

Rete Provinciale di Forlì-Cesena

Rapporto sulla qualità dell'aria

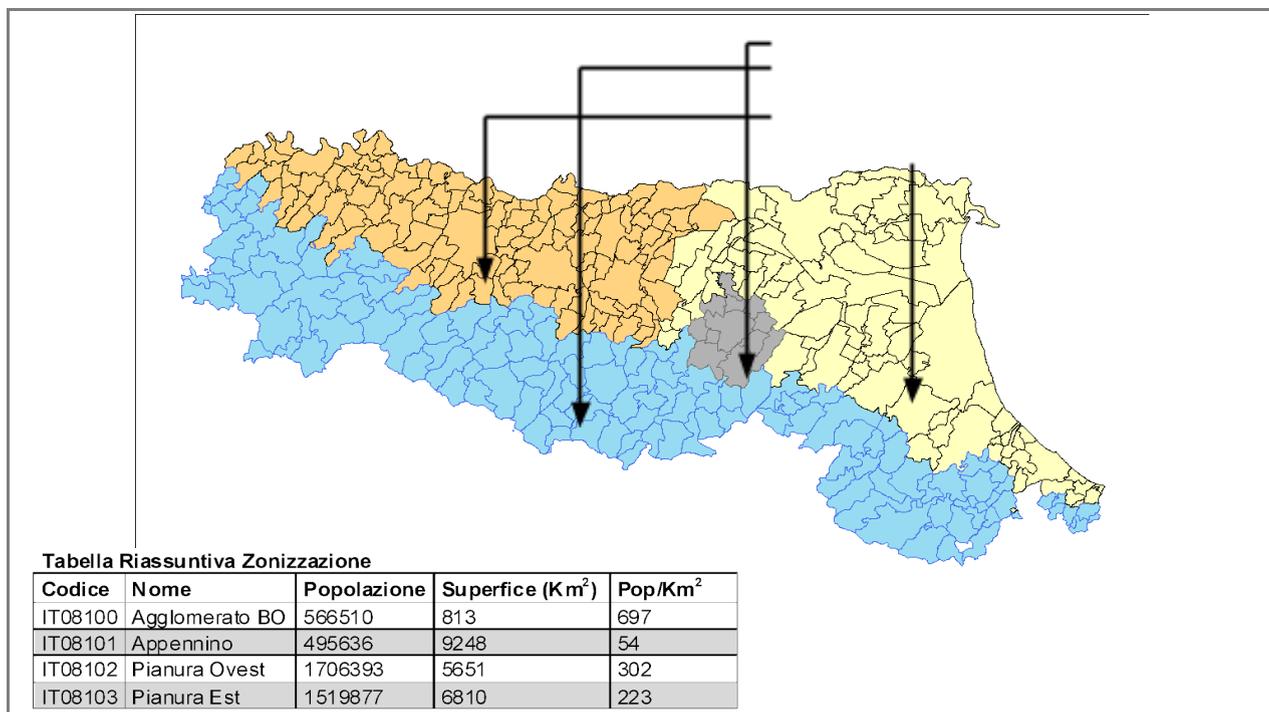
Anno 2015

*Servizio Sistemi ambientali - Area Monitoraggio e Valutazione Aria
Edizione giugno 2016 (revisione 0 del 30 giugno 2016)*

a cura di : C. Mariotti, C. Nizzoli
In collaborazione con : P. Veronesi, M.C. Verna, P. Vittori

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.arpa.emr.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.

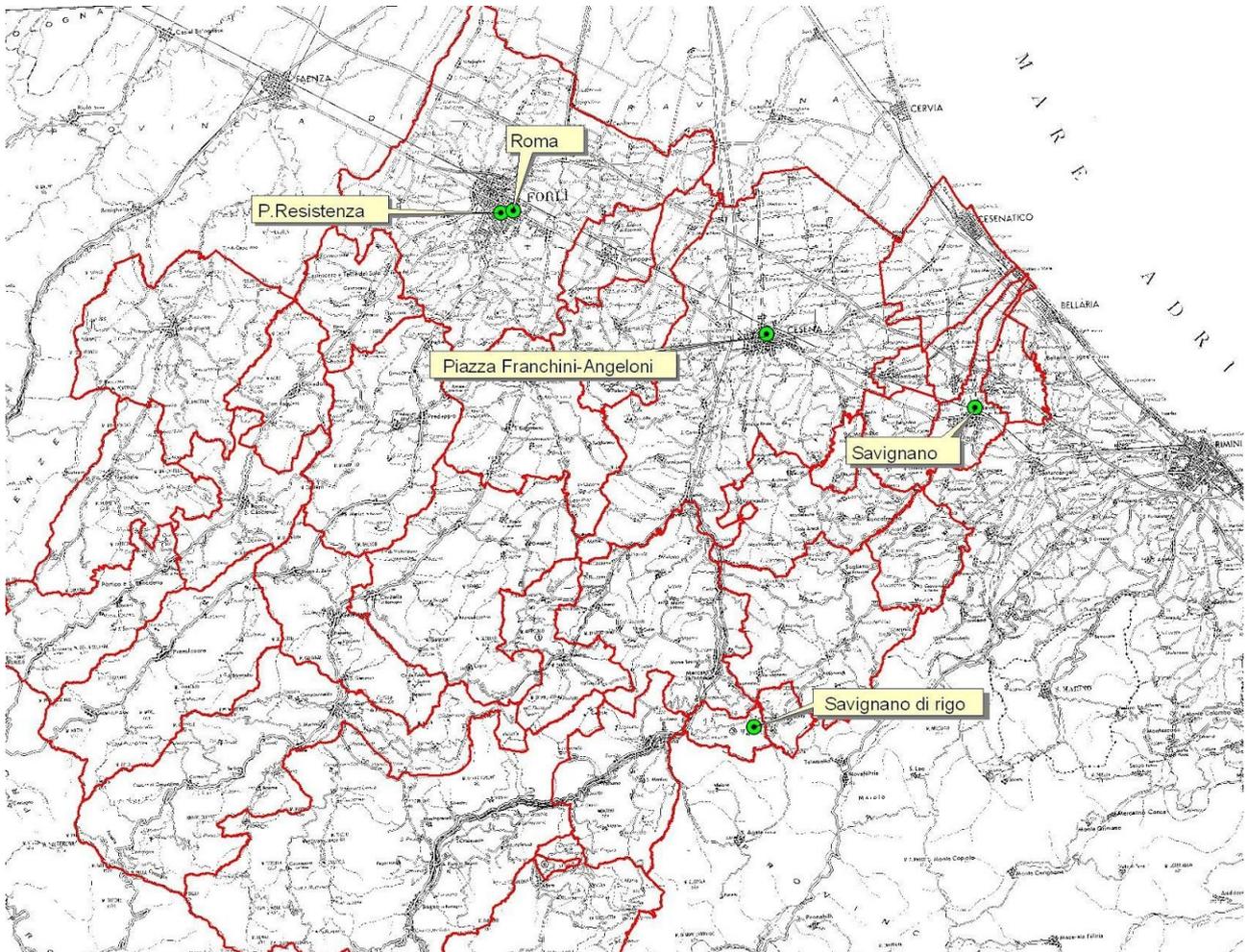
Relativamente alla Provincia di Forlì-Cesena, il territorio risulta suddiviso in due aree denominate “Appennino” e “Pianura Est”; nella tabella che segue è riportata la suddivisione dei comuni in queste due zone, segue il quadro della rete provinciale aggiornato per stazioni e dotazione strumentale.

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

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	●		●		●	

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

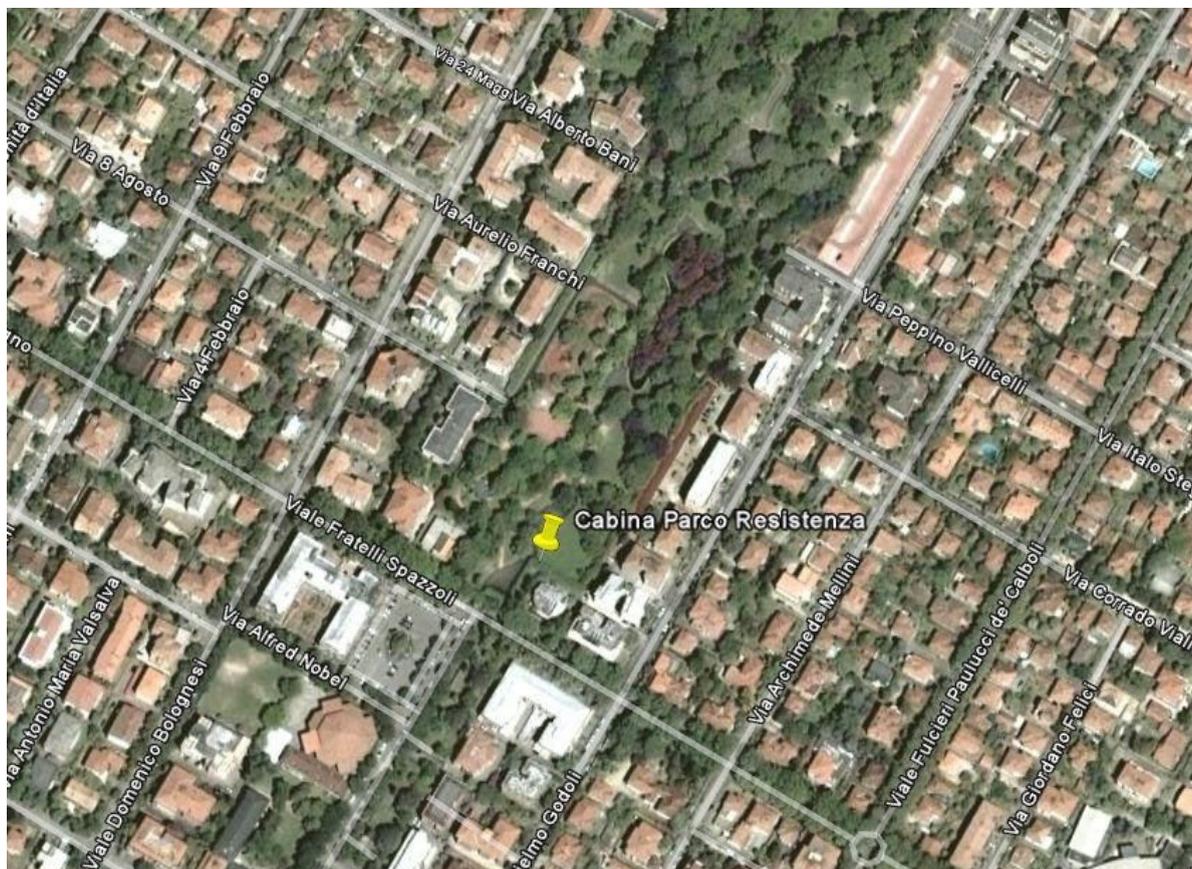
Data di installazione: 01/01/1995

Indirizzo: Viale Roma

Parametri misurati:

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 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

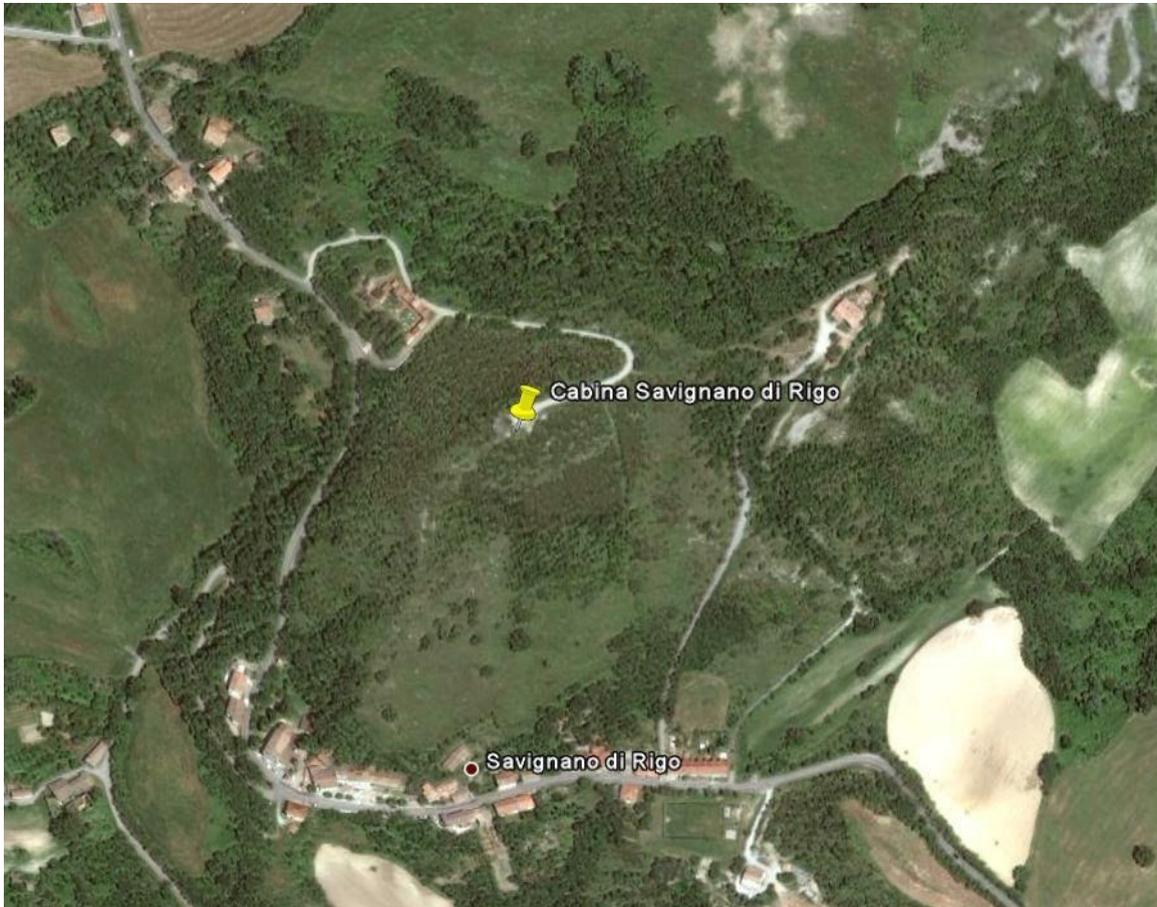
Indirizzo: Via Donati

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



MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 2015- 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 ₂	Valore limite orario	Media oraria	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	18 in un anno
O ₃	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 mg/m^3	-
SO ₂	Valore limite giornaliero	Media giornaliera	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3 in un anno
C ₆ H ₆	Valore limite su base annua	Media giornaliera	5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-

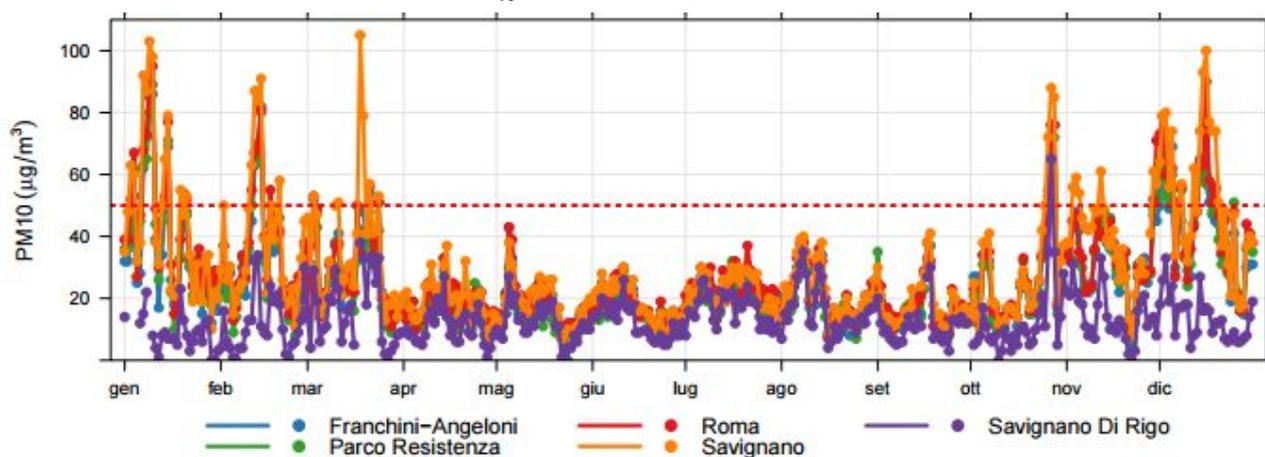
Limiti di riferimento per gli inquinanti monitorati (D.Lgs. 155/2010).

Particolato PM₁₀

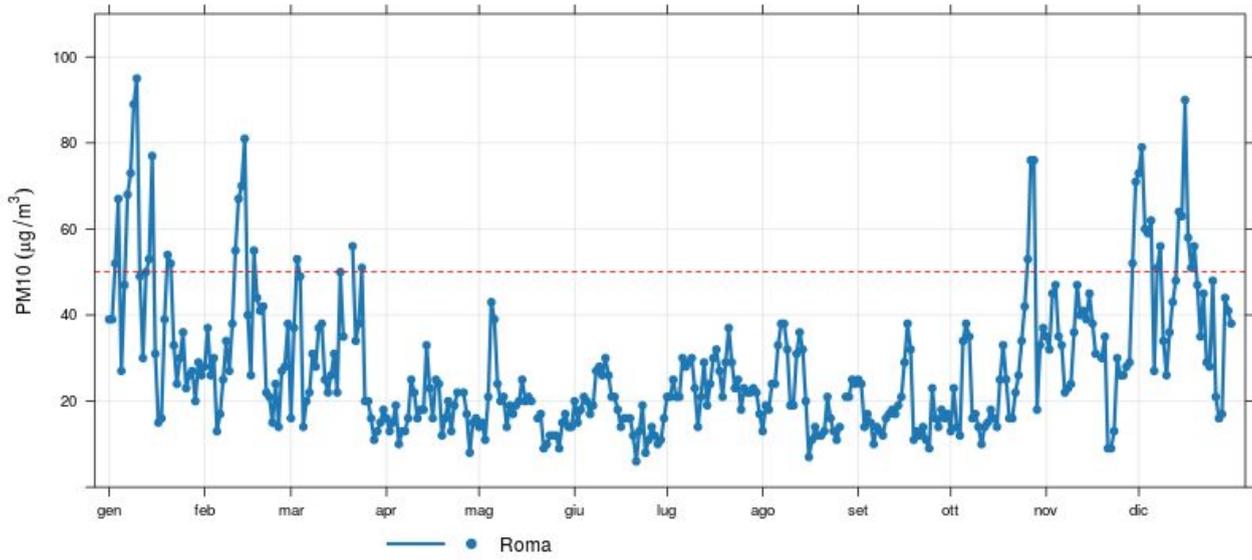
PM₁₀ Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Franchini-Angeloni	97	< 5	86	25	22	45	53	70	22
Parco Resistenza	95	5	89	25	20	46	56	71	26
Roma	98	6	95	28	23	50	60	76	36
Savignano	99	5	105	30	23	56	74	88	44
Savignano Di Rigo	98	< 5	65	13	12	24	29	33	1

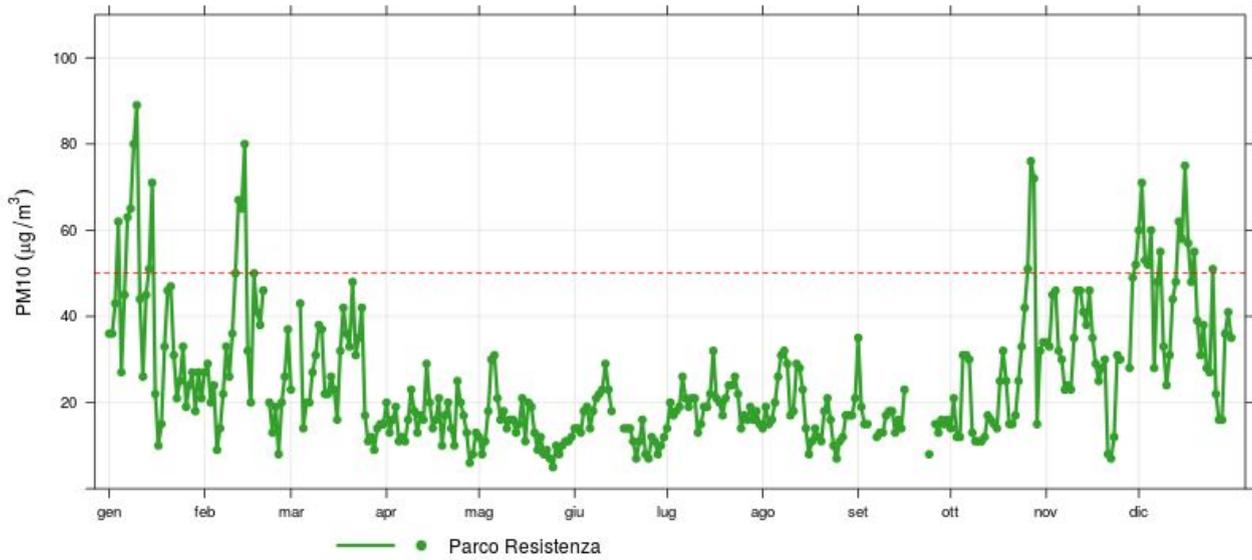
PM₁₀ Andamenti giornalieri



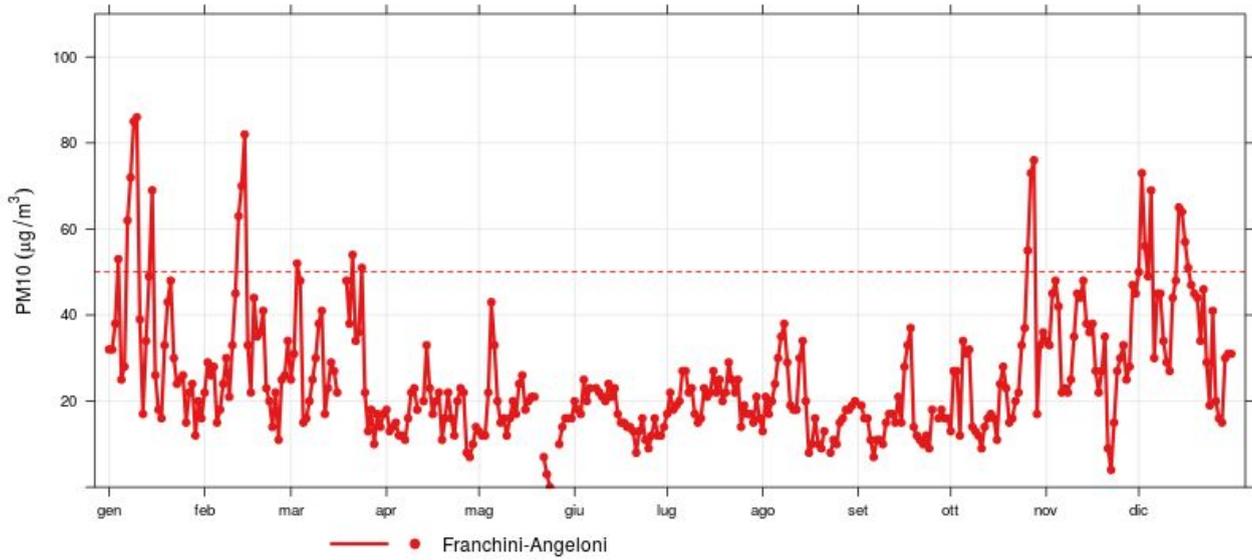
concentrazioni giornaliere di PM10



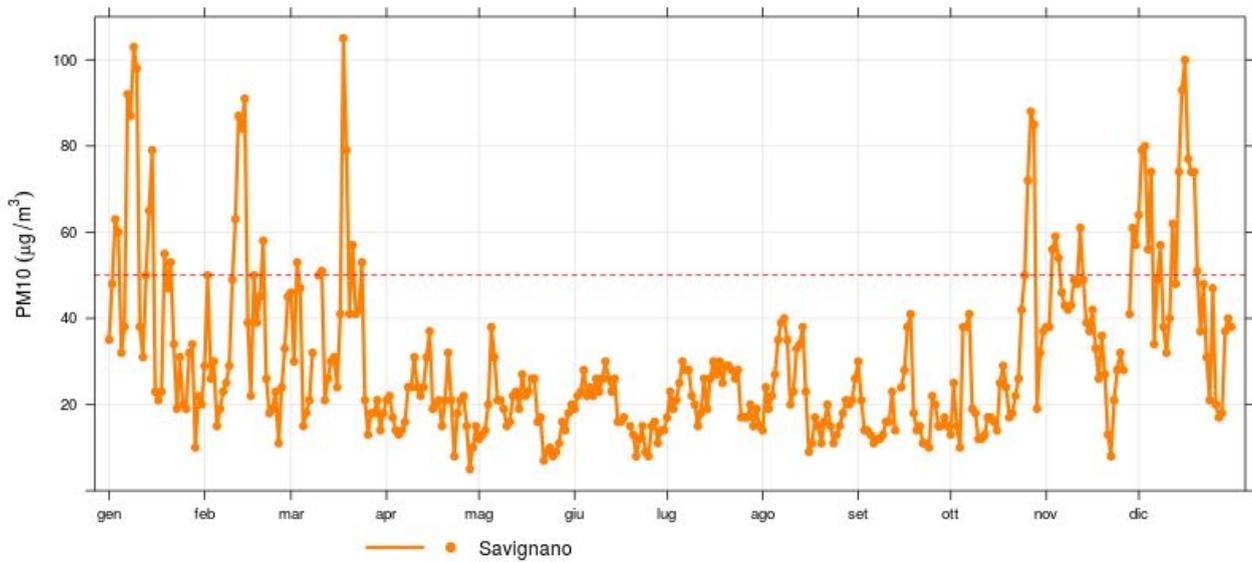
concentrazioni giornaliere di PM10



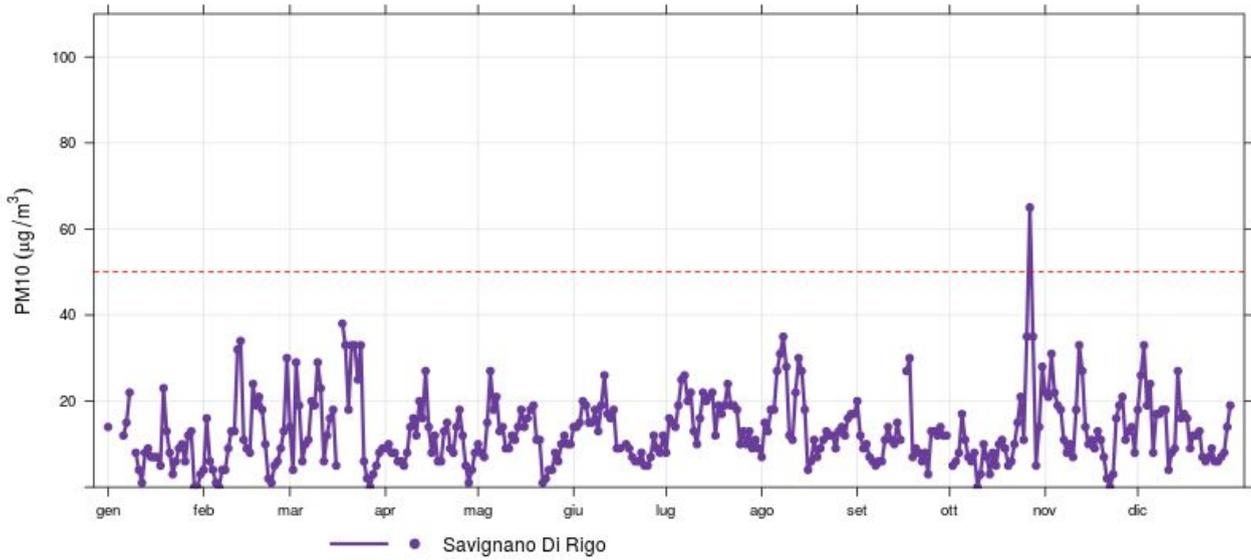
concentrazioni giornaliere di PM10



concentrazioni giornaliere di PM10

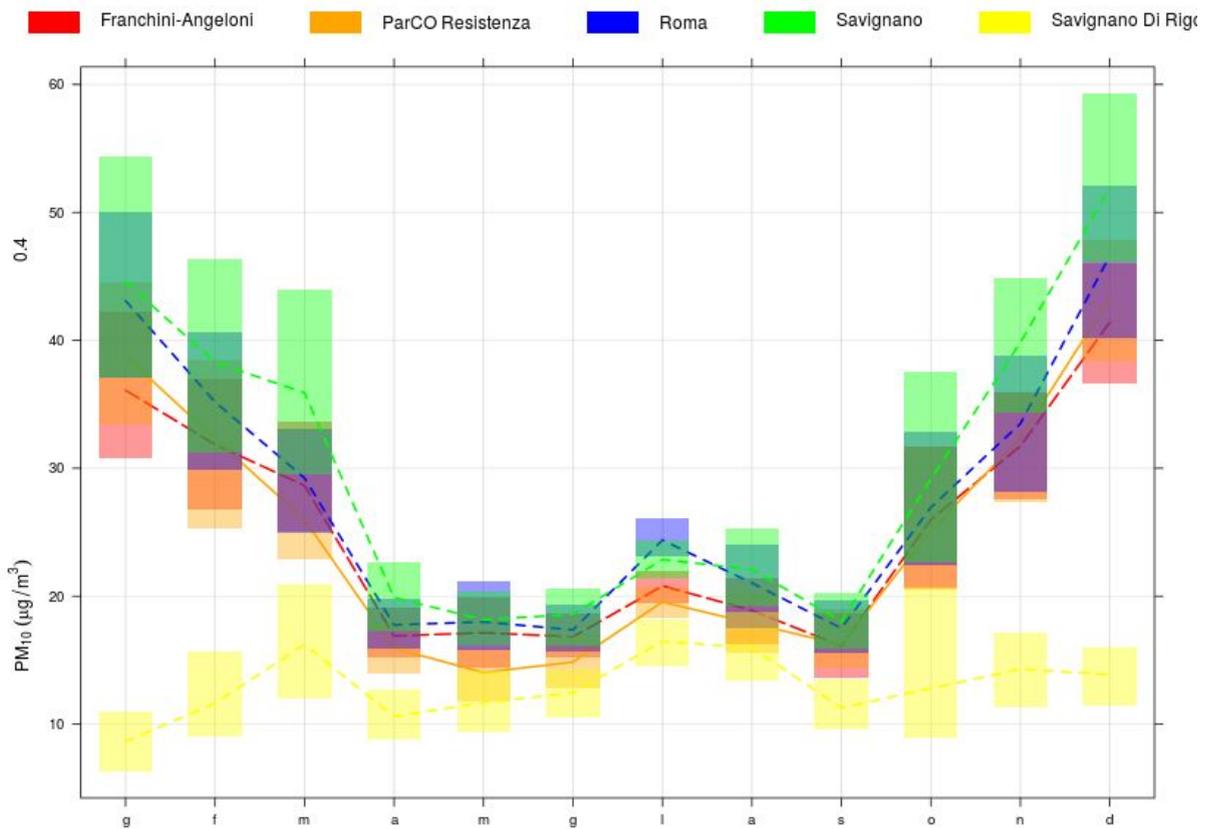


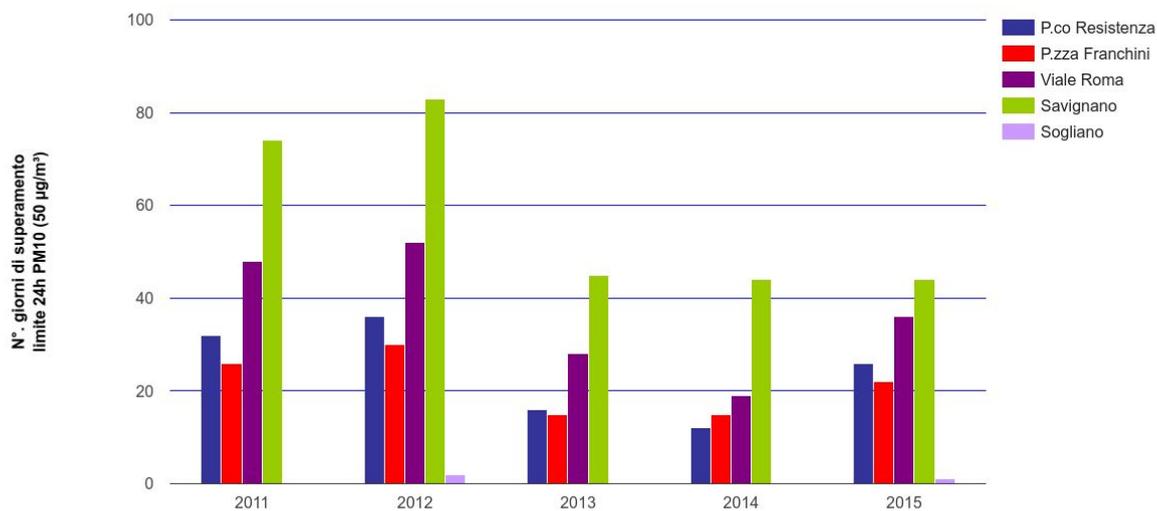
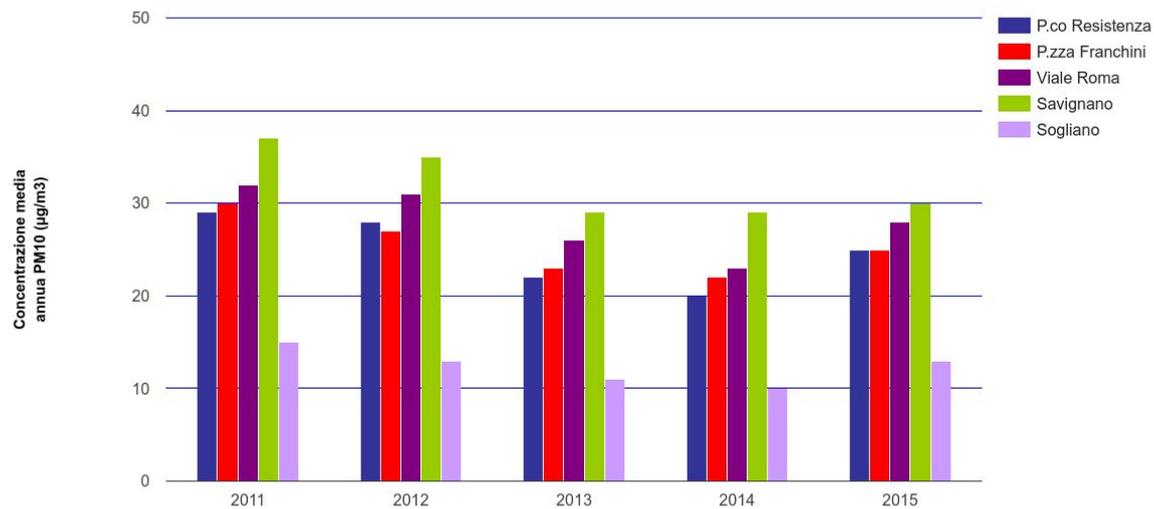
concentrazioni giornaliere di PM10

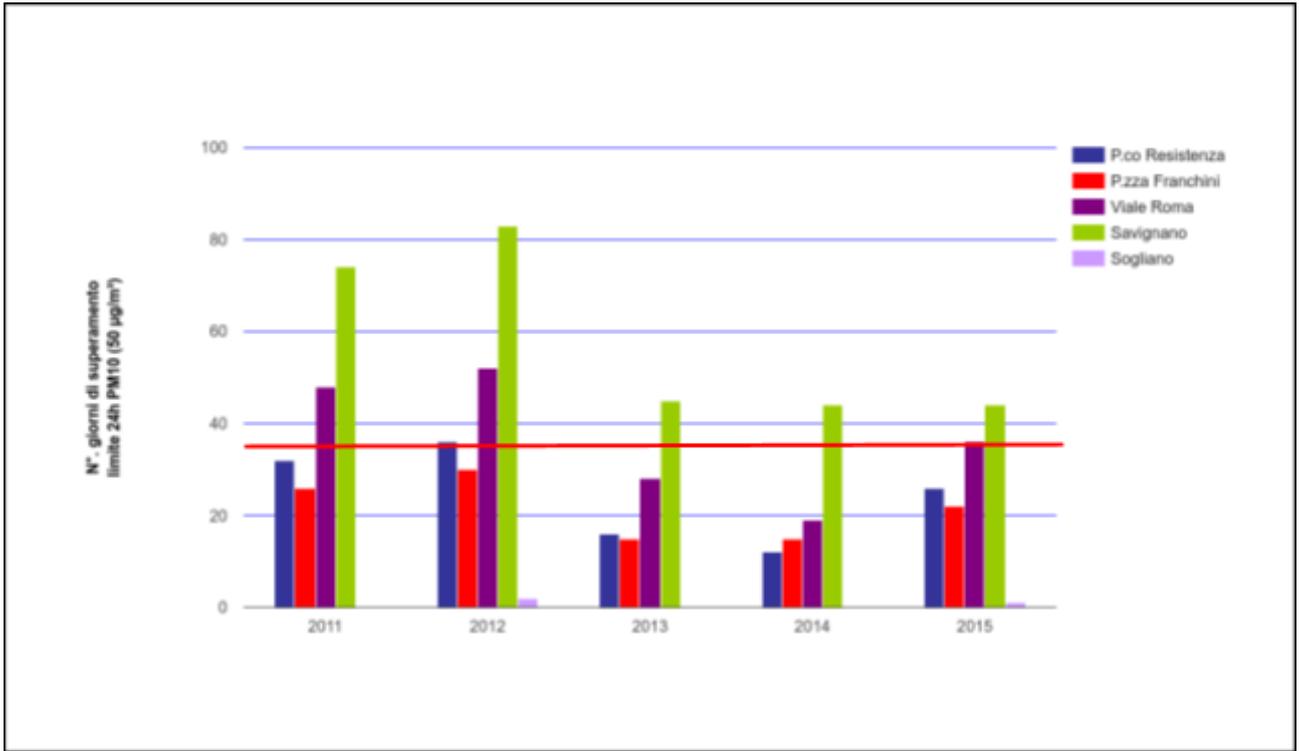


PM₁₀ Analisi del trend annuale

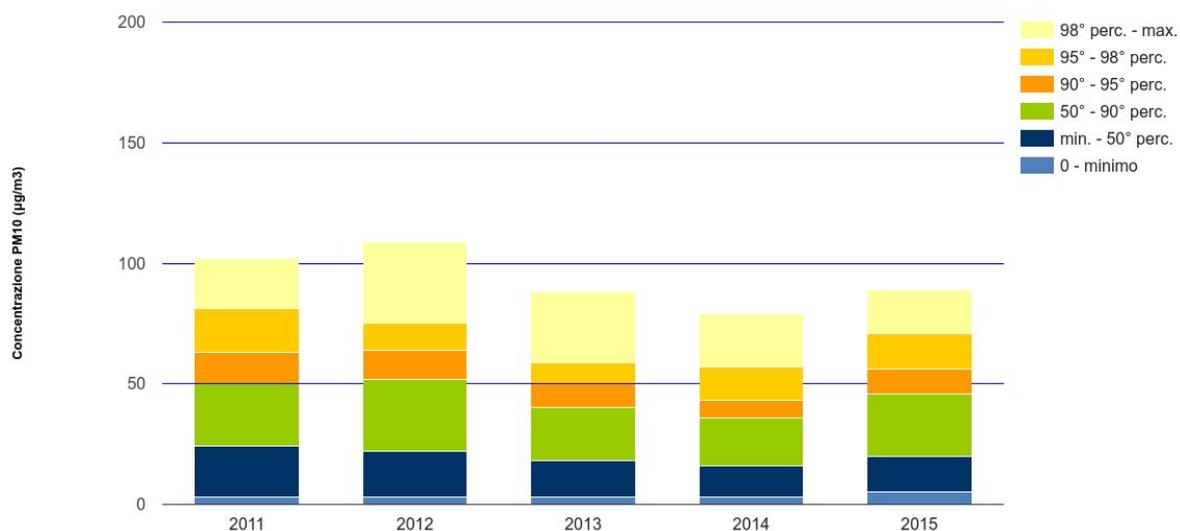
Il grafico seguente mostra il trend annuale dei dati di PM₁₀ aggregati per mese. Le barre colorate indicano il range di valori riscontrati nelle diverse stazioni per ogni mese. Le bande sono semitrasparenti e nelle aree di sovrapposizione acquistano il colore derivato dalla sovrapposizione delle stazioni 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 di ogni mese sono registrati nella stazione di Savignano. I mesi più critici sono dicembre e gennaio.



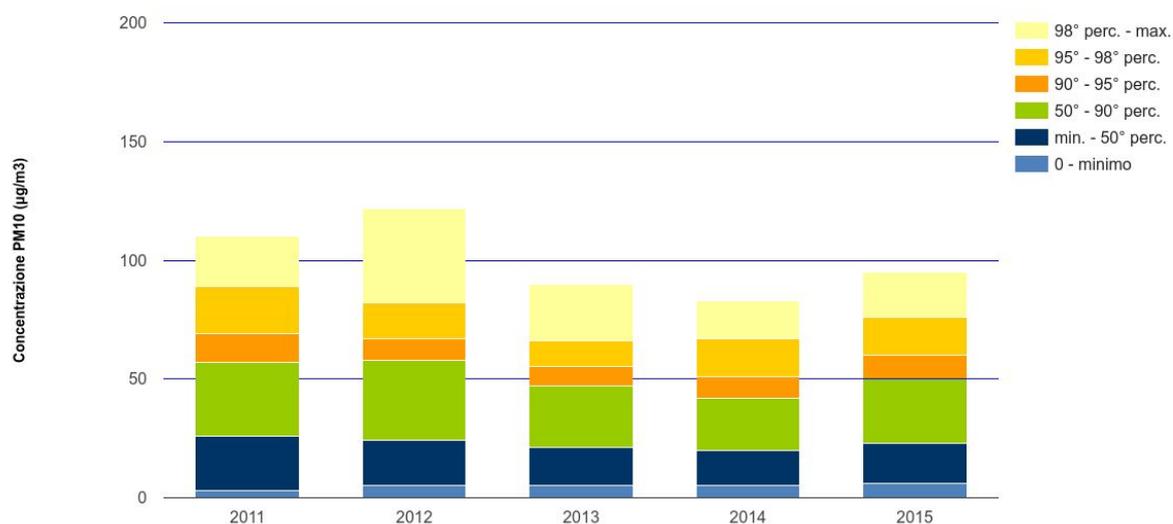




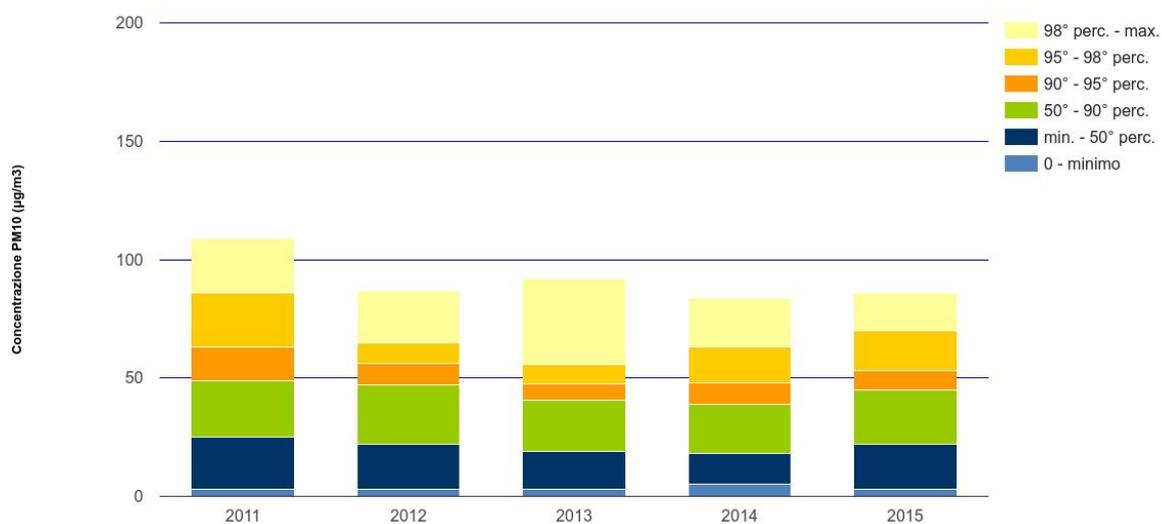
Forlì Parco Resistenza					
PM10 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<5	<5	<5	<5	5
media	29	28	22	20	25
massimo	102	109	88	79	89
50°	24	22	18	16	20
90°	50	52	40	36	46
95°	63	64	50	43	56
98°	81	75	59	57	71
rendimento %	94	93	91	94	95



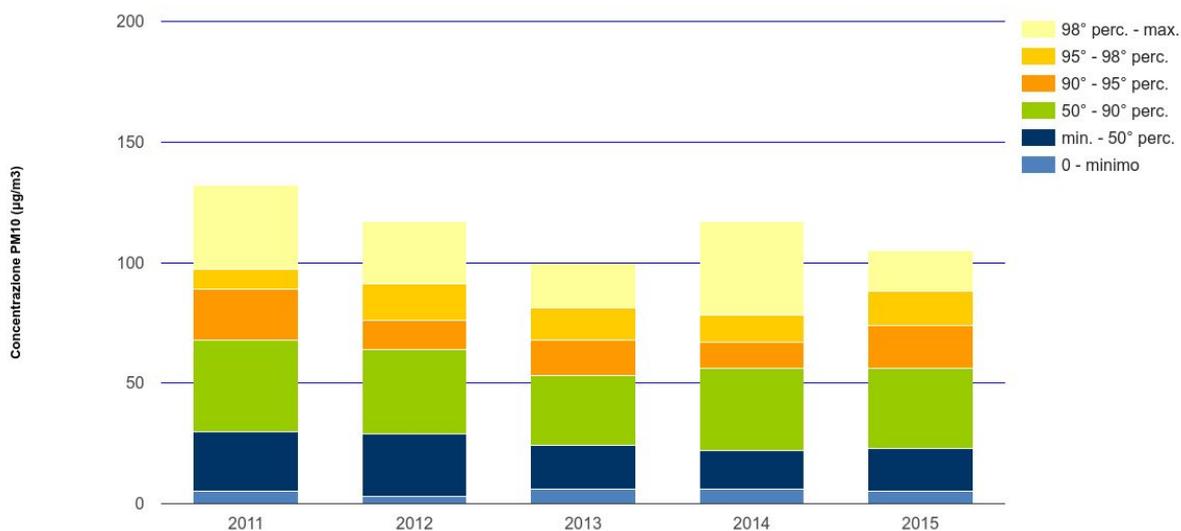
Forlì viale Roma					
PM10 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<5	5	5	5	6
media	32	31	26	23	28
massimo	110	122	90	83	95
50°	26	24	21	20	23
90°	57	58	47	42	50
95°	69	67	55	51	60
98°	89	82	66	67	76
rendimento %	98	97	93	97	98



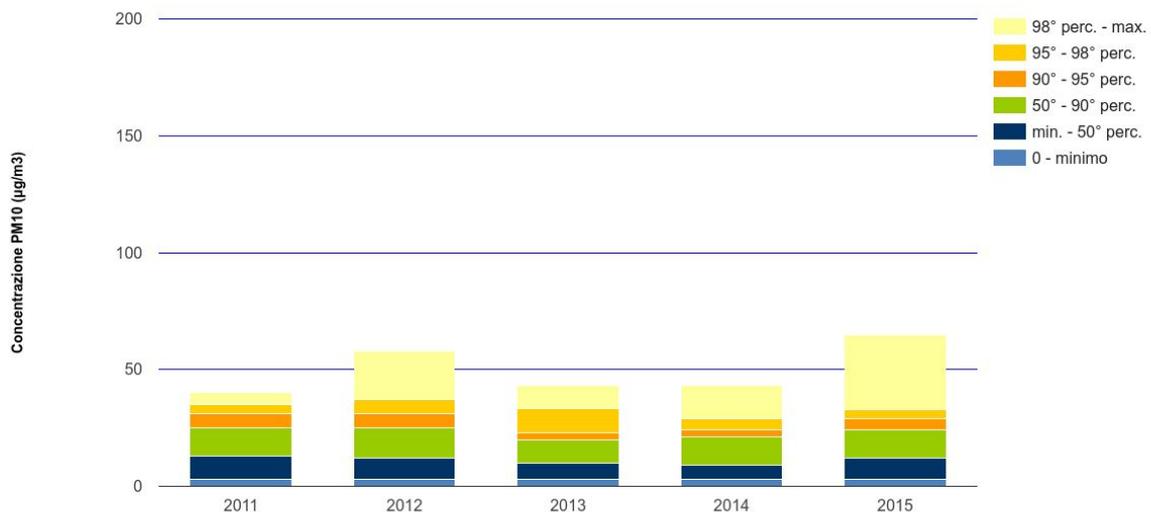
Cesena - Piazza Franchini					
PM10 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<5	<5	<5	5	<5
media	30	27	23	22	25
massimo	109	87	92	84	86
50°	25	22	19	18	22
90°	49	47	41	39	45
95°	63	56	47	48	53
98°	86	65	56	63	70
rendimento %	78	97	97	98	97



Savignano sul Rubicone					
PM10 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	5	<5	6	6	5
media	37	35	29	29	30
massimo	132	117	100	117	105
50°	30	29	24	22	23
90°	68	64	53	56	56
95°	89	76	68	67	74
98°	97	91	81	78	88
rendimento %	96	92	98	96	99



Sogliano					
PM10 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<5	<5	<5	<5	<5
media	15	13	11	10	13
massimo	40	58	43	43	65
50°	13	12	10	9	12
90°	25	25	20	21	24
95°	31	31	23	24	29
98°	35	37	33	29	33
rendimento %	53 (*)	93	95	98	98



PM₁₀ Giudizio sintetico

L'andamento delle concentrazioni misurate nel corso dell'anno ha evidenziato, in generale, concentrazioni più alte rispetto al 2014, anno che era stato particolarmente favorevole alla diffusione degli inquinanti. A differenza del 2014, in cui l'unica stazione con più di 35 superamenti è stata quella di Savignano, nel 2015 si è registrato un superamento in più del consentito nella stazione di viale Roma a Forlì.

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.

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 ed alle concentrazioni massime è sostanzialmente in linea con quello degli ultimi anni, con un leggero aumento nei valori massimi riscontrati.

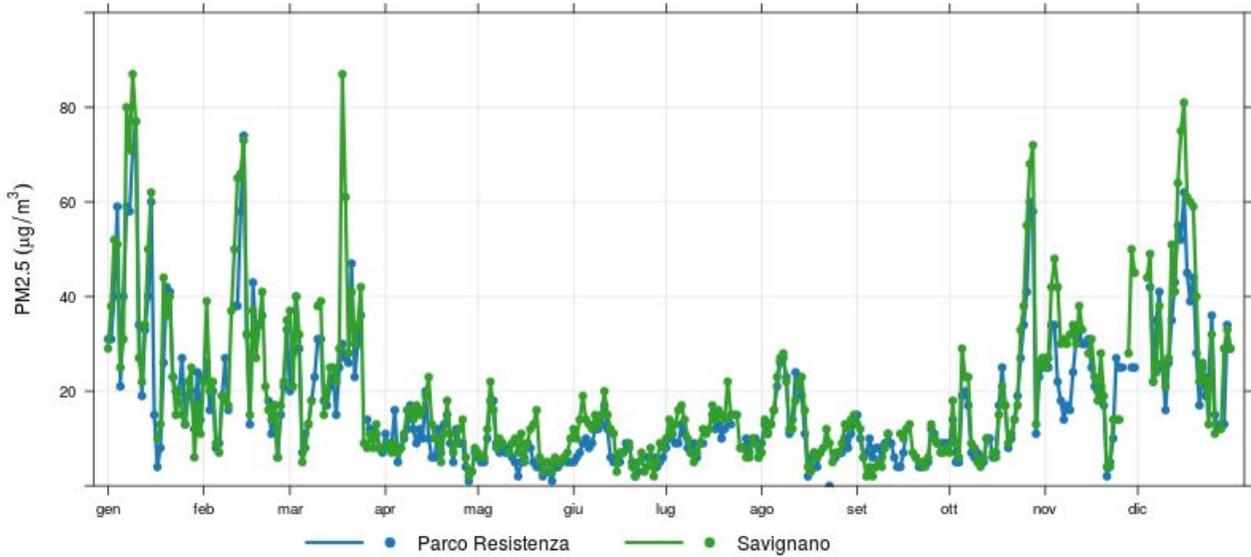
Relativamente ai superamenti dei limiti normativi, da tempo essi non riguardano più la media annuale ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), che presso tutta la rete locale si attesta ben al di sotto del valore limite.

Particolato PM_{2.5}

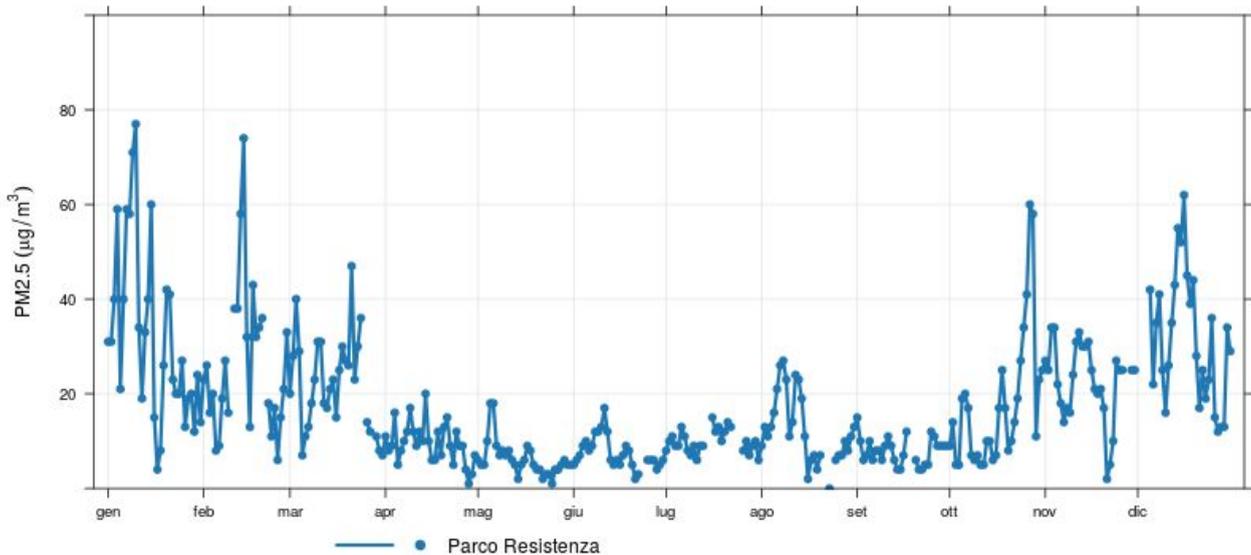
PM_{2.5} Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %
Parco Resistenza	94	< 5	77	17	12	35	43	59
Savignano	96	< 5	87	20	14	41	57	72

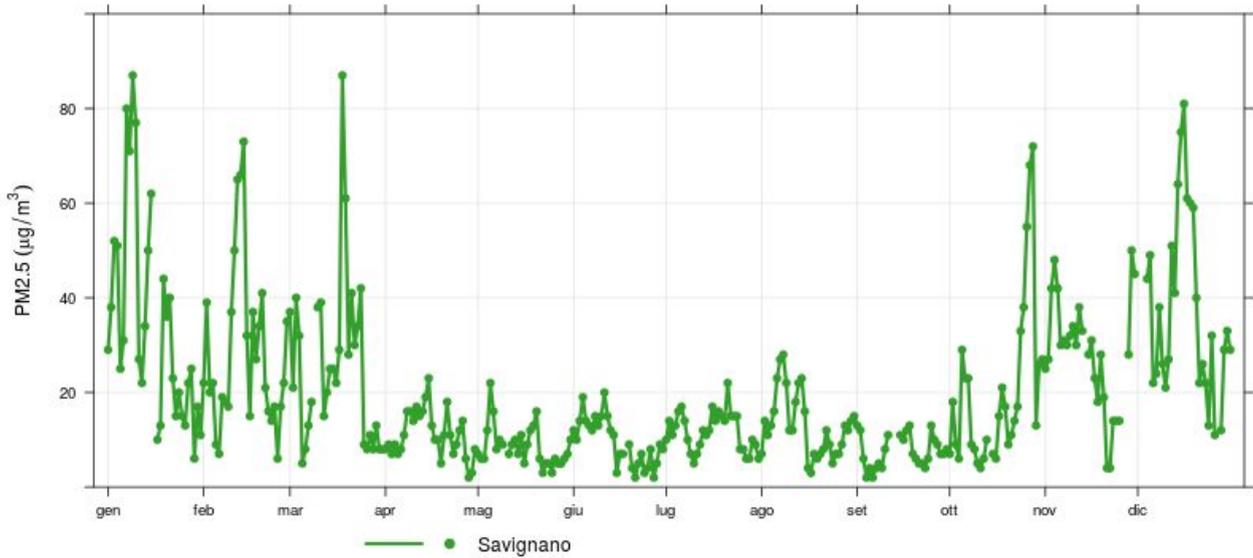
PM_{2.5} Andamenti giornalieri



concentrazioni giornaliere di PM2.5

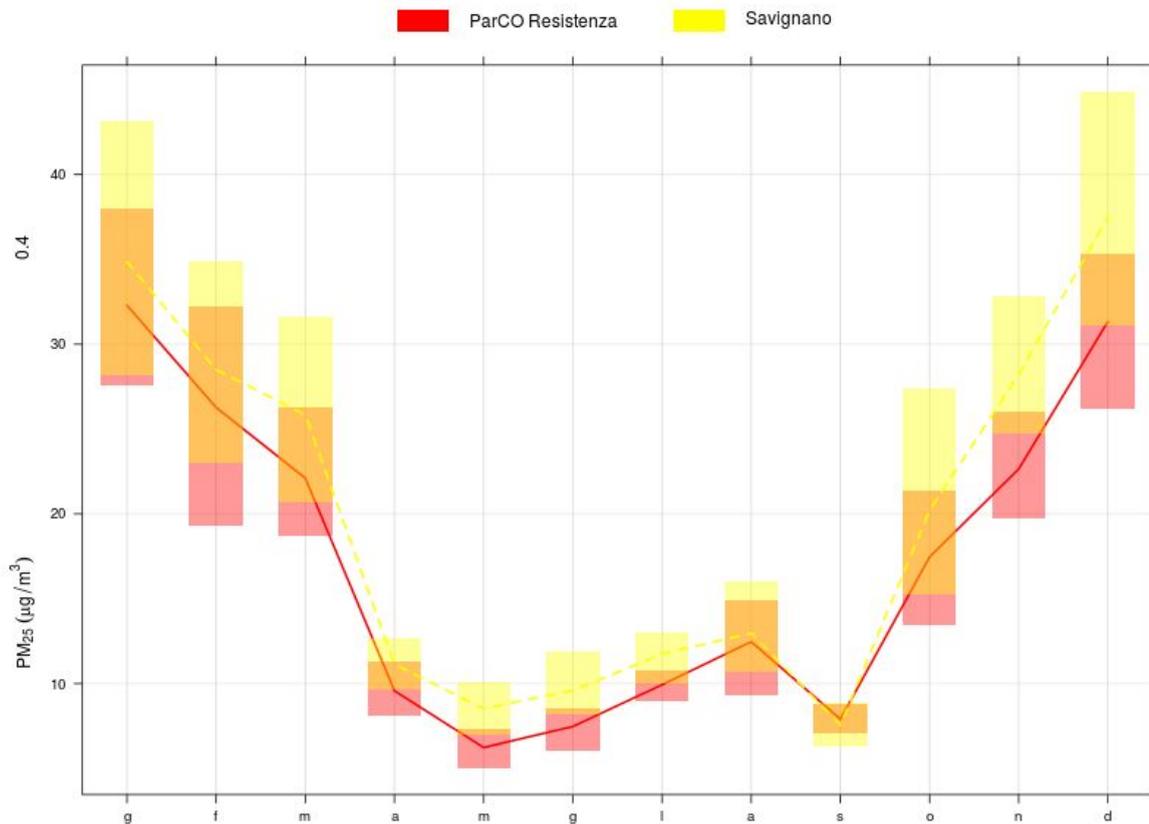


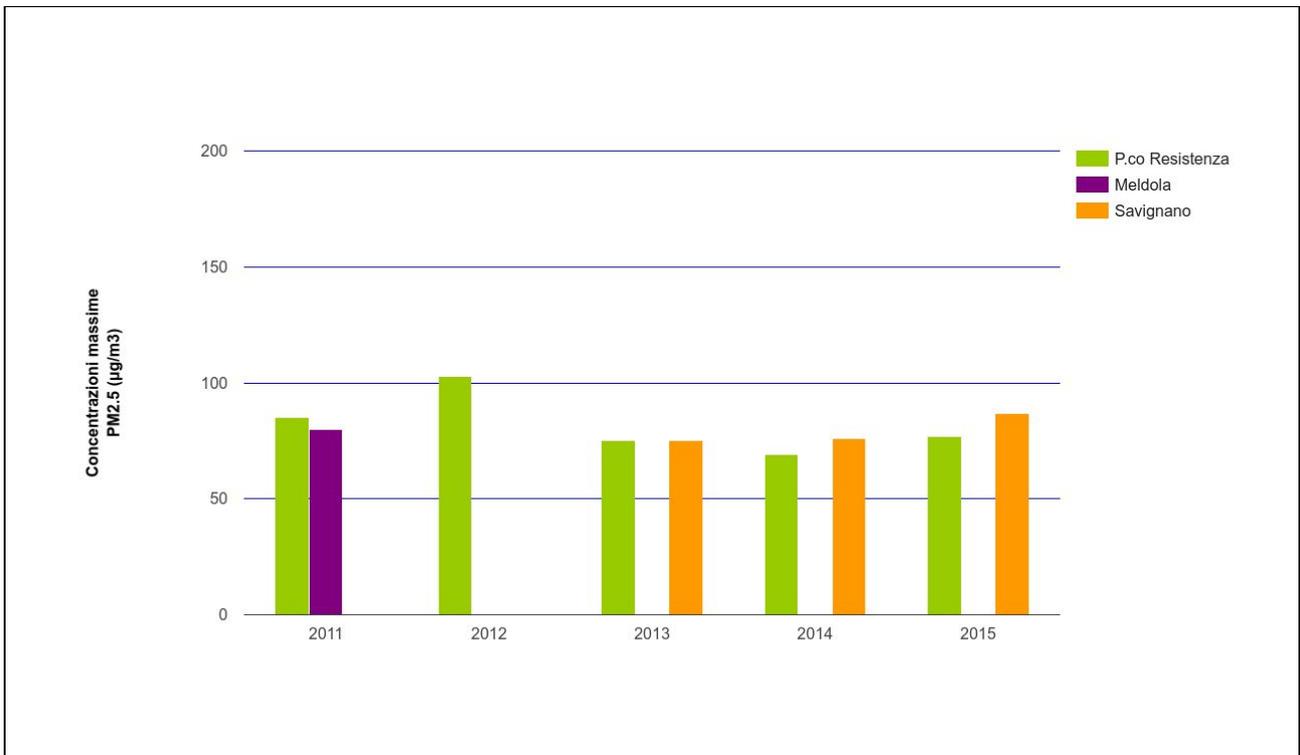
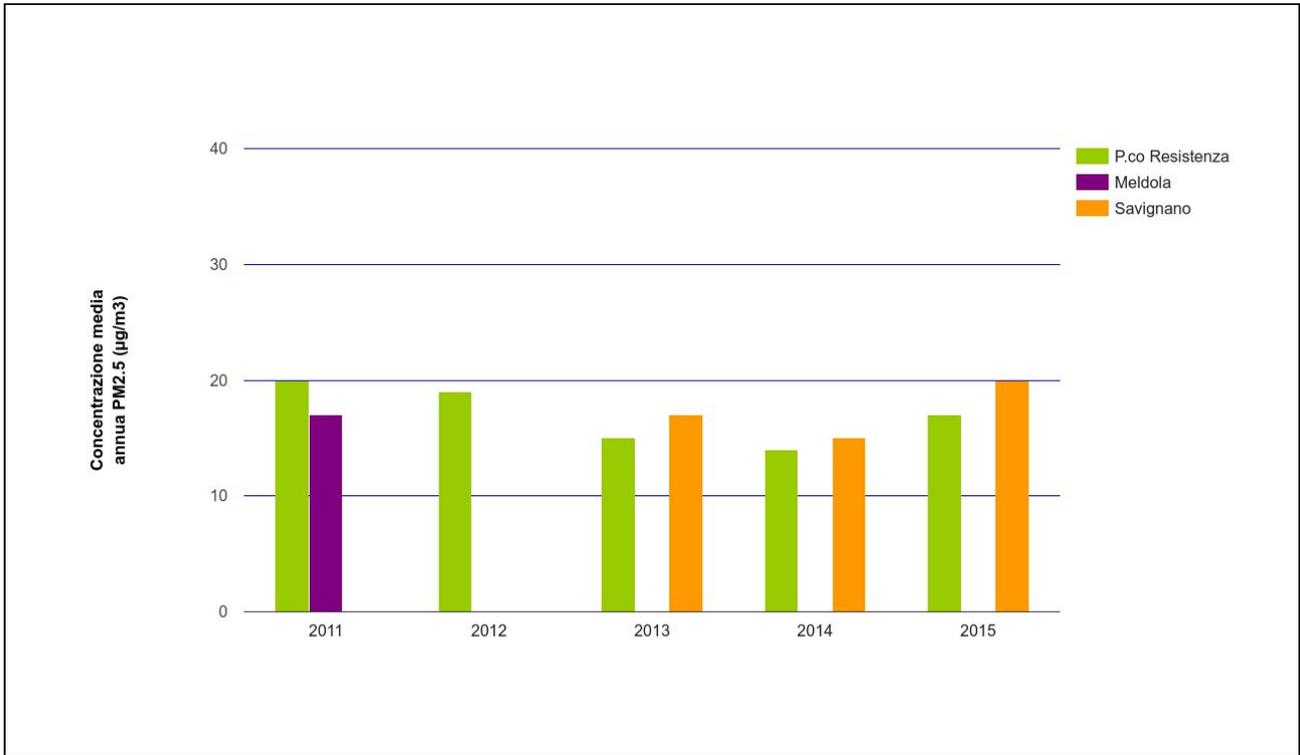
concentrazioni giornaliere di PM2.5



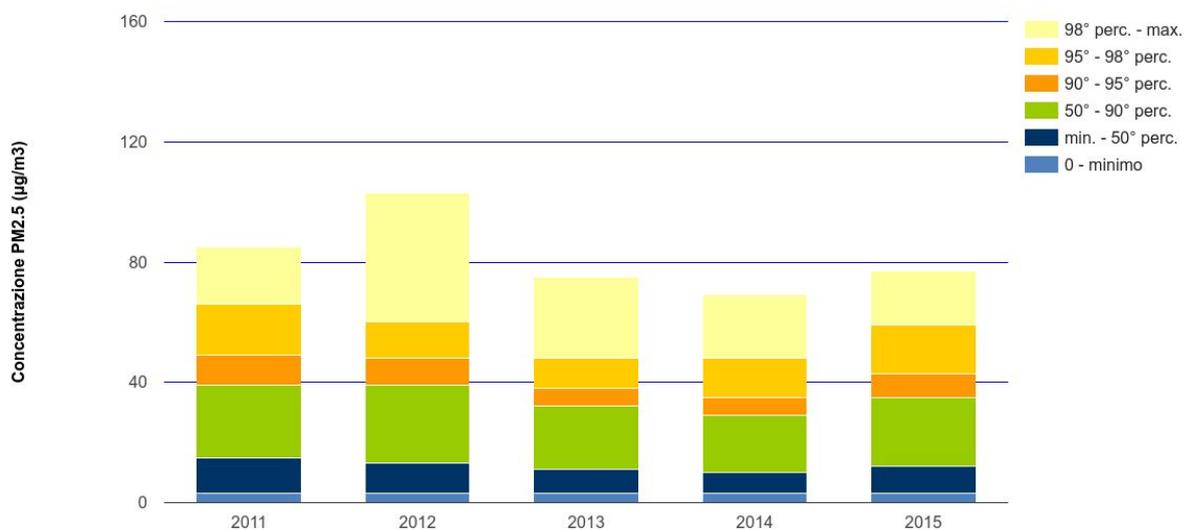
PM2.5 Analisi del trend annuale

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.

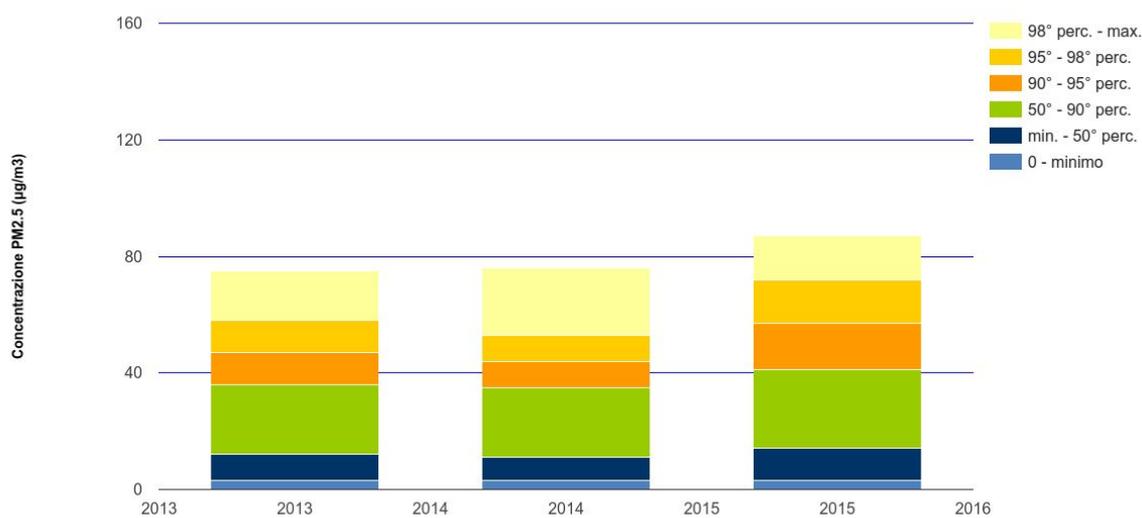




Parco della Resistenza					
PM2.5 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<5	<5	<5	<5	<5
media	20	19	15	14	17
massimo	85	103	75	69	77
50°	15	13	11	10	12
90°	39	39	32	29	35
95°	49	48	38	35	43
98°	66	60	48	48	59
rendimento %	96	97	92	92	94



Savignano sul Rubicone					
PM2.5 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo			<5	<5	<5
media			17	15	20
massimo			75	76	87
50°			12	11	14
90°			36	35	41
95°			47	44	57
98°			58	53	72
rendimento %			97	98	96



PM_{2.5} Giudizio sintetico

I valori registrati nel corso dell'anno confermano il sostanziale rispetto del limite normativo previsto per il 2015 (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. Per quanto gli andamenti siano confrontabili, la stazione di Savignano sul Rubicone evidenzia valori leggermenti più alti di quella di Parco della Resistenza.

Come per il PM₁₀, il trend dei dati è sostanzialmente in linea con quello degli anni passati, con un leggero aumento dei valori imputabile principalmente alle condizioni meteorologiche.

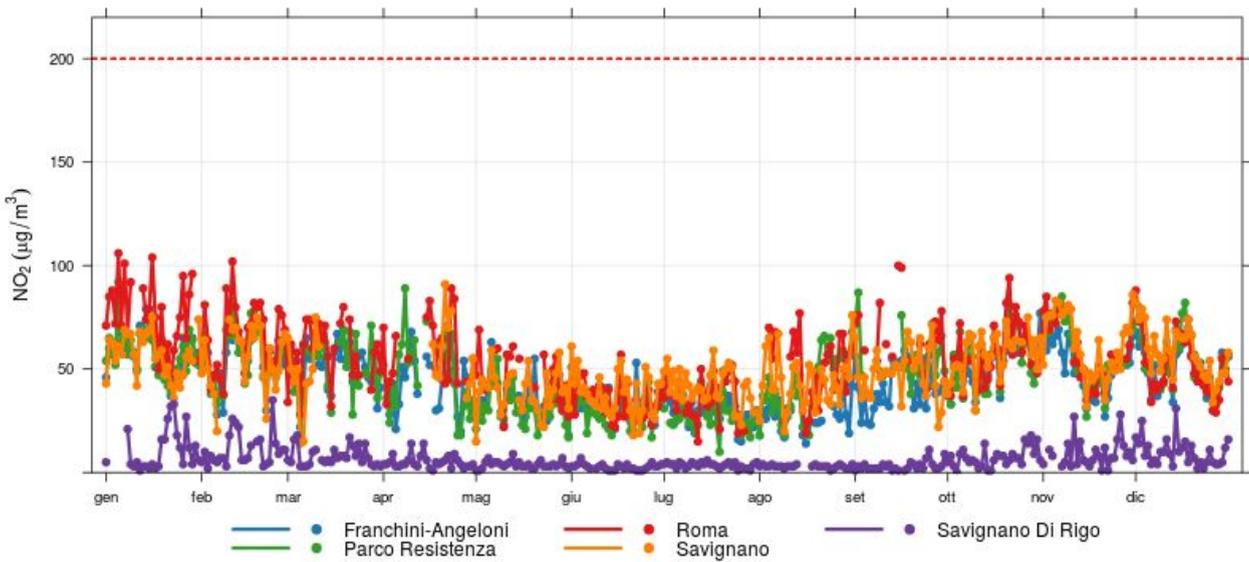
NO₂ (Biossido di azoto)

NO₂ Elaborazioni statistiche dei dati annuali

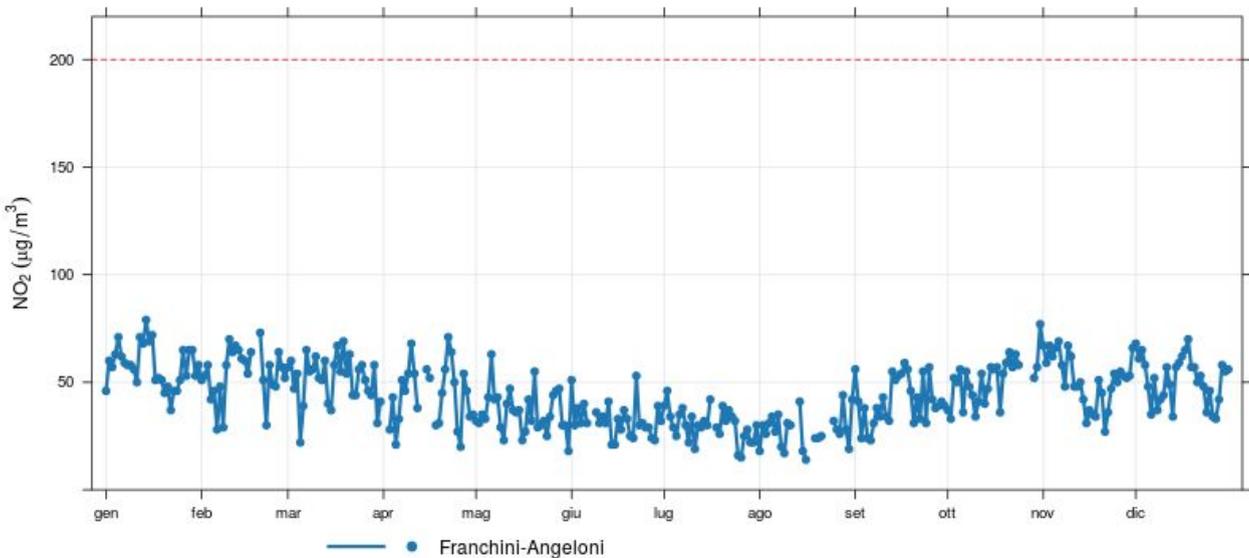
stazione	% dati validi	min	max	media	50 ^o %	90 ^o %	95 ^o %	98 ^o %	superamenti
Franchini-Angeloni	96	< 12	79	23	21	42	49	56	0
Parco Resistenza	91	< 12	92	25	22	45	52	61	0
Roma	83	< 12	106	28	26	49	58	69	0
Savignano	88	< 12	91	26	24	48	54	63	0
Savignano Di Rigo	96	< 12	35	< 12	< 12	< 12	< 12	13	0

NO₂ Andamenti giornalieri

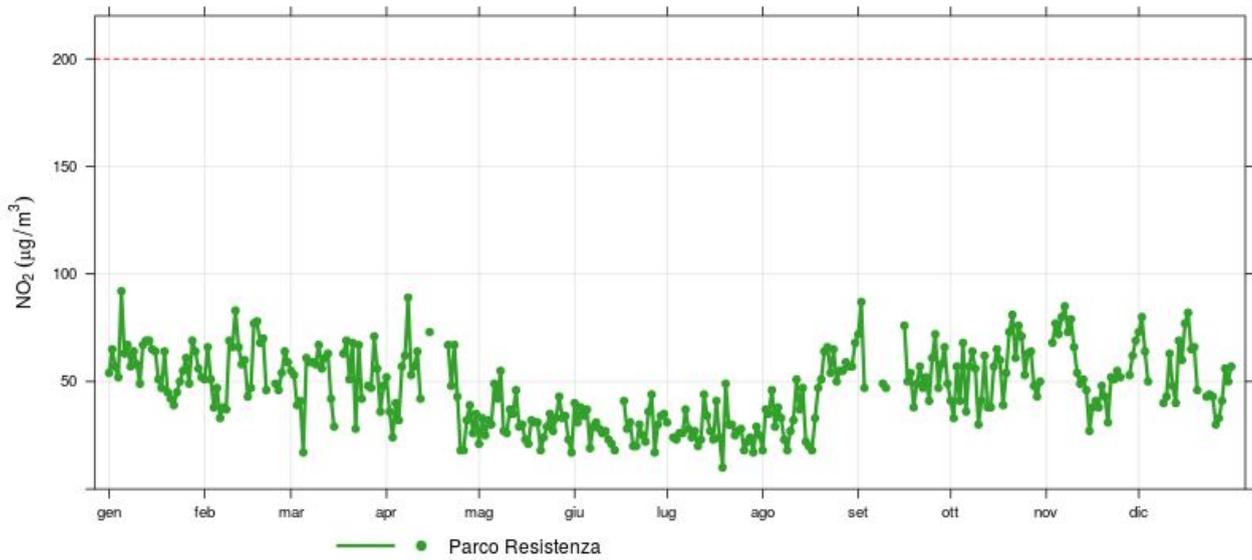
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



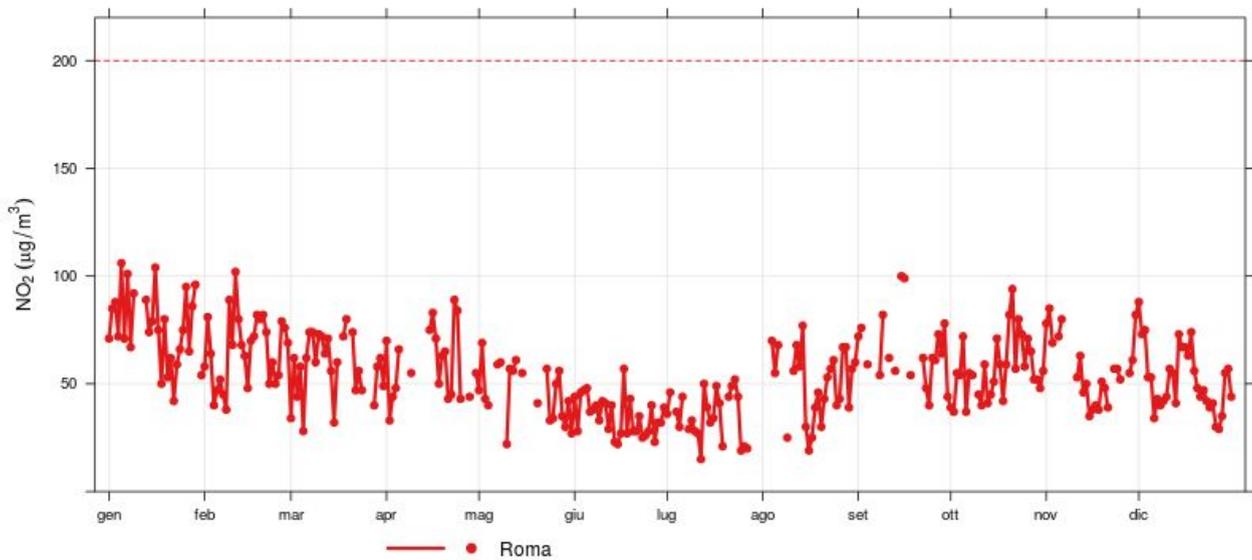
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



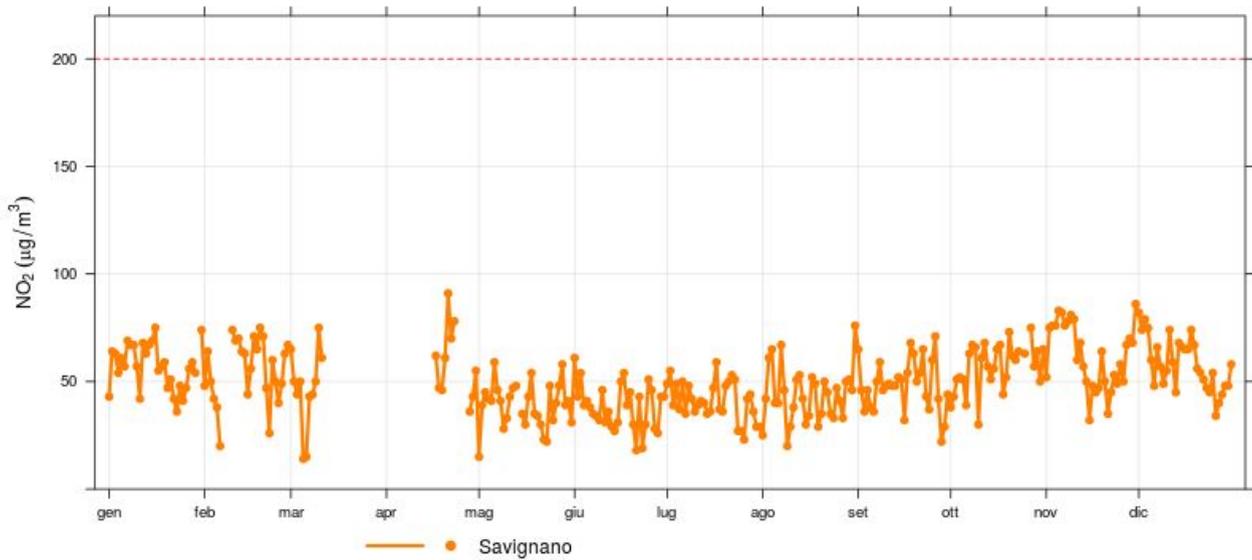
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



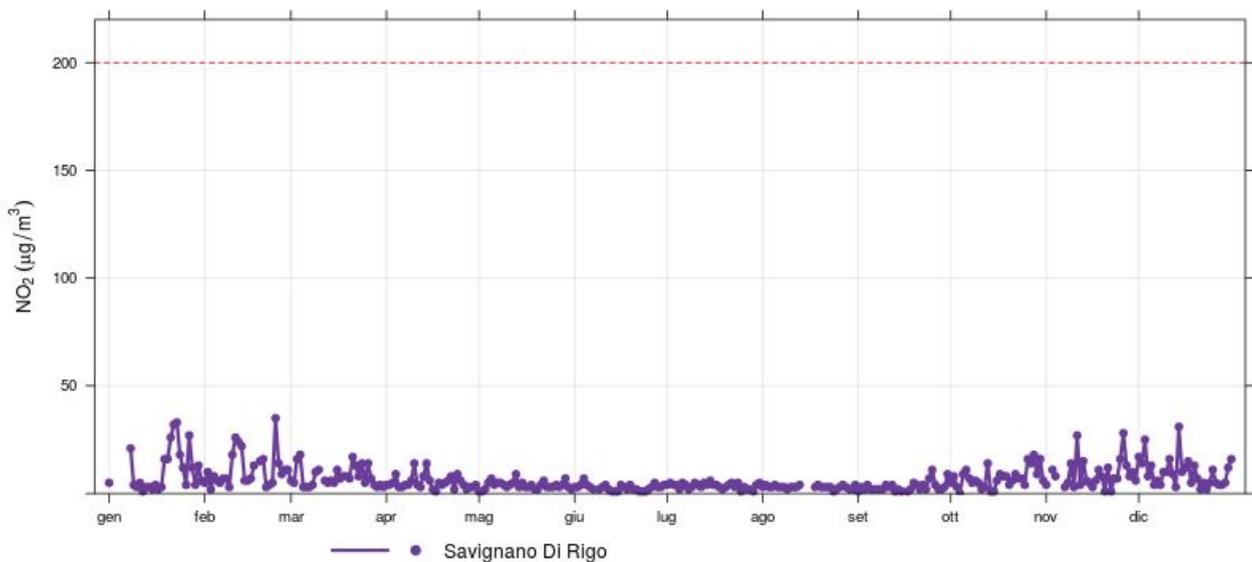
concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto



concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto

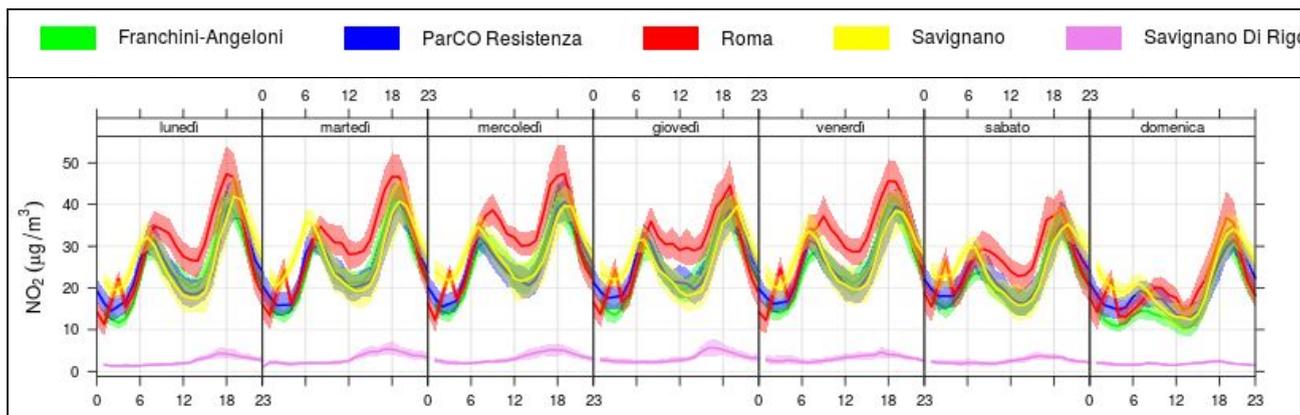


concentrazioni giornaliere massime di biossido di azoto

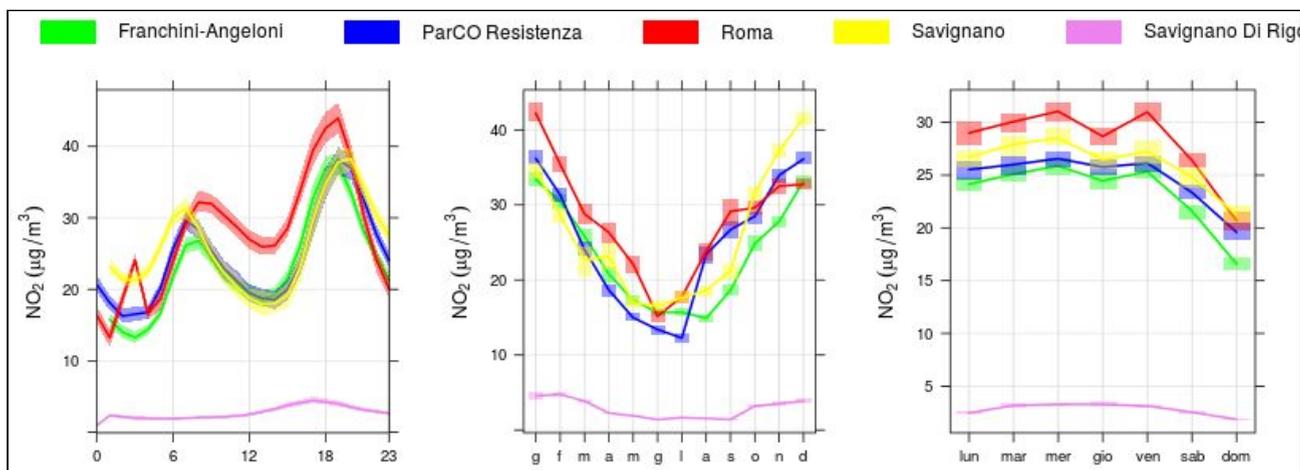


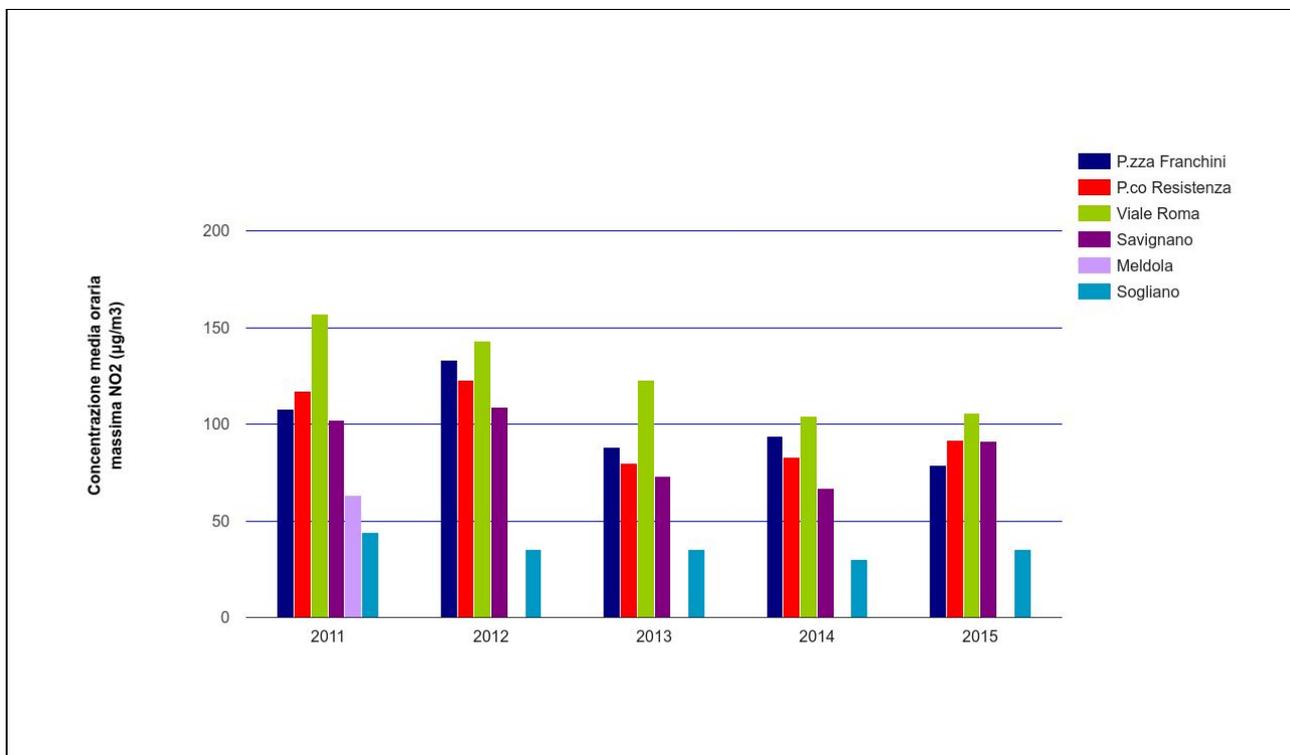
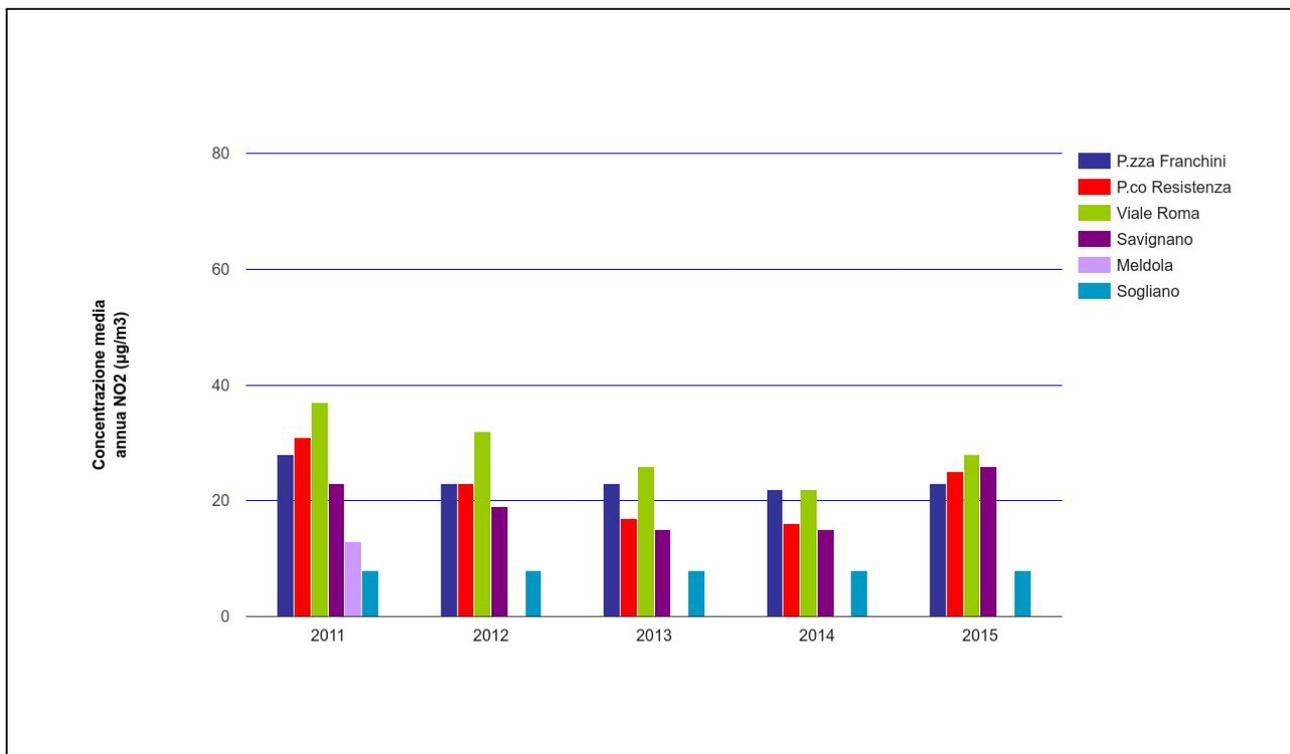
NO2 Analisi del trend annuale

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 Sogliano di Rigo che evidenzia comunque dati leggermente superiori in corrispondenza delle lore 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.

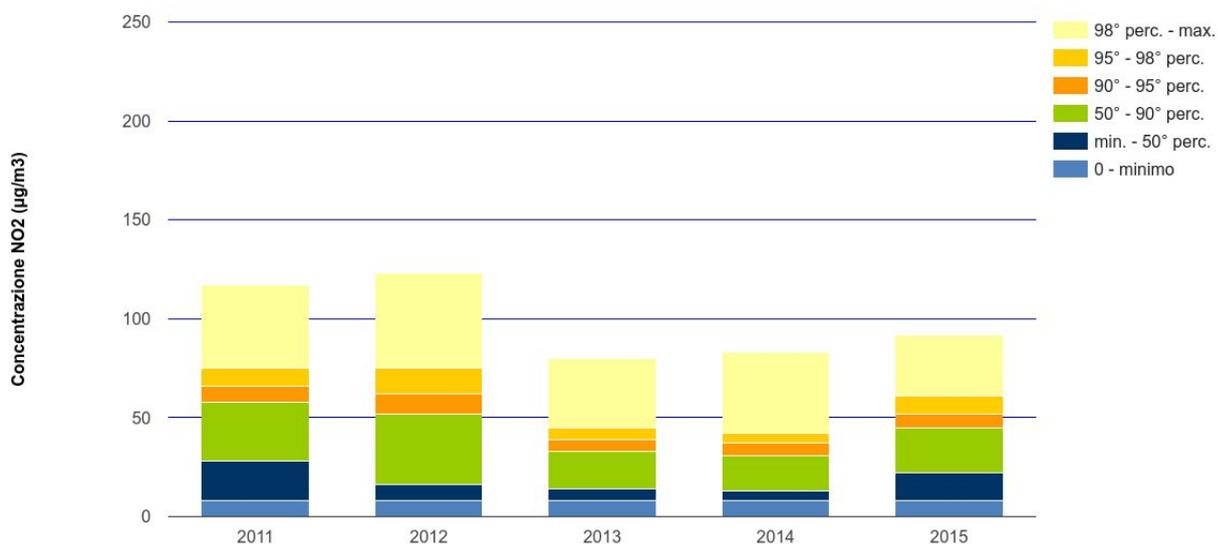


I grafici seguenti mostrano l'andamento medio giornaliero, indipendentemente dal giorno della settimana, l'andamento medio mensile e l'andamento medio settimanale. Interessante notare il brusco calo dei valori nel fine settimana.

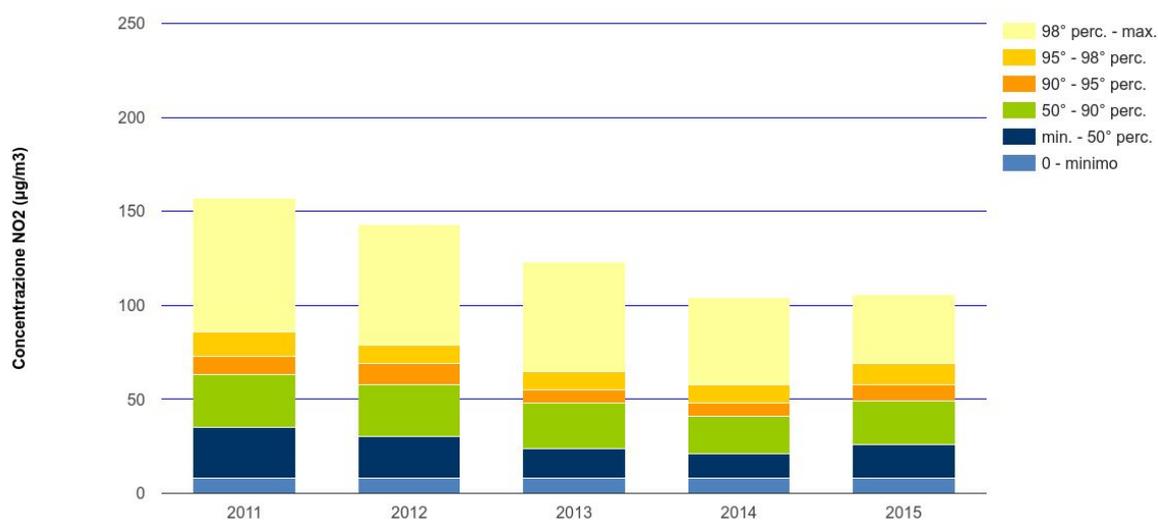




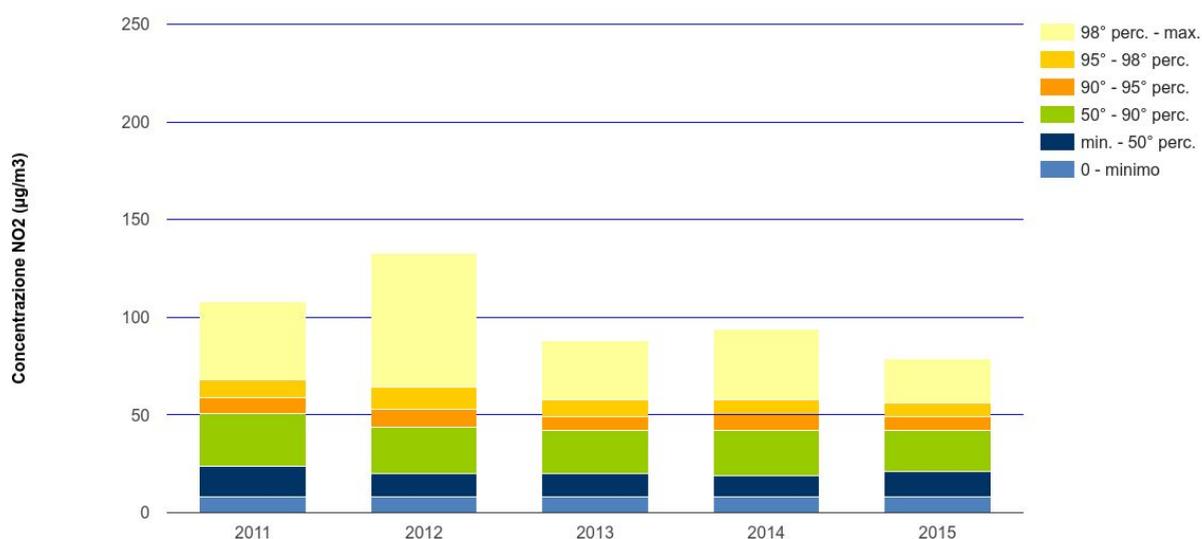
Parco della Resistenza					
NO2 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	31	23	17	16	25
massimo	117	123	80	83	92
50°	28	16	14	13	22
90°	58	52	33	31	45
95°	66	62	39	37	52
98°	75	75	45	42	61
rendimento %	98	96	98	93	91



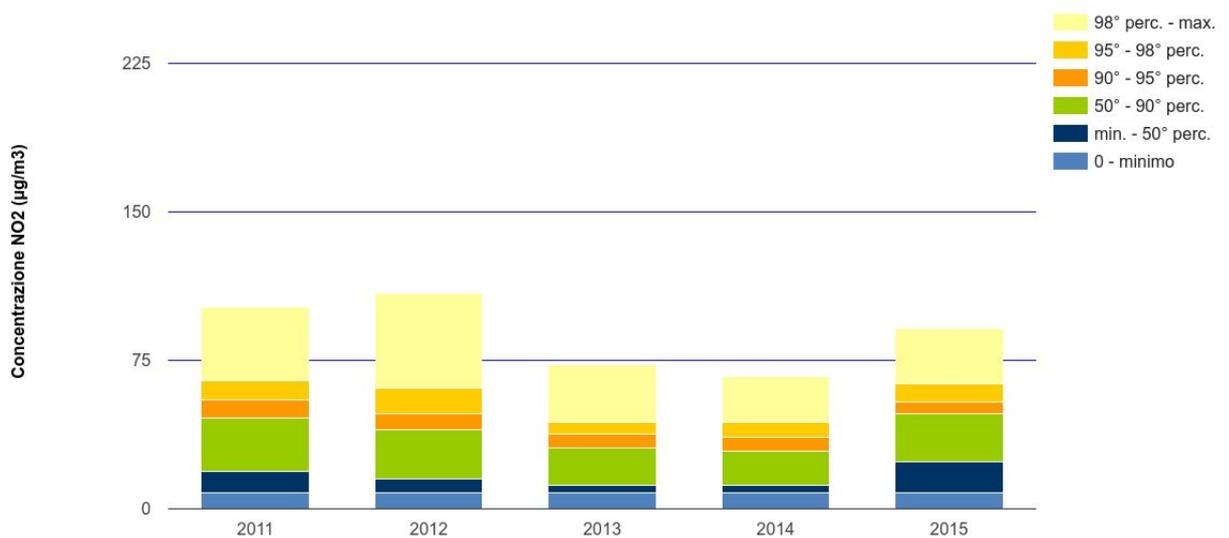
Viale Roma					
NO2 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	37	32	26	22	28
massimo	157	143	123	104	106
50°	35	30	24	21	26
90°	63	58	48	41	49
95°	73	69	55	48	58
98°	86	79	65	58	69
rendimento %	91	91	90	96	83*



Cesena piazza Franchini					
NO2 (µg/m3)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	28	23	23	22	23
massimo	108	133	88	94	79
50°	24	20	20	19	21
90°	51	44	42	42	42
95°	59	53	49	50	49
98°	68	64	58	58	56
rendimento %	100	96	88	96	96



Savignano sul Rubicone					
NO ₂ (µg/m ³)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<12	<12	<12	<12	<12
media	23	19	15	15	26
massimo	102	109	73	67	91
50°	19	15	12	12	24
90°	46	40	31	29	48
95°	55	48	38	36	54
98°	65	61	44	44	63
rendimento %	88	87	98	99	88*



NO₂ Giudizio sintetico

Come per gli altri inquinanti, i valori di ossidi di azoto sono stati in linea con quelli degli anni precedenti, con un aumento evidente solo a Savignano sul Rubicone, dove però si è registrato un rendimento strumentale inferiore al 90%.

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 annua 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	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	AOT40	AOT40 media 5 anni
Parco Resistenza	97	< 10	169	45	40	97	113	133	29417	22396
Savignano	92	< 10	186	49	43	101	117	136	*	*
Savignano Di Rigo	96	< 10	180	83	79	120	133	145	31876	23820

medie delle 8 ore

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %
Parco Resistenza	97	< 10	193	46	39	101	121	143
Savignano	92	< 10	197	50	41	109	127	145
Savignano Di Rigo	96	< 10	188	83	79	121	133	148

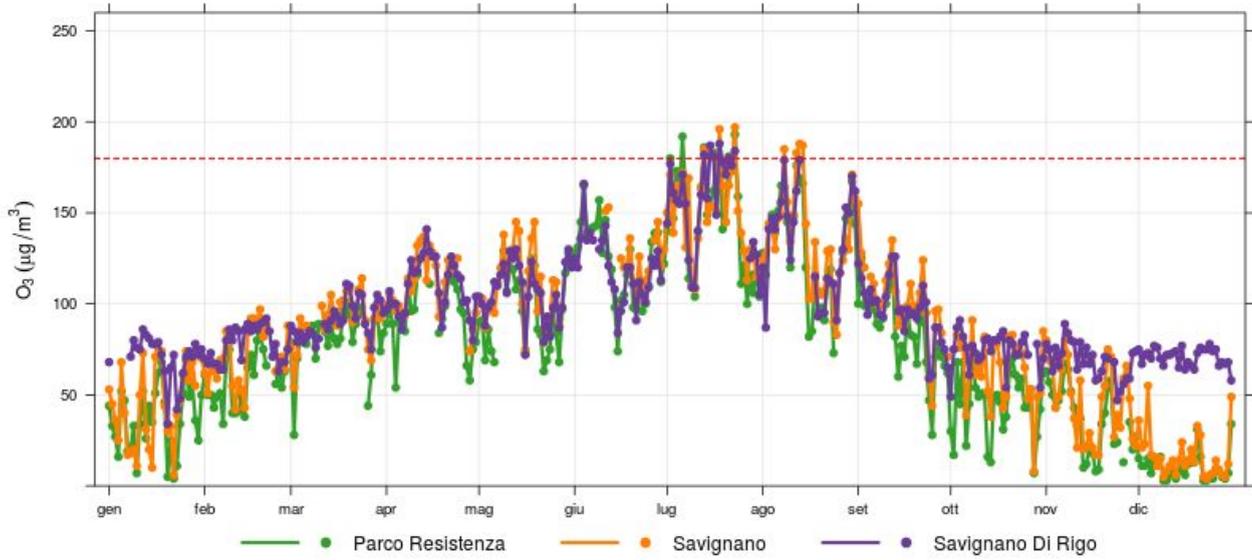
Superamenti

stazione	% dati validi	sup. (ore)	180	sup. (giorni)	120
Parco Resistenza	97	7		48	
Savignano	92	*		*	
Savignano Di Rigo	96	*		*	

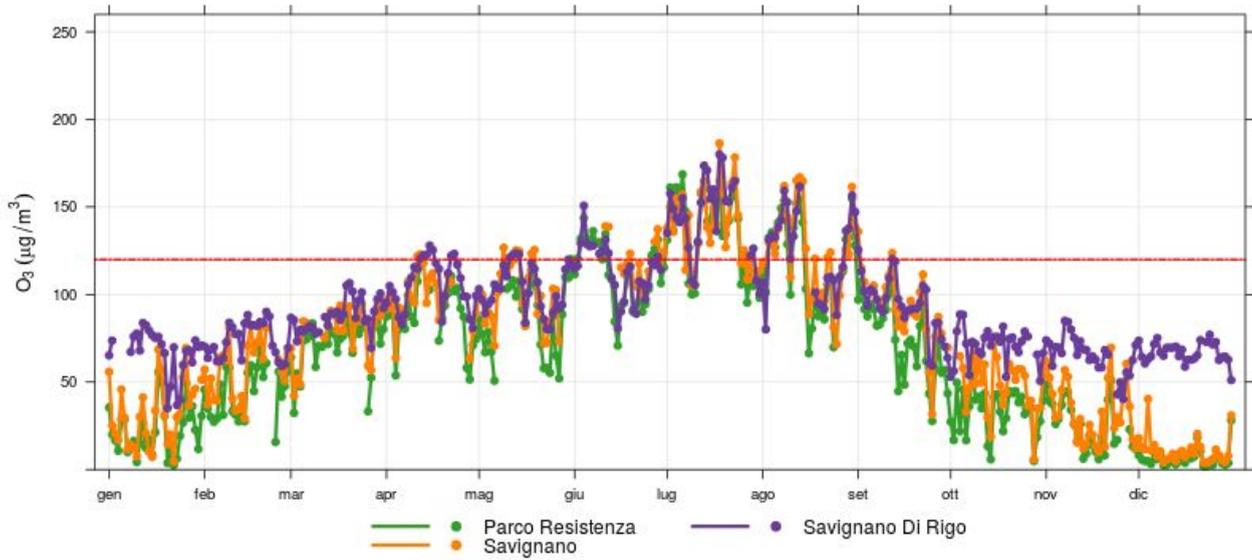
NB: per quanto il rendimento annuale sia superiore al 90%, le stazioni di Savignano e Savignano di Rigo non hanno la copertura temporale sufficiente in estate e pertanto il numero di superamenti non è riportato per entrambe le stazioni. Limitatamente alla stazione di Savignano non è stato possibile nemmeno calcolare l'AOT40.

O₃ Andamenti giornalieri

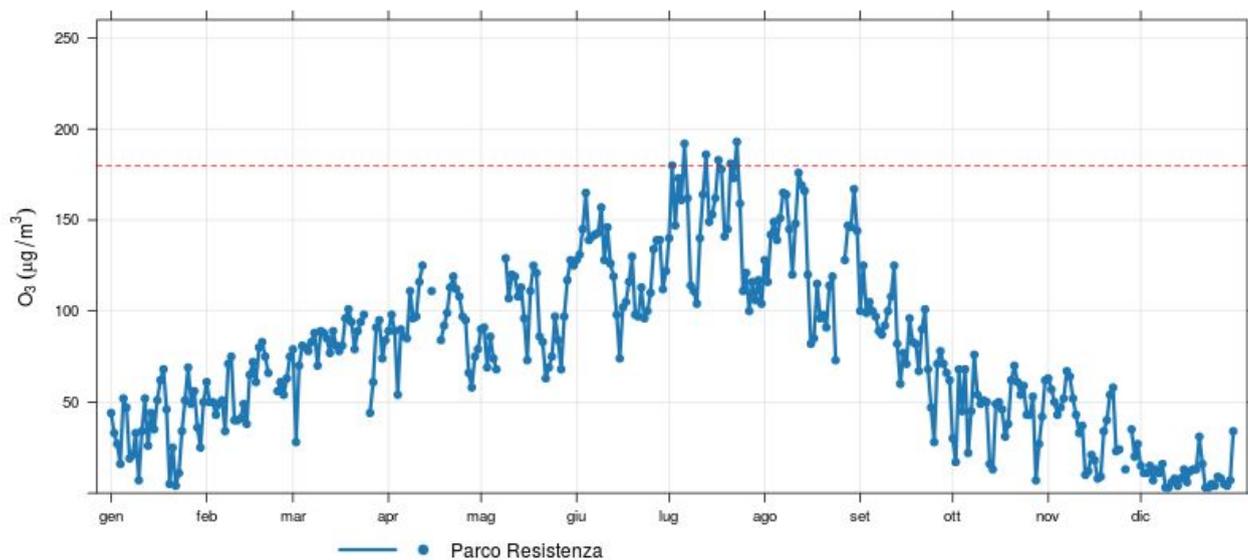
concentrazioni massime giornaliere di ozono



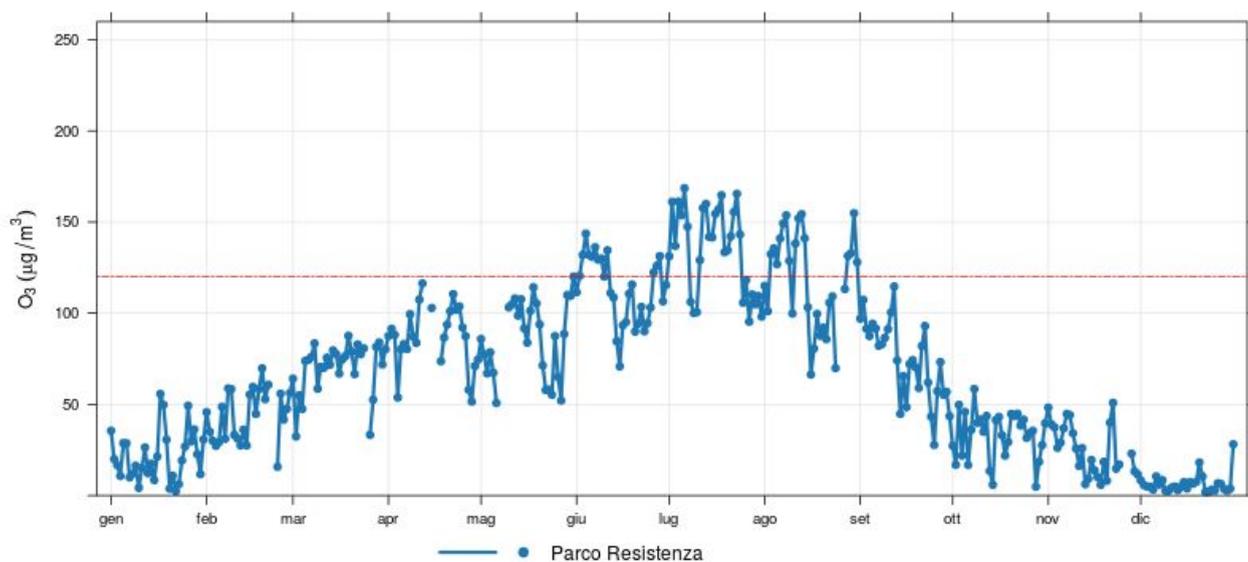
massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



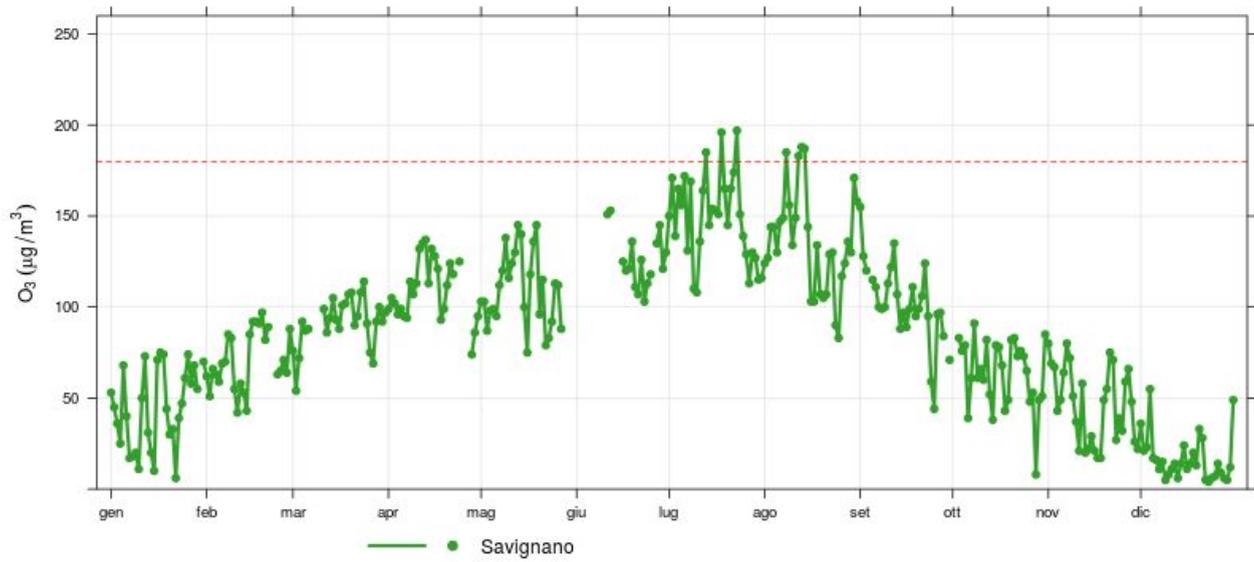
concentrazioni massime giornaliere di ozono



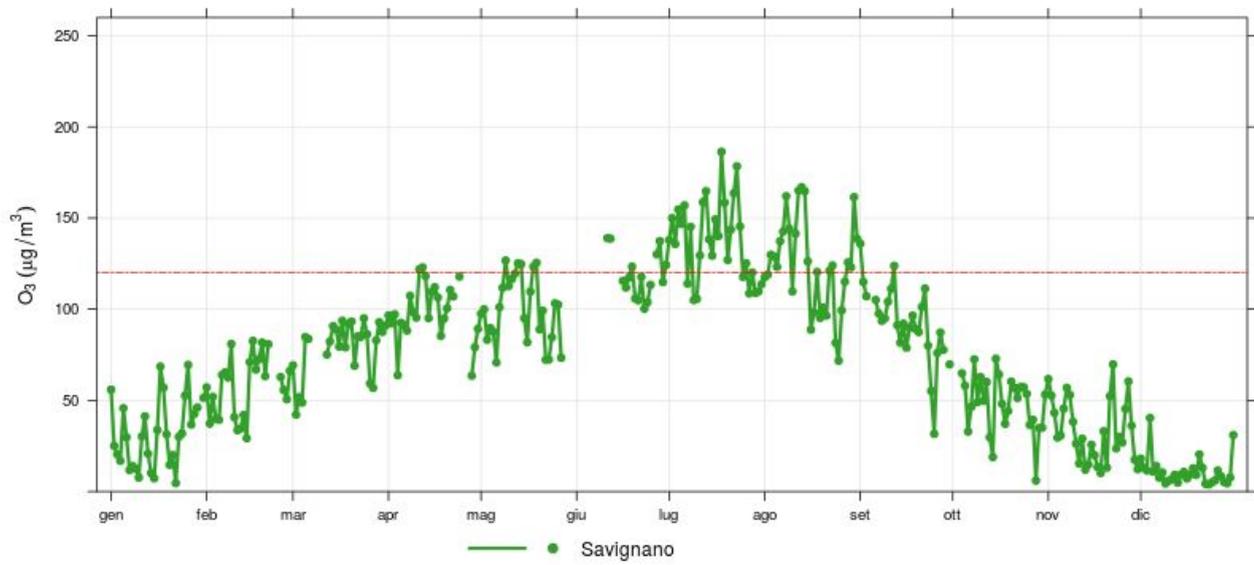
massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



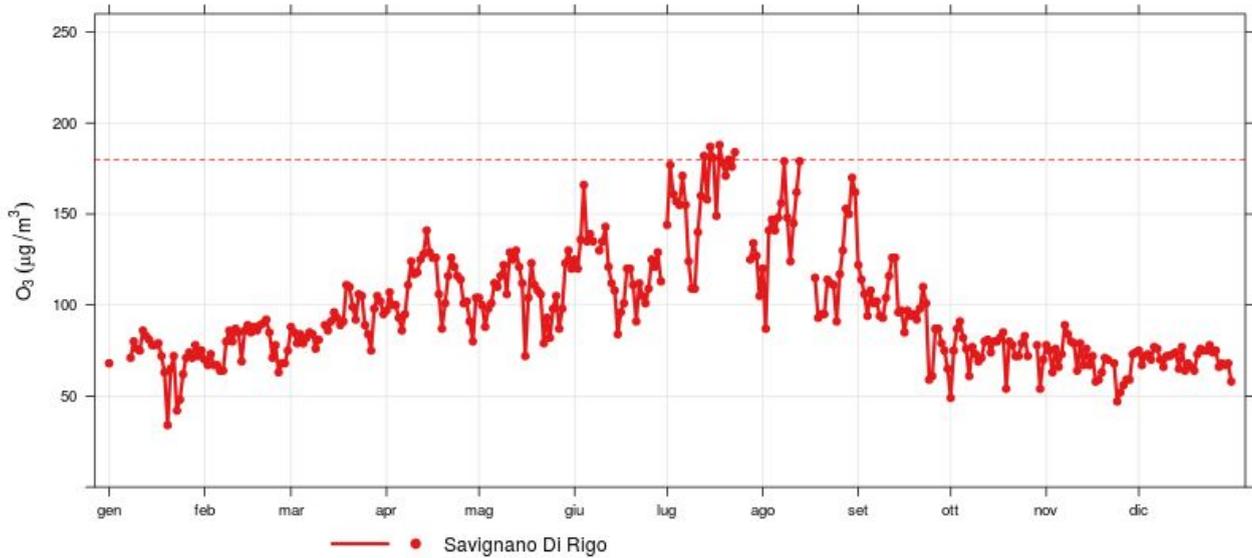
concentrazioni massime giornaliere di ozono



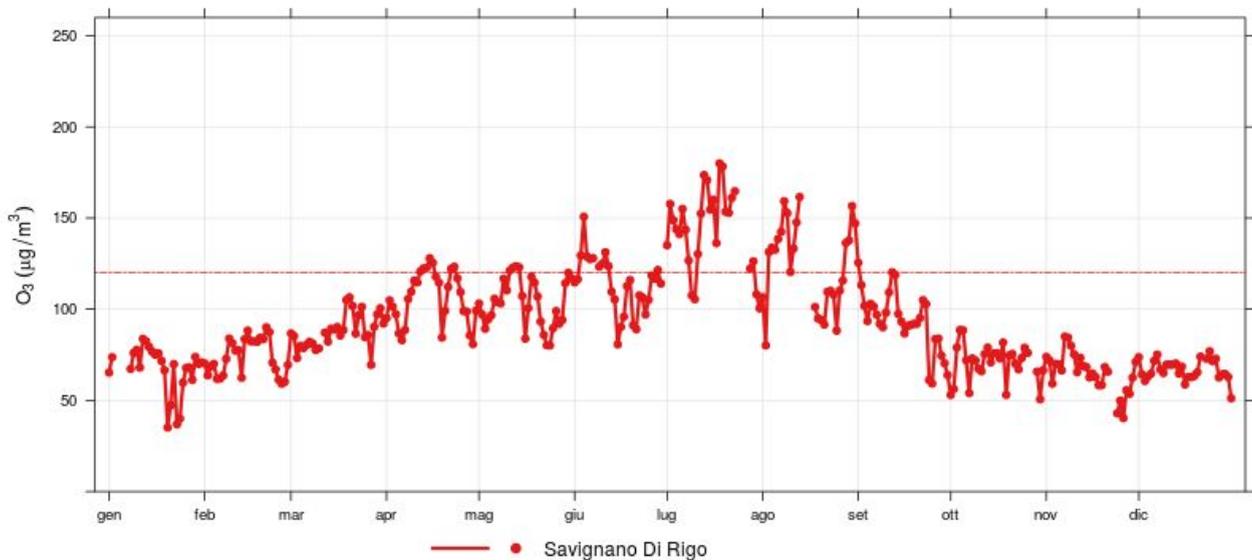
massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono



concentrazioni massime giornaliere di ozono

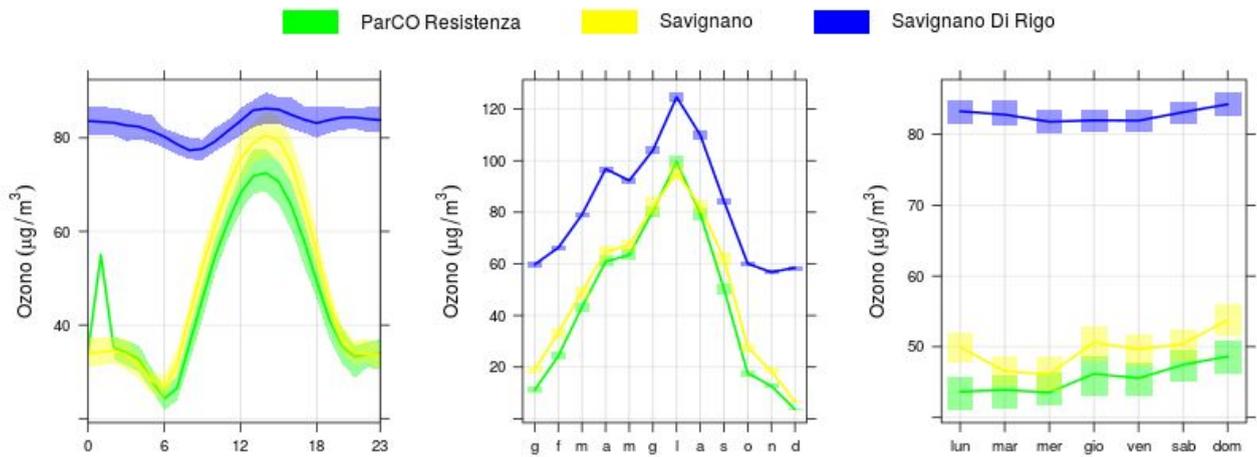
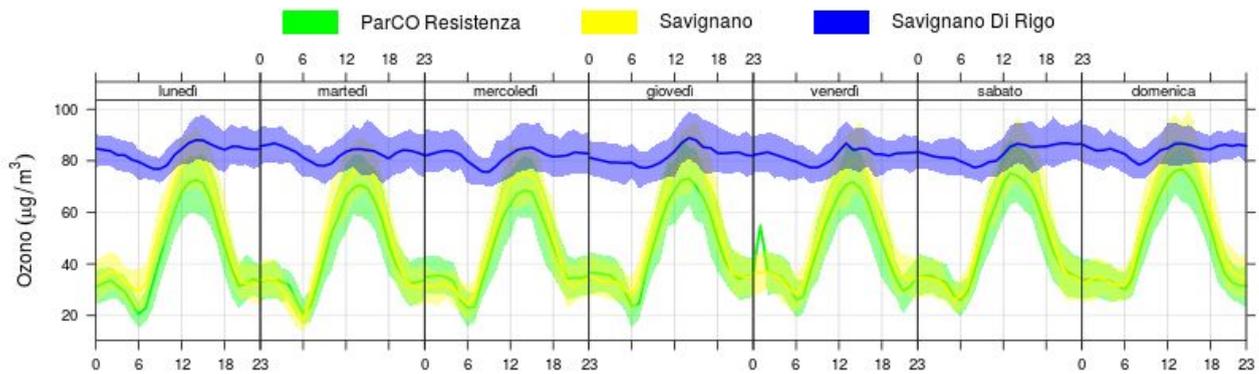


massimi giornalieri della media di 8 ore di ozono

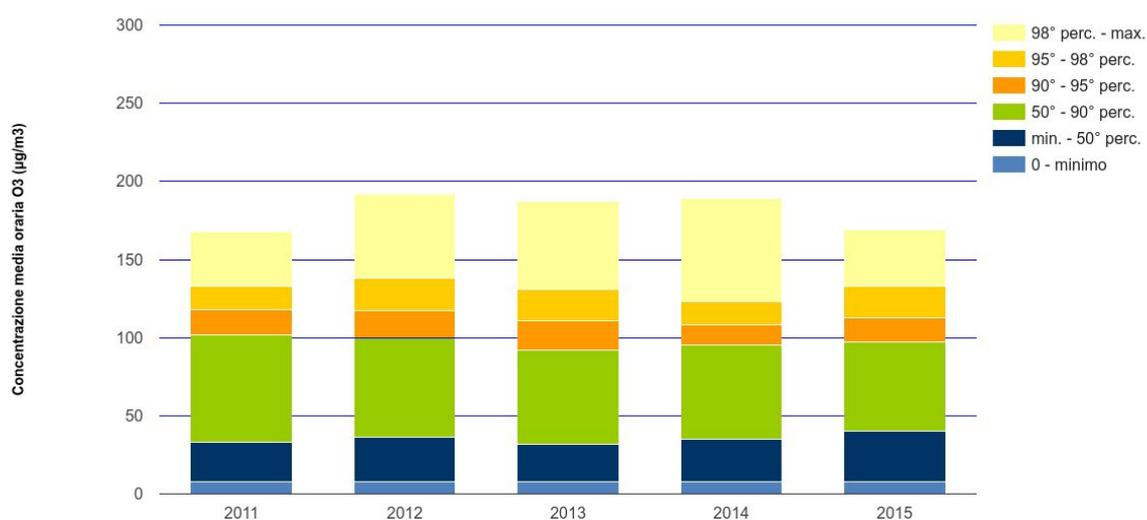


O3 Analisi del trend annuale

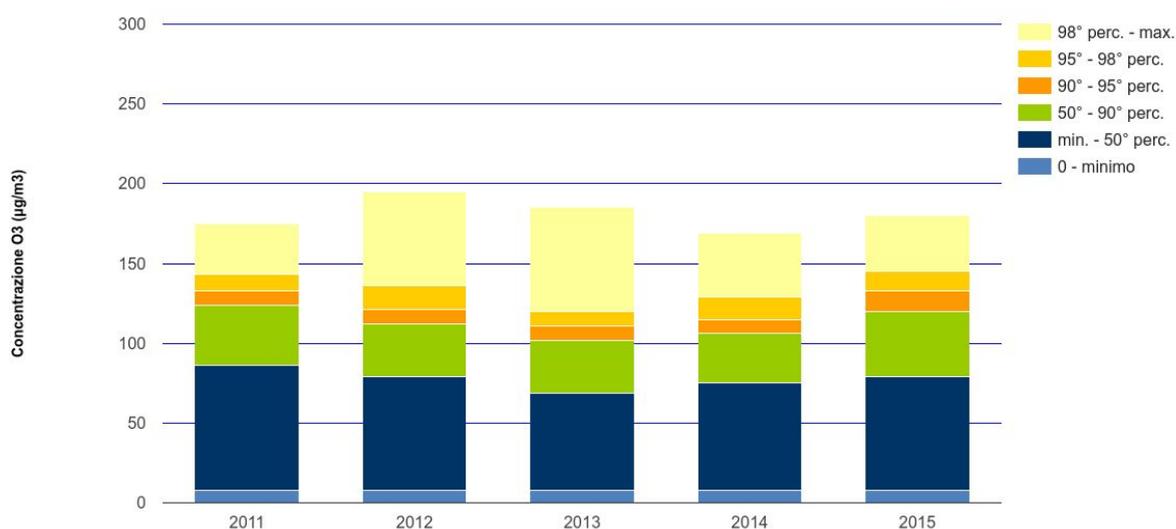
Nei grafici seguenti, con le stesse modalità grafiche già viste per il biossido d'azoto, sono riportati i trend giornalieri, settimanali e mensili dell'ozono nelle varie stazioni. Evidente come l'ozono abbia un andamento piuttosto indipendente dall'ora del giorno nella stazione di Savignano di Rigo,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



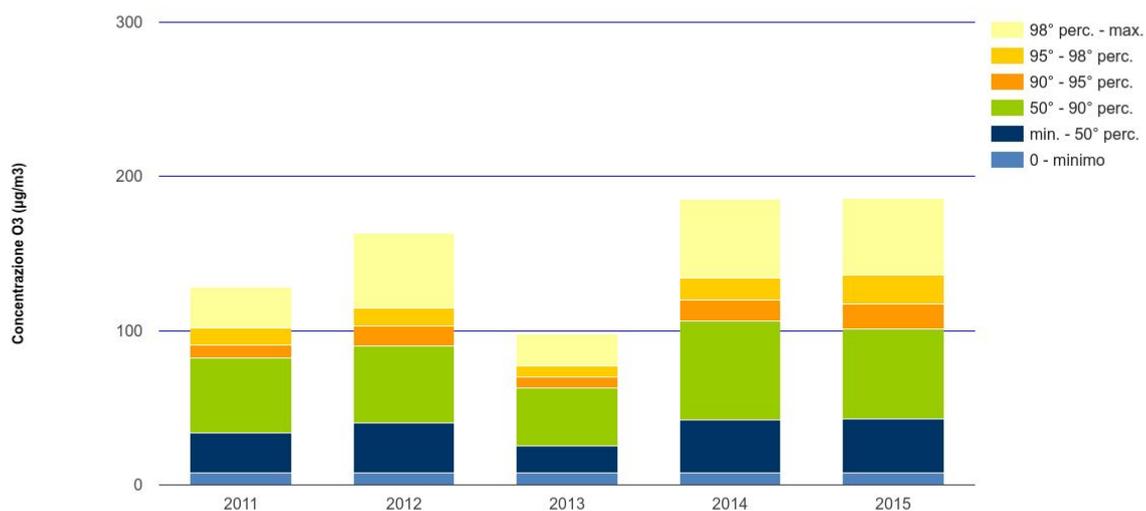
Forlì - Parco della Resistenza					
O ₃ (µg/m ³)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	43	44	41	42	45
massimo	168	192	187	189	169
50°	33	36	32	35	40
90°	102	100	92	95	97
95°	118	117	111	108	113
98°	133	138	131	123	133
rendimento %	94	96	97	91	97



Savignano di Rigo					
O ₃ (µg/m ³)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	85	79	70	74	83
massimo	175	195	185	169	180
50°	86	79	69	75	79
90°	124	112	102	106	120
95°	133	121	111	115	133
98°	143	136	120	129	145
rendimento %	84	91	93	98	96



Savignano					
O ₃ (µg/m ³)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<10	<10	<10	<10	<10
media	39	44	29	48	49
massimo	128	163	98	185	186
50°	34	40	25	42	43
90°	82	90	63	106	101
95°	91	103	70	120	117
98°	102	115	77	134	136
rendimento %	2011	2012	2013	2014	2015



O₃ Giudizio sintetico

La mancanza di alcuni giorni di dati nei mesi estivi per le stazioni di Savignano e Savignano di Rigo ha compromesso il calcolo del numero di superamenti per queste stazioni. La stazione di Parco della Resistenza ha evidenziato tuttavia 48 superamenti contro i 18 del 2014, con un netto peggioramento soprattutto concentrato nel mese di luglio. I valori medi del 2015 sono 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. Il caldo estivo del 2015 e le concentrazioni ormai ridotte da anni di ossidi di azoto (soprattutto durante l'estate) hanno causato anche per il 2015 sia il superamento del numero massimo di giorni della soglia di attenzione che di quella di informazione.

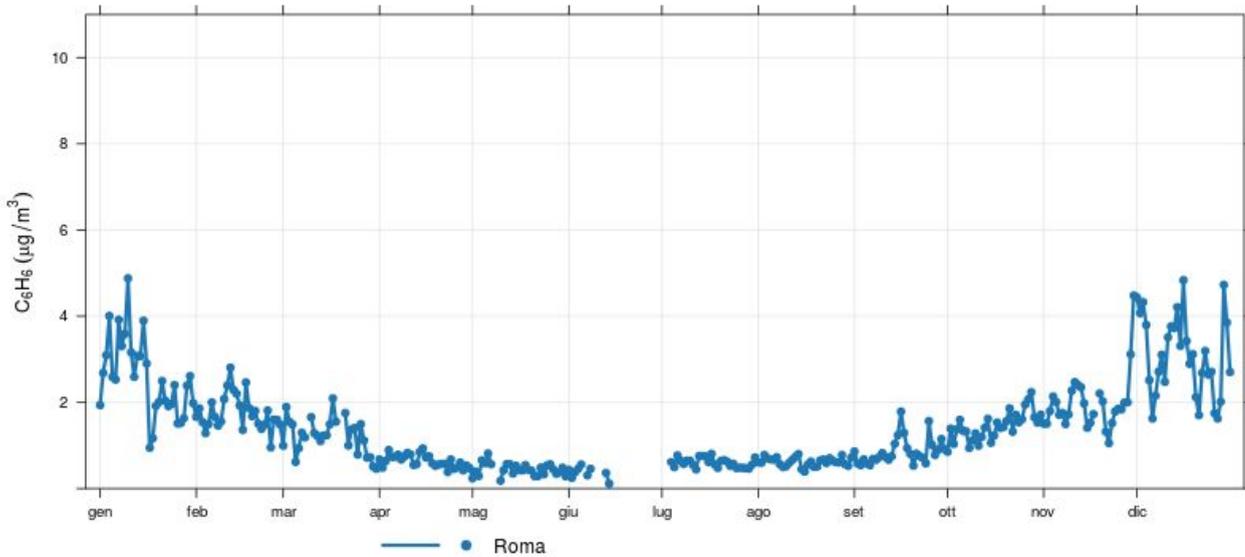
C₆H₆ (Benzene)

C₆H₆ Benzene Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Roma	91	< 0.5	11.4	1.4	1	2.9	3.9	5.2	0

C₆H₆ Benzene Andamenti giornalieri

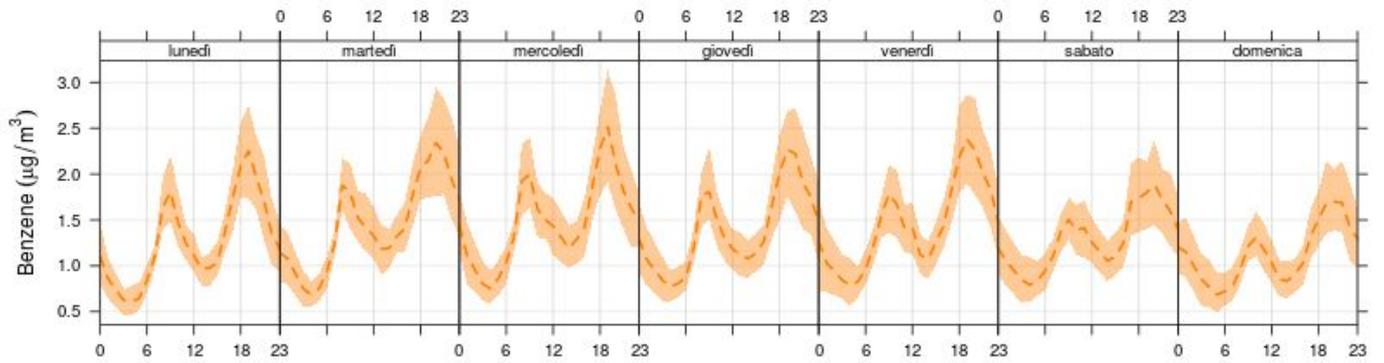
concentrazioni medie giornaliere di benzene



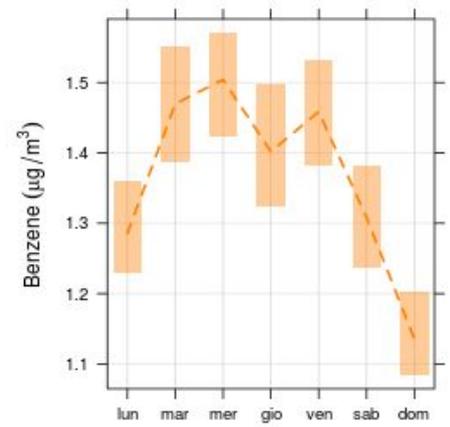
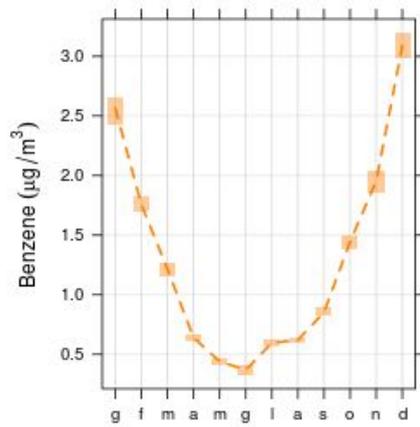
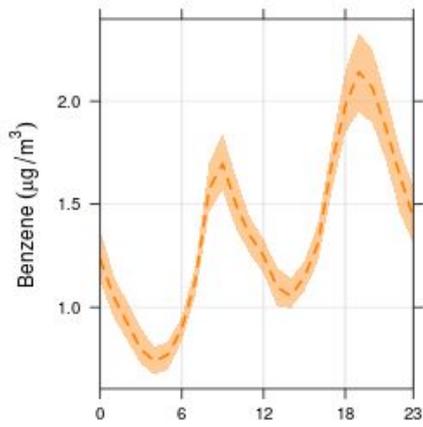
C₆H₆ Benzene Analisi del trend annuale

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 il calo.

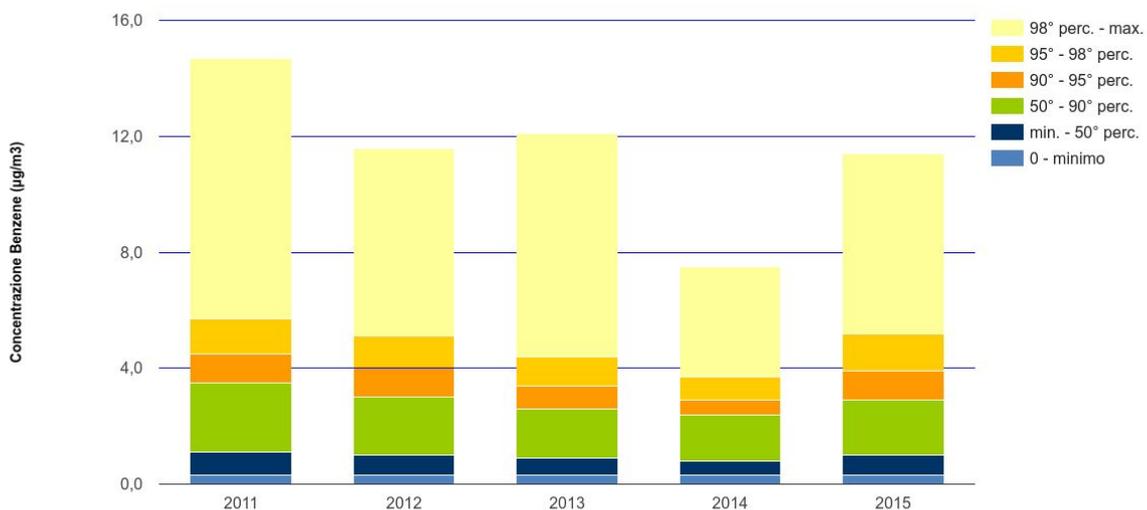
Giorno tipo Benzene



Roma



Forlì - Viale Roma					
C ₆ H ₆ (µg/m ³)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
media	1,6	1,4	1,3	1,1	1,4
massimo	14,7	11,6	12,1	7,5	11,4
50°	1,1	1,0	0,9	0,8	1
90°	3,5	3,0	2,6	2,4	2,9
95°	4,5	4,0	3,4	2,9	3,9
98°	5,7	5,1	4,4	3,7	5,2
rendimento %	86	92	94	95	91



C₆H₆ Benzene Giudizio sintetico

Per quanto il limite previsto dalla normativa, che è riferito alla concentrazione media annuale, sia ampiamente rispettato, il 2015 ha visto un peggioramento dei valori di benzene, riportando l'inquinante ai valori medi e massimi del 2012 e del 2013. Il trend storico sul lungo periodo (serie di oltre 10 anni) è comunque confermato in diminuzione.

CO (Monossido di carbonio)

CO (Monossido di carbonio)

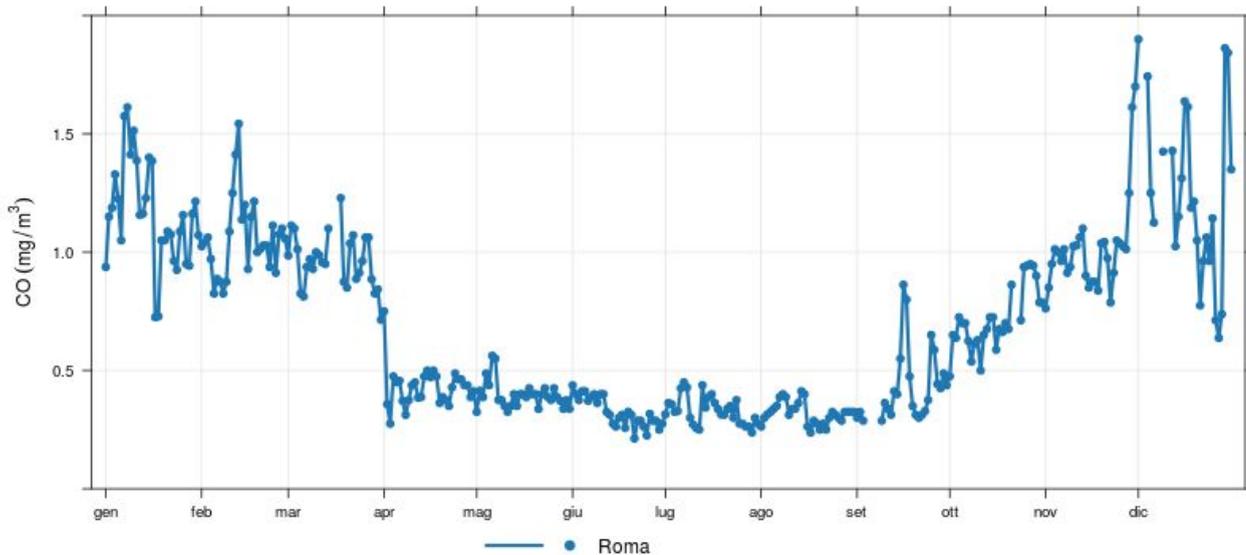
Elaborazioni statistiche dei dati annuali

stazione	% dati validi	min	max	media	50° %	90° %	95° %	98° %	superamenti
Roma	96	< 0.6	2.6	< 0.6	< 0.6	1	1.1	1.4	0

CO (Monossido di carbonio)

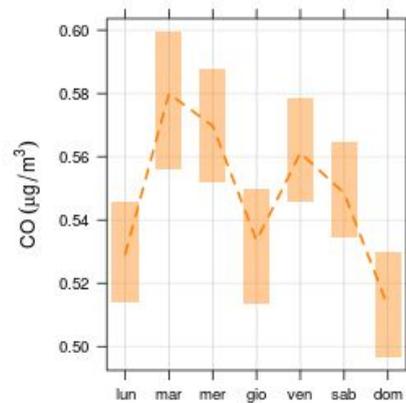
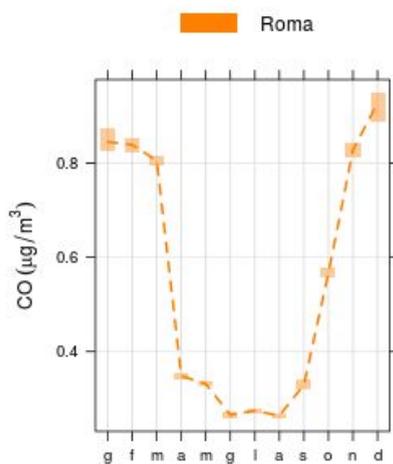
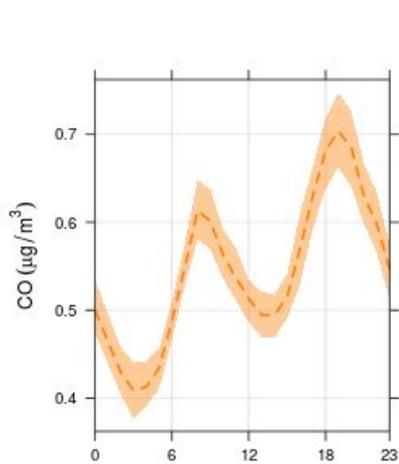
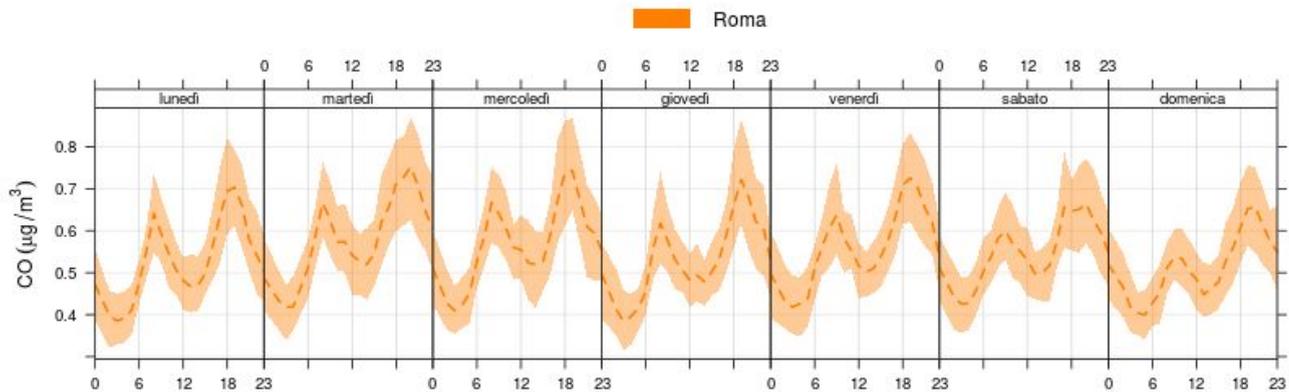
Andamenti giornalieri

massimi giornalieri della media di 8 ore di CO

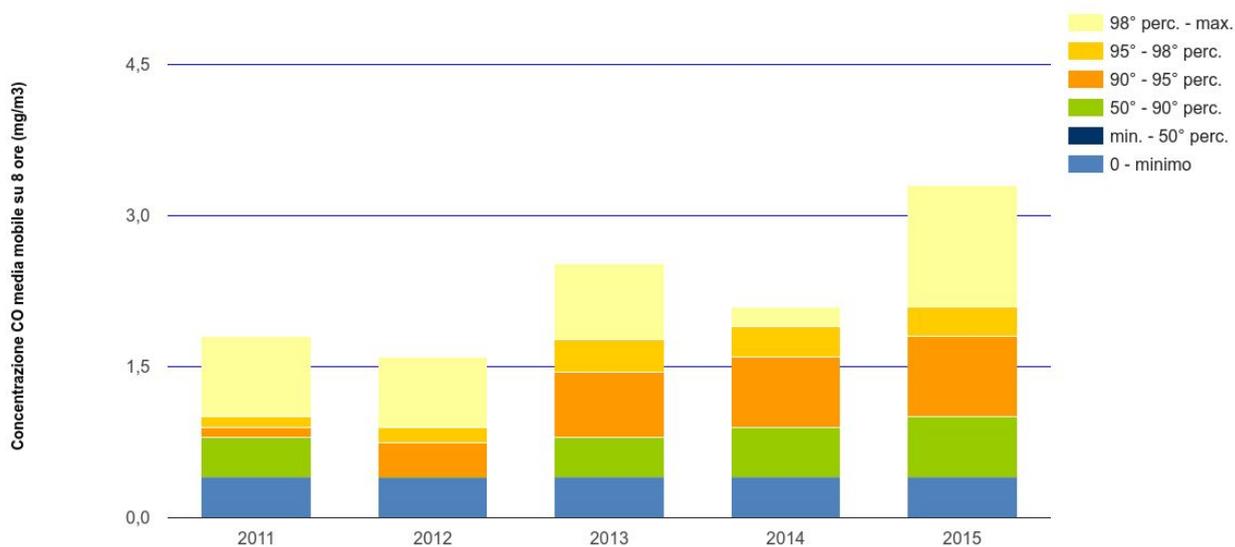


CO Analisi del trend annuale

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/m ³)	2011	2012	2013	2014	2015
minimo	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
media	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
massimo	1,8	1,6	2,1	1,5	2,6
50°	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
90°	0,8	<0,6	0,8	0,9	1
95°	0,9	0,8	1,0	1,0	1,1
98°	1,0	0,9	1,3	1,3	1,4
rendimento %	96	99	98	98	96



CO Giudizio sintetico

Il 2015 ha visto valori massimi di CO superiori a quelli registrati negli anni precedenti. Tuttavia, i valori massimi si situano a circa un quarto del valore limite e i valori medi sono inferiori 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 meteoroclimatici 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.

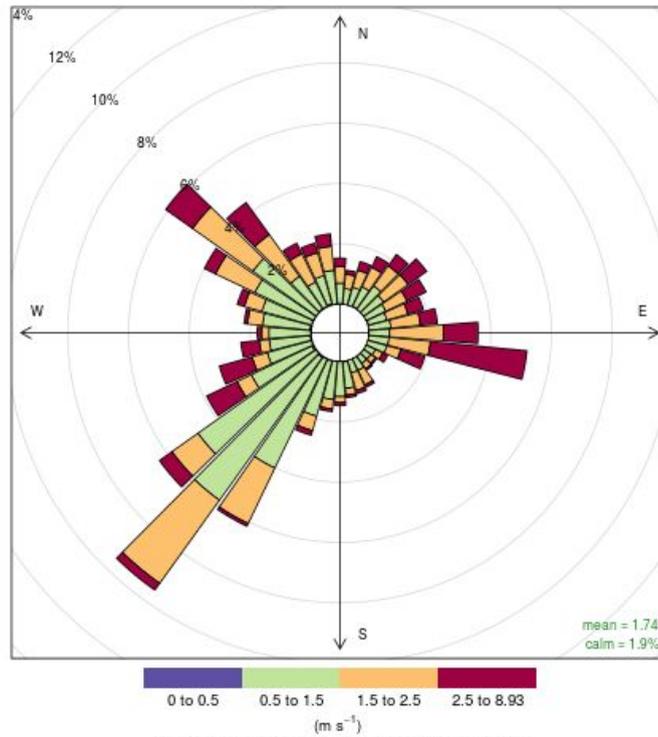
Il vento (intensità e direzione) e la turbolenza costituiscono le grandezze in grado di governare i moti dei gas all'interno di questo strato dell'atmosfera. Nelle ore diurne il sole, riscaldando la superficie terrestre, determina la formazione di flussi d'aria turbolenti e ascensionali a cui corrispondono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

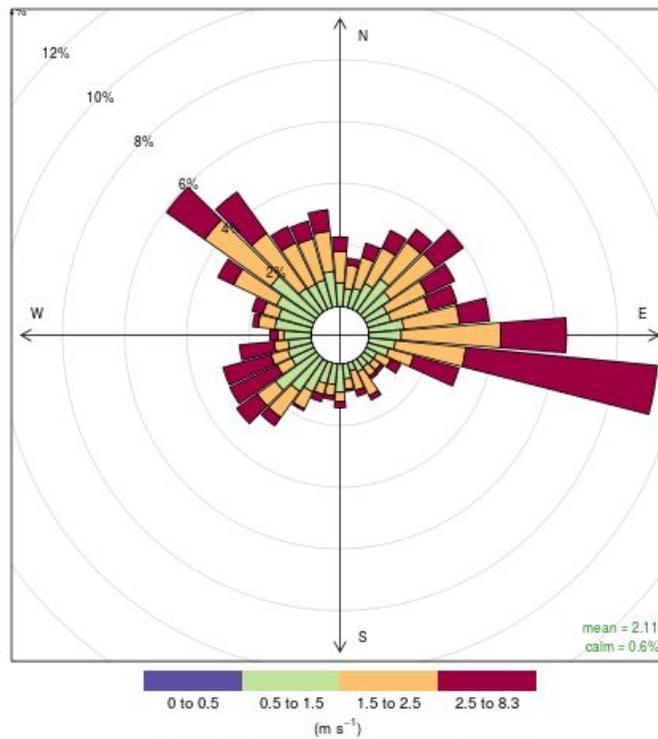
Il territorio provinciale risulta caratterizzato da altezze di rimescolamento più basse nella parte orientale indipendentemente dalla stagione, e da un andamento stagionale ed un ciclo giornaliero che presentano notevoli differenze tra l'estate e l'inverno e tra il giorno e la notte. I massimi valori 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 2015 è stato più favorevole del 2014 all'accumulo di PM_{10} nell'inverno e di ozono in estate con condizioni favorevoli che si sono protratte spesso per molti giorni. Tali condizioni sono state le principali cause dell'aumento dei valori massimi registrati per molti inquinanti.

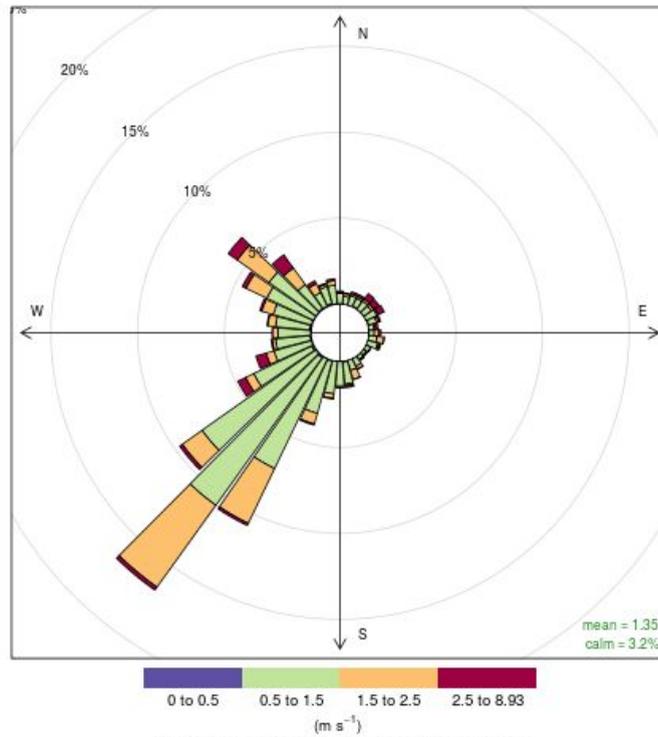
Rosa dei venti annuale giornaliera



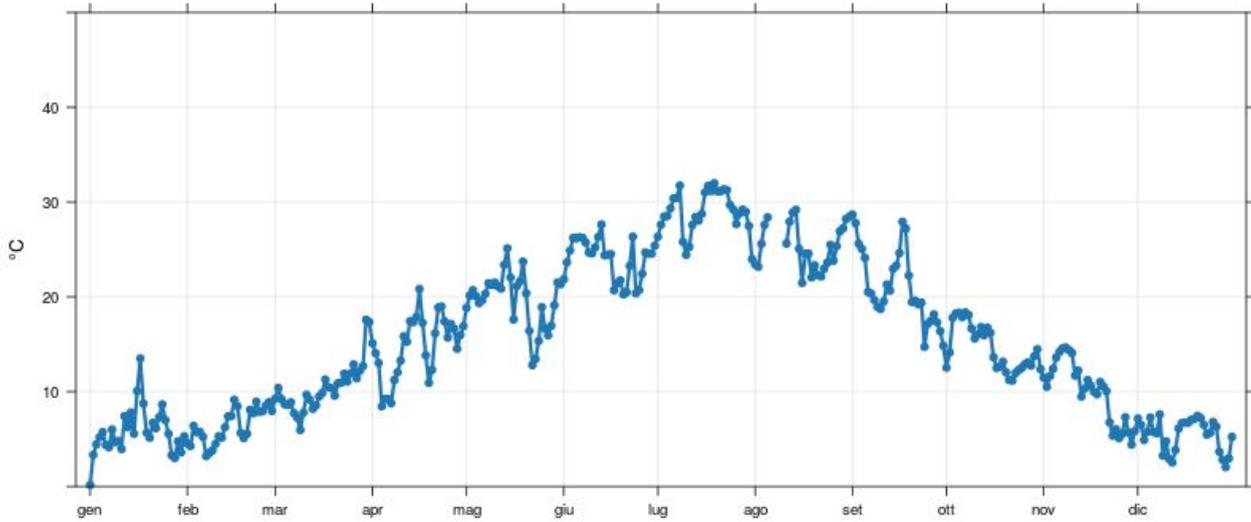
Rosa dei venti annuale notturna



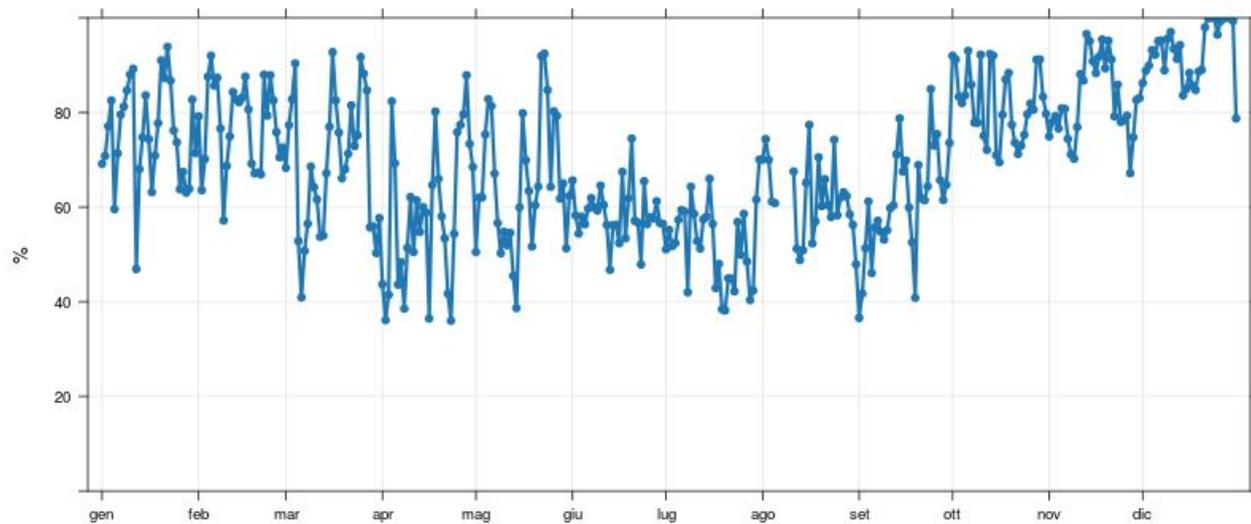
Rosa dei venti annuale diurna



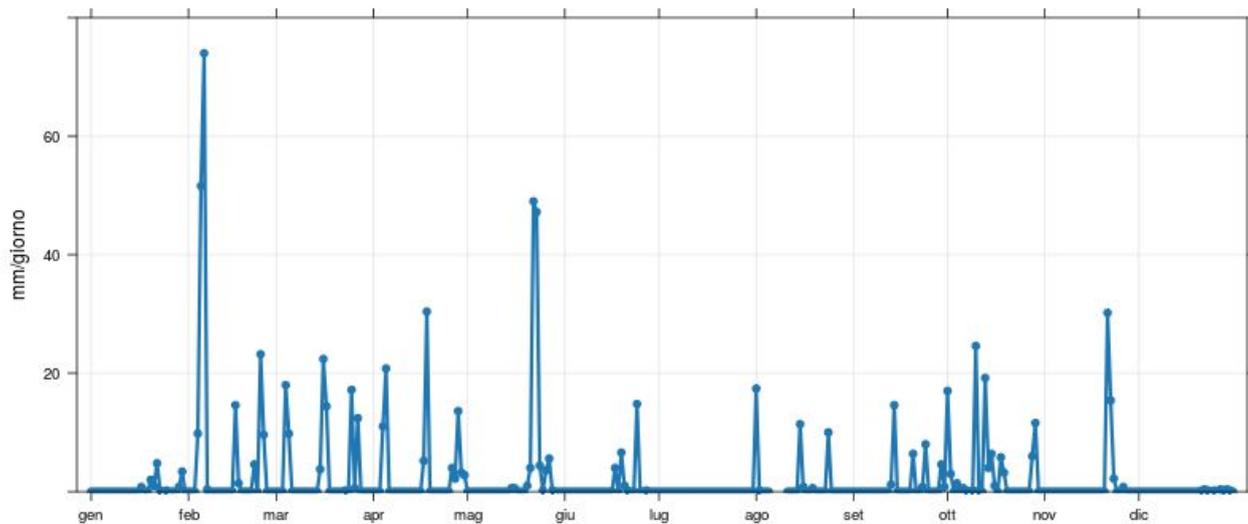
Temperatura media giornaliera



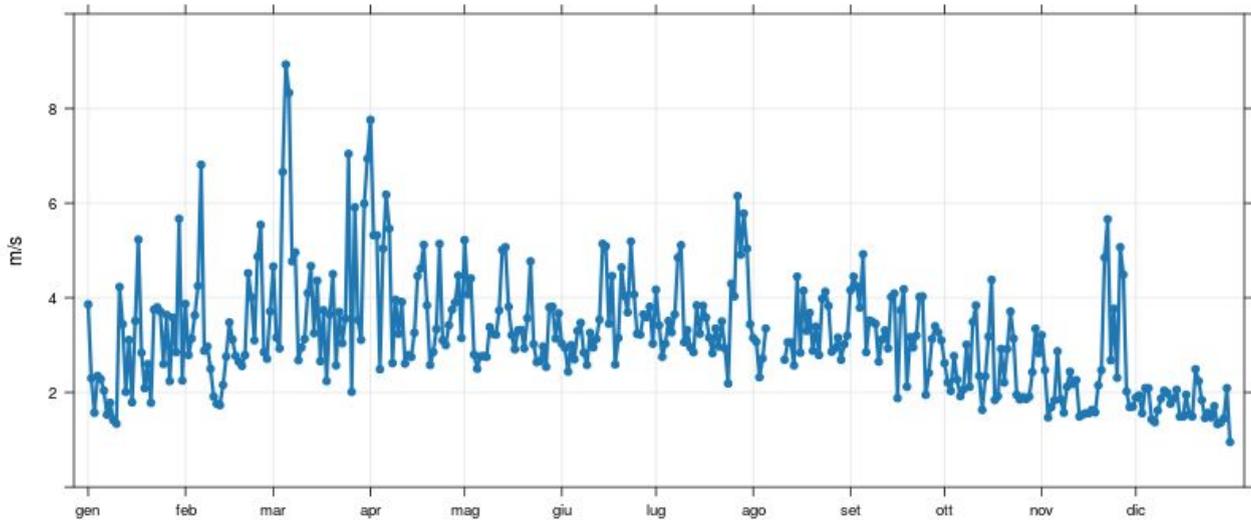
Umidità relativa media giornaliera



Pioggia

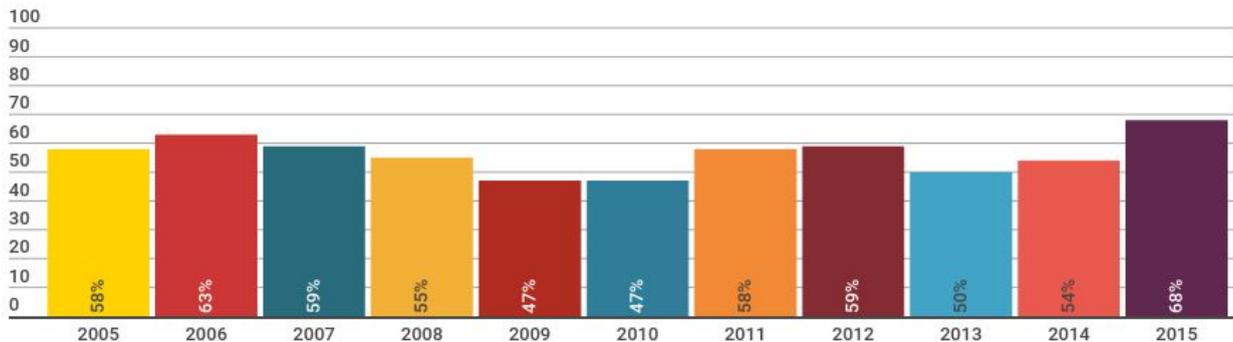


Velocità vento - massimi giornalieri



Giorni favorevoli all'accumulo di PM10

% di giorni favorevoli all'accumulo di PM10 sul totale dei giorni del periodo gennaio-marzo e ottobre-dicembre per ciascun anno (2005-2015)



PM10 e PM2.5: concentrazione media annua

Concentrazione media annua (microgrammi per metro cubo), mediana dei dati da stazioni di fondo urbano e suburbano per PM10 e PM2,5 negli anni 2005-2015

