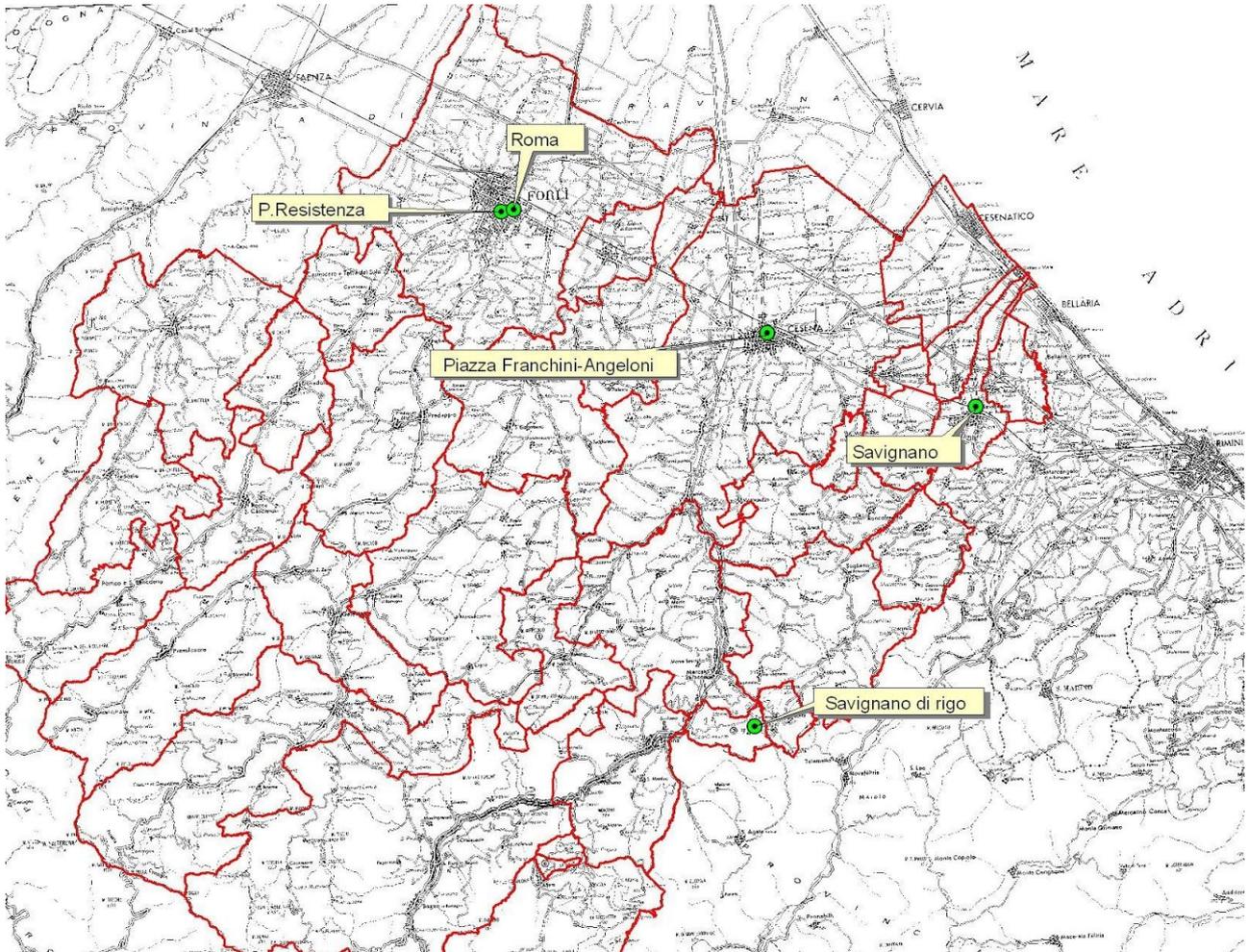
Successivamente la Regione, con il supporto tecnico di Arpa, ha proceduto alla revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale applicando criteri di omogeneità ed economicità onde evitare la proliferazione di stazioni e contenere i costi del monitoraggio.

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 Regionale a 47.

Nell'immagine seguente viene riportata la dislocazione sul territorio delle centraline costituenti la Rete Provinciale.

## Localizzazione delle stazioni di misura

### Mappa d'insieme



Le immagini seguenti rendono conto del contesto territoriale in cui sono dislocate le centraline costituenti la rete. Viene riportata anche una immagine del contesto ambientale e una descrizione sintetica della zona e delle sue caratteristiche, oltre al tipo di stazione ed ai parametri misurati.

## Comune di Forlì - Localizzazione delle stazioni di misura

### Stazione di Viale ROMA



**Tipo stazione:** Traffico

**Tipo zona:** Urbana

**Caratteristiche zona:**

residenziale/commerciale

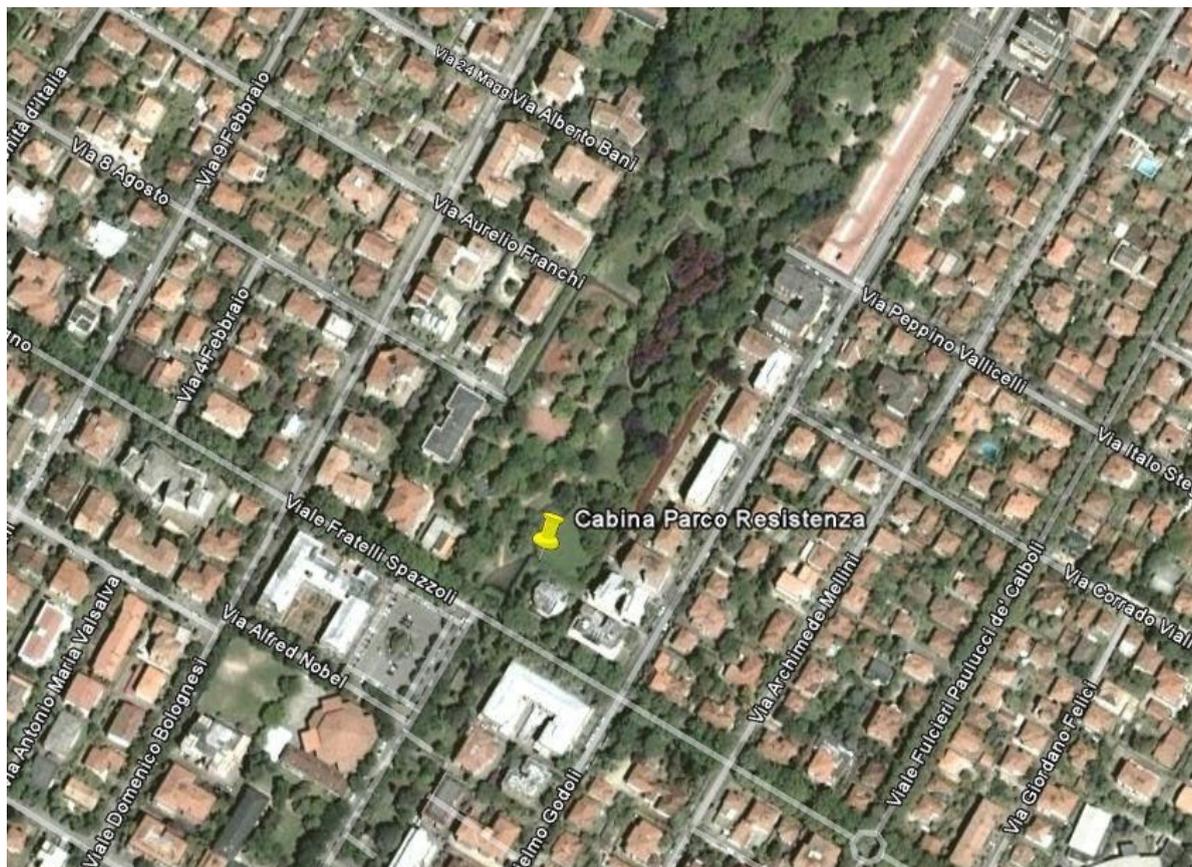
**Data di installazione:** 01/01/1995

**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);

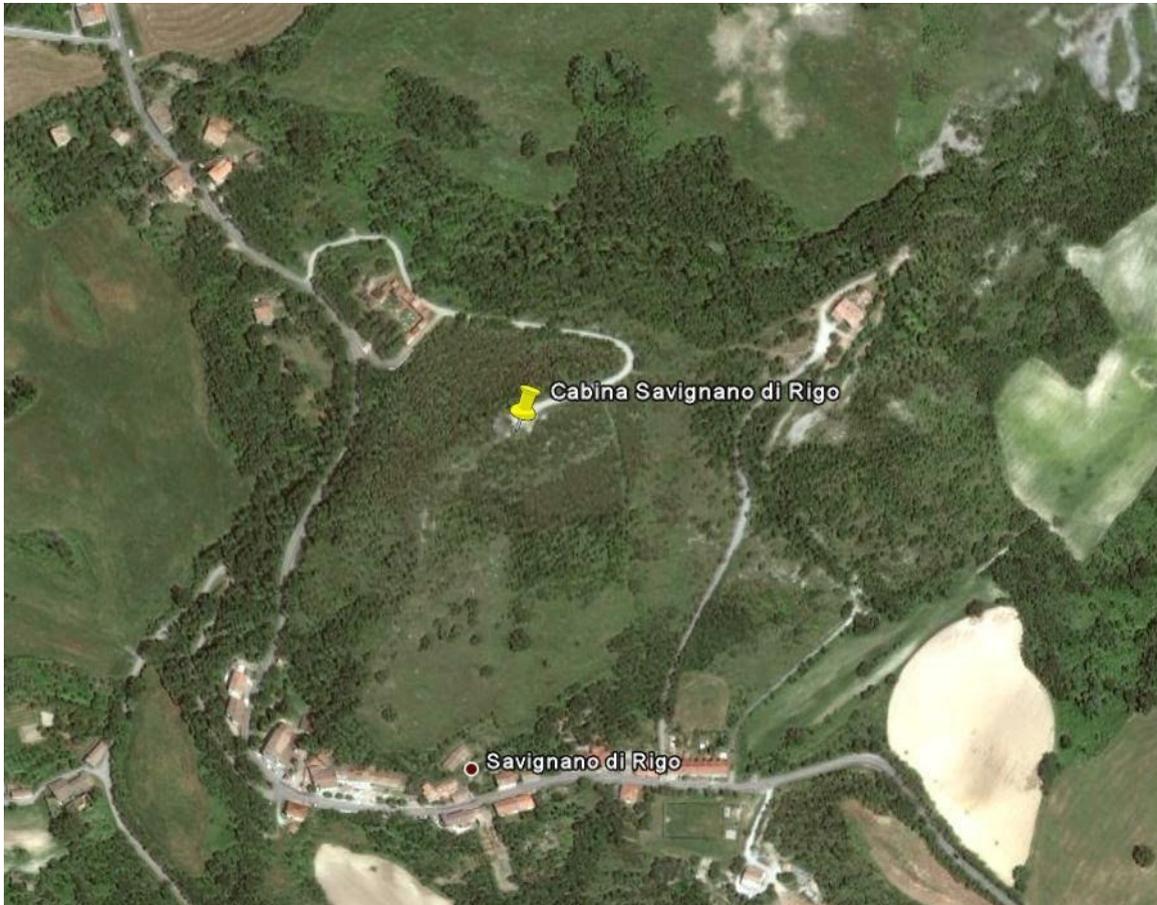
O<sub>3</sub> (Ozono);

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>



Segue un quadro di sintesi della Rete Provinciale aggiornato per stazioni e dotazione strumentale.

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	●	■	●	■	●	■

## MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2019 - INDICATORI DI DETTAGLIO

Il Decreto Legislativo n.155 del 13 agosto 2010, attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente per un'aria più pulita in Europa, istituisce un quadro normativo unitario in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. Nella tabella seguente vengono riportati per ogni inquinante monitorato presso le stazioni della Rete gli indicatori, le elaborazioni statistiche previste, i valori limite ed eventualmente il numero di superamenti consentiti, previsti dal decreto.

inquinante	descrizione parametro	elaborazione	limite	superamenti consentiti
PM10	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	50 µg/m <sup>3</sup>	35 in un anno
PM10	Valore limite su base annua	Media giornaliera	40 µg/m <sup>3</sup>	-
PM2.5	Valore limite su base annua	Media giornaliera	25 µg/m <sup>3</sup>	-
NO2	Valore limite orario	Media oraria	200 µg/m <sup>3</sup>	18 in un anno
NO2	Valore limite su base annua	Media oraria	40 µg/m <sup>3</sup>	-
O3	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m <sup>3</sup>	-
	Soglia d'allarme	Media oraria	240 µg/m <sup>3</sup>	-
	Valore obiettivo	Massima delle medie mobili su 8 ore	120 µg/m <sup>3</sup>	75 in 3 anni
	AOT 40*	Valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m <sup>3</sup> h	come media di 5 anni
CO	Valore limite	Massima delle medie mobili su 8 ore	10 mg/m <sup>3</sup>	-
SO2	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m <sup>3</sup>	3 in un anno
C6H6	Valore limite su base annua	Media giornaliera	5 µg/m <sup>3</sup>	-

\*AOT40 - Calcolato come somma delle differenze tra le concentrazioni maggiori di 80 µg/m<sup>3</sup> e 80 µg/m<sup>3</sup> utilizzando solo i valori tra le ore 08:00 e le ore 20:00 rilevati nel periodo da maggio a luglio per la protezione della vegetazione e da aprile a settembre per la protezione delle foreste.

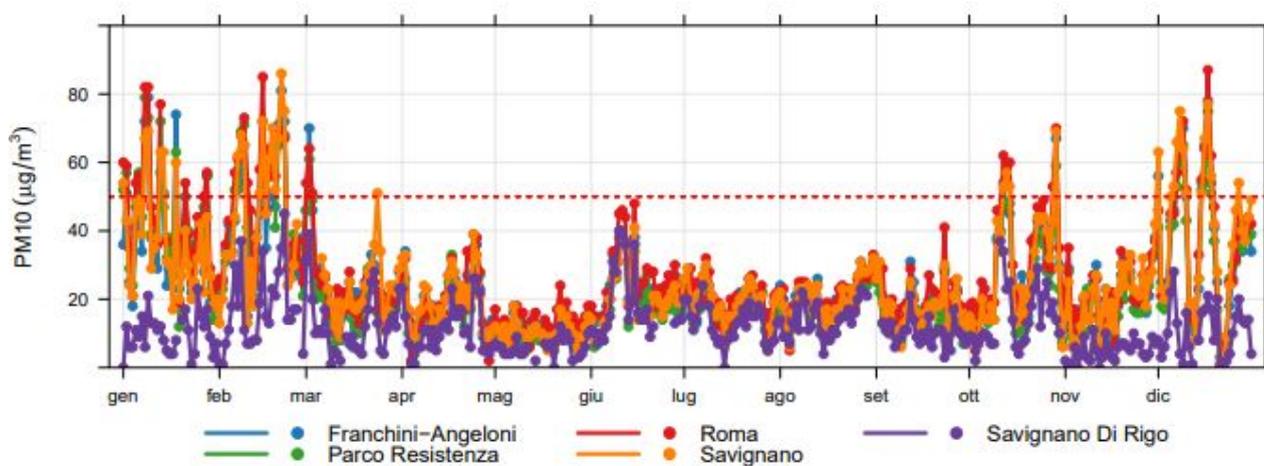
La rete provinciale di Forlì- Cesena non prevede da tempo il monitoraggio del biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), in quanto l'inquinante è decisamente sotto soglia da quando si è ridotta la quantità di zolfo nei carburanti.

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

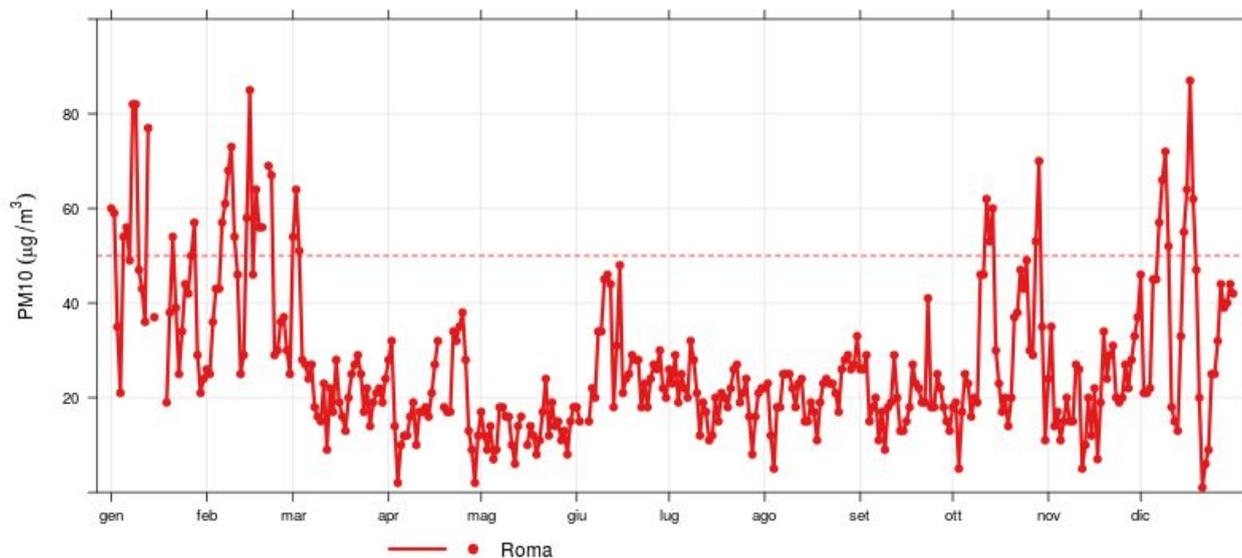
### PM<sub>10</sub> Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Franchini-Angeloni	98	3	81	25	21	44	56	71	26
Parco Resistenza	97	< 3	79	22	18	43	53	65	23
Roma	98	< 3	87	27	22	52	60	70	37
Savignano	97	< 3	86	25	21	49	62	69	33
Savignano Di Rigo	94	< 3	45	12	10	22	28	36	0

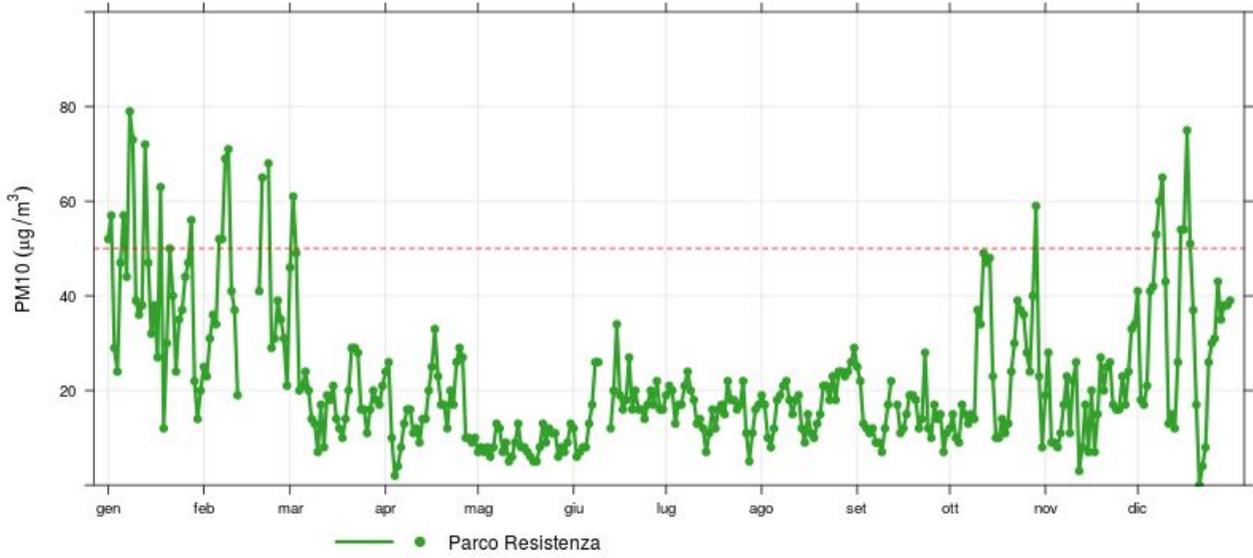
### PM<sub>10</sub> Andamenti giornalieri



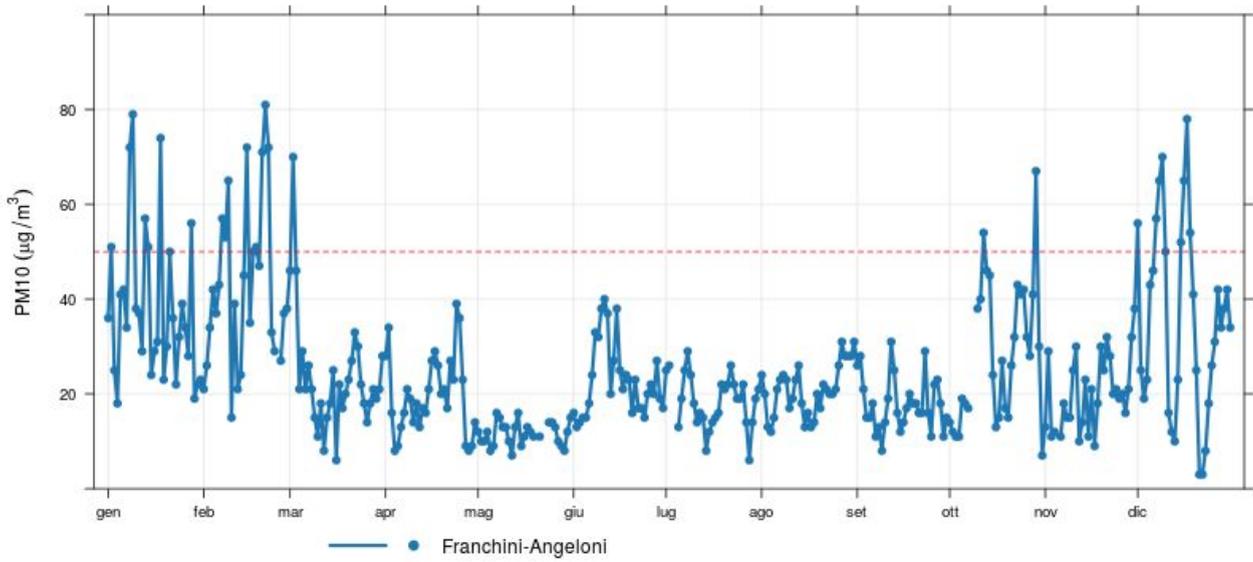
### concentrazioni giornaliere di PM10



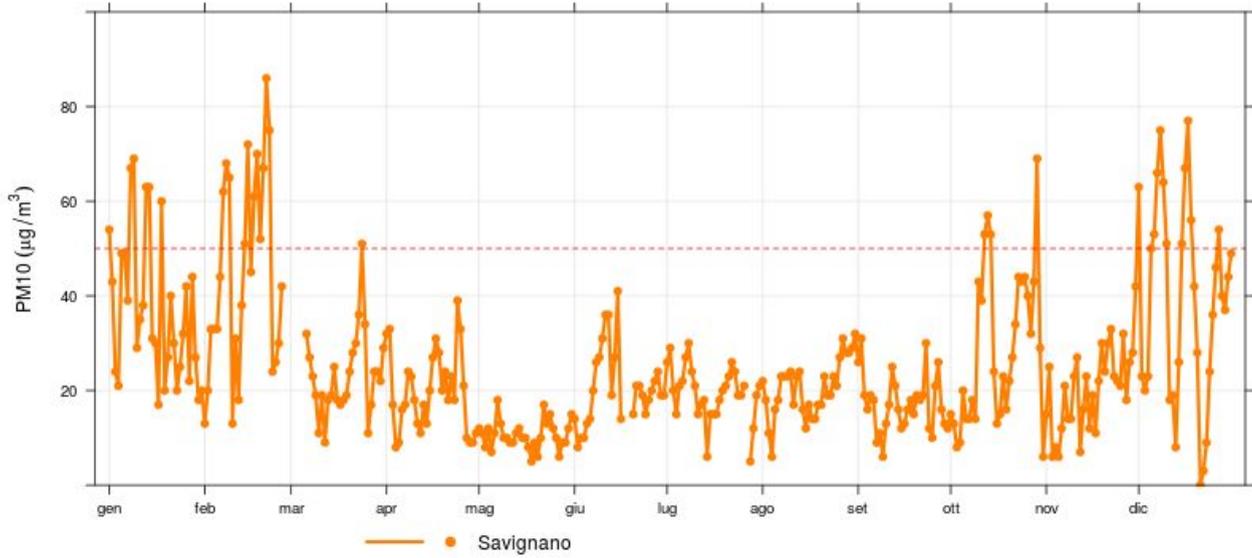
concentrazioni giornaliere di PM10



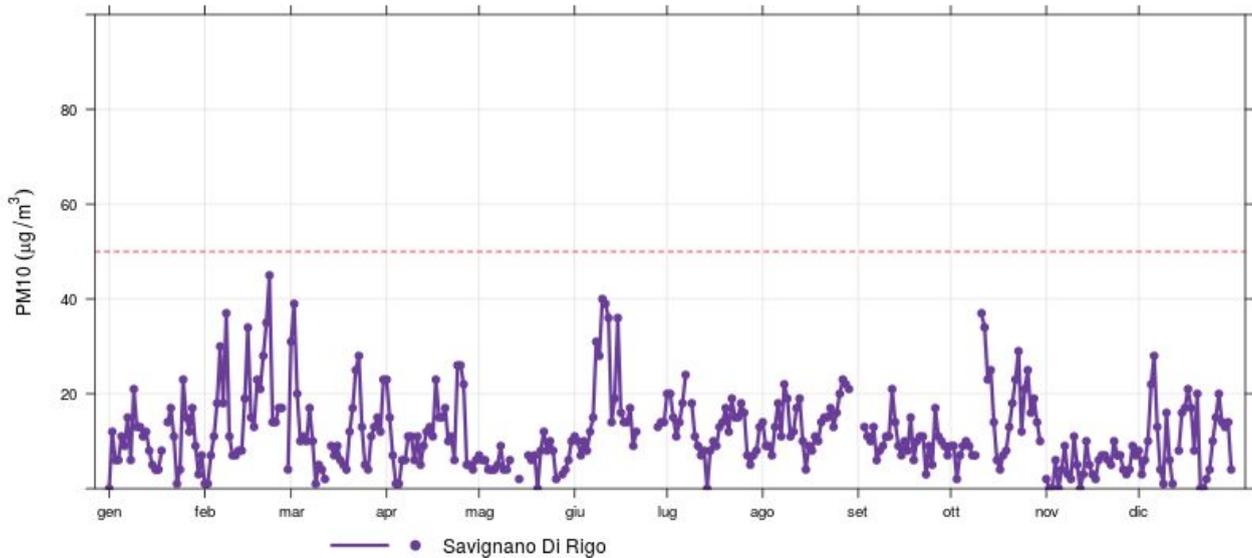
concentrazioni giornaliere di PM10



concentrazioni giornaliere di PM10

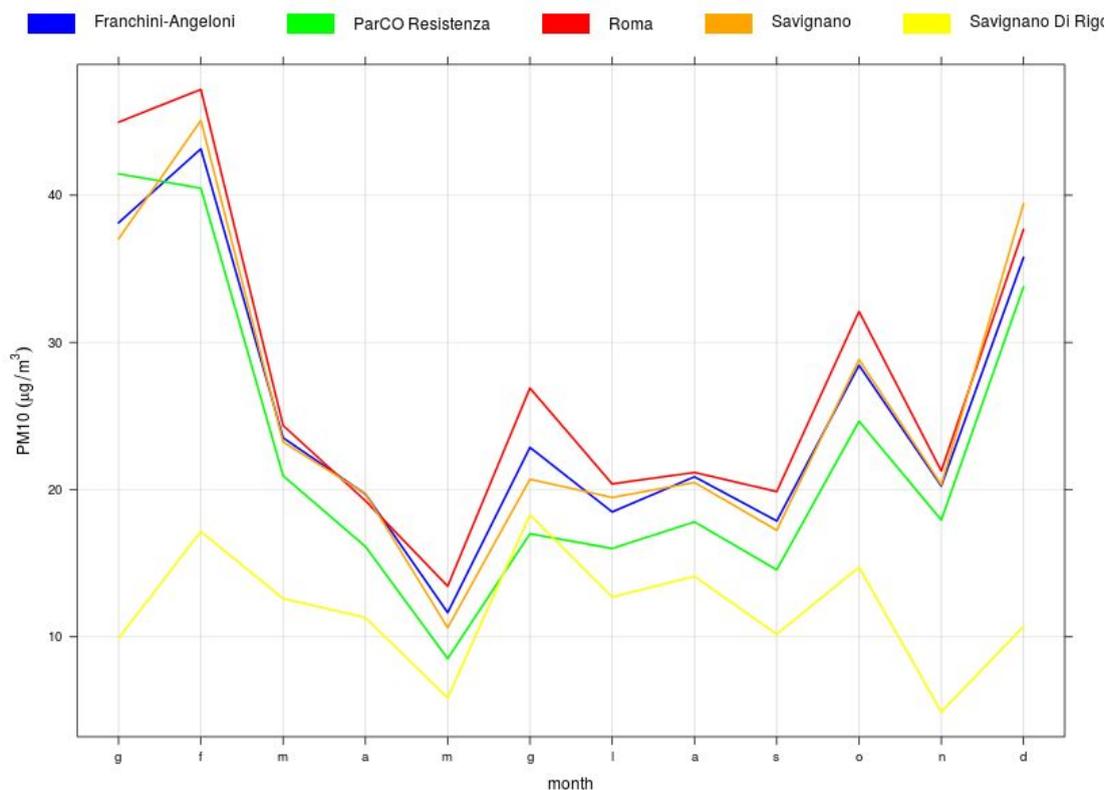


concentrazioni giornaliere di PM10



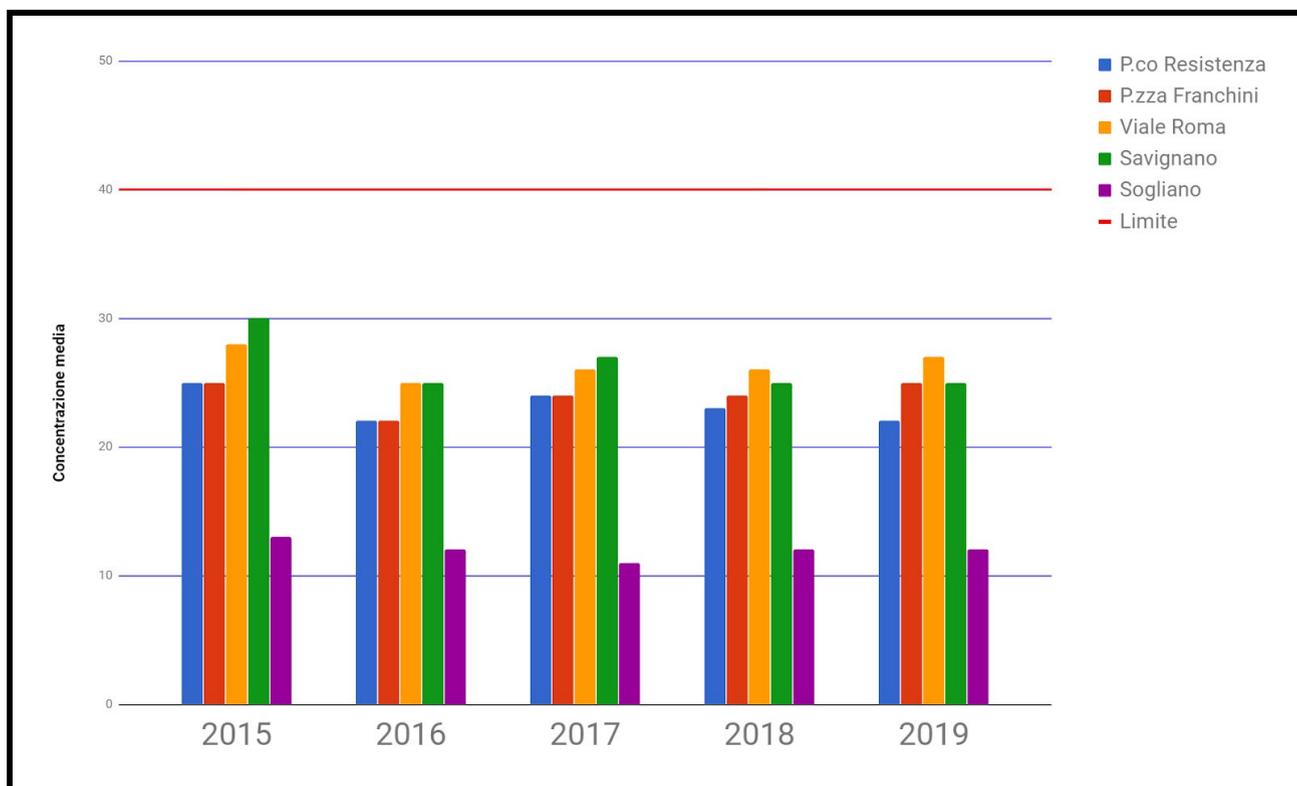
### PM<sub>10</sub> Analisi del trend annuale

Il grafico che segue mostra l'andamento delle concentrazioni medie mensili 2019 del PM<sub>10</sub> nelle diverse stazioni. Dal grafico risulta evidente come i valori più bassi siano quelli registrati dalla stazione Rurale di Fondo (Savignano di Rigo) mentre quelli più alti siano registrati nelle stazioni di Traffico Urbano (Viale Roma) e Fondo Sub-urbano (Savignano sul Rubicone)). I mesi più critici sono stati gennaio e febbraio.

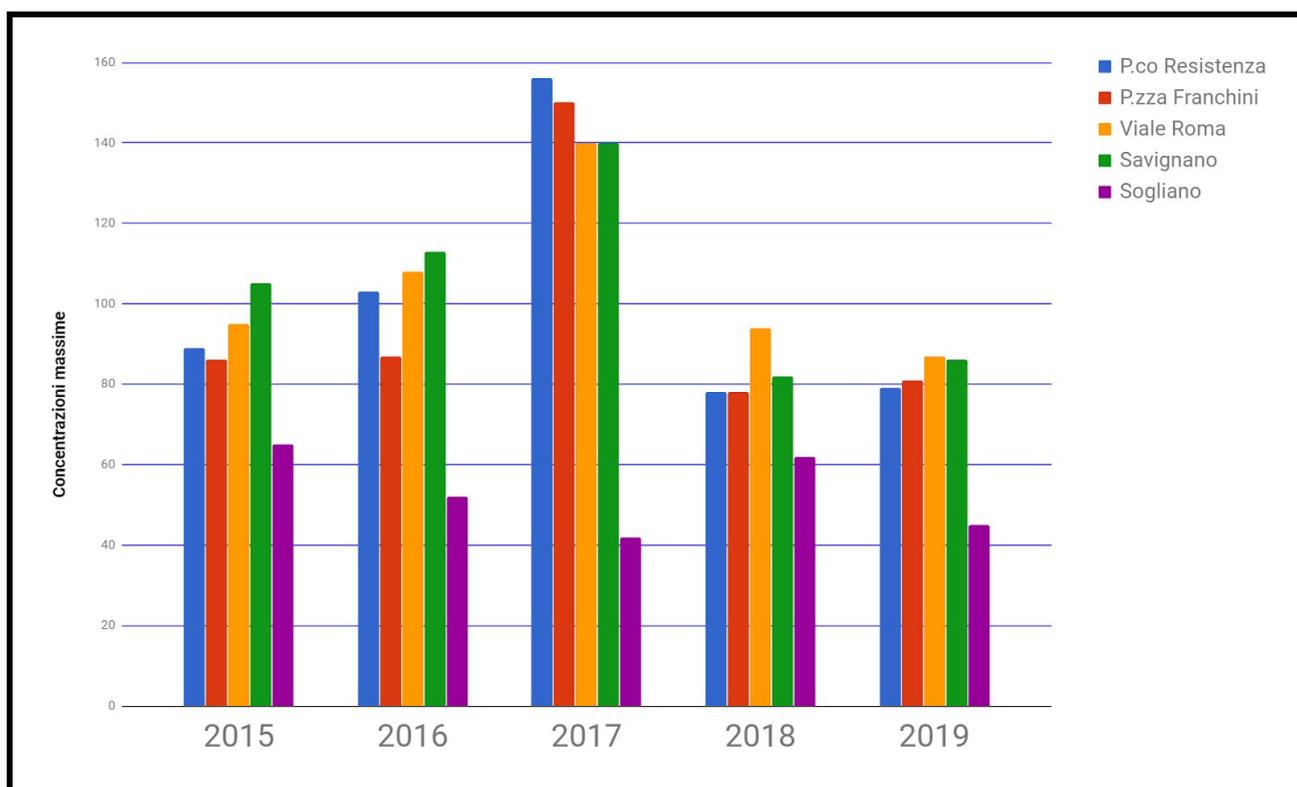


## PM<sub>10</sub> Serie storiche

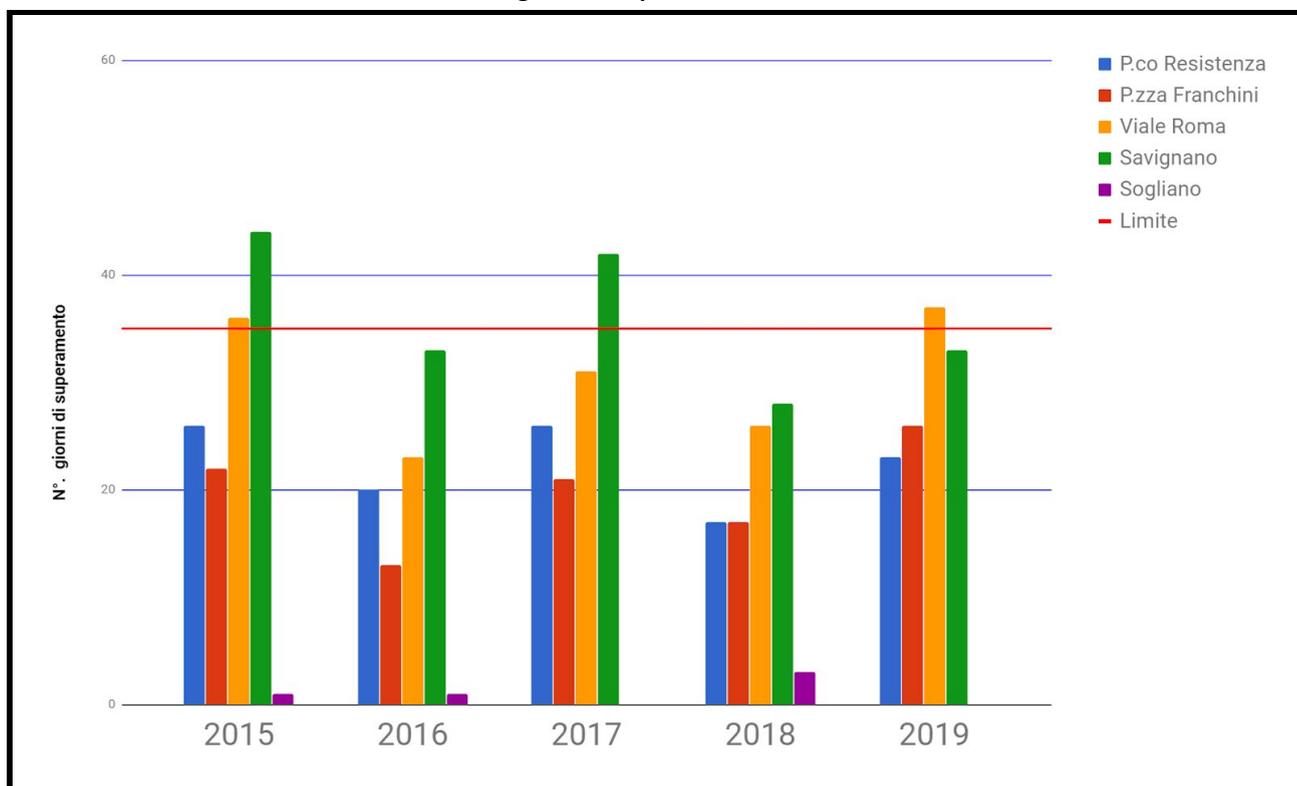
Concentrazione media annua



Concentrazione massima annua

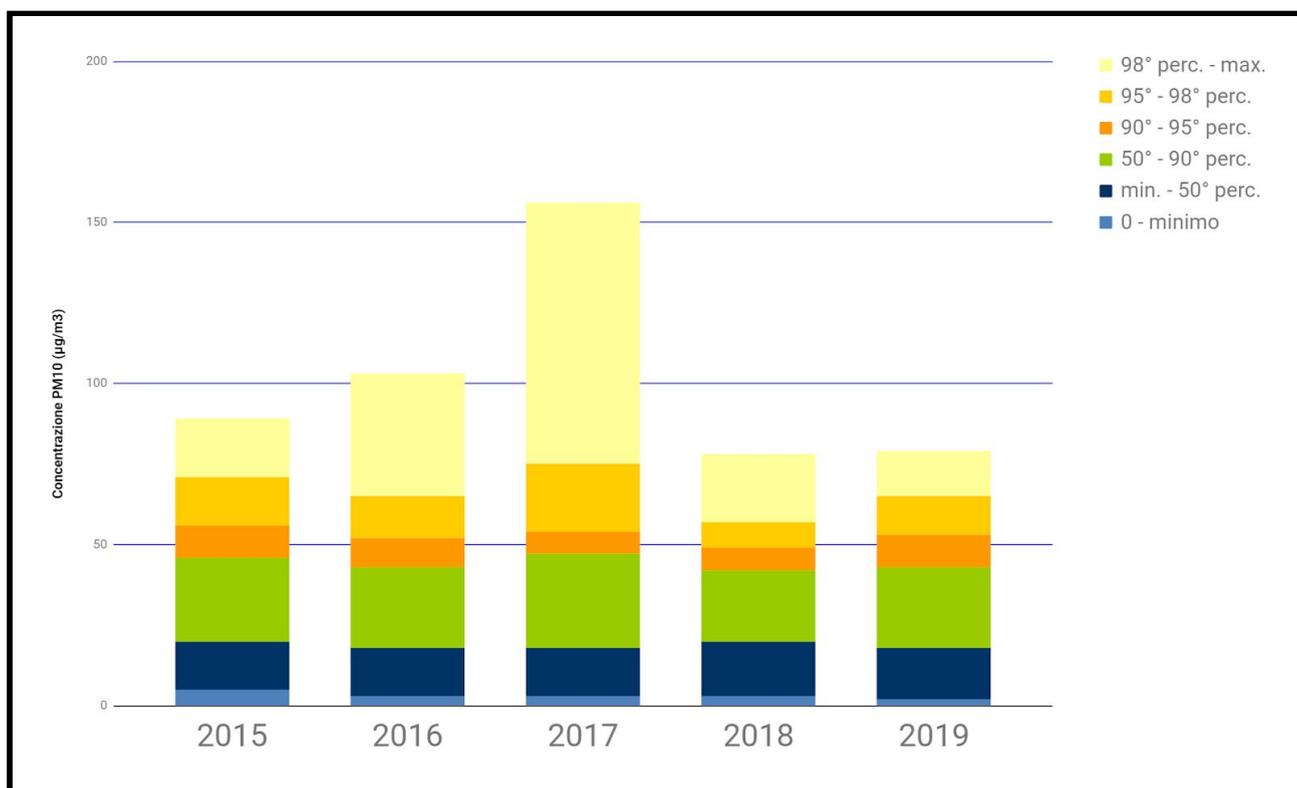


**Numero giorni di superamento nell'anno**

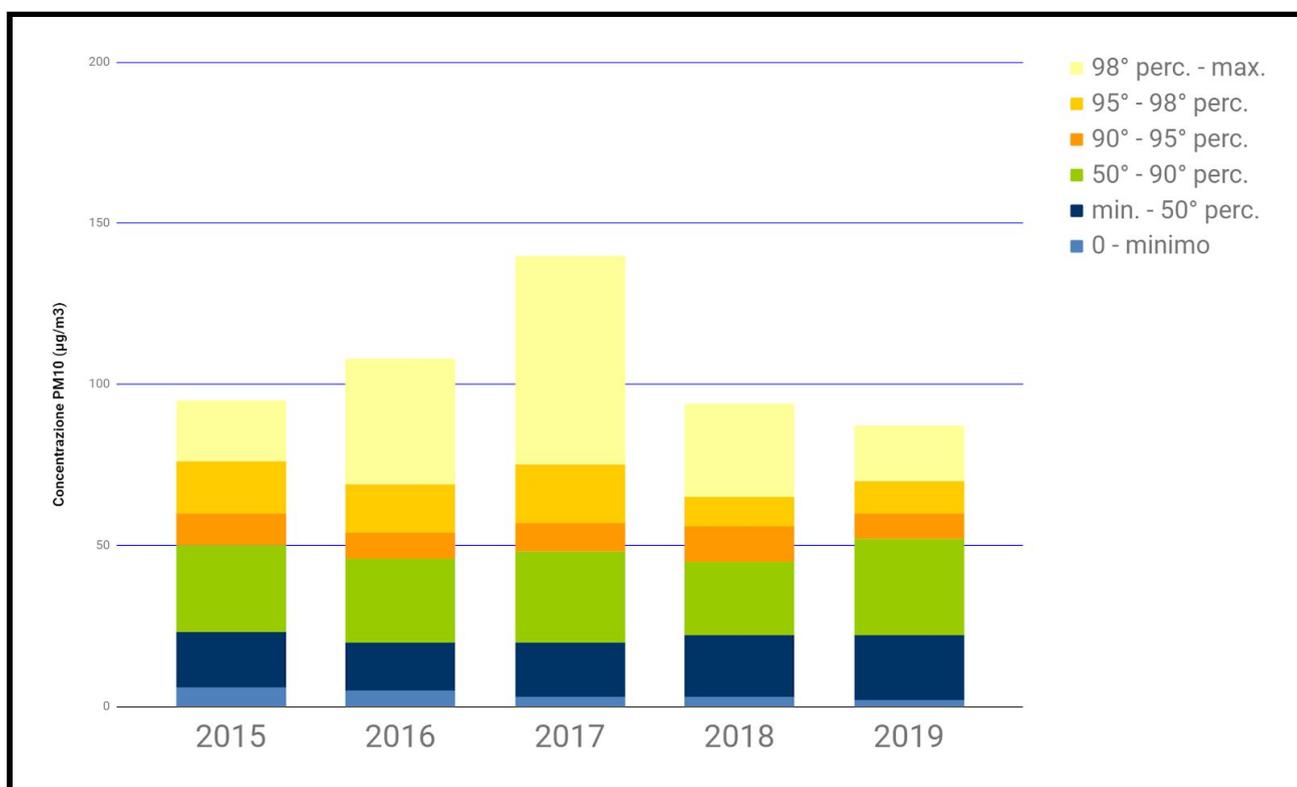


**PM<sub>10</sub> Serie storiche per stazione**

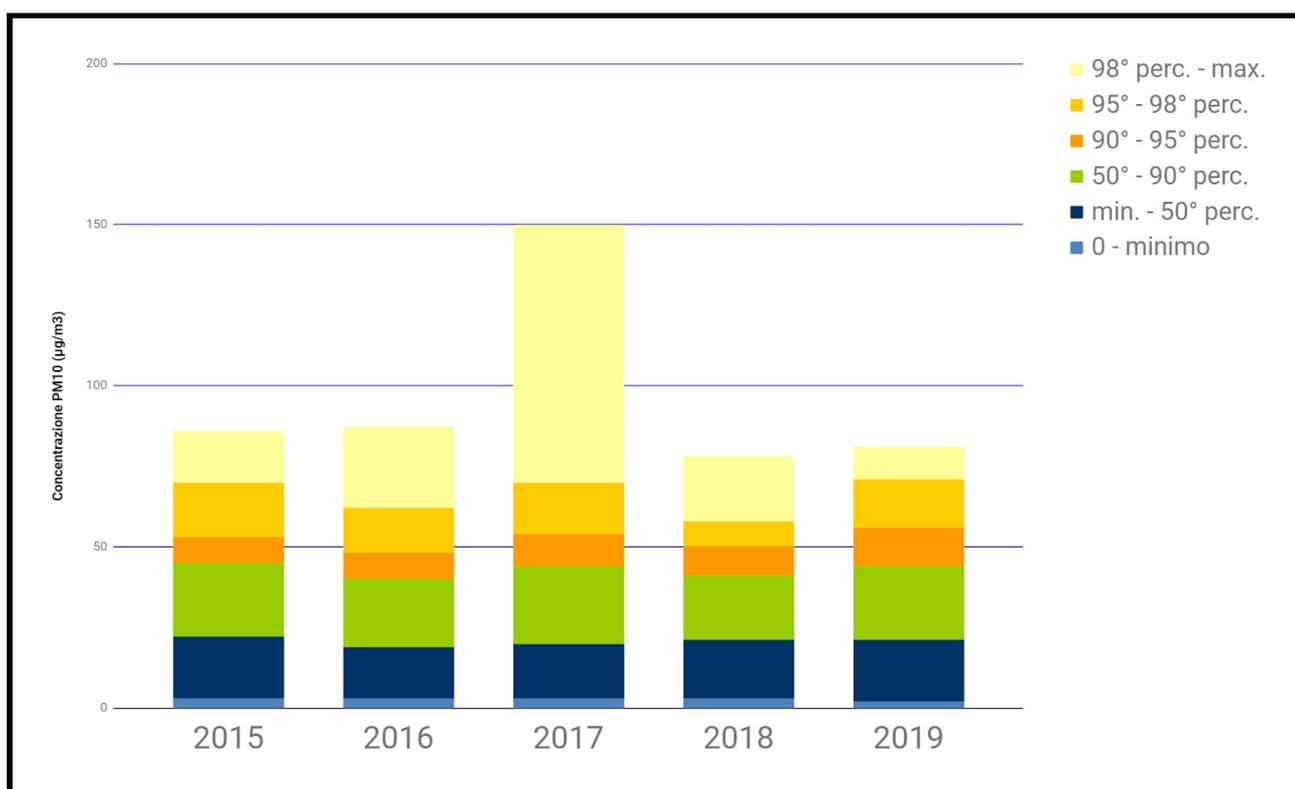
Forlì Parco Resistenza					
PM10 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	5	<5	<5	<5	<3
media	25	22	24	23	22
massimo	89	103	156	78	79
50°	20	18	18	20	18
90°	46	43	47	42	43
95°	56	52	54	49	53
98°	71	65	75	57	65
rendimento %	95	98	98	97	97



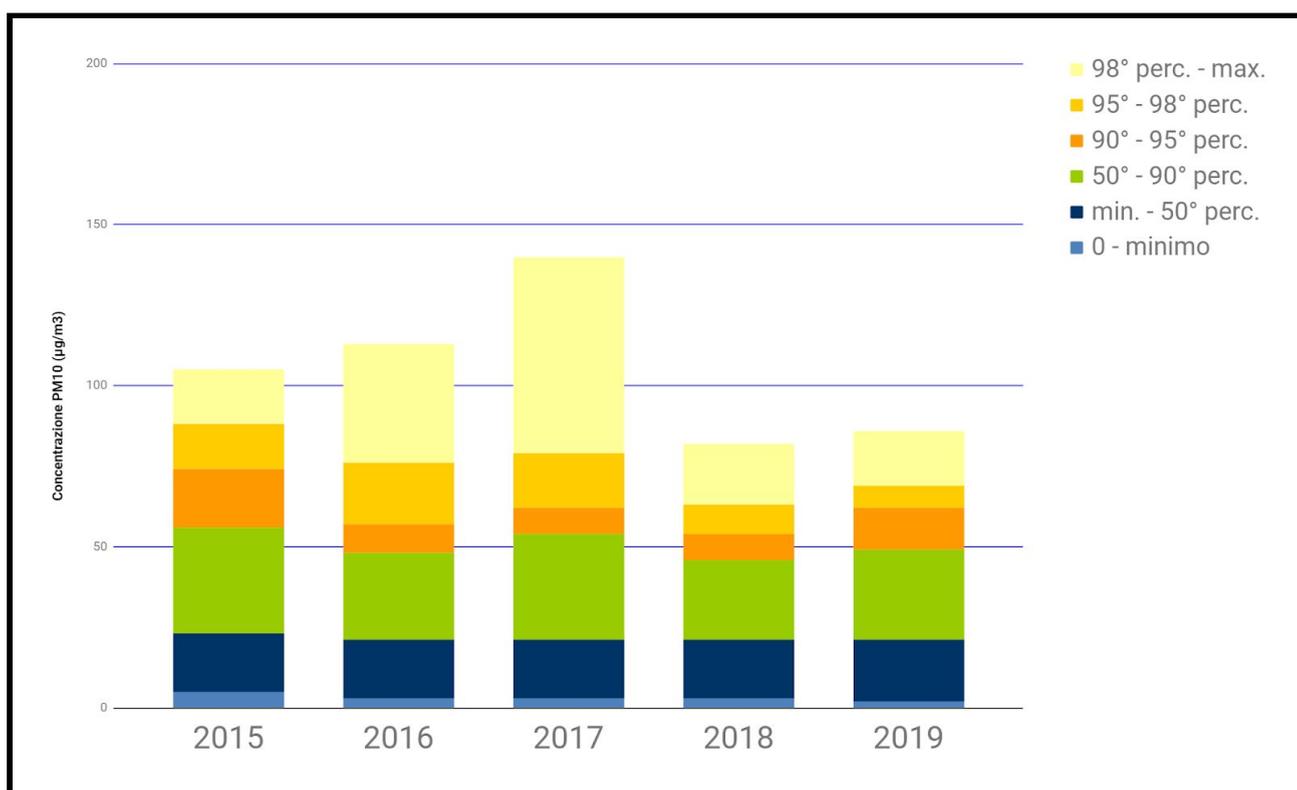
Forlì viale Roma					
PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	6	5	<5	<5	<3
media	28	25	26	26	27
massimo	95	108	140	94	87
50°	23	20	20	22	22
90°	50	46	48	45	52
95°	60	54	57	56	60
98°	76	69	75	65	70
rendimento %	98	93	98	98	98



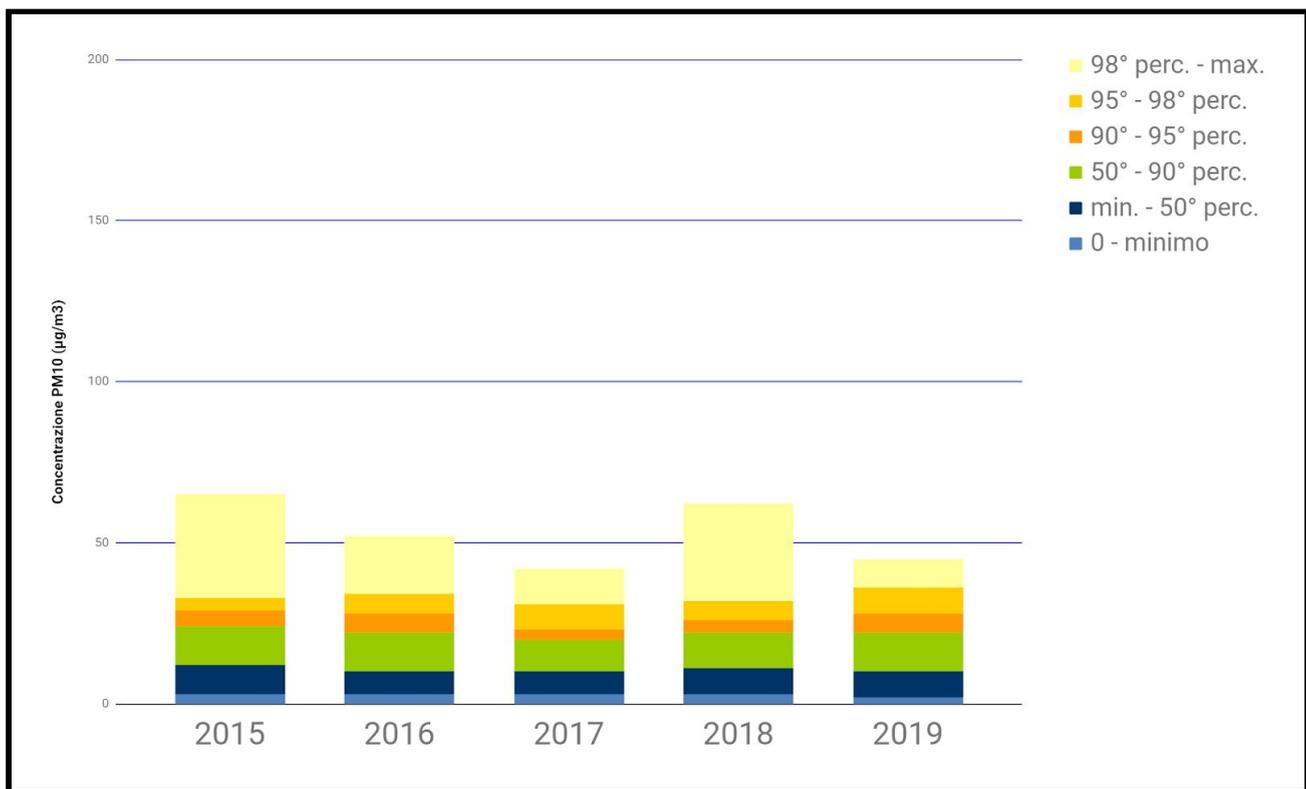
Cesena - Piazza Franchini					
PM10 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<5	<5	<5	<5	<3
media	25	22	24	24	25
massimo	86	87	150	78	81
50°	22	19	20	21	21
90°	45	40	44	41	44
95°	53	48	54	50	56
98°	70	62	70	58	71
rendimento %	97	87	95	98	98



Savignano sul Rubicone					
PM10 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	5	<5	<5	<5	<3
media	30	25	27	25	25
massimo	105	113	140	82	86
50°	23	21	21	21	21
90°	56	48	54	46	49
95°	74	57	62	54	62
98°	88	76	79	63	69
rendimento %	99	99	98	99	97



Sogliano (Savignano di Rigo)					
PM10 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<5	<5	<5	<5	<3
media	13	12	11	12	12
massimo	65	52	42	62	45
50°	12	10	10	11	10
90°	24	22	20	22	22
95°	29	28	23	26	28
98°	33	34	31	32	36
rendimento %	98	94	98	97	94



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

L'anno 2019 ha evidenziato concentrazioni di PM10 mediamente in linea con quelle dell'anno precedente.

Anche nel 2019 il limite relativo alla media giornaliera (massimo 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup>) è stato superato nella sola stazione di traffico urbano (Viale Roma) e, sebbene il numero di superamenti della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup> sia stato maggiore nella stazione di traffico urbano, i parametri statistici delle stazioni di pianura evidenziano una sostanziale omogeneità nella distribuzione dei livelli di concentrazione del PM10.

In zona collinare, la stazione di fondo remoto (Savignano di Rigo), situata in zona collinare e a distanza dalle fonti antropiche di particolato, è quella che ha presentato i livelli più bassi di concentrazione, in linea con quelli dell'anno precedente.

La media annuale, invece, è da tempo abbondantemente entro il limite ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) in tutte le postazioni.

L'andamento annuale delle concentrazioni giornaliere mostra che i superamenti, come di consueto, sono limitati alla stagione più fredda.

In estate, in particolari giornate con vento di libeccio (garbino), può essere significativa la frazione di polveri Sahariane: normalmente non determina superamenti ma può contribuire, anche per una percentuale considerevole, al valore registrato.

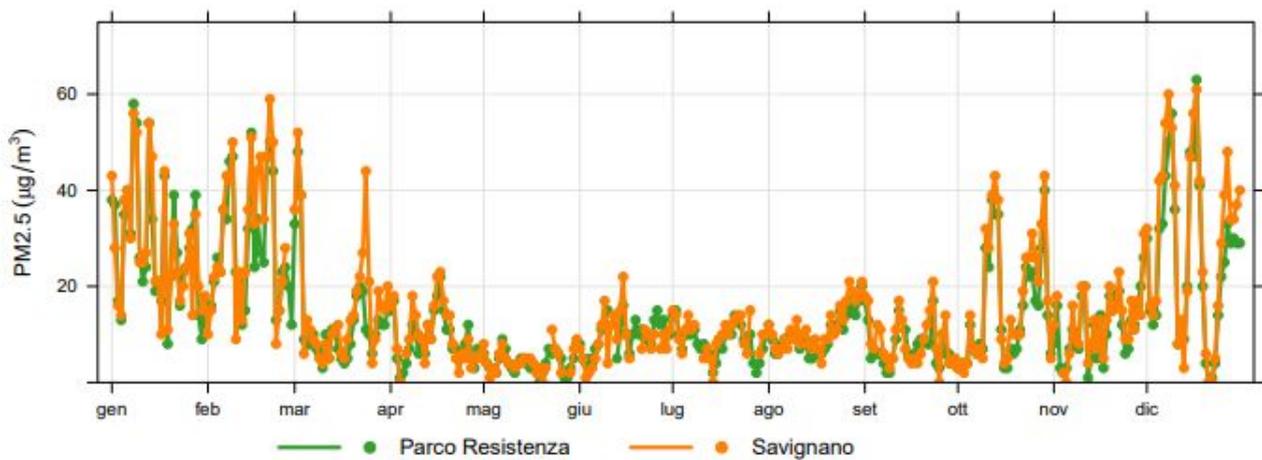
L'andamento delle serie storiche relative alle medie annuali è sostanzialmente in linea con quello degli ultimi anni.

## Particolato $\text{PM}_{2.5}$

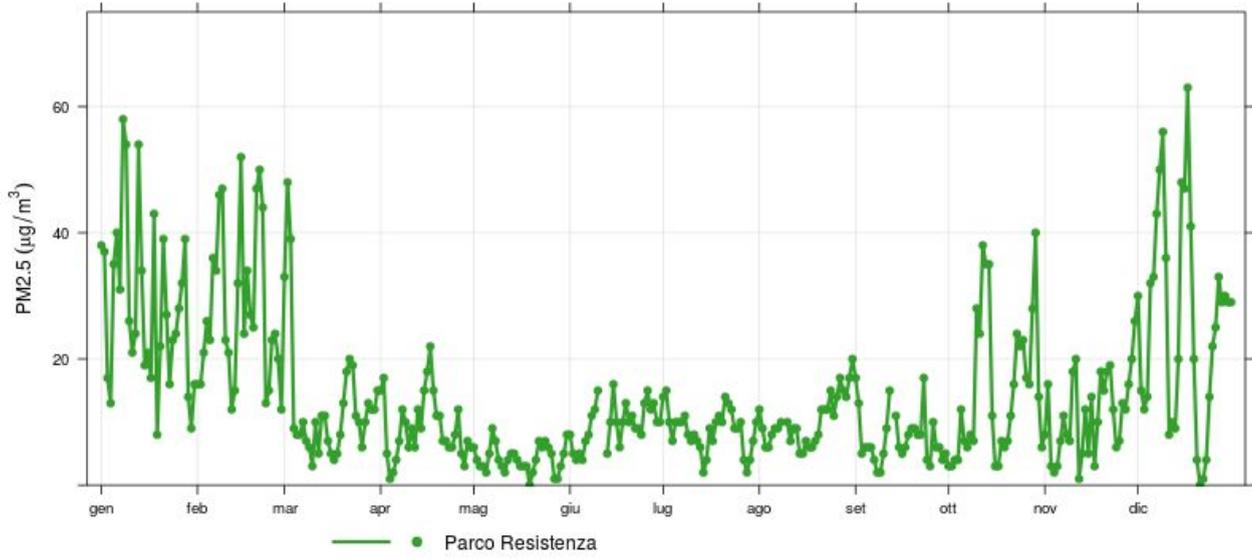
### $\text{PM}_{2.5}$ Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %
Parco Resistenza	99	< 3	63	14	10	33	40	50
Savignano	96	< 3	61	16	11	38	46	53

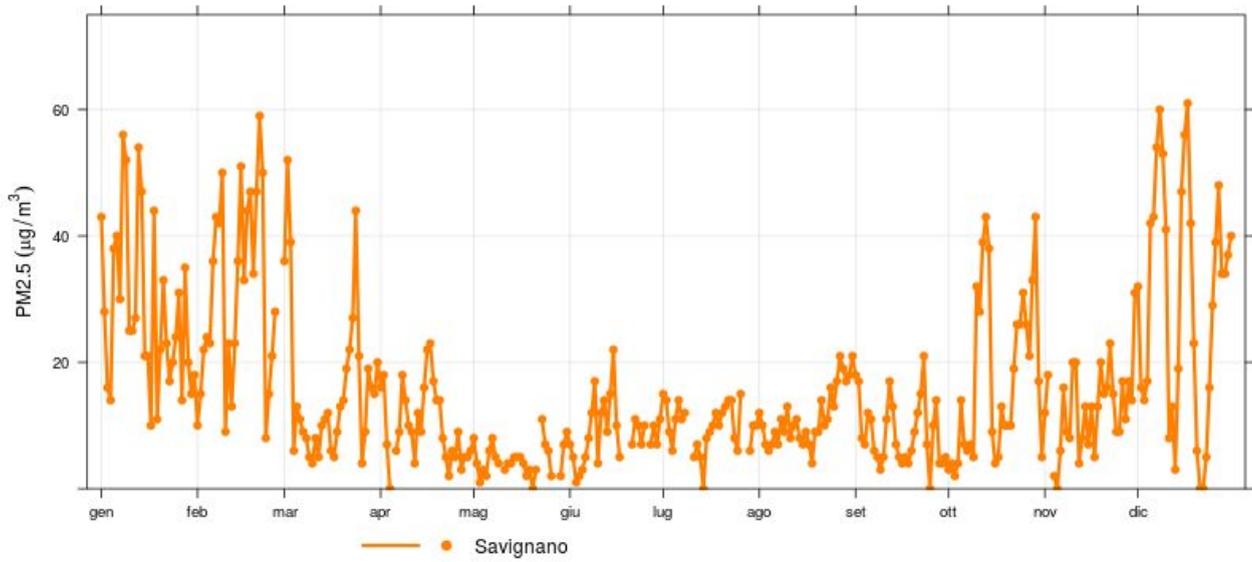
### $\text{PM}_{2.5}$ Andamenti giornalieri



concentrazioni giornaliere di PM2.5

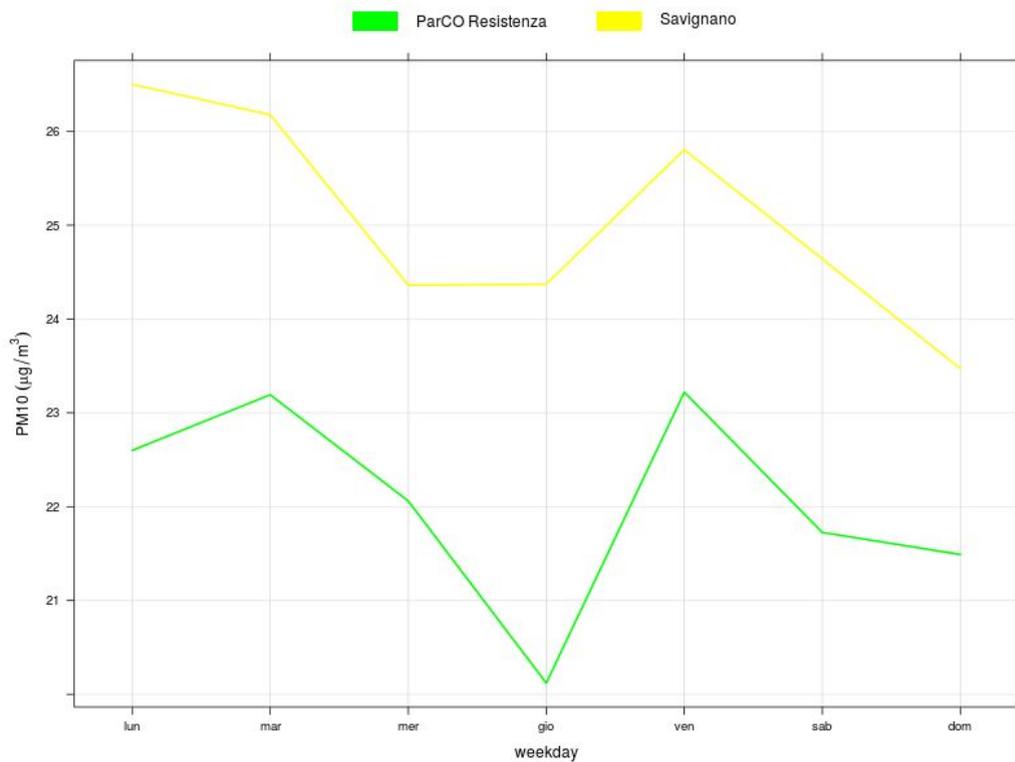
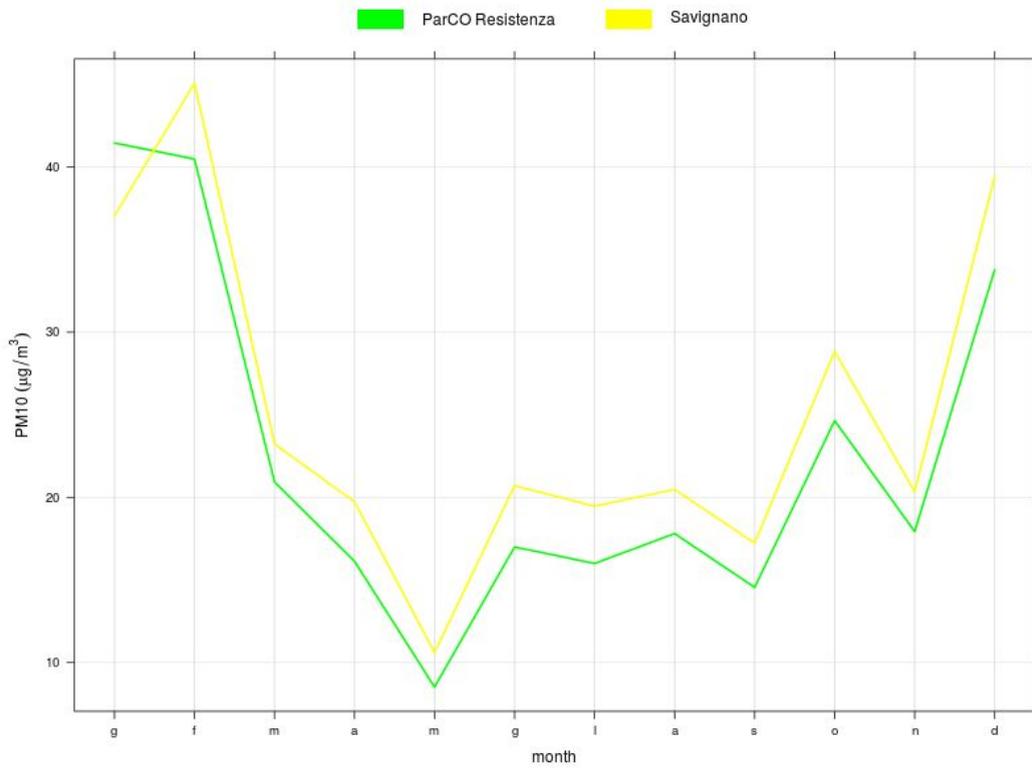


concentrazioni giornaliere di PM2.5

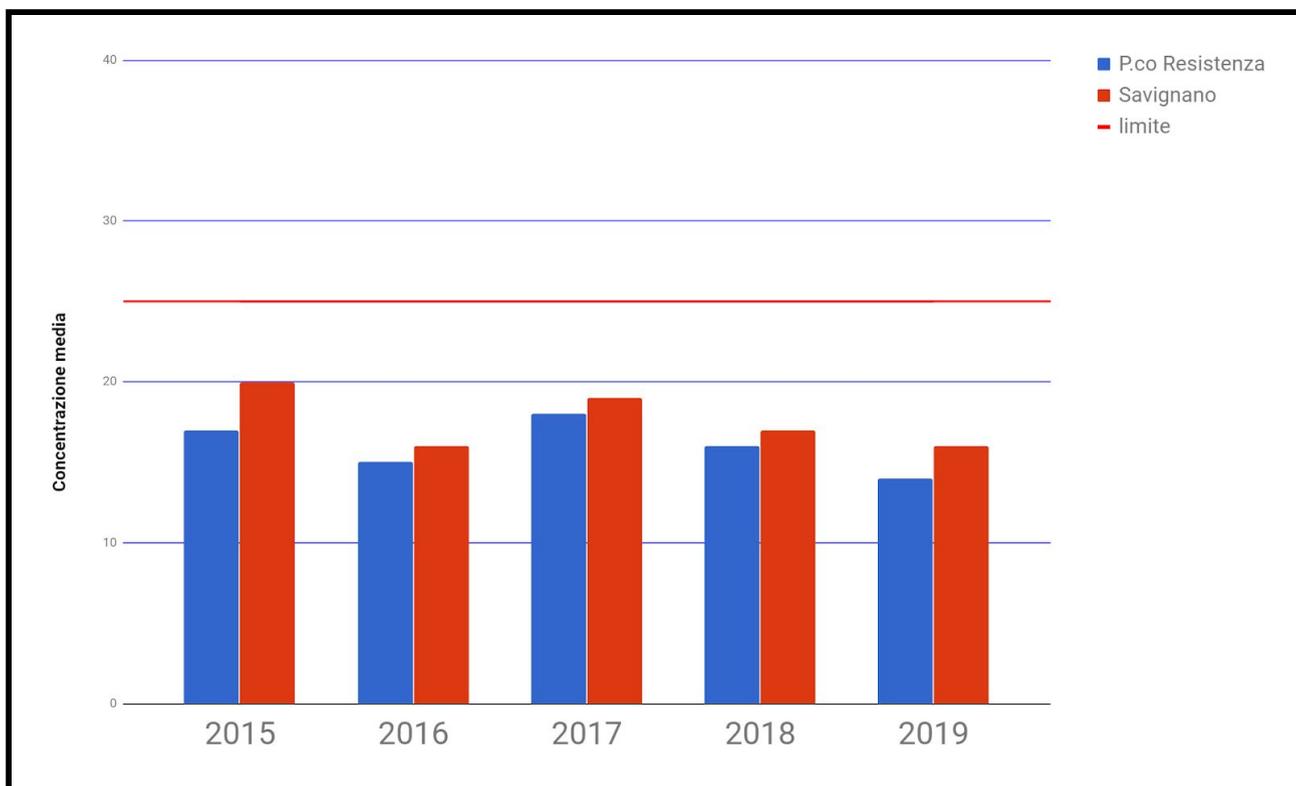


## PM2.5 Analisi del trend annuale

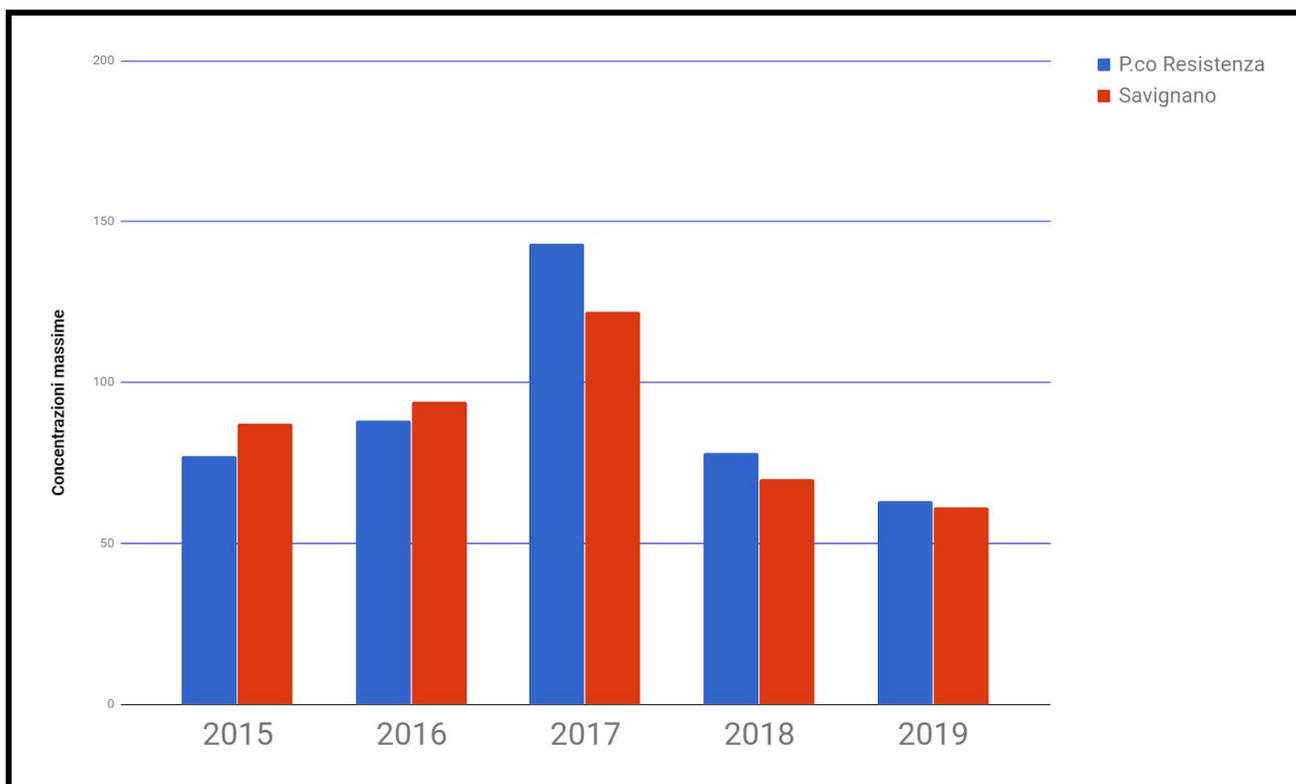
Analogamente a quanto accade per il PM10, i mesi più critici risultano quelli di dicembre e gennaio, con i valori più alti registrati dalla stazione di Savignano e abbondante sovrapposizione dei valori medi e minimi nelle due stazioni.



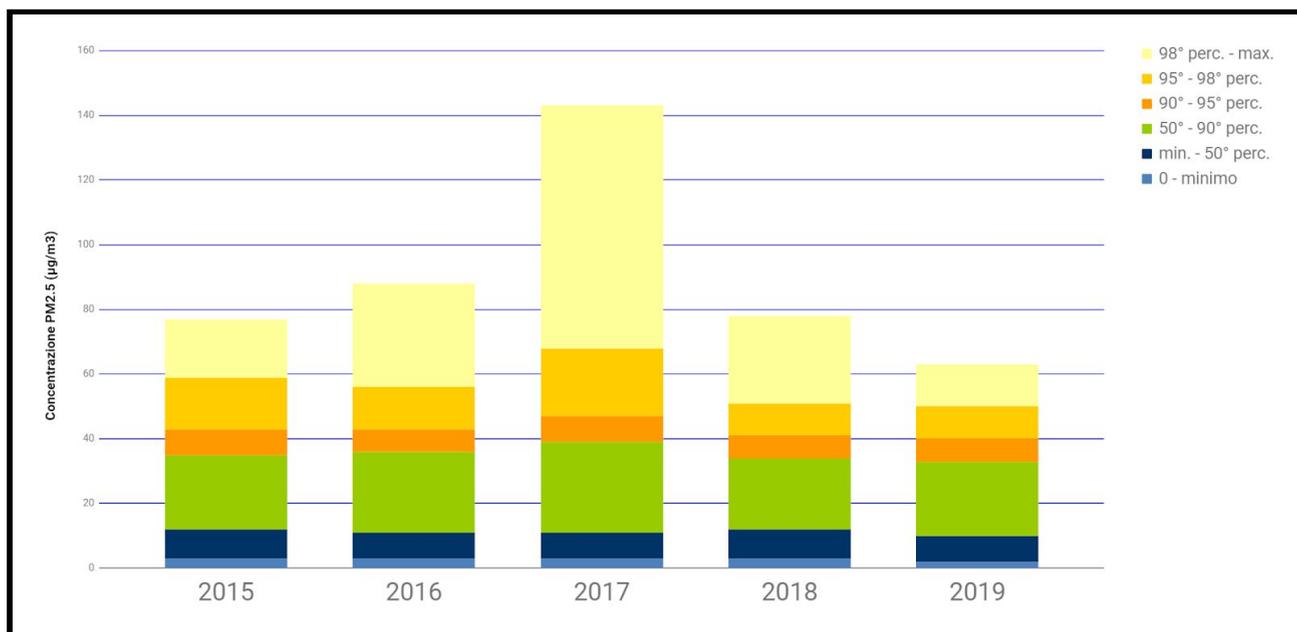
**Concentrazione media annua**



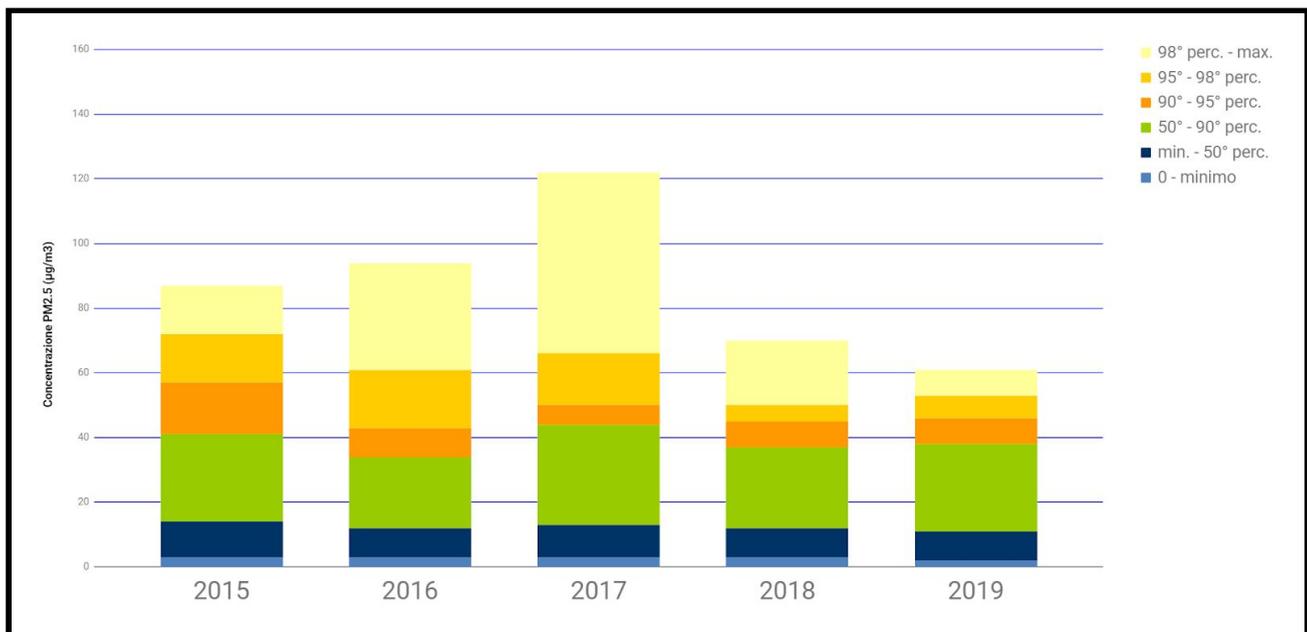
**Concentrazione massima annua**



Parco della Resistenza					
PM2.5 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<5	<5	<5	<5	<3
media	17	15	18	16	14
massimo	77	88	143	78	63
50°	12	11	11	12	10
90°	35	36	39	34	33
95°	43	43	47	41	40
98°	59	56	68	51	50
rendimento %	94	97	98	97	99



Savignano sul Rubicone					
PM2.5 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<5	<5	<5	<5	<3
media	20	16	19	17	16
massimo	87	94	122	70	61
50°	14	12	13	12	11
90°	41	34	44	37	38
95°	57	43	50	45	46
98°	72	61	66	50	53
rendimento %	96	95	85	90	96



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

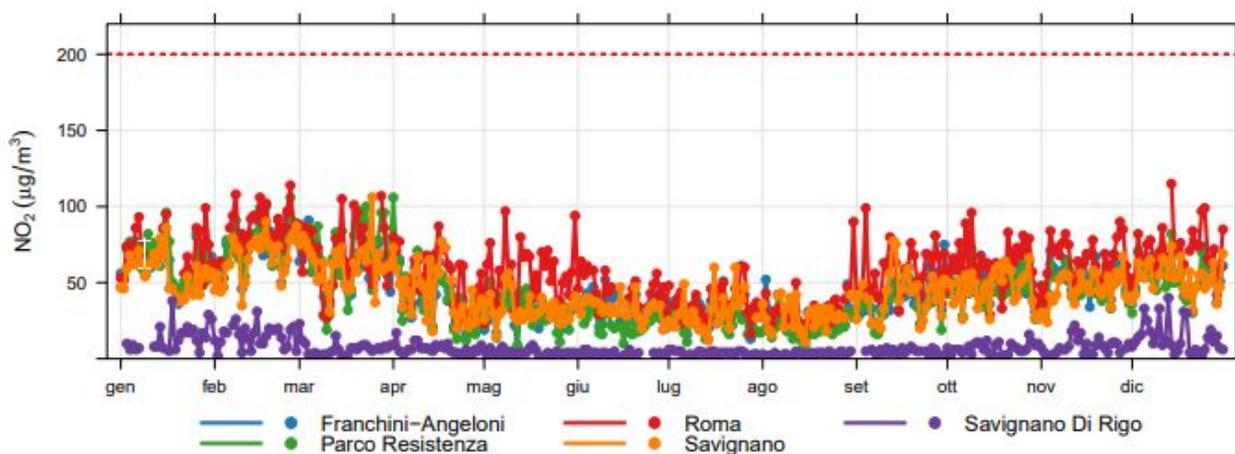
I valori registrati nel corso dell'anno confermano il sostanziale rispetto del limite normativo previsto (concentrazione media annuale 25 µg/m<sup>3</sup>). L'andamento delle concentrazioni evidenzia, come visto anche per la frazione PM<sub>10</sub>, criticità maggiori nei primi e negli ultimi mesi dell'anno. 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. I valori massimi sono risultati i più contenuti degli ultimi 5 anni.

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

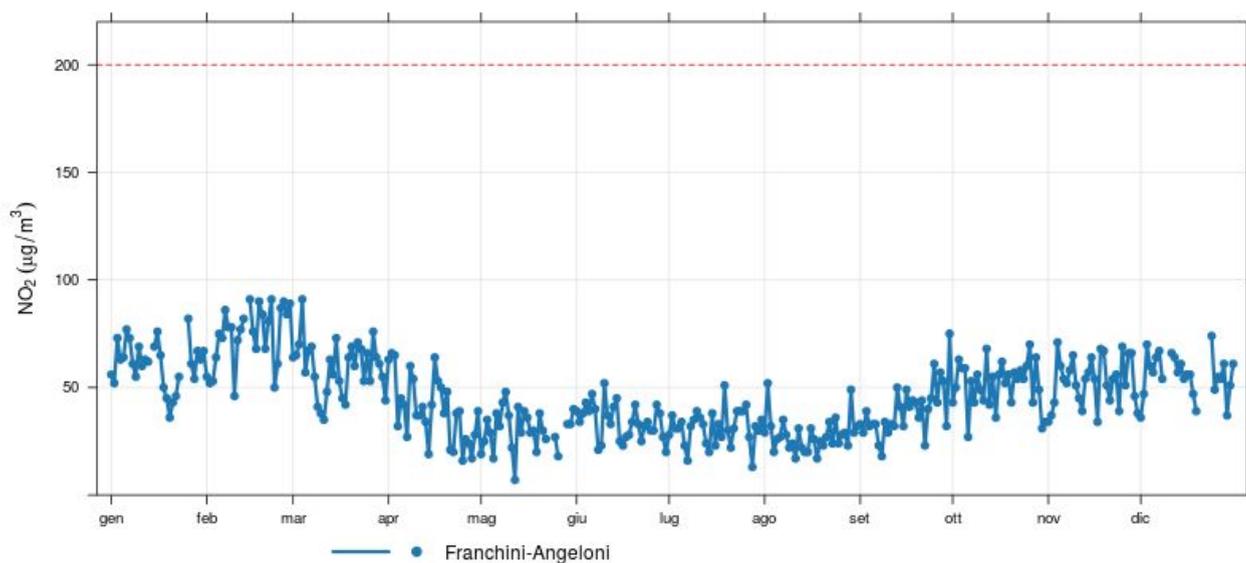
### NO<sub>2</sub> Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Franchini-Angeloni	100	< 8	91	23	20	43	52	61	0
Parco Resistenza	98	< 8	106	21	16	45	53	64	0
Roma	97	< 8	115	28	25	52	62	74	0
Savignano	100	< 8	106	22	18	43	50	59	0
Savignano Di Rigo	99	< 8	40	< 8	< 8	< 8	11	15	0

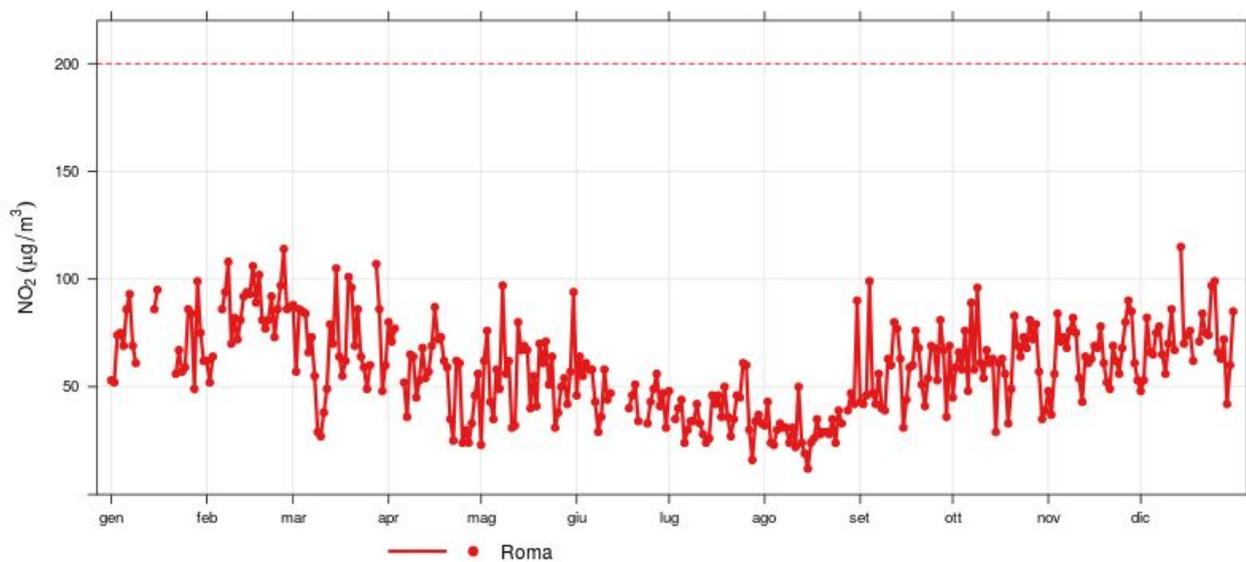
### NO<sub>2</sub> Andamenti giornalieri



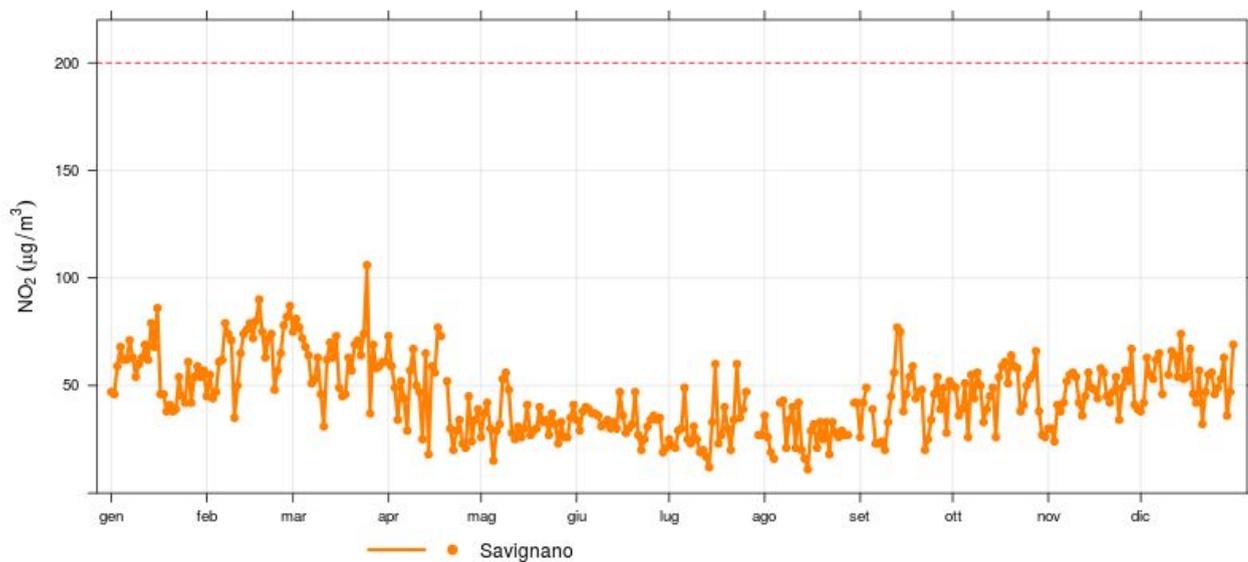
### concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



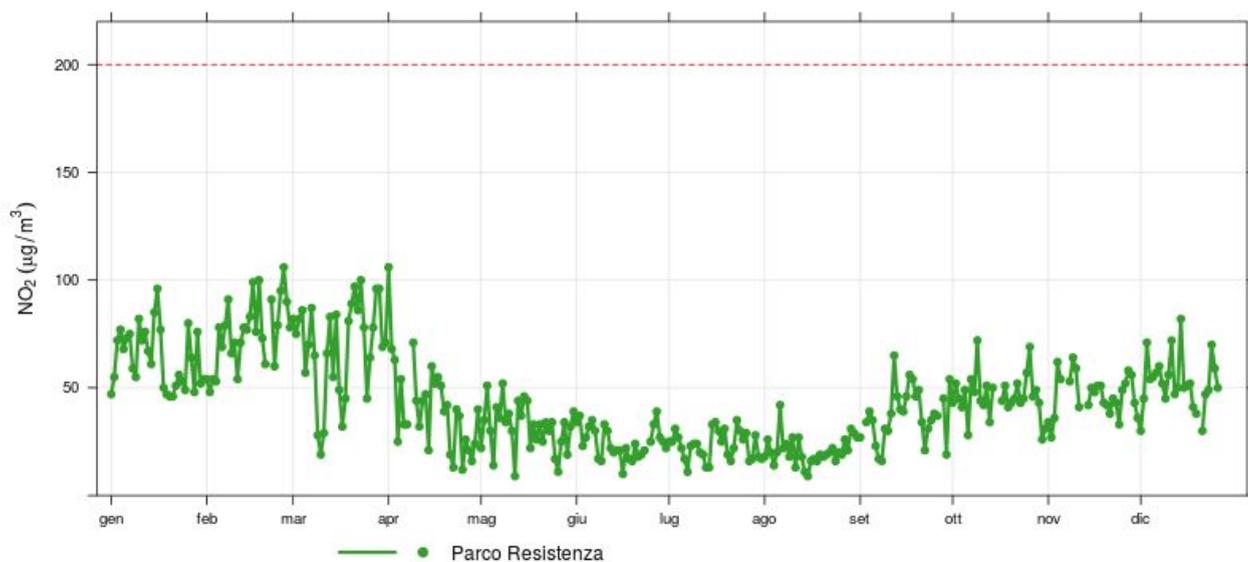
### concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



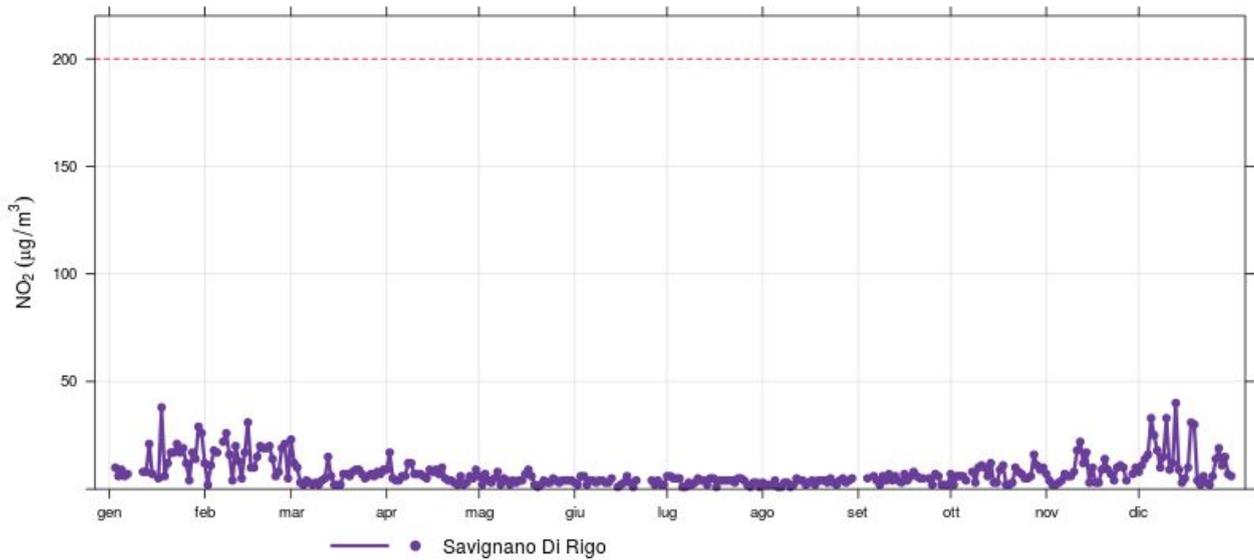
### concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



### concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto

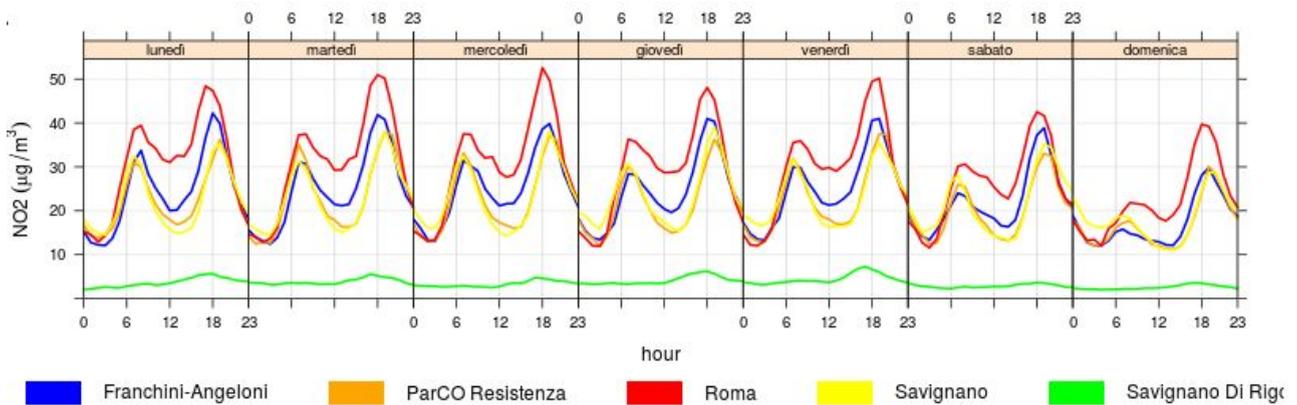


**concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto**

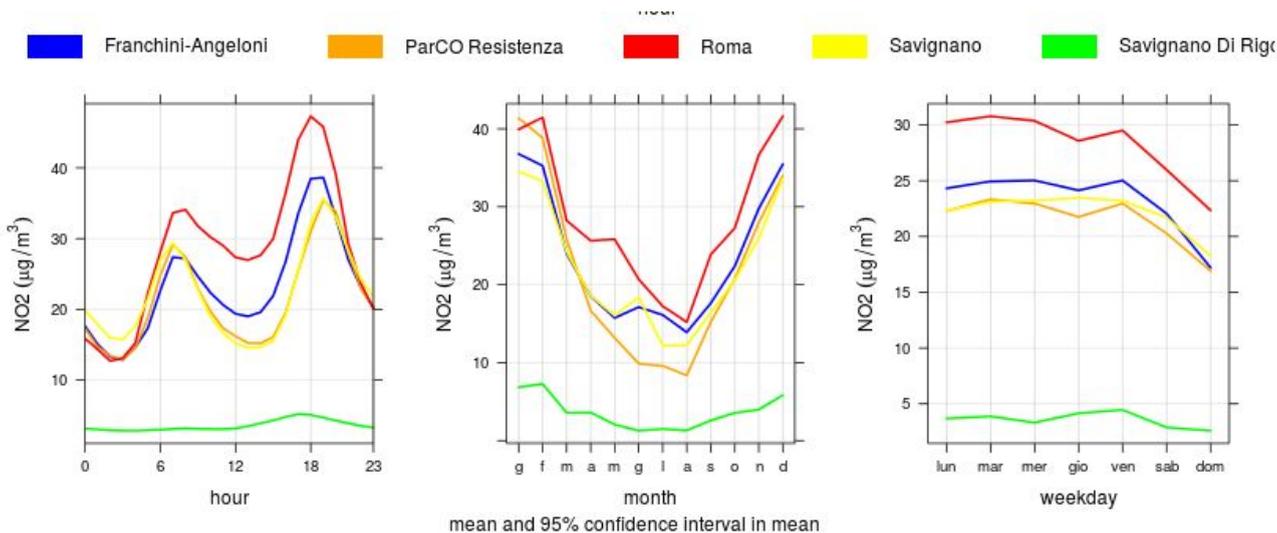


**NO2 Analisi del trend annuale**

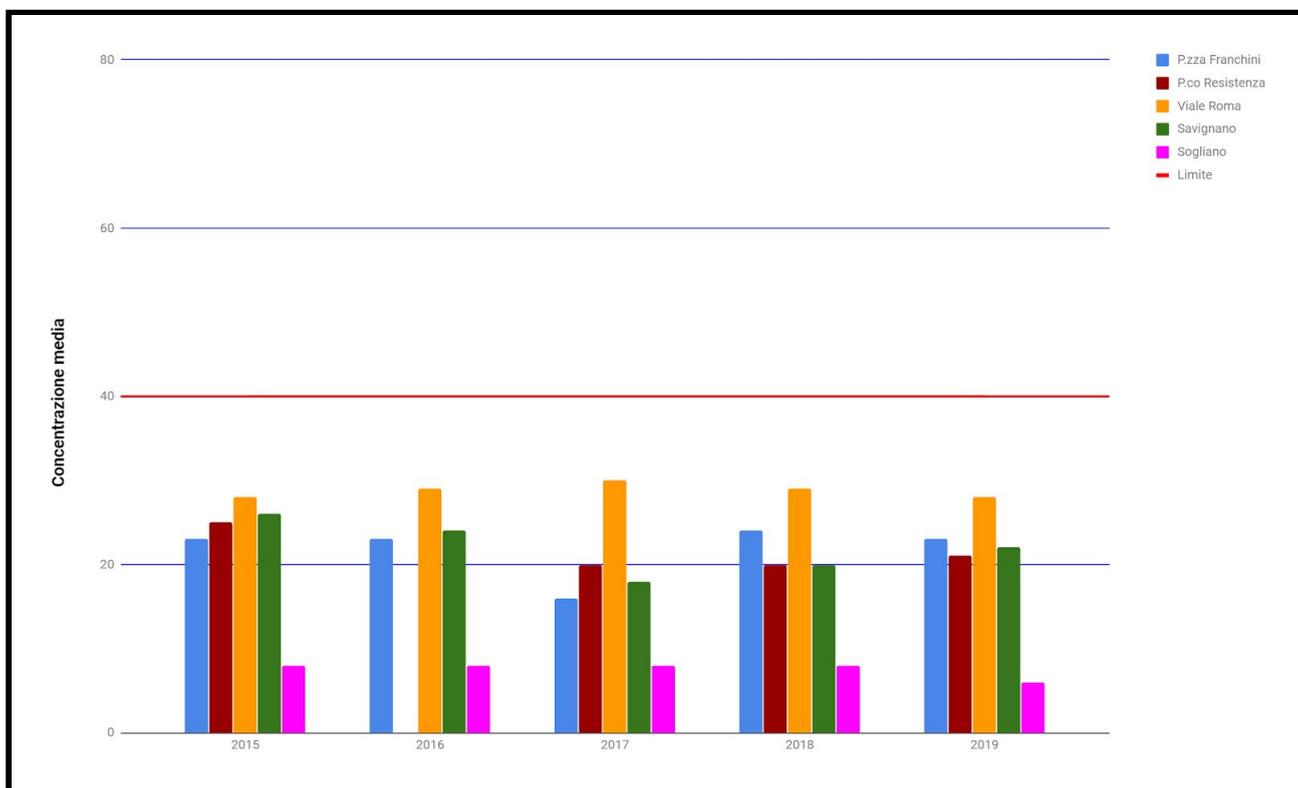
Il grafico seguente mostra il trend orario e settimanale dei dati di NO2 aggregati per stazione. Dove i colori si sovrappongono, le stazioni hanno valori mediamente simili. Dal grafico spiccano i valori mediamente più alti nella stazione di viale Roma e decisamente di fondo nella stazione di Savignano 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.



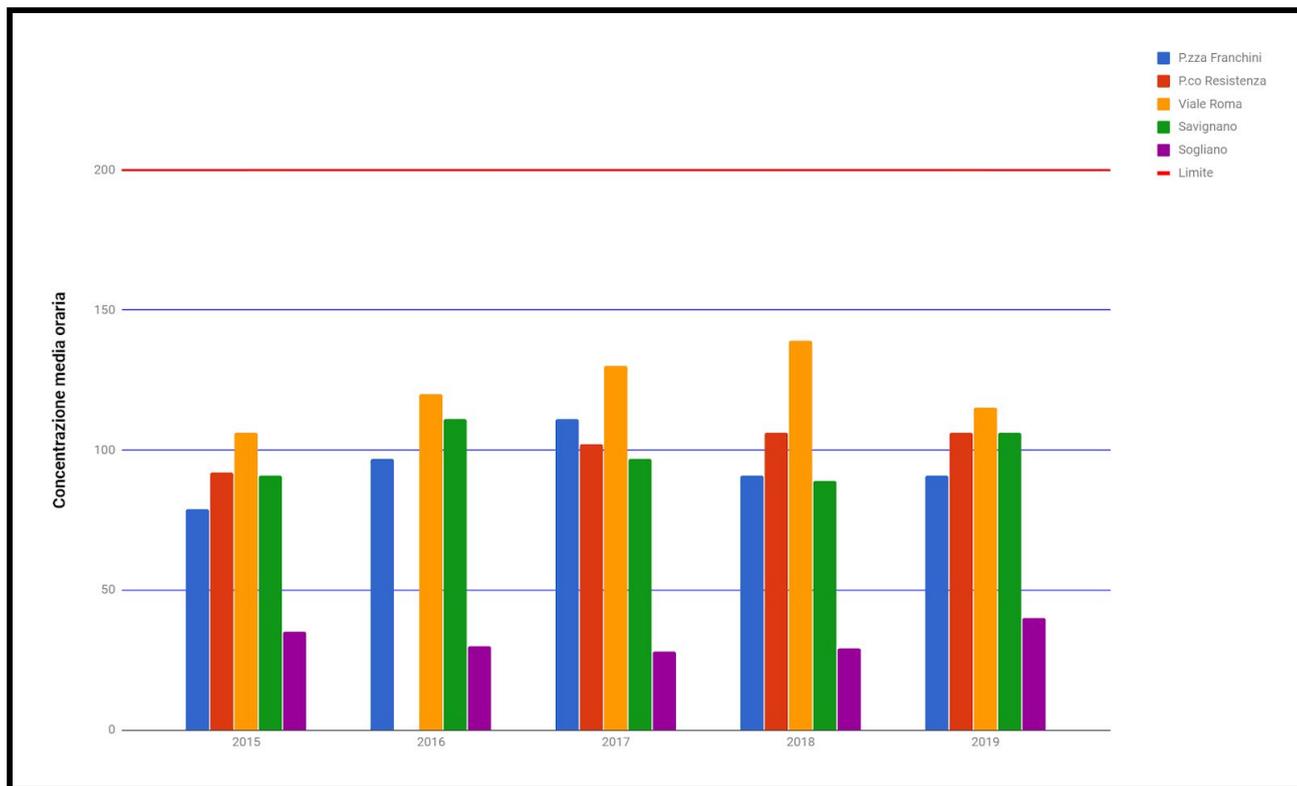
I grafici seguenti mostrano l'andamento medio giornaliero, indipendentemente dal giorno della settimana, l'andamento del valore della media mensile e l'andamento del valore medio dei singoli giorni della settimana. Interessante notare il brusco calo dei valori nel fine settimana.



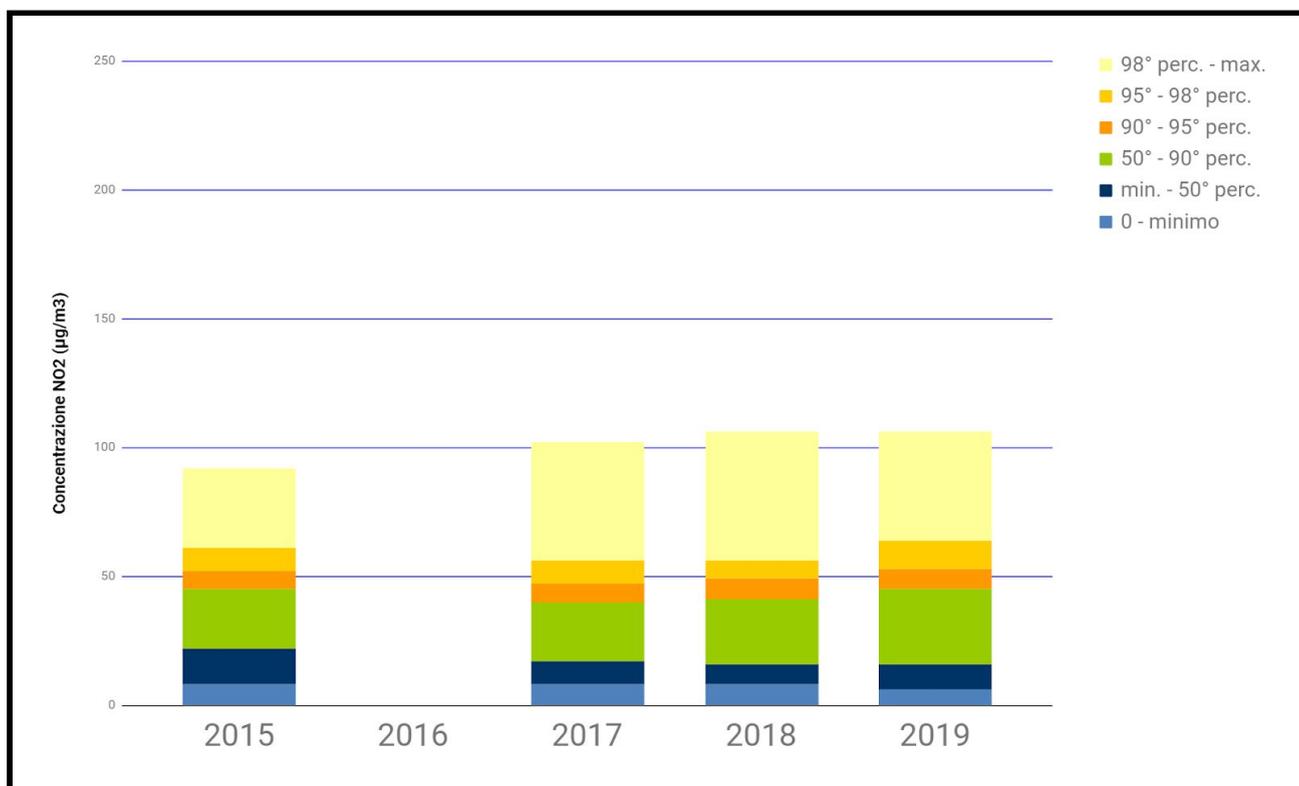
**Concentrazione media annua**



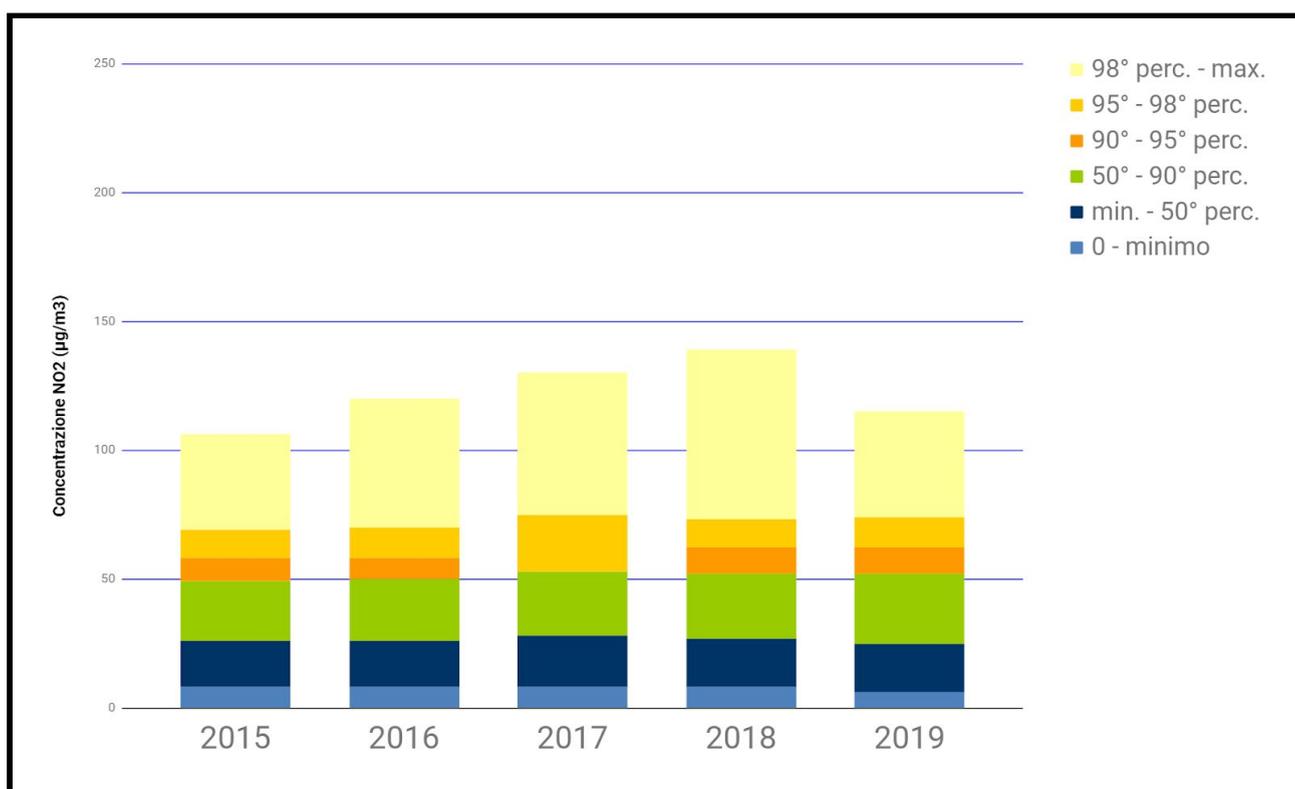
### Concentrazione media oraria massima annua



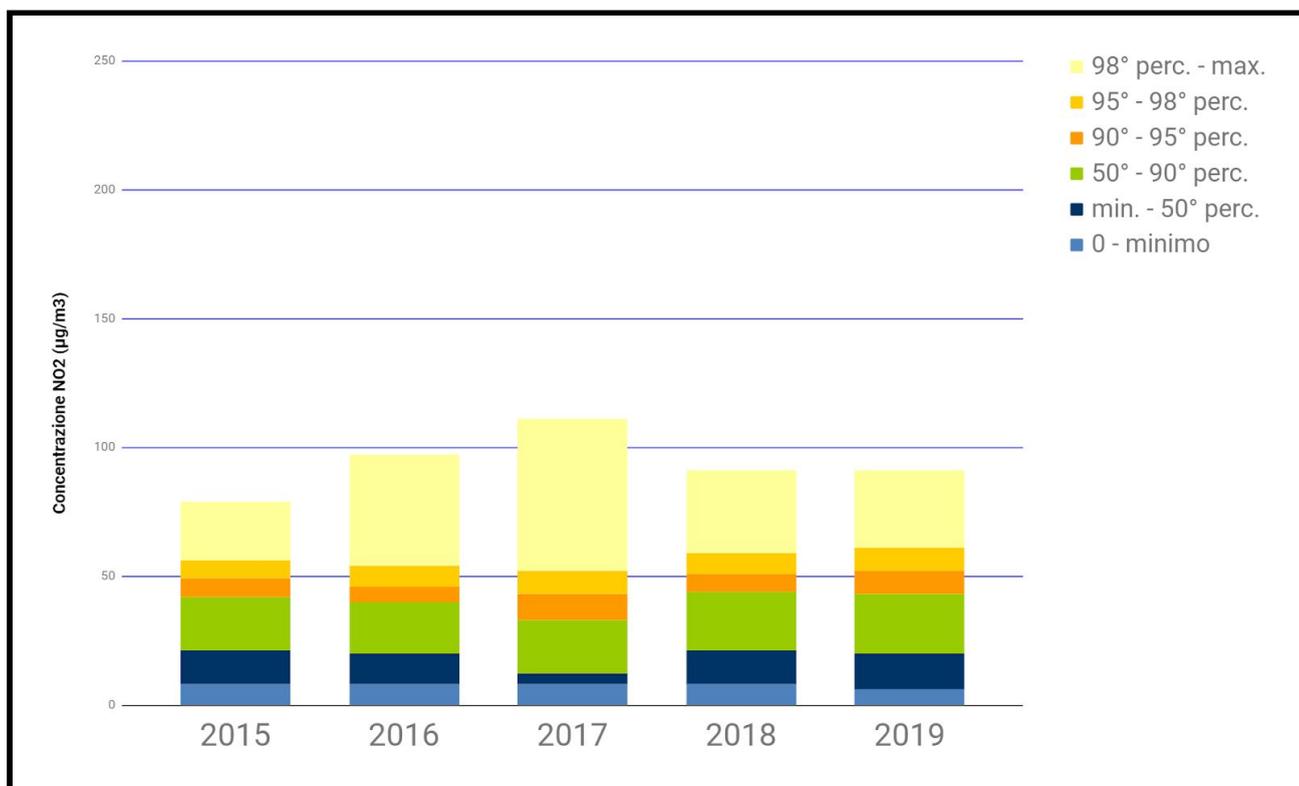
Parco della Resistenza					
NO2 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<12	ND	<12	<12	<8
media	25	ND	20	20	21
massimo	92	ND	102	106	106
50°	22	ND	17	16	16
90°	45	ND	40	41	45
95°	52	ND	47	49	53
98°	61	ND	56	56	64
rendimento %	91	53	97	98	98



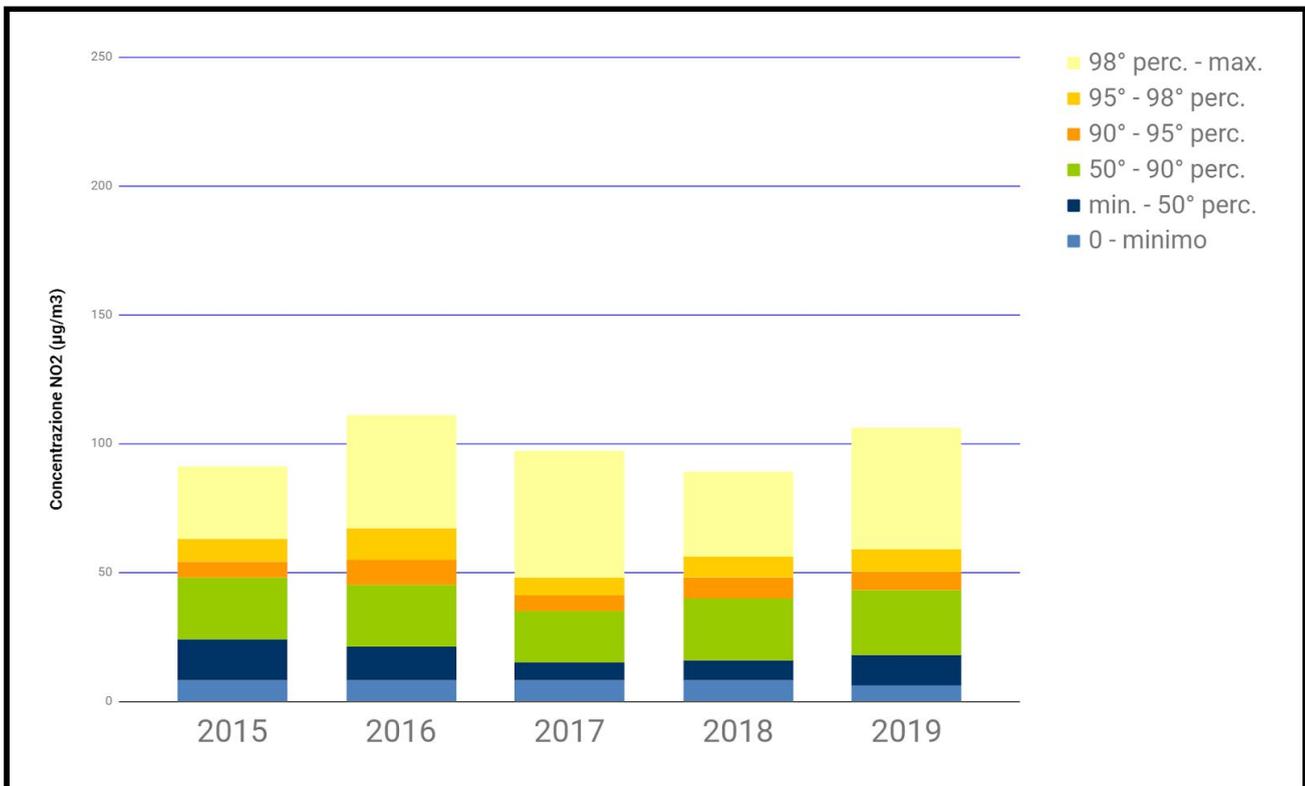
Viale Roma					
NO2 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<12	<12	<12	<12	<8
media	28	29	30	29	28
massimo	106	120	130	139	115
50°	26	26	28	27	25
90°	49	50	53	52	52
95°	58	58	53	62	62
98°	69	70	75	73	74
rendimento %	83*	88	94	93	97



Cesena piazza Franchini					
NO2 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<12	<12	<12	<12	<8
media	23	23	16	24	23
massimo	79	97	111	91	91
50°	21	20	12	21	20
90°	42	40	33	44	43
95°	49	46	43	51	52
98°	56	54	52	59	61
rendimento %	96	96	96	100	100



Savignano sul Rubicone					
NO2 (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<12	<12	<12	<12	<8
media	26	24	18	20	22
massimo	91	111	97	89	106
50°	24	21	15	16	18
90°	48	45	35	40	43
95°	54	55	41	48	50
98°	63	67	48	56	59
rendimento %	88*	94	94	98	100



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

In generale i valori di ossidi di azoto si sono mantenuti in linea con quelli degli anni precedenti. 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)**

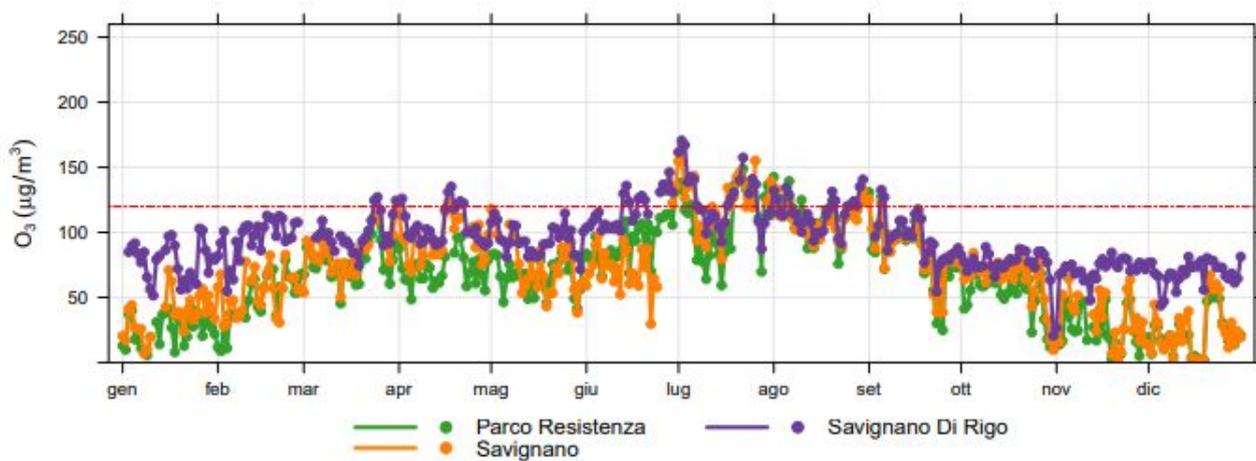
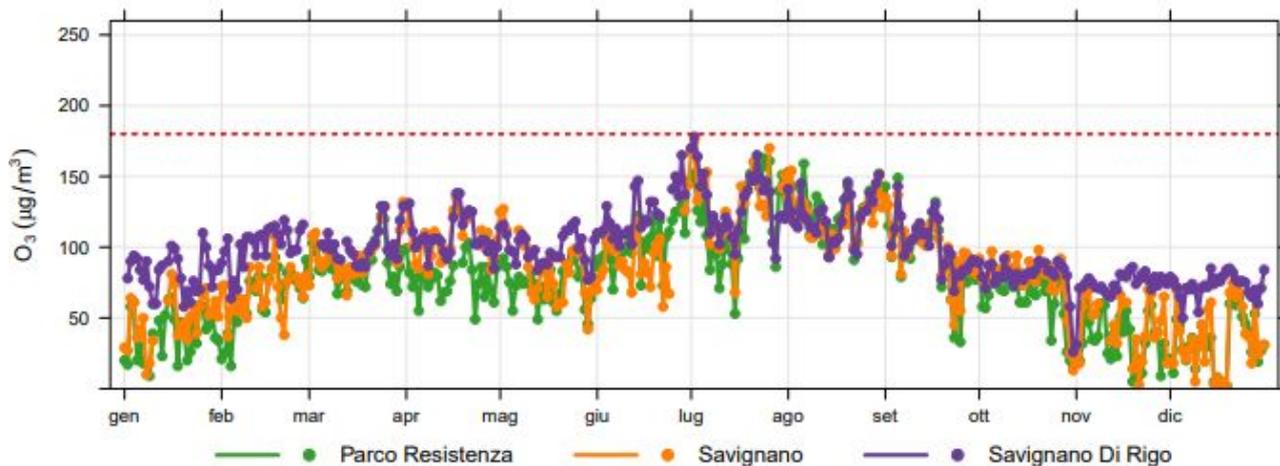
**O<sub>3</sub> Elaborazioni statistiche dei dati annuali**  
 medie orarie e AOT40

stazione	50° %	90° %	95° %	98° %	AOT40 per la vegetazione	AOT40 per le foreste
Parco Resistenza	39	89	108	126	13289	26489
Savignano	36	97	112	128	17646	33385
Savignano di Rigo	84	115	125	136	24908	44250

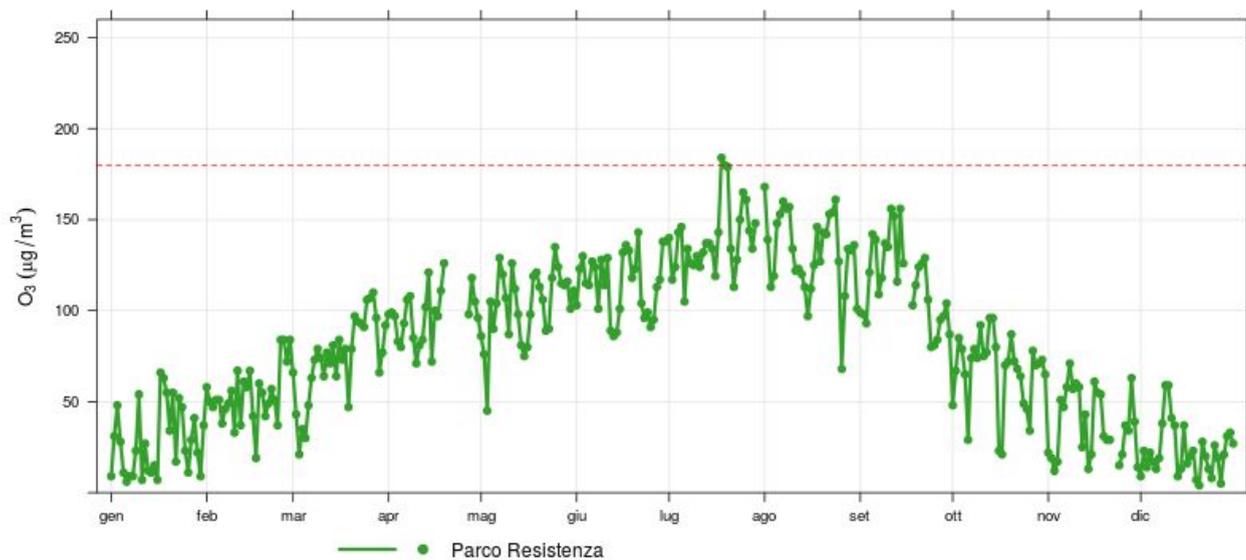
**Superamenti**

stazione	% dati validi	Sup. 180 (ore)	sup. 120 (giorni)
Parco Resistenza	100	0	26
Savignano	97	0	27
Savignano di Rigo	100	0	48

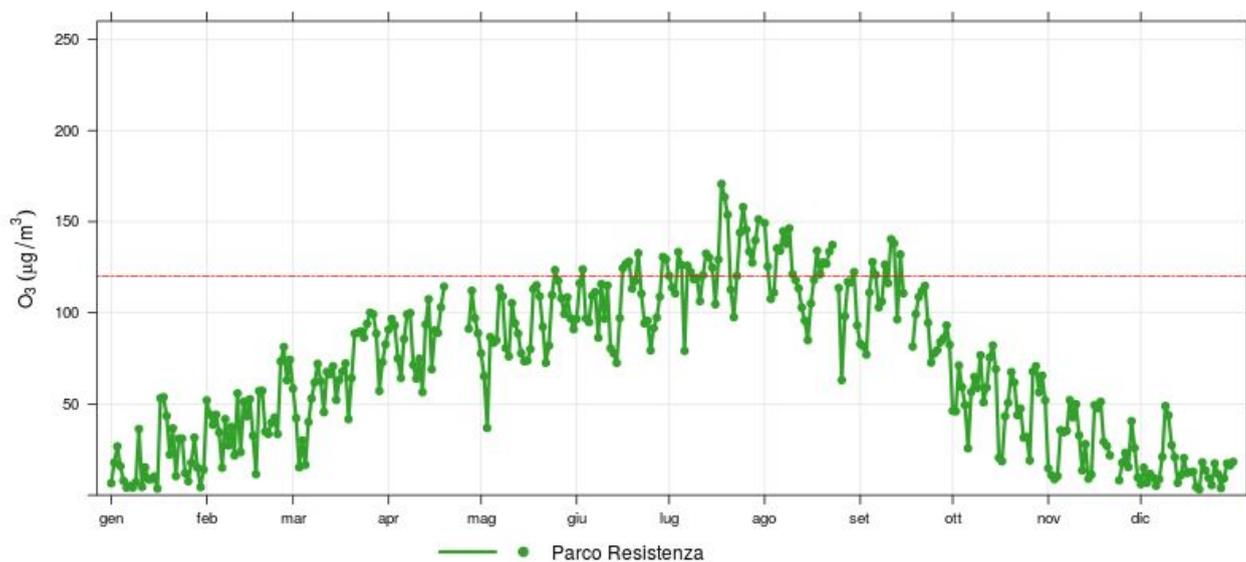
### O<sub>3</sub>(Ozono) Andamenti giornalieri



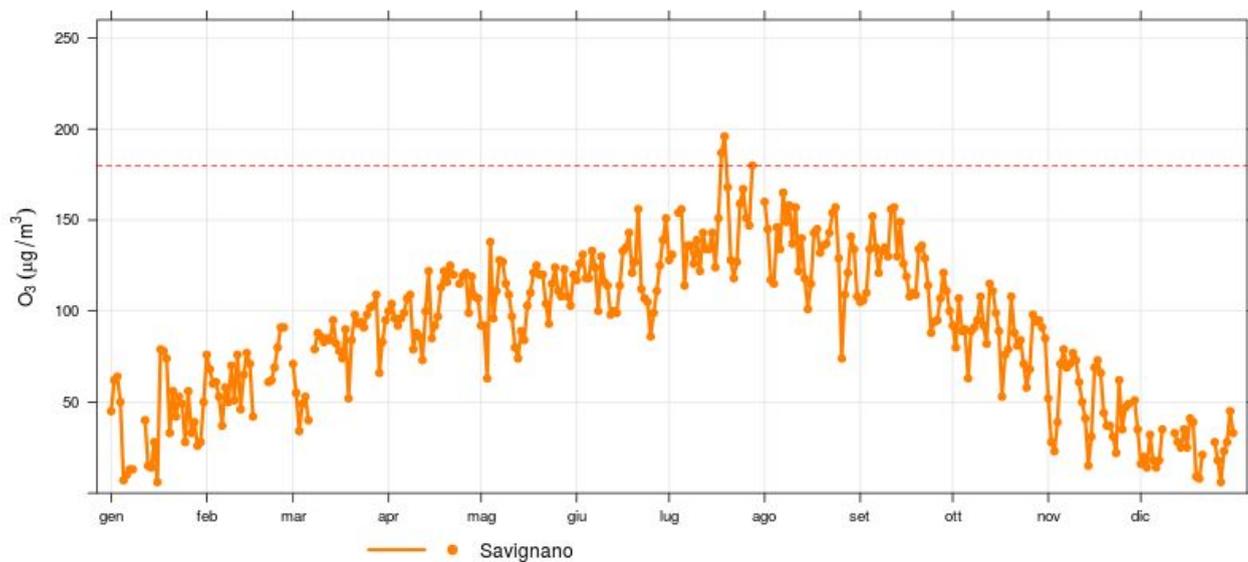
### concentrazioni massime giornaliere di ozono



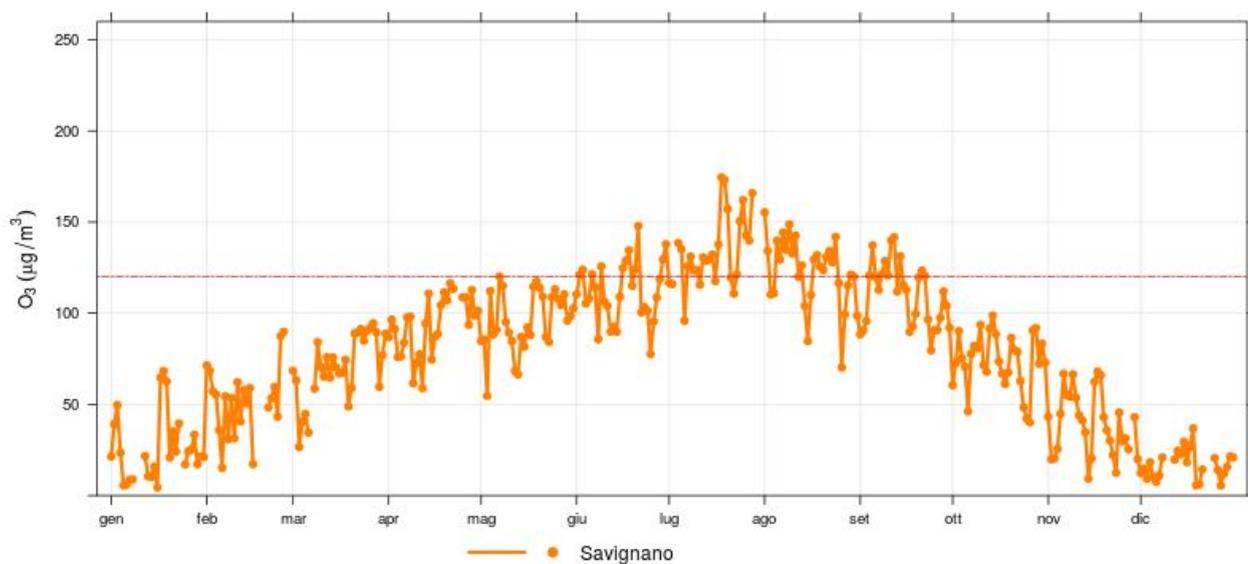
### massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



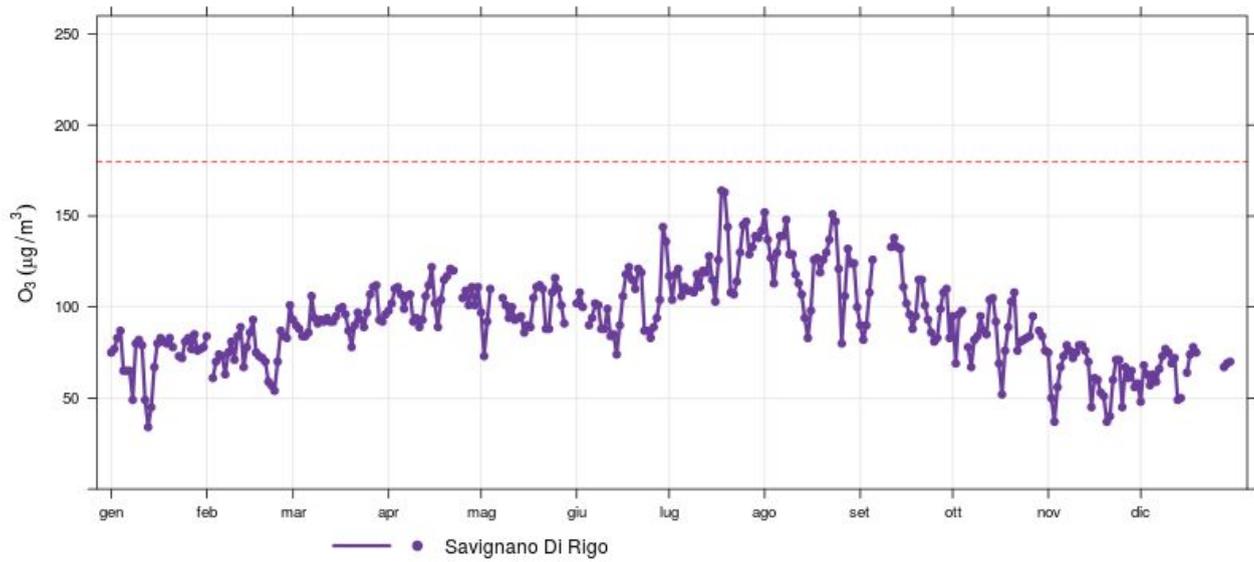
### concentrazioni massime giornaliere di ozono



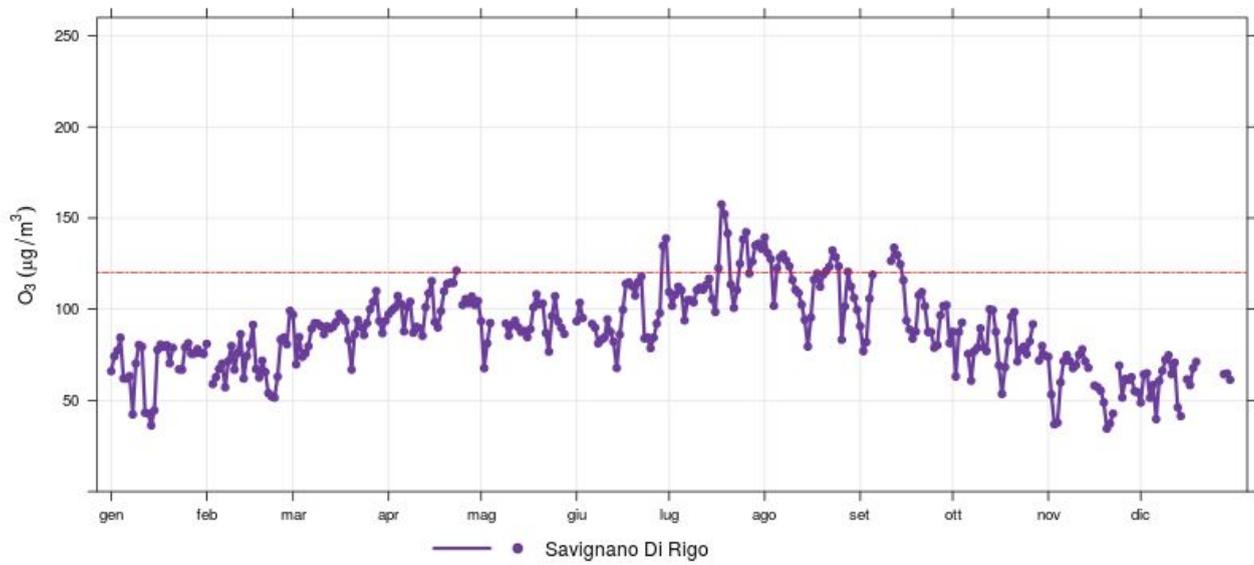
### massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



### concentrazioni massime giornaliere di ozono

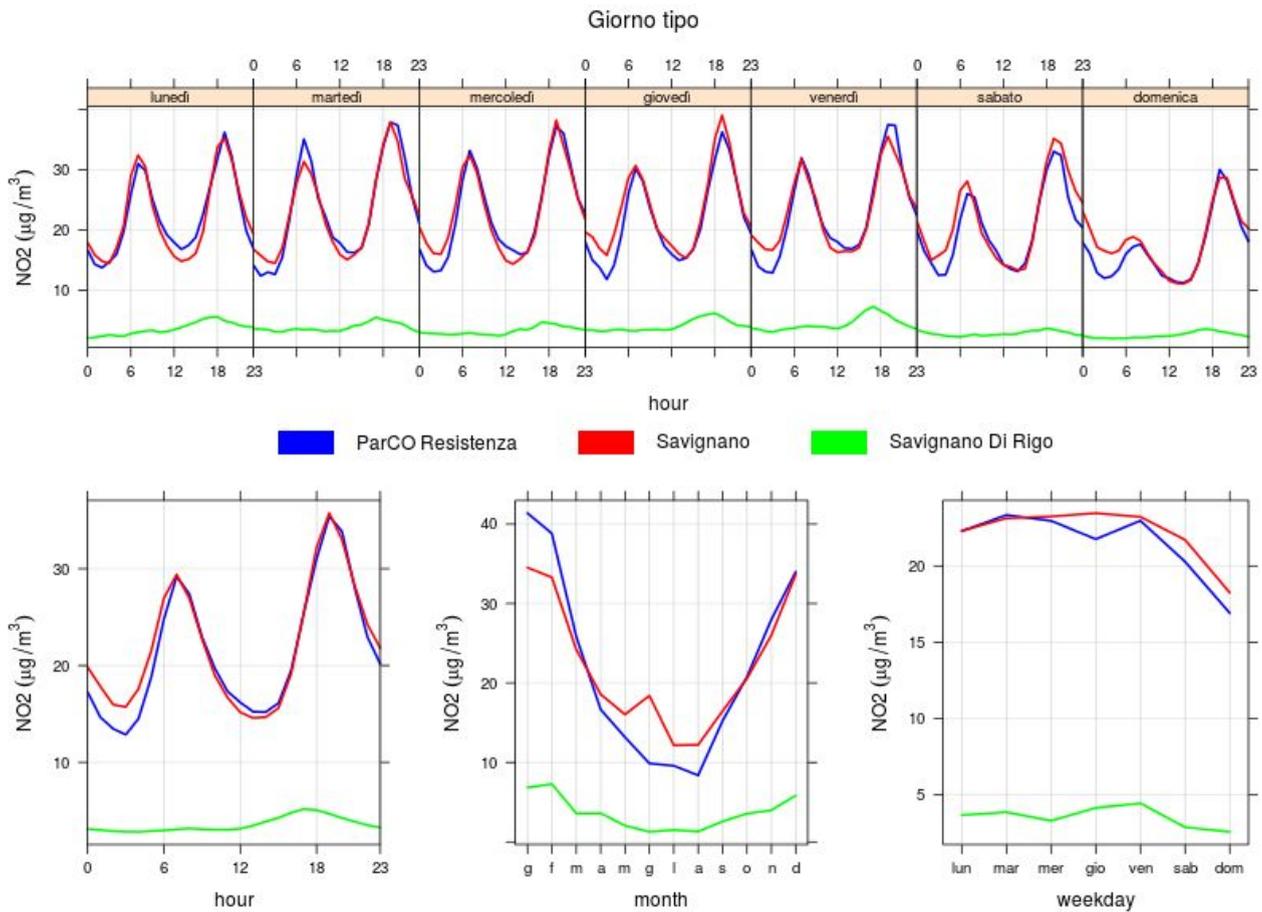


### massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono

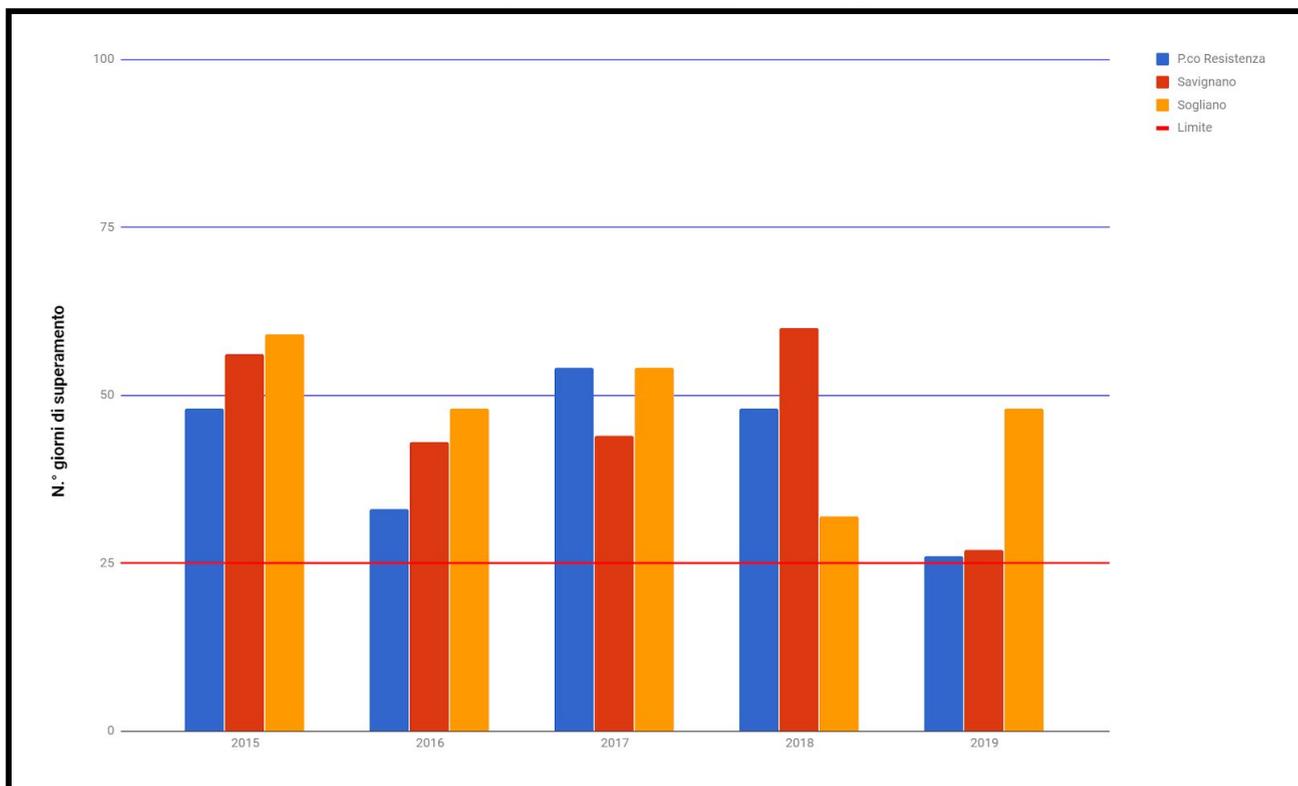


### O<sub>3</sub> (Ozono)    Analisi del trend annuale

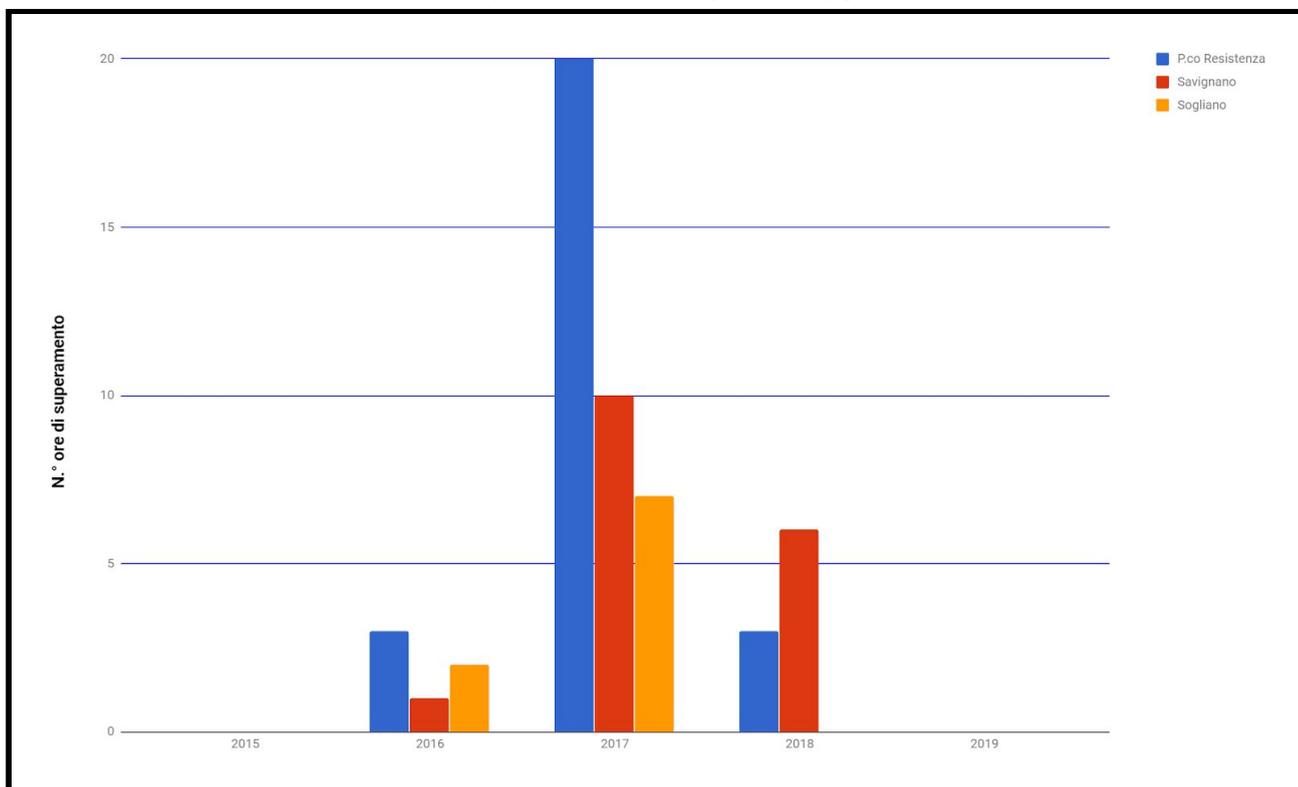
Nei grafici seguenti, con le stesse modalità grafiche già viste per il biossido di azoto, sono riportati i trend giornalieri, settimanali e mensili dell'ozono nelle varie stazioni. Si evidenzia come l'ozono nella stazione di Savignano di Rigo abbia un andamento piuttosto indipendente dall'ora del giorno,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



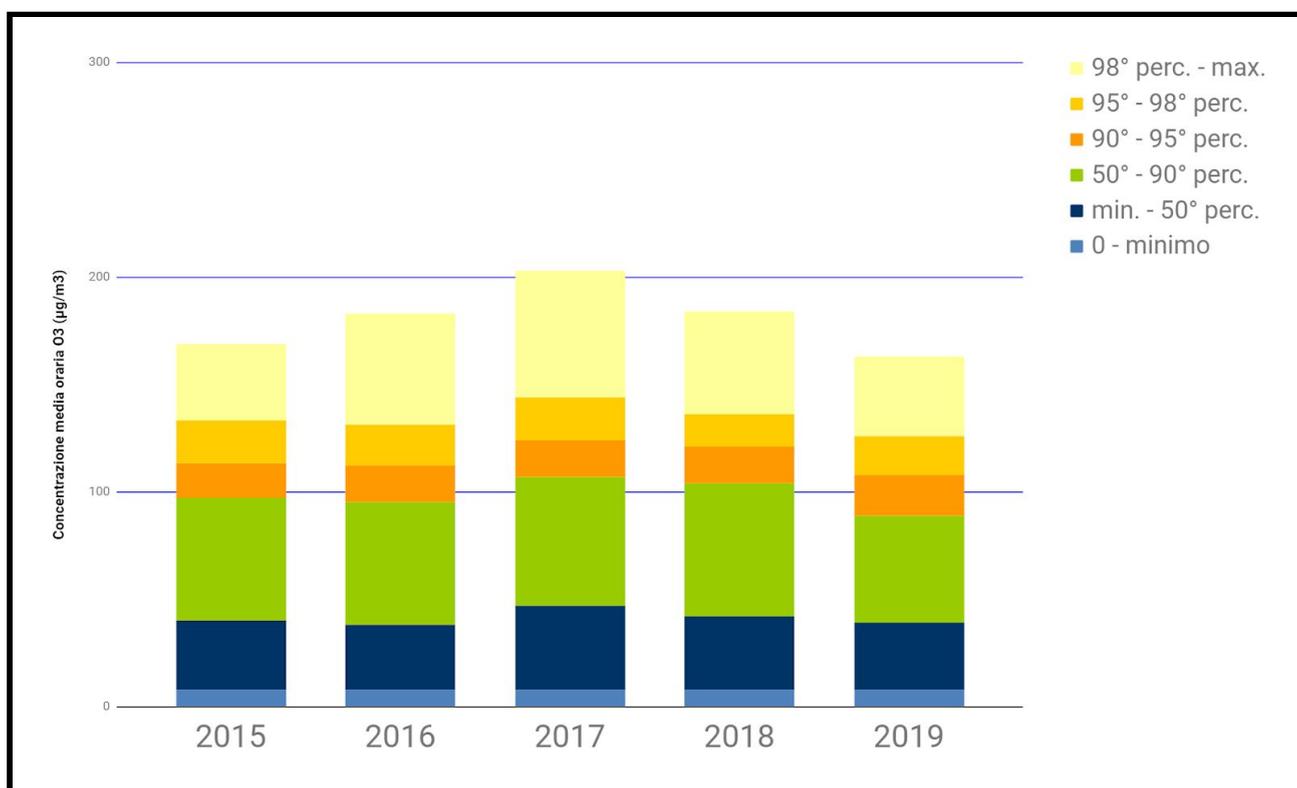
**Giorni di superamento della soglia di 120 µg/m³**



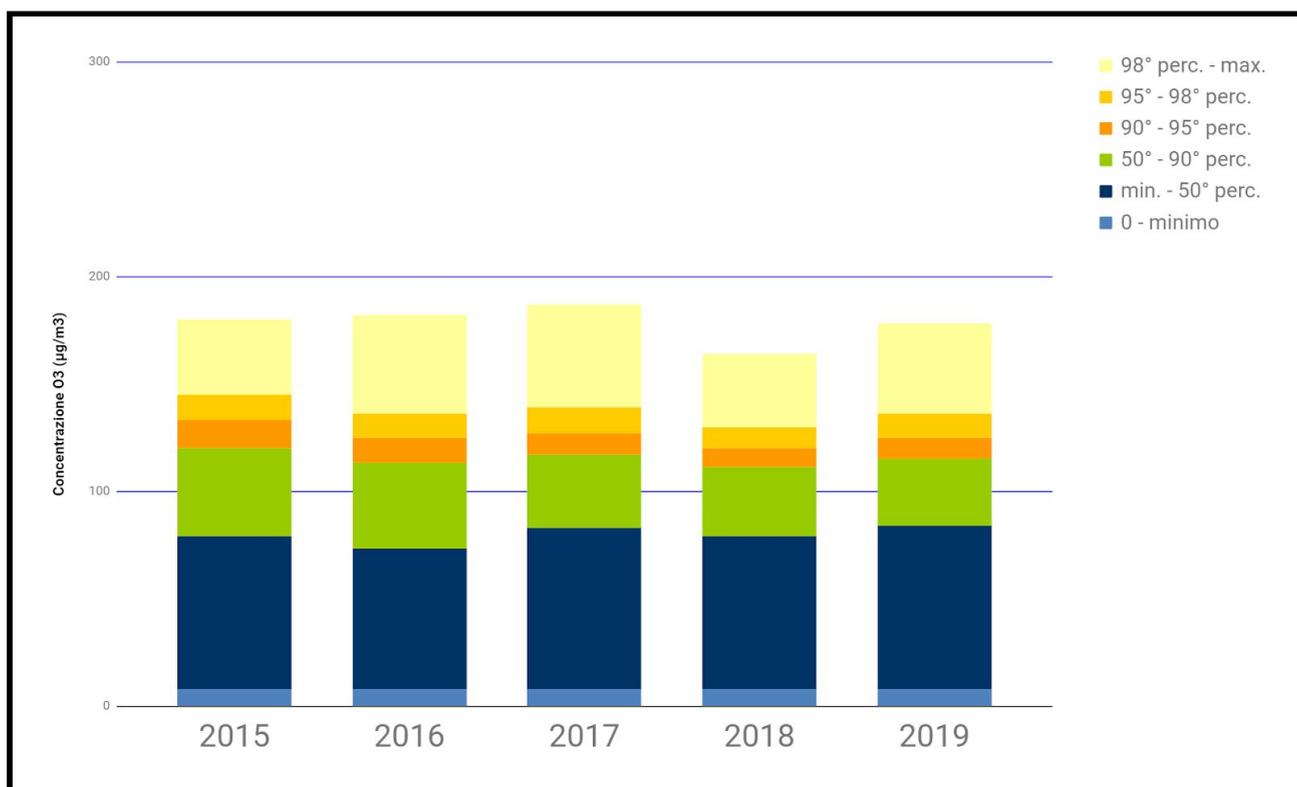
**Ore di superamento della soglia di 180 µg/m³**



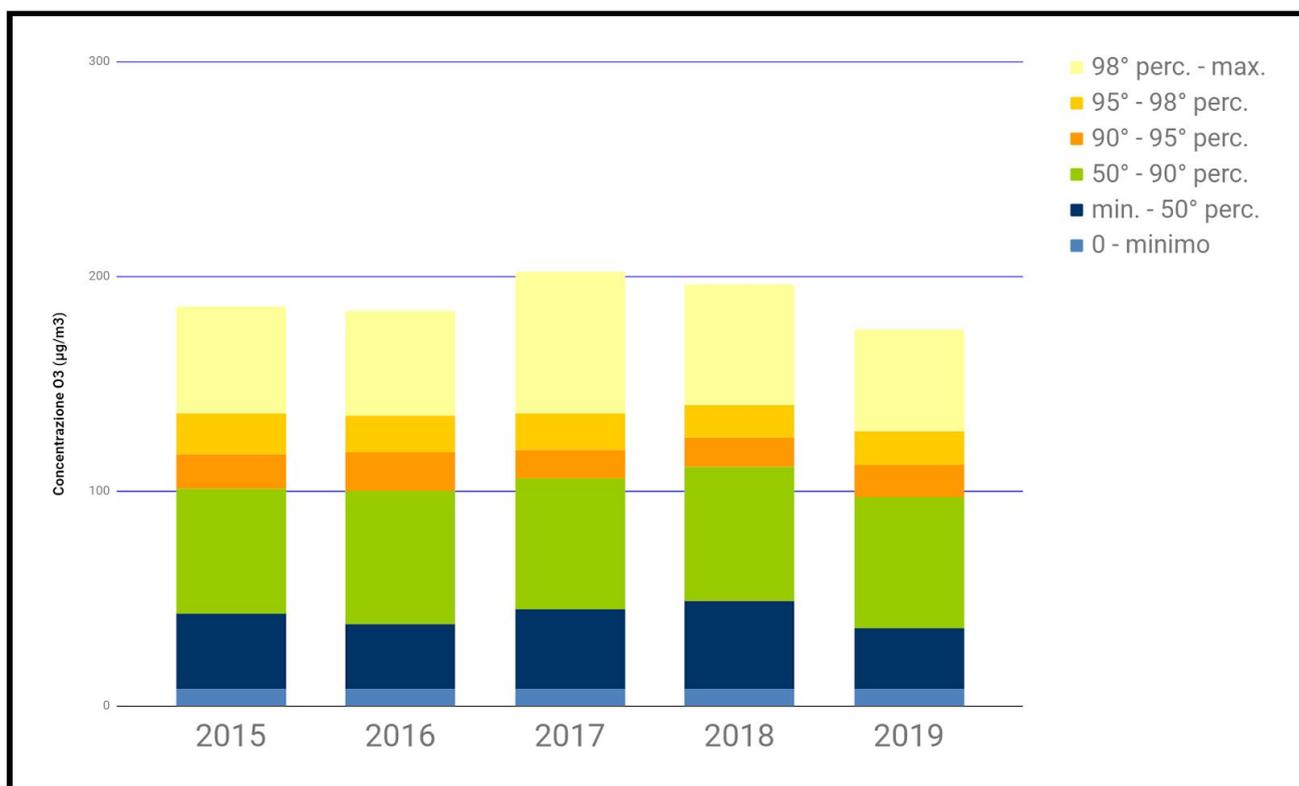
Forlì - Parco della Resistenza					
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<10	<10	<10	<10	<8
media	45	43	52	48	43
massimo	169	183	203	184	163
50°	40	38	47	42	39
90°	97	95	107	104	89
95°	113	112	124	121	108
98°	133	131	144	136	126
rendimento %	97	96	98	98	100



Savignano di Rigo					
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<10	<10	<10	<10	<8
media	83	76	85	79	85
massimo	180	182	187	164	178
50°	79	73	83	79	84
90°	120	113	117	111	115
95°	133	125	127	120	125
98°	145	136	139	130	136
rendimento %	96	97	94	94	100



Savignano					
O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<10	<10	<10	<10	<8
media	49	45	51	54	44
massimo	186	184	202	196	175
50°	43	38	45	49	36
90°	101	100	106	111	97
95°	117	118	119	125	112
98°	136	135	136	140	128
rendimento %	92	96	98	96	97



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

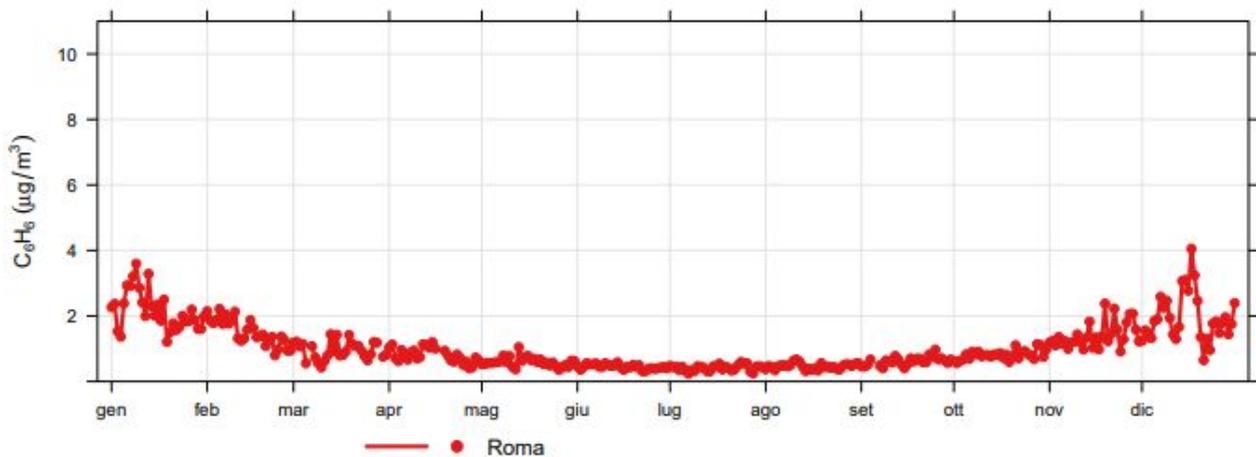
Nel 2019 si sono registrate meno giornate critiche per l'ozono rispetto a quelle registrate per il 2018. I valori medi del 2019 sono comunque allineati a quelli dell'anno precedente evidenziando una residua criticità per l'ozono, che non va diminuendo con il tempo. La natura secondaria dell'ozono è strettamente 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	99	< 0.1	9.3	1	0.7	2.1	2.8	3.6	0

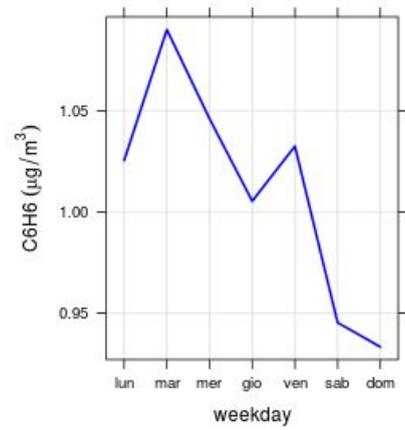
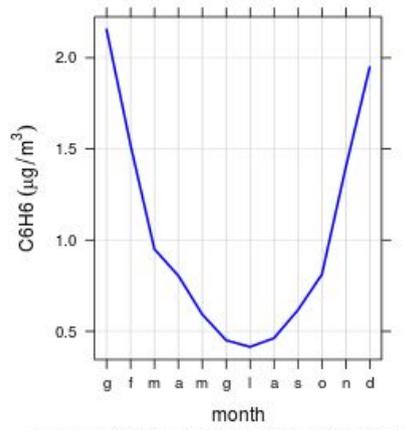
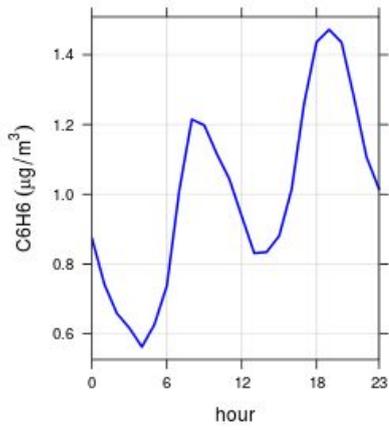
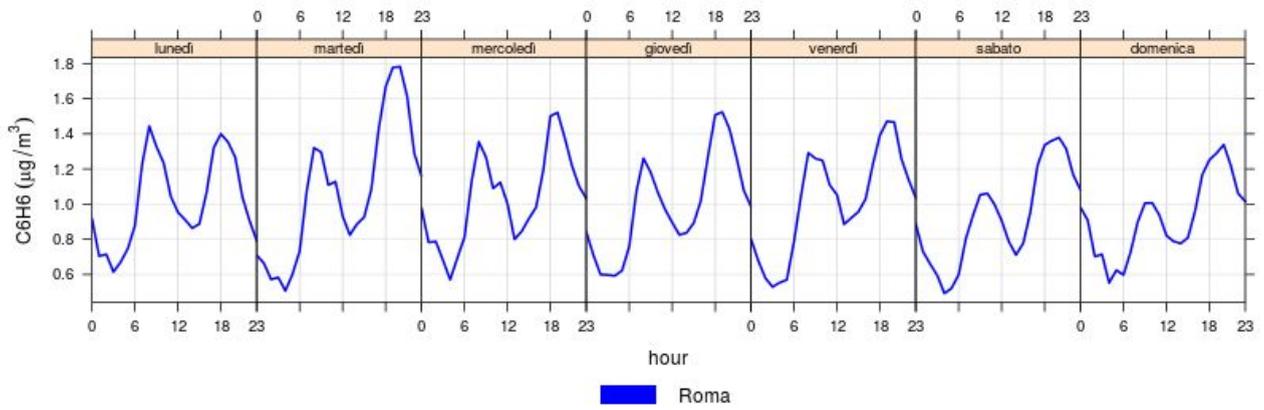
### C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (Benzene) Andamenti giornalieri



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

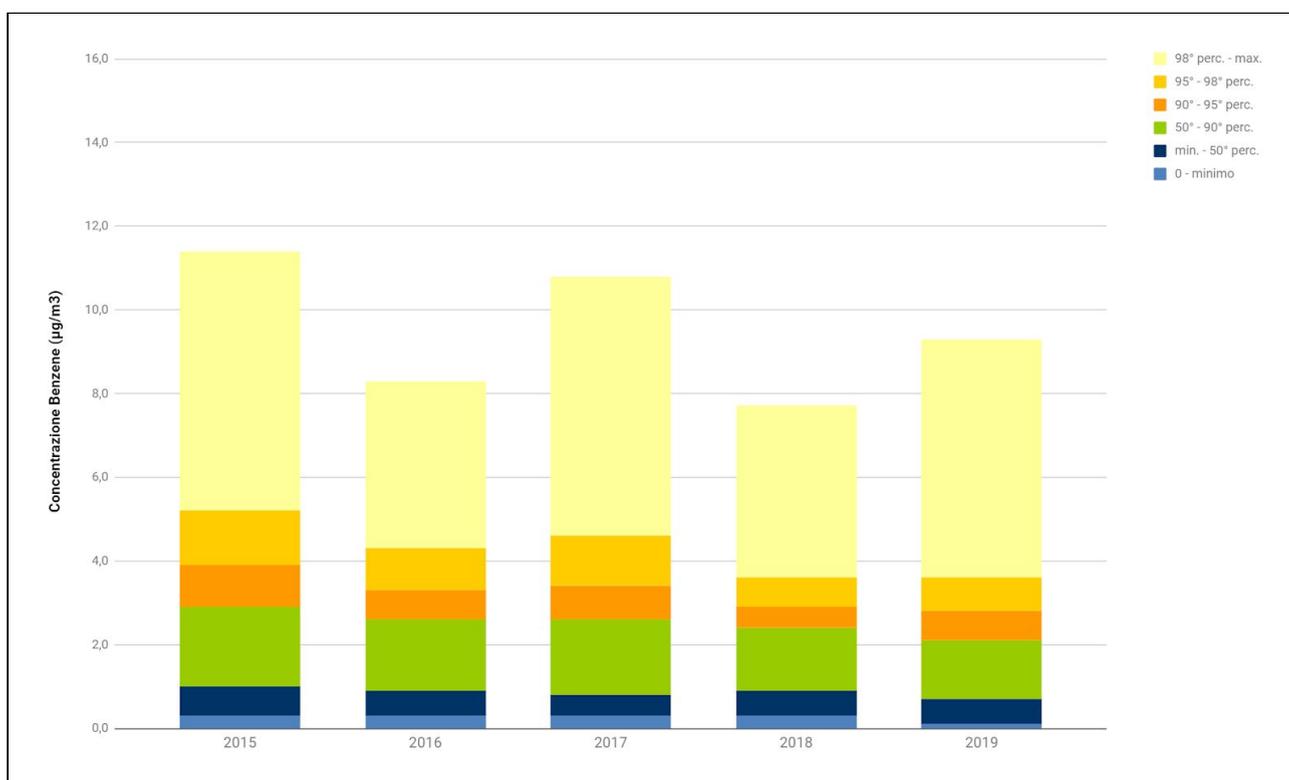
I grafici seguenti mostrano, con le stesse modalità degli inquinanti già discussi, il trend giornaliero, settimanale e mensile del benzene nella stazione di viale Roma. Come per l'NO<sub>2</sub>, il benzene è un tipico inquinante da traffico e nel fine settimana è evidente la sua diminuzione.

Giorno tipo



mean and 95% confidence interval in mean

Forlì - Viale Roma					
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.1
media	1.4	1.2	1.2	1.2	1
massimo	11.4	8.3	10.8	7,7	9.3
50°	1	0.9	0.8	0.9	0.7
90°	2.9	2.6	2.6	2.4	2.1
95°	3.9	3.3	3.4	2.9	2.8
98°	5.2	4.3	4.6	3.6	3.6
rendimento %	91	91	98	99	99



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

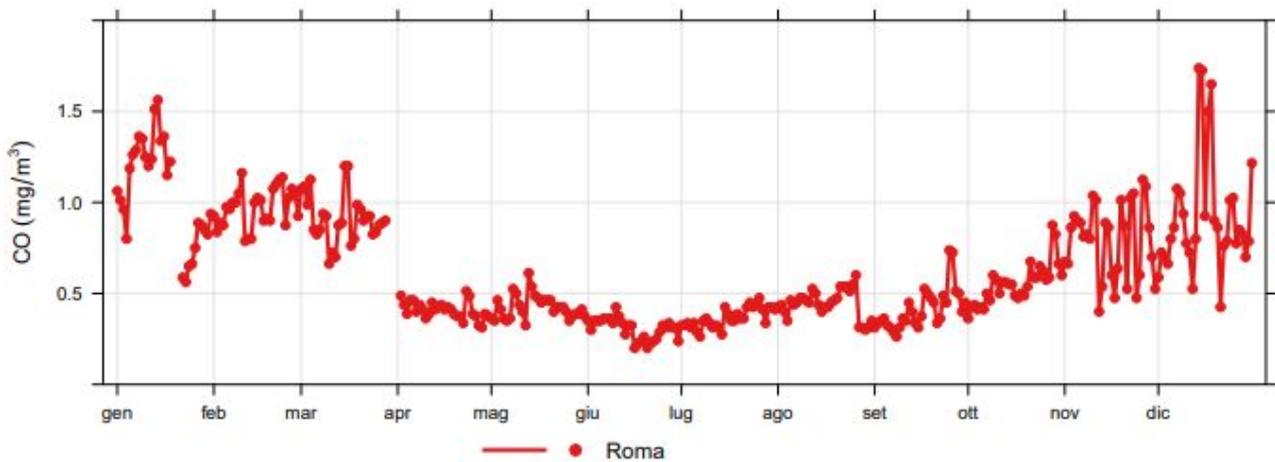
Il 2019 ha registrato valori allineati a quelli degli anni precedenti. I limiti normativi sono rispettati da tempo.

## 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	100	< 0.4	2.4	0.5	0.4	0.8	1	1.2	0

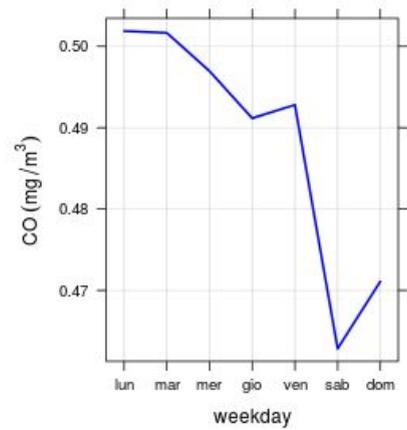
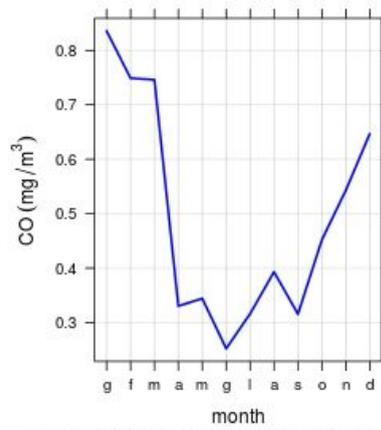
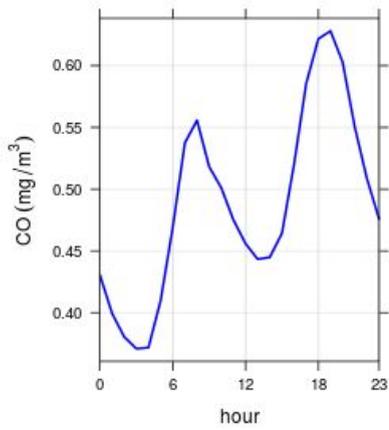
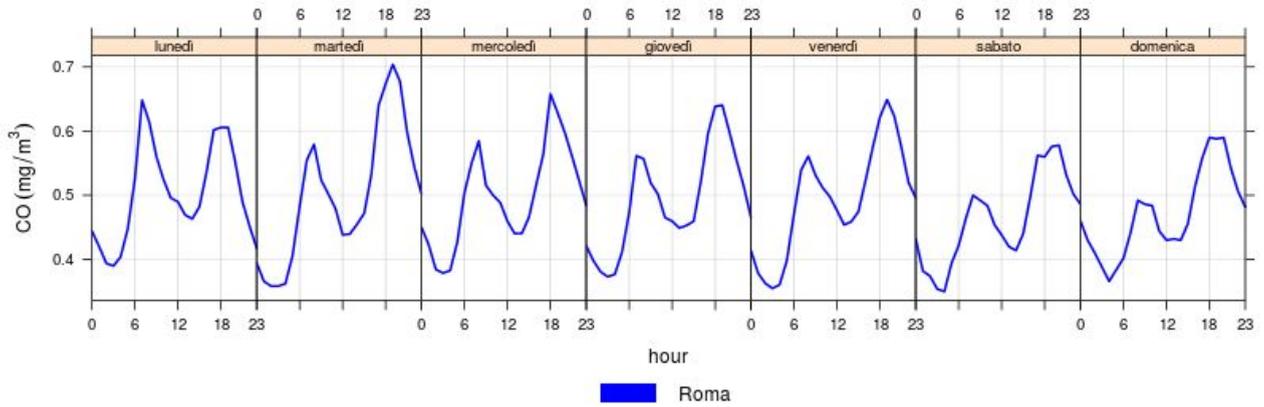
### CO (Monossido di carbonio) Andamenti giornalieri



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

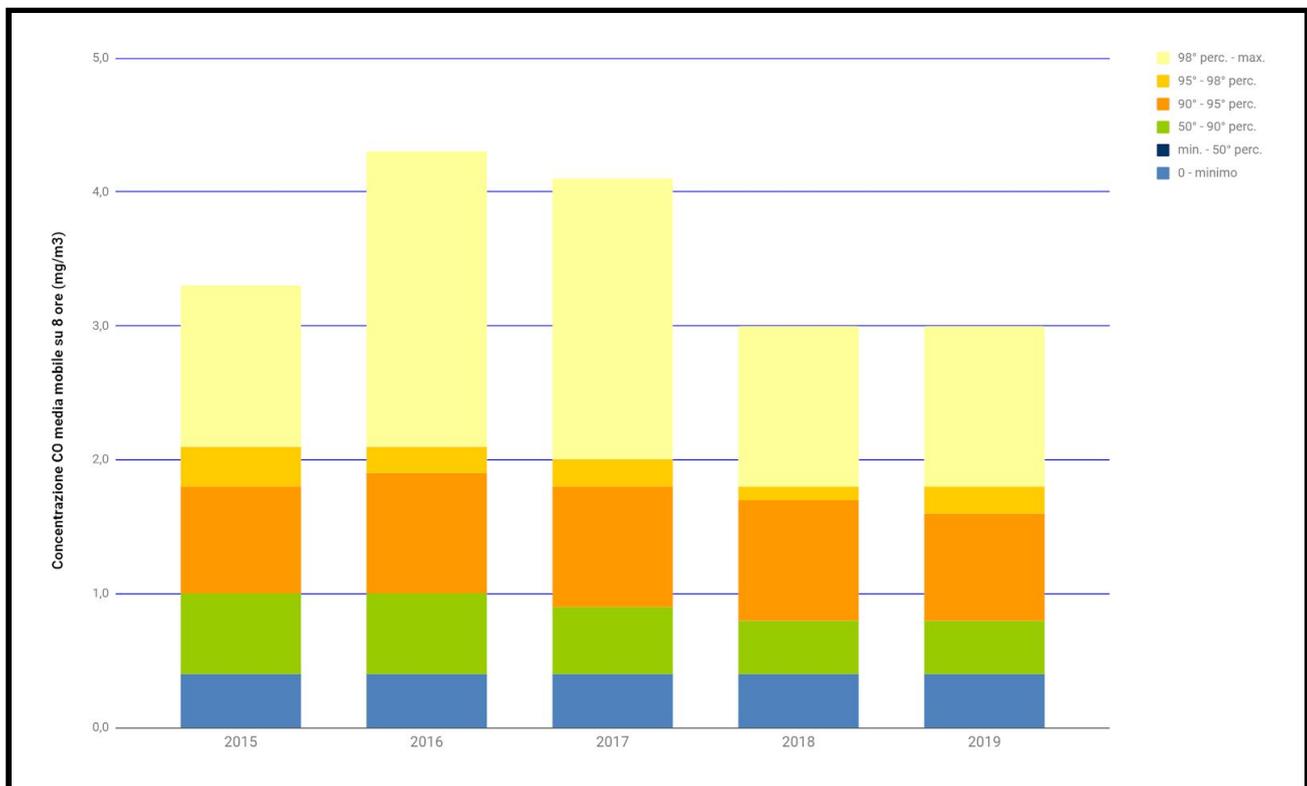
I grafici seguenti mostrano il trend giornaliero, settimanale e mensile dei valori di CO. L'andamento, molto simile a quello del benzene, evidenzia valori estremamente bassi. Le differenze apparentemente significative nell'arco della giornata e nel corso della settimana sono comunque molto vicine al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

Giorno tipo



mean and 95% confidence interval in mean

Forlì - Viale Roma					
CO (µg/m3)	2015	2016	2017	2018	2019
minimo	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.4
media	<0.6	0.6	<0.6	<0.6	<0.5
massimo	2.6	3.5	3.4	2.3	2.4
50°	<0.6	0.6	<0.6	<0.6	0.4
90°	1.0	1	0.9	0.8	0.8
95°	1.1	1.1	1.1	1	1
98°	1.4	1.3	1.3	1.1	1.2
rendimento %	96	97	95	100	100



### CO (Monossido di carbonio) Giudizio sintetico

Il 2019 ha visto valori massimi di CO in linea con quelli registrati negli anni precedenti. 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.

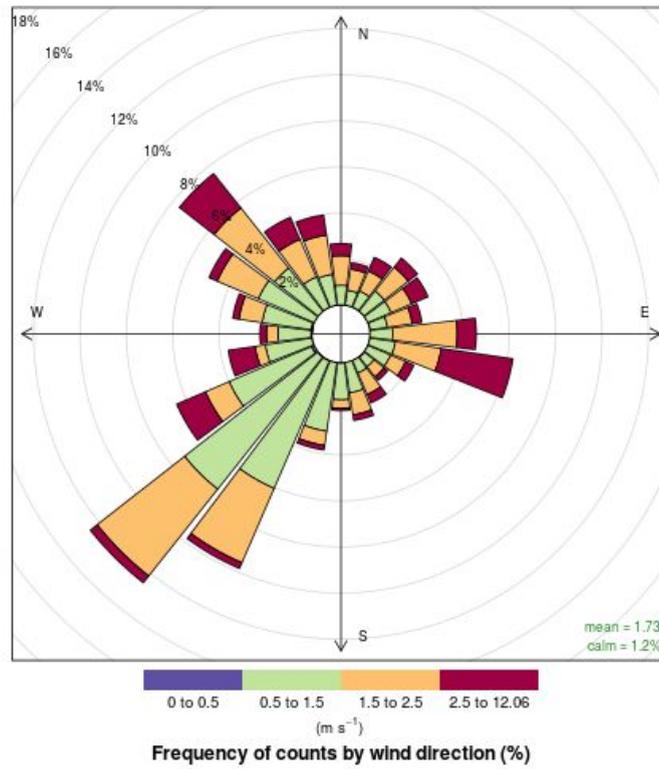
Il vento (intensità e direzione) e la turbolenza costituiscono le grandezze in grado di governare i moti dei gas all'interno di questo strato dell'atmosfera. Nelle ore diurne il sole, riscaldando la superficie terrestre, determina la formazione di flussi d'aria turbolenti e ascensionali a cui corrispondono 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.

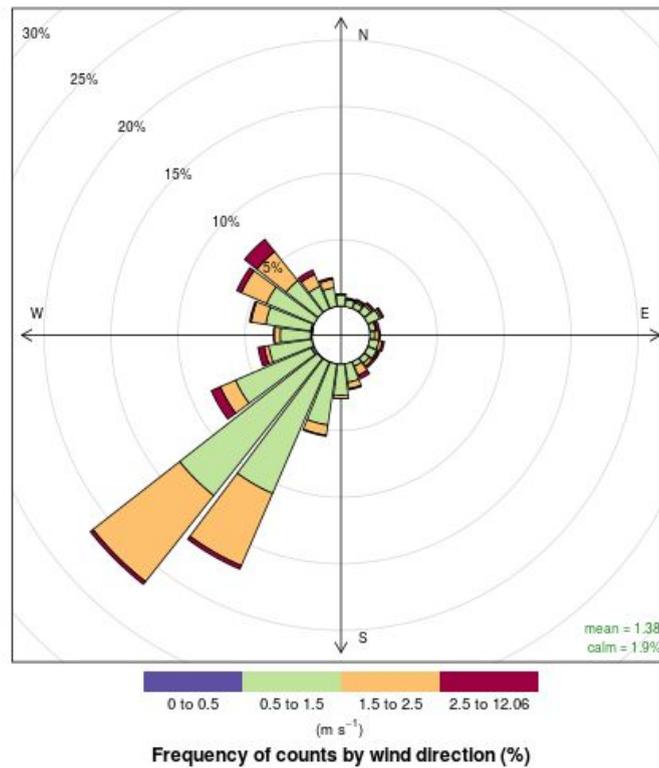
Il territorio provinciale risulta caratterizzato da altezze di rimescolamento più basse nella parte orientale indipendentemente dalla stagione, e da un andamento stagionale ed un ciclo giornaliero che presentano notevoli differenze tra l'estate e l'inverno e tra il giorno e la notte. I massimi valori 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 2019 è stato in linea con l'anno 2018 per quanto riguarda l'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.

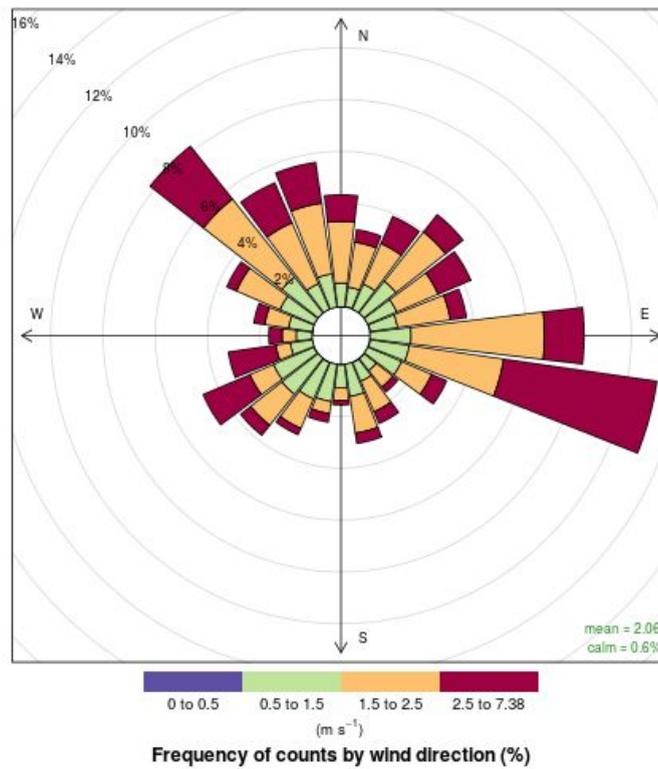
**Rosa dei venti annuale giornaliera**



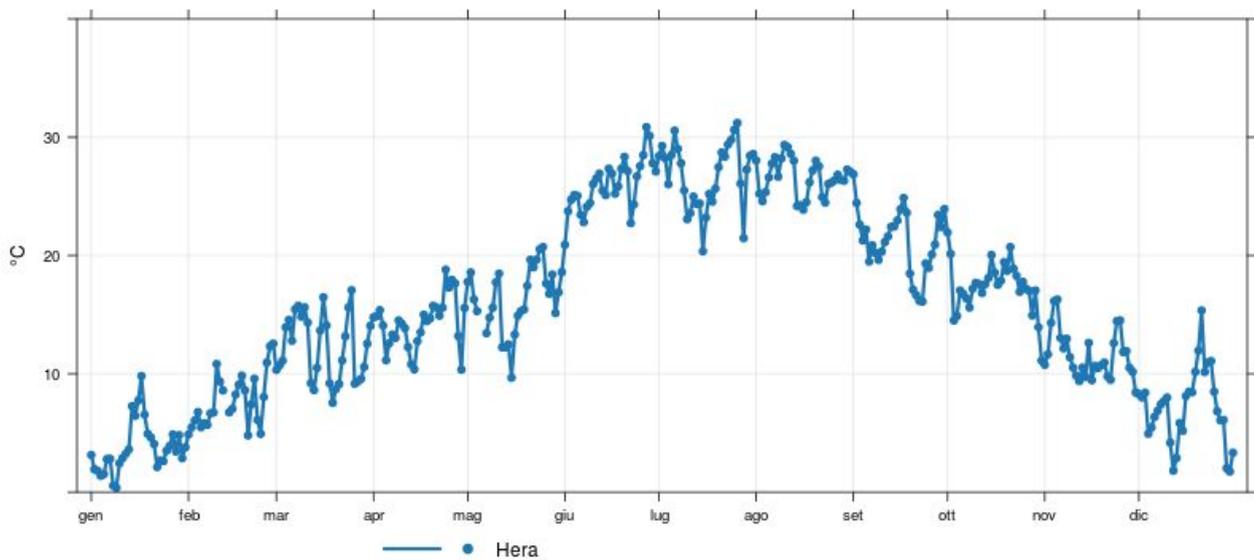
**Rosa dei venti annuale notturna**



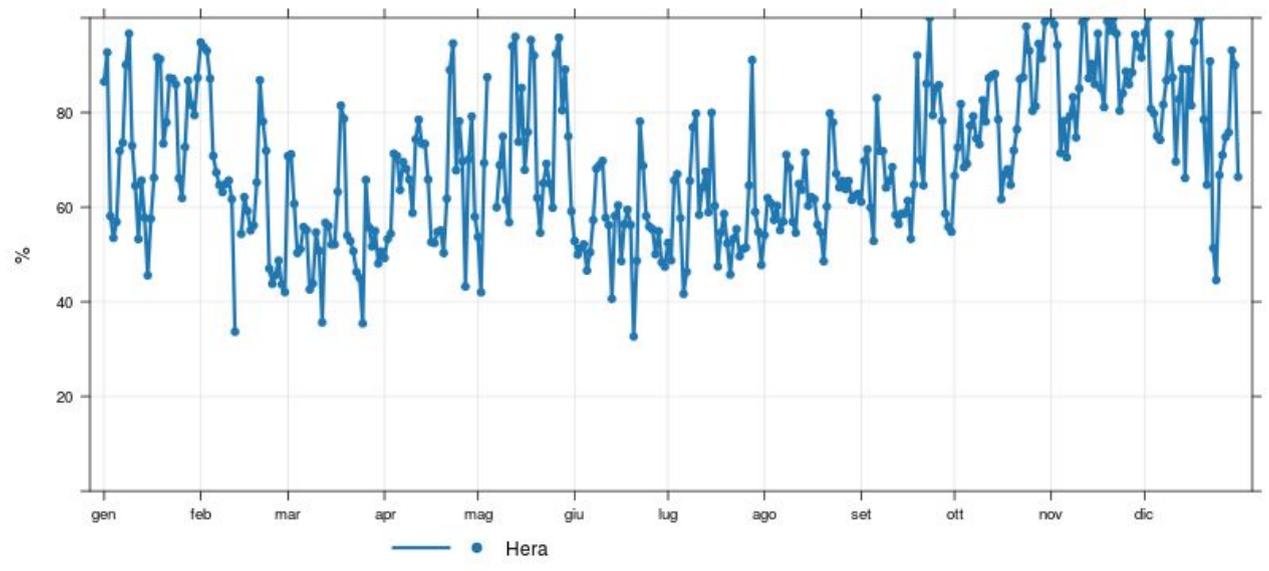
### Rosa dei venti annuale diurna



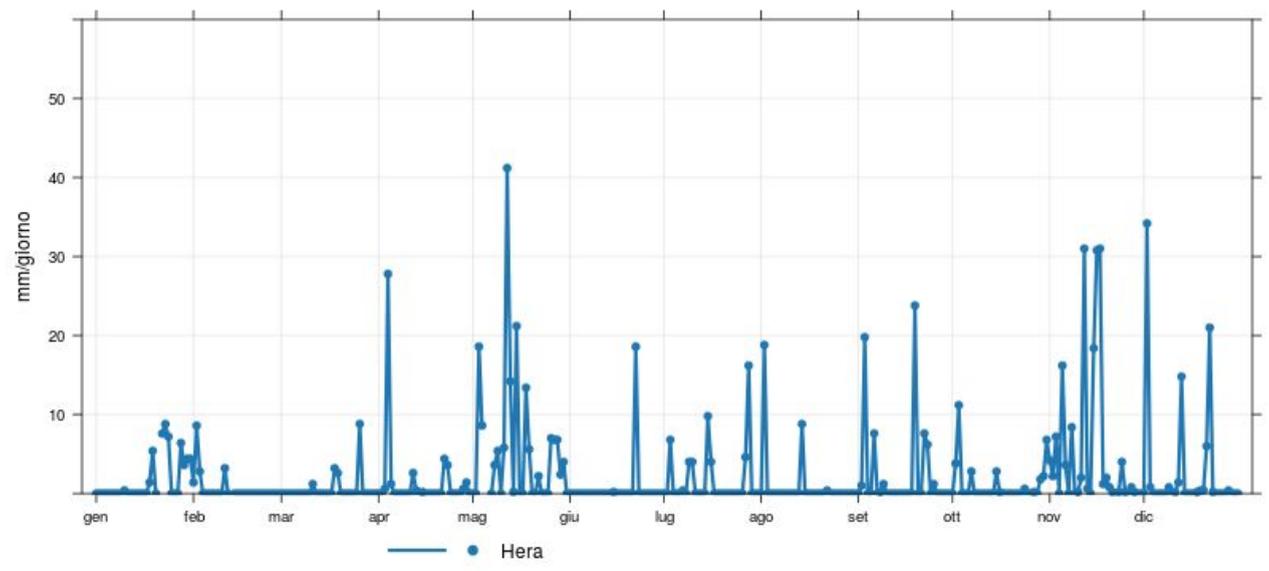
### Temperatura media giornaliera



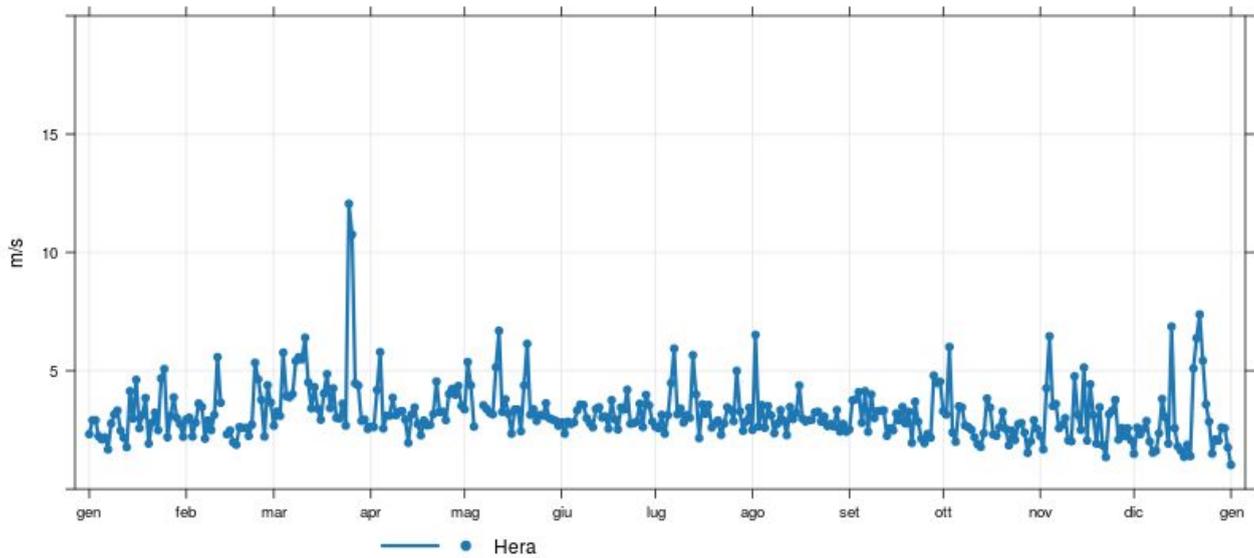
### Umidità relativa media giornaliera



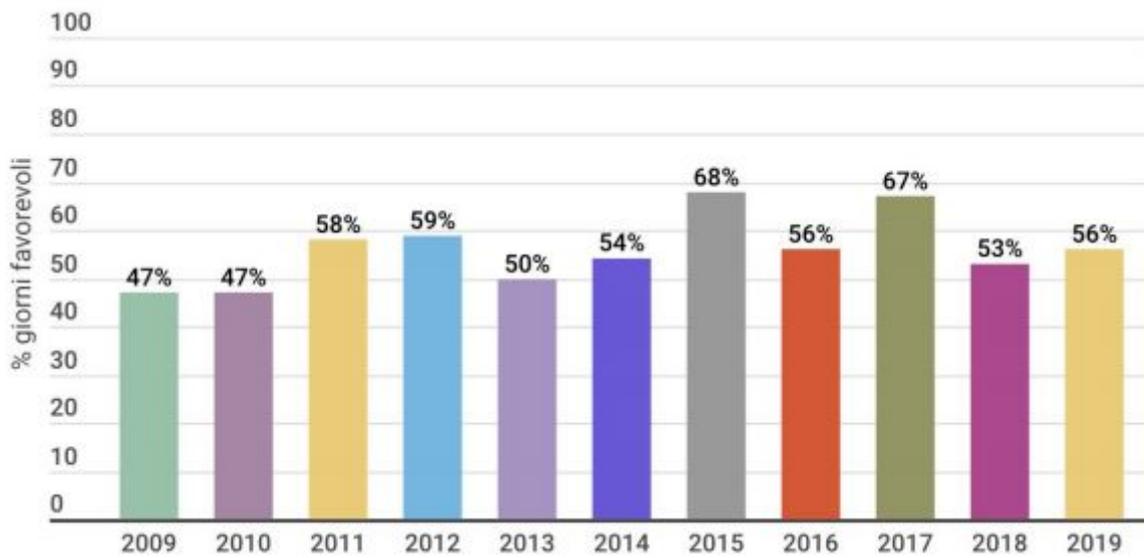
### Pioggia



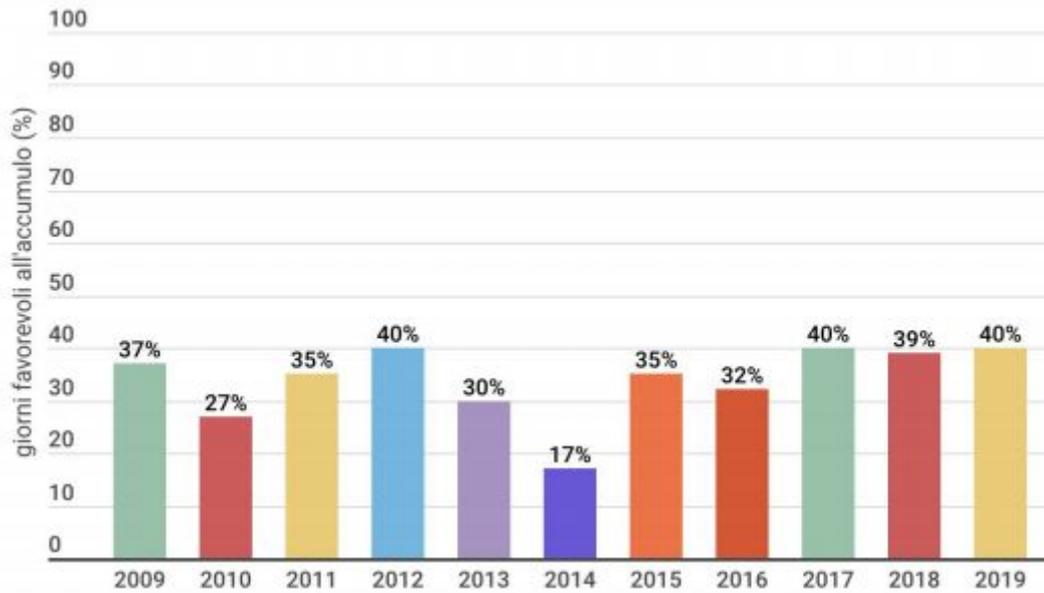
**Velocità vento - massimi giornalieri**



**Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM10**



Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di Ozono



**La qualità dell'aria in sintesi in Provincia**

**PM<sub>10</sub> - Stato attuale** 😐

La media annuale del PM10 è da tempo entro i limiti. Nel 2019 è stato superato il limite massimo di 35 superamenti della media giornaliera di 50 µg/m<sup>3</sup>.

**PM<sub>10</sub> - Trend di lungo periodo** 😐

Per quanto la media annuale sia da tempo entro i limiti di legge, il numero massimo di superamenti giornalieri è ancora molto legato alle condizioni meteorologiche e non è detto che sia rispettato anche nel 2019.

---

**PM<sub>2.5</sub> - Stato attuale** 😊

La media annuale del PM2.5 è da tempo entro i limiti in tutte le stazioni della rete provinciale.

**PM<sub>2.5</sub>- Trend di lungo periodo** 😊

Per quanto la media annuale sia da tempo entro i limiti di legge, non si nota alcun particolare miglioramento nelle concentrazioni misurate.

---

**NO<sub>2</sub> - Stato attuale** 😊

Non si registrano da tempo superamenti del limite massimo orario per questo inquinante. Anche la media annuale è

da tempo entro i limiti.

## **NO<sub>2</sub> - Trend di lungo periodo**



Per quanto la media annuale sia da tempo entro i limiti di legge e non si registrino più superamenti della media oraria, i livelli di NO<sub>2</sub> non sono in apprezzabile calo.

---

## **O<sub>3</sub> - Stato attuale**



L'anno è stato caratterizzato da un numero più ridotto di superamenti rispetto all'anno precedente, ma i limiti di legge non sono rispettati.

## **O<sub>3</sub> - Trend di lungo periodo**



La natura secondaria dell'ozono non è di facile controllo. Il trend di lungo periodo per questo inquinante non è in miglioramento apprezzabile.

---

## **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> - Stato attuale**



Da tempo non si hanno superamenti per questo inquinante.

## **C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> - Trend di lungo periodo**



Per quanto non sia apprezzabile un miglioramento significativo negli ultimi anni, i valori registrati sono ormai bassi ed entro i limiti di legge. Per questo motivo si ritiene che la situazione del benzene relativamente al trend sia comunque positiva.

## **CO - Stato attuale**



Da tempo non si hanno superamenti per questo inquinante.

## **CO - Trend di lungo periodo**



Per quanto non sia apprezzabile un miglioramento significativo negli ultimi anni, i valori registrati sono ormai vicini al limite di quantificazione strumentale. Per questo motivo si ritiene che la situazione del monossido di carbonio relativamente al trend sia comunque positiva.