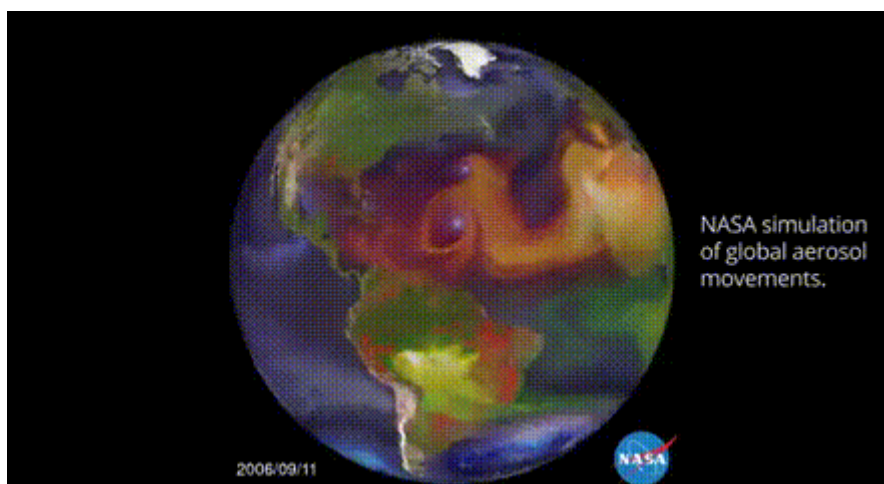


Rete di Monitoraggio della Qualità dell'Aria Provincia di Forlì-Cesena



Rapporto sulla qualità dell'aria

Anno 2018

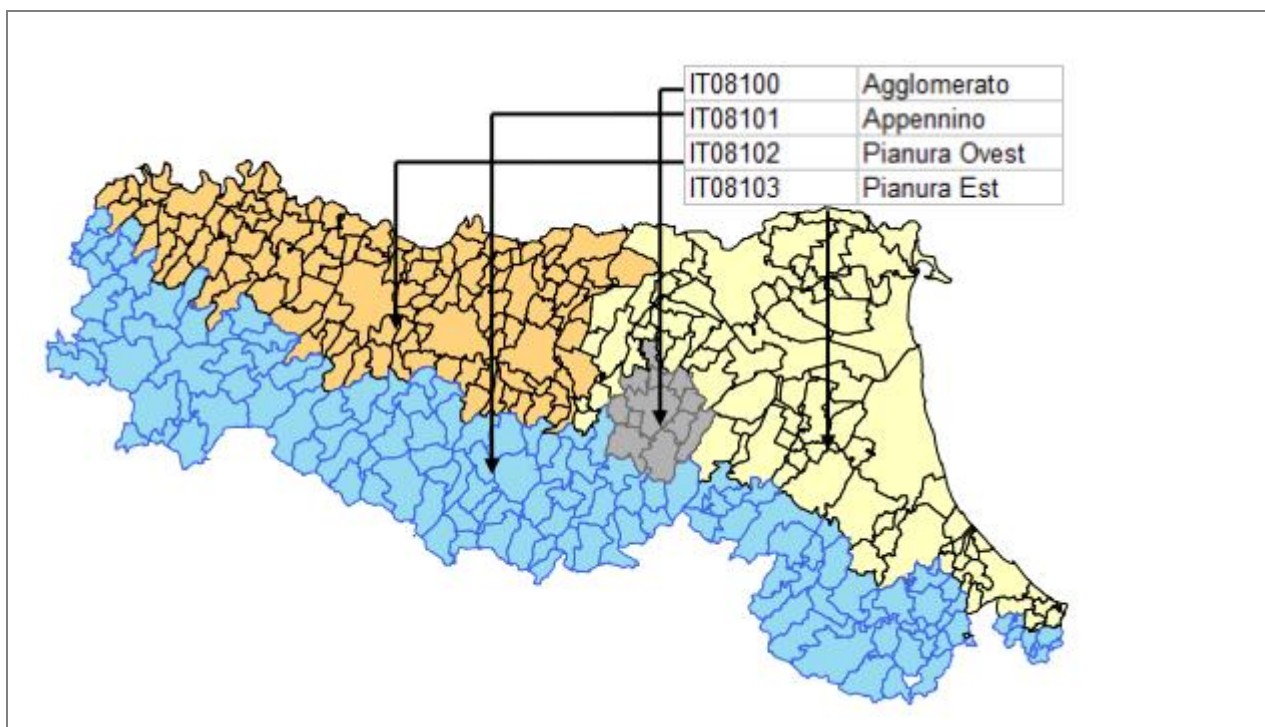
Revisione 0 del 18 giugno 2019

*a cura di : Dott. Paolo Veronesi - Responsabile Rete di Monitoraggio
In collaborazione con: Dott. Maria Cristina Verna e P. Ind. Paolo Vittori*

*Servizio Sistemi ambientali Responsabile Dr.ssa Patrizia Luciali
Area Monitoraggio e Valutazione Aria Responsabile Dott. Marco Zamagni*

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.

Zona Appennino _ IT08101	Zona Pianura Est _ IT08103
---------------------------------	-----------------------------------

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.

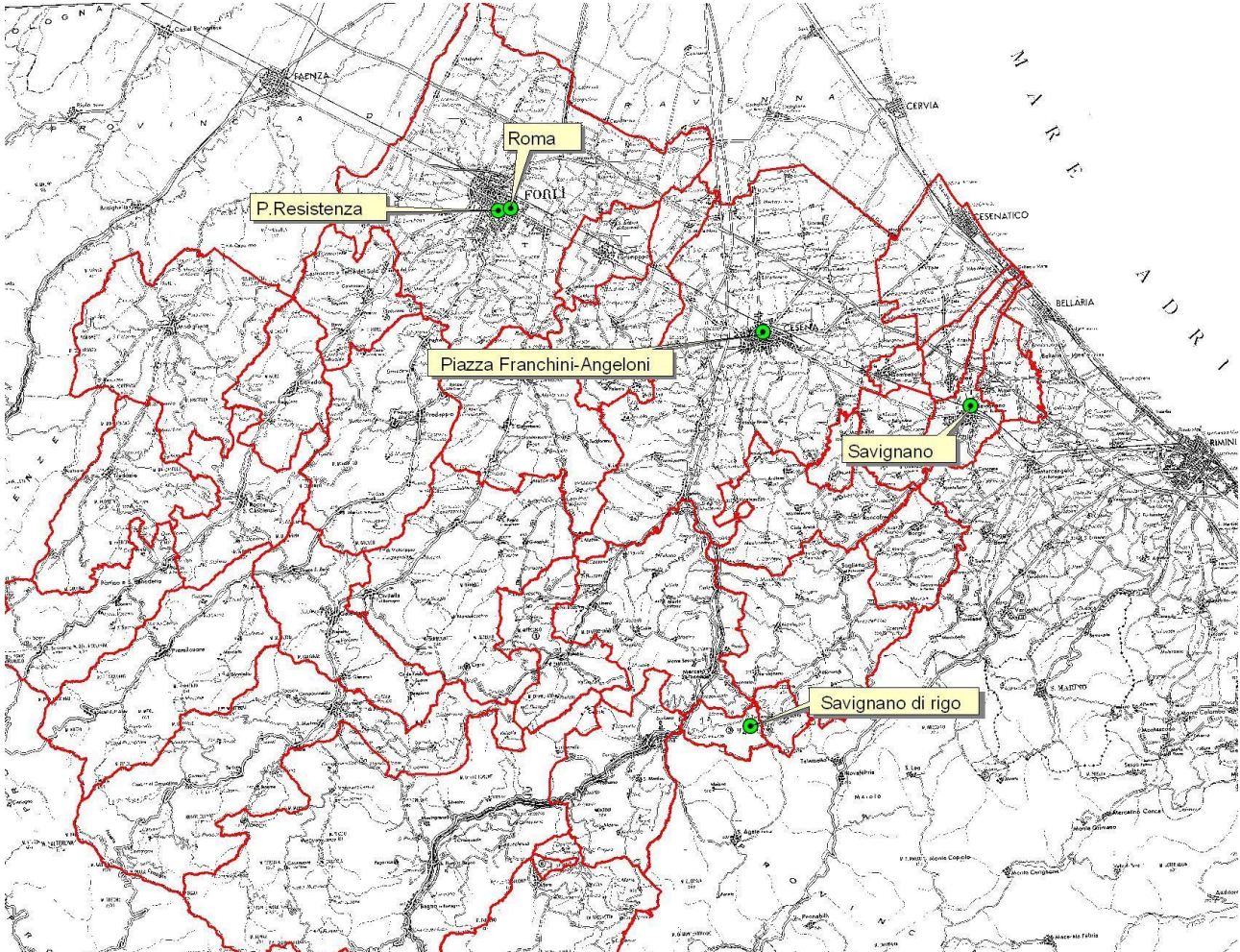
Successivamente la Regione, con il supporto tecnico di Arpa, ha proceduto alla revisione della configurazione della rete di monitoraggio regionale applicando criteri di omogeneità ed economicità onde evitare la proliferazione di stazioni e contenere i costi del monitoraggio.

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 non chè tipo di stazione e parametri misurati.

Comune di Forlì - Localizzazione delle stazioni di misura

Stazione di Viale ROMA



Tipo stazione: Traffico

Tipo zona: Urbana

Caratteristiche zona:

residenziale/commerciale

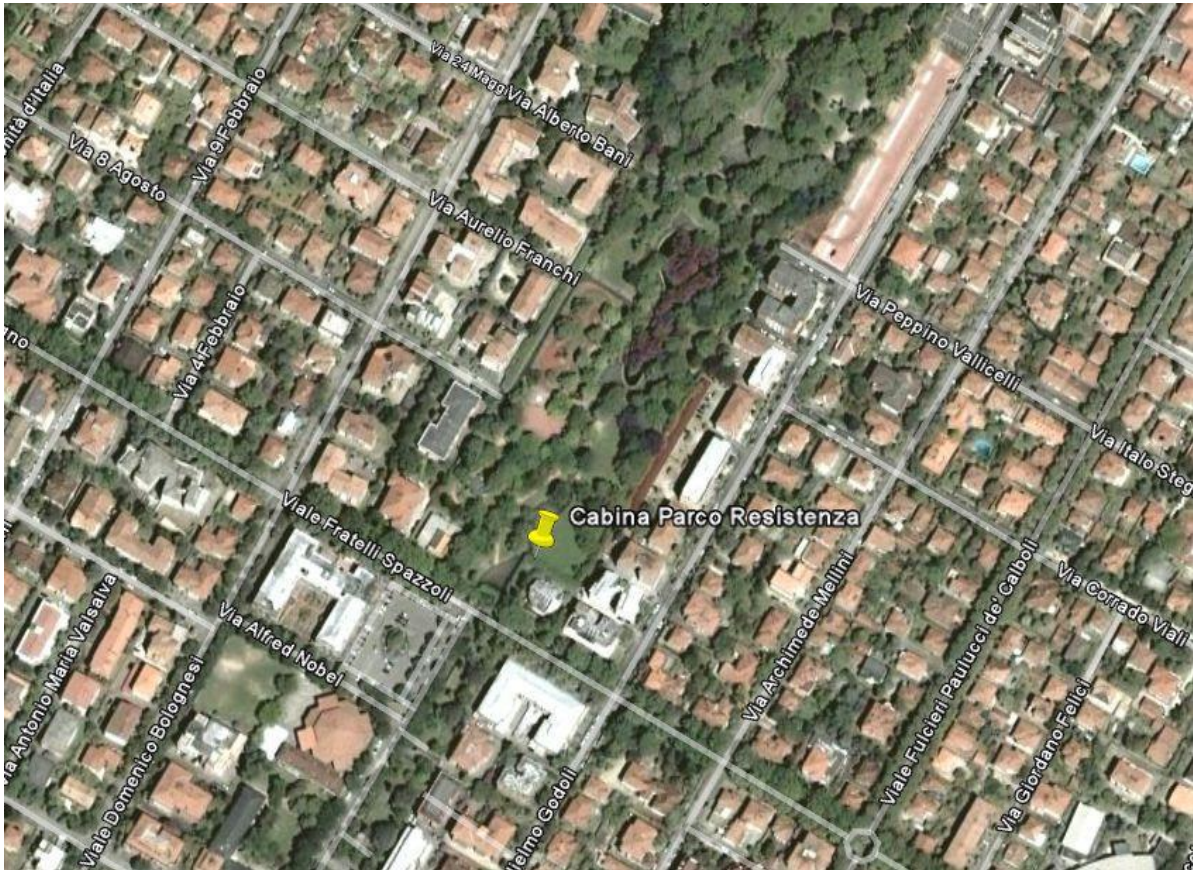
Data di installazione: 01/01/1995

Indirizzo: Viale Roma

Parametri misurati:

C₆H₆ (Benzene);
CO (Monossido di carbonio);
NO₂ (Biossido di azoto);
PM₁₀

Stazione di Parco RESISTENZA



Tipo stazione: Fondo

Tipo zona: Urbana

Caratteristiche zona: residenziale

Data di installazione: 01/01/1995

Indirizzo: Viale Spazzoli

Parametri misurati:
NO₂ (Biossido di azoto);
O₃ (Ozono);
PM₁₀;
PM_{2.5}

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:

NO₂ (Biossido di azoto);
PM₁₀

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:

NO₂ (Biossido di azoto);

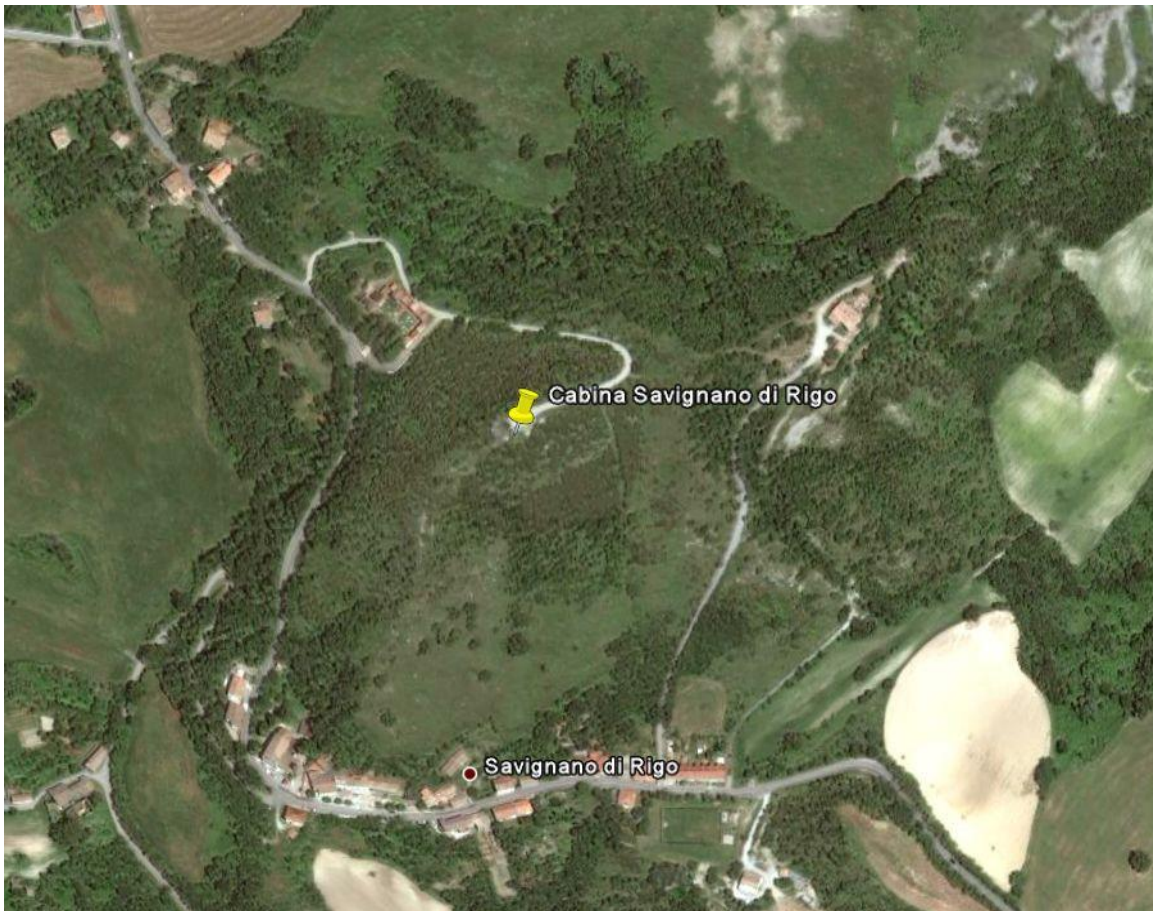
O₃ (Ozono);

PM₁₀

PM_{2.5} (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:

NO₂ (Biossido di azoto);

O₃ (Ozono)

PM₁₀



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

Zona	Stazione			Inquinanti monitorati					
	Tipologia	Nome stazione	Comune	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	BTX	O ₃	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 2018 - 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	elaborazione	limite	superamenti consentiti
PM10	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	50 µg/m ³	35 in un anno
PM10	Valore limite su base annua	Media giornaliera	40 µg/m ³	-
PM2.5	Valore limite su base annua	Media giornaliera	25 µg/m ³	-
NO2	Valore limite orario	Media oraria	200 µg/m ³	18 in un anno
NO2	Valore limite su base annua	Media oraria	40 µg/m ³	-
O3	Soglia d'informazione	Media oraria	180 µg/m ³	-
	Soglia d'allarme	Media oraria	240 µg/m ³	-
	Valore obiettivo	Massima delle medie mobili su 8 ore	120 µg/m ³	75 in 3 anni
	AOT 40*	Valori orari da maggio a luglio	18000 µg/m ³ h	come media di 5 anni

CO	Valore limite	Massima delle medie mobili su 8 ore	10 mg/m ³	-
SO ₂	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 µg/m ³	3 in un anno
C ₆ H ₆	Valore limite su base annua	Media giornaliera	5 µg/m ³	-

*AOT40 - Calcolato come somma delle differenze tra le concentrazioni maggiori di 80 µg/m³ e 80 µg/m³ 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.

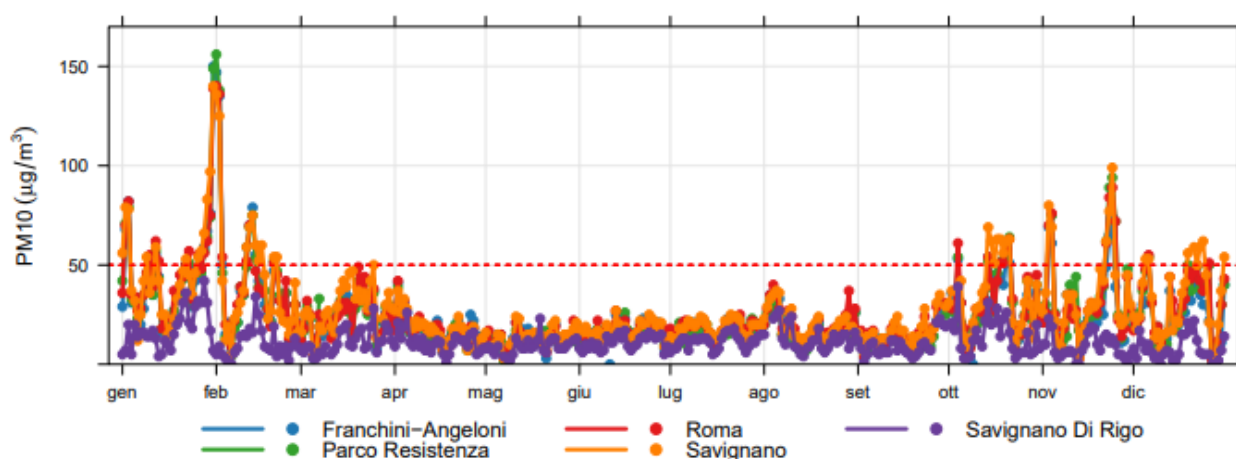
La rete provinciale di Forlì- Cesena non prevede da tempo il monitoraggio dell'SO₂, in quanto l'inquinante è decisamente sotto soglia da quando si è ridotta la quantità di zolfo nei carburanti. Complessivamente la situazione degli inquinanti monitorata a Forlì-Cesena nel 2018 è riassumibile nella tabella seguente. Le facce verdi indicano un miglioramento rispetto all'anno precedente, le facce gialle una situazione di sostanziale stabilità.

Particolato PM₁₀

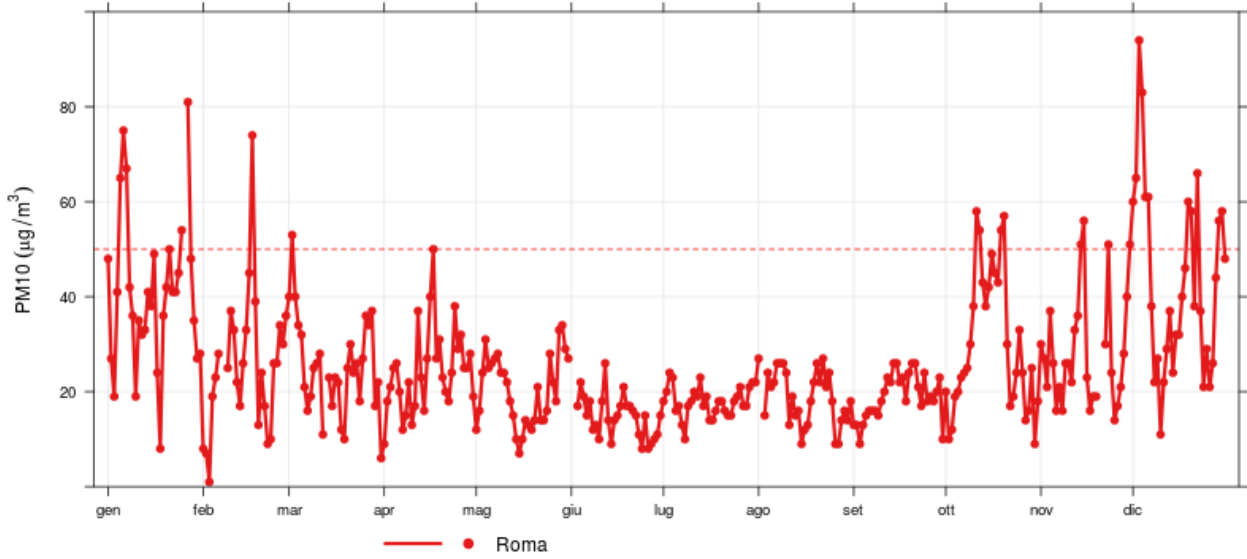
PM₁₀ Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Franchini-Angeloni	98	< 5	78	24	21	41	50	58	17
Parco Resistenza	97	< 5	78	23	20	42	49	57	17
Roma	98	< 5	94	26	22	45	56	65	26
Savignano	99	< 5	82	25	21	46	54	63	28
Savignano Di Rigo	97	< 5	62	12	11	22	26	32	3

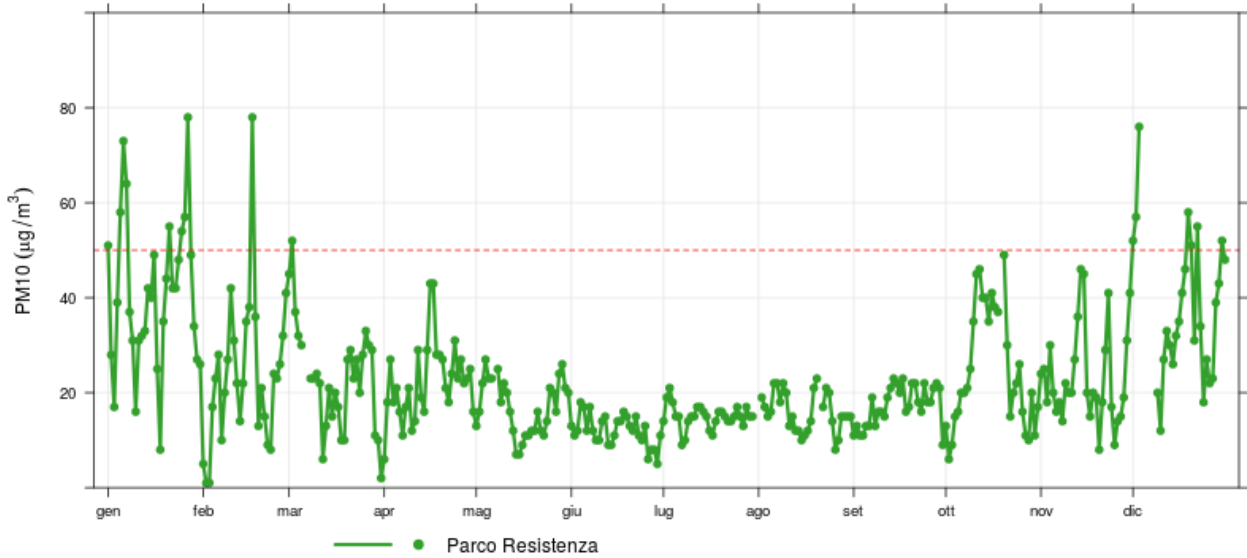
PM₁₀ Andamenti giornalieri



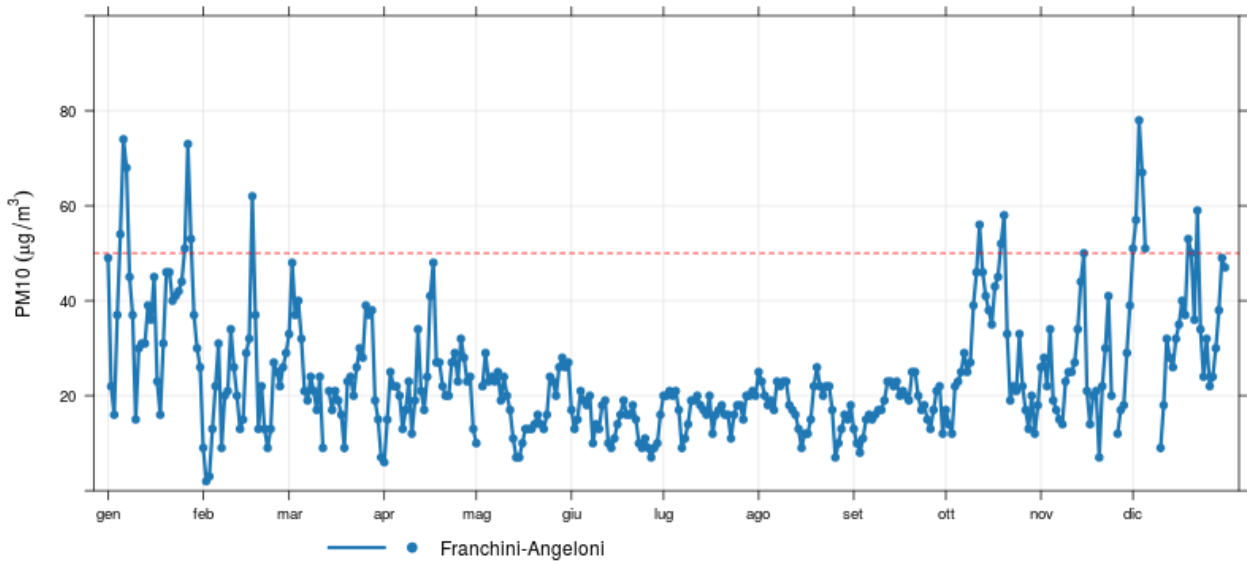
concentrazioni giornaliere di PM10



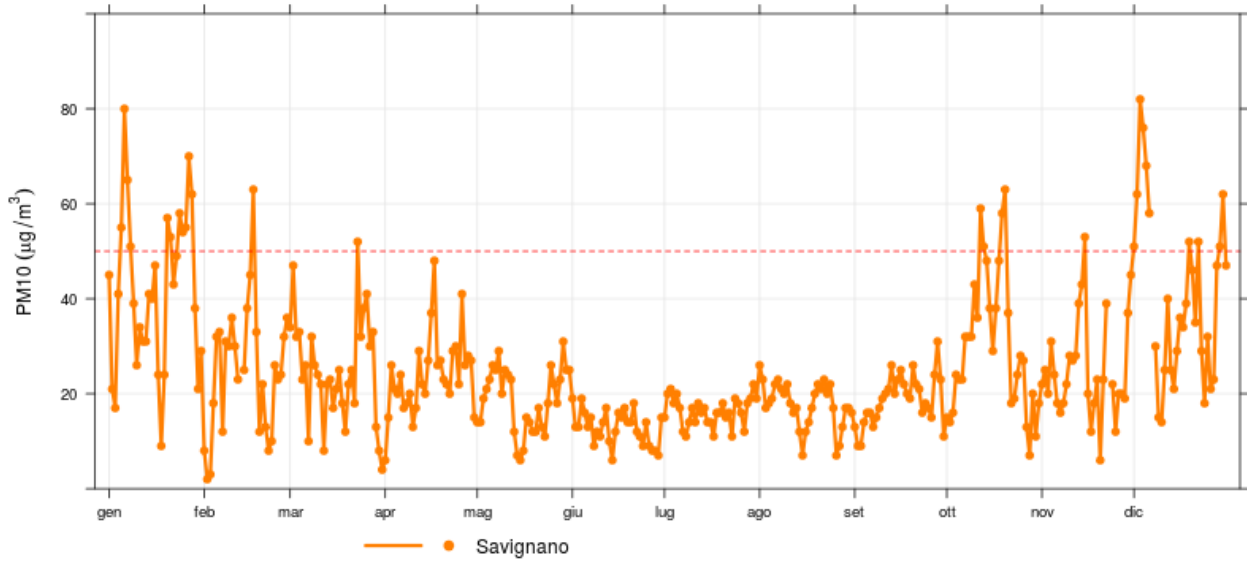
concentrazioni giornaliere di PM10



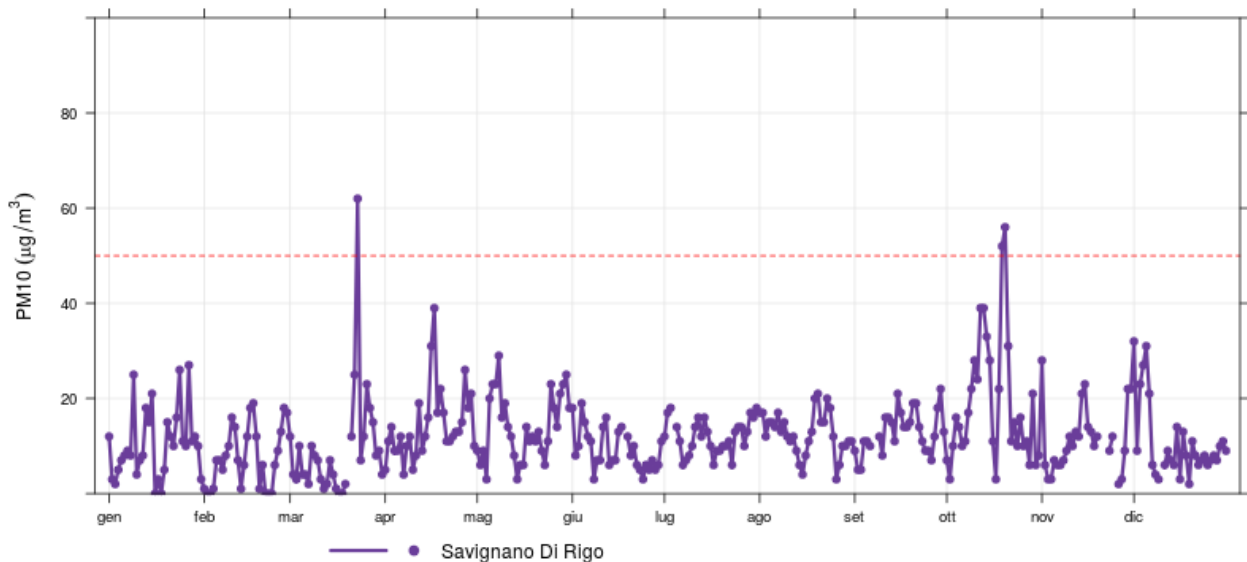
concentrazioni giornaliere di PM10



concentrazioni giornaliere di PM10

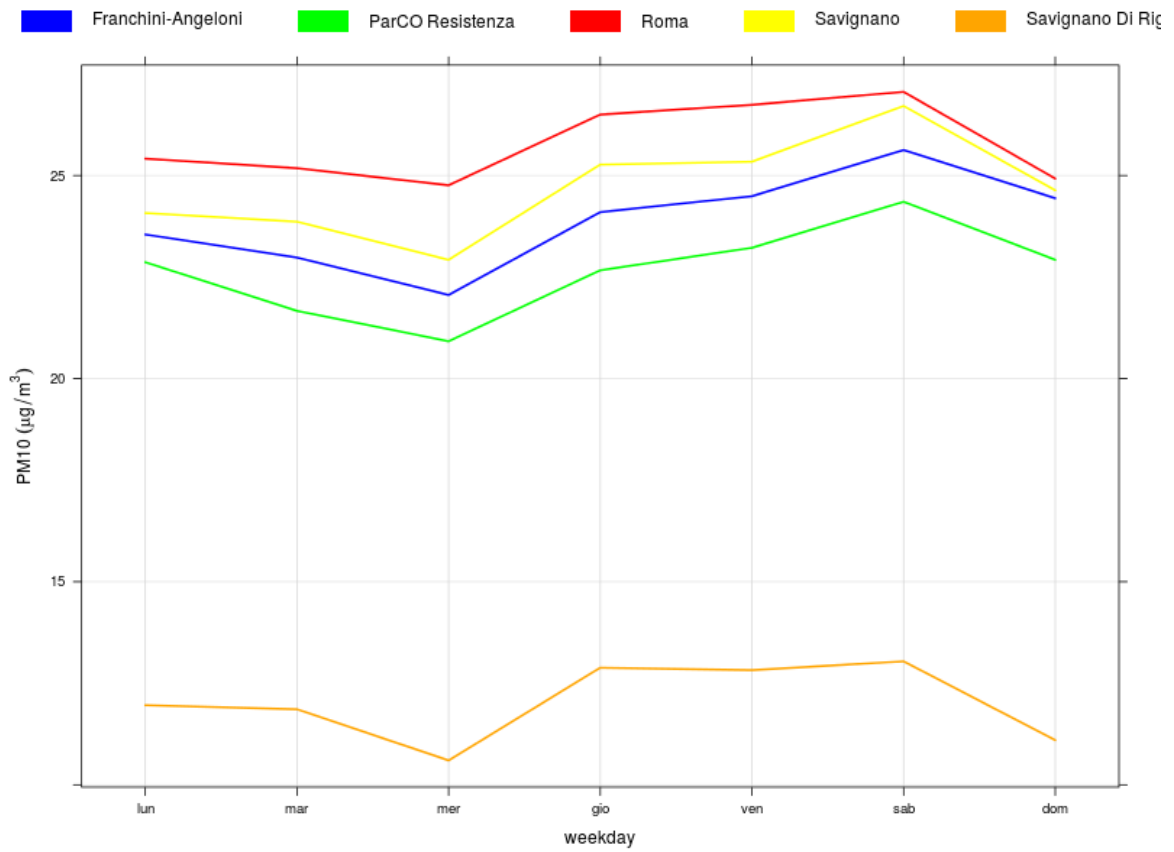
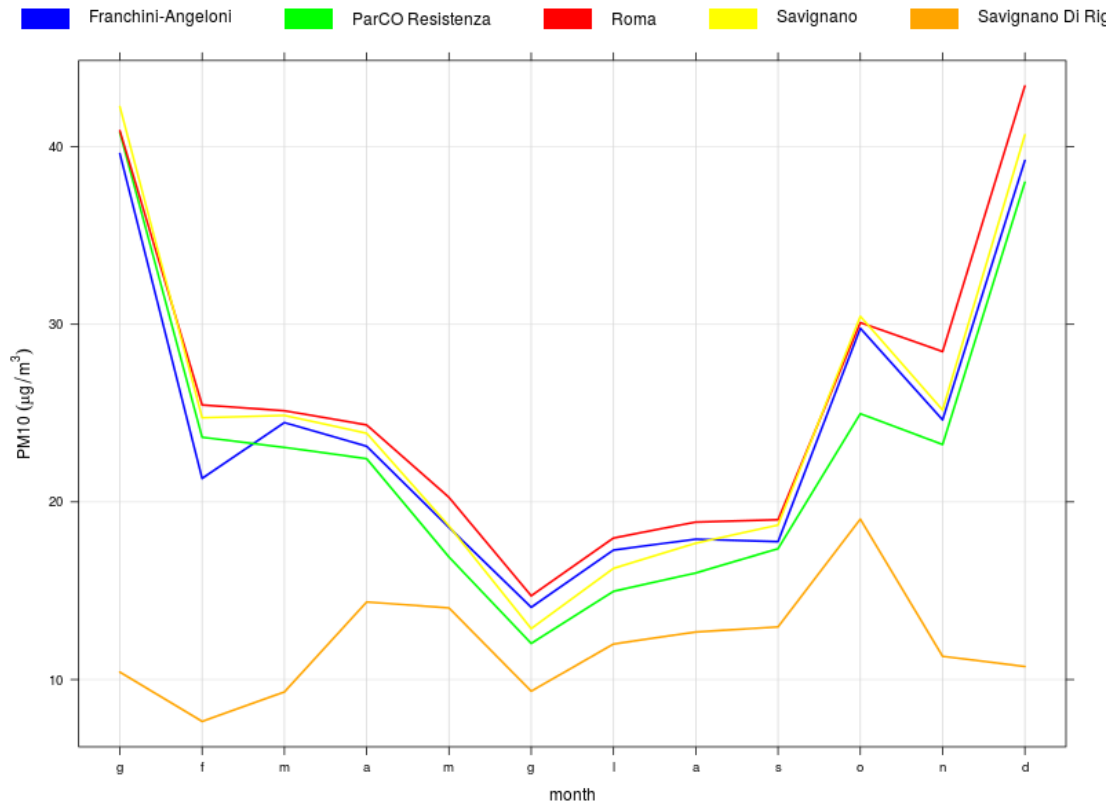


concentrazioni giornaliere di PM10



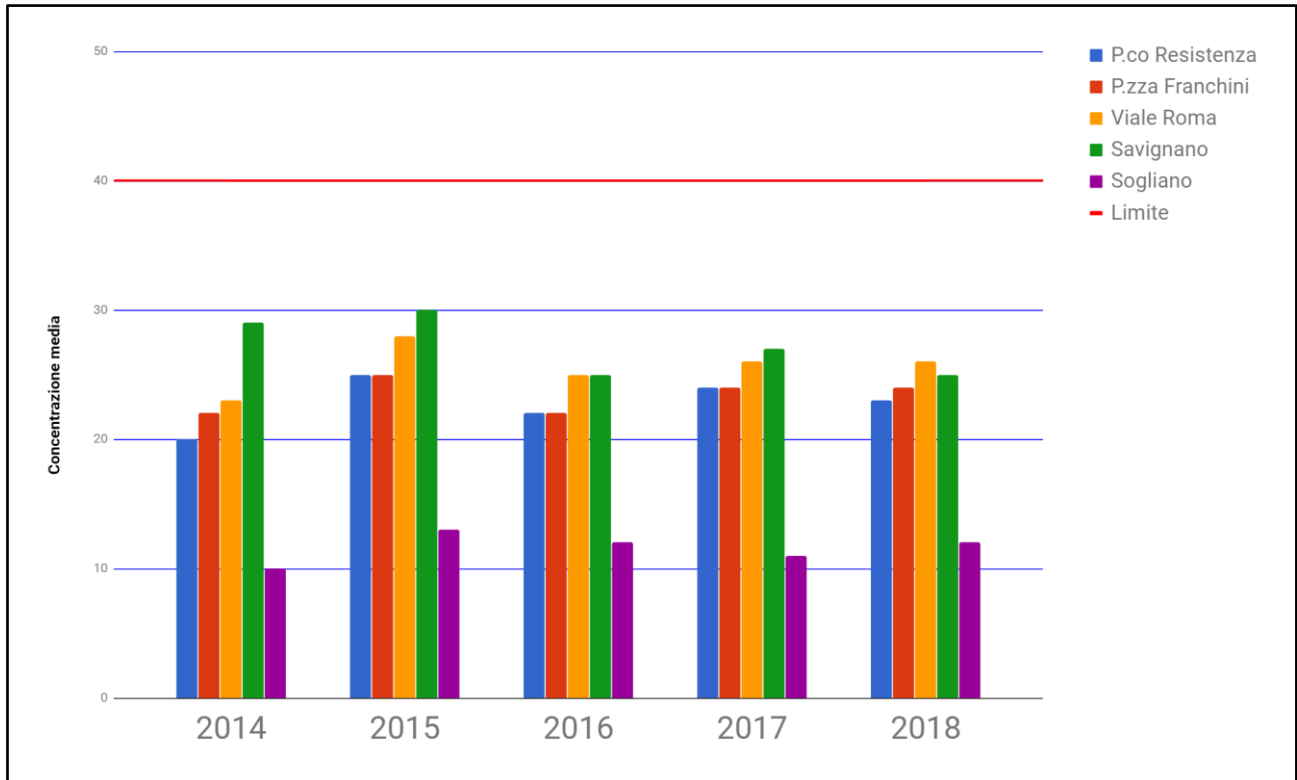
PM₁₀ Analisi del trend annuale

I grafici seguenti mostrano i dati annuali di PM₁₀ aggregati per mese e per settimana. Le linee colorate indicano l'andamento dei valori riscontrati nelle diverse stazioni per ogni mese e nei diversi giorni della settimana. Dai grafici appare evidente come i valori più bassi siano costantemente quelli registrati dalla stazione di Savignano di Rigo mentre i massimi sono registrati nelle stazioni di Viale Roma e Savignano sul Rubicone. I mesi più critici sono dicembre e gennaio.

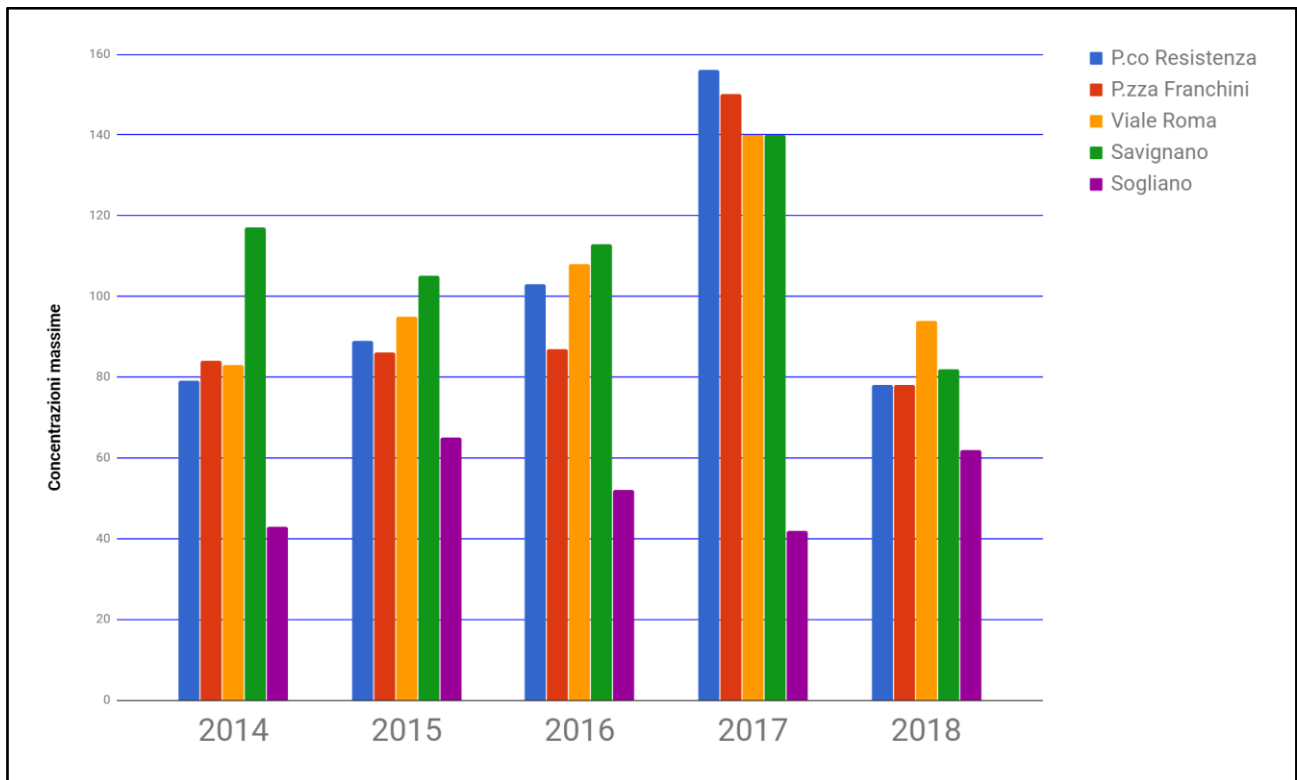


PM₁₀ Serie storiche

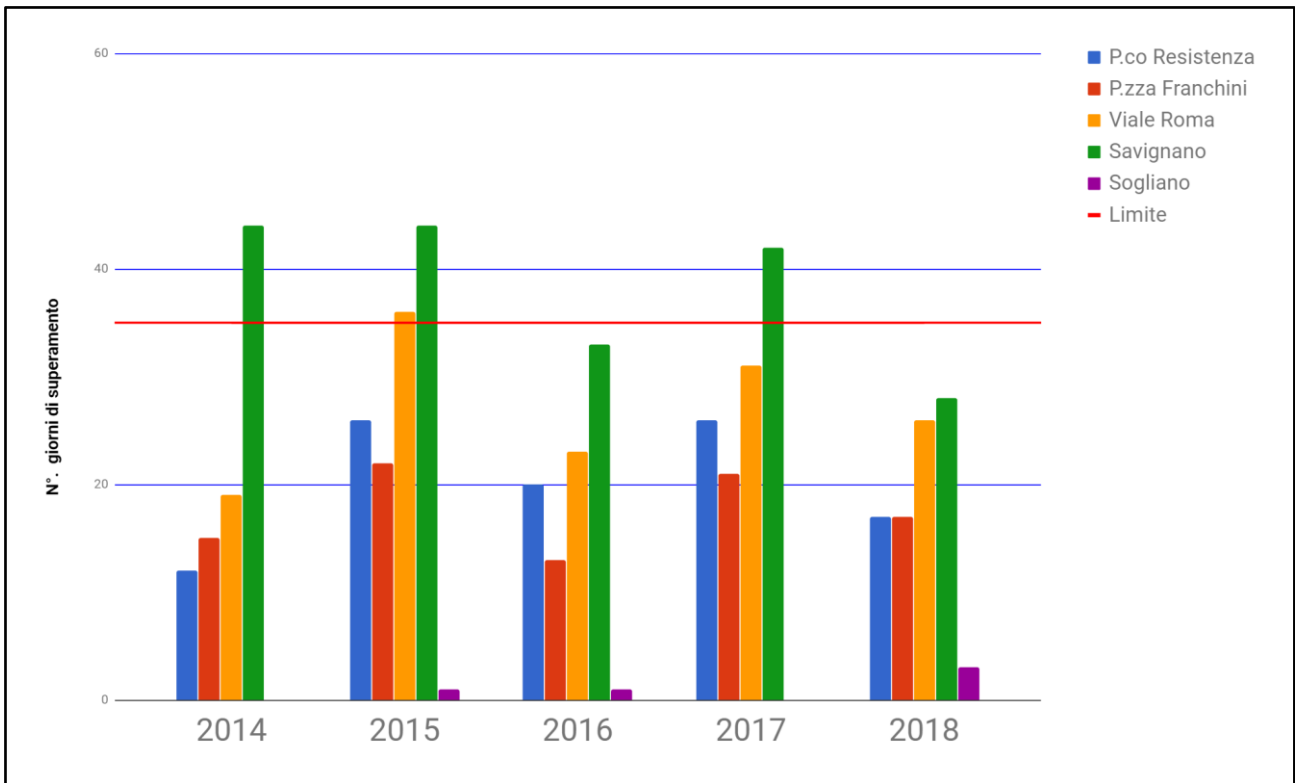
Concentrazione media annua



Concentrazione massima annua

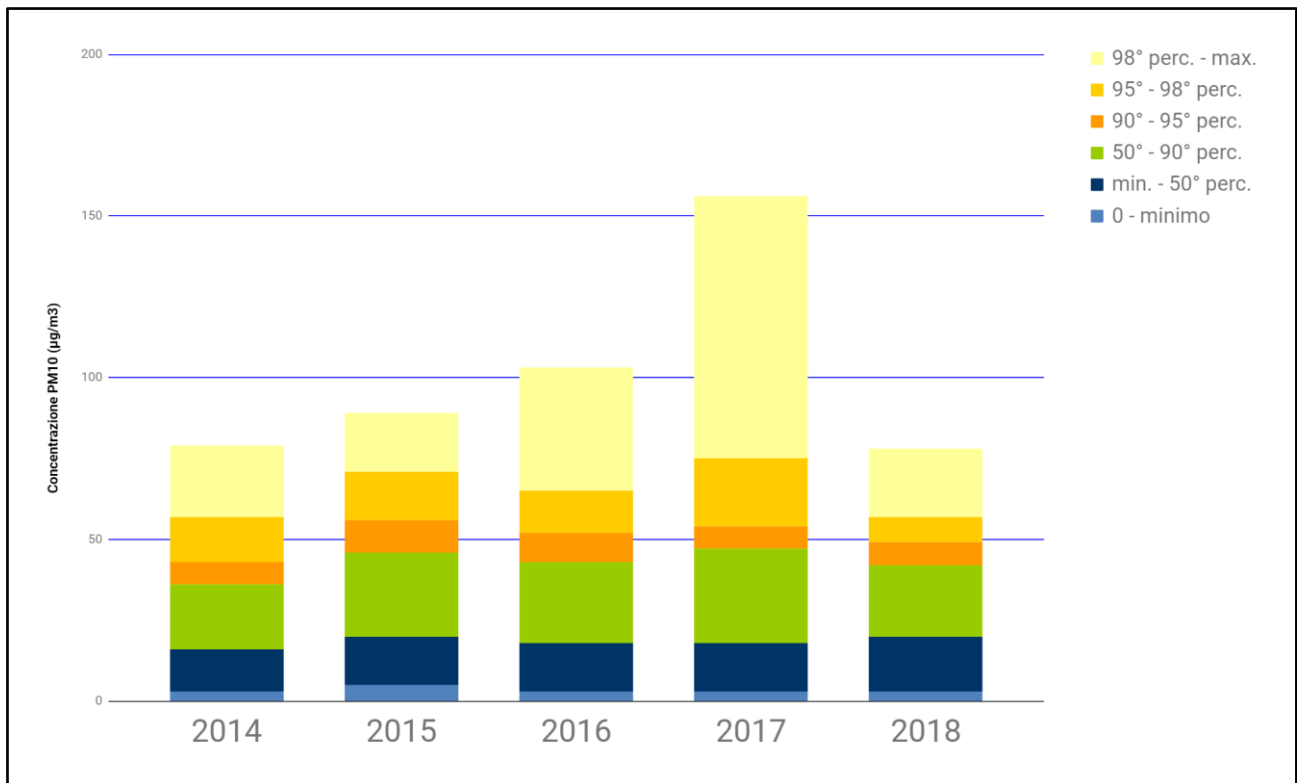


Numero giorni di superamento nell'anno

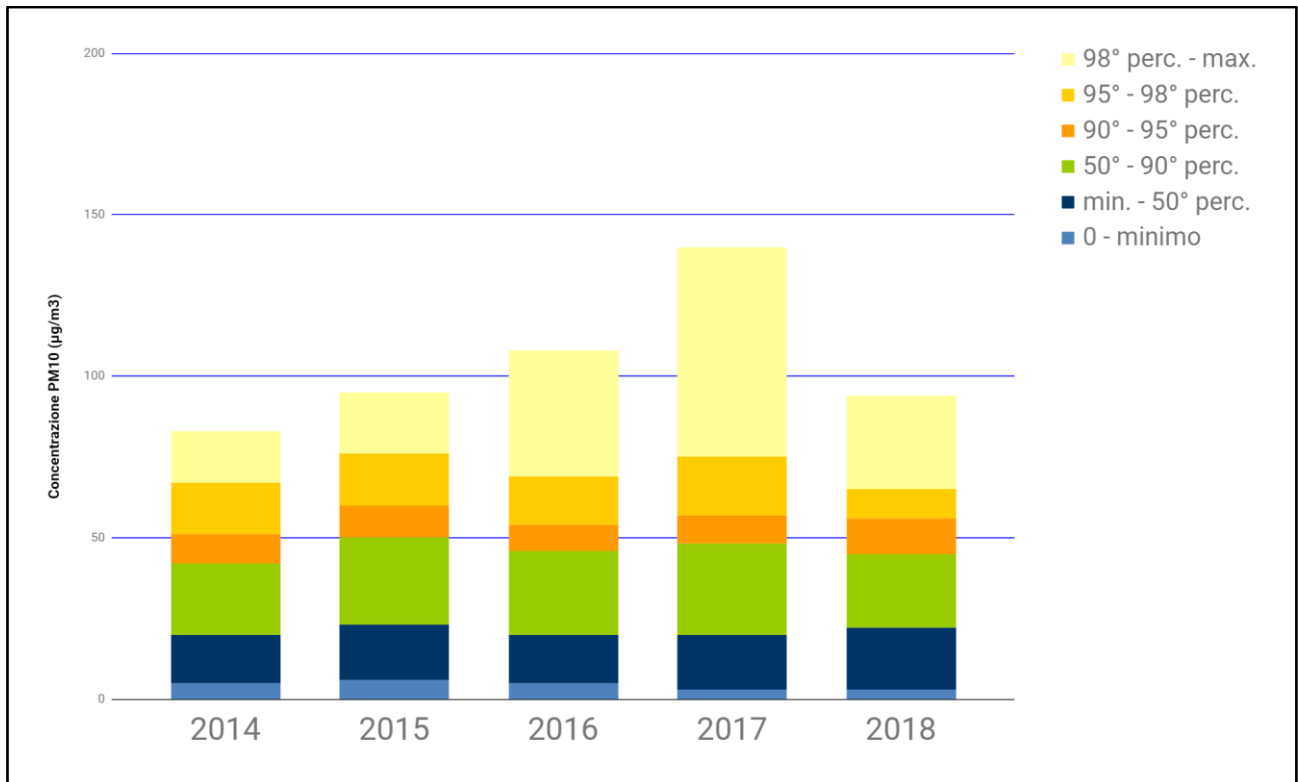


PM₁₀ Serie storiche per stazione

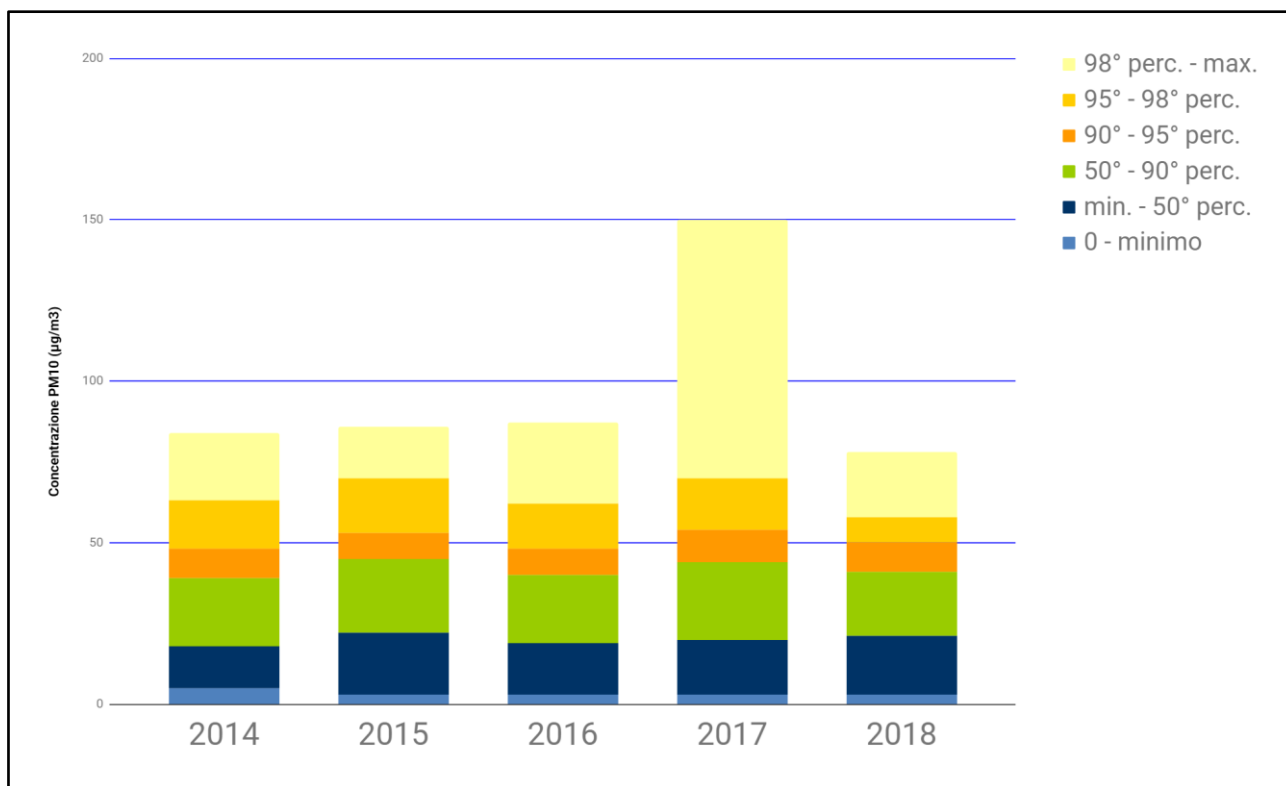
Forlì Parco Resistenza					
PM10 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<5	5	<5	<5	<5
media	20	25	22	24	23
massimo	79	89	103	156	78
50°	16	20	18	18	20
90°	36	46	43	47	42
95°	43	56	52	54	49
98°	57	71	65	75	57
rendimento %	94	95	98	98	97



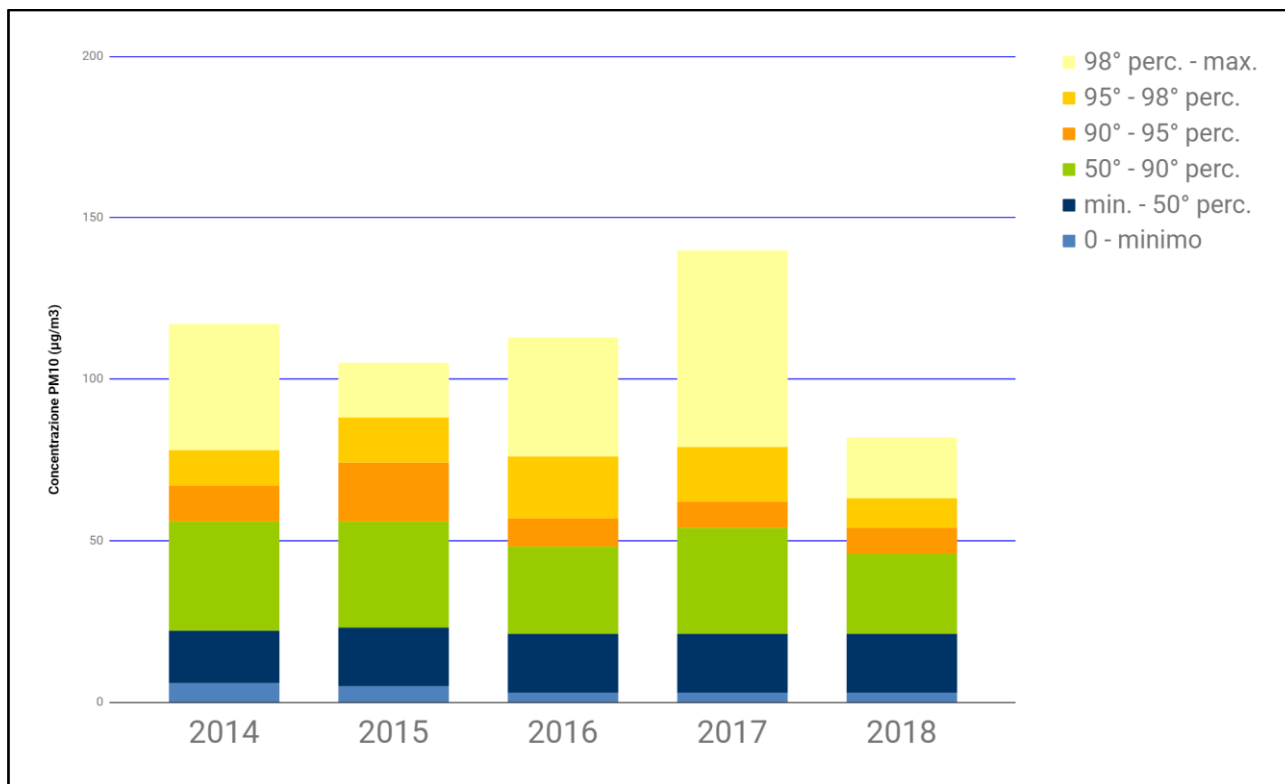
Forlì viale Roma					
PM10 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	5	6	5	<5	<5
media	23	28	25	26	26
massimo	83	95	108	140	94
50°	20	23	20	20	22
90°	42	50	46	48	45
95°	51	60	54	57	56
98°	67	76	69	75	65
rendimento %	97	98	93	98	98



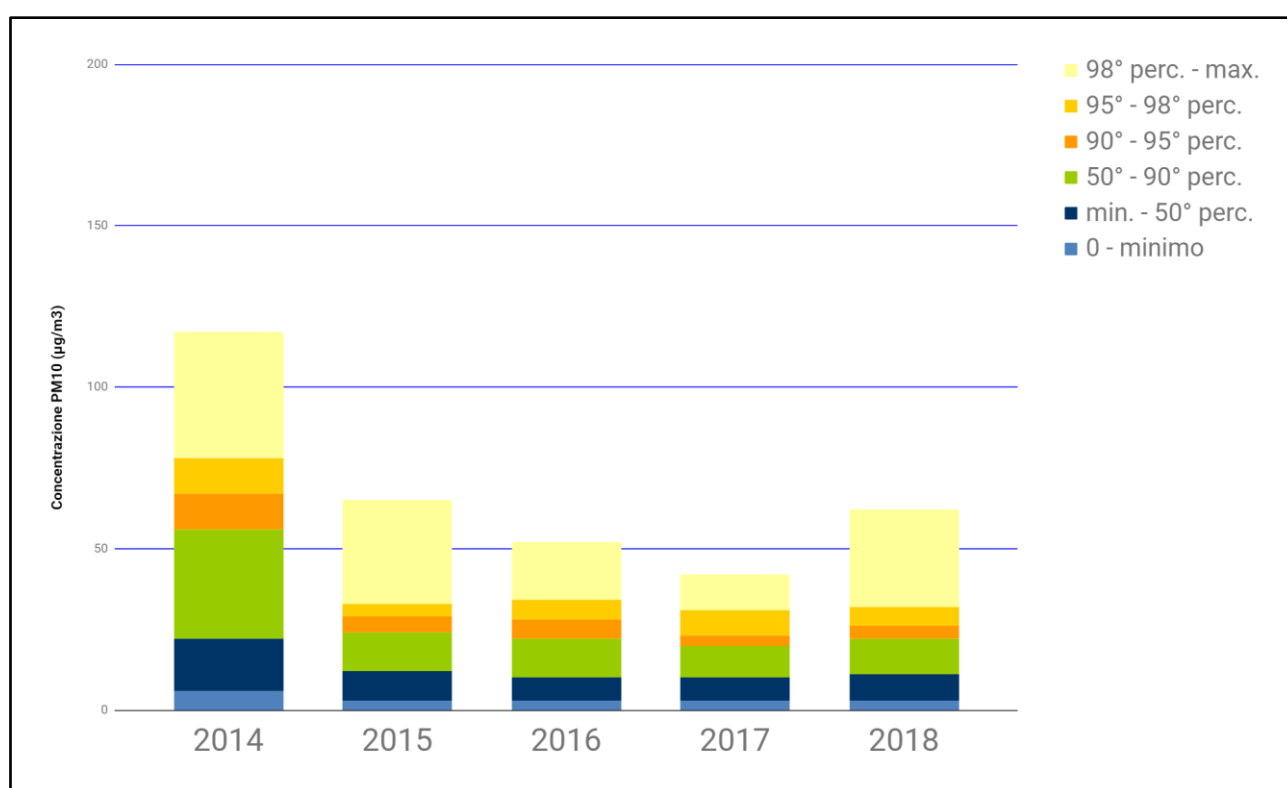
Cesena - Piazza Franchini					
PM10 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	5	<5	<5	<5	<5
media	22	25	22	24	24
massimo	84	86	87	150	78
50°	18	22	19	20	21
90°	39	45	40	44	41
95°	48	53	48	54	50
98°	63	70	62	70	58
rendimento %	98	97	87	95	98



Savignano sul Rubicone					
PM10 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	6	5	<5	<5	<5
media	29	30	25	27	25
massimo	117	105	113	140	82
50°	22	23	21	21	21
90°	56	56	48	54	46
95°	67	74	57	62	54
98°	78	88	76	79	63
rendimento %	96	99	99	98	99



Sogliano (Savignano di Rigo)					
PM10 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	6	<5	<5	<5	<5
media	29	13	12	11	12
massimo	117	65	52	42	62
50°	22	12	10	10	11
90°	56	24	22	20	22
95°	67	29	28	23	26
98°	78	33	34	31	32
rendimento %	96	98	94	98	97



PM₁₀ Giudizio sintetico

L'anno 2018 ha evidenziato concentrazioni di PM₁₀ mediamente in linea rispetto a quelle dell'anno precedente, con valori massimi giornalieri decisamente più bassi rispetto a quelli registrati nel 2017. I 35 giorni di superamento del valore limite non sono stati superati in nessuna stazione. La media annuale è da tempo abbondantemente entro il limite (40 µg/m³).

La stazione di fondo suburbano a Savignano si conferma come quella caratterizzata da concentrazioni di particolato PM₁₀ 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.

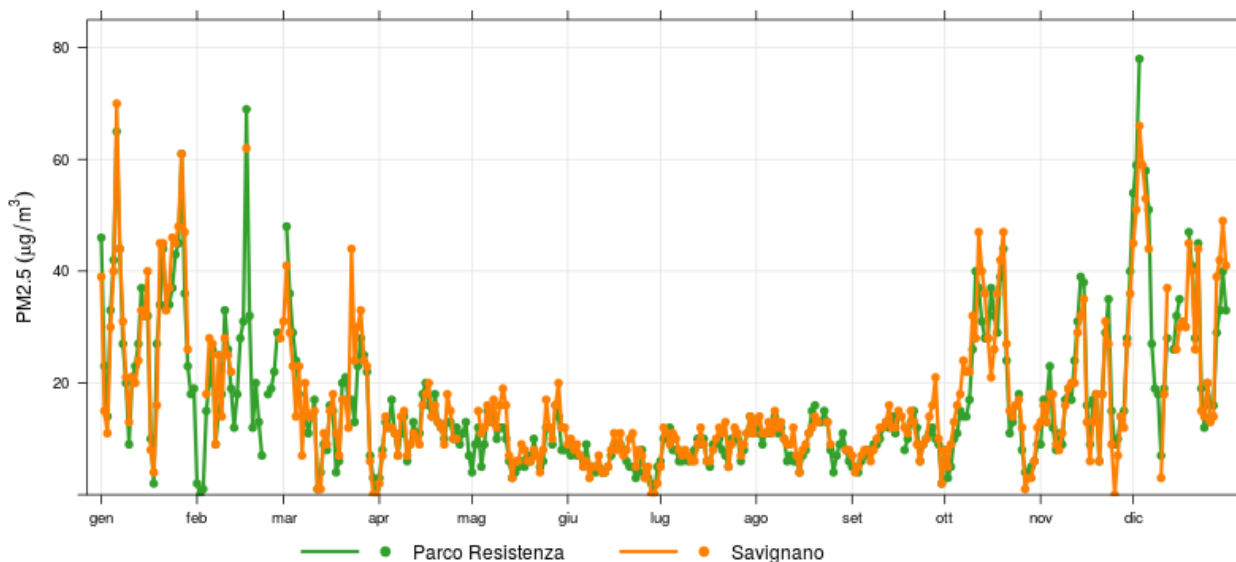
L'andamento delle serie storiche relative alle medie annuali è sostanzialmente in linea con quello degli ultimi anni.

Particolato PM_{2.5}

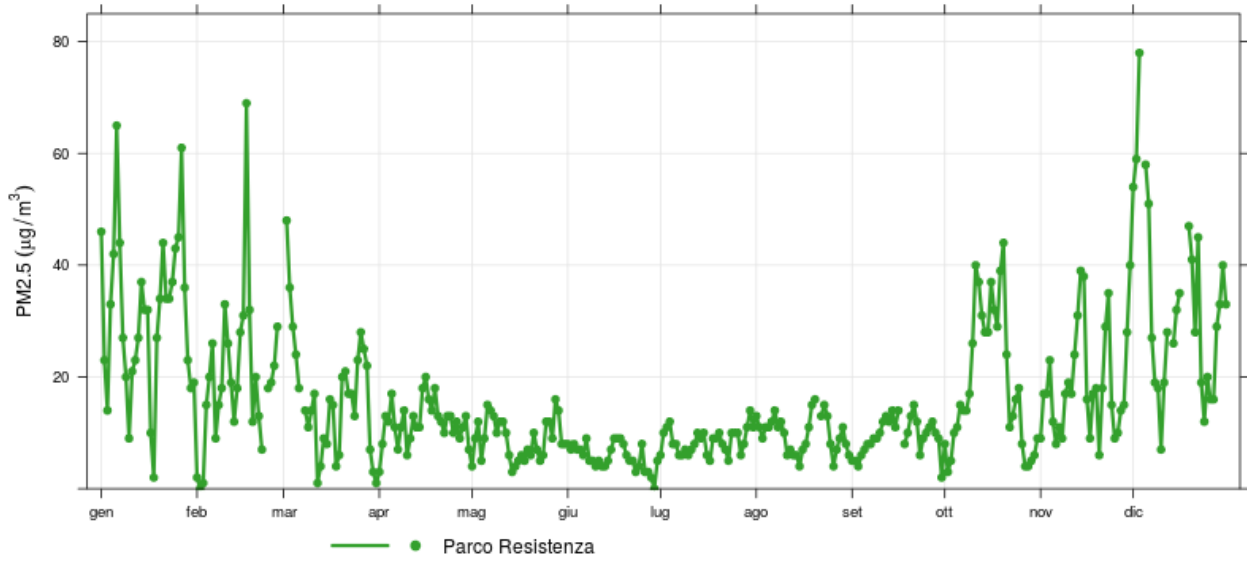
PM_{2.5} Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %
Parco Resistenza	97	< 5	78	16	12	34	41	51
Savignano	90	< 5	70	17	12	37	45	50

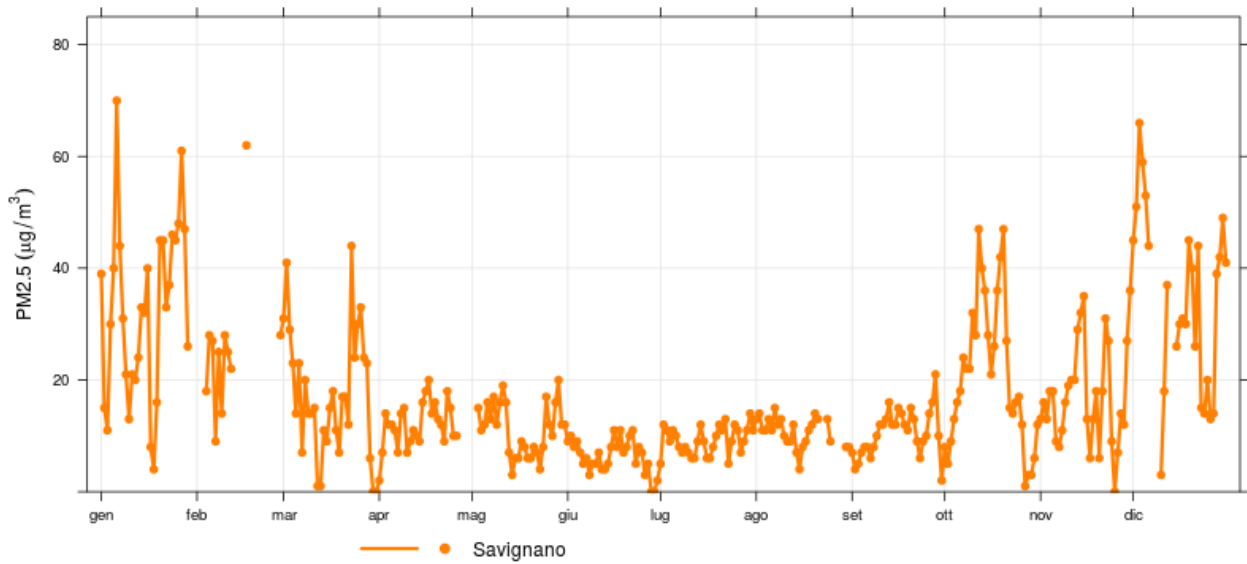
PM_{2.5} Andamenti giornalieri concentrazioni giornaliere di PM_{2.5}



concentrazioni giornaliere di PM2.5

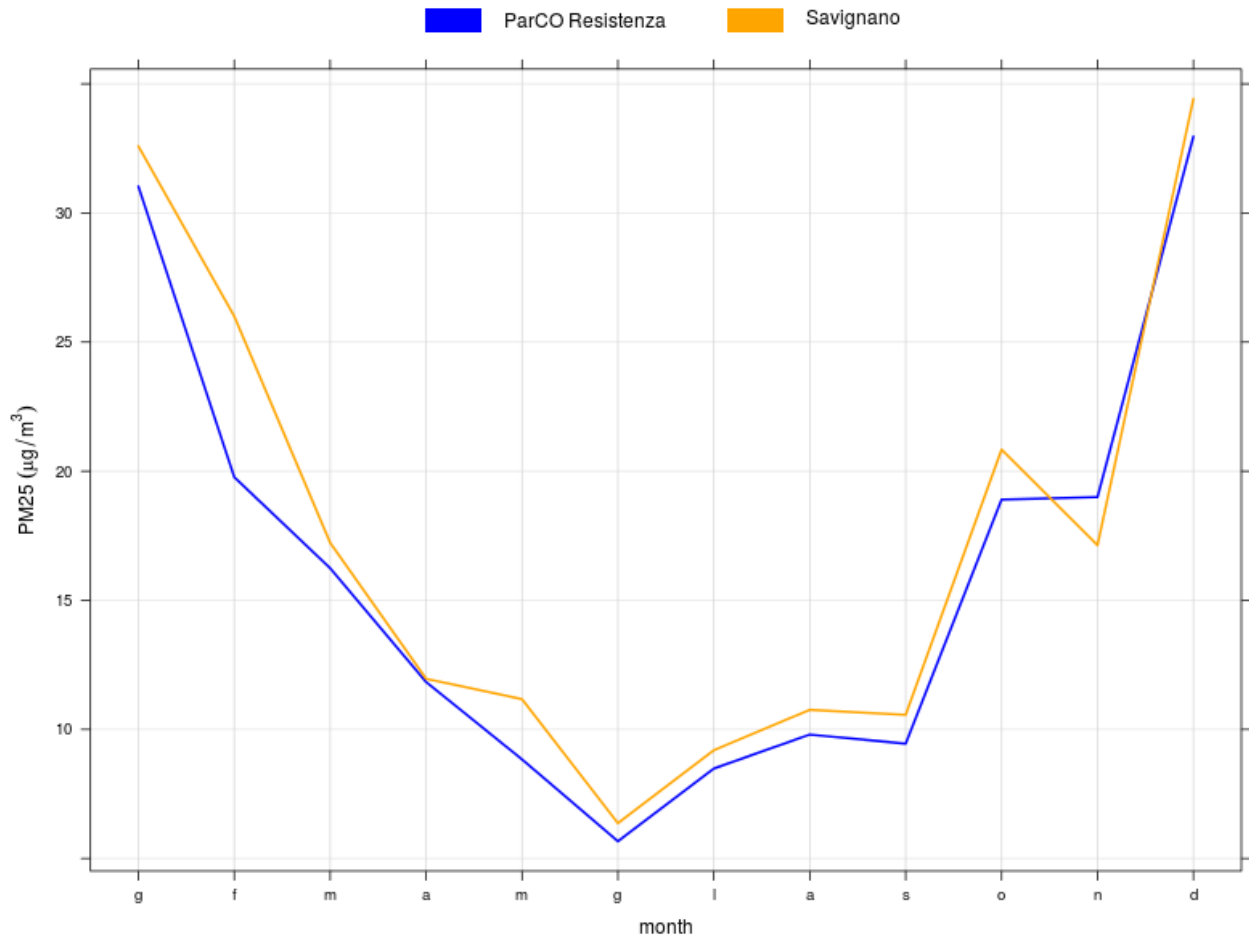


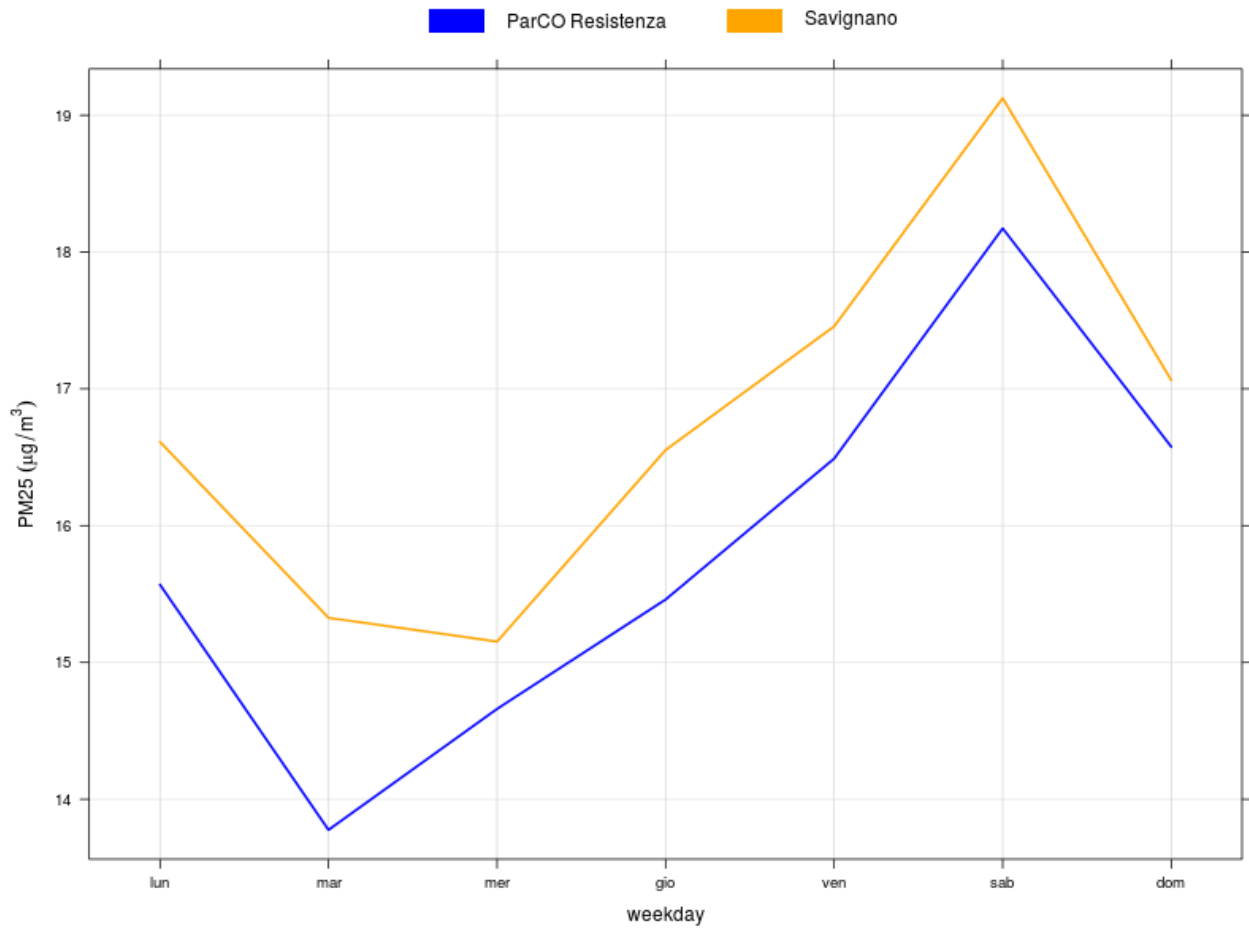
concentrazioni giornaliere di PM2.5



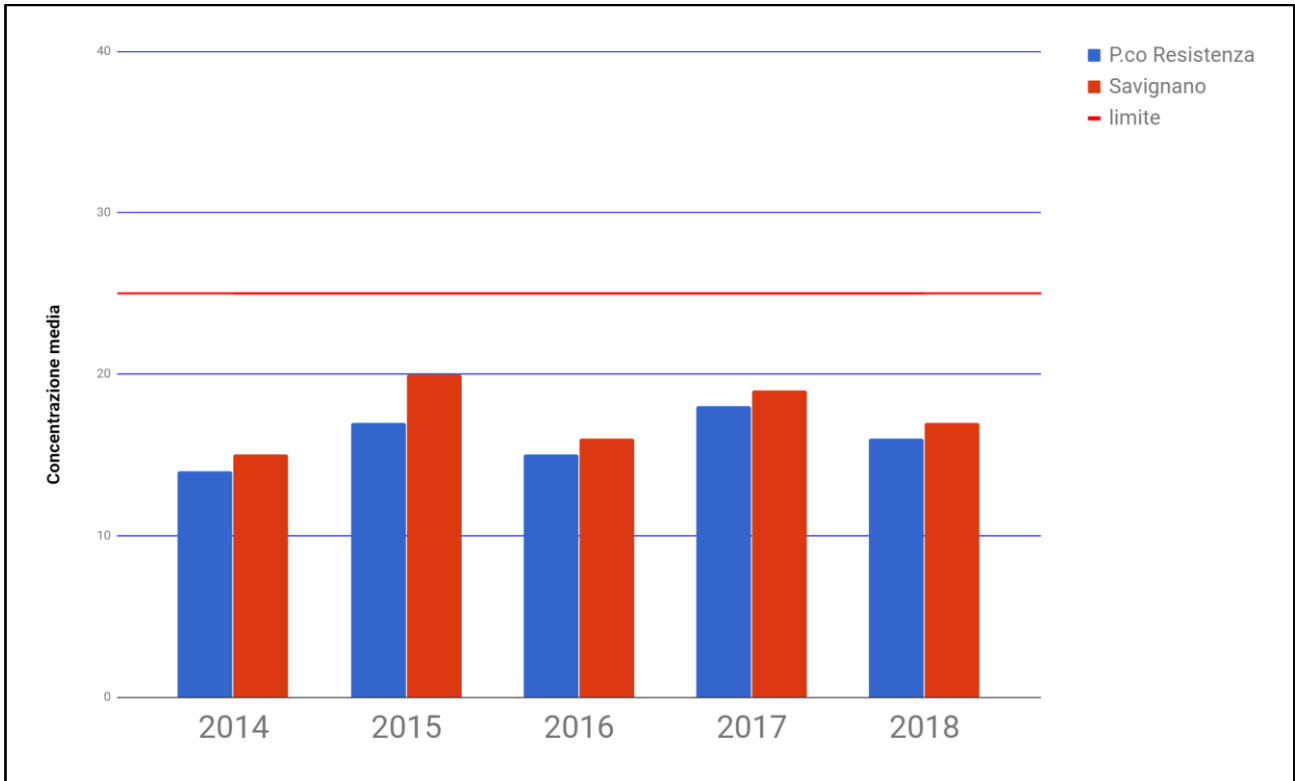
PM2.5 Analisi del trend annuale

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.

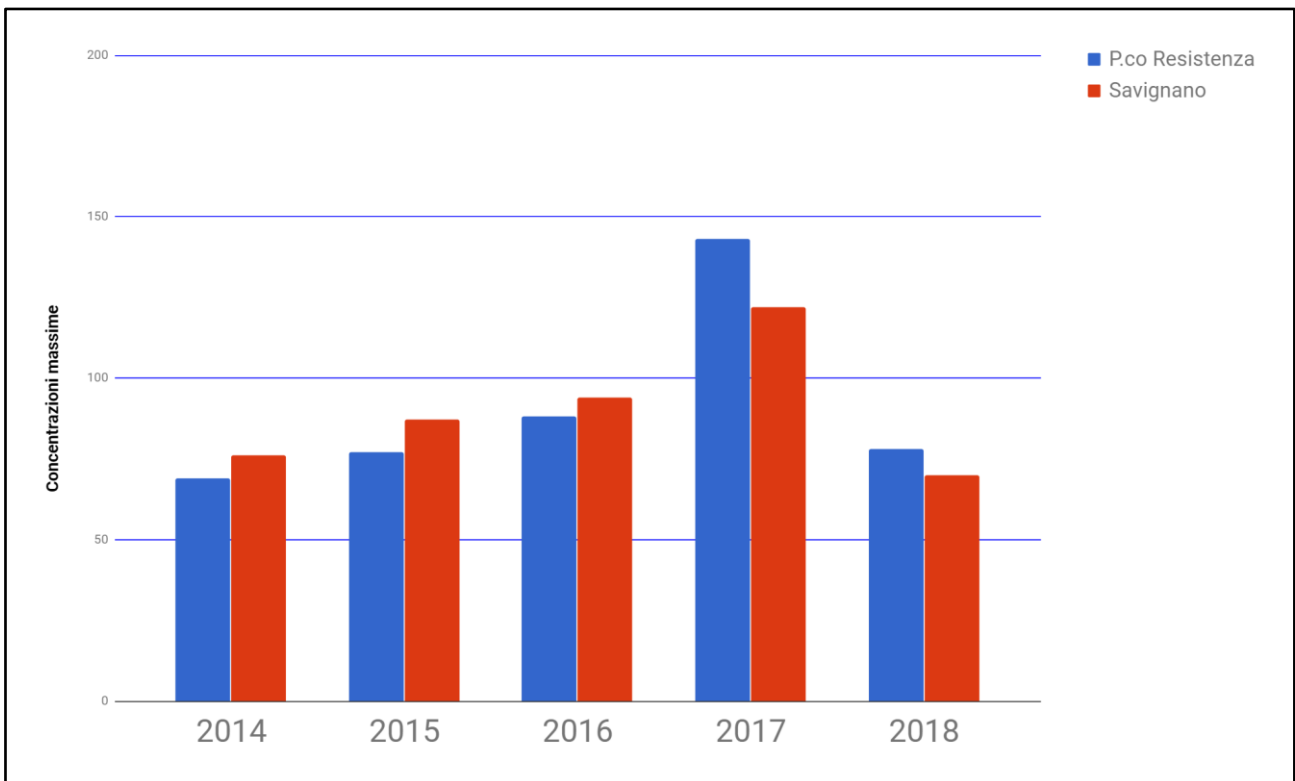




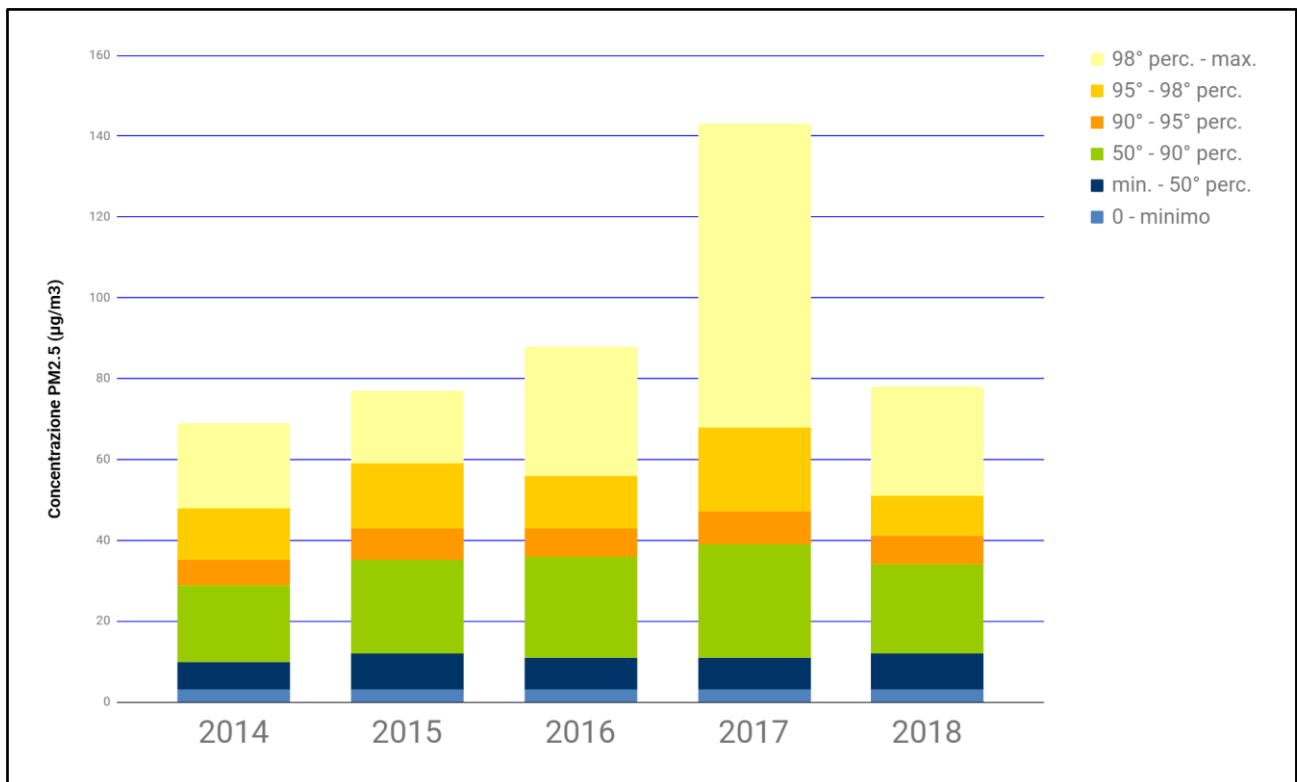
Concentrazione media annua



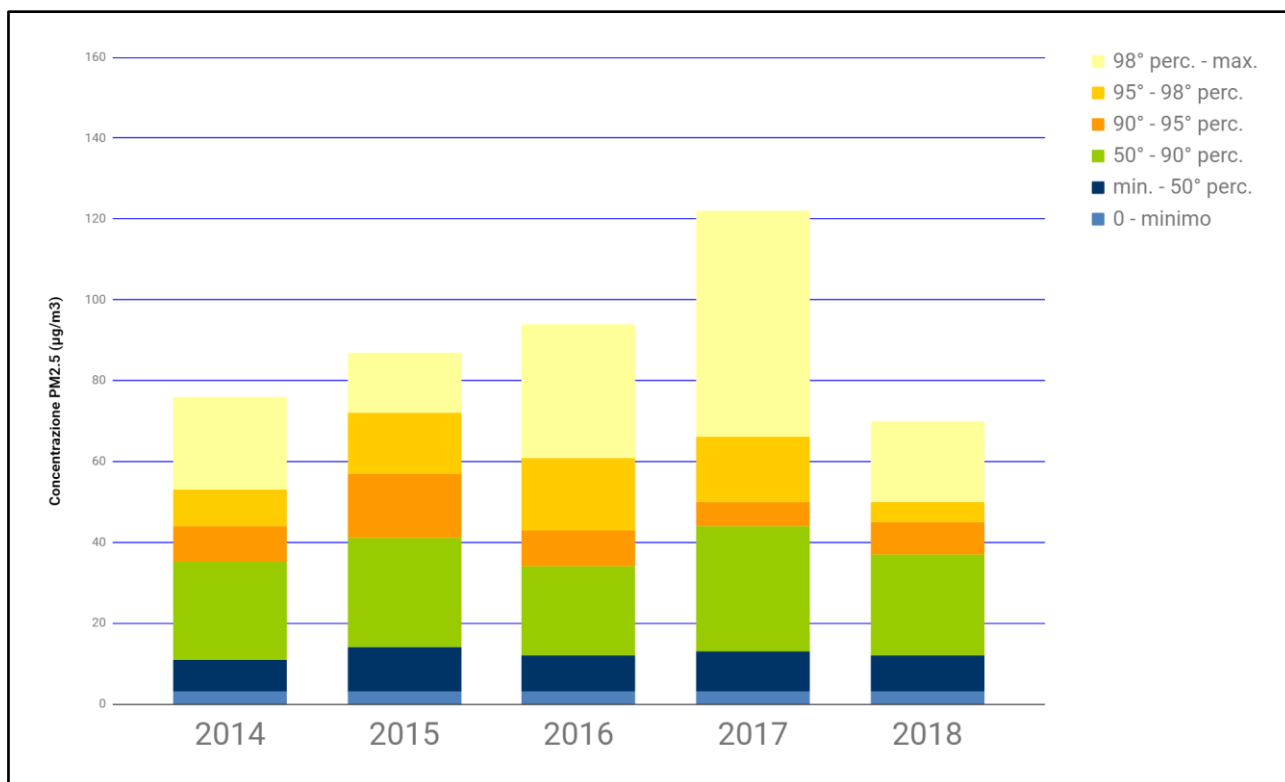
Concentrazione massima annua



Parco della Resistenza					
PM2.5 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<5	<5	<5	<5	<5
media	14	17	15	18	16
massimo	69	77	88	143	78
50°	10	12	11	11	12
90°	29	35	36	39	34
95°	35	43	43	47	41
98°	48	59	56	68	51
rendimento %	92	94	97	98	97



Savignano sul Rubicone					
PM2.5 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<5	<5	<5	<5	<5
media	15	20	16	19	17
massimo	76	87	94	122	70
50°	11	14	12	13	12
90°	35	41	34	44	37
95°	44	57	43	50	45
98°	53	72	61	66	50
rendimento %	98	96	95	85	90



PM_{2.5} Giudizio sintetico

I valori registrati nel corso dell'anno confermano il sostanziale rispetto del limite normativo previsto (concentrazione media annuale 25 µg/m³). L'andamento delle concentrazioni evidenzia, come visto anche per la frazione PM₁₀, 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 bassi rispetto a quelli del 2017 e in linea con quelli degli anni precedenti al 2017.

NO₂ (Biossido di azoto)

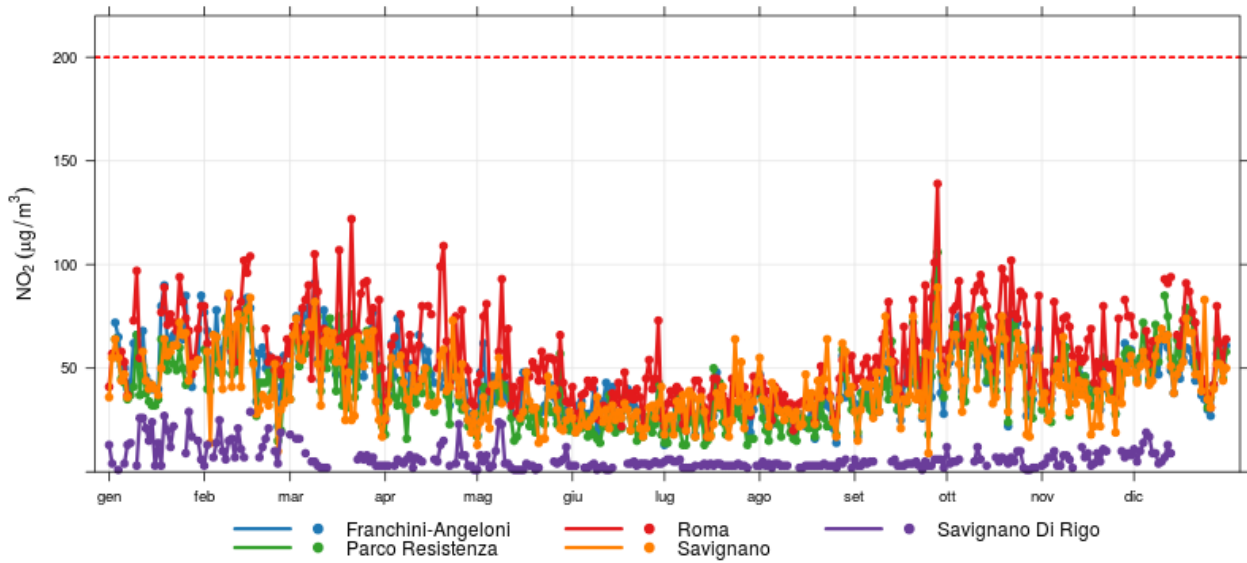
NO₂ Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Franchini-Angeloni	100	< 12	91	24	21	44	51	59	0
Parco Resistenza	98	< 12	106	20	16	41	49	56	0
Roma	93	< 12	139	29	27	52	62	73	0
Savignano	98	< 12	89	20	16	40	48	56	0
Savignano Di Rigo	79	< 12	29	< 12	< 12	< 12	< 12	14	0

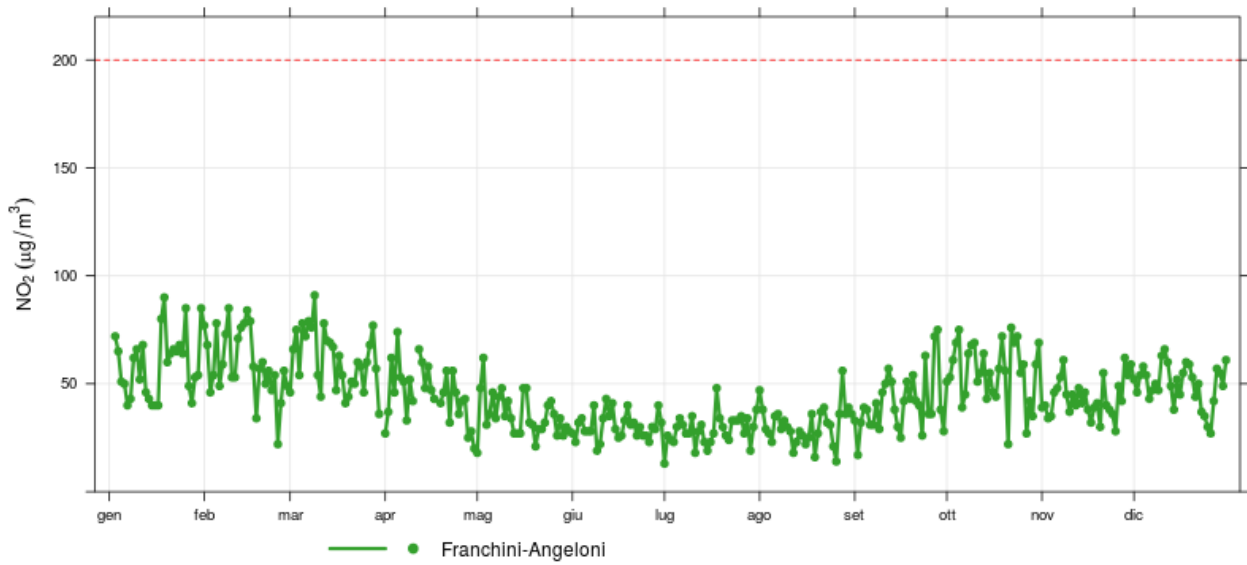
NB: per quanto il rendimento della stazione di Savignano di Rigo sia inferiore al minimo di 90% di legge si riportano comunque i grafici e le elaborazioni di tale stazione, considerando che la maggior parte dei dati mancanti si sono registrati in inverno a causa della non raggiungibilità per neve della cabina..

NO₂ Andamenti giornalieri

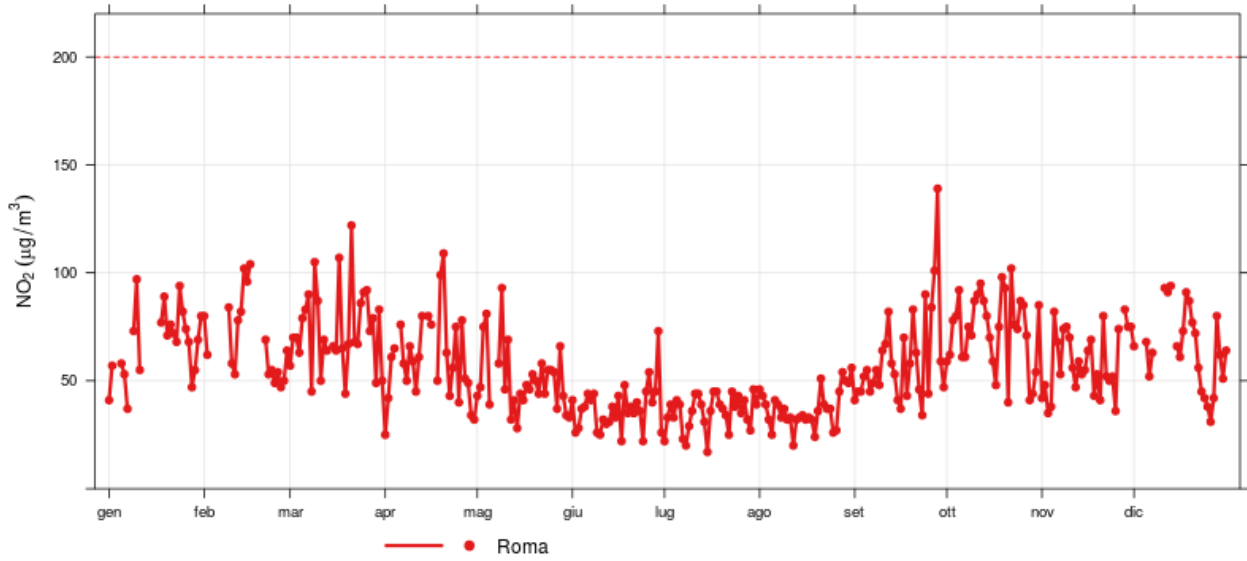
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



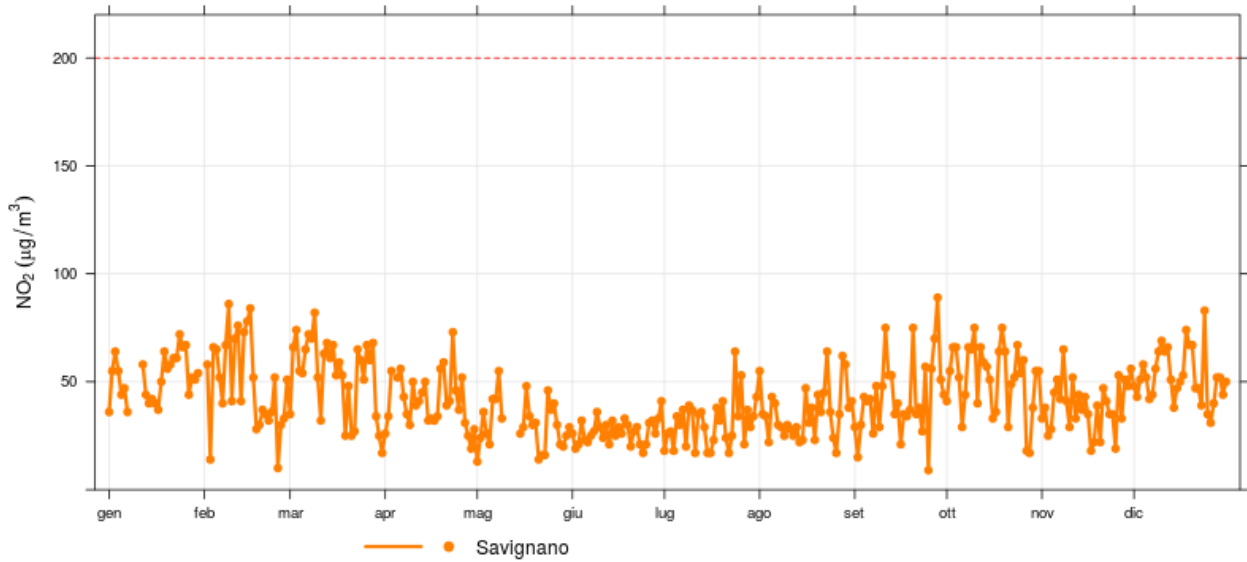
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



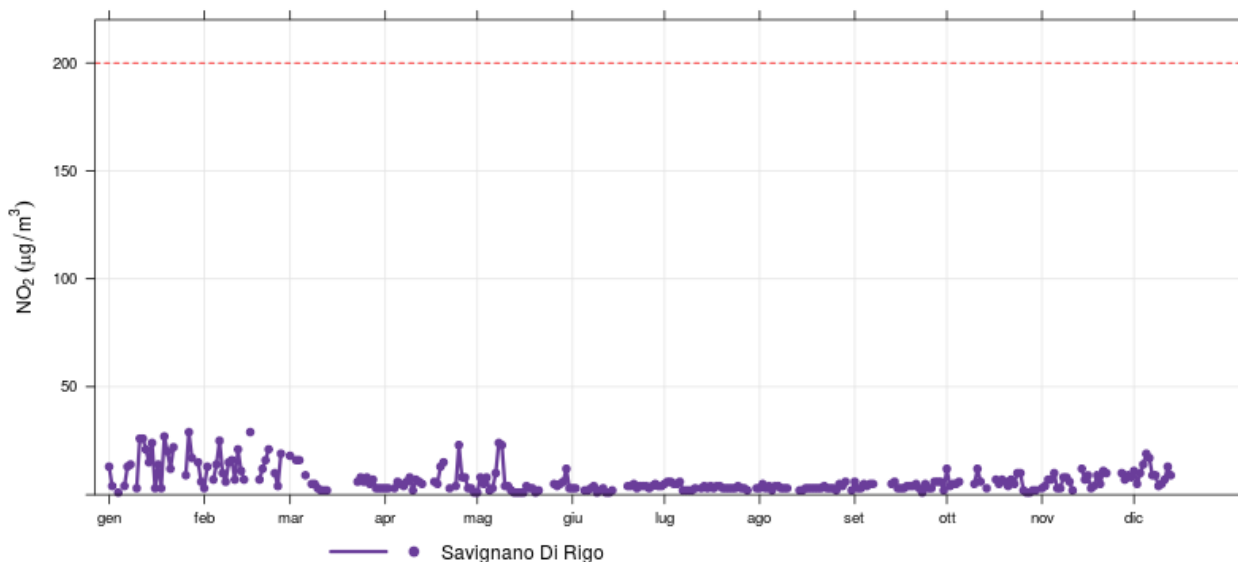
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



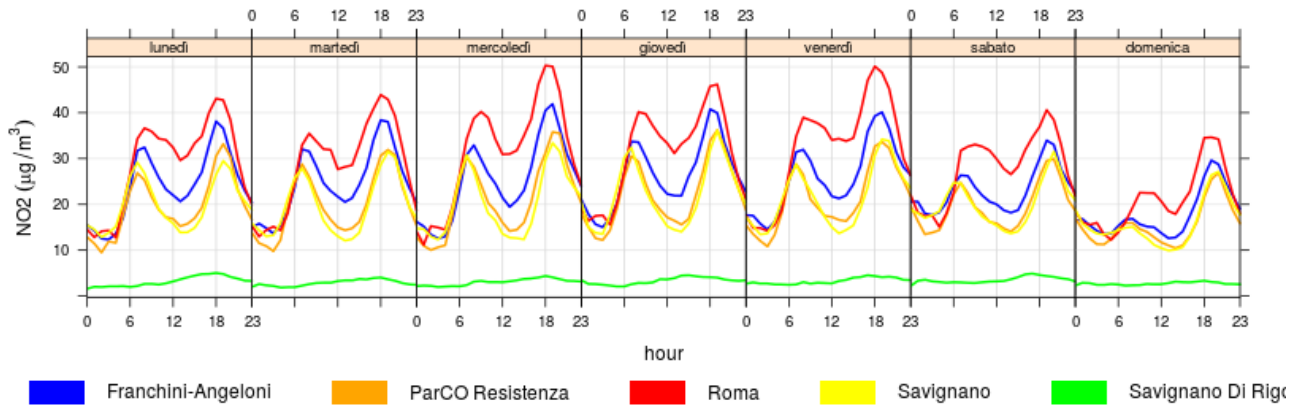
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



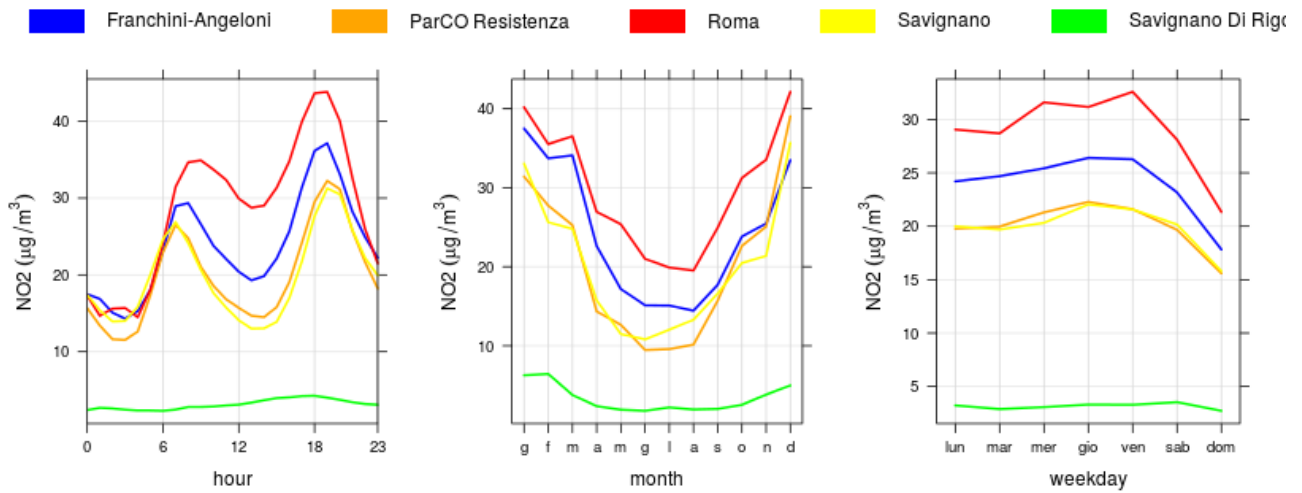
NO2 Analisi del trend annuale

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.

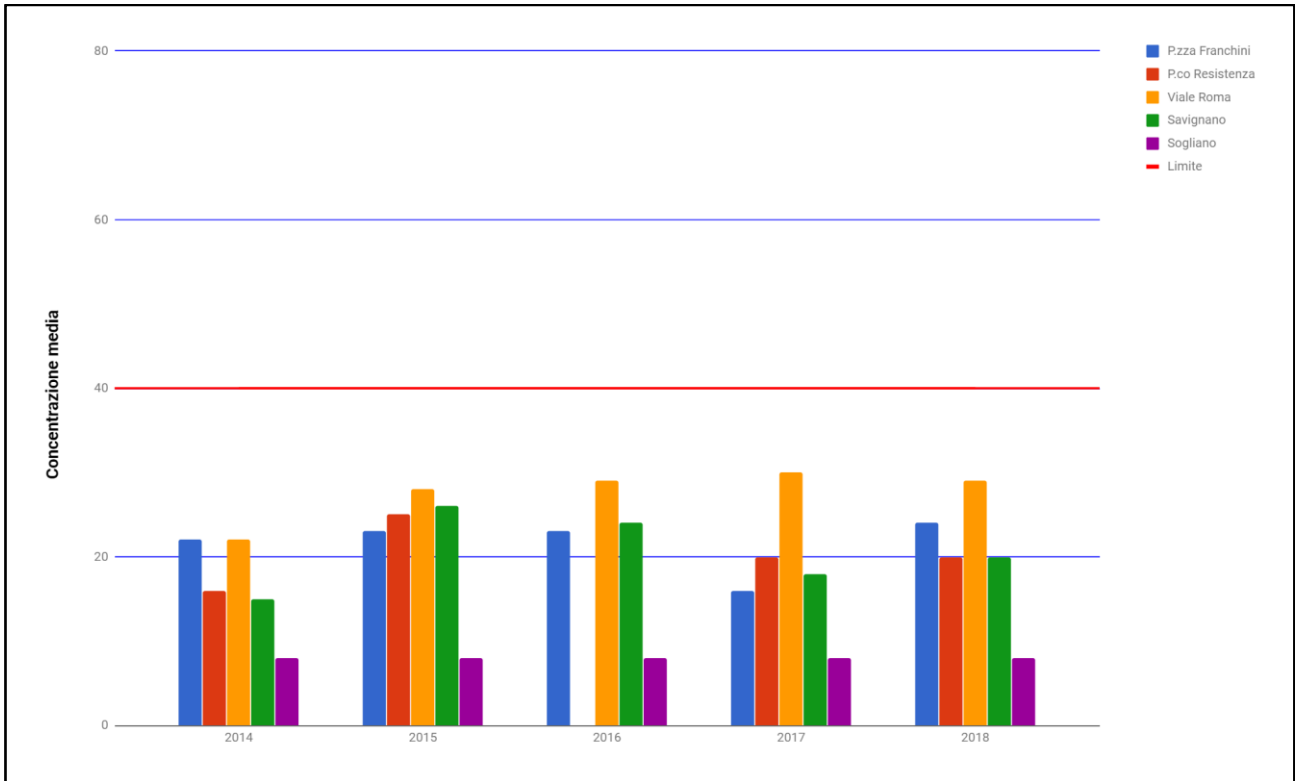
Giorno tipo



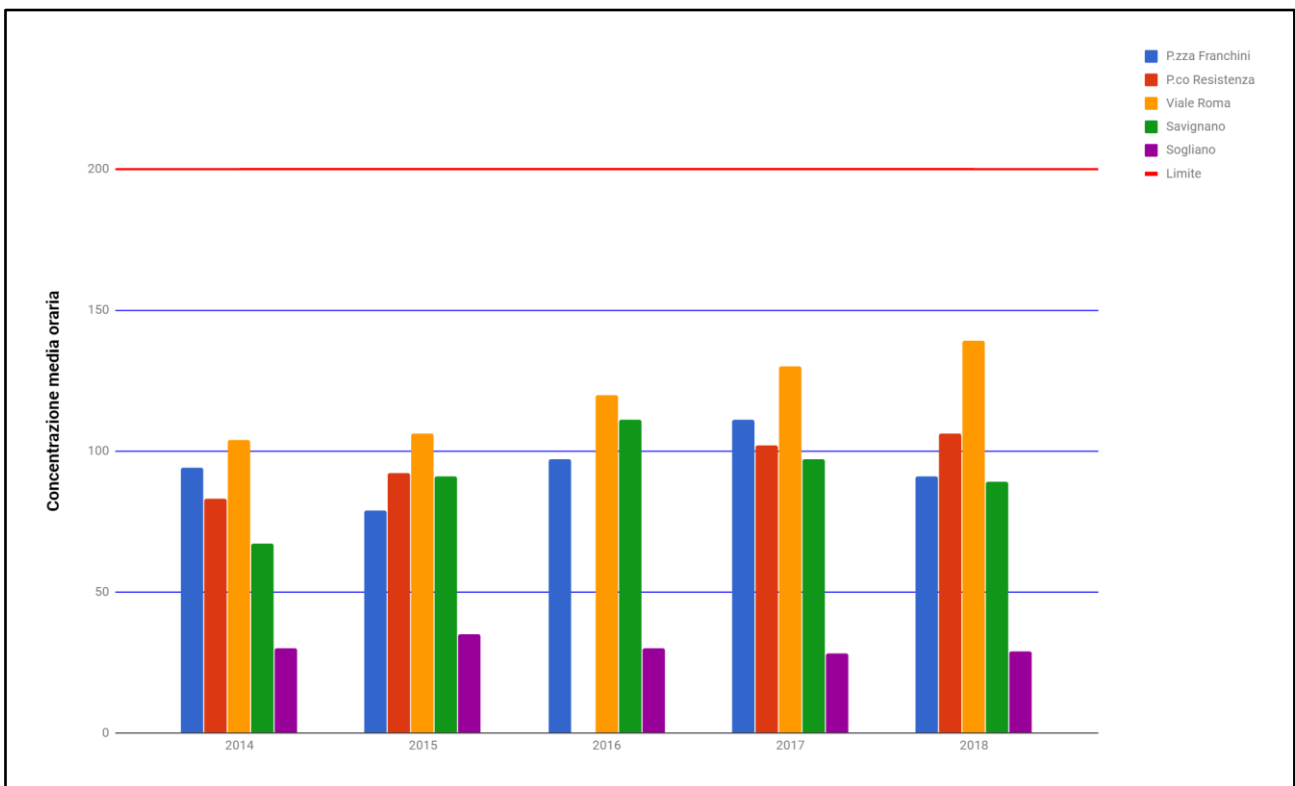
I grafici seguenti mostrano l'andamento medio giornaliero, indipendentemente dal giorno della settimana, l'andamento del valore della media mensile e l'andamento del valore medio dei singoli giorni della settimana. Interessante notare il brusco calo dei valori nel fine settimana.



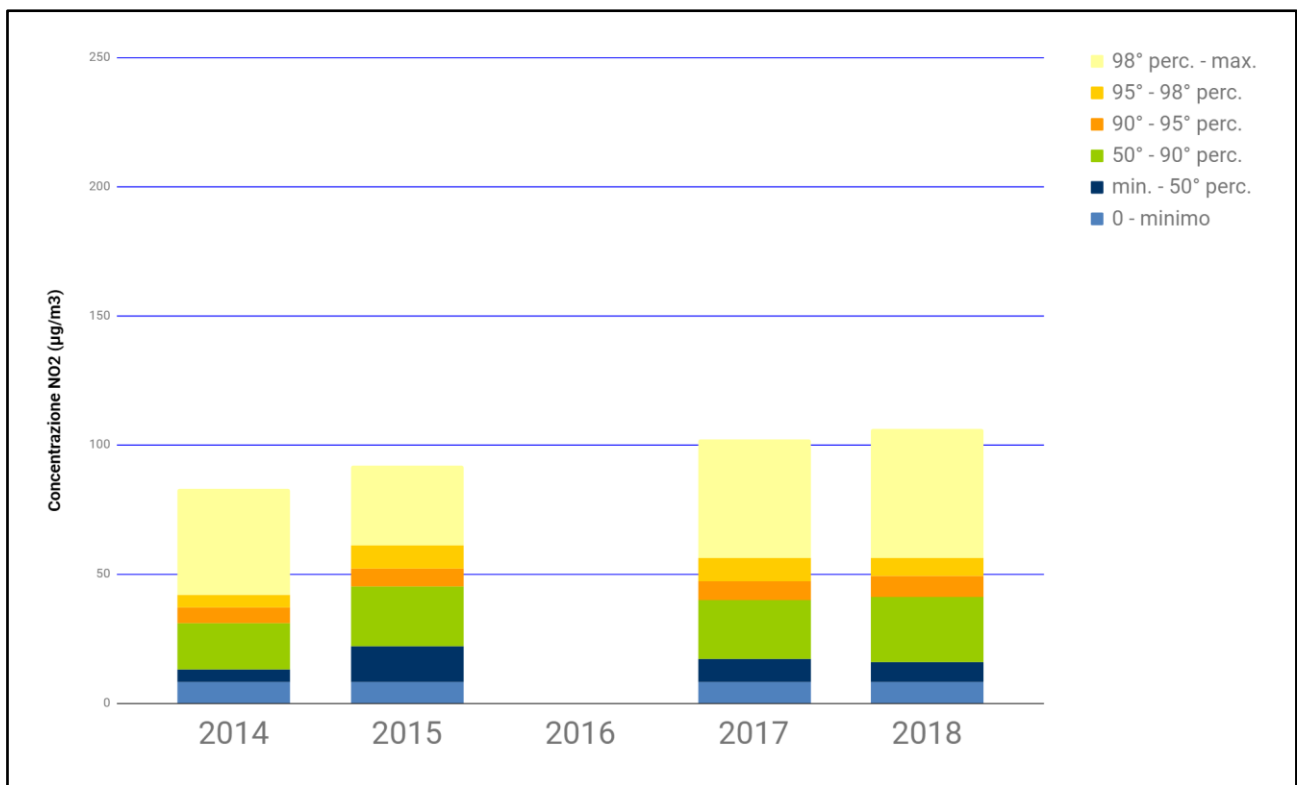
Concentrazione media annua



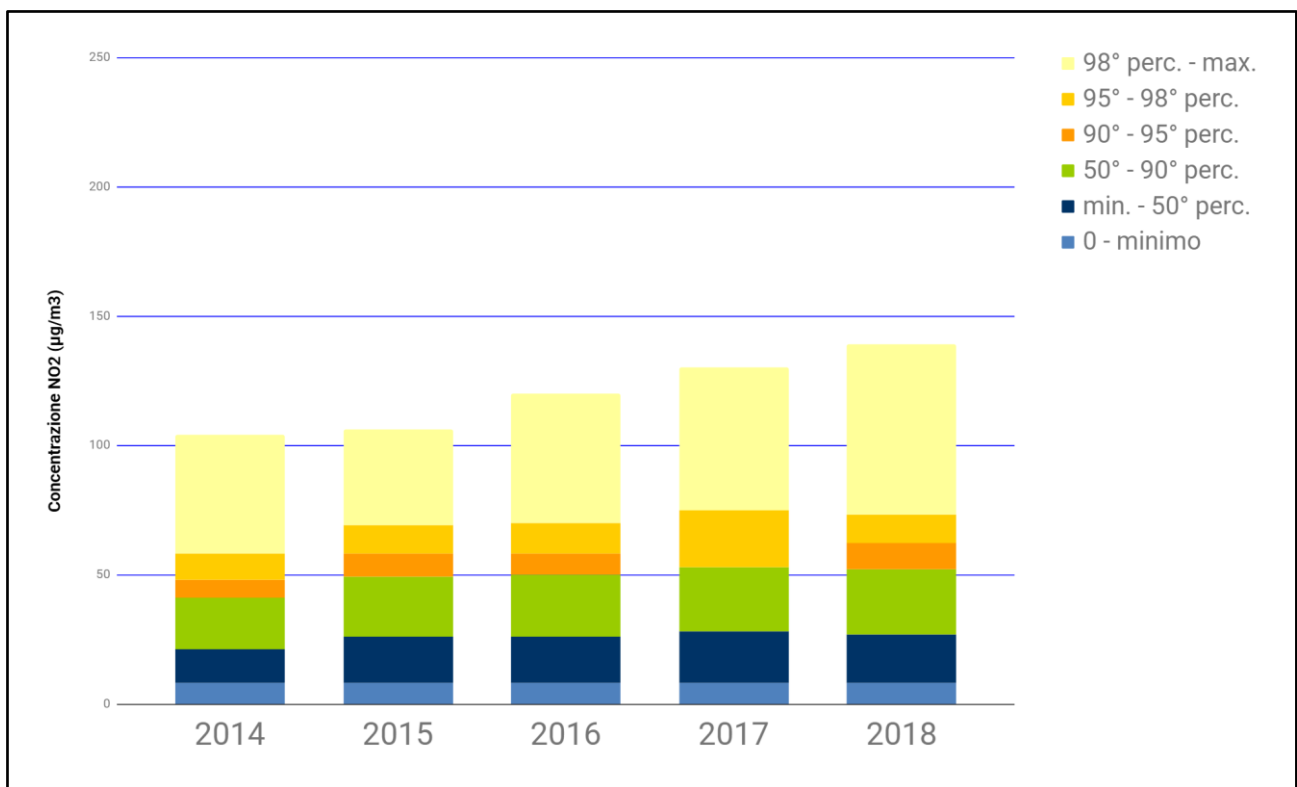
Concentrazione media oraria massima annua



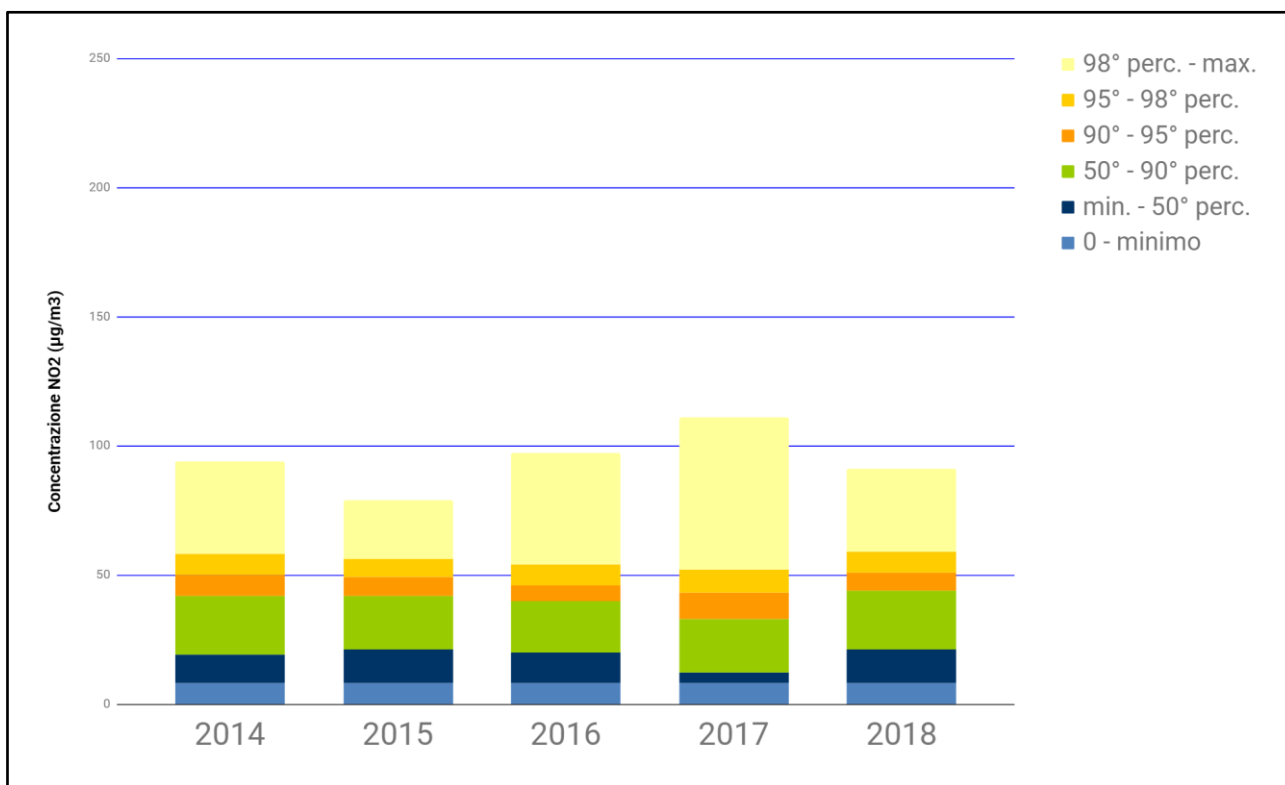
Parco della Resistenza					
NO2 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<12	<12	ND	<12	<12
media	16	25	ND	20	20
massimo	83	92	ND	102	106
50°	13	22	ND	17	16
90°	31	45	ND	40	41
95°	37	52	ND	47	49
98°	42	61	ND	56	56
rendimento %	93	91	53	97	98



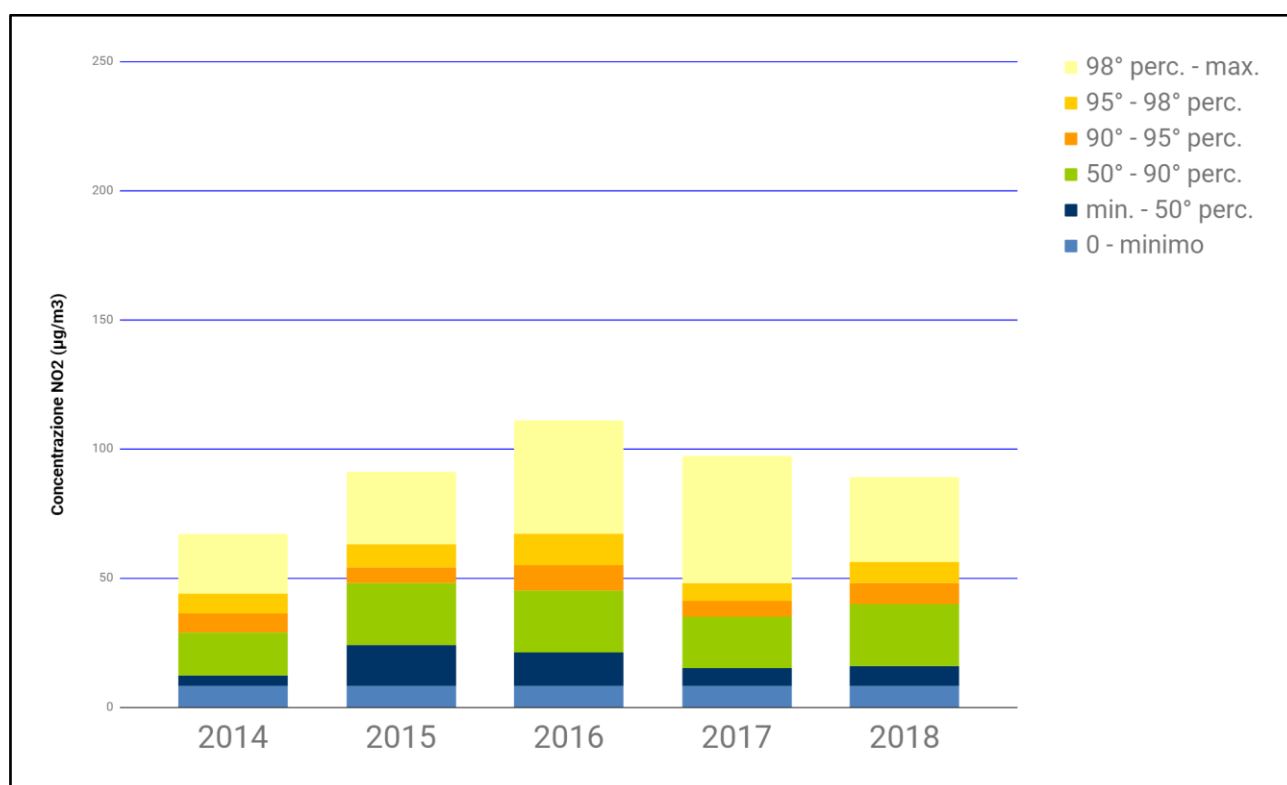
Viale Roma					
NO2 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	22	28	29	30	29
massimo	104	106	120	130	139
50°	21	26	26	28	27
90°	41	49	50	53	52
95°	48	58	58	53	62
98°	58	69	70	75	73
rendimento %	96	83*	88	94	93



Cesena piazza Franchini					
NO2 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	22	23	23	16	24
massimo	94	79	97	111	91
50°	19	21	20	12	21
90°	42	42	40	33	44
95°	50	49	46	43	51
98°	58	56	54	52	59
rendimento %	96	96	96	96	100



Savignano sul Rubicone					
NO2 (µg/m3)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	15	26	24	18	20
massimo	67	91	111	97	89
50°	12	24	21	15	16
90°	29	48	45	35	40
95°	36	54	55	41	48
98°	44	63	67	48	56
rendimento %	99	88*	94	94	98



NO₂ Giudizio sintetico

In generale i valori di ossidi di azoto si sono mantenuti in linea con quelli degli anni precedenti, con una lieve flessione nei valori massimi.

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/m³, concentrazione massima oraria 200 µg/m³ da non superarsi più di 18 volte in un anno e soglia di allarme concentrazione massima oraria 400 µg/m³) non si registrano superamenti da diversi anni.

O₃ (Ozono)

O₃ Elaborazioni statistiche dei dati annuali
 medie orarie e AOT40

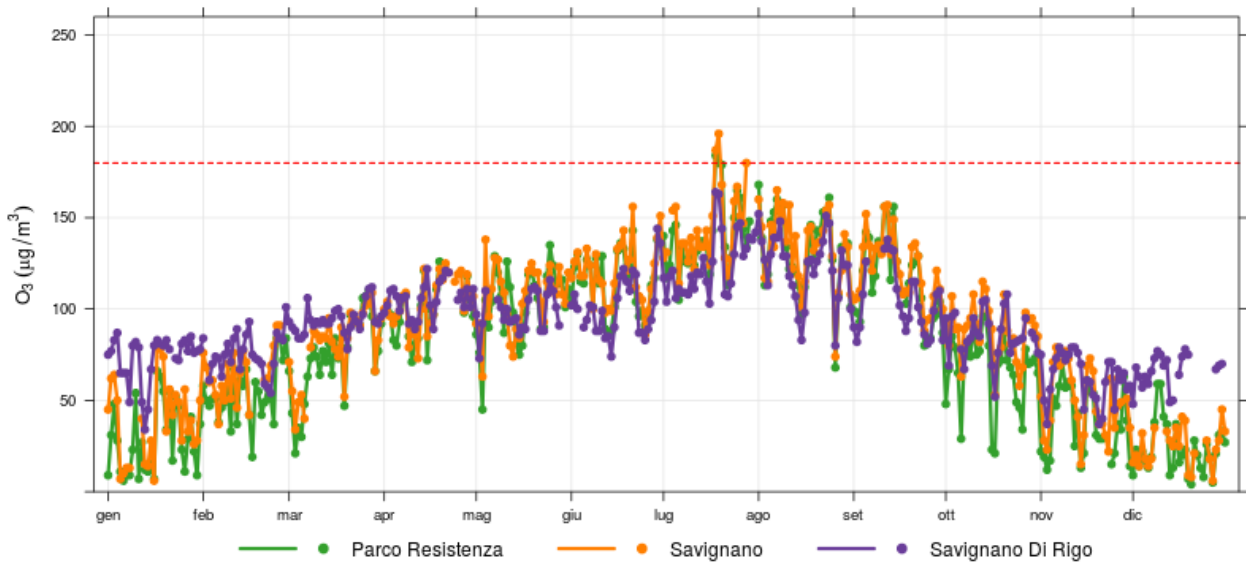
stazione	50° %	90° %	95° %	98° %	AOT40 per la vegetazione	AOT40 per le foreste
Parco Resistenza	42	104	121	136	25652	46636
Savignano	49	111	125	140	29686	53770
Savignano di Rigo	79	111	120	130	16495	36572

Superamenti

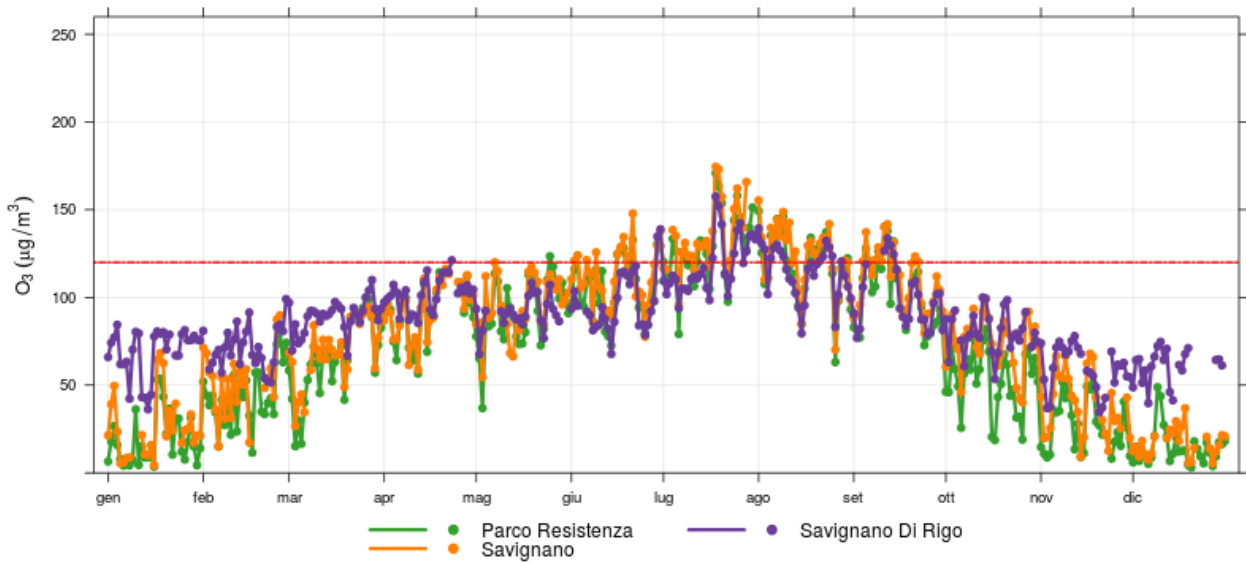
stazione	% dati validi	Sup. 180 (ore)	sup. 120 (giorni)
Parco Resistenza	98	3	48
Savignano	96	6	60
Savignano di Rigo	94	0	32

O₃(Ozono) Andamenti giornalieri

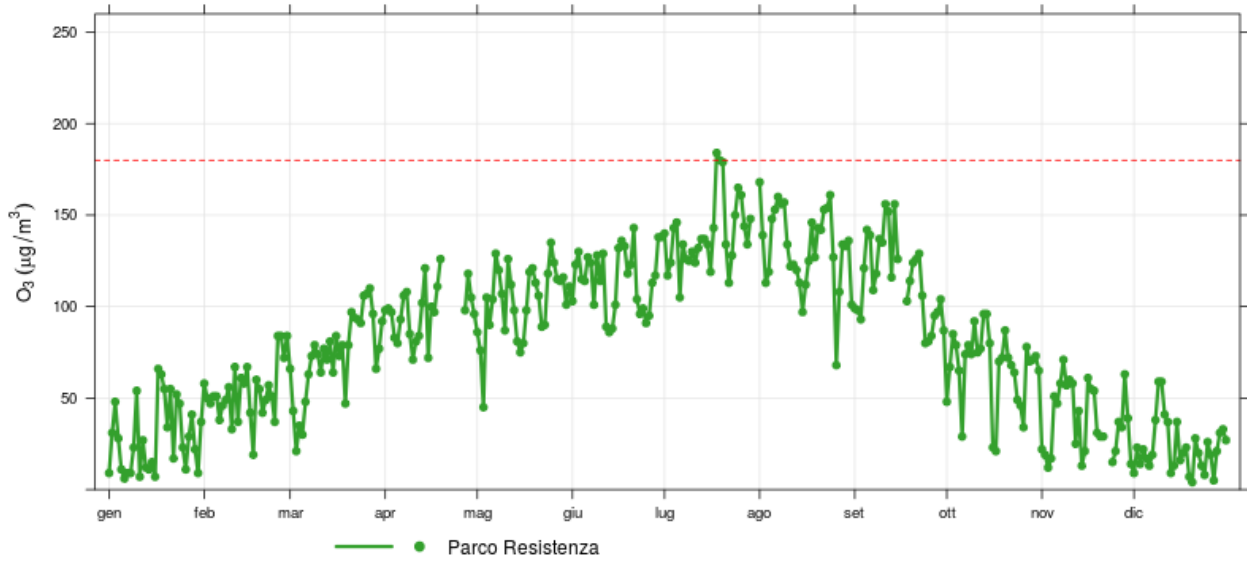
concentrazioni massime giornaliere di ozono



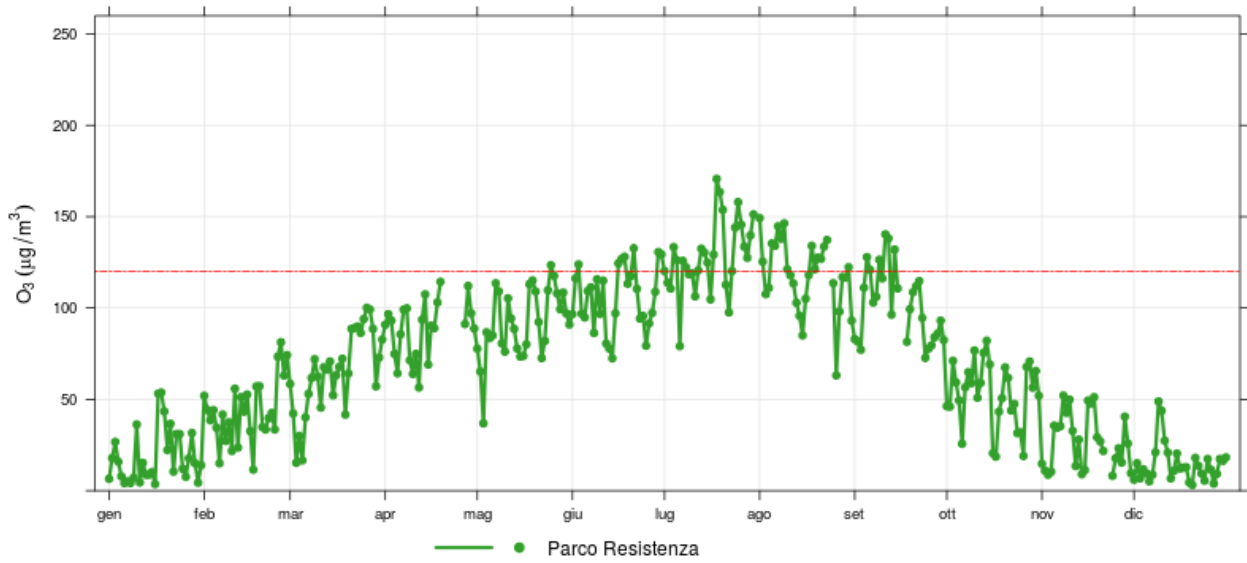
massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



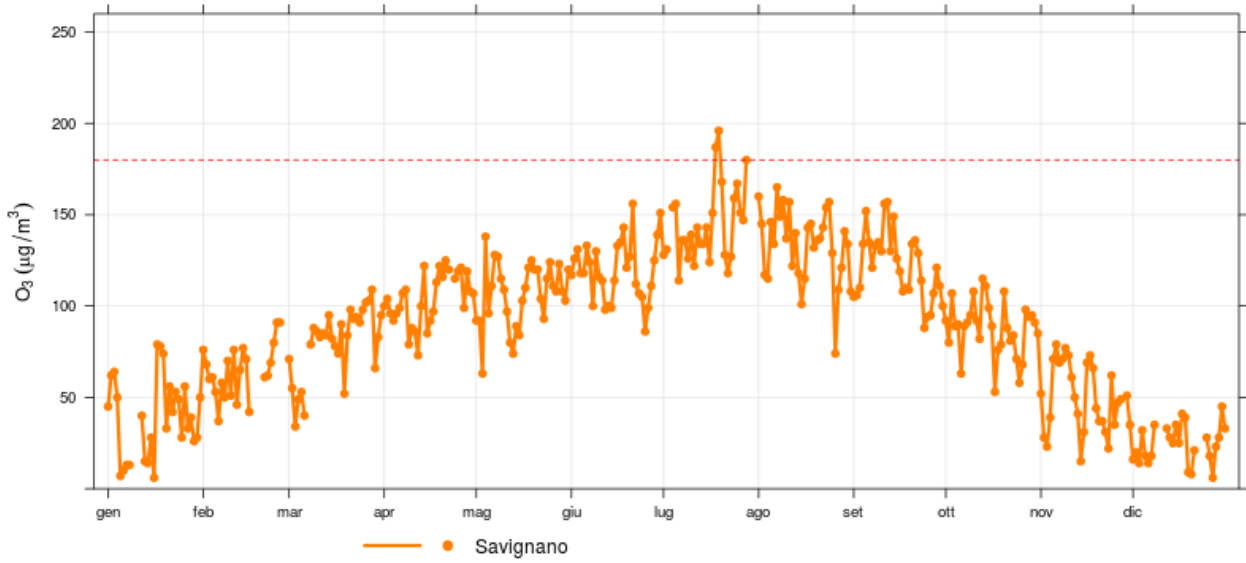
concentrazioni massime giornaliere di ozono



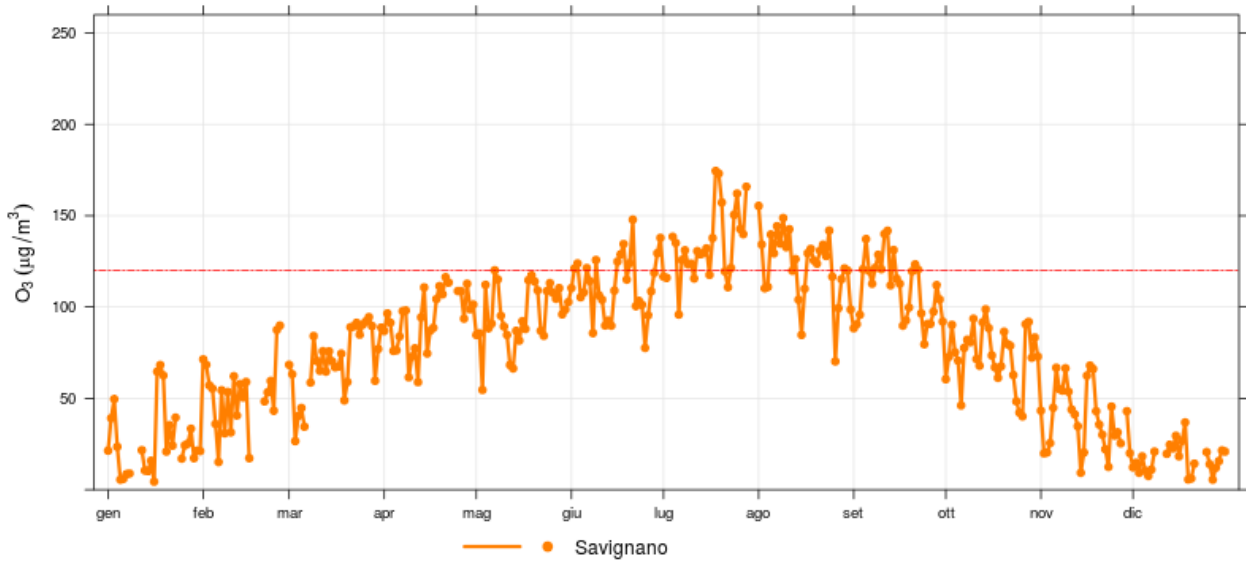
massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



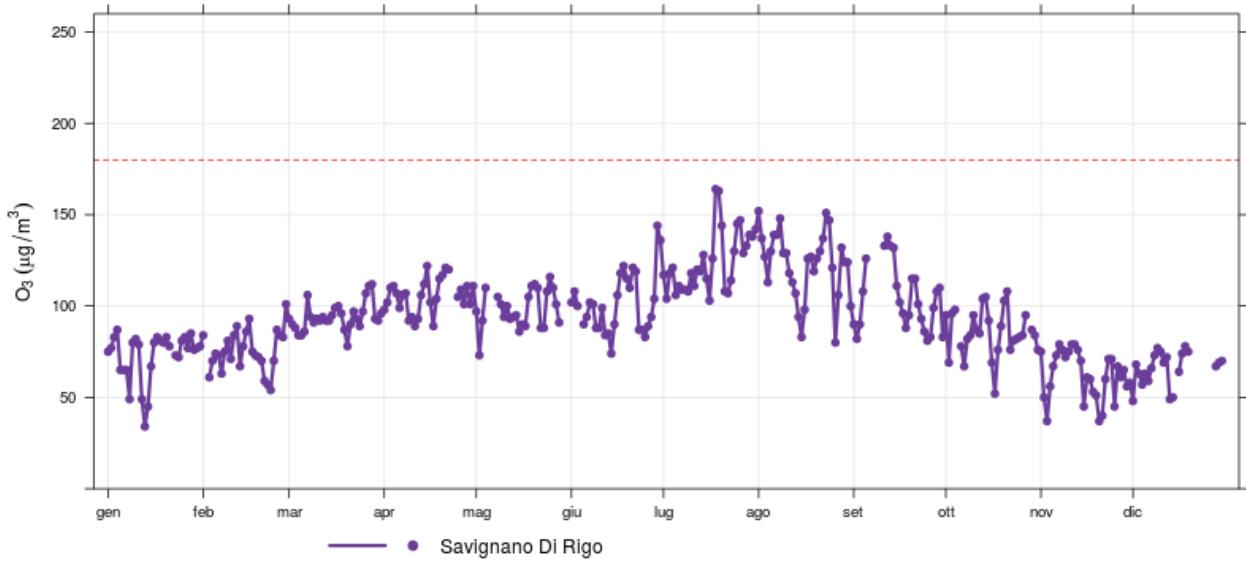
concentrazioni massime giornaliere di ozono



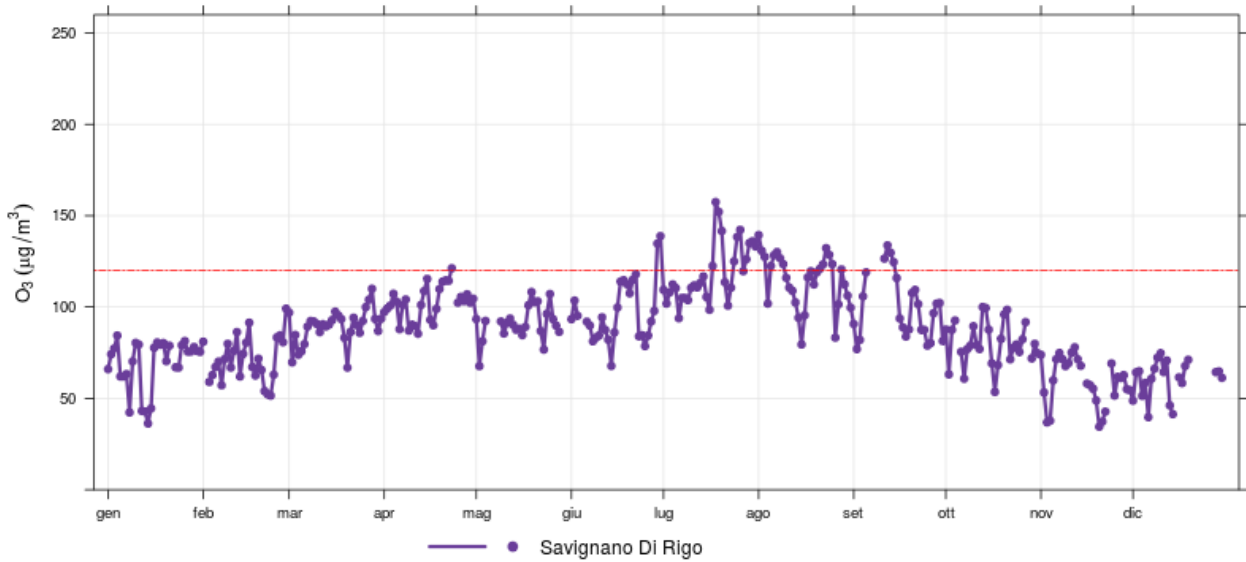
massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



concentrazioni massime giornaliere di ozono

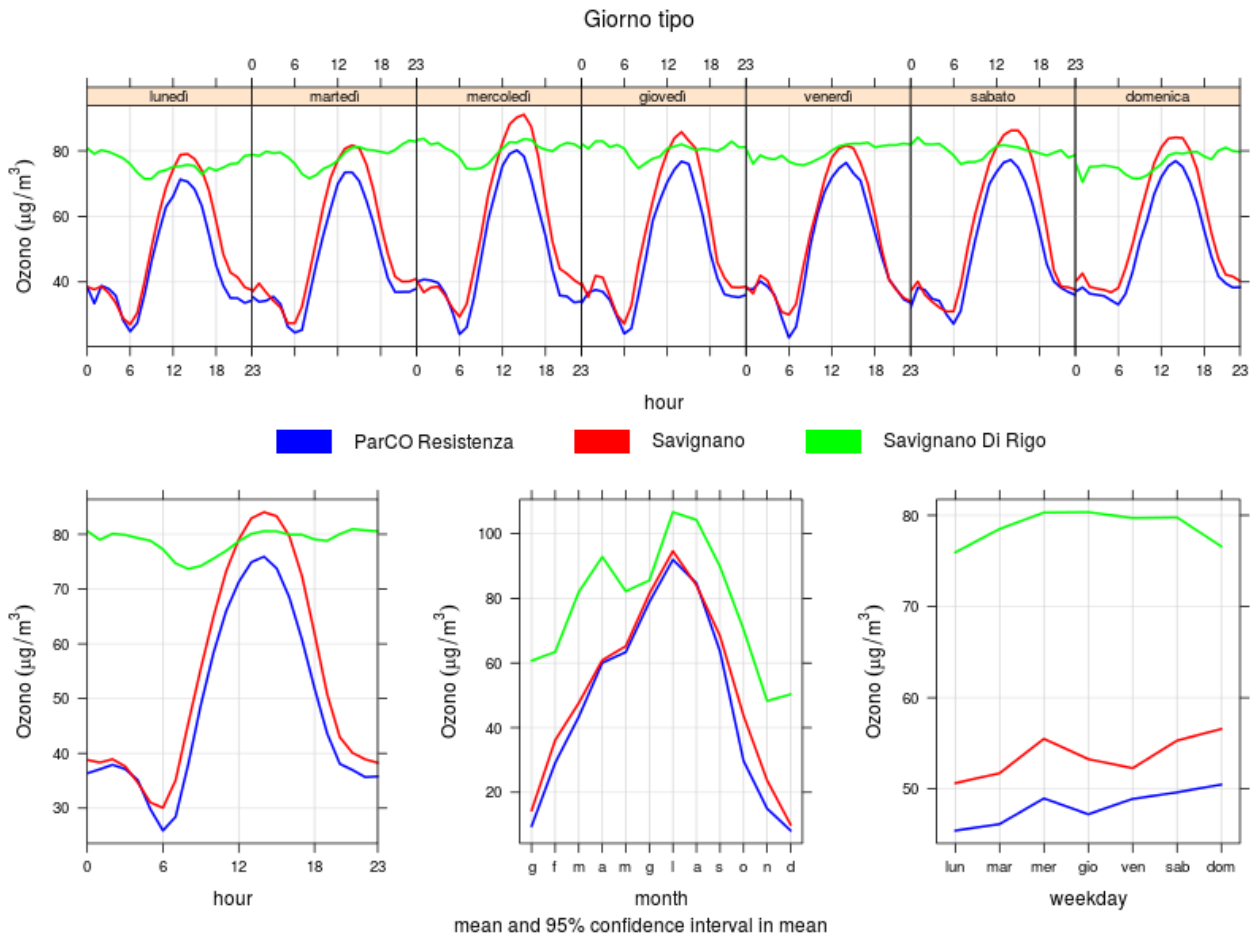


massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono

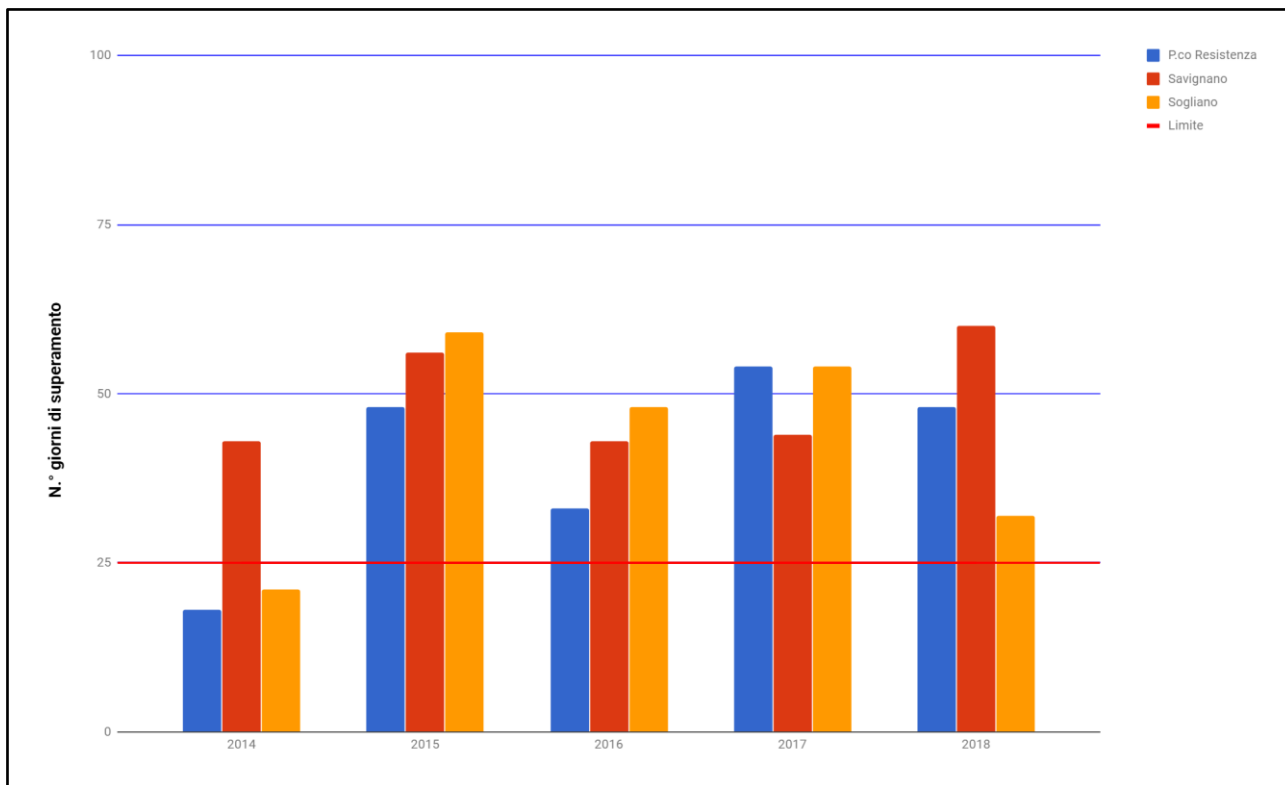


O₃ (Ozono) Analisi del trend annuale

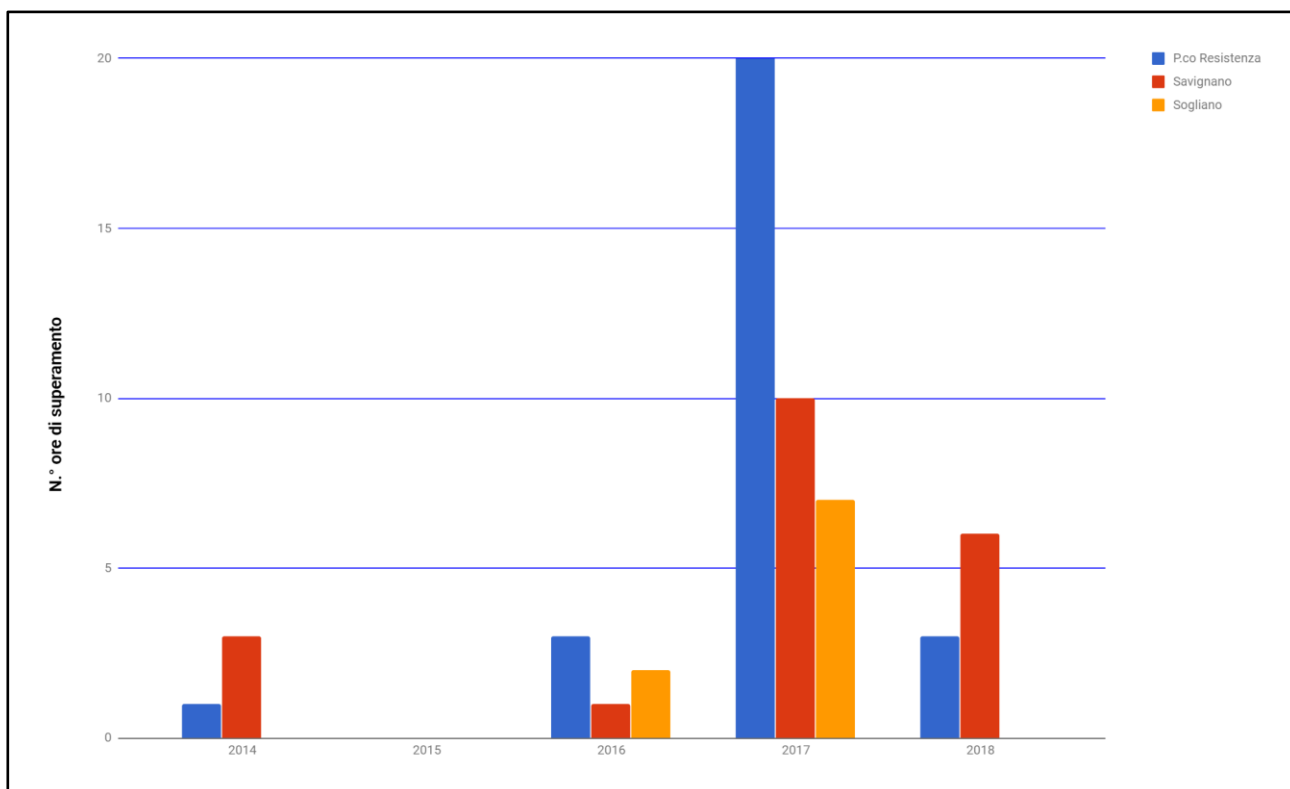
Nei grafici seguenti, con le stesse modalità grafiche già viste per il biossido di azoto, sono riportati i trend giornalieri, settimanali e mensili dell'ozono nelle varie stazioni. Si evidenzia come l'ozono nella stazione di Savignano di Rigo abbia un andamento piuttosto indipendente dall'ora del giorno, 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.



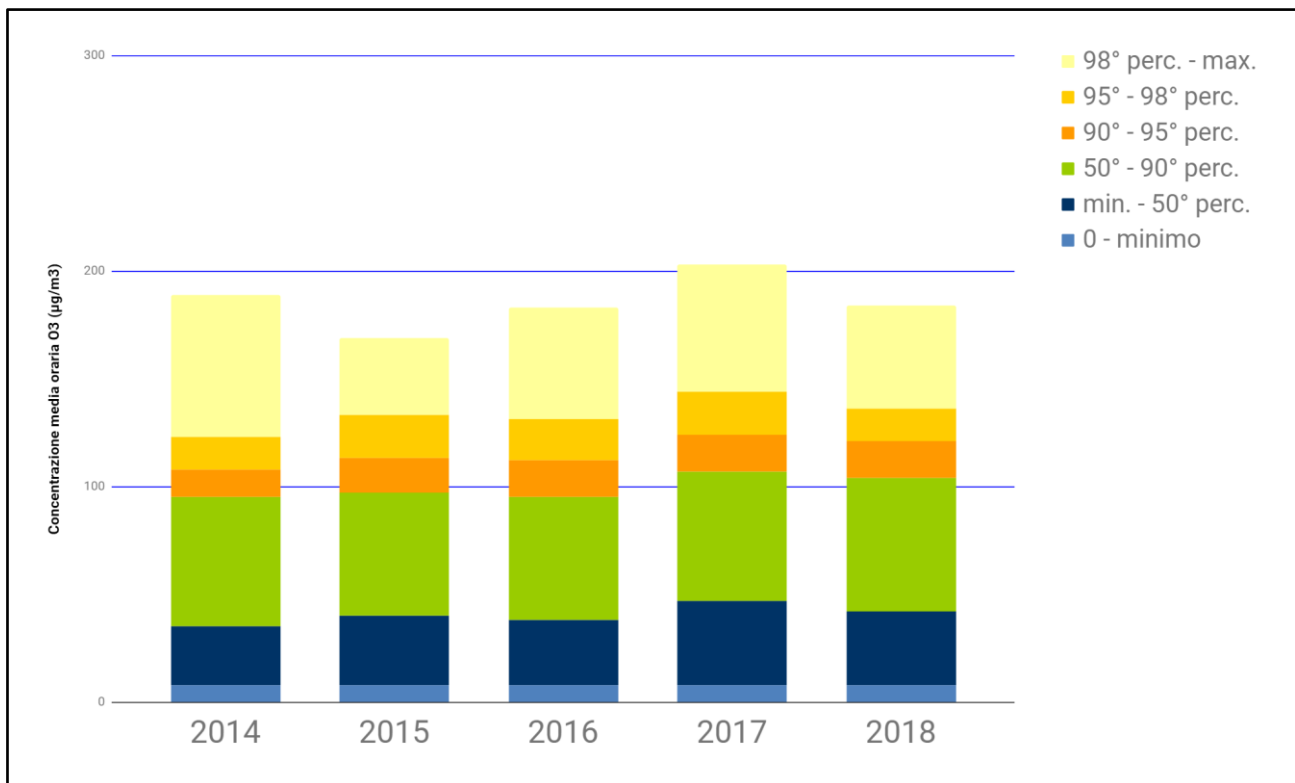
Giorni di superamento della soglia di $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$



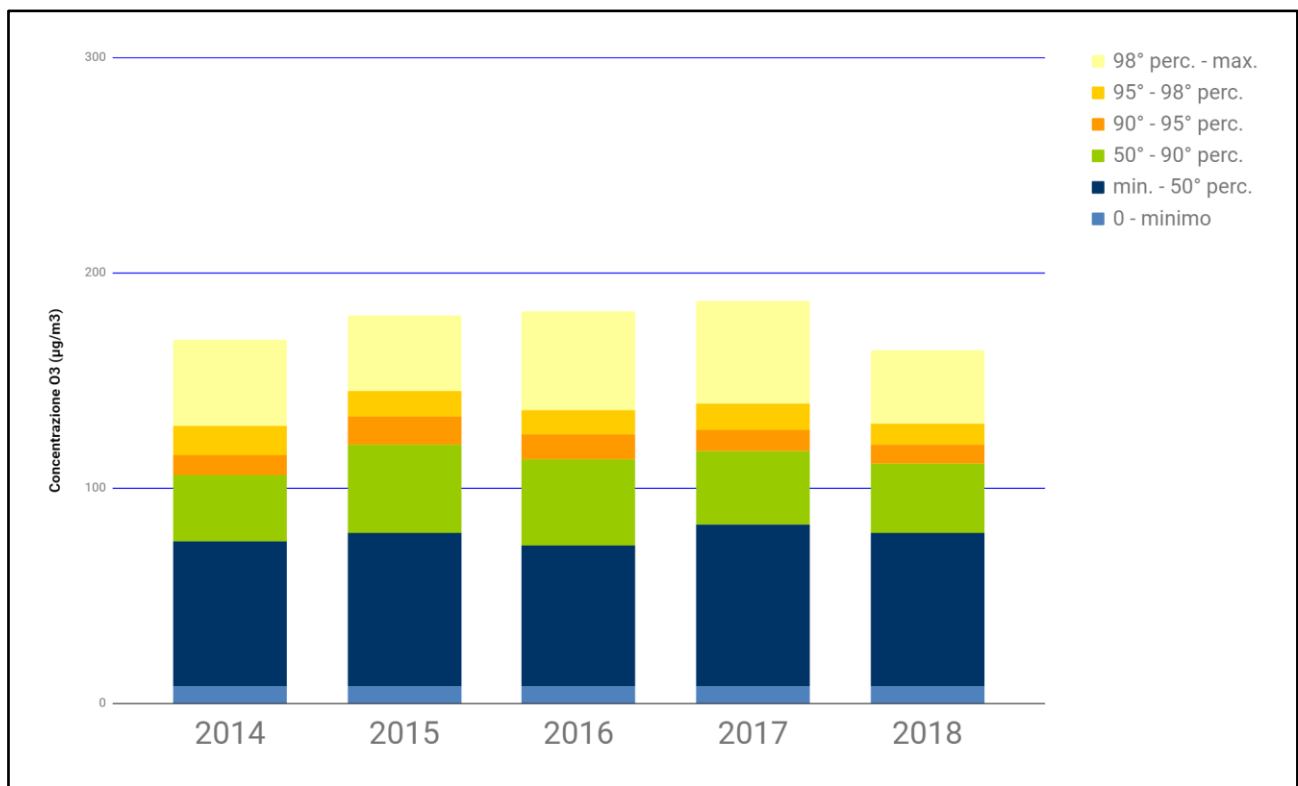
Ore di superamento della soglia di 180 µg/m³



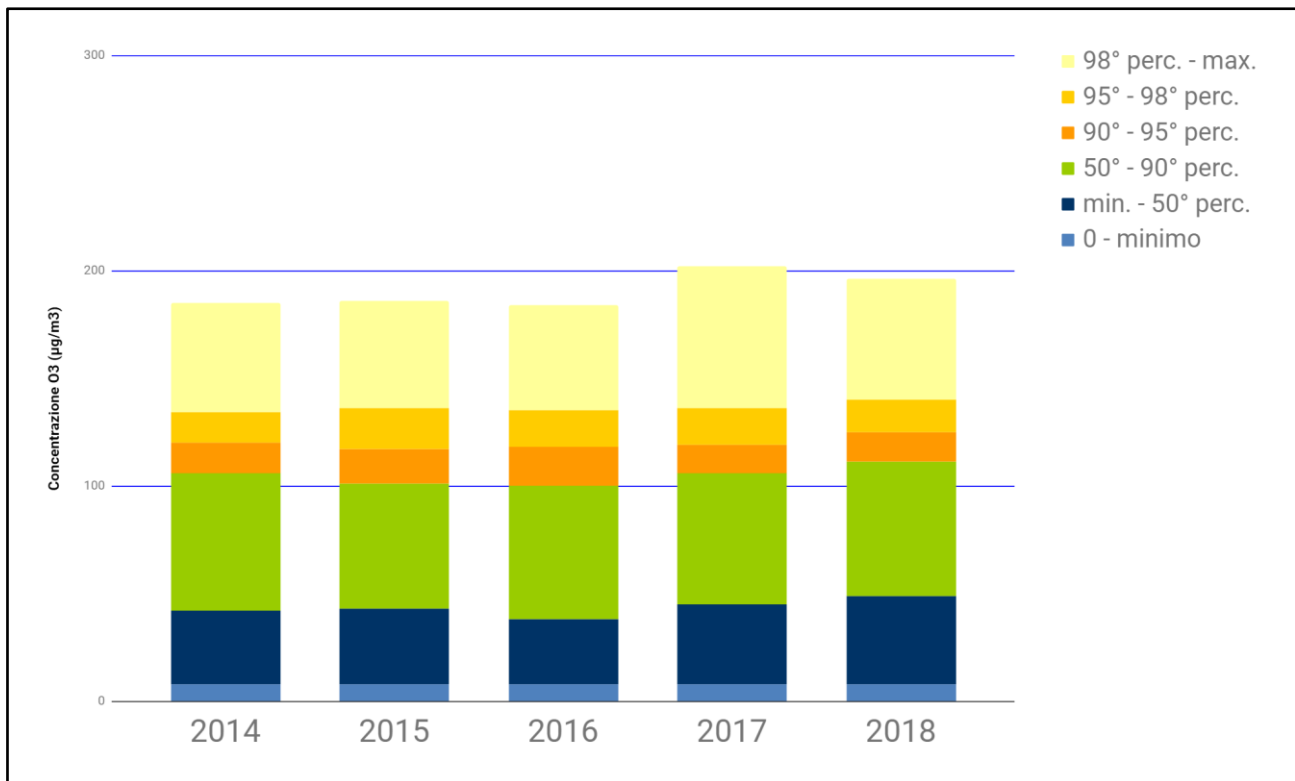
Forlì - Parco della Resistenza					
O ₃ (µg/m ³)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	42	45	43	52	48
massimo	189	169	183	203	184
50°	35	40	38	47	42
90°	95	97	95	107	104
95°	108	113	112	124	121
98°	123	133	131	144	136
rendimento %	91	97	96	98	98



Savignano di Rigo					
O ₃ (µg/m ³)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	74	83	76	85	79
massimo	169	180	182	187	164
50°	75	79	73	83	79
90°	106	120	113	117	111
95°	115	133	125	127	120
98°	129	145	136	139	130
rendimento %	98	96	97	94	94



Savignano					
O ₃ (µg/m ³)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	48	49	45	51	54
massimo	185	186	184	202	196
50°	42	43	38	45	49
90°	106	101	100	106	111
95°	120	117	118	119	125
98°	134	136	135	136	140
rendimento %	98	92	96	98	96



O₃ (Ozono) Giudizio sintetico

Nel 2018 si sono registrate alcune giornate particolarmente critiche per l'ozono ma con un numero più limitato di superamenti sia della soglia di 180 µg/m³ che della soglia di 120 µg/m³ rispetto al 2017. I valori medi del 2018 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.

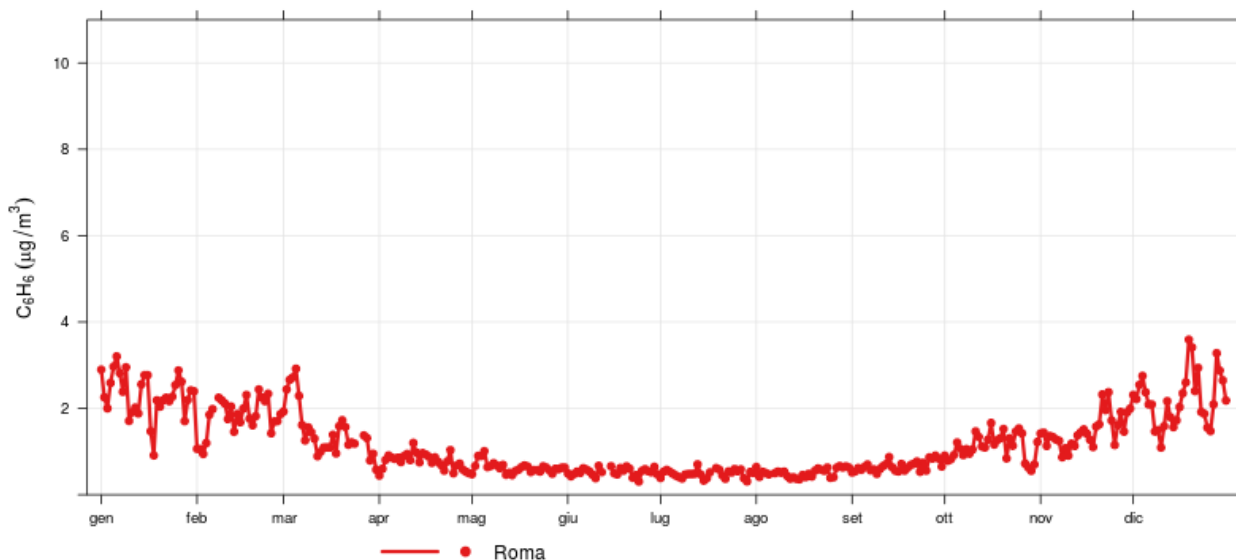
C₆ H₆ (Benzene)

C₆ H₆ (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

C₆ H₆ (Benzene) Andamenti giornalieri

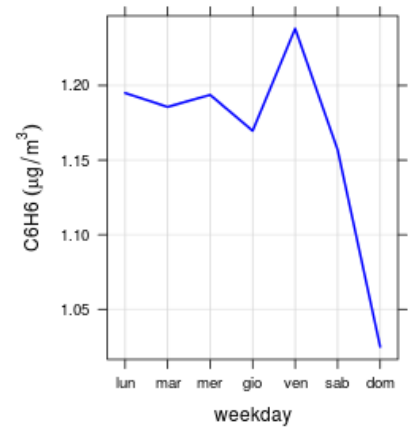
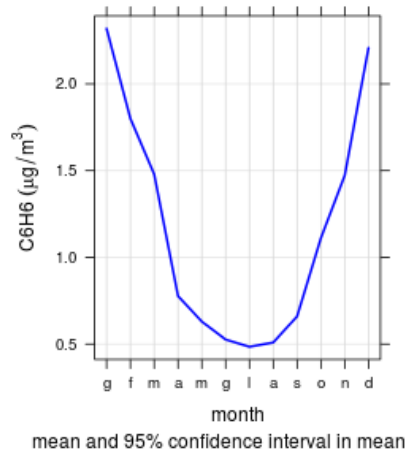
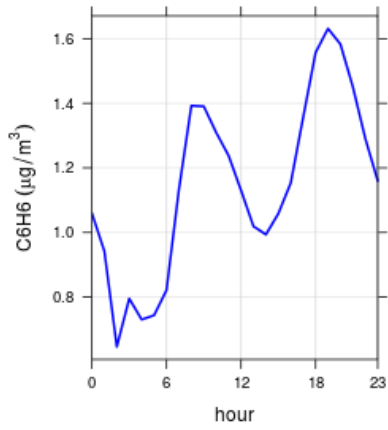
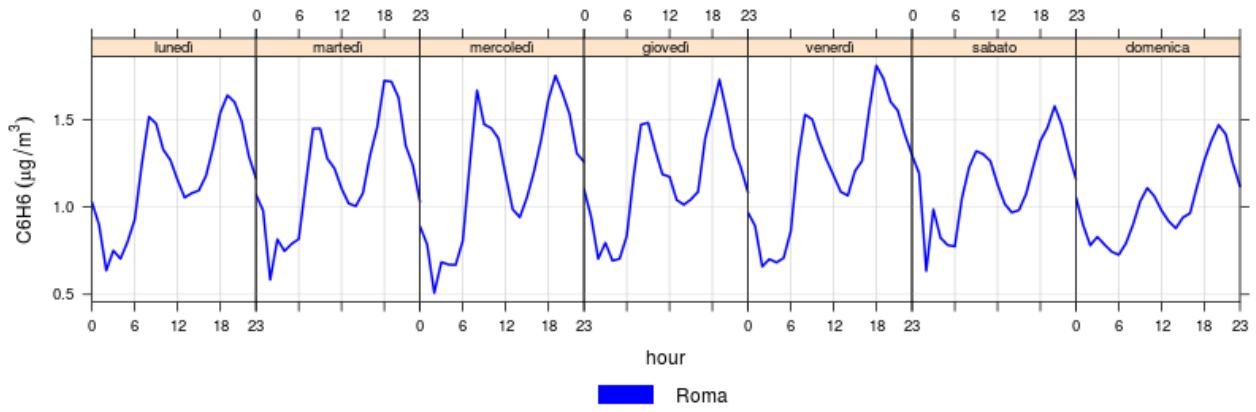
concentrazioni medie giornaliere di benzene



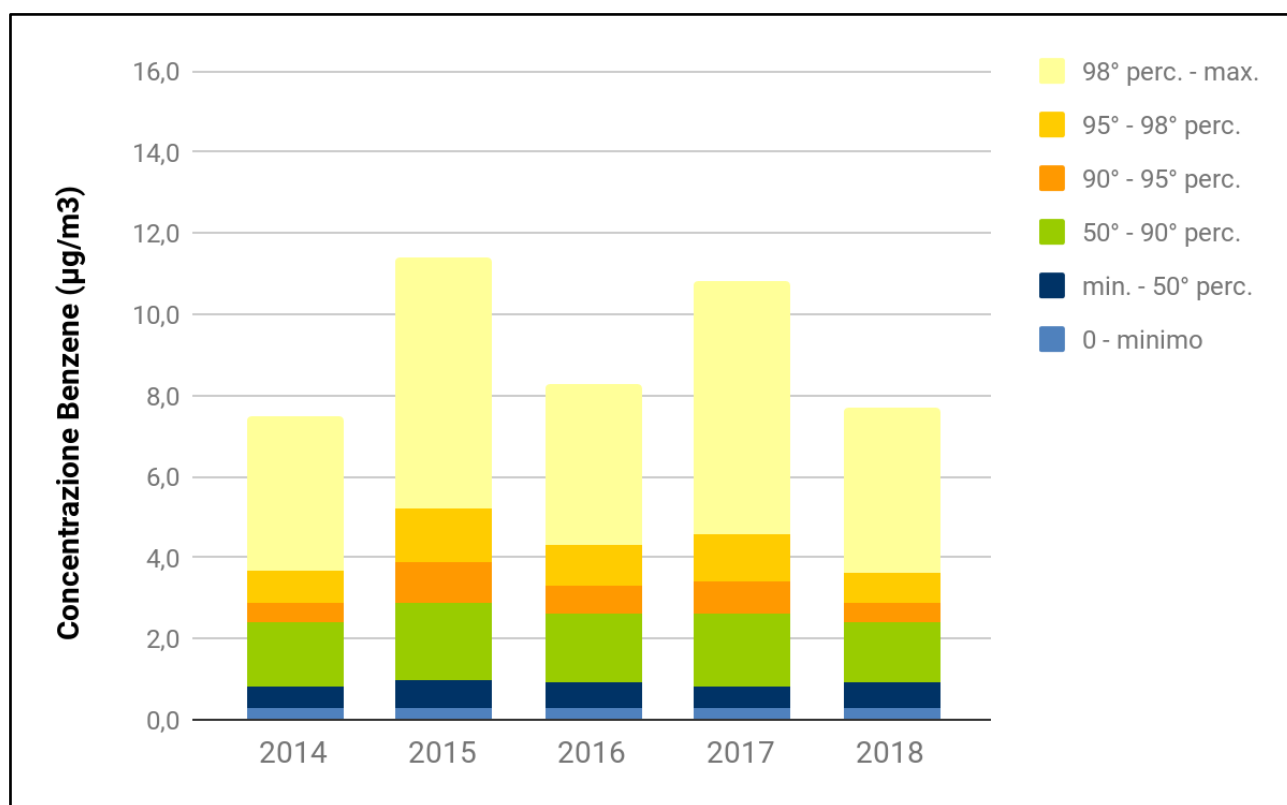
C₆H₆ (Benzene) Analisi del trend annuale

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'NO₂, il benzene è un tipico inquinante da traffico e nel fine settimana è evidente la sua diminuzione.

Giorno tipo



Forlì - Viale Roma					
C ₆ H ₆ (µg/m ³)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
media	1.1	1.4	1.2	1.2	1.2
massimo	7.5	11.4	8.3	10.8	7,7
50°	0.8	1	0.9	0.8	0.9
90°	2.4	2.9	2.6	2.6	2.4
95°	2.9	3.9	3.3	3.4	2.9
98°	3.7	5.2	4.3	4.6	3.6
rendimento %	95	91	91	98	99



C₆ H₆ (Benzene) Giudizio sintetico

Il 2018 ha registrato valori medi allineati a quelli degli anni precedenti con valori di punta più bassi rispetto a quelli del 2017. I limiti normativi sono rispettati da tempo.

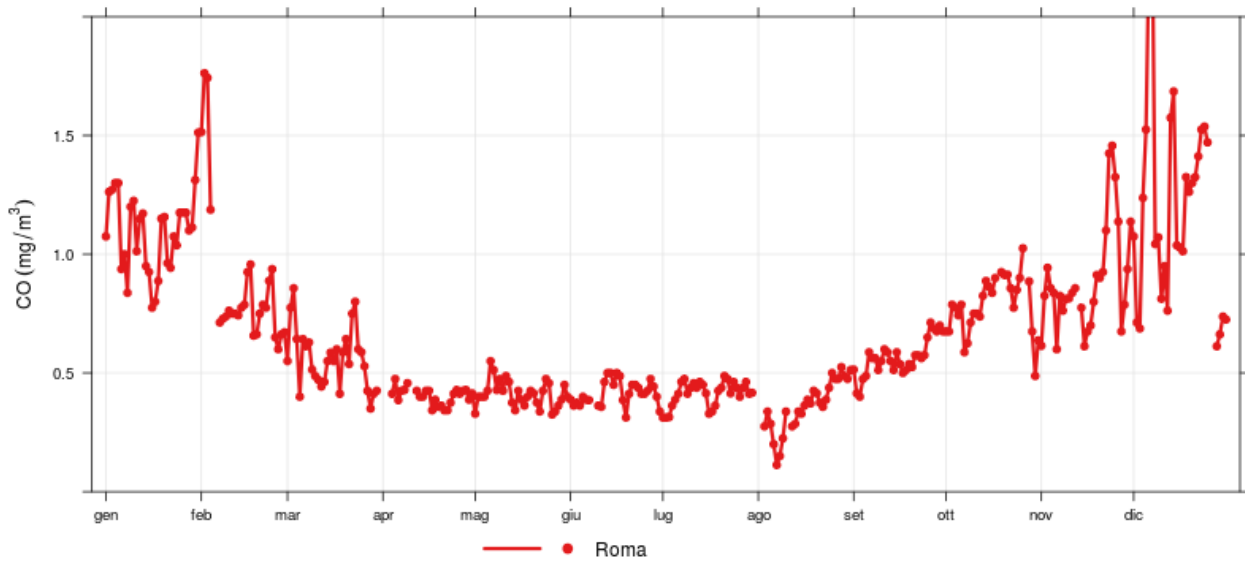
CO (Monossido di carbonio)

CO (Monossido di carbonio) Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Roma	100	< 0.6	2.3	< 0.6	< 0.6	0.8	1	1.1	0

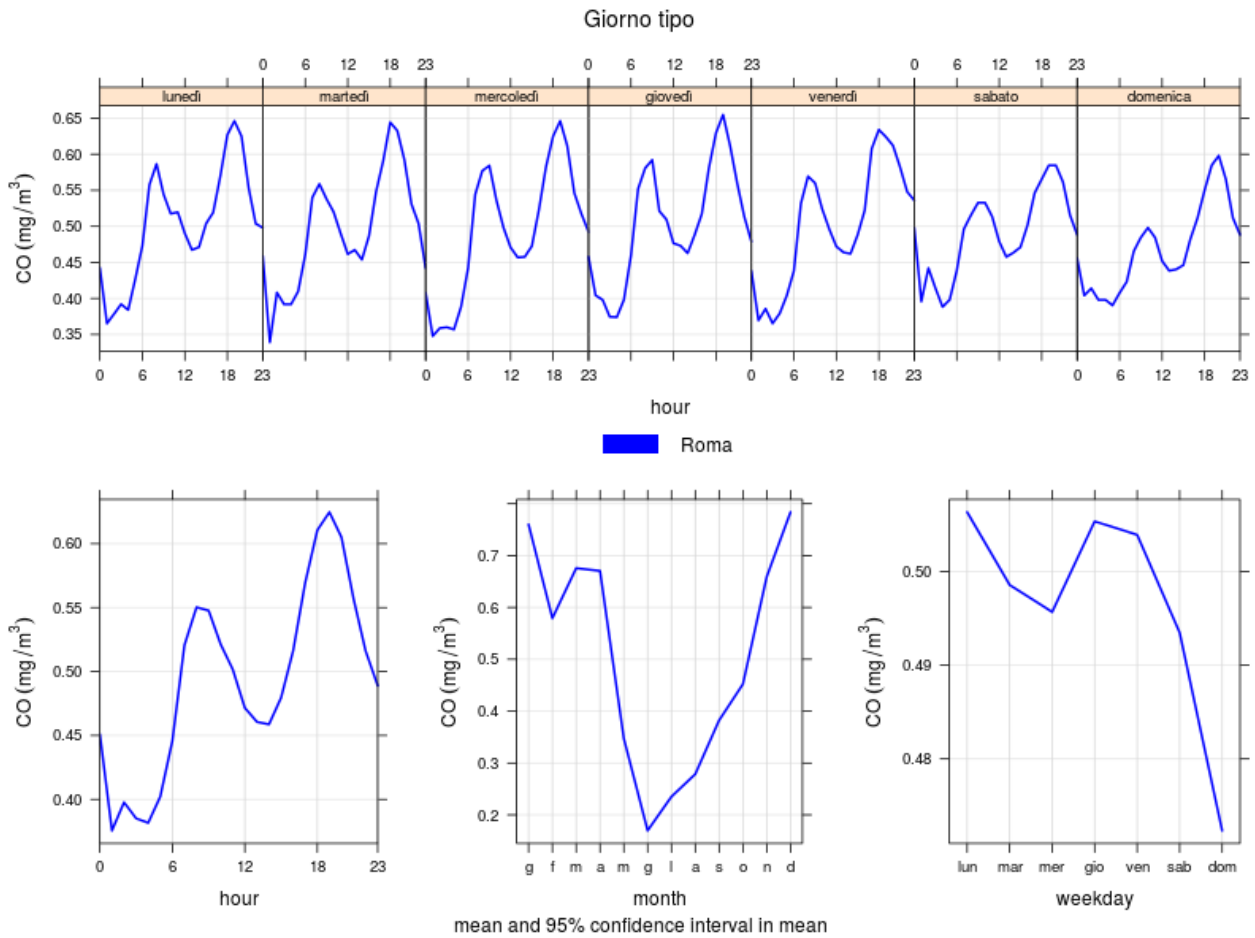
CO (Monossido di carbonio) Andamenti giornalieri

massimi giornalieri della media di 8 ore di CO

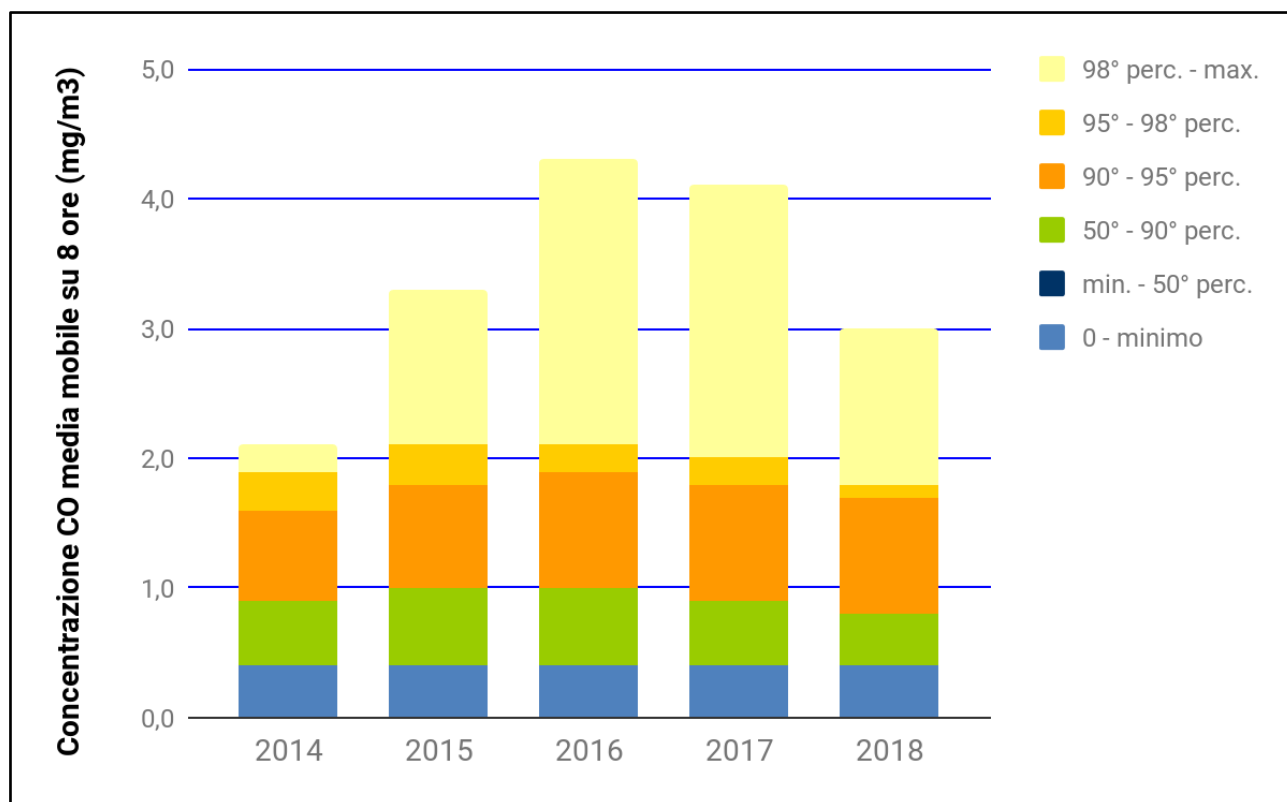


CO (Monossido di carbonio) Analisi del trend annuale

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)	2014	2015	2016	2017	2018
minimo	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6
media	<0.6	<0.6	0.6	<0.6	<0.6
massimo	1.5	2.6	3.5	3.4	2.3
50°	<0.6	<0.6	0.6	<0.6	<0.6
90°	0.9	1.0	1	0.9	0.8
95°	1.0	1.1	1.1	1.1	1
98°	1.3	1.4	1.3	1.3	1.1
rendimento %	98	96	97	95	100



CO (Monossido di carbonio) Giudizio sintetico

Il 2018 ha visto valori massimi di CO in linea con quelli registrati negli anni precedenti, con massimi più bassi rispetto a quelli del 2017. 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.

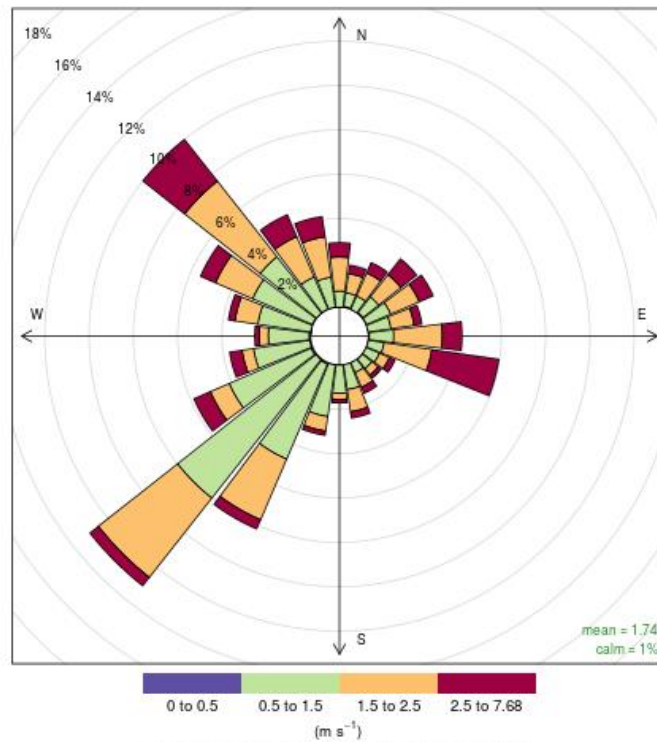
Il vento (intensità e direzione) e la turbolenza costituiscono le grandezze in grado di governare i moti dei gas all'interno di questo strato dell'atmosfera. Nelle ore diurne il sole, riscaldando la superficie terrestre, determina la formazione di flussi d'aria turbolenti e ascensionali a cui corrispondono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

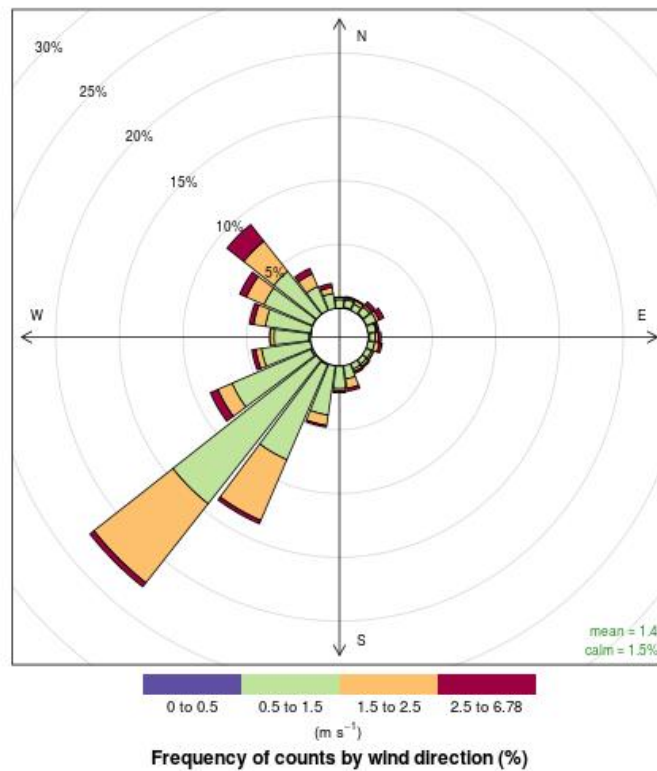
Il territorio provinciale risulta caratterizzato da altezze di rimescolamento più basse nella parte orientale indipendentemente dalla stagione, e da un andamento stagionale ed un ciclo giornaliero che presentano notevoli differenze tra l'estate e l'inverno e tra il giorno e la notte. I massimi valori 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 2018 è stato meno favorevole del 2017 all'accumulo di PM₁₀ e di ozono. La velocità e la direzione dei venti sono sovrapponibili negli anni, con differenze significative rilevabili solo nei singoli giorni di perturbazione.

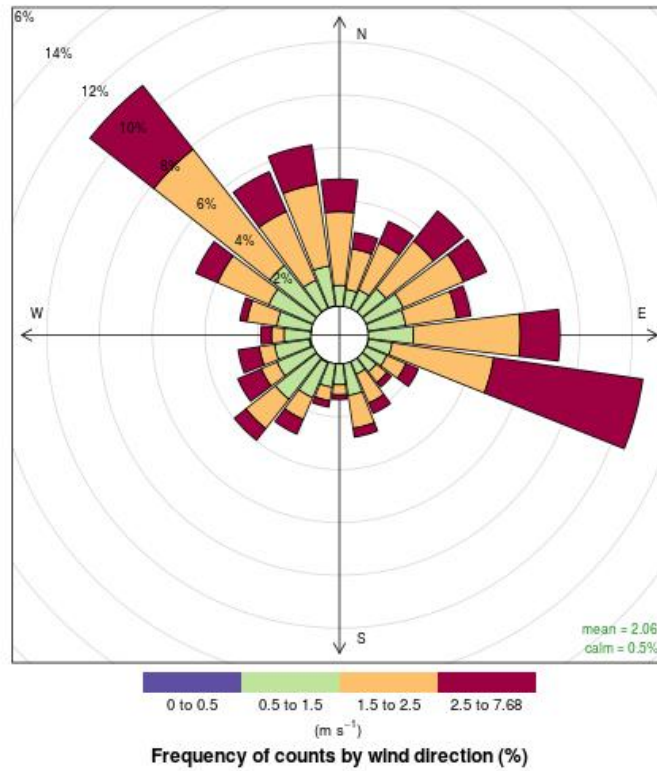
Rosa dei venti annuale giornaliera



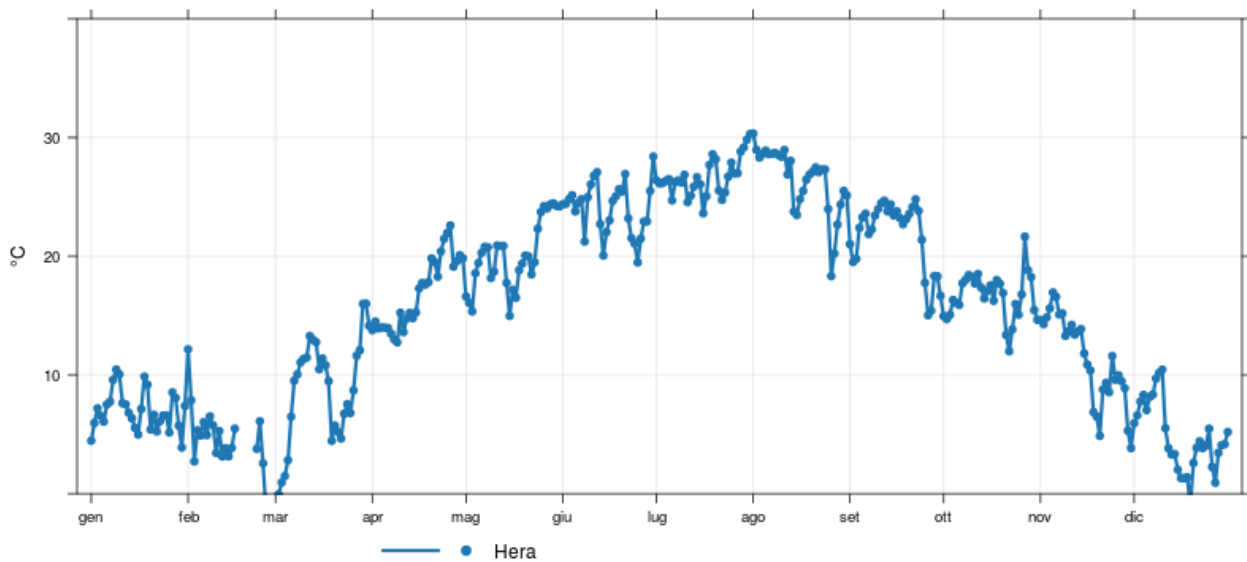
Rosa dei venti annuale notturna



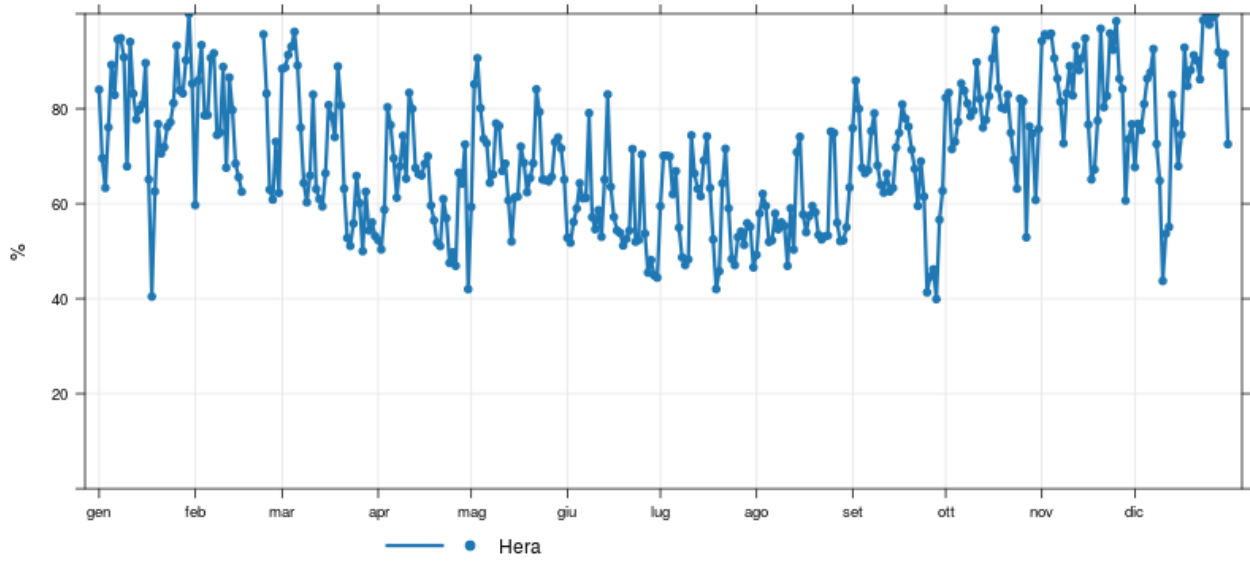
Rosa dei venti annuale diurna



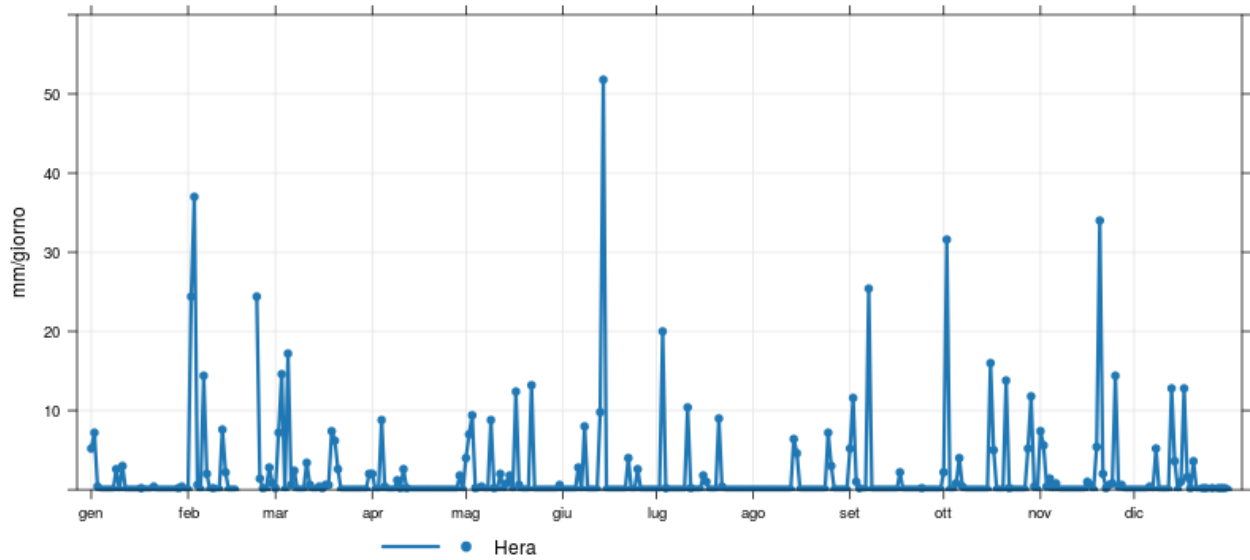
Temperatura media giornaliera



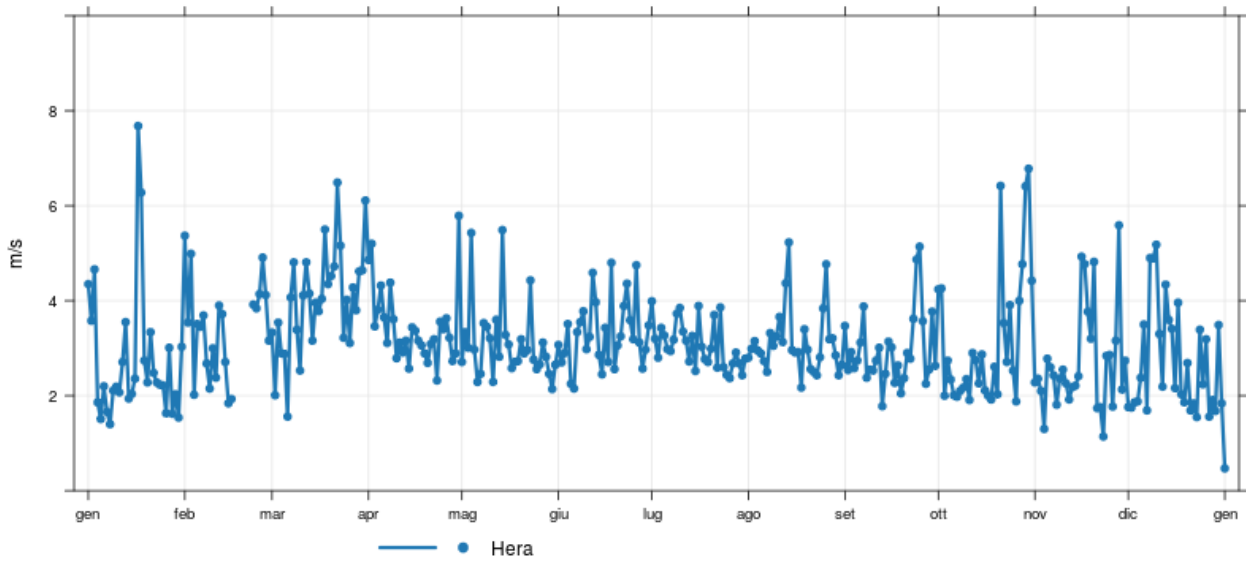
Umidità relativa media giornaliera



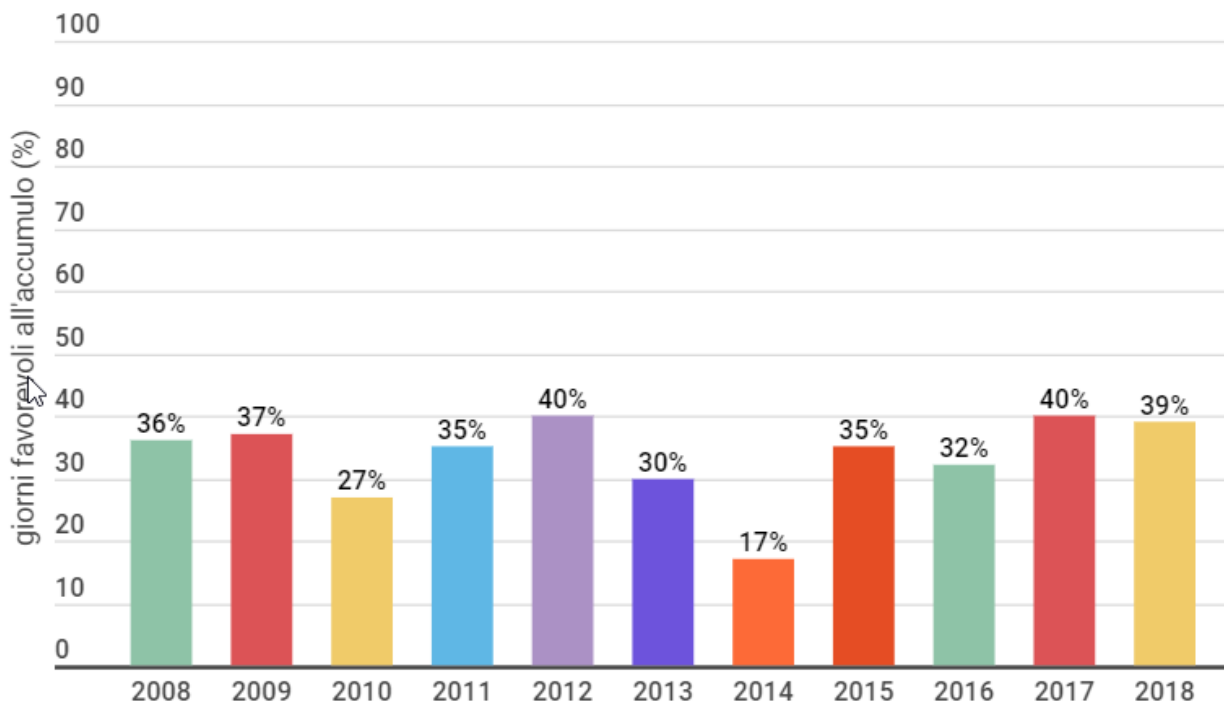
Pioggia



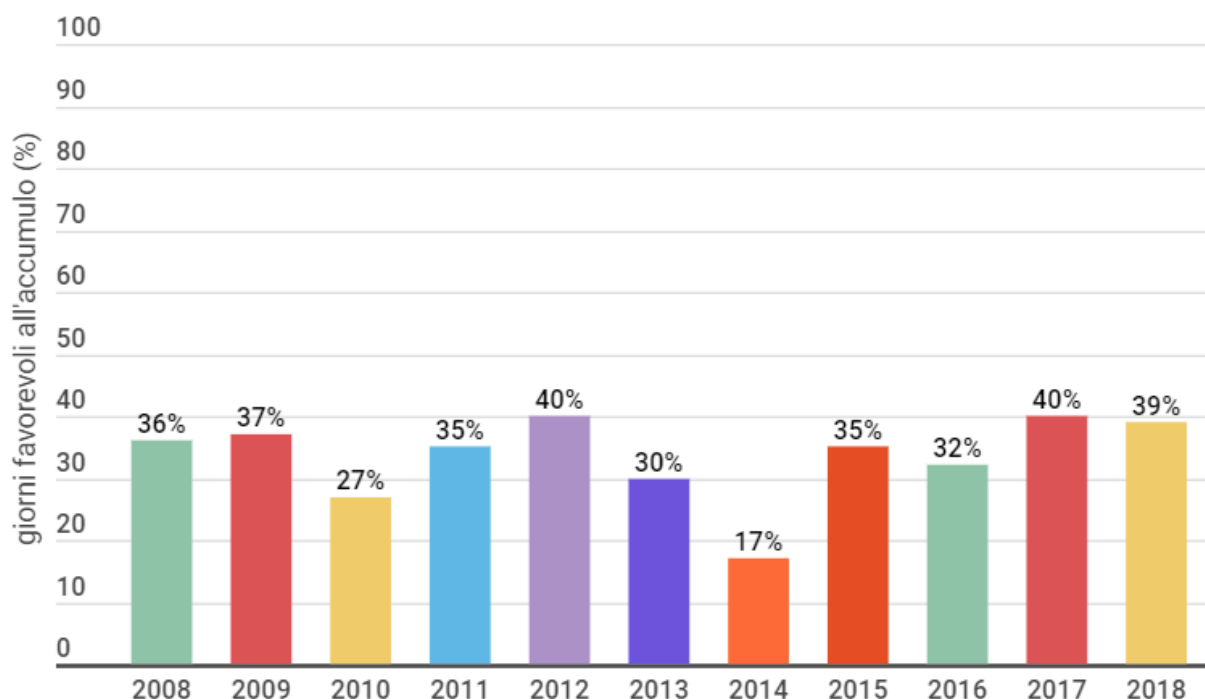
Velocità vento - massimi giornalieri



Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di PM10



Percentuale di giorni favorevoli all'accumulo di Ozono



La qualità dell'aria in sintesi in Provincia

PM₁₀ - Stato attuale

La media annuale del PM₁₀ è da tempo entro i limiti. Il 2018 ha visto anche il rispetto del numero massimo di superamenti giornalieri consentiti.

PM₁₀ - 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_{2,5} - Stato attuale

La media annuale del PM_{2,5} è da tempo entro i limiti in tutte le stazioni della rete provinciale.

PM_{2,5} - 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.

NO₂ - 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.

NO₂ - 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 NO₂ non sono in apprezzabile calo.

O₃ - 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.

O₃ - 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.

C₆H₆ - Stato attuale



Da tempo non si hanno superamenti per questo inquinante.

C₆H₆ - Trend di lungo periodo



Per quanto non sia apprezzabile un miglioramento significativo negli ultimi anni, i valori registrati sono ormai talmente 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.