



Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia

Anno 2017

ARPA Puglia
Centro Regionale Aria
Ufficio Qualità dell'Aria di Bari
Corso Trieste, 27 – Bari

Dati elaborati e relazione redatta da:
Lorenzo Angiuli, Paolo Dambruoso, Fiorella Mazzone e Livia Trizio
Centro Regionale Aria – Ufficio Qualità dell’Aria di Bari

Relazione revisionata da:
Roberto Giua
Direttore del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia

I dati di qualità dell’aria sono validati dal personale del Centro Regionale Aria:

i dati delle province di Bari, BAT e Foggia: Ufficio Qualità dell’Aria di Bari
sono validati da Paolo Dambruoso, Fiorella Mazzone, Livia Trizio, Lorenzo Angiuli

i dati delle province di Brindisi, Lecce, Taranto: Ufficio Qualità dell’Aria di BR-LE-TA
sono validati da: Pietro Caprioli, Daniele Cornacchia, Maria Mantovan,
Aldo Pinto, Gaetano Saracino, Alessandra Nocioni

INDICE

1. <u>Introduzione</u>	pag. 4
2. <u>Normativa di riferimento</u>	pag. 5
3. <u>Rete di monitoraggio</u>	pag. 6
4. <u>PM10</u>	pag. 8
5. <u>PM2.5</u>	pag.15
6. <u>NO2</u>	pag. 18
7. <u>O3</u>	pag. 20
8. <u>Benzene</u>	pag. 23
9. <u>CO</u>	pag. 24
10. Benzo(a)Pirene	pag. 25
11. <u>Conclusioni</u>	pag. 26
Allegati	pag. 28
Allegato 1: concentrazioni giornaliere e andamenti temporali 2010-2017	pag. 29
Allegato 2: efficienza strumentale nel 2017	pag. 84

1. Introduzione

Il monitoraggio della qualità dell'aria è condotto da ARP Puglia attraverso la **Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA)**, costituita da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private).

La **Relazione Annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia** riporta i dati della qualità dell'aria regionale registrati nel 2017 dalla **RRQA**.

Nella prima parte vengono mostrati i dati degli inquinanti e il loro andamento nel periodo 2010-2017. Gli allegati riportano un approfondimento dei dati e informazioni sull'efficienza strumentale degli analizzatori impiegati.

2. Normativa di riferimento

La normativa di riferimento è il D. Lgs. 155/2010 (recepimento della direttiva comunitaria 2008/50/CE) entrato in vigore il 13 agosto 2010 e modificato dal D. Lgs. 250 del 24 dicembre 2012.

Inquinante	Tipo di limite	Parametro statistico e periodo di mediazione	Valore
PM10 Particolato con diametro < 10 µm	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 35 volte in 1 anno civile)	Media giornaliera	50 µg/m ³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
PM 2,5 Particolato con diametro <2,5 µm	Limite annuale	Media annuale	25 µg/m ³
NO2 Biossido di azoto	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 18 volte per anno civile)	Media oraria	200 µg/m ³
	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	40 µg/m ³
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria)	Media oraria	400 µg/m ³
O3 - Ozono	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	120 µg/m ³
	Soglia di informazione	Media oraria	180 µg/m ³
	Soglia di allarme	Media oraria	240 µg/m ³
	Valore obiettivo a lungo termine per la protezione della vegetazione	AOT40 calcolato su valori medi orari da maggio a luglio	6000 µg/m ³ * h
CO - Monossido di carbonio	Limite per la protezione della salute umana	Massimo giornaliero di 24 medie mobili su 8 ore	10 mg/m ³
C6H6 - Benzene	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	5 µg/m ³
SO2 Biossido di zolfo	Limite orario per la protezione della salute umana (da non superare più di 24 volte per anno civile)	Media oraria	350 µg/m ³
	Limite di 24h per la protezione della salute umana (da non superare più di 3 volte per anno civile)	Media giornaliera	125 µg/m ³
	Soglia di allarme (valore misurato su 3h consecutive in un sito rappresentativo della qualità dell'aria)	Media oraria	500 µg/m ³
Pb - Piombo	Limite annuale per la protezione della salute umana	Media annuale	0,5 µg/m ³
B(α)P - Benzo(α)pirene	Valore obiettivo	Media annuale	1,0 ng/m ³
Ni - Nichel	Valore obiettivo	Media annuale	20,0 ng/m ³
As - Arsenico	Valore obiettivo	Media annuale	6,0 ng/m ³
Cd - Cadmio	Valore obiettivo	Media annuale	5,0 ng/m ³

3. Rete di monitoraggio regionale

La RRQA (adeguata al D. Lgs. 155/2010 con D.G.R. della regione Puglia 2420/2013) è composta dalle 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), da fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriale (urbana, suburbana e rurale). La tabella che segue riporta la configurazione della rete regionale di qualità dell'aria prevista dalla D.G.R. 2420/2013.

PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO STAZIONE	E (UTM33)	N (UTM33)	PM10	PM2,5	NO2	O3	C6H6	CO	SO2	
BA	Bari	Bari - Caldarola	traffico	658520	4553079	x	x	x		x	x		
		Bari - Carbonara	Fondo	654377	4598816	x		x		x	x	x	
		Bari - Cavour	traffico	657197	4554020	x	x	x		x	x		
		Bari - CUS	Traffico	654877	4555353	x		x	x				
		Bari - Kennedy	Fondo	656105	4551478	x		x	x				
	Altamura	Altamura	Fondo	631558	4520820	x		x	x	x	x		
	Casamassima	Casamassima	Fondo	661589	4535223	x		x	x				
	Modugno	Modugno - ENO2	Industriale	648305	4555516	x	x	x	x			x	
		Modugno - ENO3	Industriale	649647	4549969			x				x	
		Modugno - ENO4	Industriale	650120	4553064	x		x				x	
Molfetta	Molfetta Verdi	traffico	634595	4562323	x		x						
Monopoli	Monopoli - Aldo Moro	Traffico	692701	4535752	x	x	x			x	x		
	Monopoli - Italgreen	Traffico	692229	4537004	x	x	x			x			
BAT	Andria	Andria - via Vaccina	Traffico	609209	4565364	x		x	x	x	x		
	Barletta	Barletta - Casardi	Fondo	607646	4574709	x	x	x	x	x			
	Brindisi	Brindisi - Casale	Fondo	748879	4504259	x	x	x				x	
		Brindisi - Perrino	Fondo	749892	4502036	x		x				x	
		Brindisi - SISRI	Industriale	751700	4501449	x		x			x	x	
		Brindisi - Terminal Passeggeri	Industriale	750422	4503838	x	x	x	x	x	x	x	
		Brindisi - Via dei Mille	traffico	748464	4502808	x		x			x		
		Brindisi - via Taranto	Traffico	749277	4503418	x		x	x	x	x	x	
	Ceglie Messapica	Ceglie Messapica	Fondo	712432	4502847	x	x	x		x	x	x	
	Cisternino	Cisternino	Fondo	703972	4513011	x		x	x			x	
	FrancaVillia	FrancaVillia Fontana	Traffico	719236	4489711			x	x	x	x	x	
	Mesagne	Mesagne	Fondo	737714	4494370	x		x				x	
	San Pancrazio Salentino	San Pancrazio	Fondo	741444	4478597	x		x				x	
	San Pietro V.co	San Pietro V.co	Industriale	754781	4486042	x		x				x	
	Torchiarolo	Torchiarolo - Don Minzoni	Industriale	758842	4486404	x	x	x	x	x	x	x	
Torchiarolo - via Fanin		Industriale	758263	4486545	x	x	x				x		
FG	Foggia	Foggia - Rosati	Fondo	545819	4589475	x	x	x			x		
	Manfredonia	Manfredonia - Mandorli	Traffico	575770	4609022	x		x		x	x		
	Monte S. Angelo	Monte S. Angelo	Fondo	578692	4613137	x		x	x				
	San Severo	San Severo - Az. Russo	Fondo	537644	4599559	x	x	x	x				
	San Severo	San Severo - Posta Principe	Fondo	532294	4609076	x	x	x	x		x		
LE	Lecce	Lecce - P.zza Libertini	Traffico	769785	4471666	x	x	x		x	x		
		Lecce - S.M. Cerrate	Fondo	764242	4483446	x	x	x	x		x	x	
		Lecce - Via Garigliano	Traffico	769536	4473048	x	x	x		x	x	x	
	Arnesano	Arnesano - Riesci	Fondo	762876	4470790	x		x				x	
	Campi S.na	Campi S.na	Fondo	756857	4476277	x	x	x	x		x		
	Galatina	Galatina	Industriale	770356	4451121		x	x	x		x	x	
	Guagnano	Guagnano - Villa Baldassarre	Fondo	751513	4478431	x		x				x	
Surbo	Surbo - via Croce	Industriale	764807	4478158	x		x				x		
TA	Taranto	Taranto - Archimede	Industriale	689238	4485033	x	x	x			x	x	
		Taranto - Machiavelli	Industriale	688642	4484370	x	x	x		x	x	x	
		Taranto - Paolo VI	Industriale	690889	4488018	x	x	x		x	x	x	
		Taranto - San Vito	Fondo	688778	4477122	x		x			x	x	
		Taranto - Talsano	Fondo	693783	4475985	x		x	x			x	
	Taranto - Via Alto Adige	Traffico	691924	4481337	x	x	x			x	x		
	Statte	Statte - Ponte Wind	Industriale	684114	4488423	x		x			x	x	
		Statte - via delle Sorgenti	Industriale	686530	4492525	x		x	x		x	x	
	Grottaglie	Grottaglie	Fondo	705279	4490271	x		x	x		x	x	
	Martina Franca	Martina Franca	Traffico	697012	4508162	x		x	x		x		
Massafra	Massafra	Industriale	679111	4495815			x	x	x		x		

Tabella 1 – RRQA

La figura che segue riporta la collocazione delle 53 stazioni di monitoraggio della RRQA.

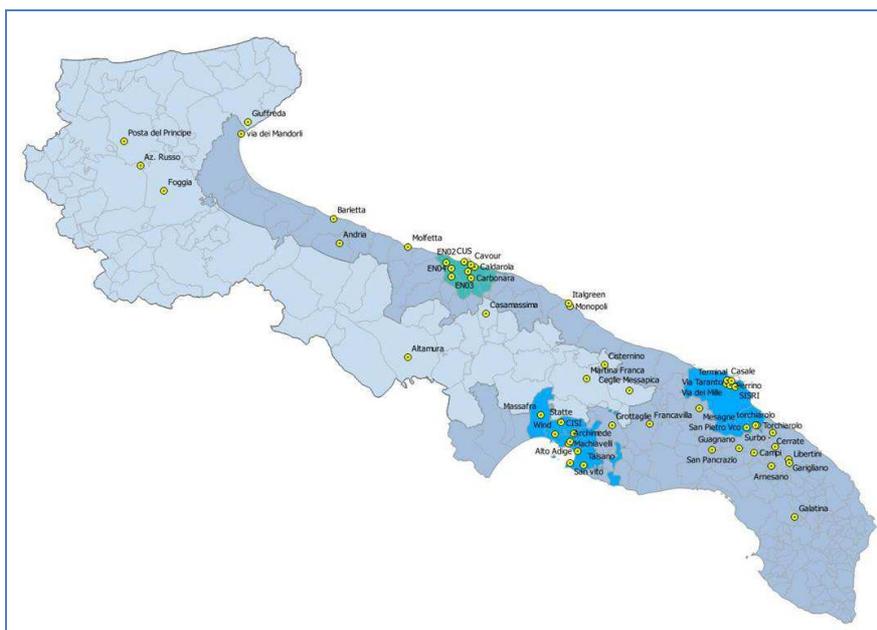


Figura 2 - RRQA

Oltre agli inquinanti riportati in figura 1, nelle stazioni di monitoraggio Bari-Kennedy, Molfetta-Verdi, Barletta-Casardi, Foggia-Rosati, Monte Sant'Angelo-Ciuffreda, Taranto-Machiavelli, Taranto-Alto Adige, Taranto-Talsano, Lecce-Garigliano, vengono monitorati anche Idrocarburi Policiclici Aromatici e i metalli pesanti normati dal D. Lgs.155/10.

4. PM10

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dati			
Particolato (PM ₁₀)	S	ARPA Puglia			
Obiettivo	Disponibilità dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto dei limiti normativi (D.Lgs. n. 155/10)	***	2002-2017	R	😊	↑

Il PM₁₀ è l'insieme di particelle con diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (10⁻⁶ m). Il PM₁₀ può penetrare nell'apparato respiratorio, generando impatti sanitari la cui gravità dipende, oltre che dalla quantità, dalla tipologia delle particelle. Il PM₁₀ si distingue in primario, generato direttamente da una fonte emissiva (antropica o naturale), e secondario, derivante cioè da altri inquinanti presenti in atmosfera attraverso reazioni chimiche. Il D. Lgs 155/10 fissa due valori limite per il PM₁₀: la media annua di 40 µg/m³ e la media giornaliera di 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte nel corso dell'anno solare.

4.1 Il PM10 nel 2017

Le figure 3 e 4 riportano le concentrazioni medie annuali registrate rispettivamente nei siti di monitoraggio industriali/traffico e di fondo. Il limite sulla media annuale viene rispettato in tutti i siti. La concentrazione annuale più elevata (32 µg/m³) è stata registrata a Torchiarolo-Don Minzoni, la più bassa (13 µg/m³) nel sito di Candela – Ex Scuola. Il valore medio registrato sul territorio regionale è stato di 22 µg/m³.

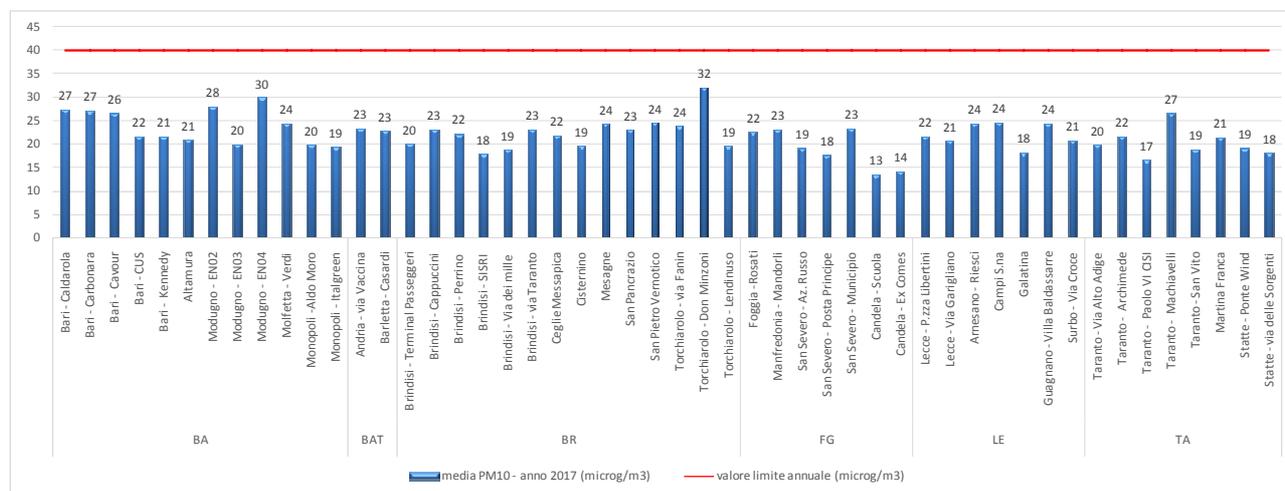


Figura 3: valori medi annui di PM10 (µg/m³) nei siti di monitoraggio da traffico e industriali – 2017

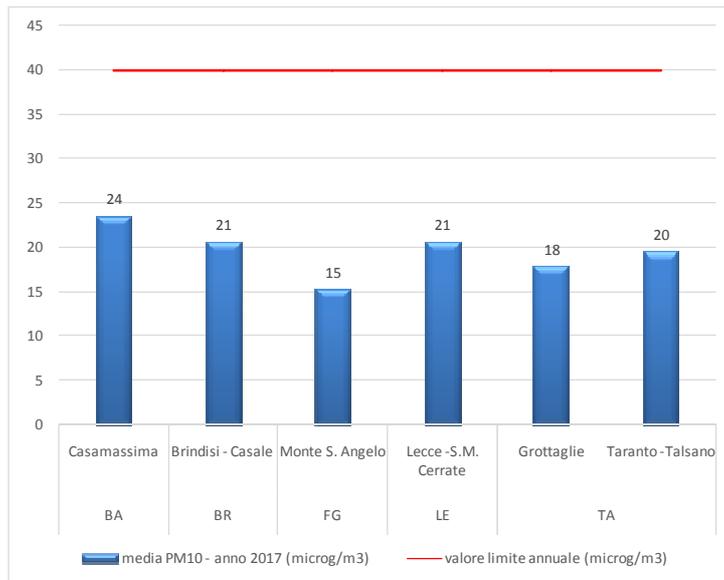


Figura 4: valori medi annui di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nelle stazioni di fondo – 2017

La figura 5, relativa alle stazioni industriali e da traffico, e la figura 6, relativa a quelle di fondo, mostrano il numero dei superamenti del limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Come negli anni precedenti, questa soglia è stata superata solo nel sito di Torchiarolo- Don Minzoni (42 superamenti) dove è ormai appurato il contributo predominante delle emissioni da combustione di biomassa alle concentrazioni di particolato nei mesi invernali.

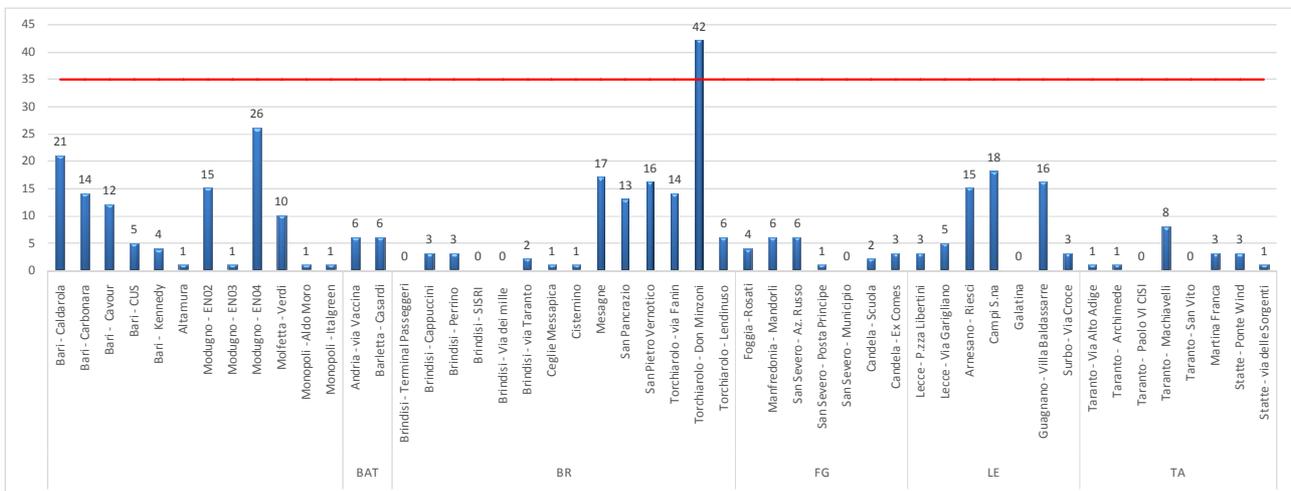


Figura 5: superamenti del limite giornaliero per il PM10 -stazioni da traffico e industriali – 2017

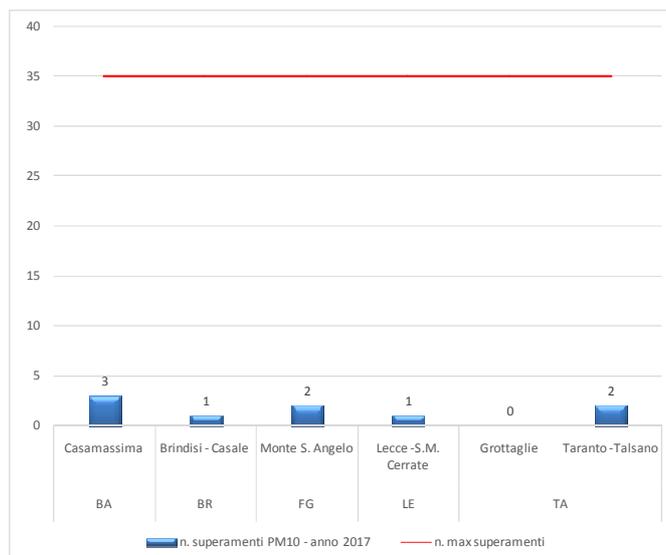


Figura 6: superamenti del limite giornaliero per il PM10 -stazioni di fondo – 2017

I valori delle figure 5 e 6 rappresentano i superamenti totali da cui vanno sottratti quelli dovuti alle avvezioni di polveri sahariane¹, riportati nelle figure 7 e 8.

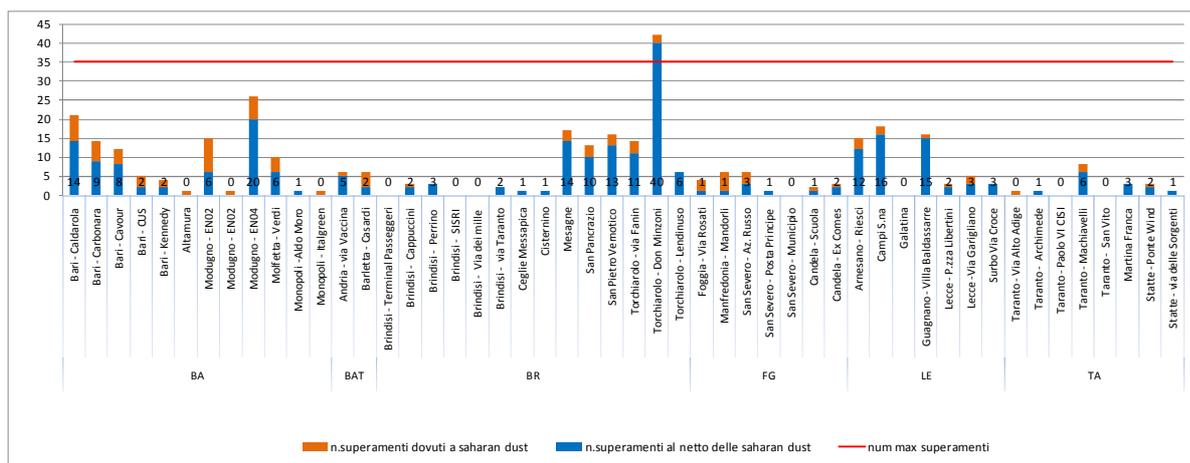
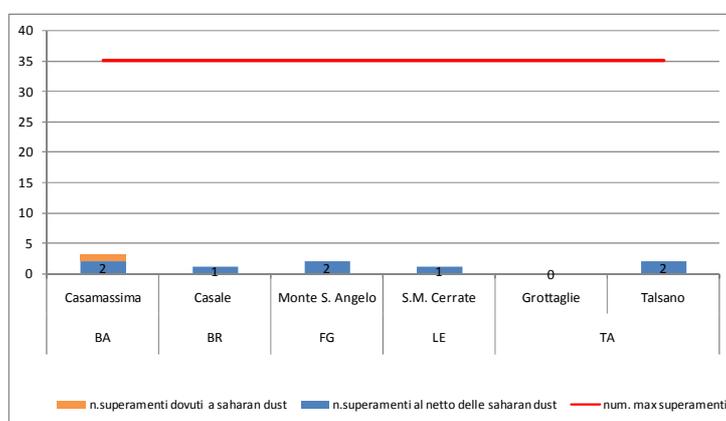


Figura 7: superamenti del limite giornaliero per il PM10 al netto delle avvezioni sahariane -stazioni da traffico e industriali – 2017



¹ La Direttiva sulla Qualità dell’Aria 2008/50/CE permette agli Stati Membri di sottrarre il contributo delle fonti naturali ai livelli di PM10, prima di confrontare questi ultimi ai limiti di legge.

Figura 8: superamenti del limite giornaliero per il PM10 al netto delle avvezioni sahariane -stazioni di fondo – 2017

La tabella 3 riporta il numero dei superamenti del limite giornaliero di concentrazione lordo e al netto delle avvezioni sahariane per tutti i siti di monitoraggio attivi nel 2017.

Nelle figure seguenti sono mostrati i box plot con la mediana, il minimo, il massimo, il 25° e 75° percentile delle concentrazioni di PM10 registrati in ogni sito di monitoraggio. Si osserva una sostanziale uniformità di distribuzione del PM10, con un picco di concentrazione nella provincia di Brindisi (San Pietro Vernotico) dove la massima concentrazione registrata è stata 180 µg/m³.

stazioni traffico e industriali						
Prov	Stazione	n. superamenti PM10 - anno 2017	n. max superamenti	n.superamenti al netto delle saharan dust	n.superamenti dovuti a saharan dust	
BARI	Bari - Caldarola	21	35	14	7	
	Bari - Carbonara	14	35	9	5	
	Bari - Cavour	12	35	8	4	
	Bari - CUS	5	35	2	3	
	Bari - Kennedy	4	35	2	2	
	Altamura	1	35	0	1	
	Modugno - EN02	15	35	6	9	
	Modugno - EN02	1	35	0	1	
	Modugno - EN04	26	35	20	6	
	Molfetta - Verdi	10	35	6	4	
	Monopoli - Aldo Moro	1	35	1	0	
Monopoli - Italgreen	1	35	0	1		
BAT	Andria - via Vaccina	6	35	5	1	
	Barletta - Casardi	6	35	2	4	
BRINDISI	Brindisi - Terminal Passeggeri	0	35	0	0	
	Brindisi - Cappuccini	3	35	2	1	
	Brindisi - Perrino	3	35	3	0	
	Brindisi - SISRI	0	35	0	0	
	Brindisi - Via dei mille	0	35	0	0	
	Brindisi - via Taranto	2	35	2	0	
	Ceglie Messapica	1	35	1	0	
	Cisternino	1	35	1	0	
	Mesagne	17	35	14	3	
	San Pancrazio	13	35	10	3	
	San Pietro Vernotico	16	35	13	3	
	Torchiarolo - via Fanin	14	35	11	3	
	Torchiarolo - Don Minzoni	42	35	40	2	
	Torchiarolo - Lendinuso	6	35	6	0	
	Foggia - Via Rosati	4	35	1	3	
	FOGGIA	Manfredonia - Mandorli	6	35	1	5
		San Severo - Az. Russo	6	35	3	3
San Severo - Posta Principe		1	35	1	0	
San Severo - Municipio		0	35	0	0	
Candela - Scuola		2	35	1	1	
Candela - Ex Comes		3	35	2	1	
LECCE	Arnesano - Riesci	15	35	12	3	
	Campi S.na	18	35	16	2	
	Galatina	0	35	0	0	
	Guagnano - Villa Baldassarre	16	35	15	1	
	Lecce - P.zza Libertini	3	35	2	1	
	Lecce - Via Garigliano	5	35	3	2	
	Surbo Via Croce	3	35	3	0	
	TARANTO	Taranto - Via Alto Adige	1	35	0	1
Taranto - Archimede		1	35	1	0	
Taranto - Paolo VI CISI		0	35	0	0	
Taranto - Machiavelli		8	35	6	2	
Taranto - San Vito		0	35	0	0	
Martina Franca		3	35	3	0	
Statte - Ponte Wind		3	35	2	1	
Statte - via delle Sorgenti		1	35	1	0	
stazioni di fondo						
Prov	Stazione	n. superamenti PM10 - anno 2017	num. max superamenti	n.superamenti al netto delle saharan dust	n.superamenti dovuti a saharan dust	
BARI	Casamassima	3	35	2	1	
BRINDISI	Casale	1	35	1	0	
FOGGIA	Monte S. Angelo	2	35	2	0	
LECCE	S.M. Cerrate	1	35	1	0	
TARANTO	Grottaglie	0	35	0	0	
	Talsano	2	35	2	0	

Tabella 3: superamenti del limite giornaliero di PM10, totali e al netto delle avvezioni sahariane – anno 2017

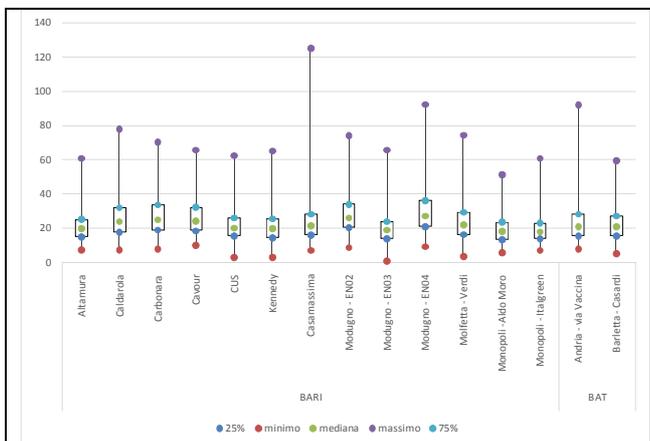


Figura 9: box plot delle concentrazioni di PM10 (µg/m³) – prov BA e BAT

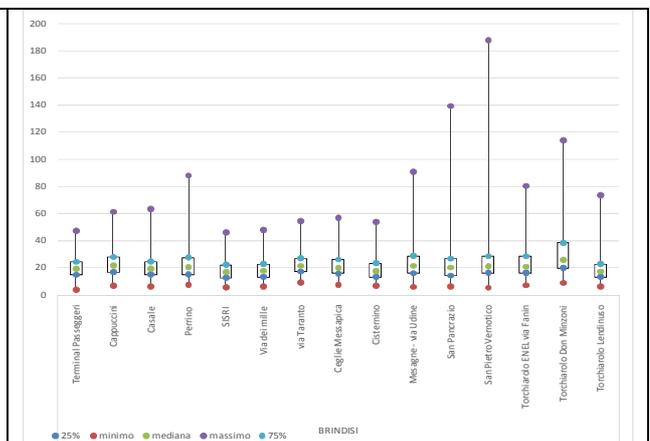


Figura 10: box plot delle concentrazioni di PM10 (µg/m³) – prov. BR

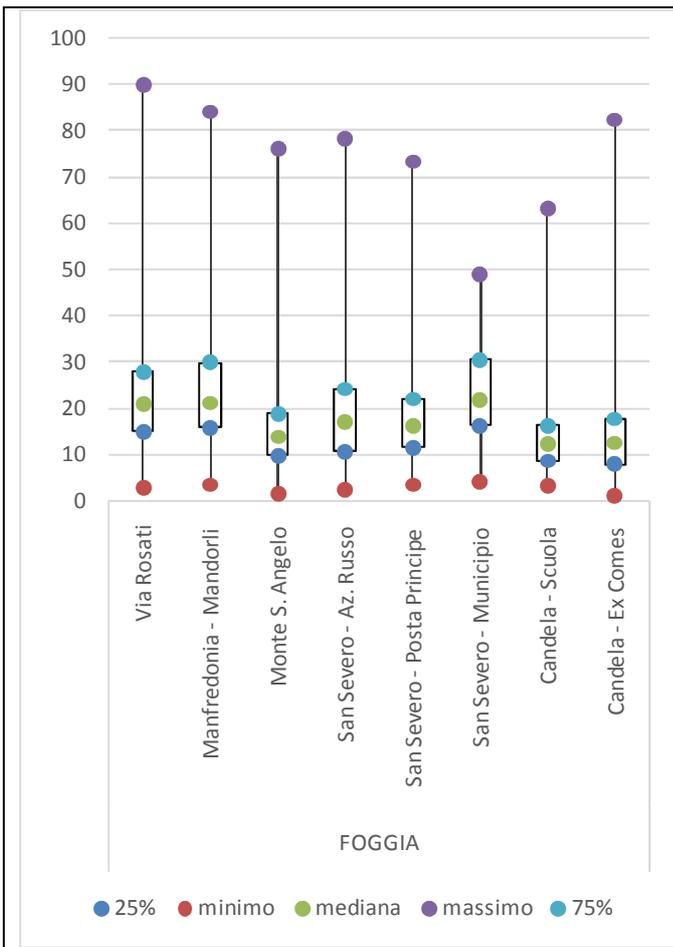


Figura 11: box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – prov. FG

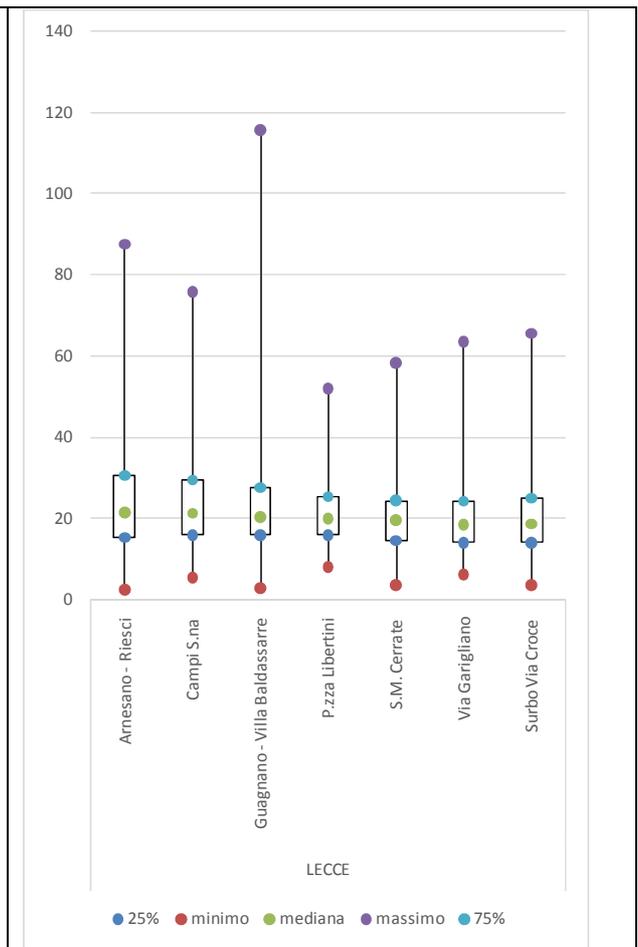


Figura 12: box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – prov. LE

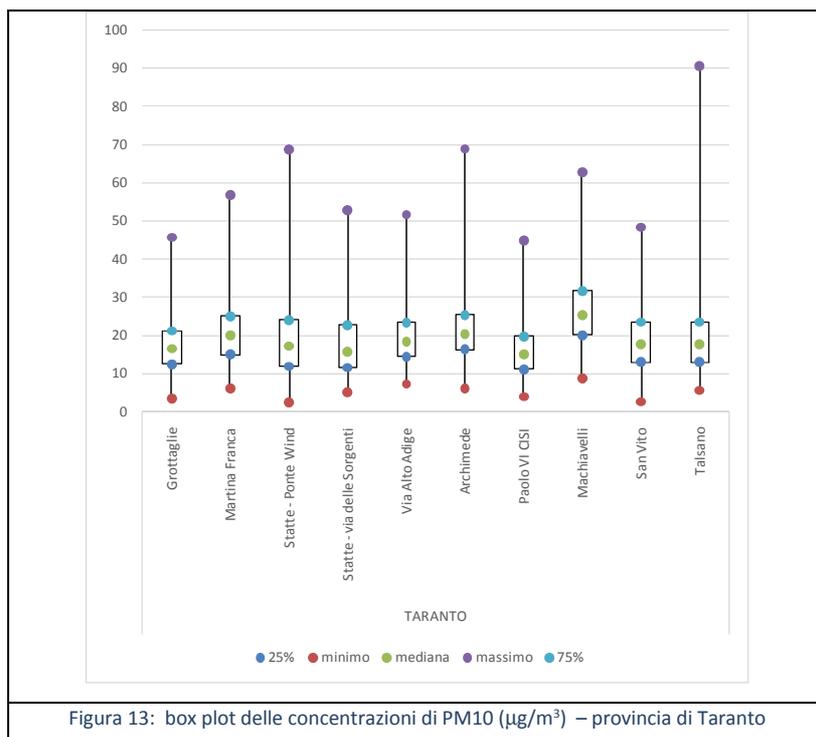


Figura 13: box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – provincia di Taranto

4.2 Trend di concentrazione 2010-2017

La valutazione dell'andamento delle concentrazioni di PM10 è stato condotto secondo il metodo di Theil-Sen² utilizzando il pacchetto software R. Il risultato viene presentato in forma sintetica nel grafico a barre di figura 14, nella quale i cerchi indicano il trend, il colore esprime la significatività statistica (verde=diminuzione significativa; rosso=aumento significativo; grigio=trend non significativo). La barra gialla identifica l'intervallo di confidenza del 95%.

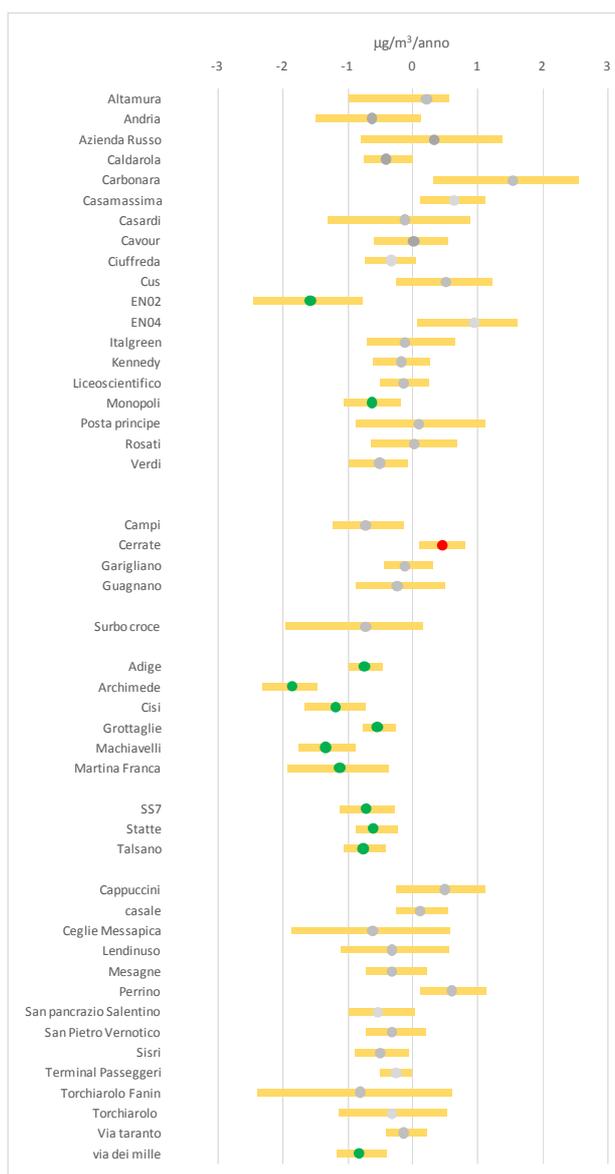


Figura 14: Stima del trend delle concentrazioni giornaliere di PM10, 2010-2017

² Il concetto alla base del metodo Theil-Sen è il seguente: date n coppie di valori x e y, viene calcolata la pendenza per ogni coppia di punti. La funzione Theil Sen restituisce la mediana di tutte le pendenze così calcolate. Il vantaggio dello stimatore di Theil-Sen è che tende a produrre intervalli di confidenza accurati anche quando i dati non sono distribuiti normalmente e nel caso di eteroschedasticità (varianza dell'errore non costante). Inoltre, è un metodo robusto rispetto agli outliers che tiene conto anche del fatto che le serie storiche di dati di qualità dell'aria sono autocorrelate

Per il PM10 la tendenza è di una generale stabilità delle concentrazioni. Solo 1 stazione (Lecce - S.M. Gerrate) mostra un trend in aumento significativo da un punto di vista statistico. Dalla distribuzione per province dei dati si nota che il trend di diminuzione è più evidente nella provincia di Taranto.

La figura 15 mostra il confronto tra le concentrazioni del 2017 e quelle dell'anno precedente. Rispetto al 2016 si osserva un generalizzato decremento delle concentrazioni medie annuali in tutte le province, verosimilmente anche a causa di condizioni meteorologiche favorevoli alla dispersione degli inquinanti.

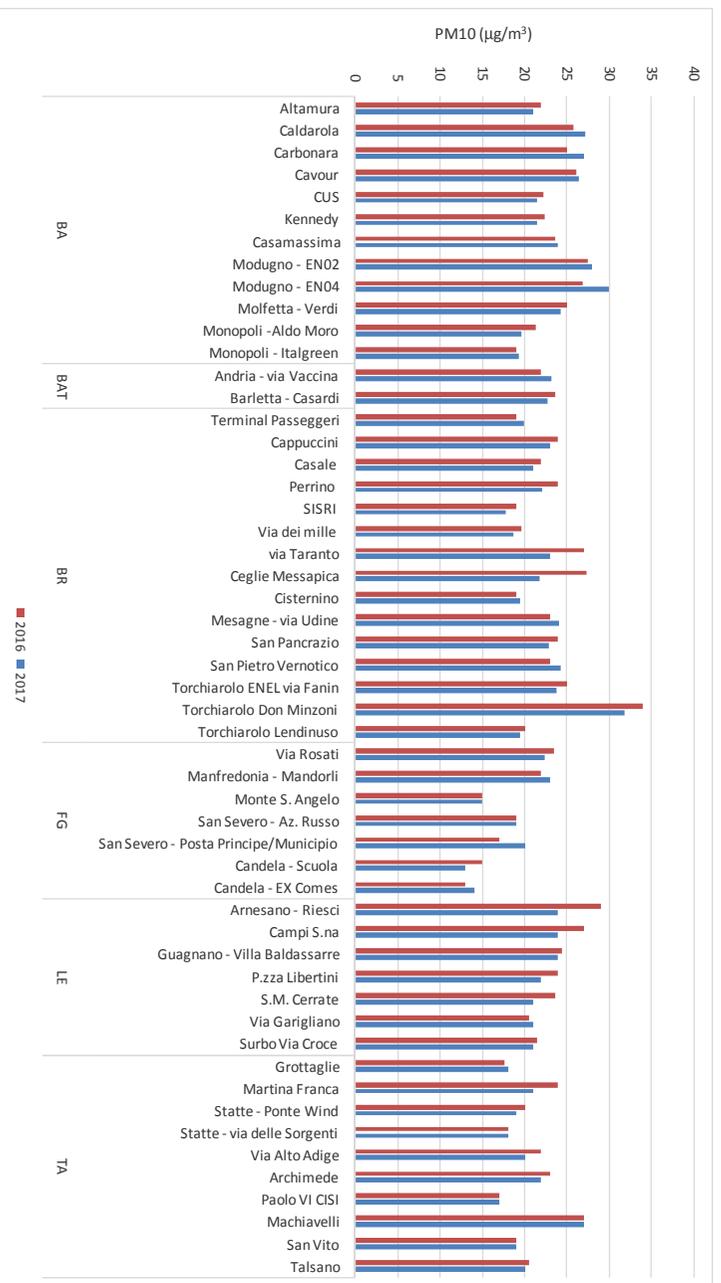


Figura 15: PM10 (µg/m³) – confronto tra medie annuali 2016 e 2017

5. PM2.5

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dati			
Particolato (PM _{2.5})	S	ARPA Puglia			
Obiettivo	Disponibilità dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto dei limiti normativi (D.Lgs. n. 155/10)	**	2010-2017	R	😊	↑

Il PM_{2.5} è l'insieme di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 µm (10⁻⁶ m). Analogamente al PM₁₀, il PM_{2.5} può avere origine naturale o antropica e può penetrare nell'apparato respiratorio raggiungendone il tratto inferiore (trachea e polmoni). A partire dal 2015 il D. Lgs. 155/10 prevede un valore limite di 25 µg/m³ e un valore limite da fissarsi (tenuto conto del valore indicativo di 20 µg/m³ a partire dal 2020).

5.1 Il PM2.5 nel 2017

Nel 2017 il limite di 25 µg/m³ non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato (23 µg/m³) è stato registrato nel sito di Torchiarolo-Don Minzoni, il più basso a Taranto Paolo VI (9 µg/m³). La media regionale è stata di 14 µg/m³.

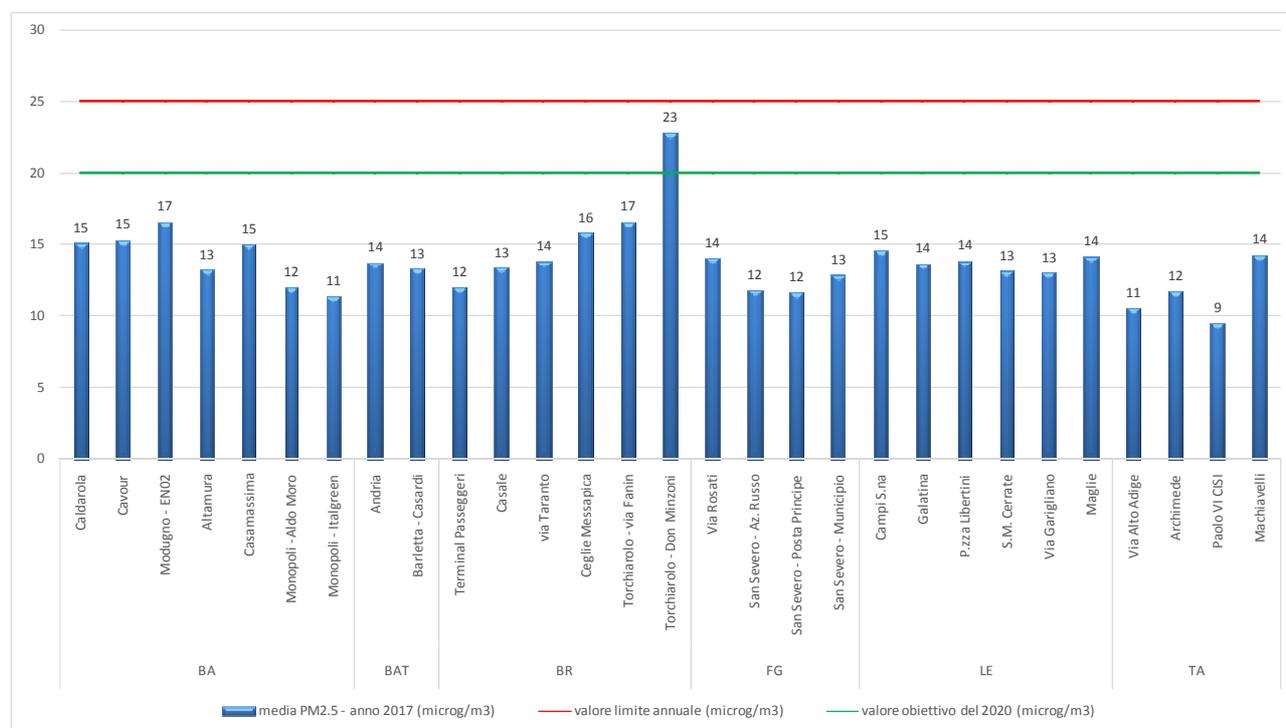


Figura 16: valori medi annui di PM2.5 (µg/m³)

La figura seguente mostra il box plot con l'indicazione di mediana, minimo, massimo, 25° e 75° percentile delle concentrazioni di PM2.5 registrate in ogni sito di monitoraggio. Si osservano la sostanziale uniformità dei valori medi e picchi di concentrazione registrati nei siti di Torchiarolo – Don Minzoni e San Severo – Posta del Principe/Municipio.

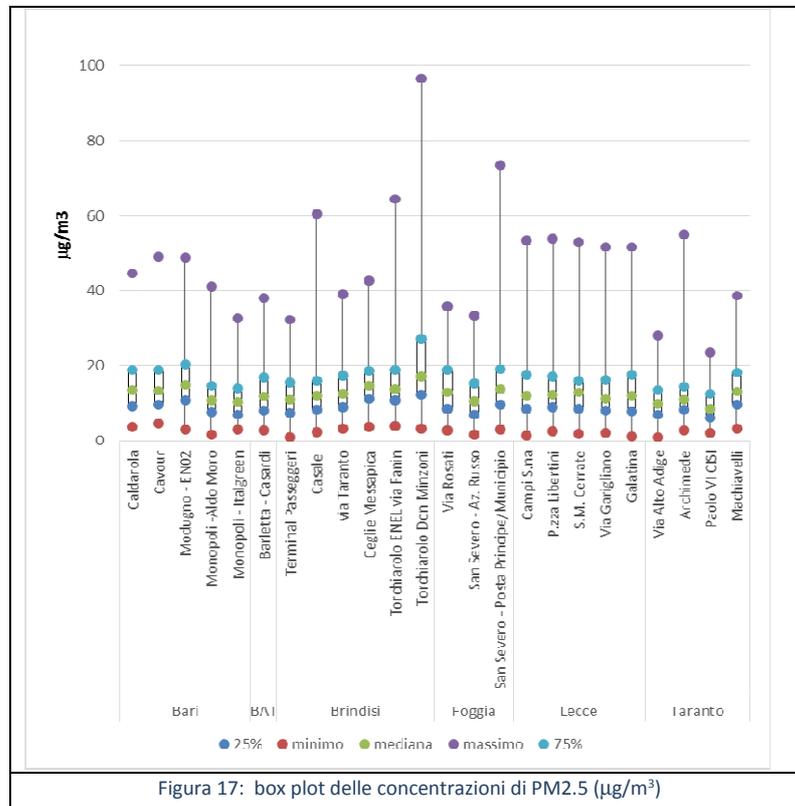


Figura 17: box plot delle concentrazioni di PM2.5 (µg/m³)

5.2 Trend di concentrazione 2010-2017

Come per il PM10, anche per il PM2.5 la valutazione dell'andamento delle concentrazioni nel tempo è stato condotto secondo il metodo di Theil-Sen. Nella figura 18 i cerchi indicano il trend, il colore esprime la significatività statistica (verde=diminuzione significativa; rosso=aumento significativo; grigio=trend non significativo). La barra gialla identifica l'intervallo di confidenza del 95%.

Come per il PM10, anche per il PM2.5 si osserva una generale stabilità del trend delle concentrazioni.

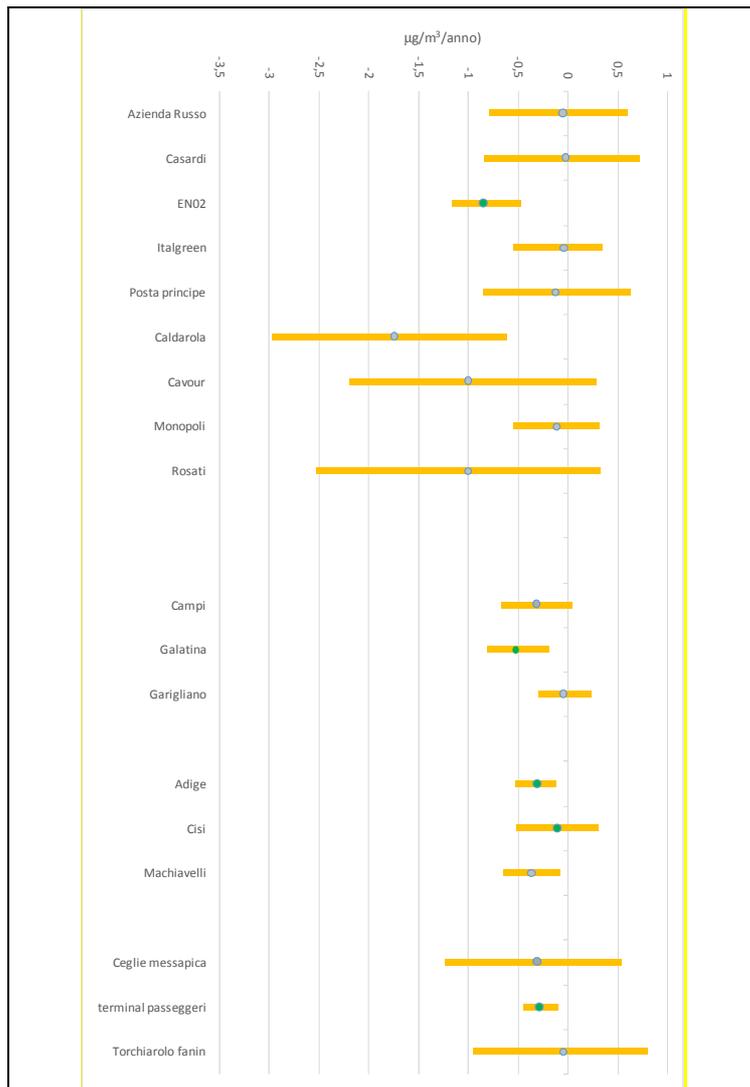


Figura 18: Stima del trend delle concentrazioni giornaliere di PM2.5, 2010-2017

6. NO₂

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dati			
Biossido di azoto (NO ₂)	S	ARPA Puglia			
Obiettivo	Disponibilità dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto dei limiti normativi (D.Lgs. n. 155/10)	***	2002-2017	R	😊	↑

Gli ossidi di azoto, indicati con il simbolo NO_x si formano soprattutto nei processi di combustione ad alta temperatura e rappresentano un sottoprodotto dei processi industriali e degli scarichi dei motori a combustione interna. I limiti previsti dal D. Lgs. 155/10 per l'NO₂ sono la media oraria di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nel corso dell'anno e la media annua di 40 µg/m³.

6.1 L'NO₂ nel 2017

Nel 2017 il limite annuale di concentrazione è stato superato nella stazione da traffico Bari-Cavour. Si tratta di un sito prossimo ad un incrocio stradale interessato da alti volumi di traffico e in cui si sono verificati superamenti anche nel 2015 e nel 2016. Le concentrazioni registrate nelle stazioni di fondo risultano decisamente inferiori (figura 20).

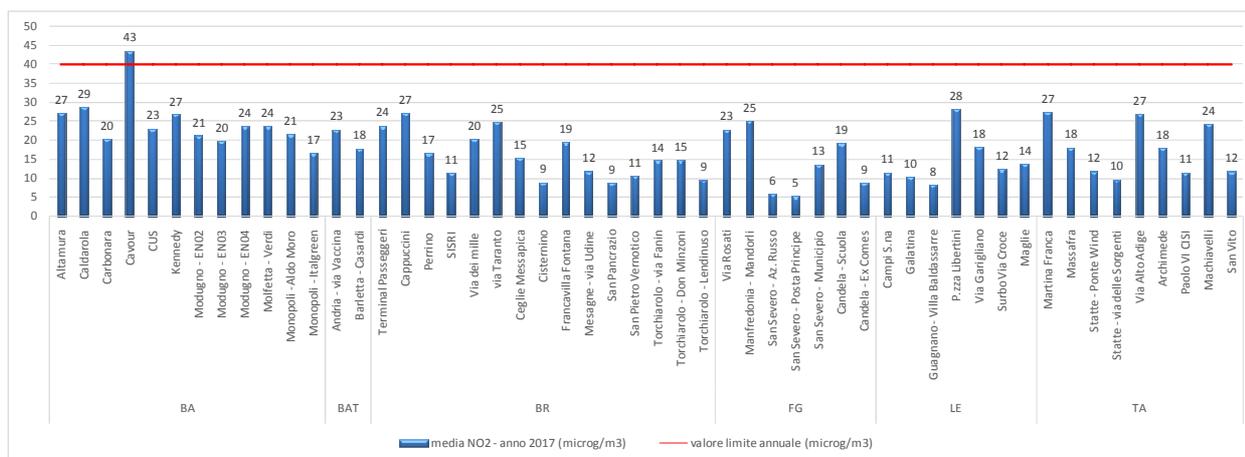


Figura 19: valori medi annui di NO₂ (µg/m³) nelle stazioni da traffico e industriali

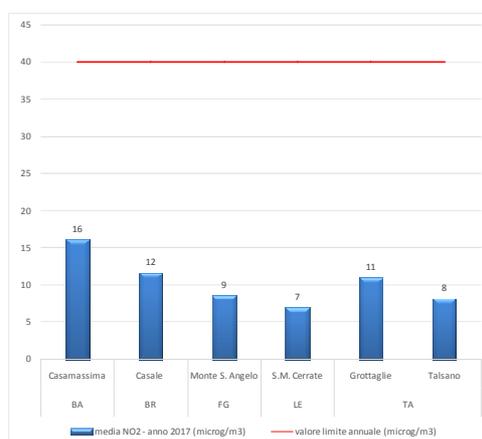


Figura 20: valori medi annui di NO₂ (µg/m³) nelle stazioni di fondo

6.2 Trend di concentrazione 2010-2017

La valutazione dell'andamento delle concentrazioni nel tempo, condotto secondo il metodo di Theil-Sen, mostra una generale tendenza alla diminuzione in tutte le province. Le diminuzioni più rilevanti si è registrata proprio nel sito Bari-Cavour, l'unico nel quale è stato registrato il superamento del valore limite sulla media annuale. Incrementi statisticamente significativi, anche se molto ridotti si sono avuti nella stazione di Ciuffreda-Monte Sant'Angelo, Maglie e Lendinuso.

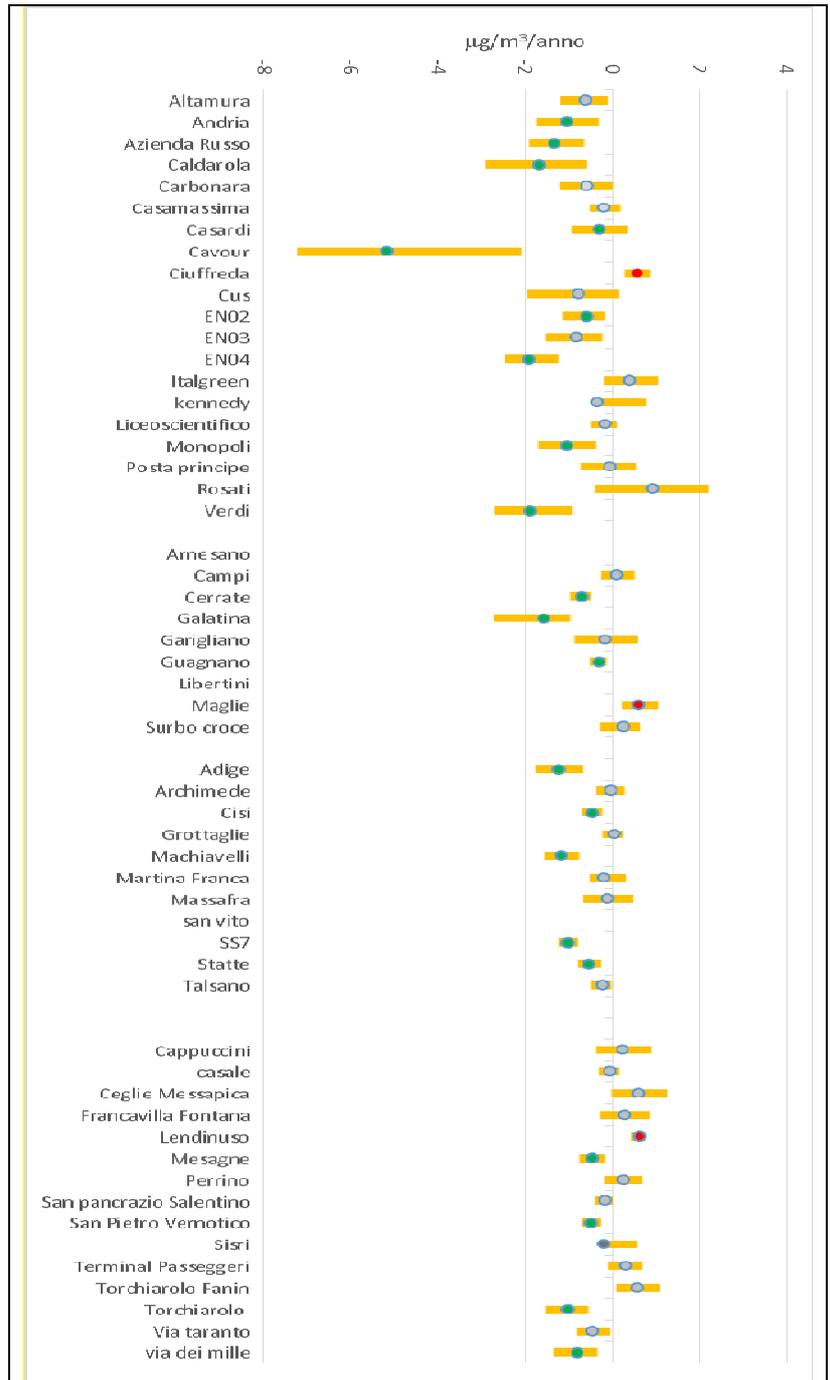


Figura 21: Stima del trend delle concentrazioni giornaliere di NO₂, nel periodo 2010-2017.

7. Ozono

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dati			
Ozono (O ₃)	S	ARPA Puglia			
Obiettivo	Disponibilità dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto dei limiti normativi (D.Lgs. n. 155/10)	***	2002-2017	R	😊	↔

L'ozono è un inquinante secondario che si forma in atmosfera attraverso reazioni fotochimiche tra altre sostanze (tra cui gli ossidi di azoto e i composti organici volatili). Dal momento che il processo di formazione dell'ozono è catalizzato dalla radiazione solare, le concentrazioni più elevate si registrano nelle aree soggette a forte irraggiamento e nei mesi più caldi dell'anno. Il D. Lgs. 155/10 fissa un valore bersaglio per la protezione della salute umana pari a 120 µg/m³ sulla media mobile delle 8 ore, da non superare più di 25 volte l'anno.

Il valore bersaglio per la protezione della salute umana è stato superato in tutte le Province. Il numero più alto di superamenti (167) è stato registrato a San Severo –Posta del Principe/Municipio (FG).

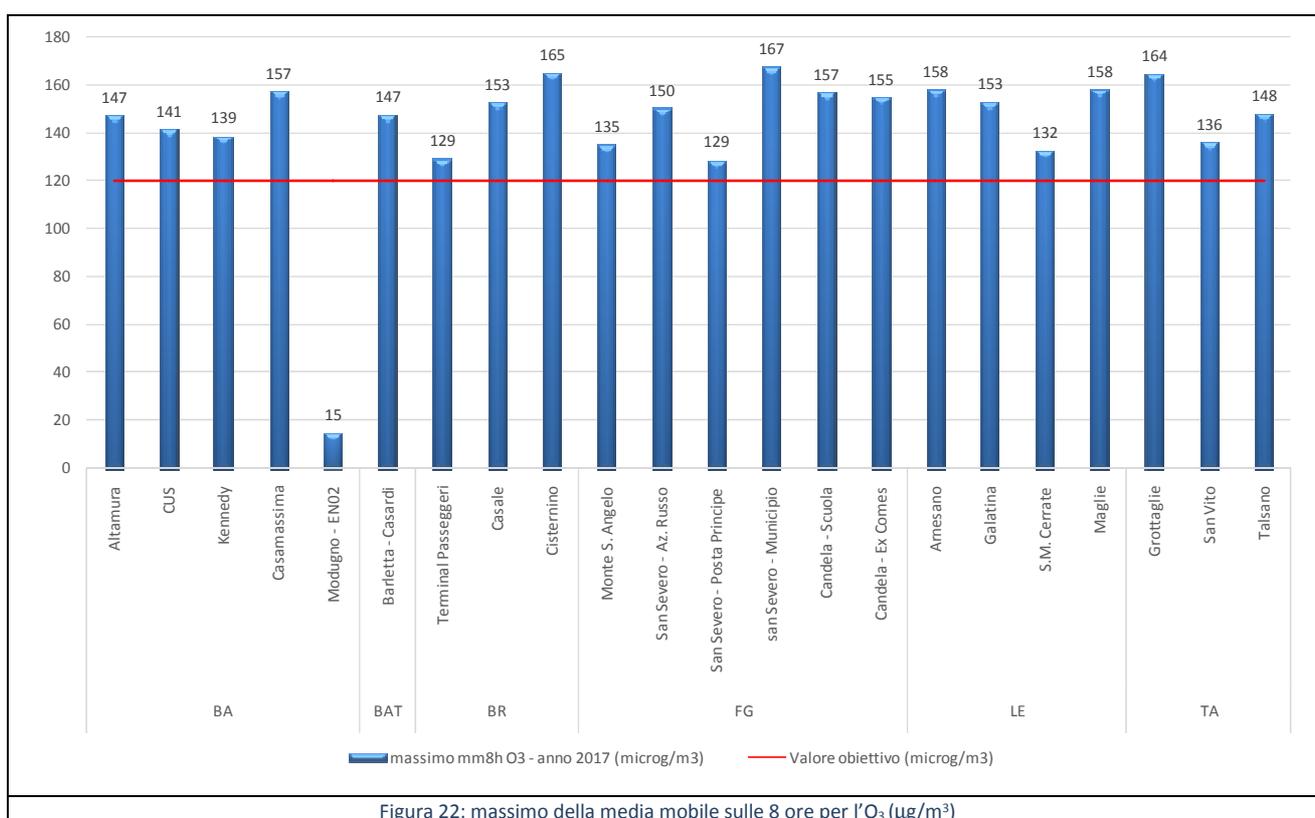
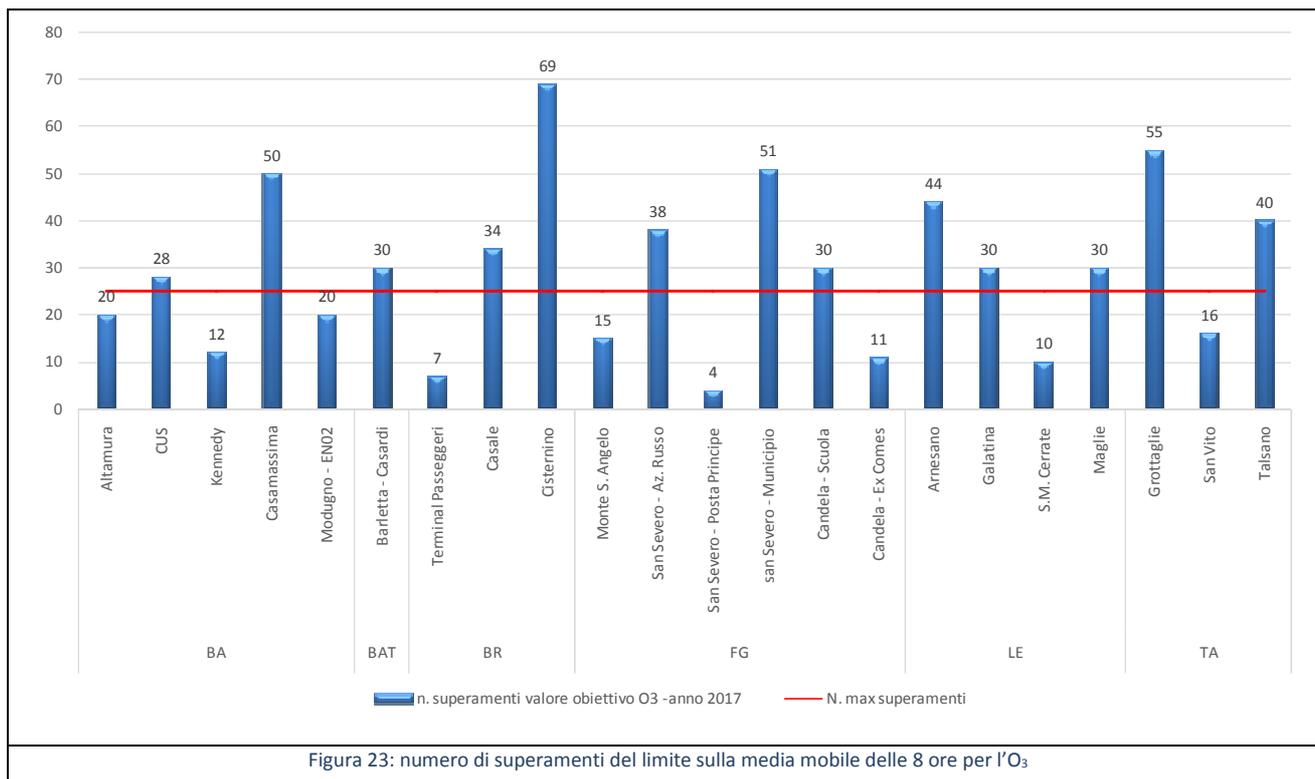


Figura 22: massimo della media mobile sulle 8 ore per l'O₃ (µg/m³)



La figura che segue riporta i valori di AOT 40 (Accumulation Over Threshold of 40 ppb)³ per le stazioni di fondo. Ad esclusione della stazione di Brindisi - Terminal Passeggeri e Monte S. Angelo – Suolo Ciufreda (FG), il limite è stato ampiamente superato in tutti i siti di monitoraggio.

³ Questo indicatore, calcolato sommando le differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 µg/m³ e il valore di 80 µg/m³ misurate tra le ore 8:00 e le ore 20:00 dei mesi da maggio a luglio, viene utilizzato per valutare il raggiungimento degli obiettivi di protezione della vegetazione. Il valore bersaglio è fissato in 18000 µg/m³*h e viene valutato solo nelle stazioni di monitoraggio utilizzate nella valutazione dell'esposizione della vegetazione.

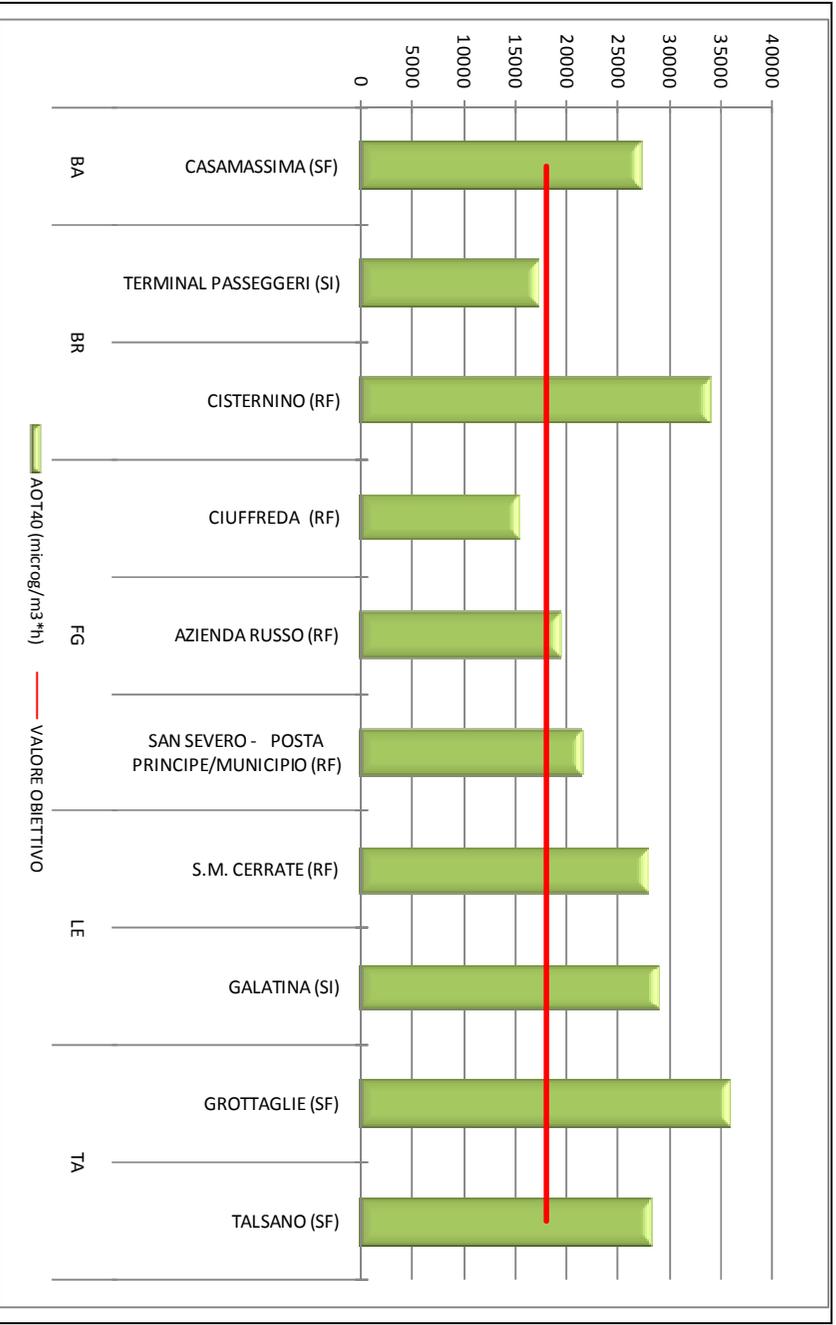


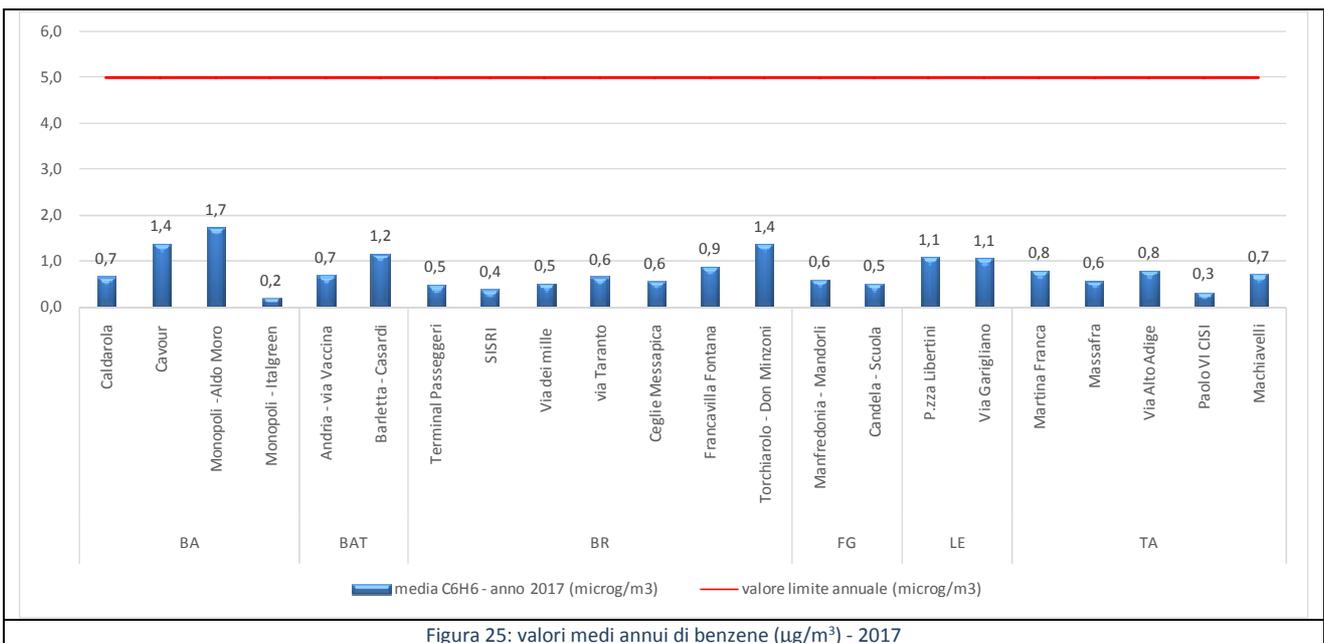
Figura 24: AOT10 (µg/m³) - media degli anni 2013-2017

8. Benzene

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dati			
Benzene	S	ARPA Puglia			
Obiettivo	Disponibilità dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto dei limiti normativi (D.Lgs. n. 155/10)	***	2005-2017	R	😊	↔

Il benzene è un idrocarburo aromatico che, a temperatura ambiente, si presenta come un liquido incolore, dall'odore dolciastro. È una sostanza dall'accertato potere cancerogeno. Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di concentrazione annuo di 5 µg/m³.

Nel 2017, come negli anni precedenti, questo limite non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato è stato registrato Monopoli-via Aldo Moro. La media delle concentrazioni è stata di 0.8µg/m³.



9. CO

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dati			
Monossido di carbonio (CO)	S	ARPA Puglia			
Obiettivo	Disponibilità dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto dei limiti normativi (D.Lgs. n. 155/10)	***	2005-2017	R		↔

Il monossido di carbonio è una sostanza gassosa che si forma per combustione incompleta di materiale organico, ad esempio nei motori degli autoveicoli e nei processi industriali. Il monossido di carbonio può risultare letale per la sua capacità di formare complessi con l'emoglobina più stabili di quelli formati da quest'ultima con l'ossigeno impedendo il trasporto nel sangue. Il D. Lgs 155/2010 fissa un valore limite di 8 mg/m³ calcolato come massimo sulla media mobile delle 8 ore.

Nel 2017 il limite di concentrazione di 10 mg/m³ per il CO non è stato superato in nessuno dei siti di monitoraggio. Tuttavia nel sito Brindisi- Terminal passeggeri è stata registrata una concentrazione massima di 7.38 mg/m³. Una concentrazione elevata è stata registrata anche a Lecce, nel sito di Piazza Libertini caratterizzato da alto volume di traffico autoveicolare.

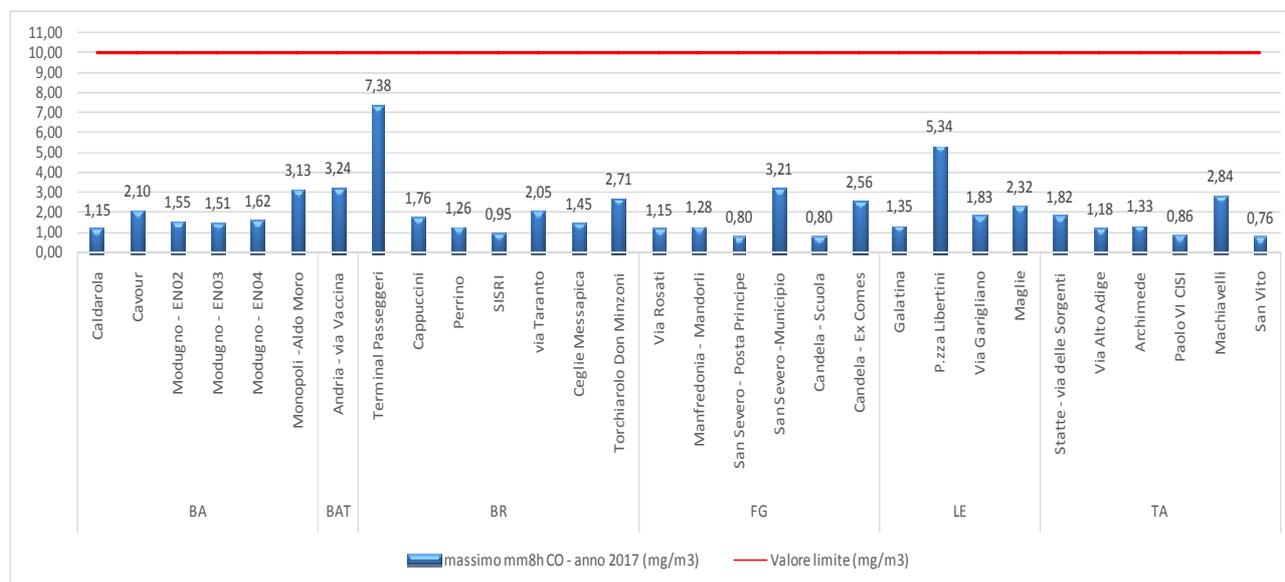


Figura 26: massimo della media mobile sulle 8 ore di CO (µg/m³) - 2017

10. Benzo(a)Pirene

Nome indicatore	DPSIR	Fonte dati			
Benzo(a)Pirene (BaP)	S	ARPA Puglia			
Obiettivo	Disponibilità dati	Copertura		Stato	Trend
		Temporale	Spaziale		
Valutare il rispetto dei limiti normativi (D.Lgs. n. 155/10)	***	2010-2017	R	😊	↔

Il benzo(a)pirene, classificato come cancerogeno per l'uomo (classe 1) dall'Agenzia per la Ricerca sul Cancro (IARC) è il marker della famiglia di inquinanti noti come idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Questa classe di composti è generata dalla combustione incompleta di sostanze organiche durante processi industriali e civili ed è tra i microinquinanti organici più diffusi nell'ambiente. Le principali sorgenti degli IPA sono i processi industriali (trasformazione di combustibili fossili, processi siderurgici, processi di incenerimento, produzione di energia elettrica, ecc.), il traffico autoveicolare e navale, i sistemi di riscaldamento domestico. La normativa prevede la determinazione del Benzo(a)pirene contenuto nel PM10 e fissa un valore obiettivo di 1 ng/m³, da calcolare su base annua

Nel 2017 gli IPA sono stati monitorati in 12 siti distribuiti sul territorio regionale. Alla fase di campionamento del PM10, realizzata con campionatori sequenziali automatici, segue quella di quantificazione del contenuto in IPA, eseguita nei laboratori dipartimentali di ARPA Puglia.

In nessuno dei siti monitorati è stato superato il valore obiettivo. La concentrazione più elevata (0.9 ng/m³) è stata raggiunta nel comune di Torchiarolo, dove nei mesi invernali si registrano valori mensili superiori al valore obiettivo. La coincidenza degli elevati valori di BaP con l'innalzamento dei libelli di PM10 nei mesi invernali conferma la presenza di una sorgente emissiva locale identificabile con la combustione domestica di biomasse.

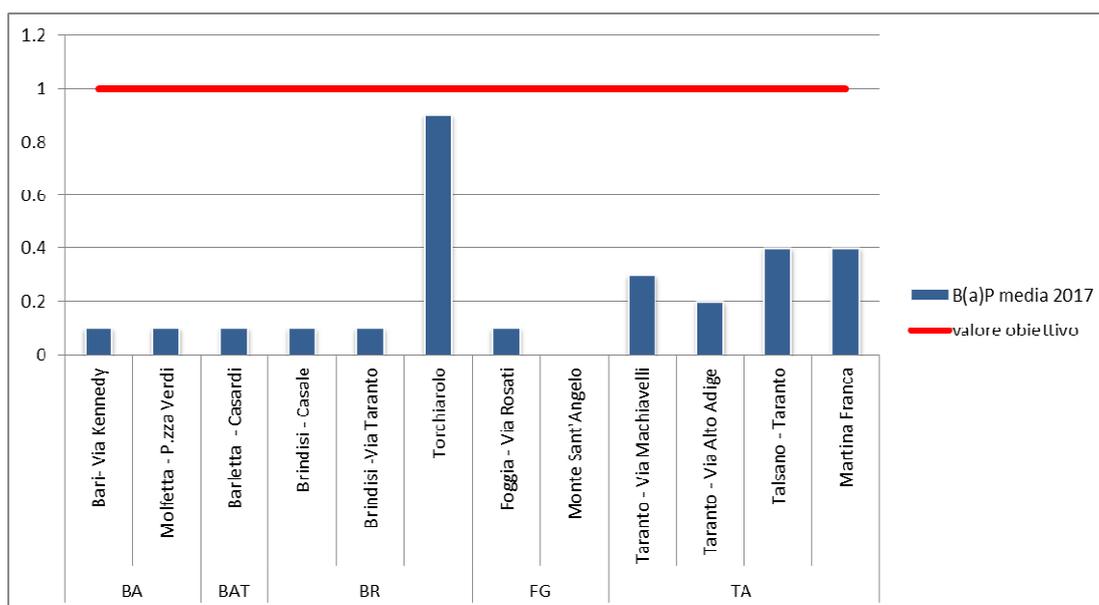


Figura 27: media annuale di Benzo(a)pirene (ng/m³) - 2017

10. CONCLUSIONI

Come nei due anni precedenti, nel 2017 in Puglia sono stati registrati due superamenti dei limiti di qualità dell'aria previsti dal D. Lgs. 155/10: nel comune di Torchiarolo (BR) per il PM10 è stato nuovamente superato il numero massimo di superamenti giornalieri del valore di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (42 superamenti contro i 35 consentiti) mentre nel sito di Bari-Cavour si è registrata una concentrazione media annua di NO_2 di $43 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superiore al massimo consentito di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si tratta di due situazioni molto differenti: mentre a Torchiarolo vi sono evidenze sulla origine da combustione domestica di biomasse delle polveri rilevate nei mesi invernali, nel sito di Bari- Cavour la fonte principale degli ossidi di azoto sono le emissioni degli autoveicoli.

Per il PM10 la concentrazione annuale più elevata ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata registrata a Torchiarolo, la più bassa ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nel sito di fondo Candela - Scuola. Il valore medio registrato di PM10 sul territorio regionale è stato di $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dal 2010 si registra una tendenziale diminuzione delle concentrazioni di questo inquinante con un valore mediano dei trend di PM10 in calo di $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ all'anno. Questo andamento è particolarmente evidente nelle province di Taranto e Brindisi. Solo 4 stazioni mostrano un trend con un aumento significativo da un punto di vista statistico (Bari - Caldarola, Bari-Carbonara, Modugno-EN04, Brindisi-Perrino).

Per il $\text{PM}_{2,5}$, nel 2017 il limite di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato ($23 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato registrato ancora una volta nel sito di Torchiarolo-Don Minzoni, il più basso a Taranto-Paolo VI ($9 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La media regionale è stata di $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Come per il PM10, anche per il $\text{PM}_{2,5}$ si osserva una generale tendenza alla diminuzione con un valore mediano dei trend di $\text{PM}_{2,5}$ in calo di $0,35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ all'anno. A differenza del PM10, tuttavia, per il $\text{PM}_{2,5}$ complessivamente non si osservano trend statisticamente significativi.

Per l' NO_2 , come detto, il limite annuale di concentrazione è stato superato nella stazione da traffico Bari-Cavour. La concentrazione annua più bassa ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata registrata nel sito di fondo di San Severo – Posta del Principe (FG). La media annua regionale è stata di $17 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche per l' NO_2 nel periodo 2010-2017 si osserva una generale diminuzione delle concentrazioni, con un valore mediano dei trend di NO_2 in calo di $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ all'anno.

Per il benzene in nessun sito di monitoraggio è stata registrata una concentrazione superiori al limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media delle concentrazioni è stata di $0,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Allo stesso modo per il monossido di carbonio in nessun sito è stata superata la concentrazione massima di $8 \text{mg}/\text{m}^3$ calcolata come media mobile sulle 8 ore.

Il valore obiettivo di Benzo(a)pirene non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato è stato raggiunto nel sito Torchiarolo –Don Minzoni.

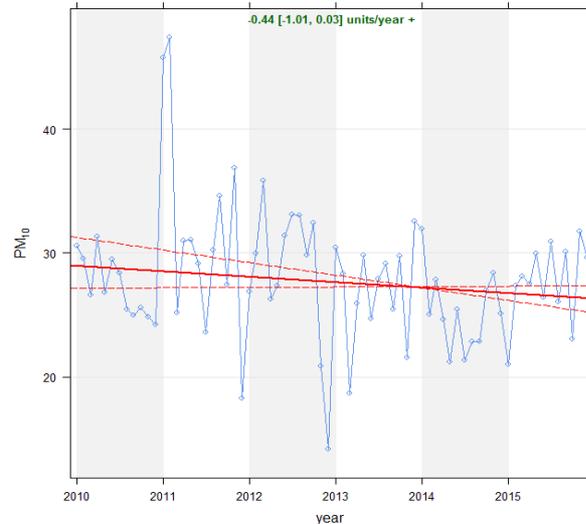
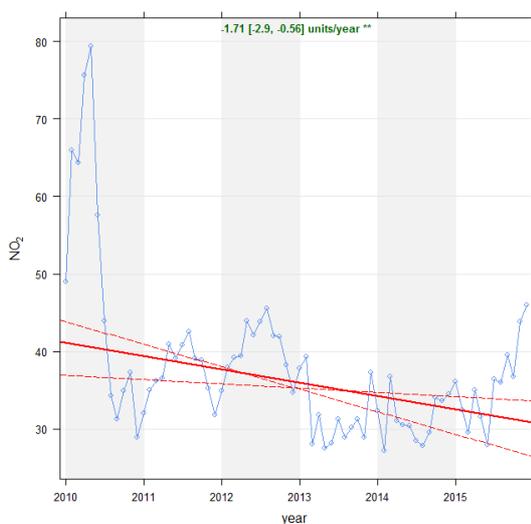
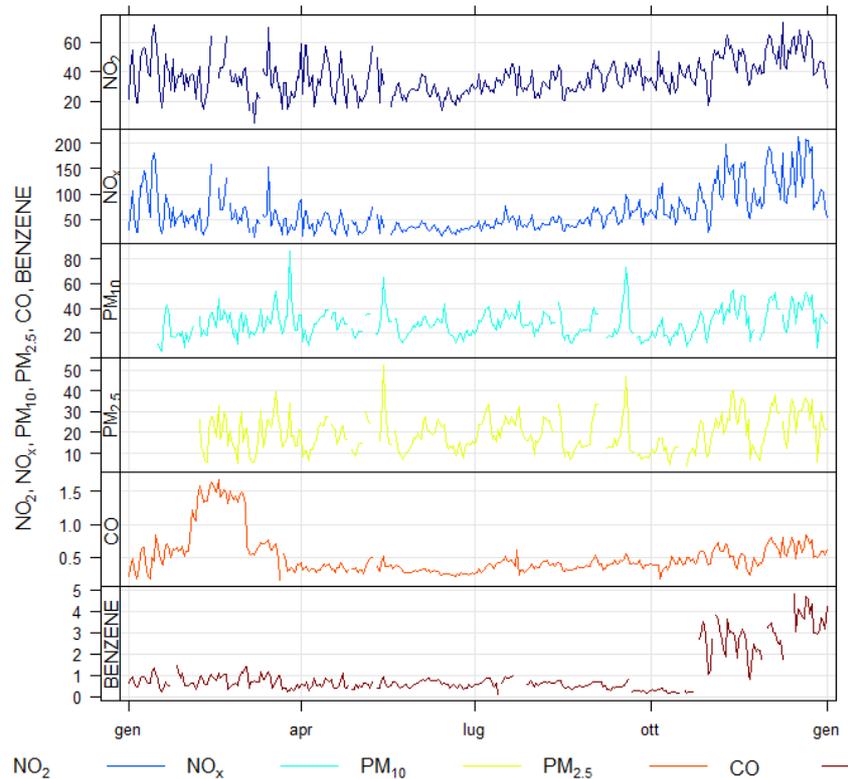
Infine, come negli anni precedenti, il valore bersaglio per la protezione della salute per l'ozono è stato largamente superato su tutto il territorio regionale a conferma del fatto che la Puglia, per la propria collocazione geografica, è soggetta a elevati valori di questo inquinante.

ALLEGATI

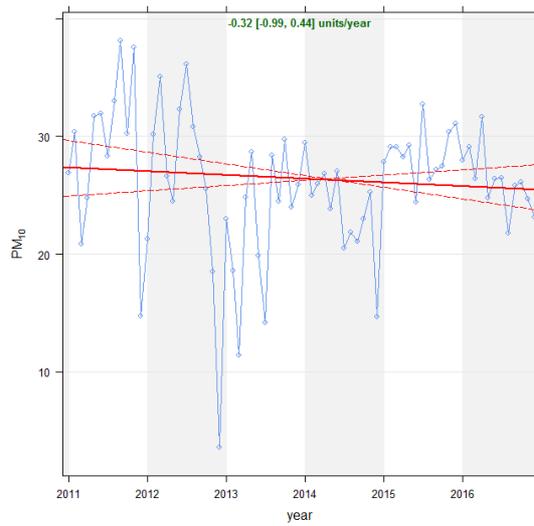
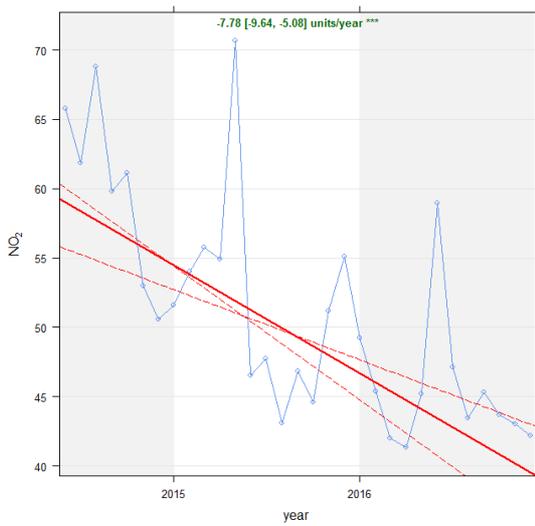
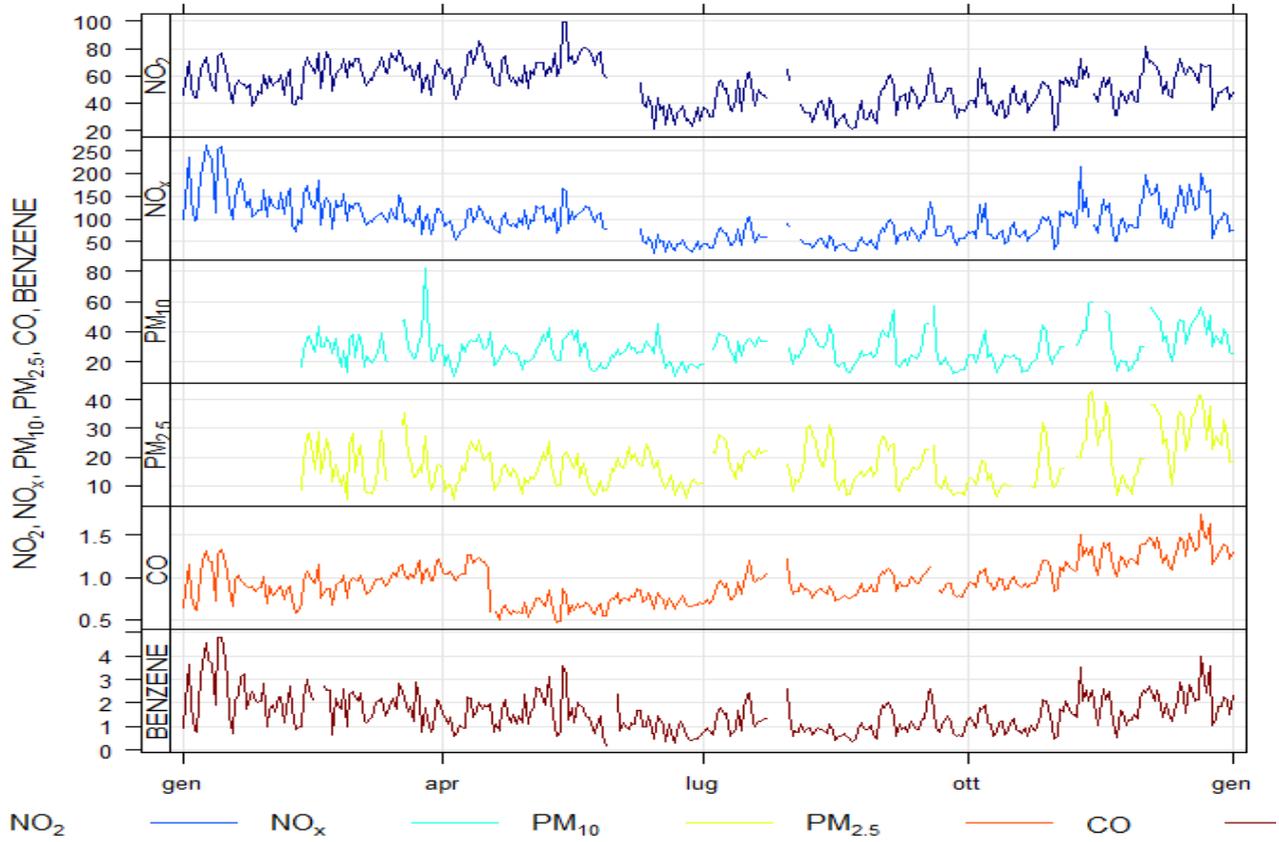
ALLEGATO 1: CONCENTRAZIONI GIORNALIERE E ANDAMENTI TEMPORALI 2010-2016

Per ciascuna cabina della rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA Puglia, sono di seguito riportati i dati giornalieri di concentrazione elaborati con la la funzione Time plot del Software R e i trend temporali nel periodo 2010-2016 con il di PM10, PM2.5 ed NO2 stimati tramite il metodo Theil Sen, sempre mediante il Software R.

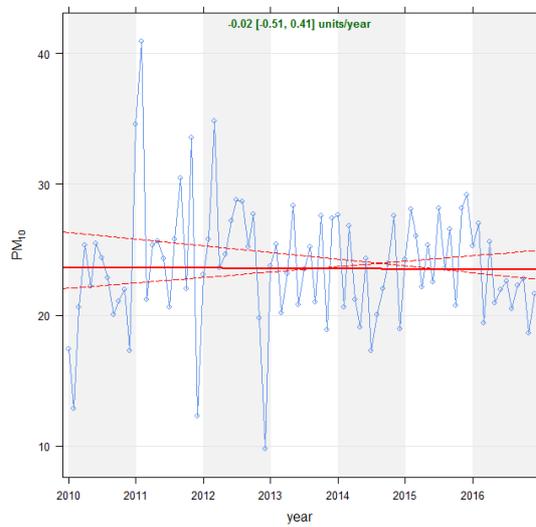
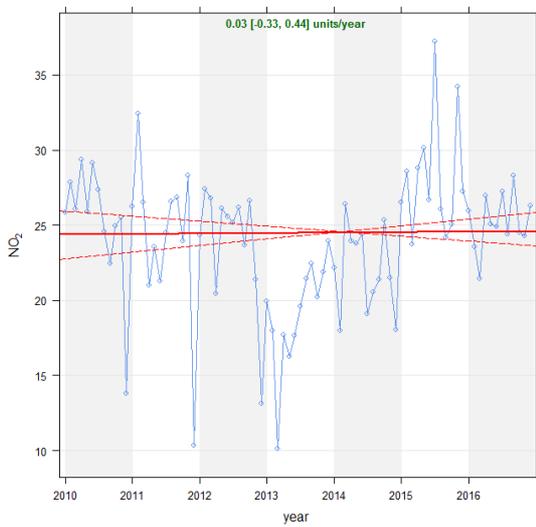
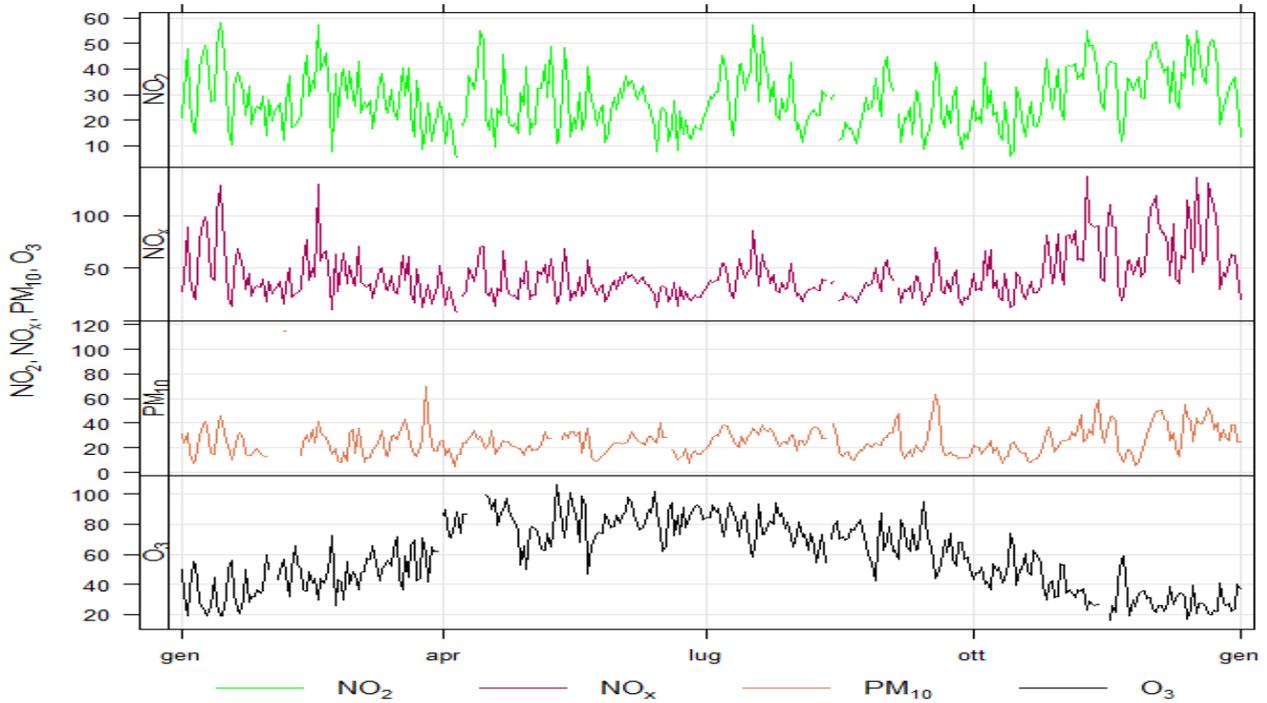
BARI- CALDAROLA		Via Caldarola c/o Scuola "Ranieri"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 658520	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4553079	Tipo zona	URBANA



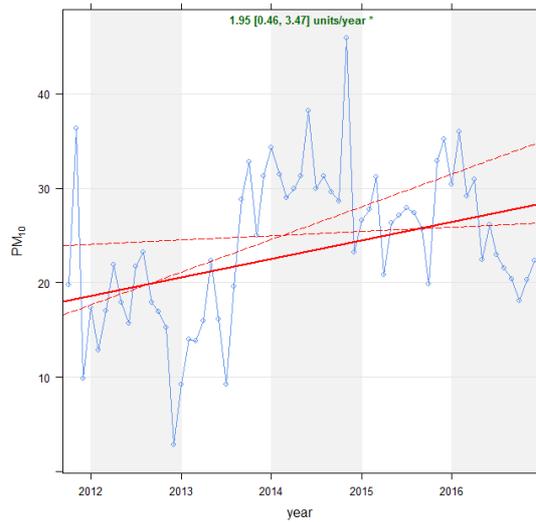
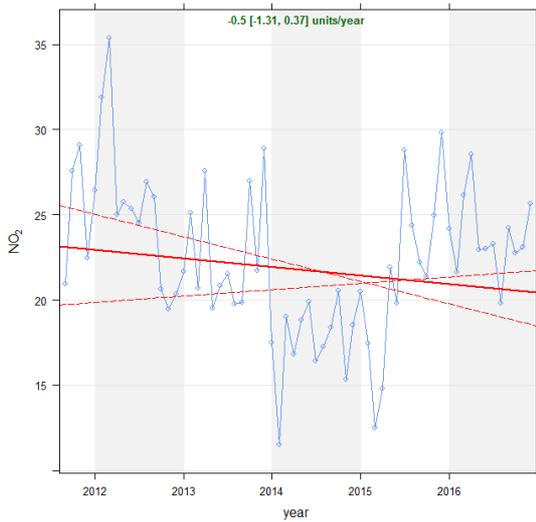
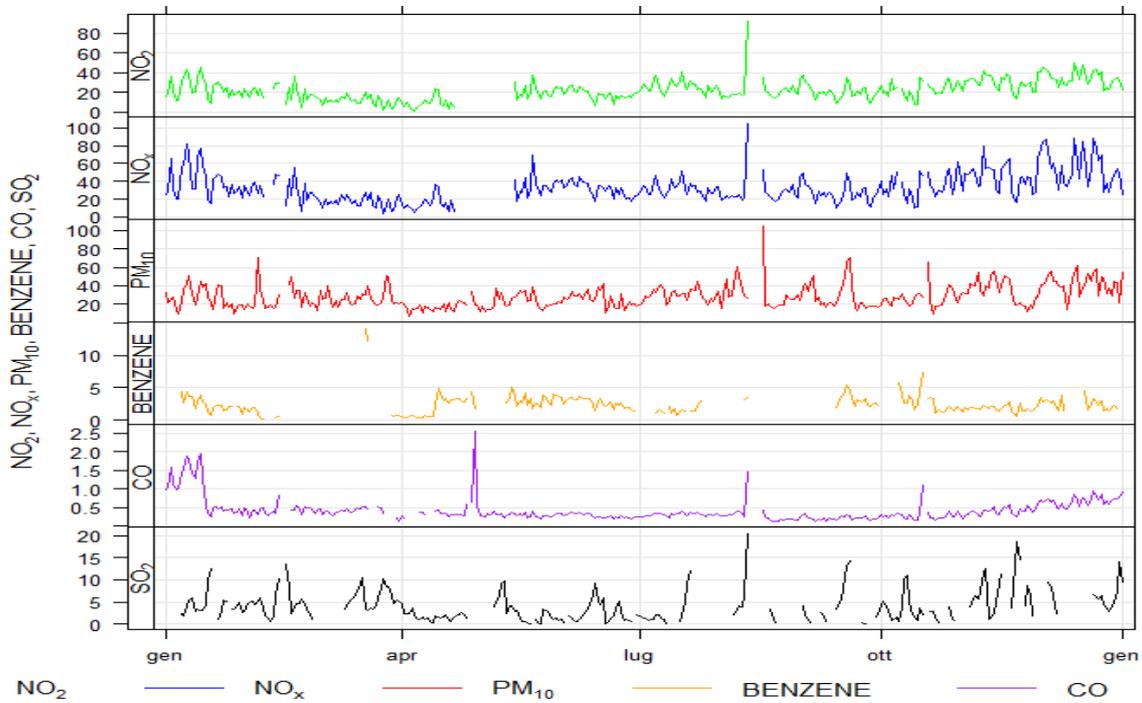
BARI - CAVOUR		Corso Cavour angolo Via Dante	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 657197	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4554020	Tipo zona	URBANA



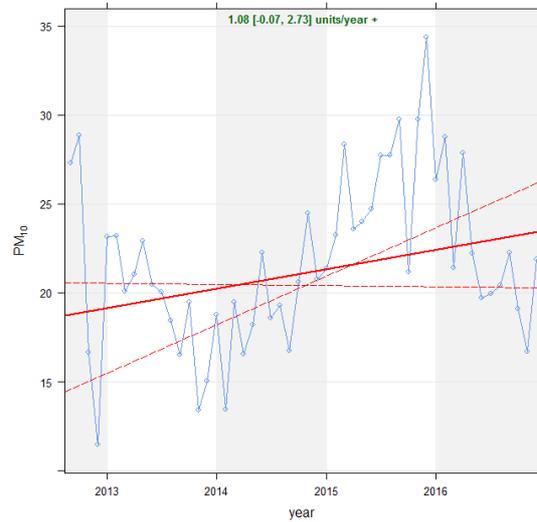
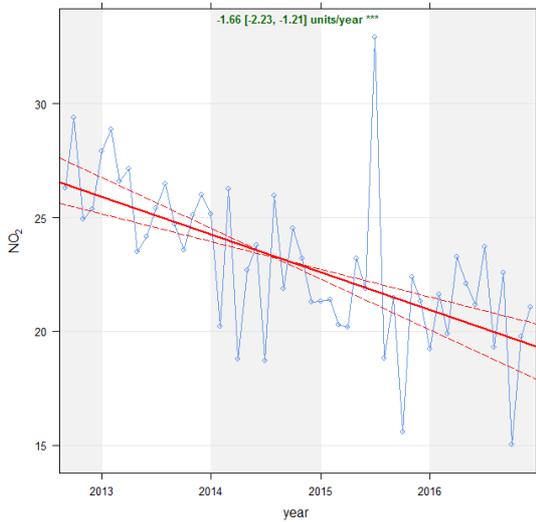
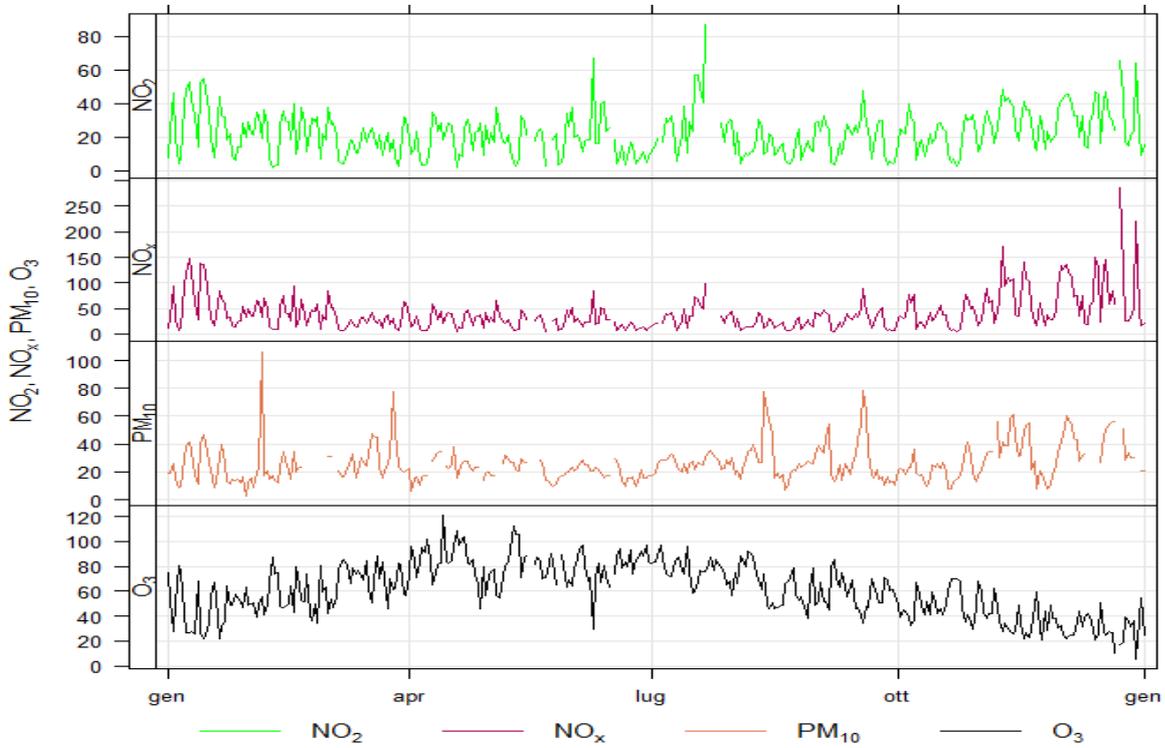
BARI - KENNEDY		Via Robert Kennedy	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 656105	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4551478	Tipo zona	SUBURBANA



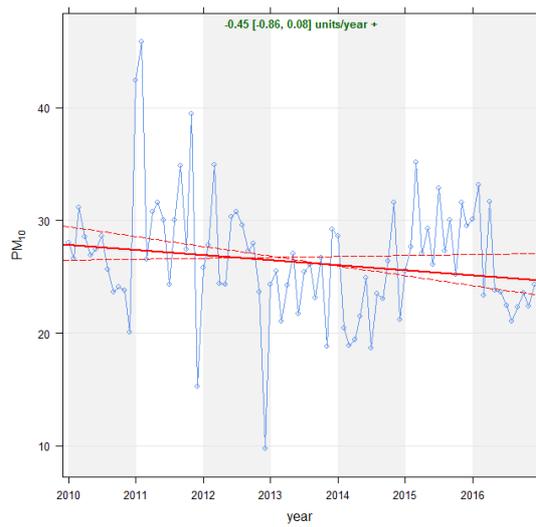
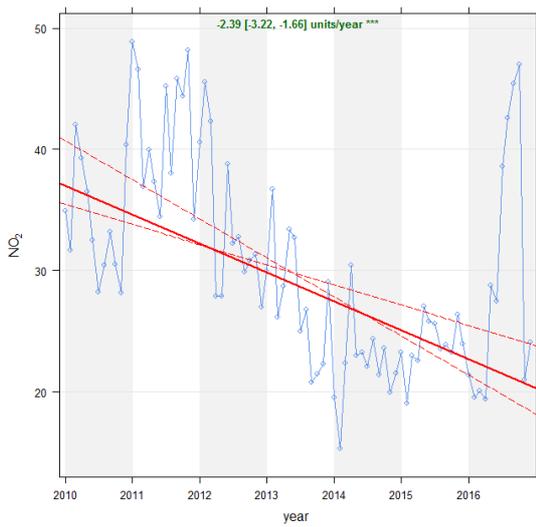
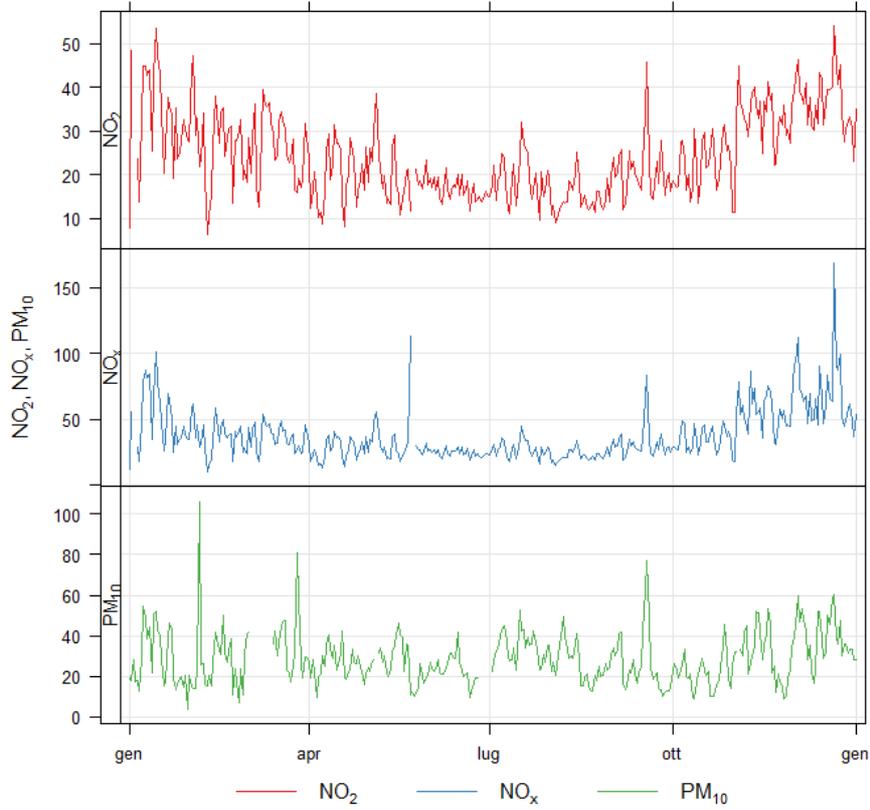
BARI - CARBONARA		Via Ludovico Loguercio Angolo Via Francesco Pepe	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 654377	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4598816	Tipo zona	SUBURBANA



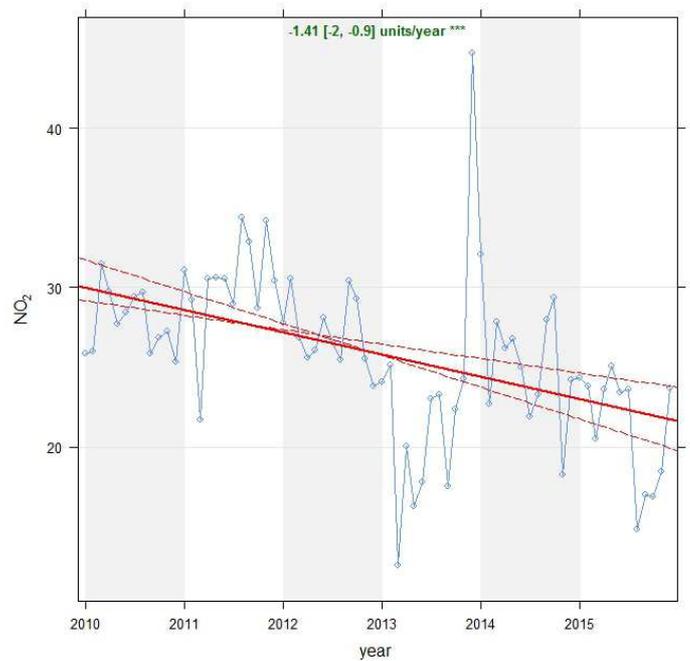
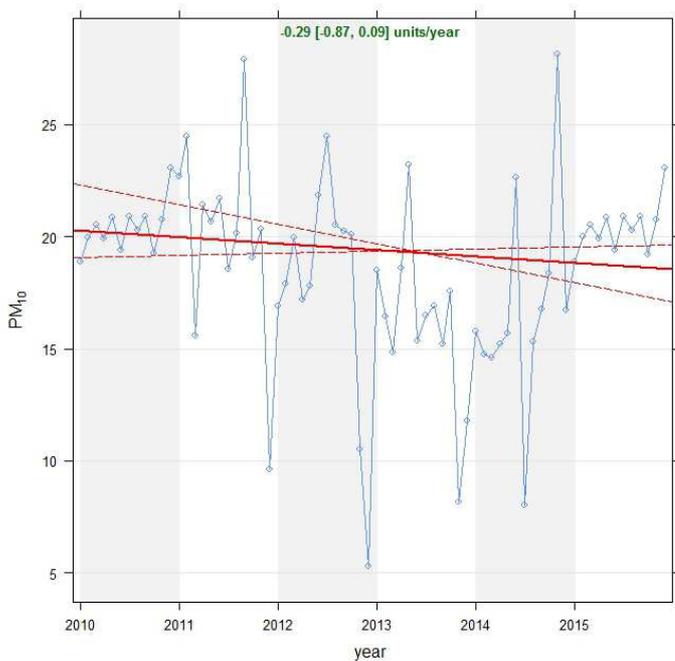
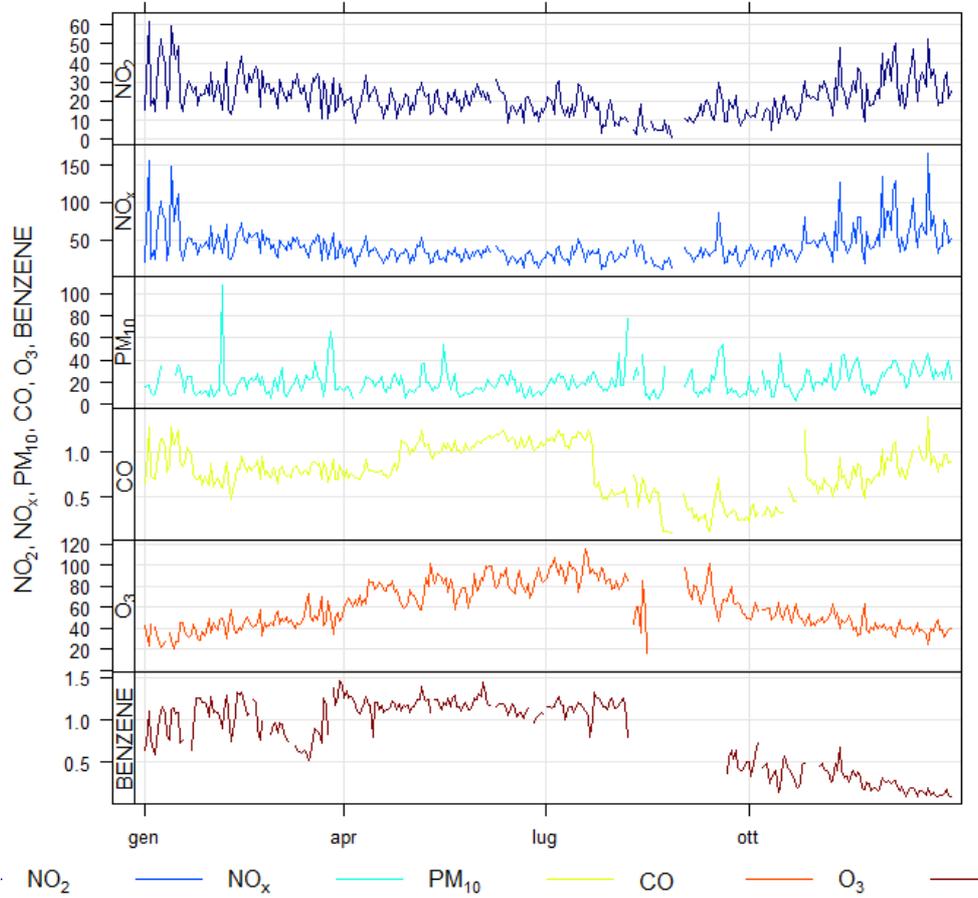
BARI - CUS		Lungomare Starita - c/o CUS BARI	
Coordinate (WGS84 - UTM33)	EST 654877	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 455353	Tipo zona	SUBURBANA



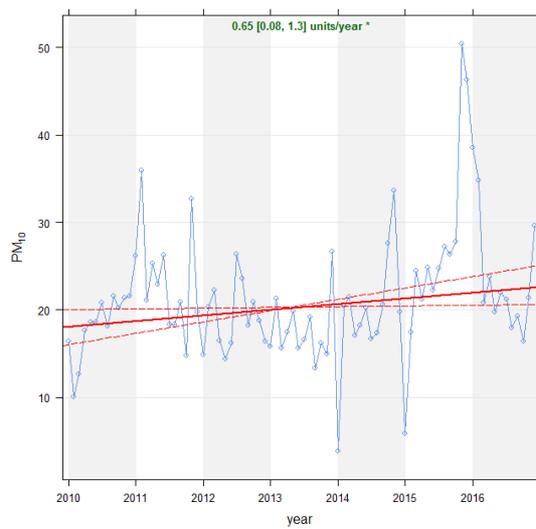
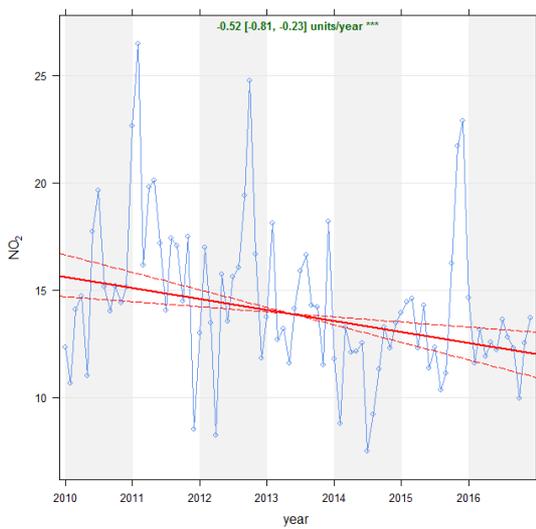
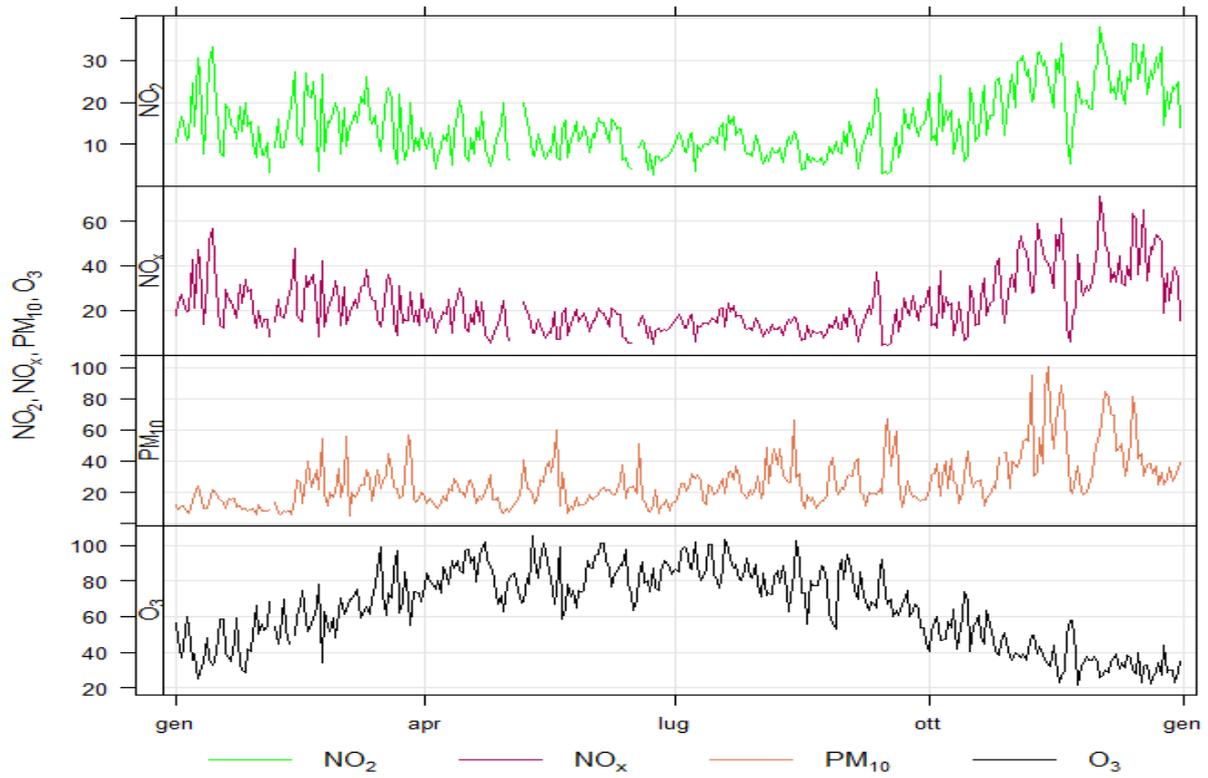
MOLFETTA-VERDI		Piazza Verdi	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 634595	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4562323	Tipo zona	URBANA



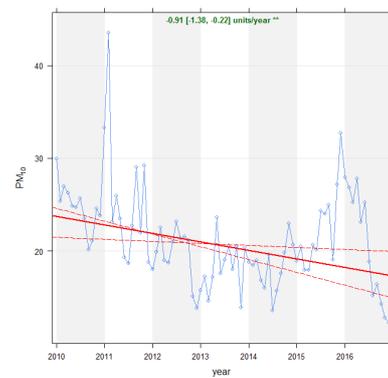
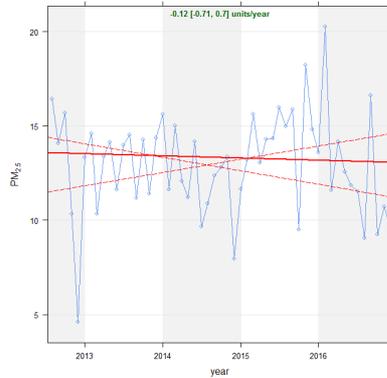
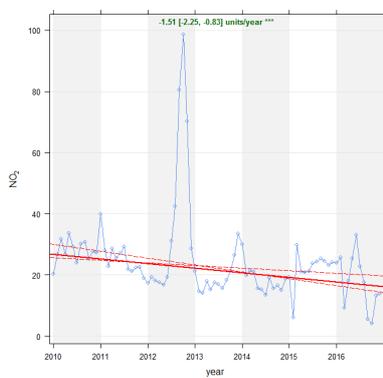
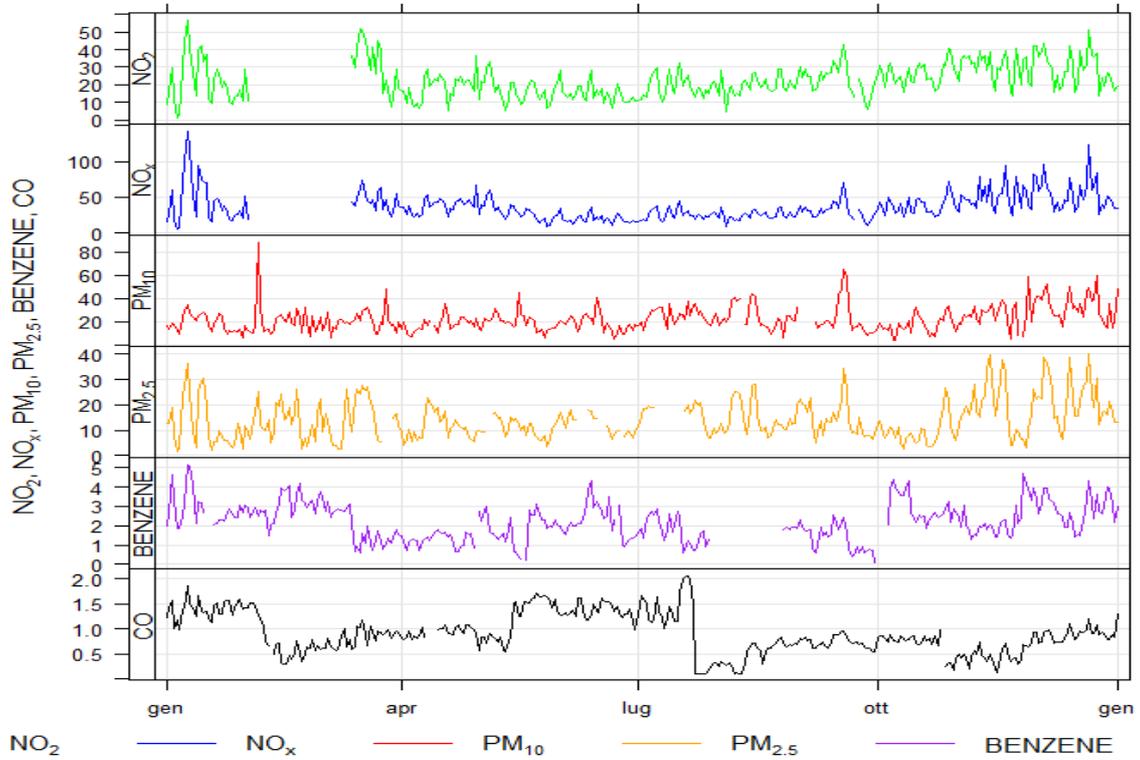
ALTAMURA - VIA GOLGOTA		Via Golgota	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 631558	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4520820	Tipo zona	SUBURBANA



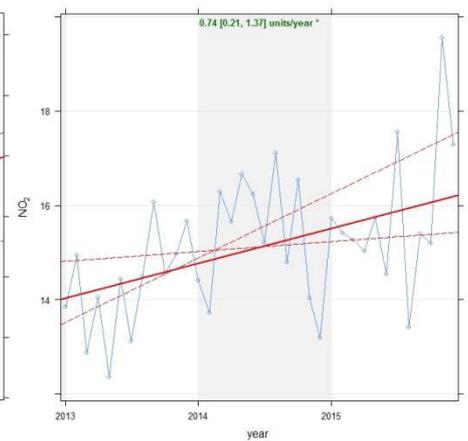
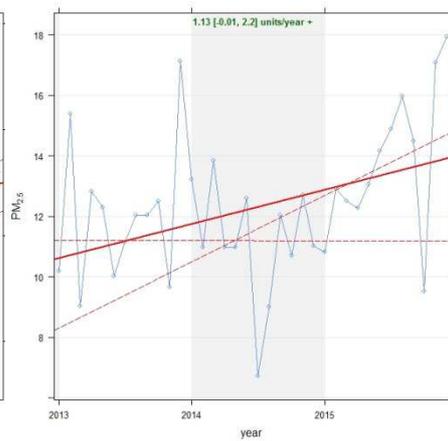
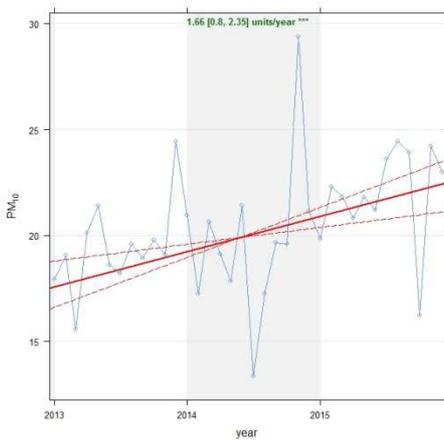
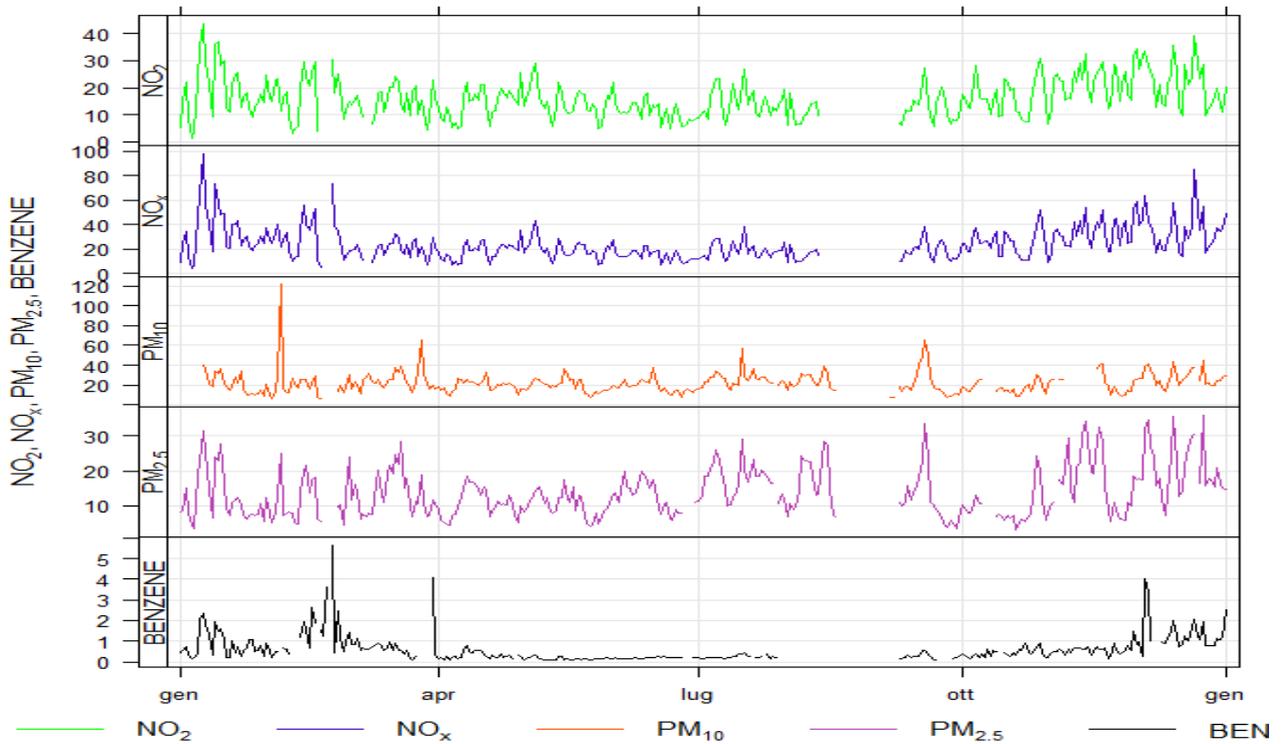
CASAMASSIMA - LAPENNA		Via La Penna	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 661589	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4535223	Tipo zona	SUBURBANA



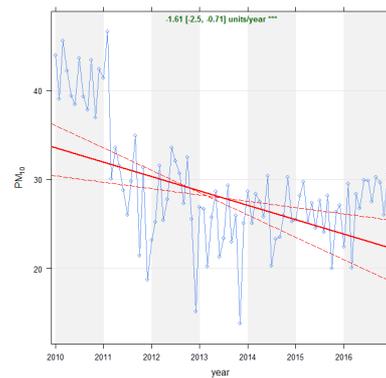
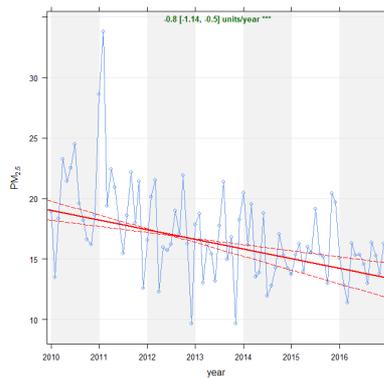
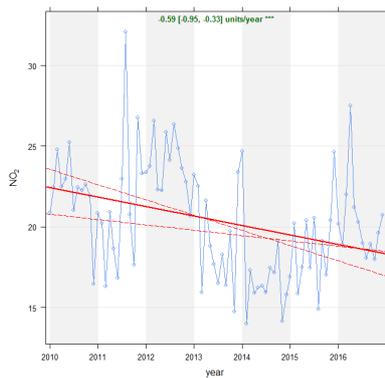
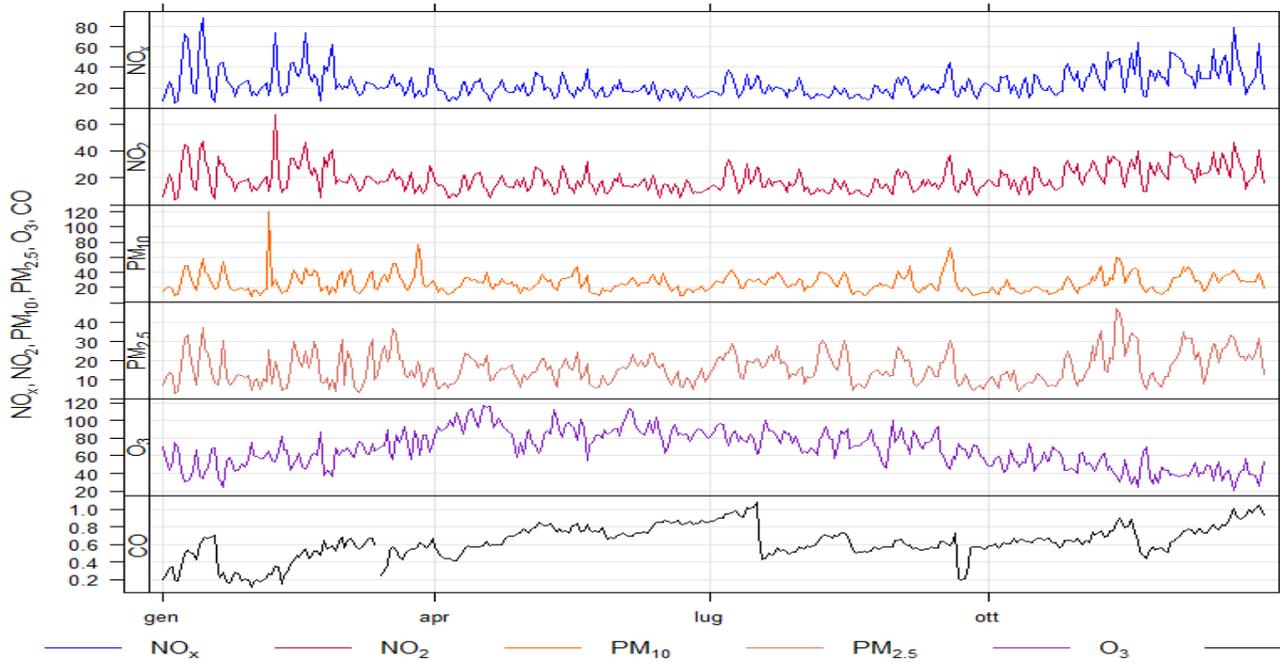
MONOPOLI - Aldo Moro		Via Aldo Moro	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 692701	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4535752	Tipo zona	SUBURBANA



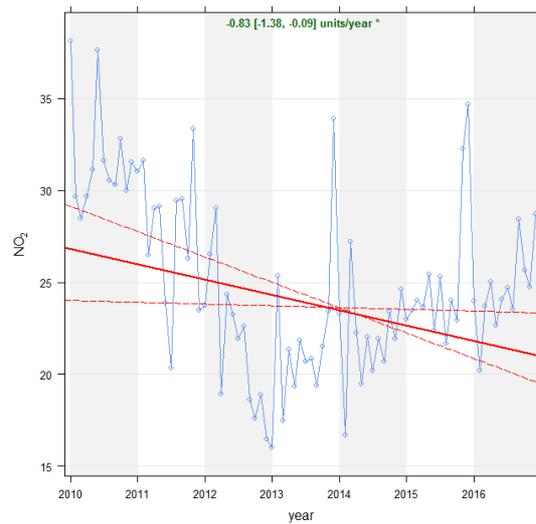
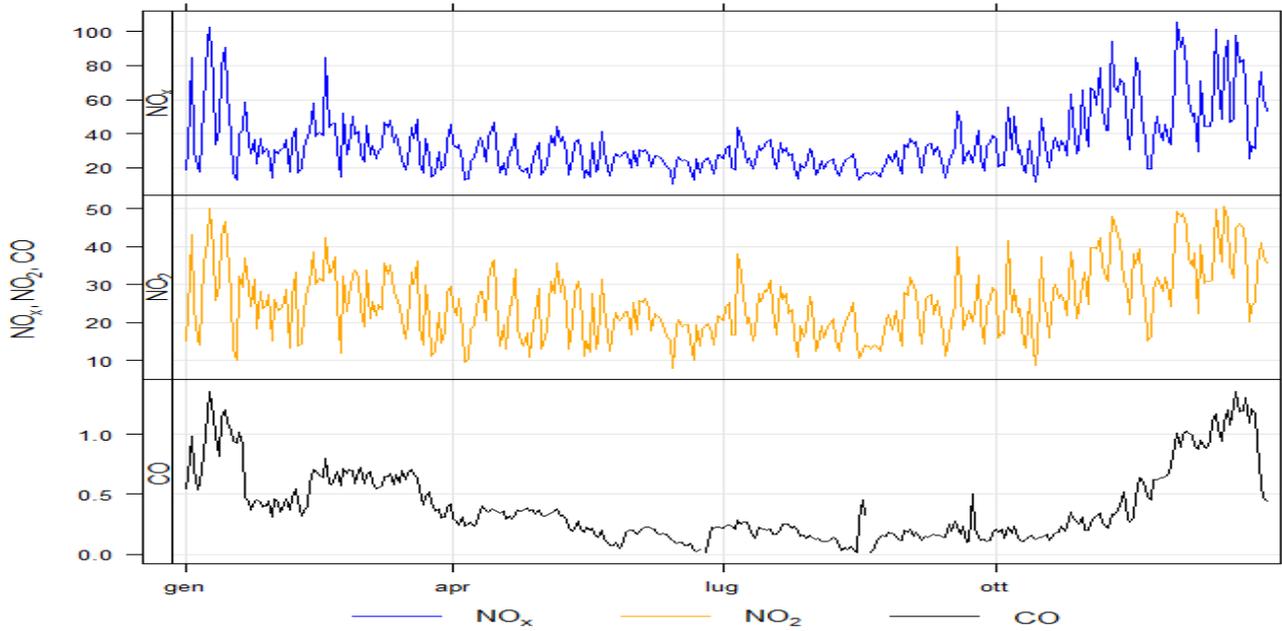
MONOPOLI - ITALGREEN		Liceo artistico "Luigi Russo"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 692701	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4535752	Tipo zona	SUBURBANA



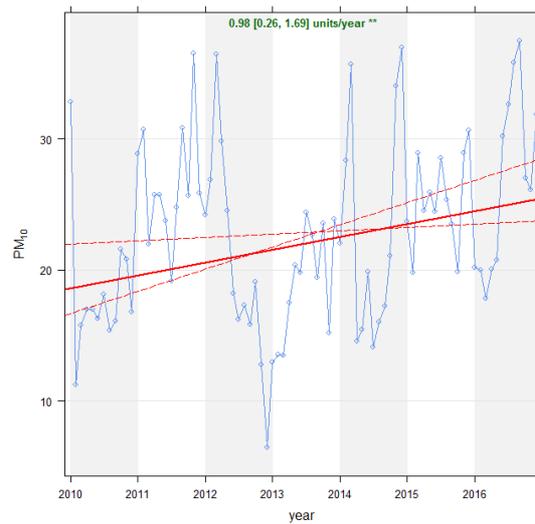
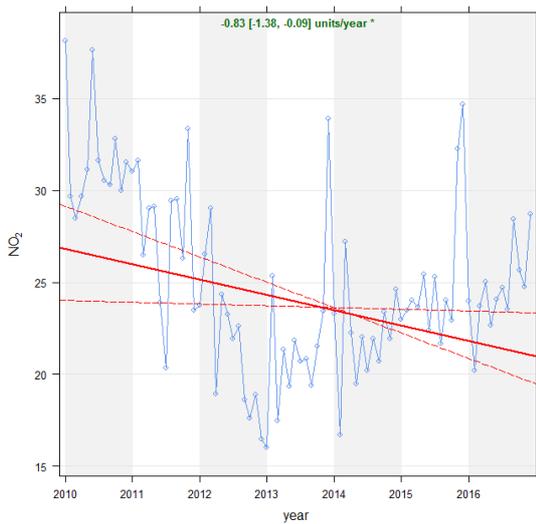
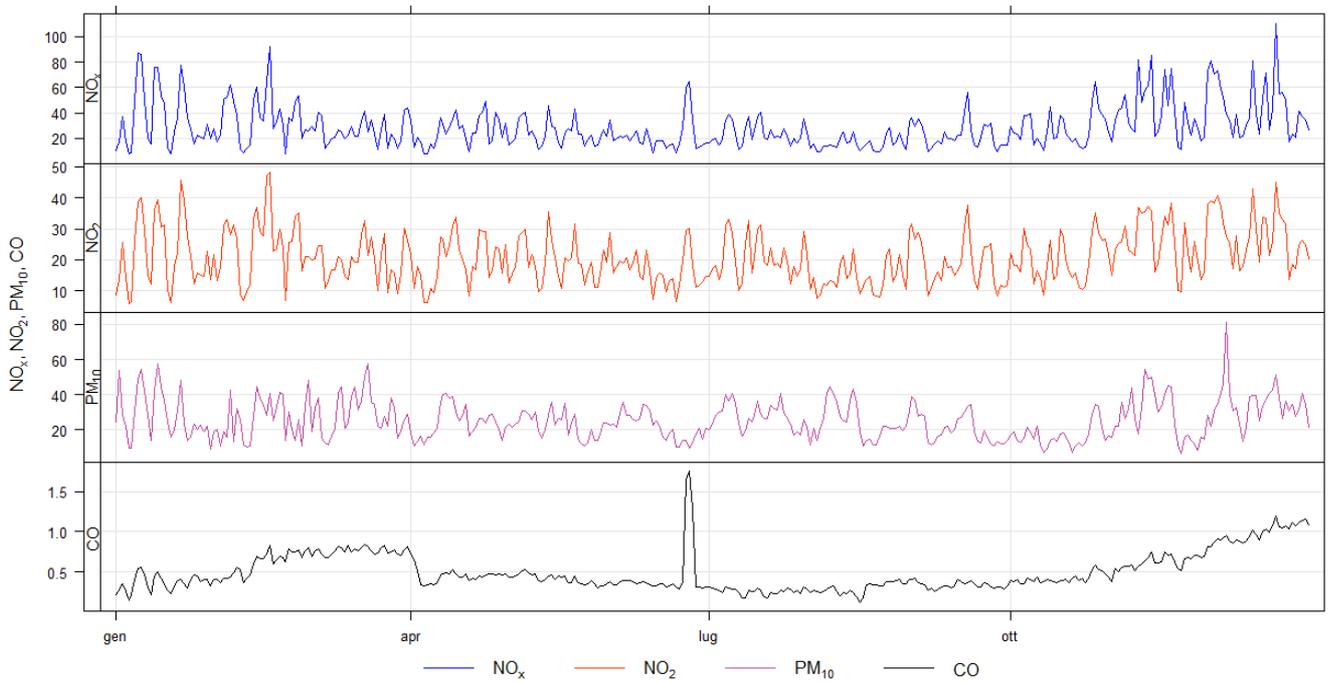
MODUGNO - EN02		EN02	
Coordinate (WGS84 - UTM33)	EST 648305	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4555516	Tipo zona	SUBURBANA



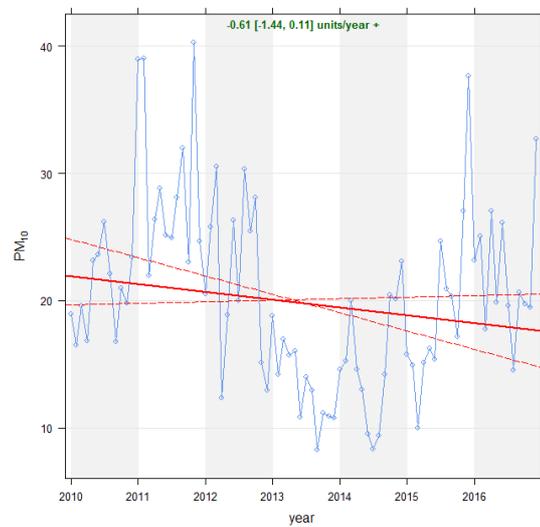
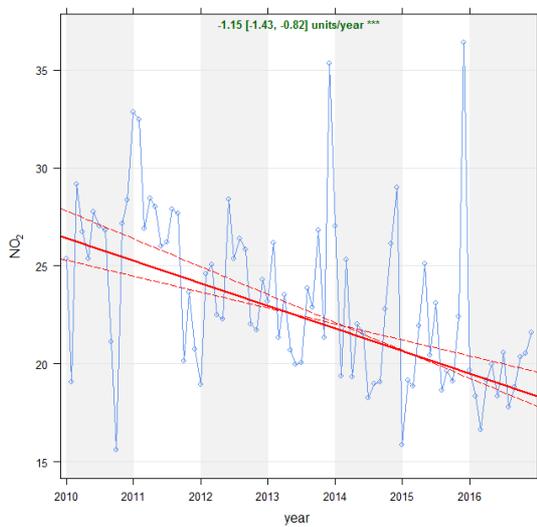
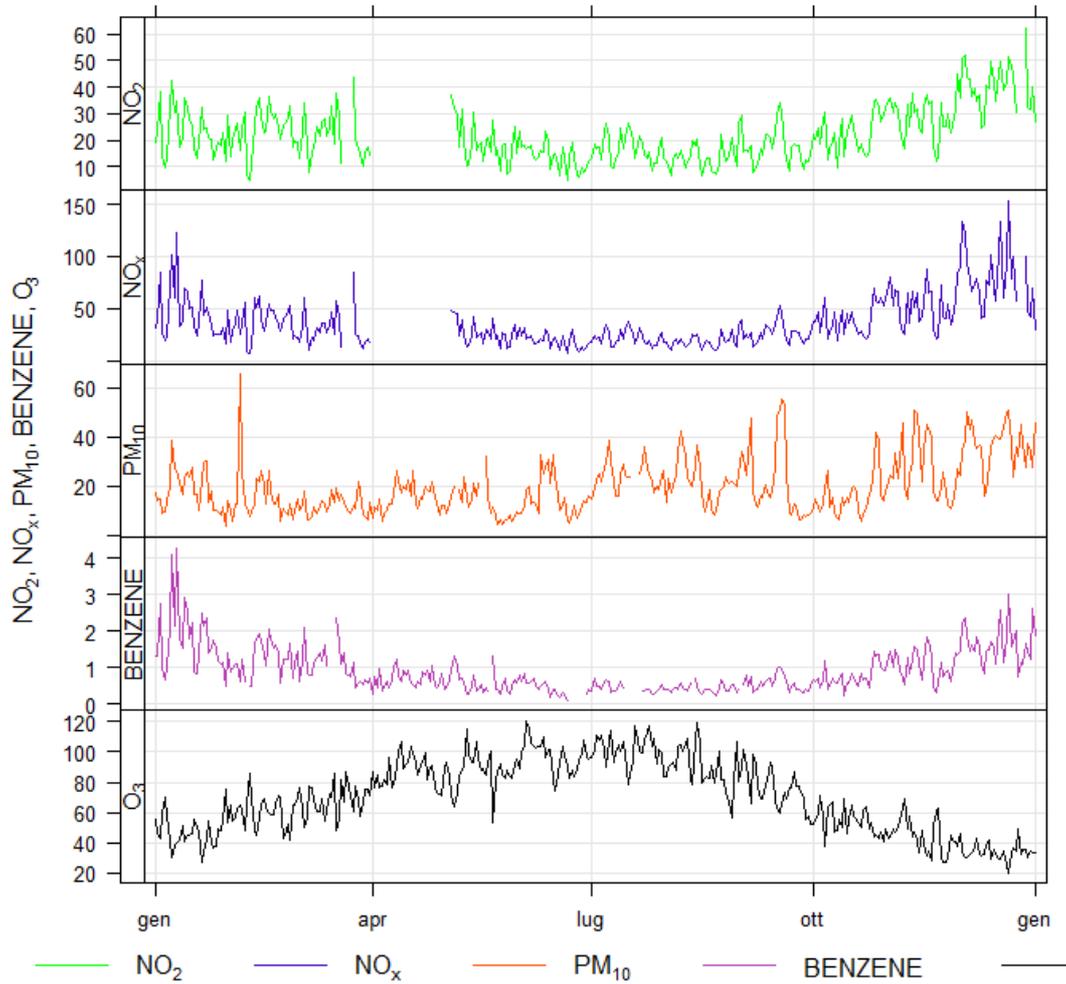
MODUGNO - EN03		EN03	
Coordinate (WGS84 - UTM33)	EST 649647	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4549969	Tipo zona	SUBURBANA



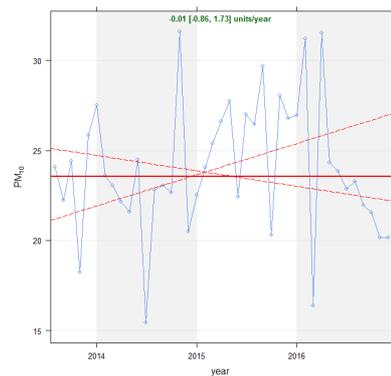
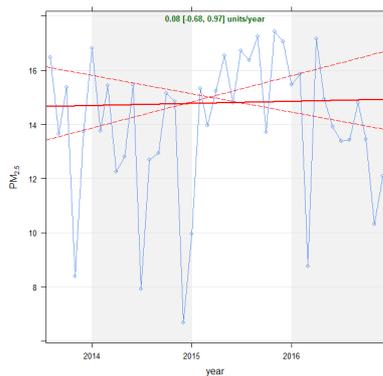
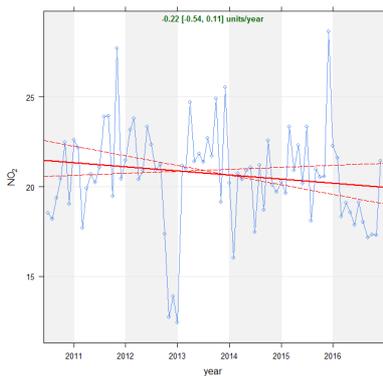
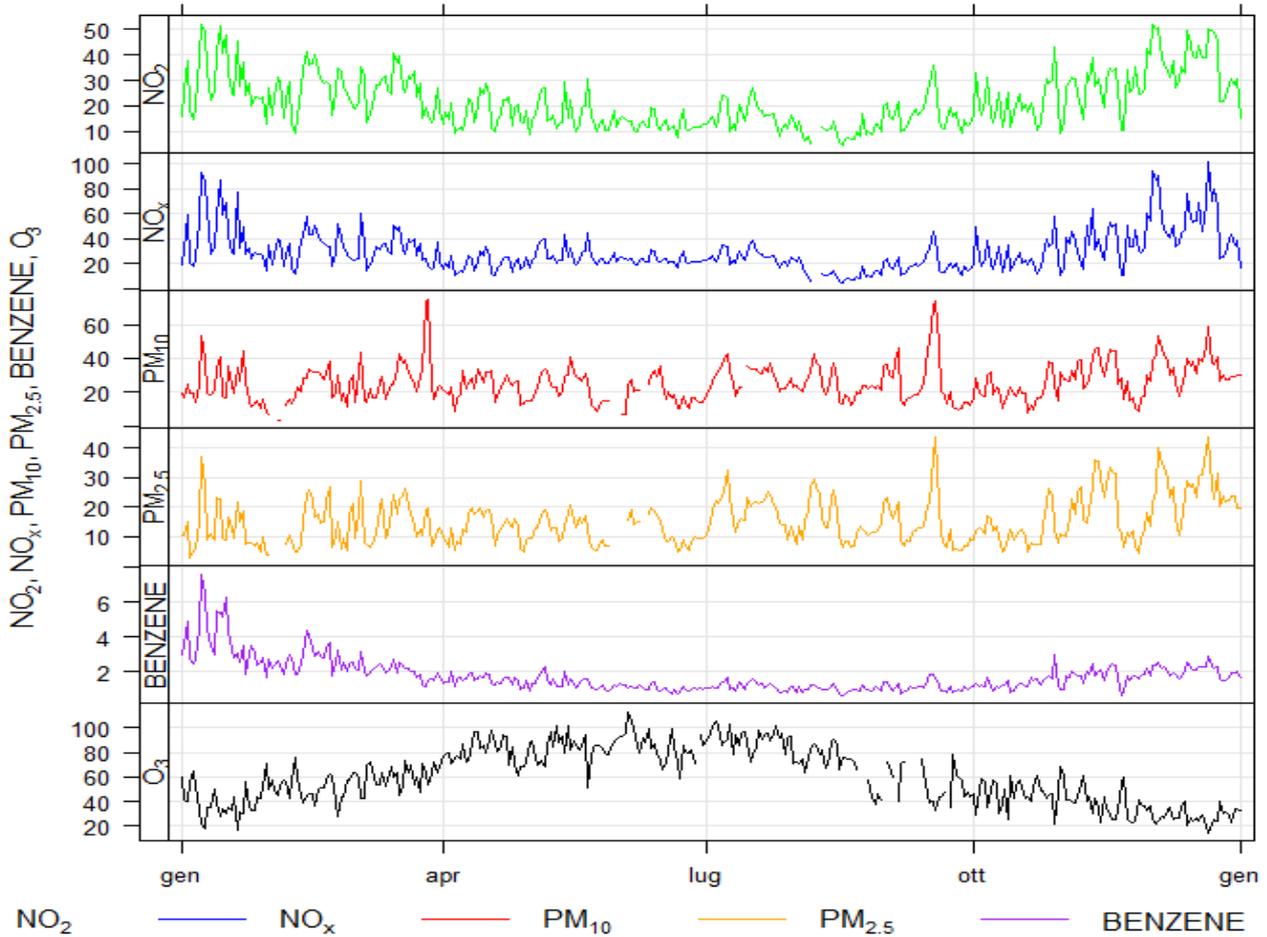
MODUGNO - EN04		EN04	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 650120	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4553064	Tipo zona	SUBURBANA



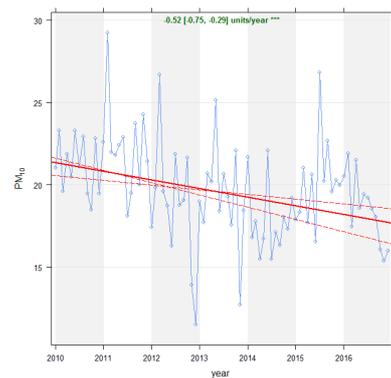
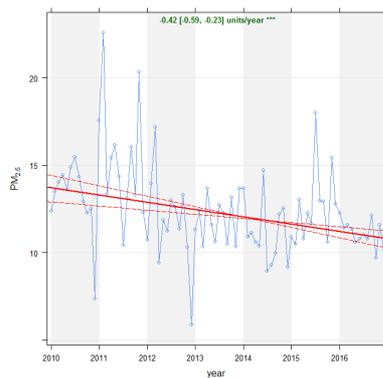
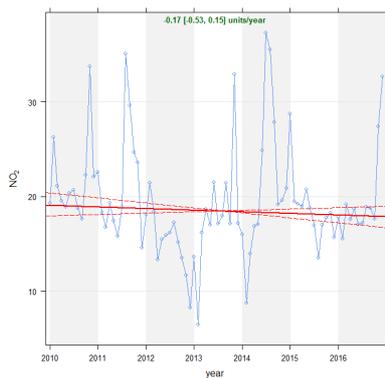
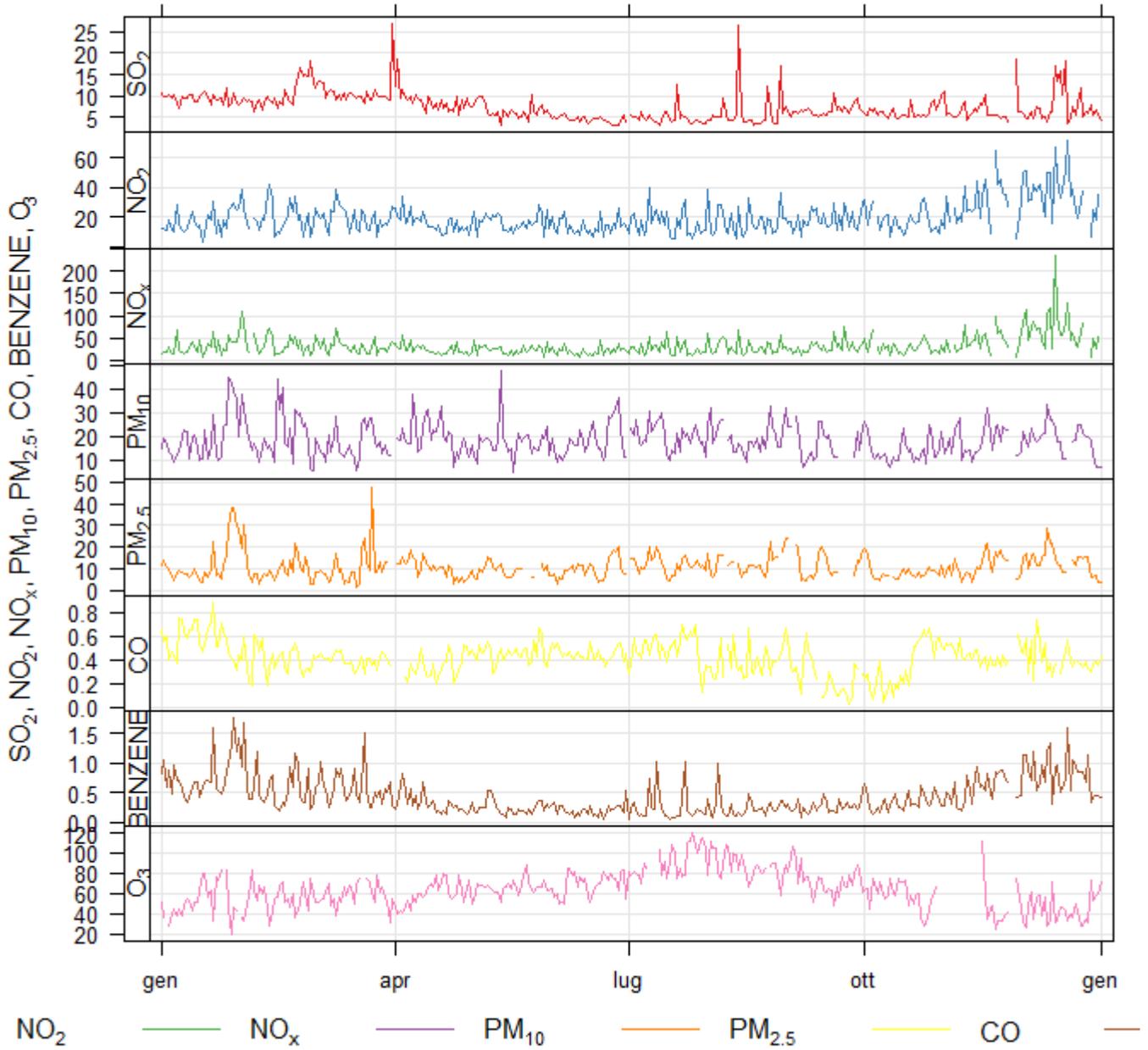
ANDRIA - VACCINA		Via Vaccina	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 609209	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4565364	Tipo zona	SUBURBANA



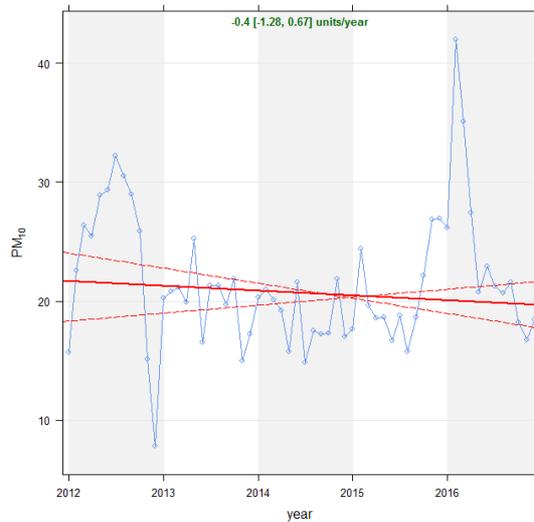
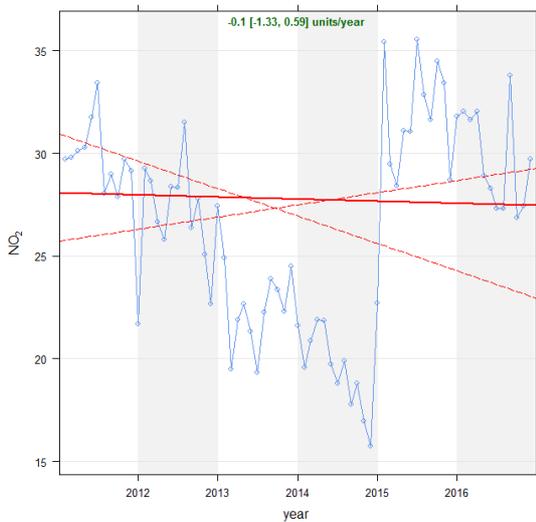
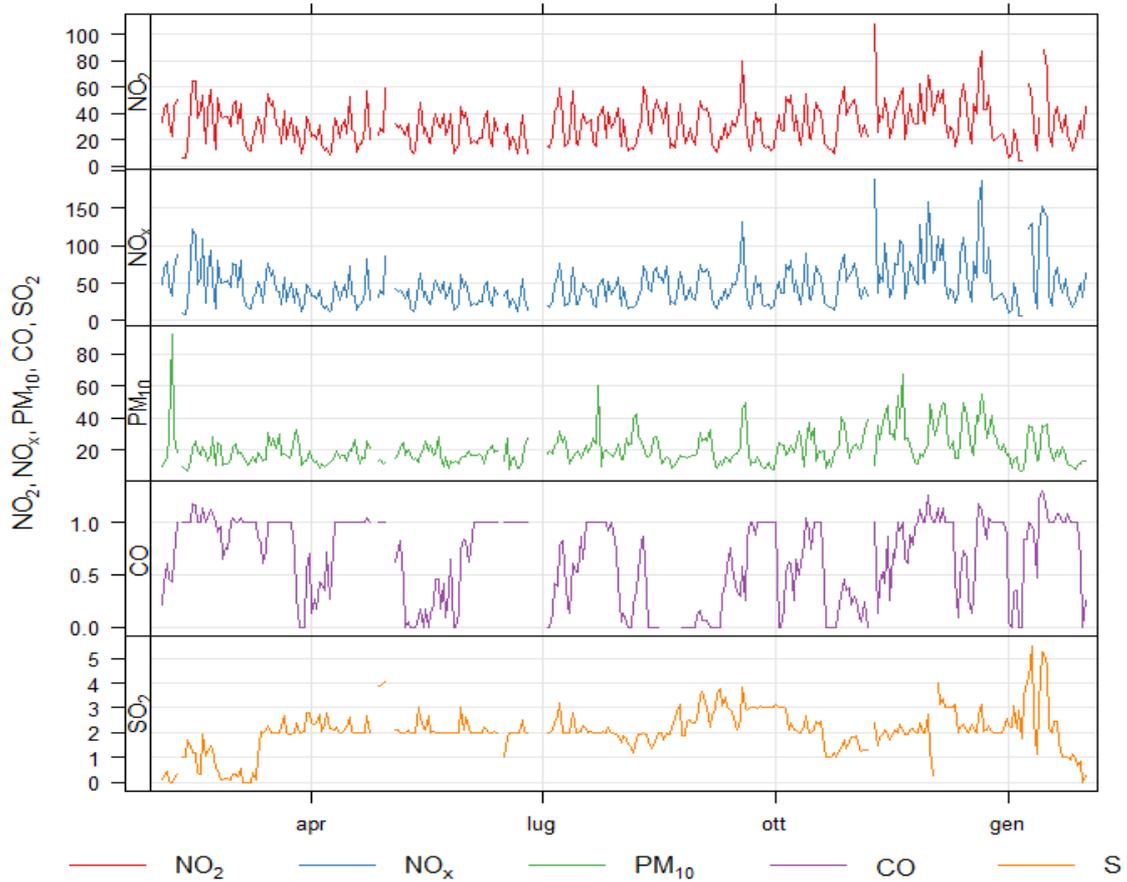
BARLETTA - Casardi		Via Casardi	
Coordinate (WGS84 - UTM33)	EST 607646	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4574709	Tipo zona	URBANA



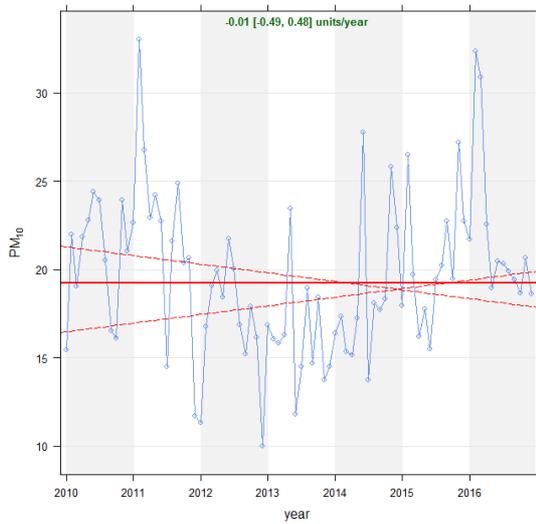
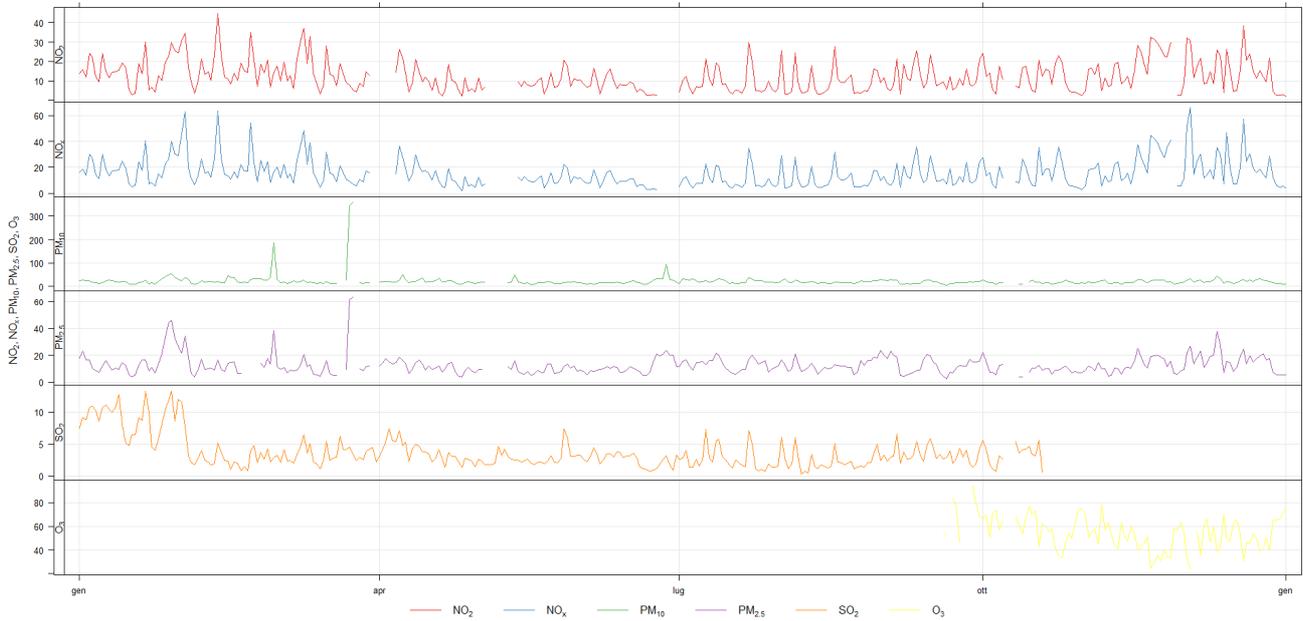
BRINDISI – TERMINAL PASSEGGERI		Terminal Passeggeri	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 750422	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4503838	Tipo zona	SUBURBANA



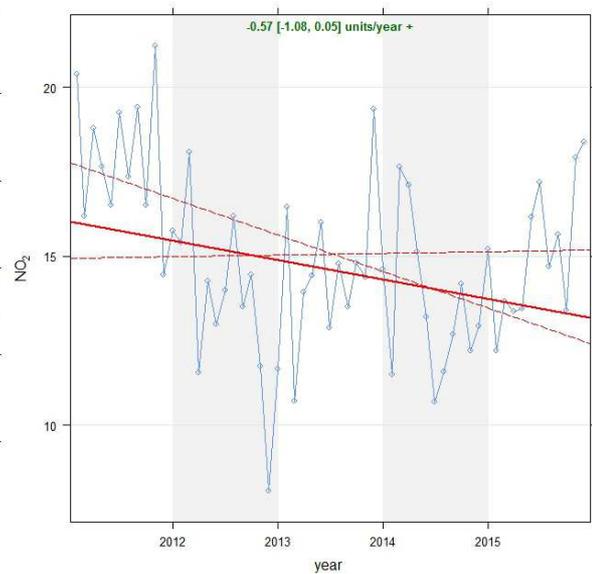
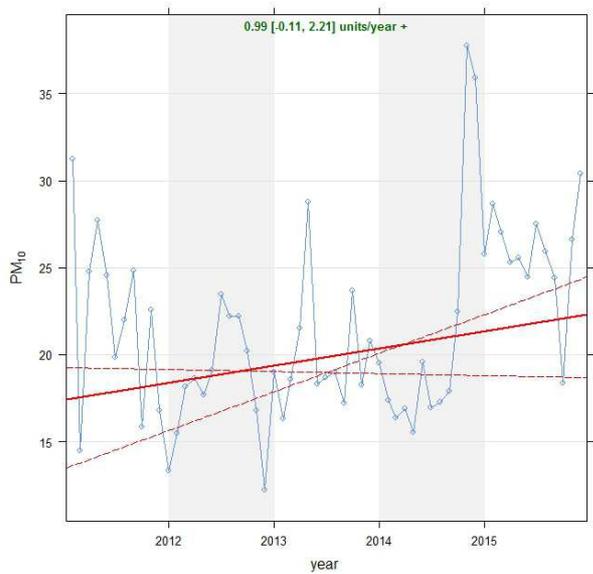
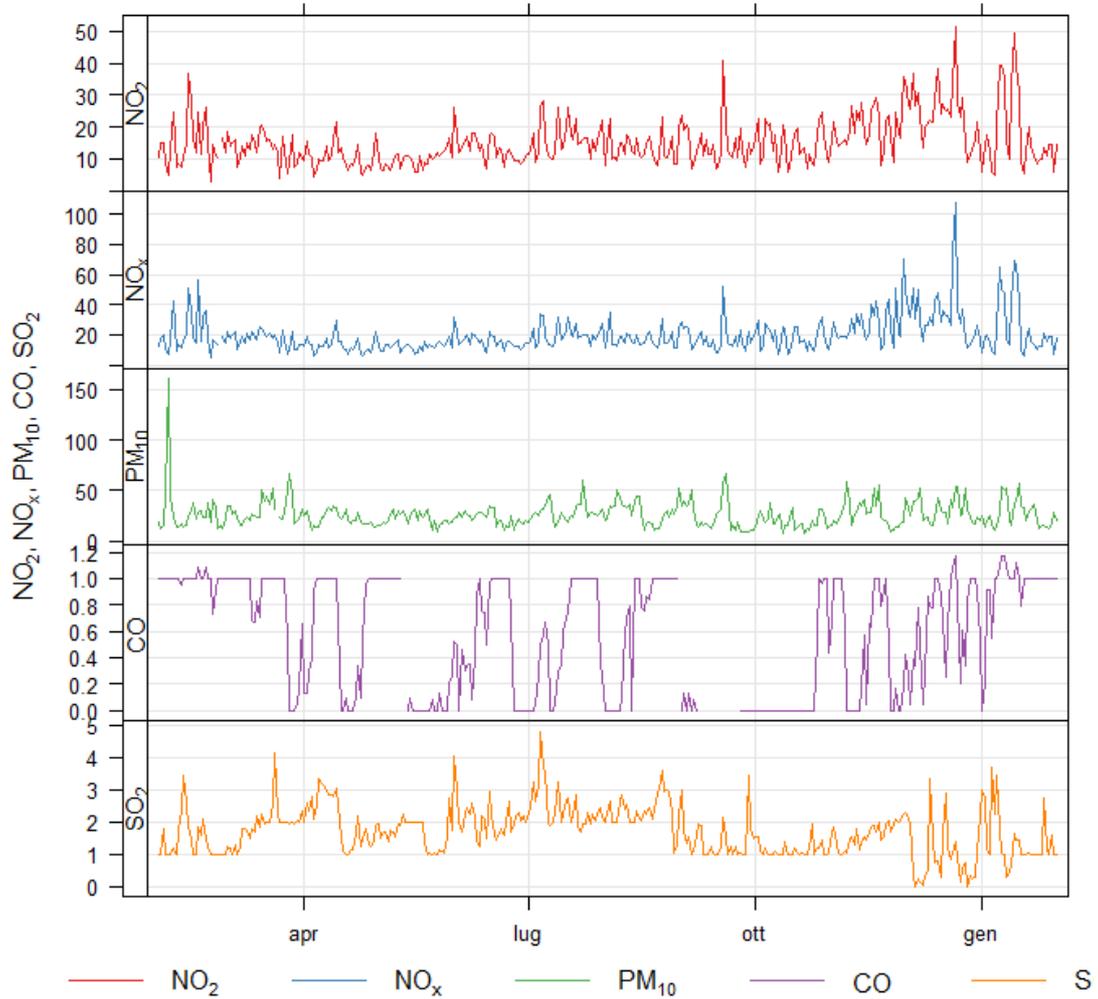
BRINDISI - CAPPUCCINI		Via Cappuccini	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 747098	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4501881	Tipo zona	URBANA



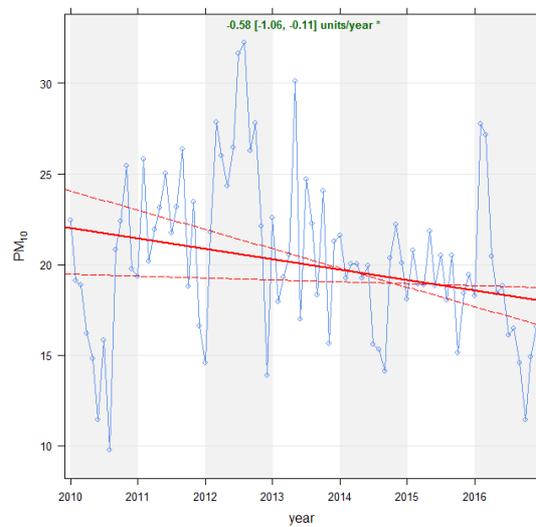
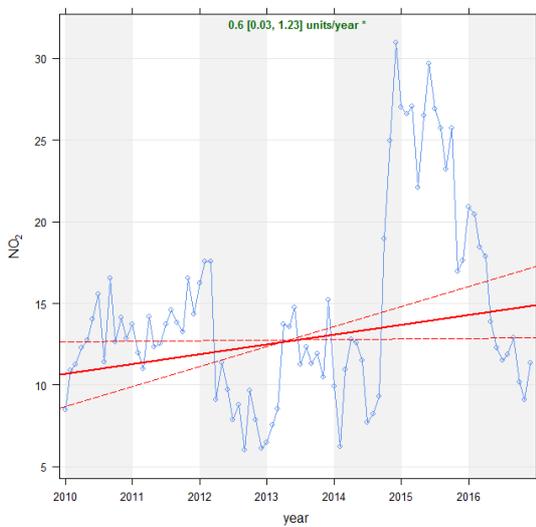
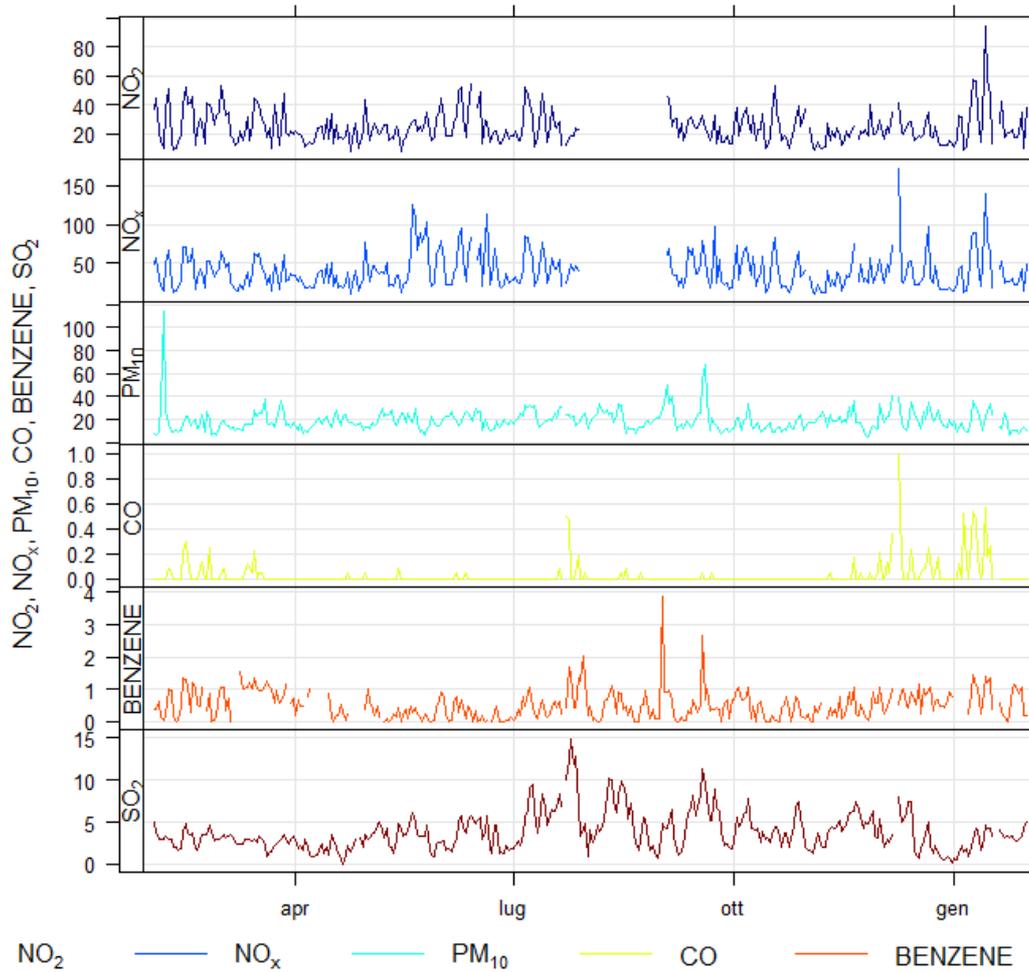
BRINDISI - CASALE		Via San Giusto	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 748879	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4504259	Tipo zona	URBANA



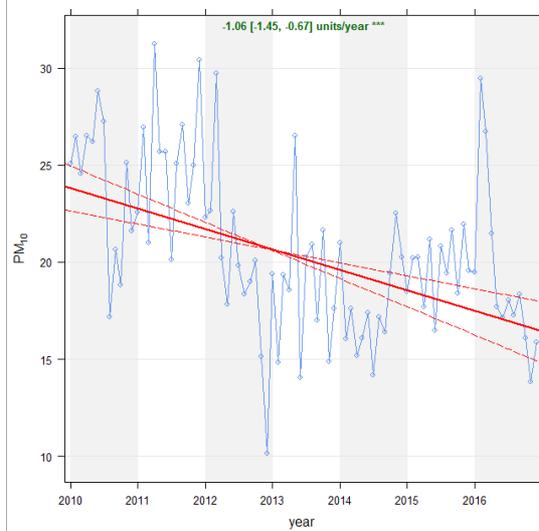
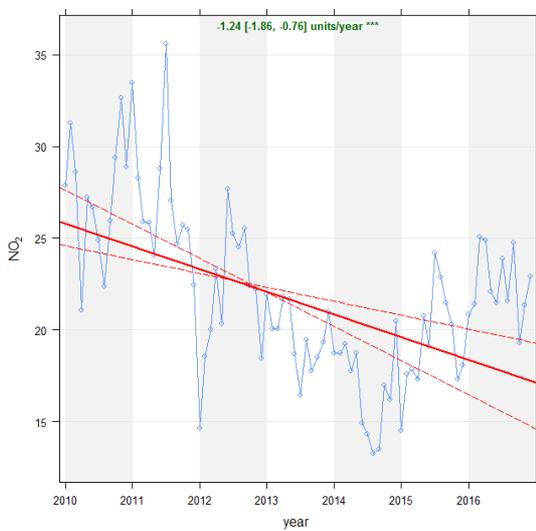
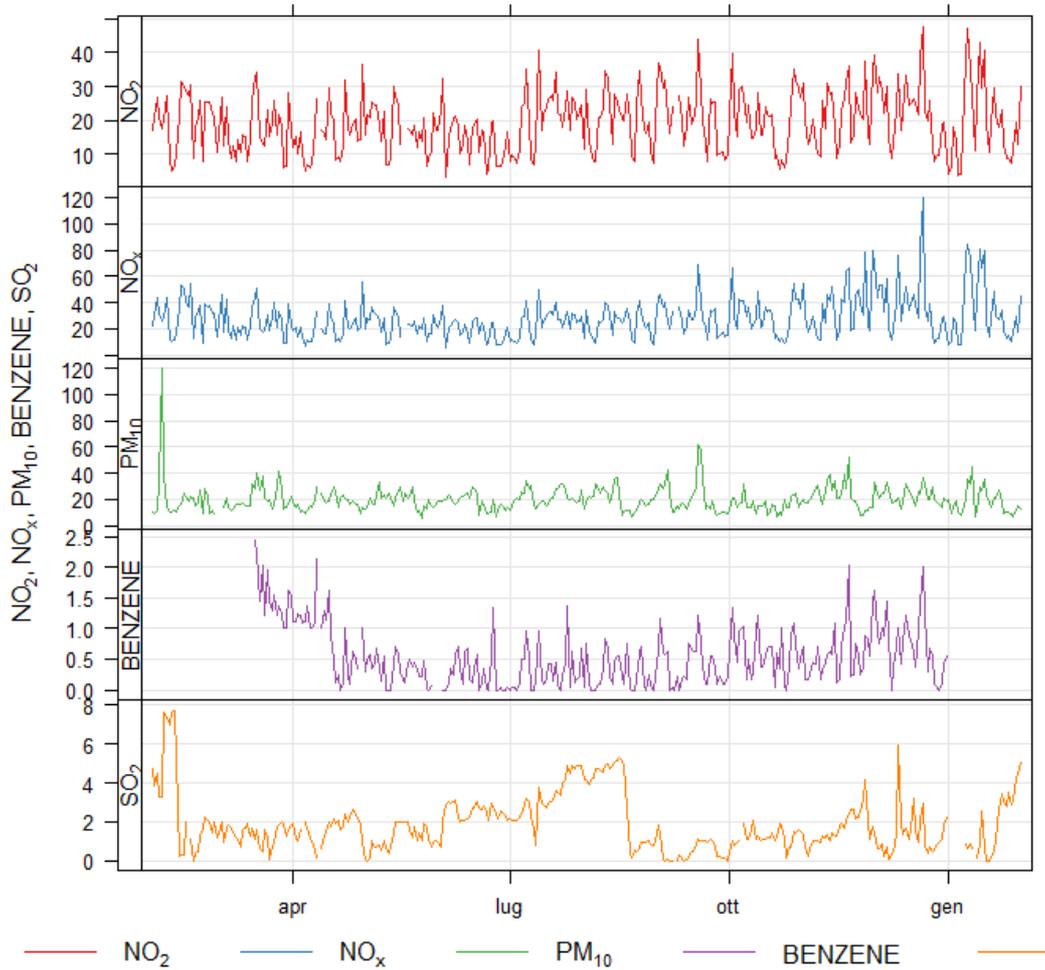
BRINDISI - PERRINO		Via Crati	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 749892	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4502036	Tipo zona	SUBURBANA



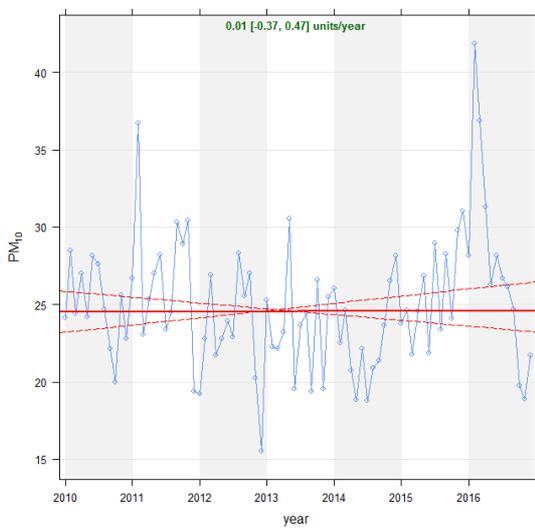
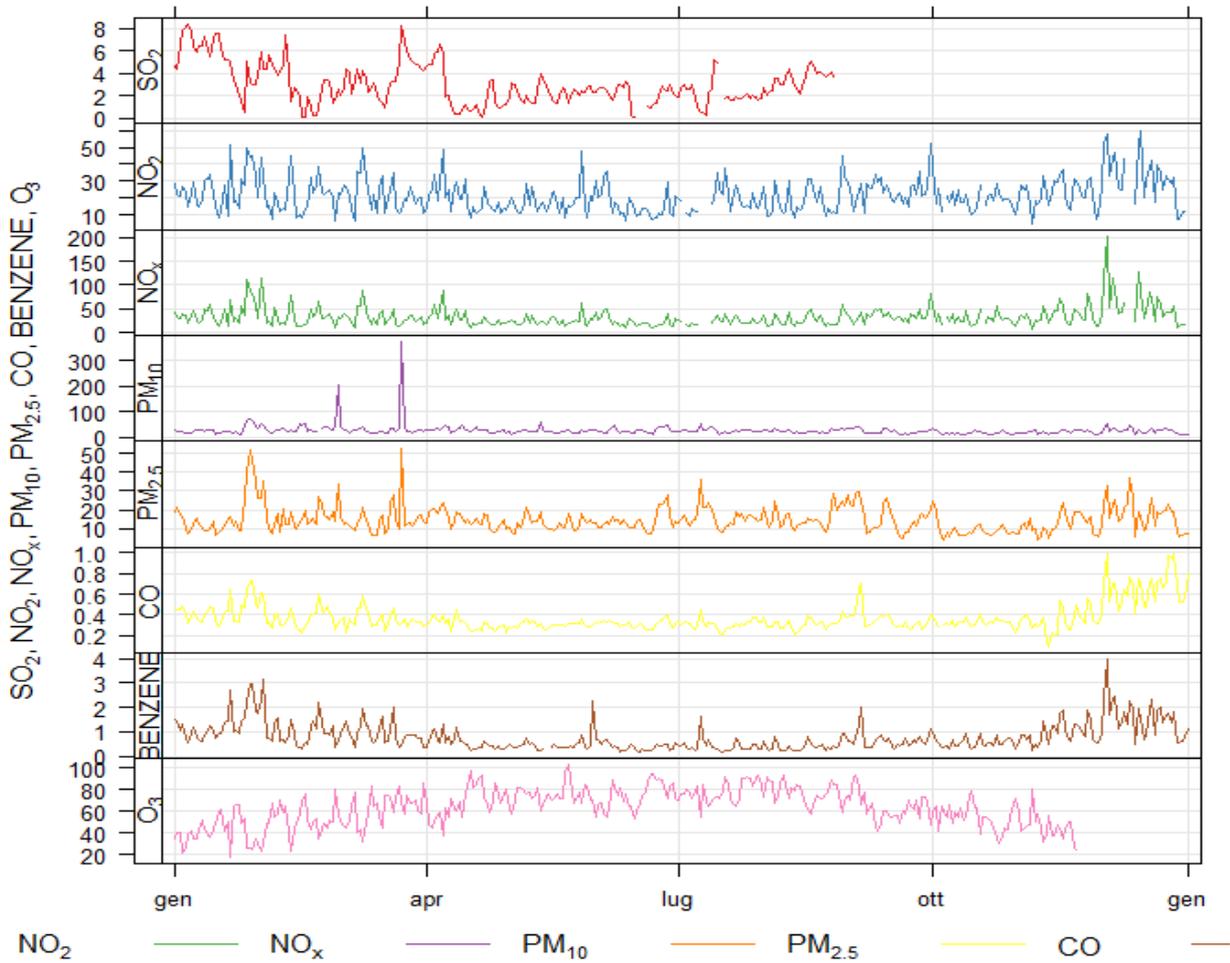
BRINDISI - SISRI		Via Curie	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 751700	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4501449	Tipo zona	SUBURBANA



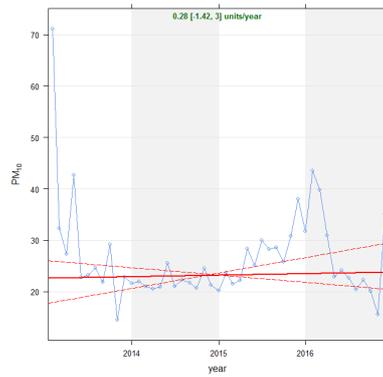
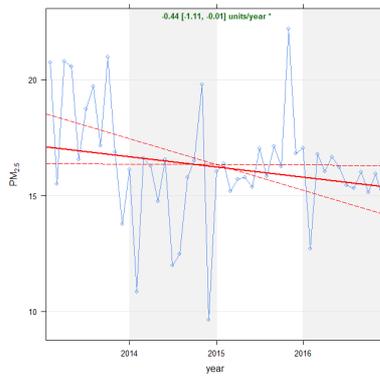
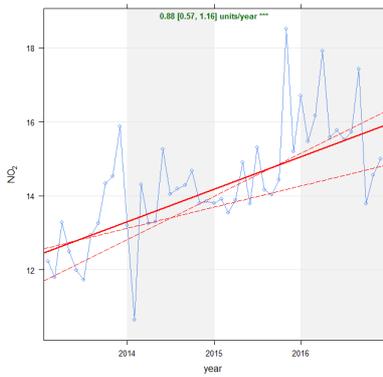
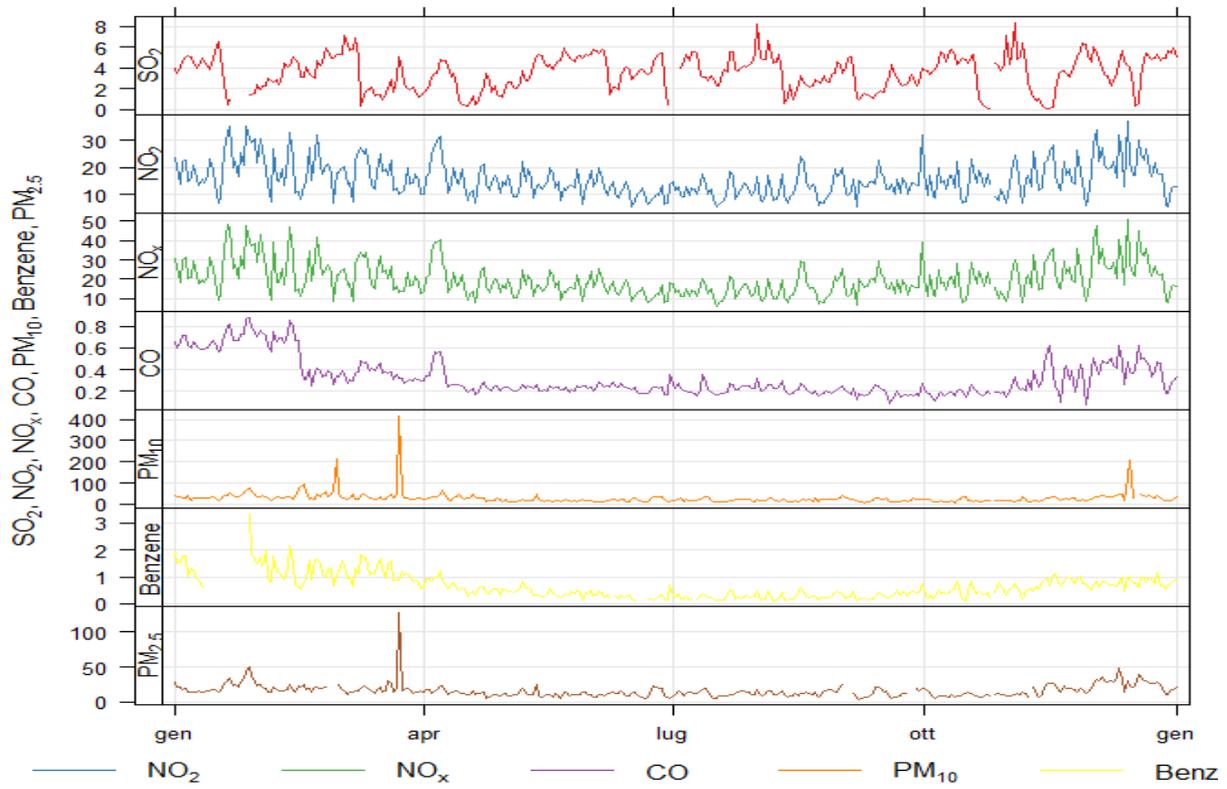
BRINDISI – VIA DEI MILLE		Via dei Mille c/o Scuola Media "Salvemini-Virgilio"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 748464	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4502808	Tipo zona	URBANA



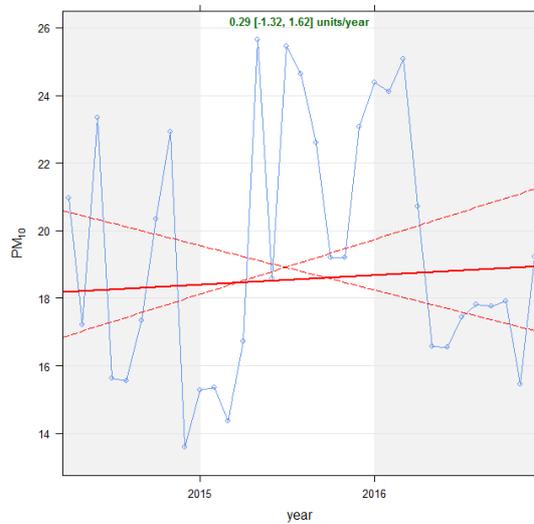
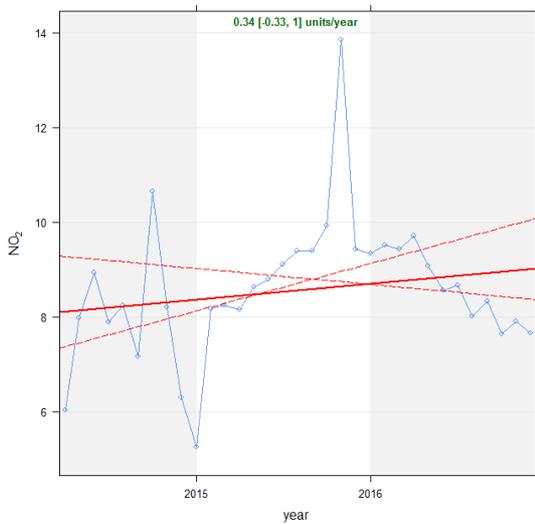
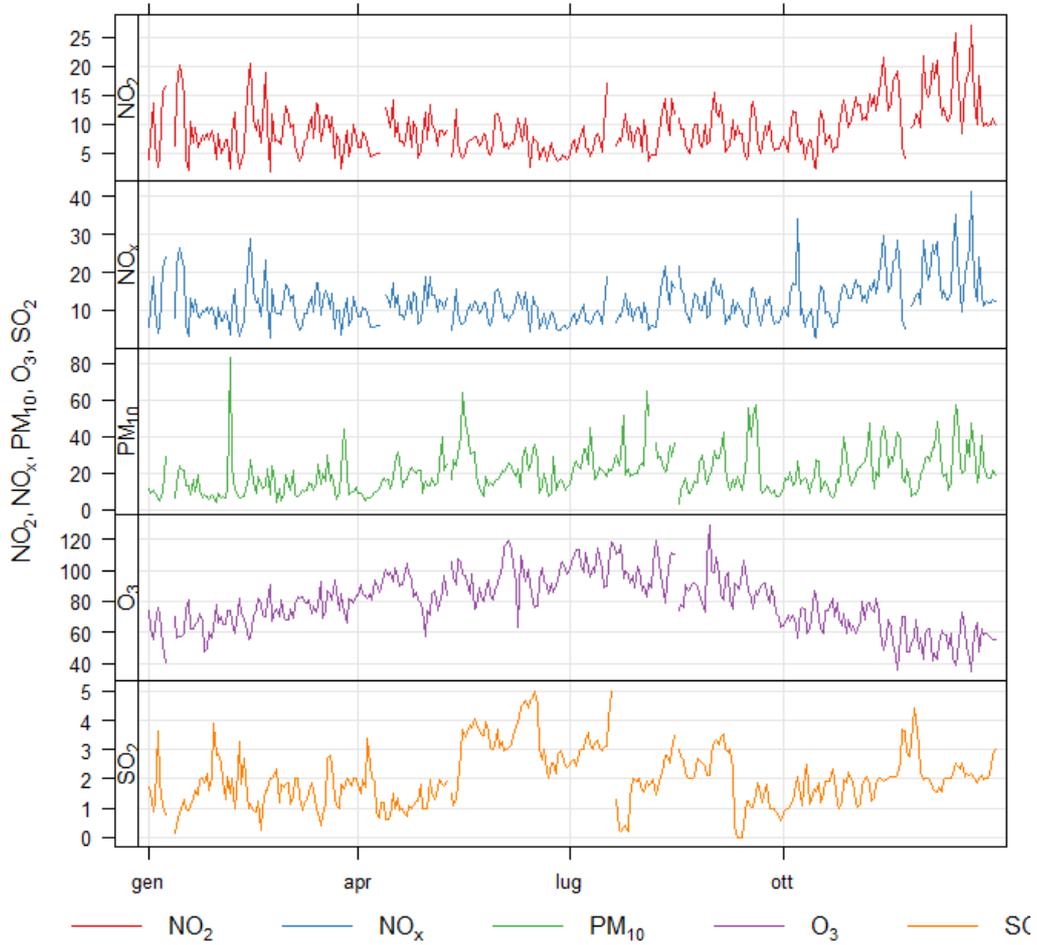
BRINDISI - VIA TARANTO		Via Taranto	
Coordinate (WGS84 - UTM33)	EST 749277	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4503418	Tipo zona	URBANA



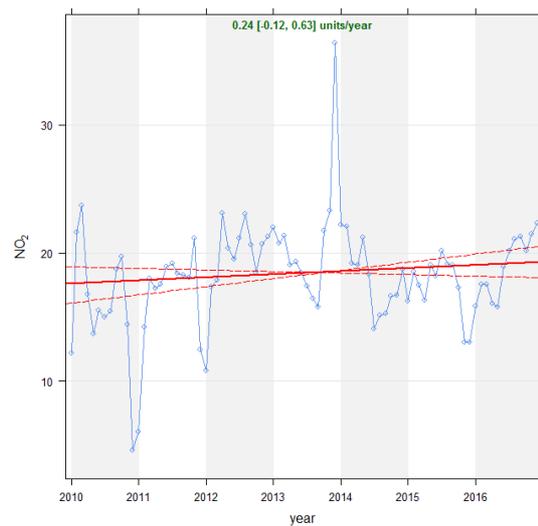
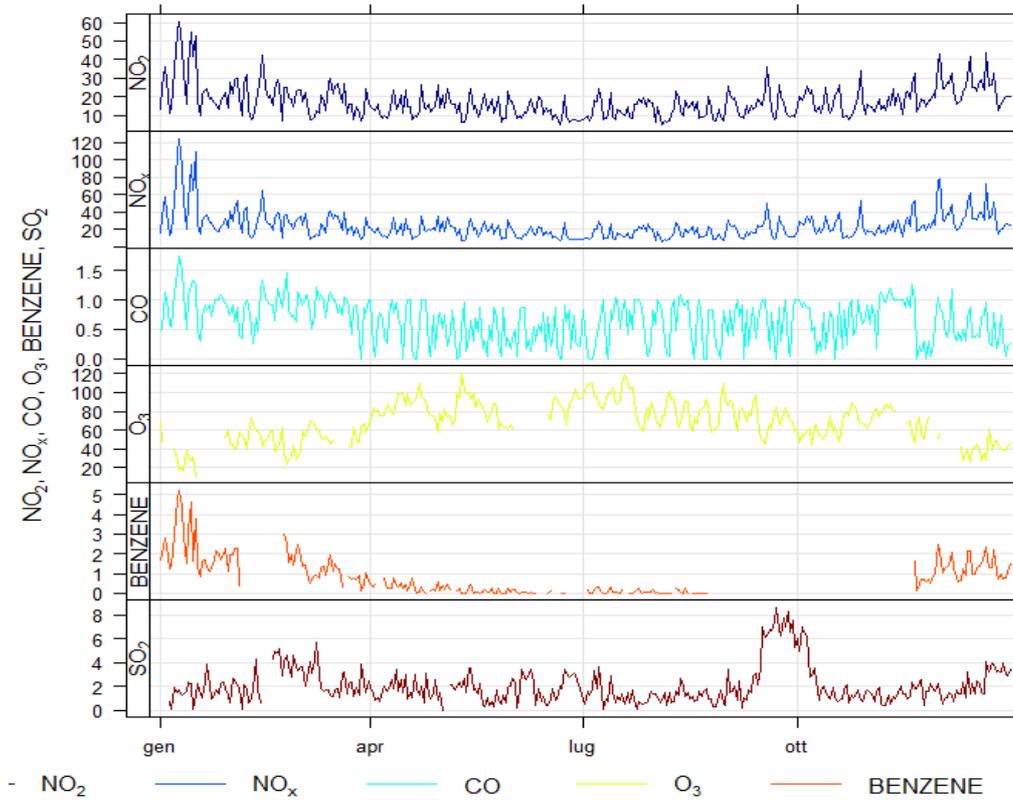
CEGLIE MESSAPICA – VIA MARTINA		Via Martina Franca c/o Scuola "Papa Giovanni XXIII"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 712432	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4502847	Tipo zona	SUBURBANA



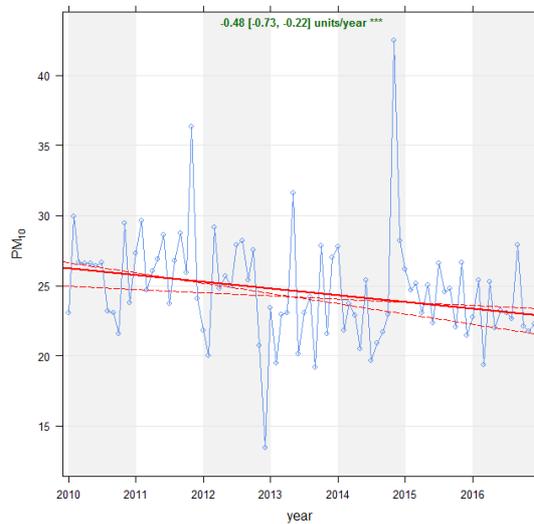
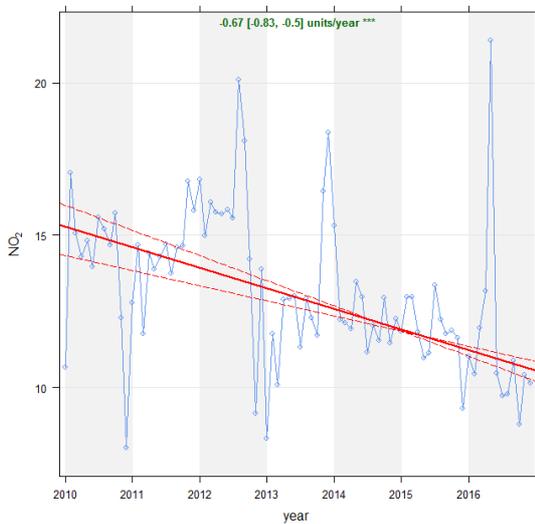
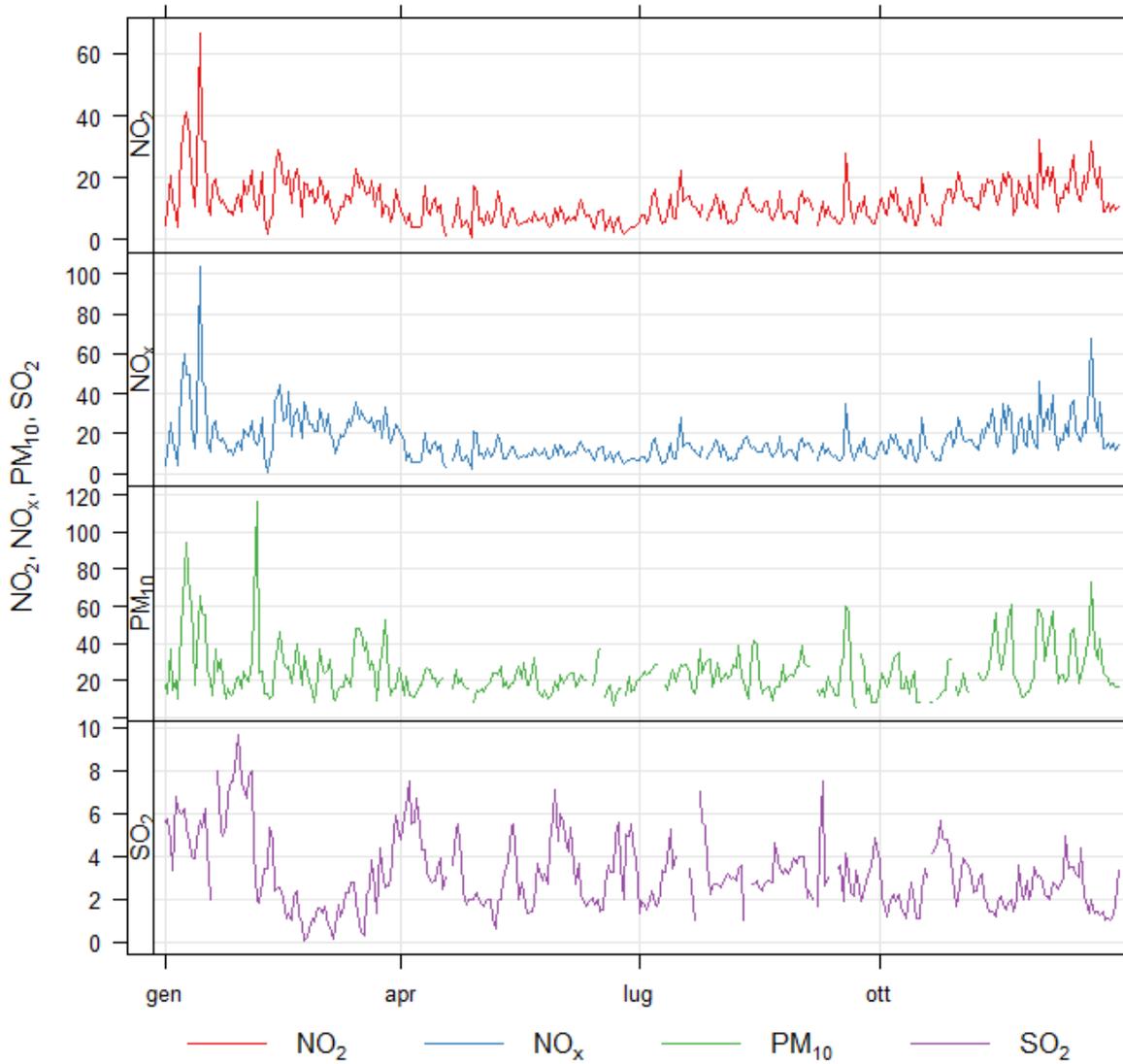
CISTERNINO – VIA CROCE		Via Benedetto Croce	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 703972	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4513011	Tipo zona	RURALE



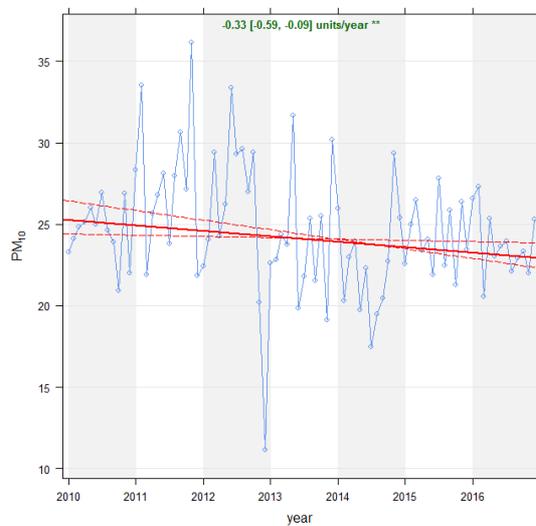
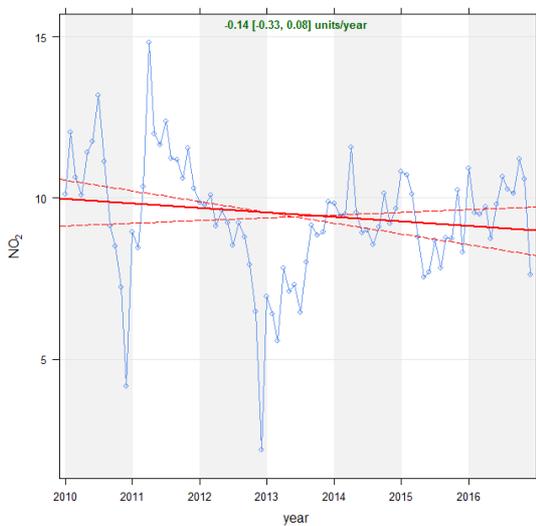
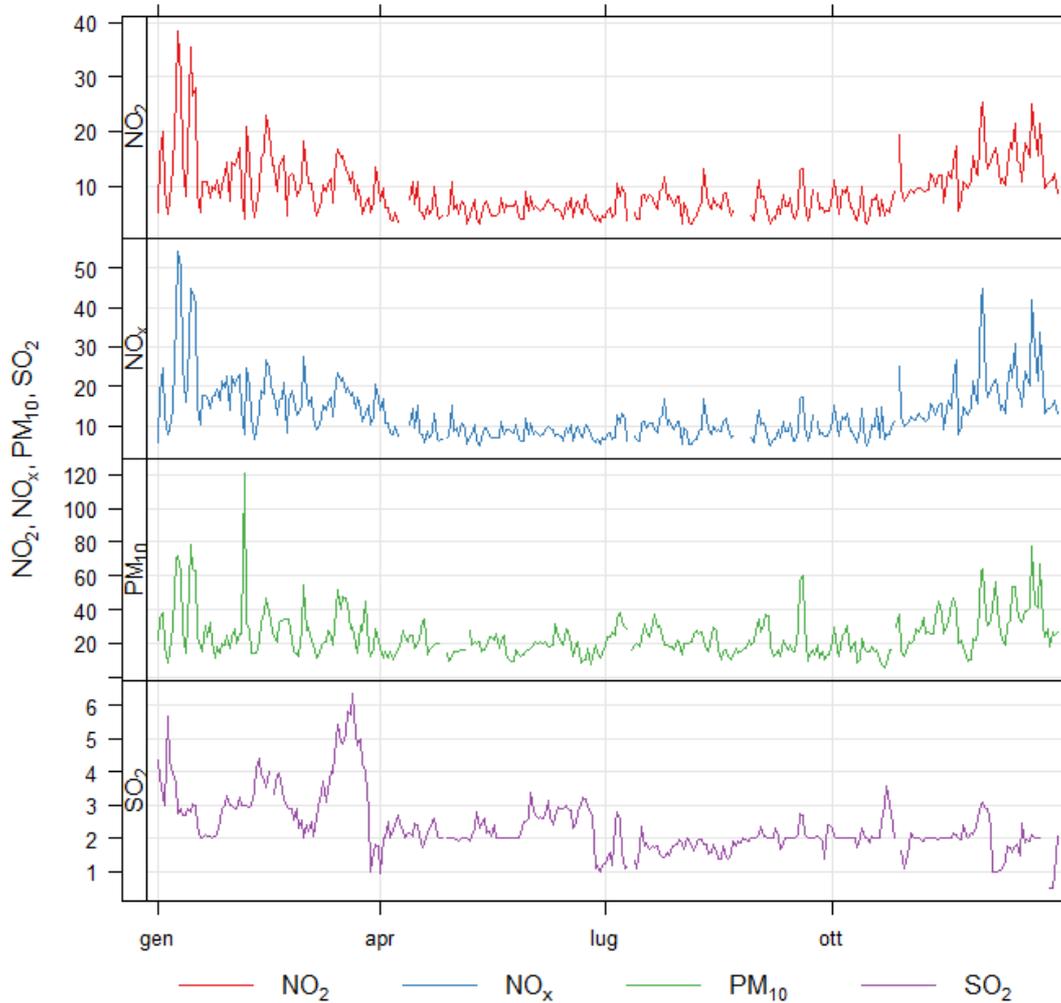
FRANCAVILLA FONTANA – VIA FILZI		Via Fabio Filzi c/o Scuola "Ribezzo"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 748464	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4502808	Tipo zona	URBANA



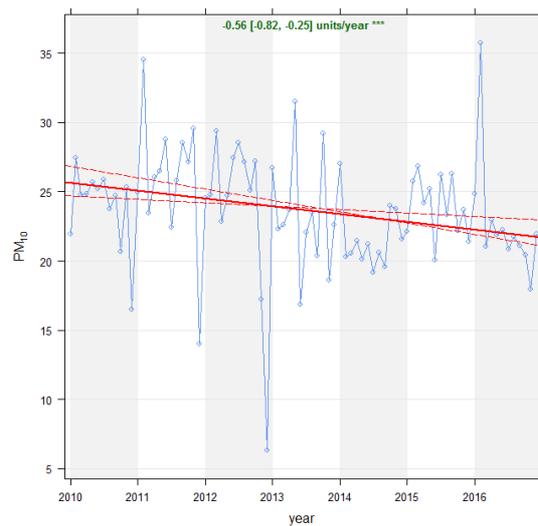
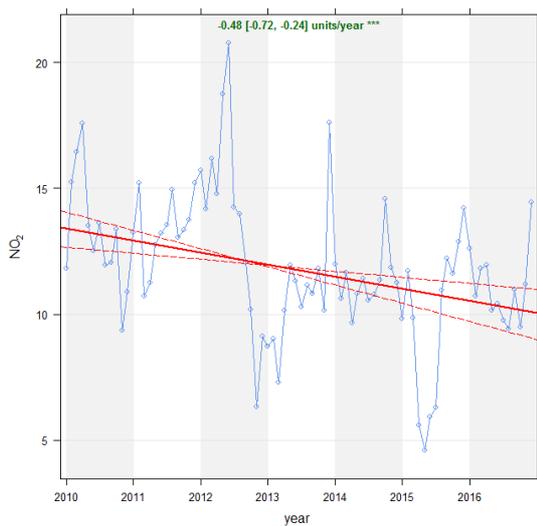
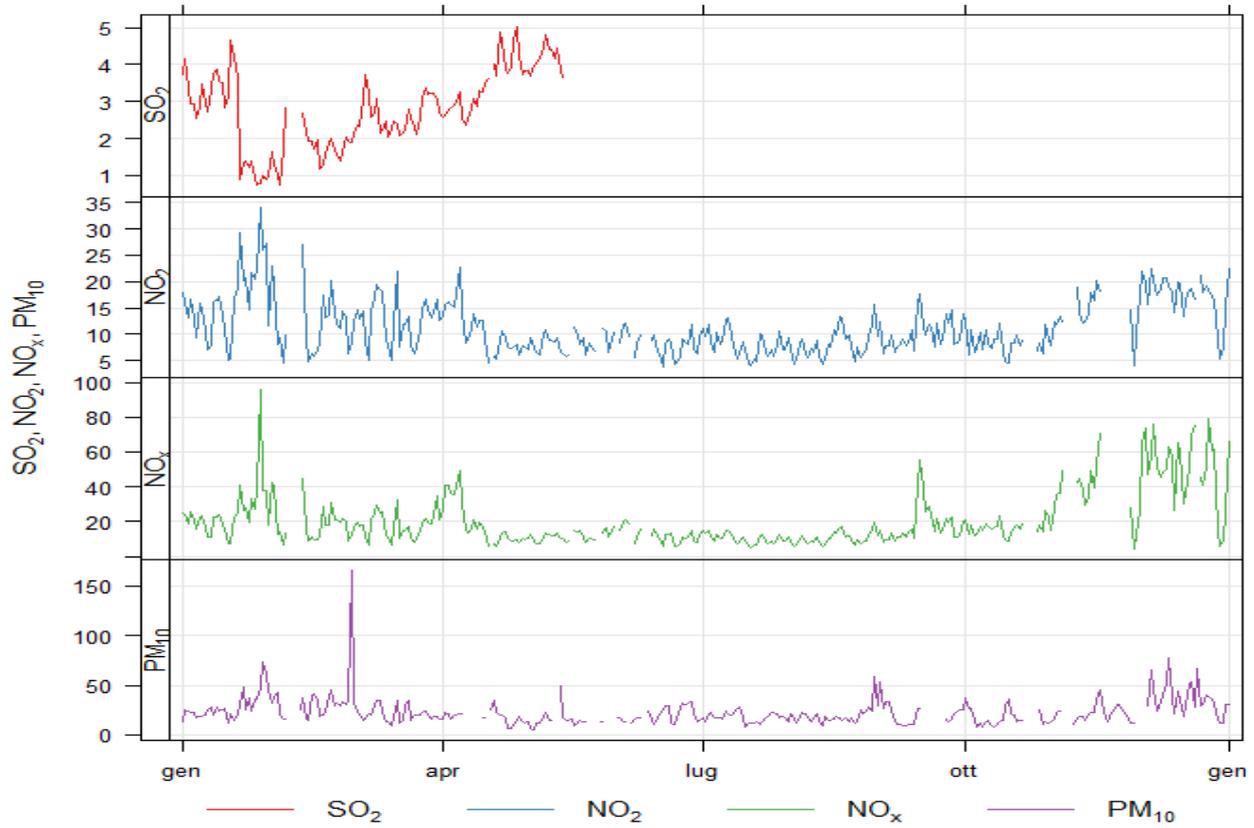
MESAGNE - VIA UDINE		Via Udine c/o I.T.C. "Epifanio Ferdinando"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 737714	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4494370	Tipo zona	URBANA



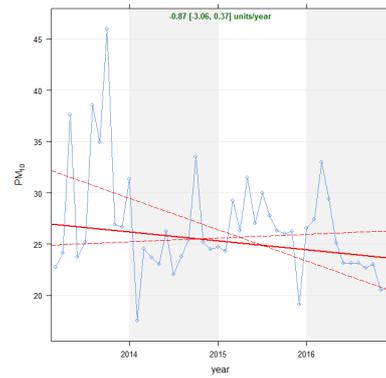
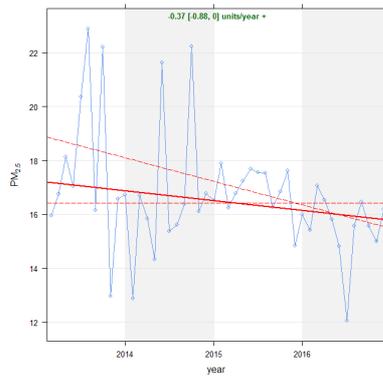
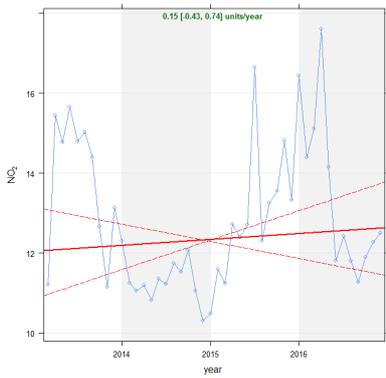
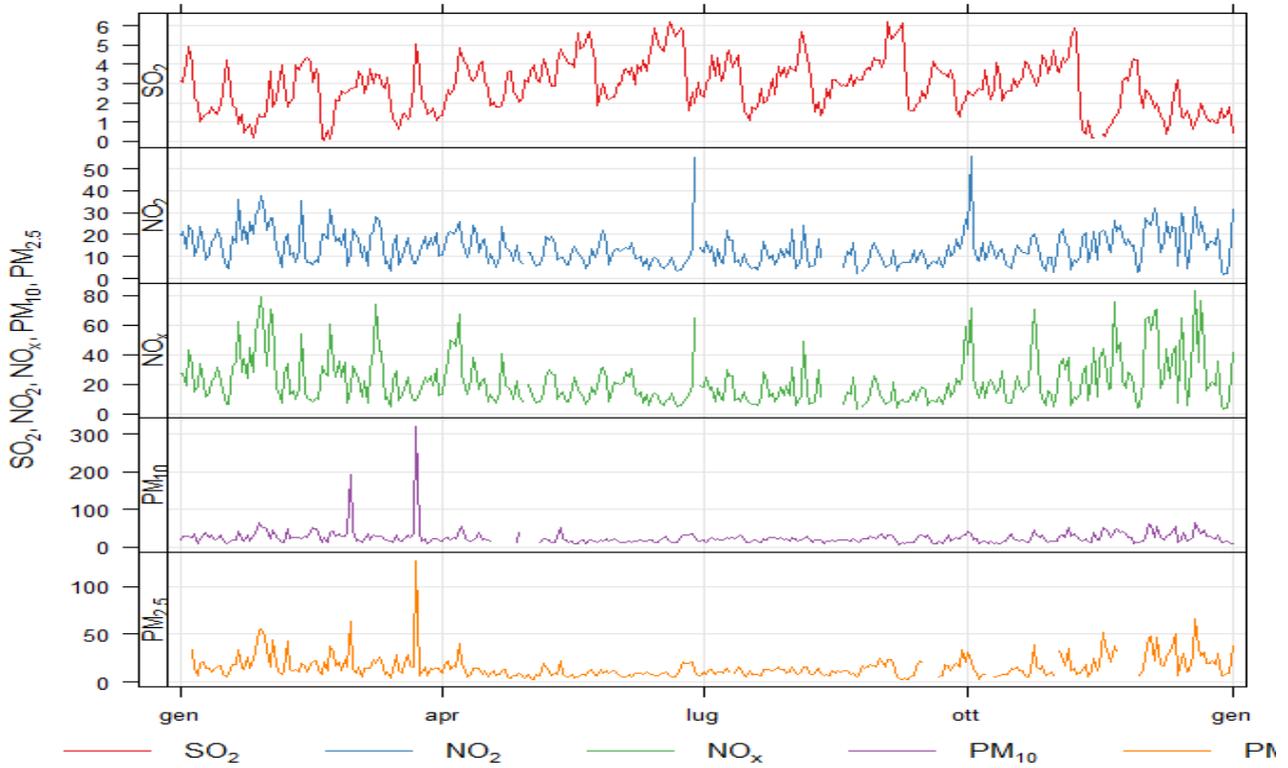
SAN PANCRAZIO SALENTINO – VIA DELEDDA		Via Deledda c/o Scuola "Deledda"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 737714	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4494370	Tipo zona	URBANA



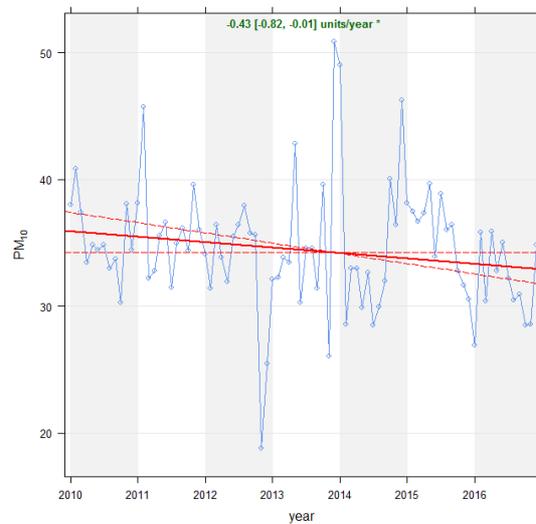
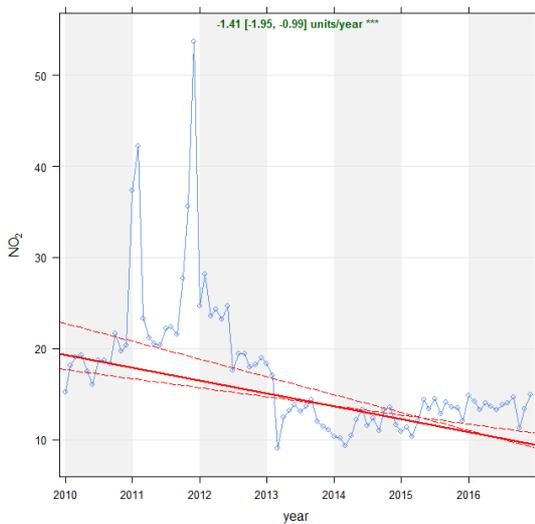
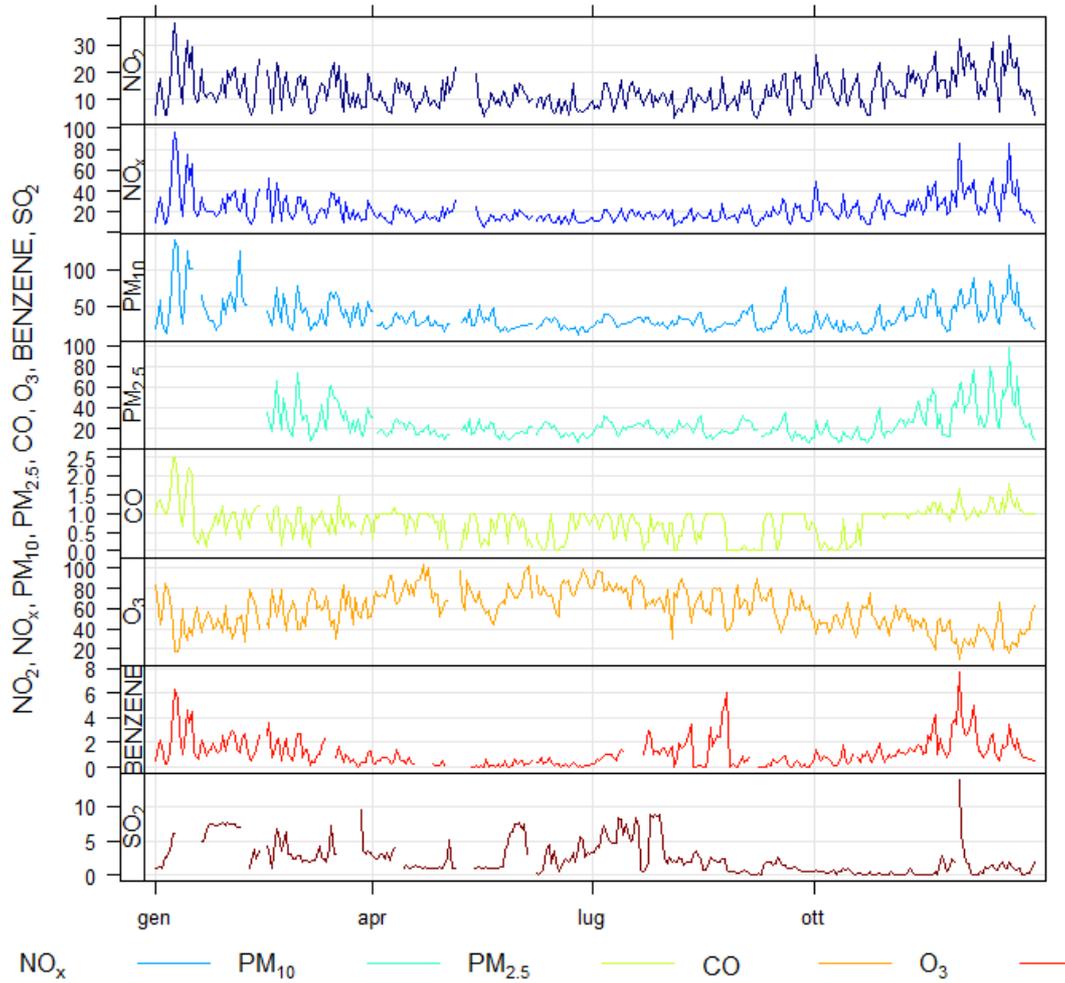
SAN PIETRO VERNOTICO - VIA DEL CAMPO		Via Del Campo c/o Stadio	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 754781	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4486042	Tipo zona	SUBURBANA



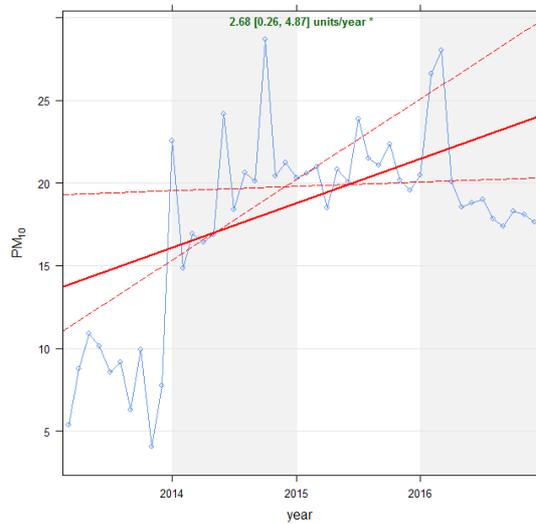
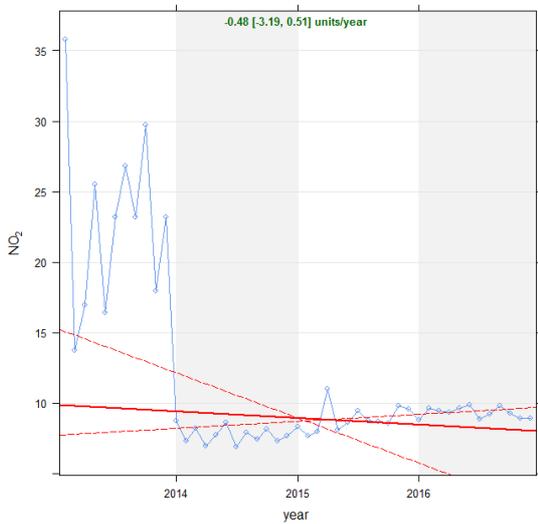
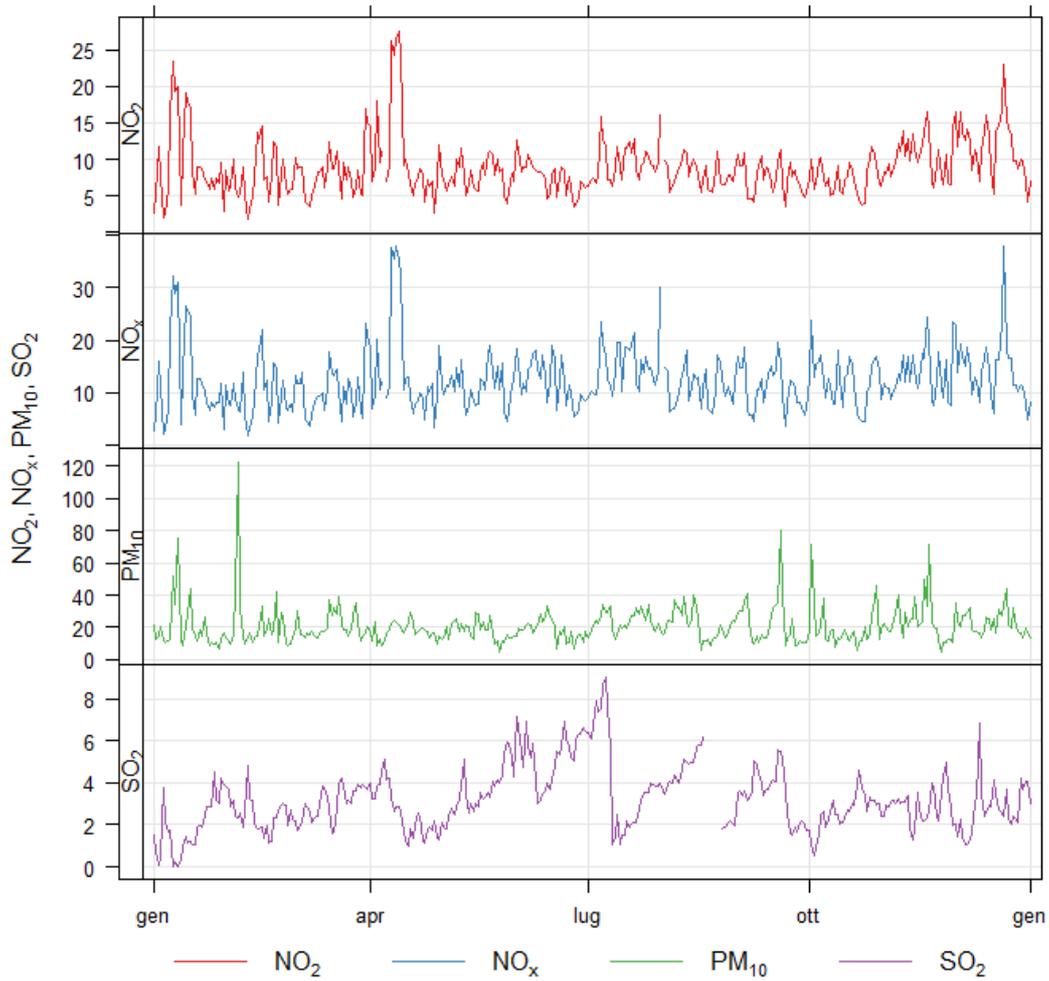
TORCHIAROLO - FANIN		Via Fanin	
Coordinate (WGS84 - UTM33)	EST 758263	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4486545	Tipo zona	SUBURBANA



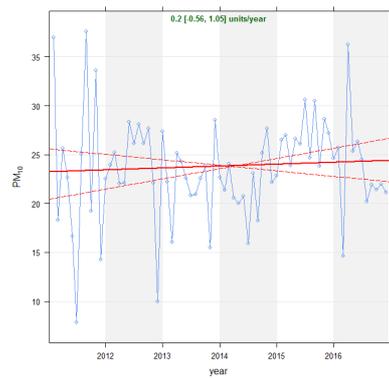
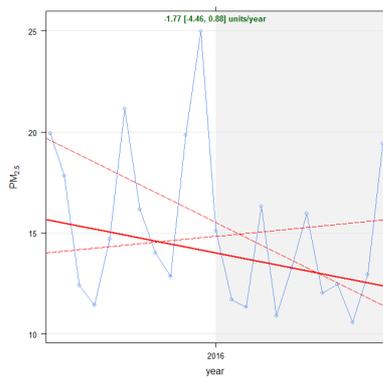
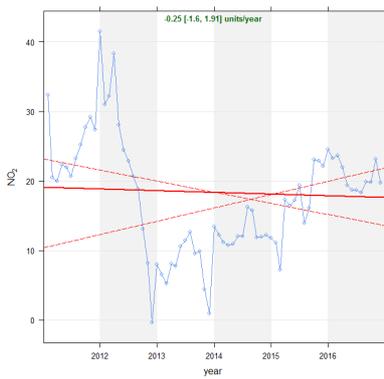
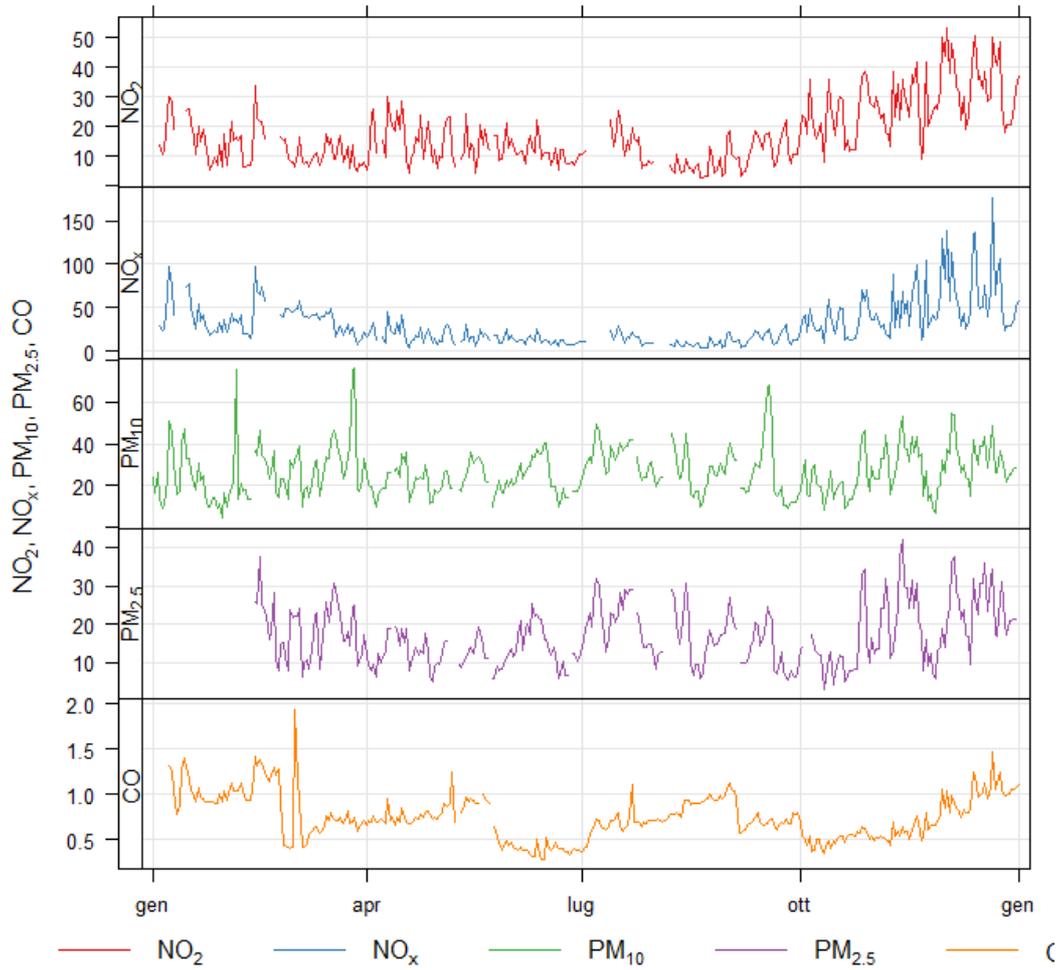
TORCHIAROLO – DON MINZONI		Piazza Don Minzoni	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 758842	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4486404	Tipo zona	SUBURBANA



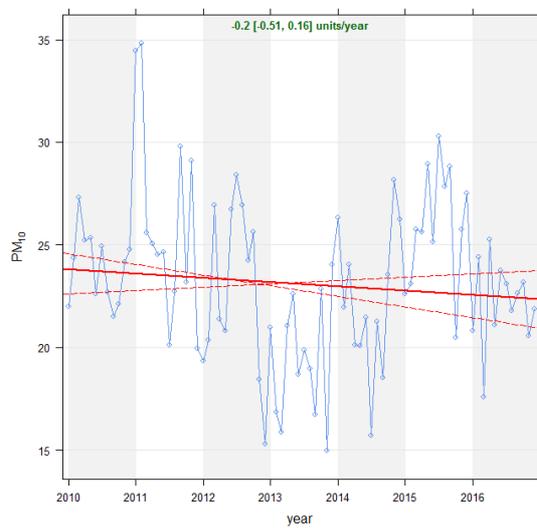
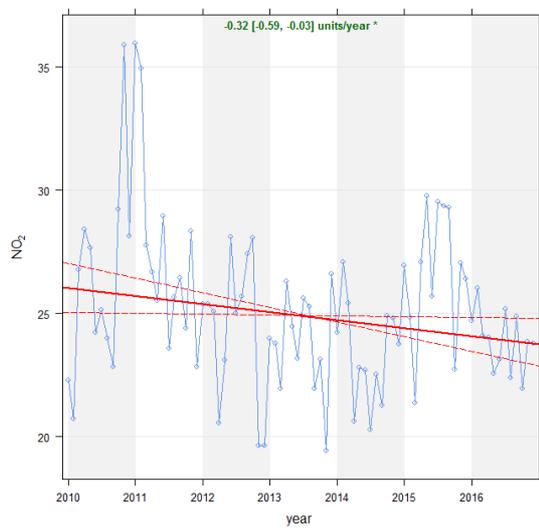
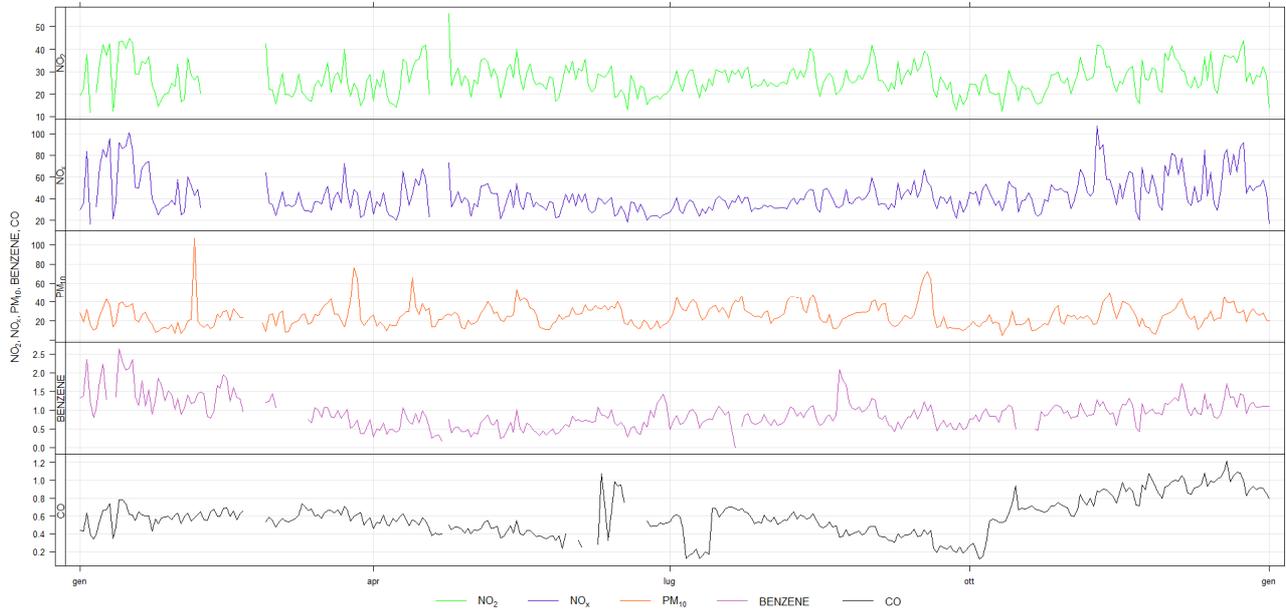
TORCHIAROLO – LENDINUSO		C.da Montevaccaro	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 760838	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4489753	Tipo zona	RURALE



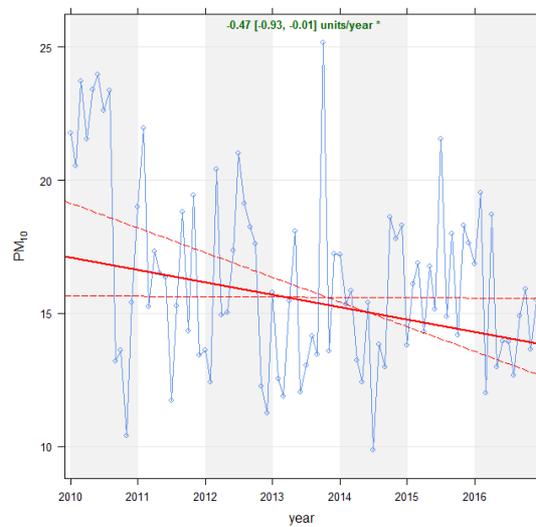
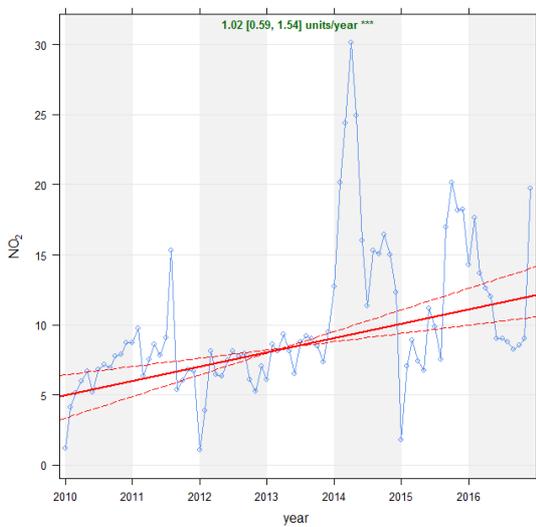
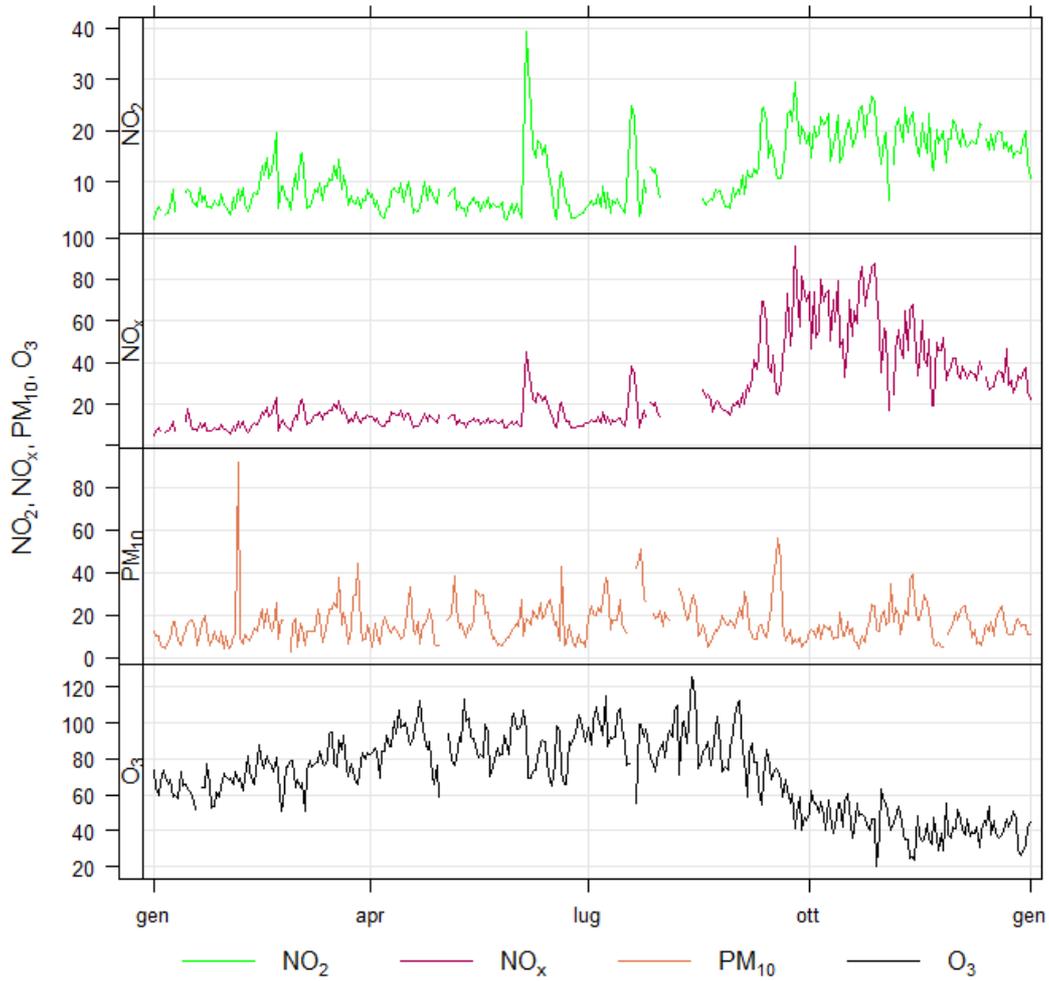
FOGGIA - ROSATI		Via Rosati - DAP Arpa Puglia	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 545819	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4589475	Tipo zona	URBANA



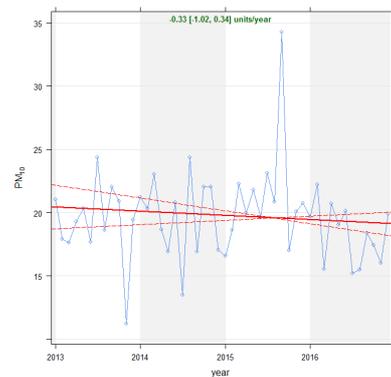
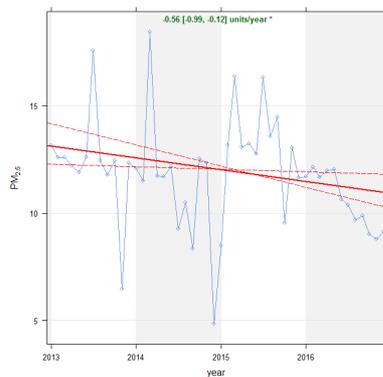
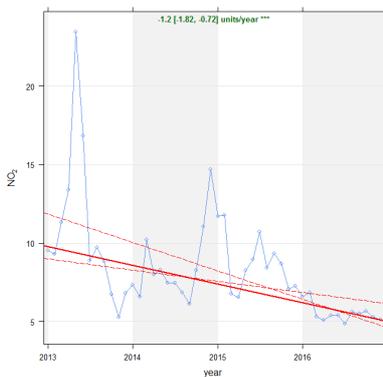
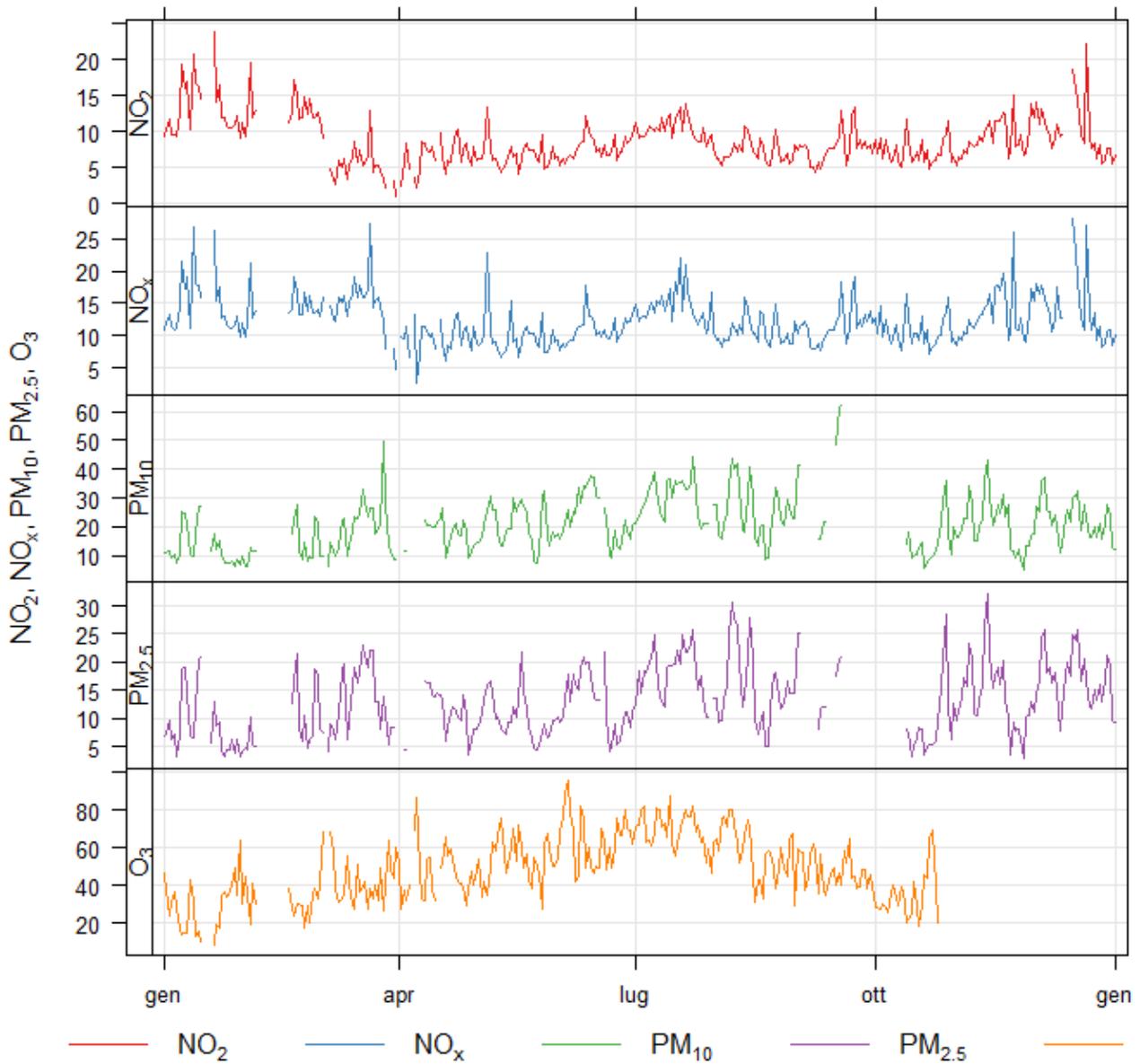
MANFREDONIA – VIA DEI MANDORLI		Via dei Mandorli	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 575770	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4609022	Tipo zona	SUBURBANA



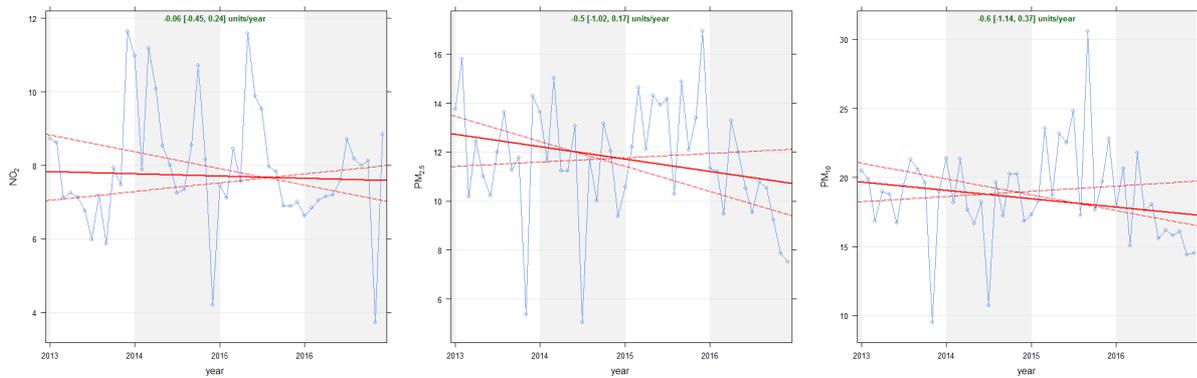
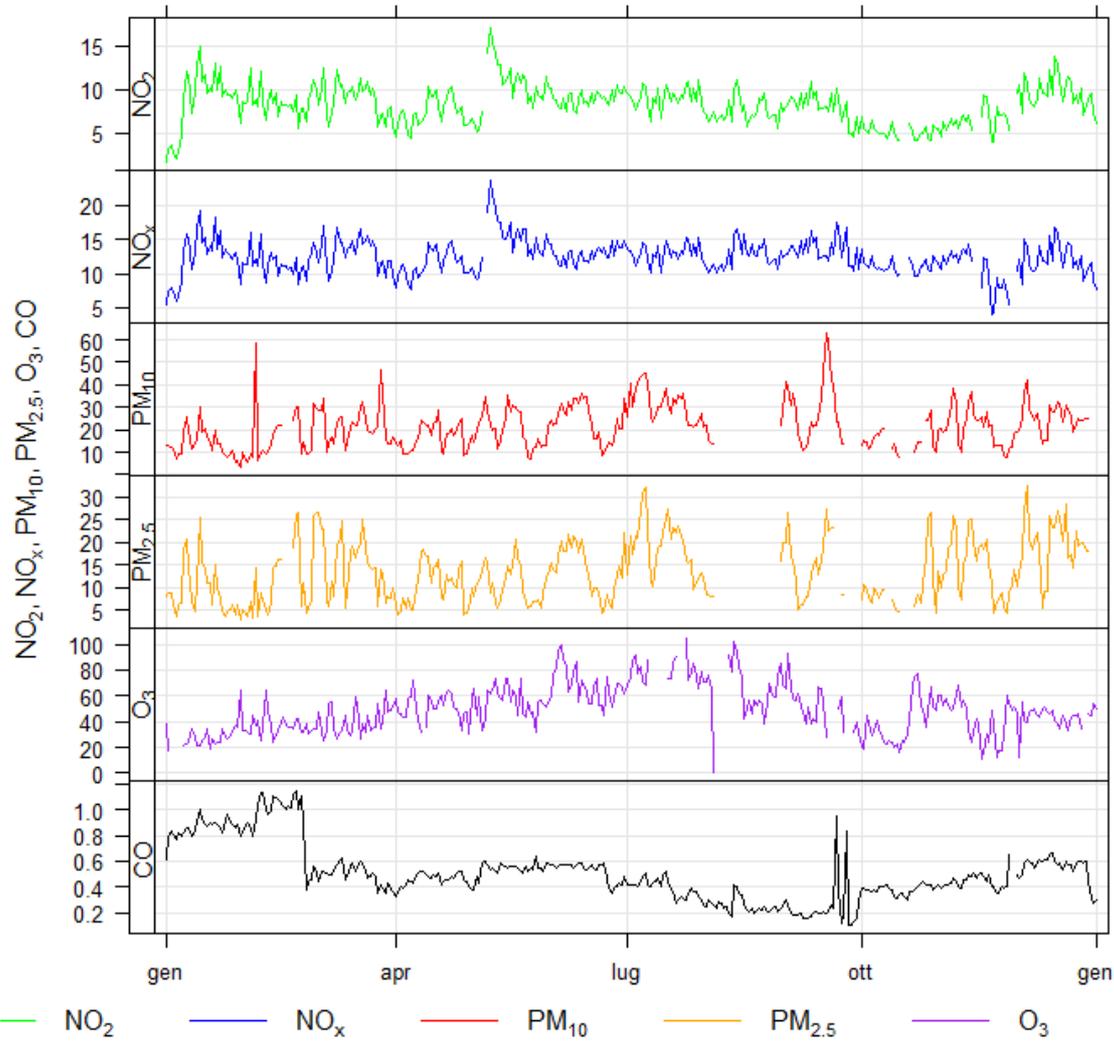
MONTE SANT'ANGELO - CIUFFREDA		Suolo Ciuffreda	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 578692	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4613137	Tipo zona	RURALE



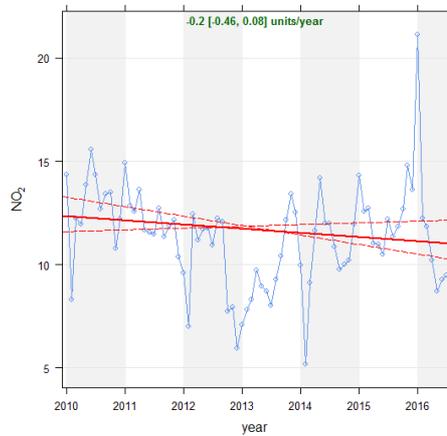
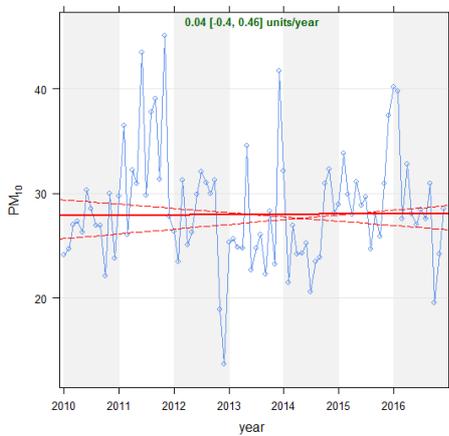
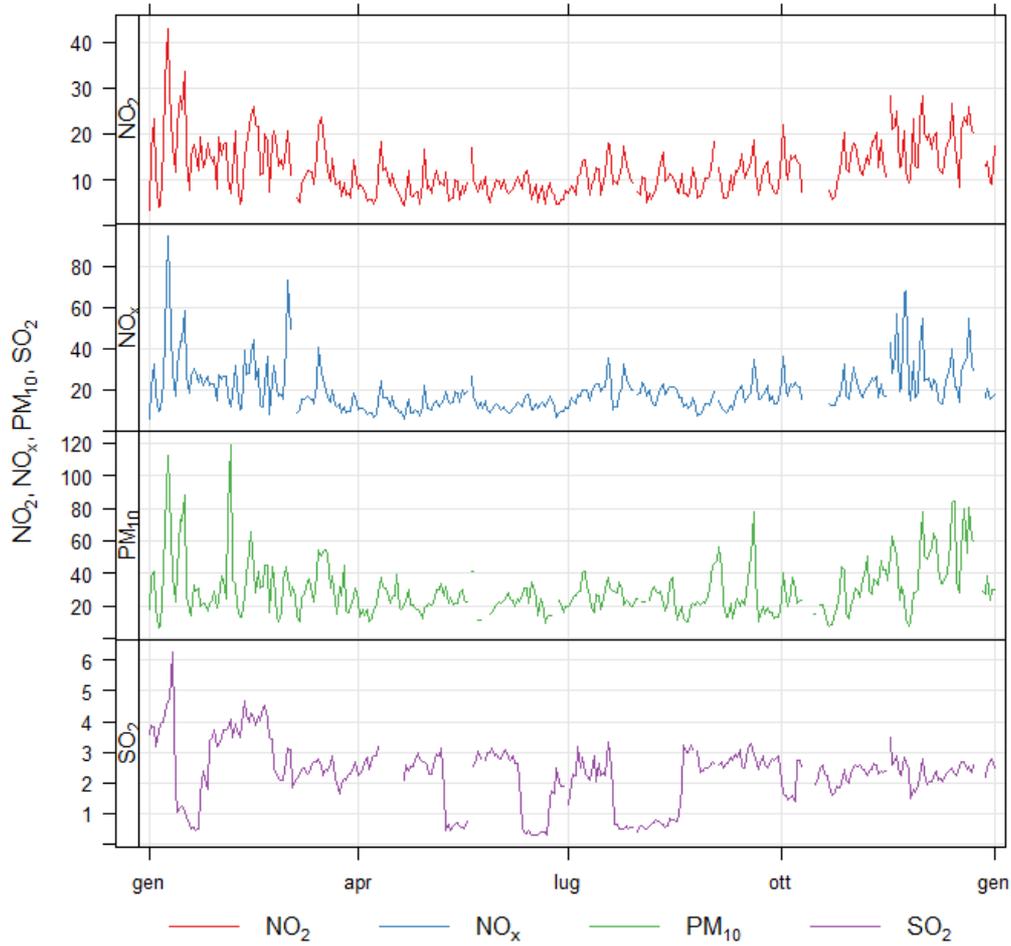
SAN SEVERO – AZIENZA RUSSO		Azienda Russo	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 537644	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4599559	Tipo zona	RURALE



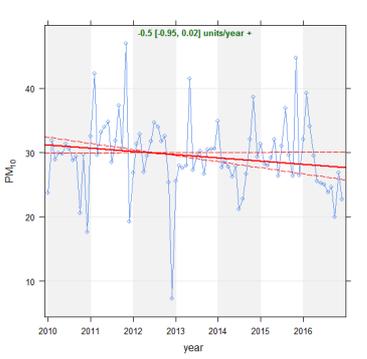
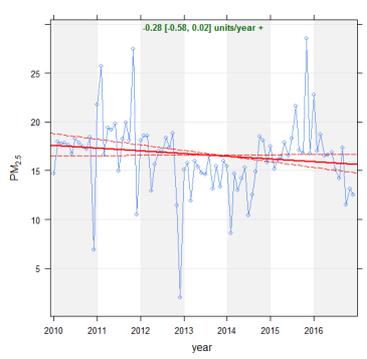
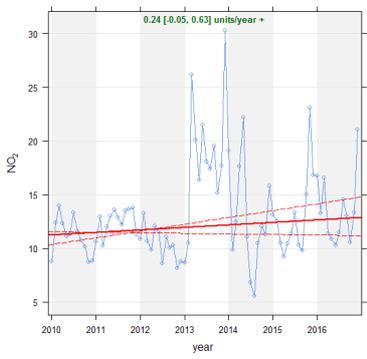
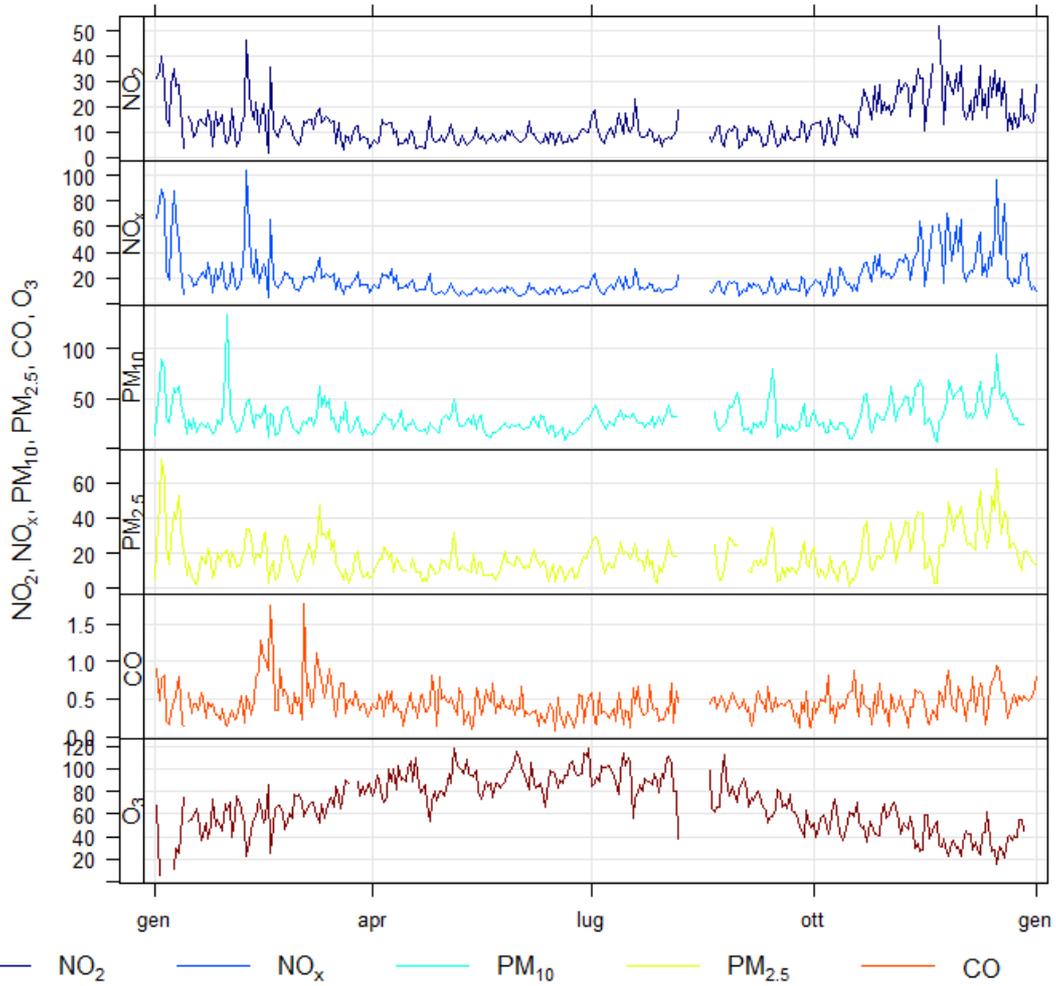
SAN SEVERO – POSTA PRINCIPE		Agriturismo Posta Principe	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 532294	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4609076	Tipo zona	RURALE



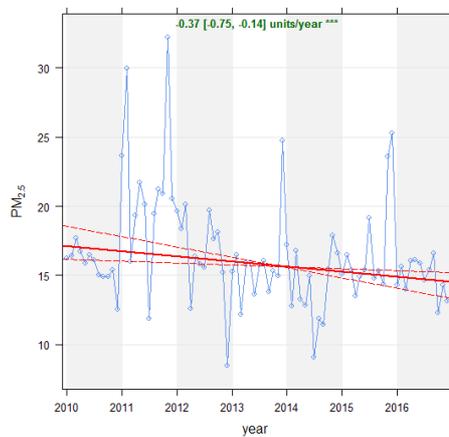
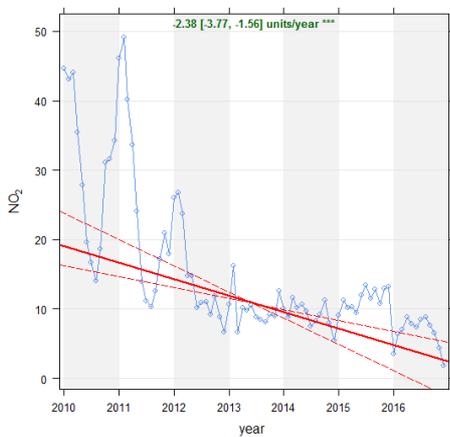
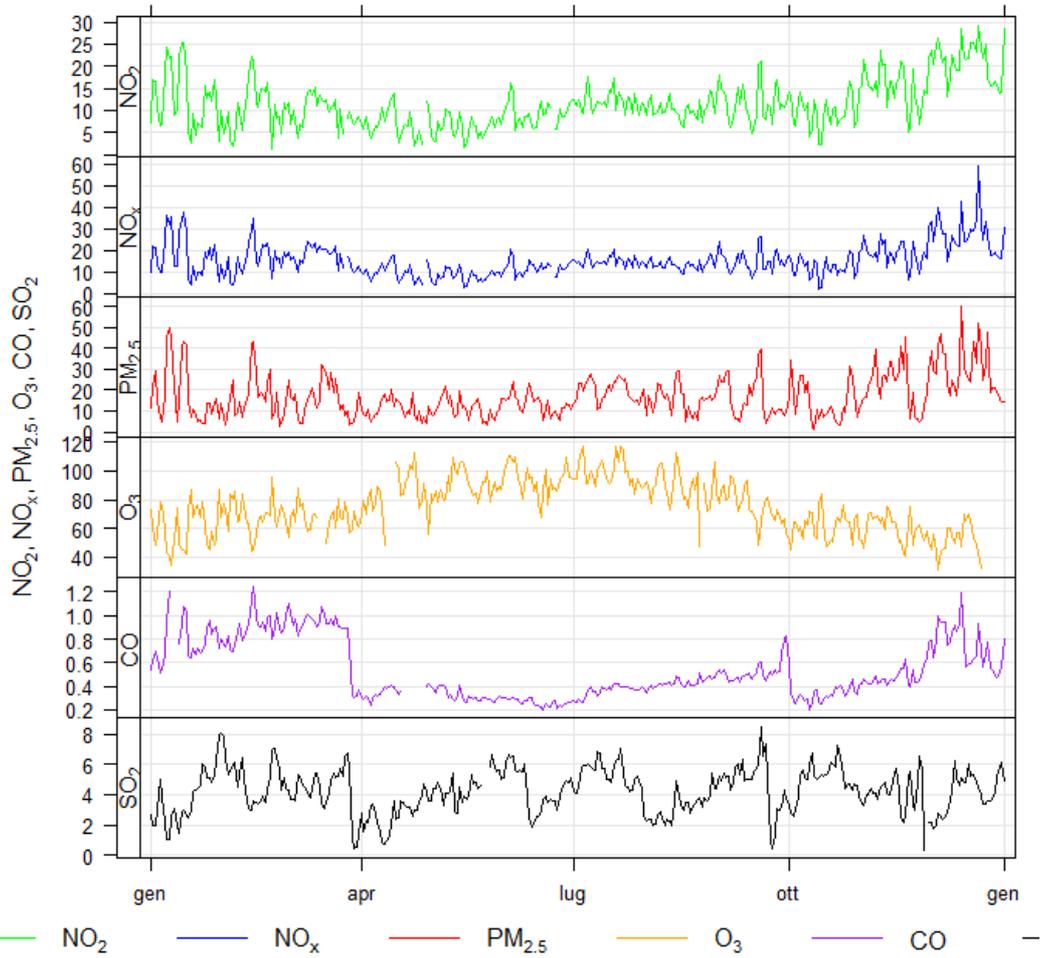
ARNESANO - RIESCI		Zona Riesci	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 762876	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4470790	Tipo zona	SUBURBANA



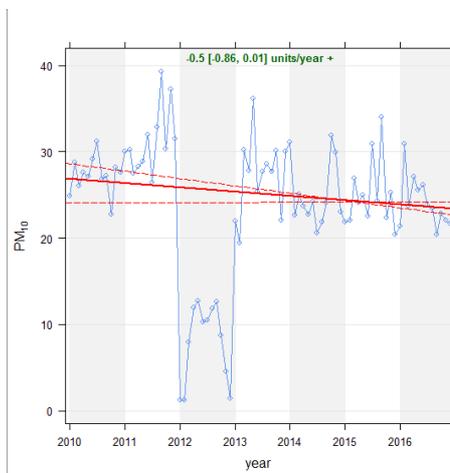
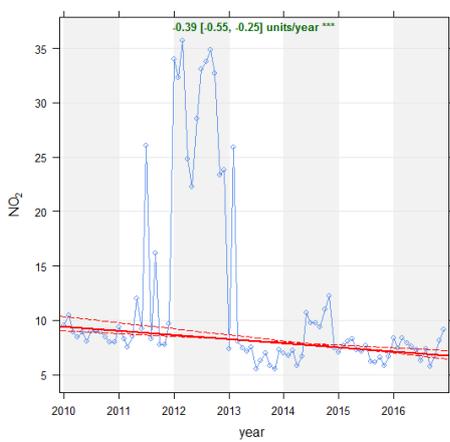
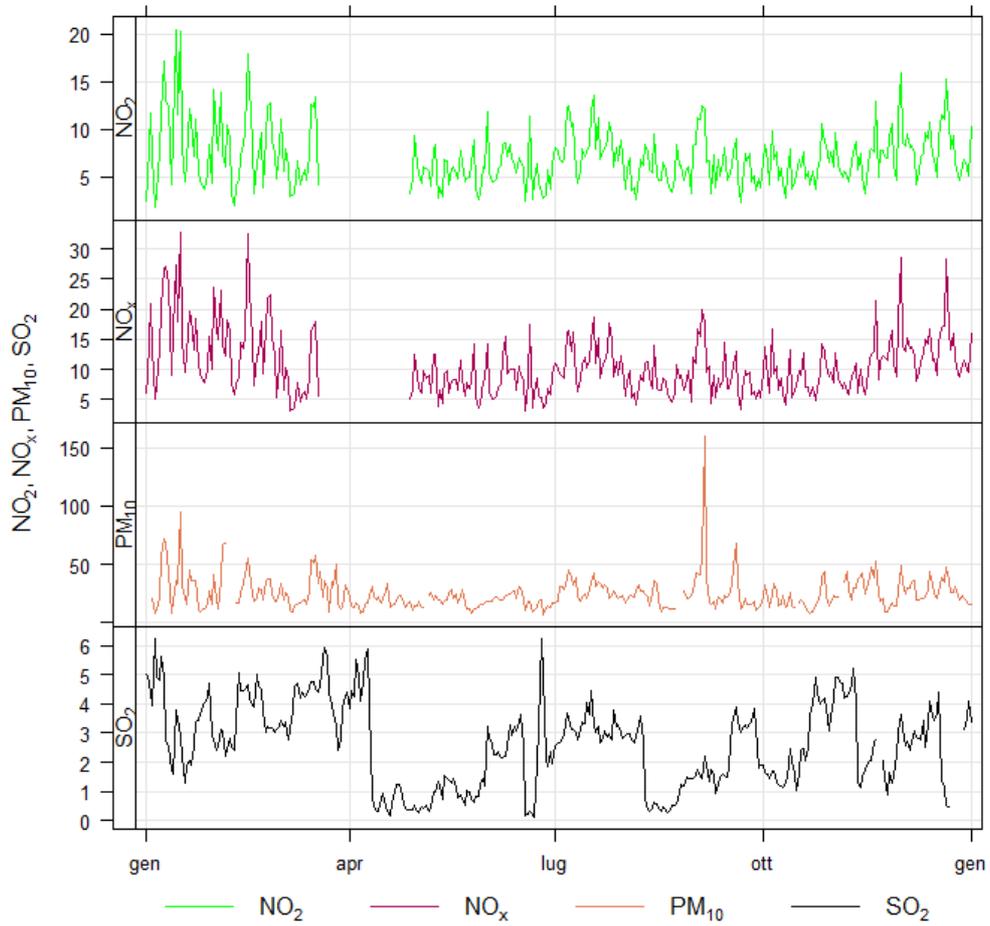
CAMPPI SALENTINA - ITC "COSTA"		Via Napoli c/o ITC "Costa"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 756857	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4476277	Tipo zona	SUBURBANA



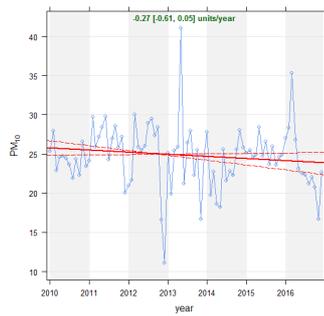
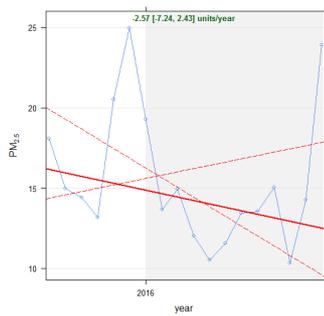
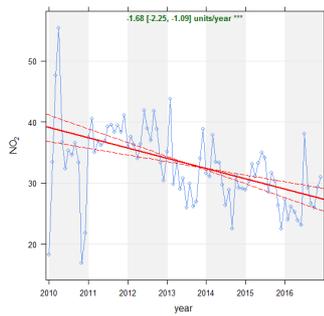
GALATINA - ITC "LA PORTA"		Viale degli Studenti c/o ITC "La Porta"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 770356	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4451121	Tipo zona	SUBURBANA



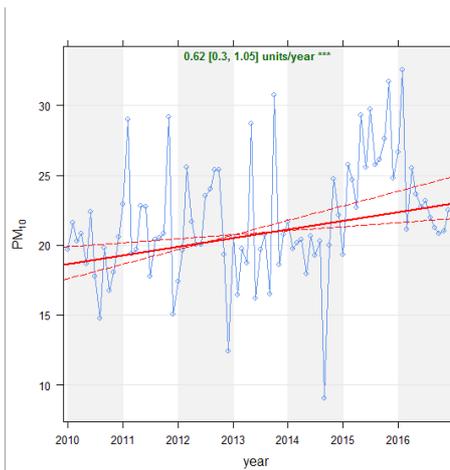
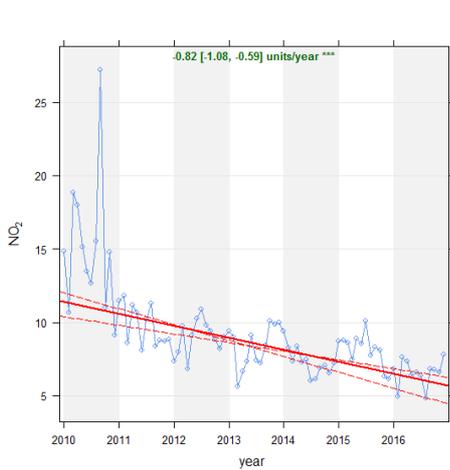
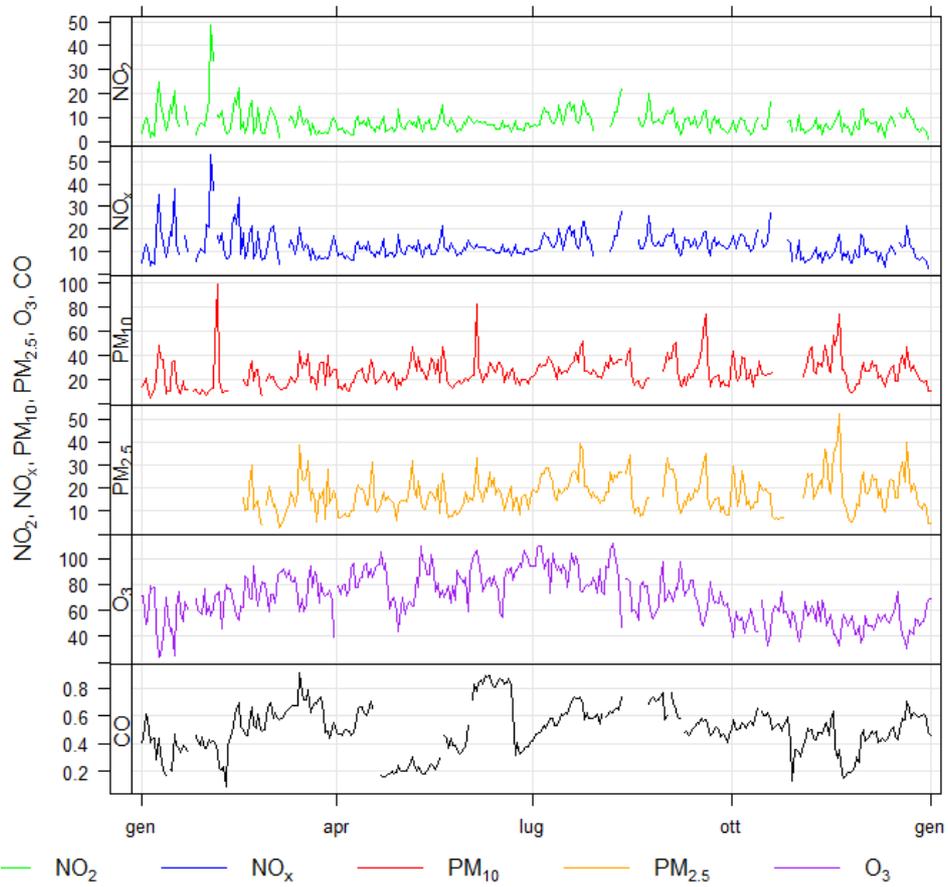
GUAGNANO - VILLA BALDASSARRI		Via San Lorenzo	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 751513	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4478431	Tipo zona	SUBURBANA



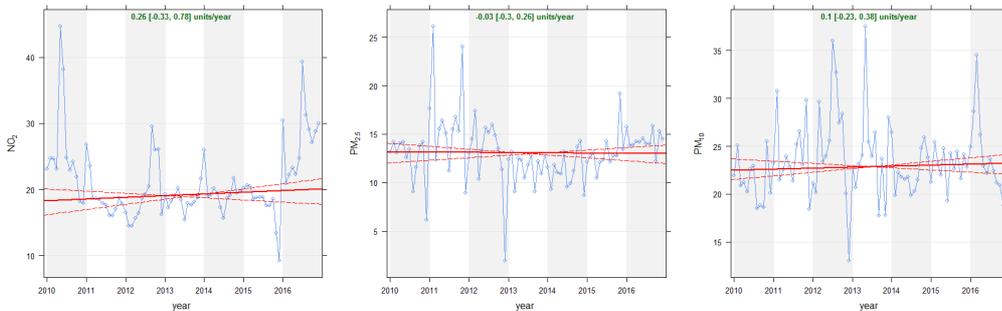
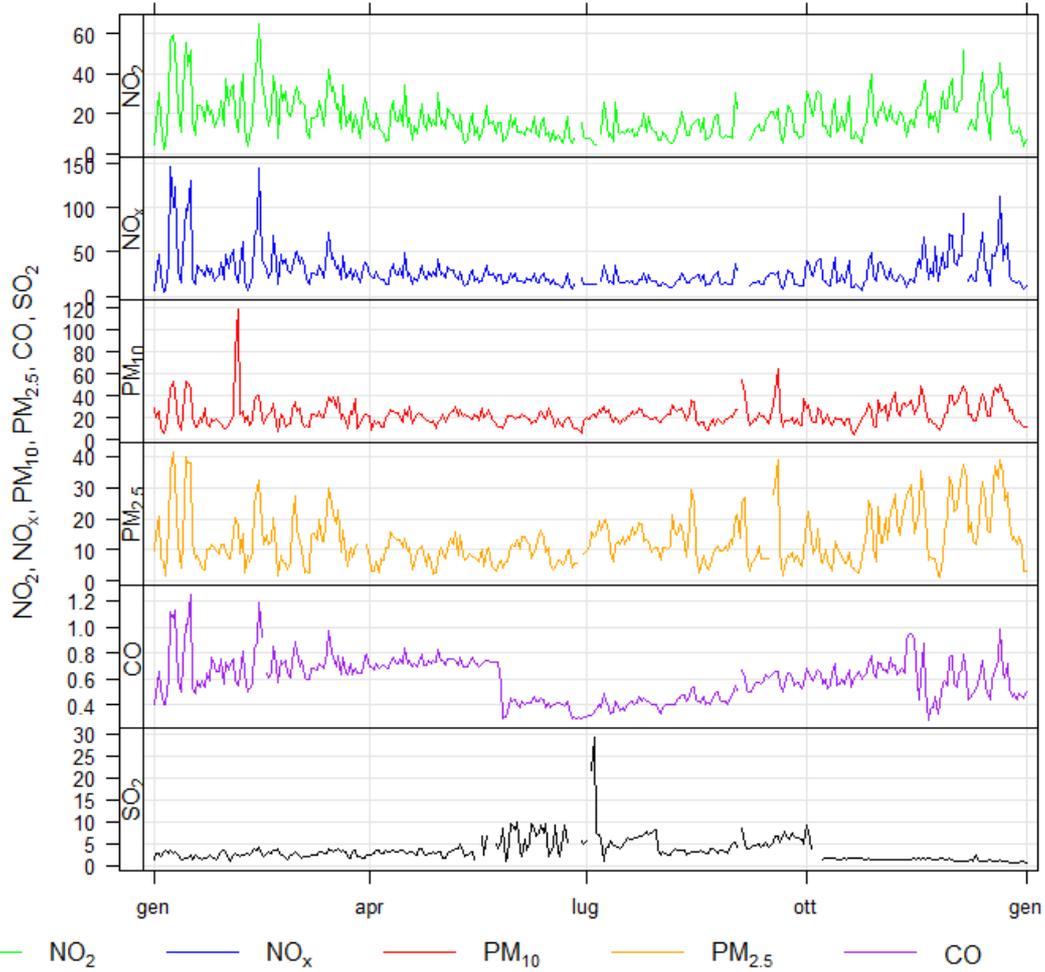
LECCE- LIBERTINI		P.zza Libertini	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 769785	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4471666	Tipo zona	URBANA



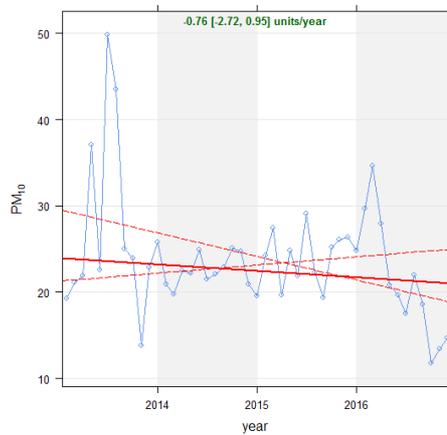
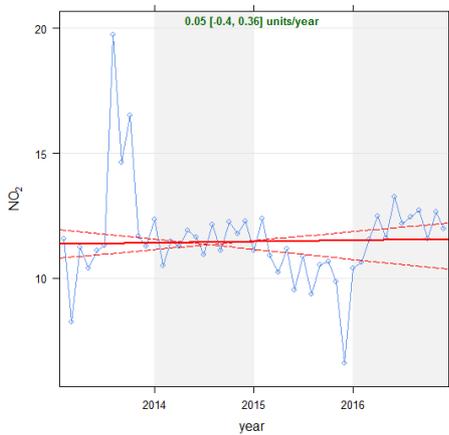
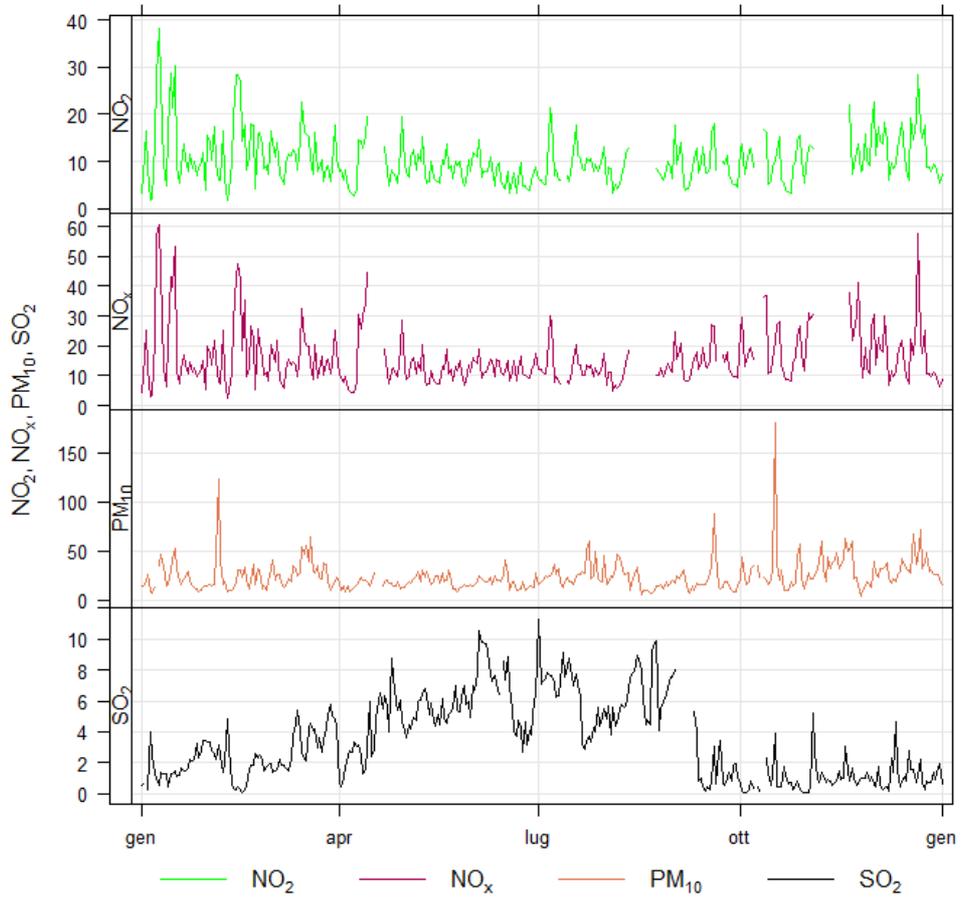
LECCE- CERRATE		Abbazia Santa Maria di Cerrate	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 764242	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4483446	Tipo zona	RURALE



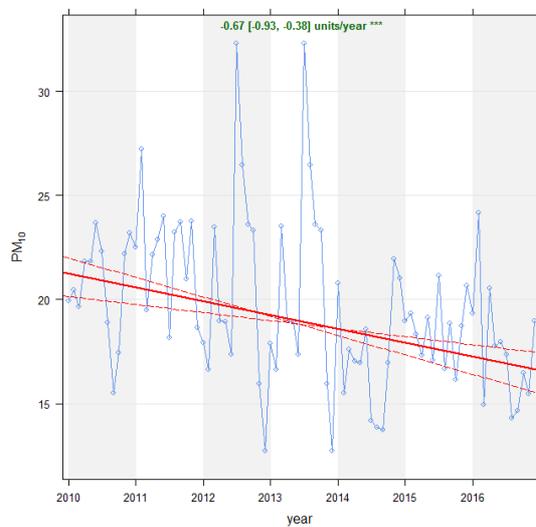
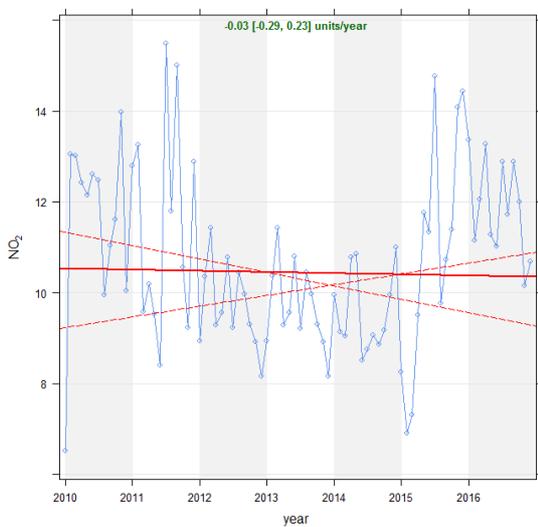
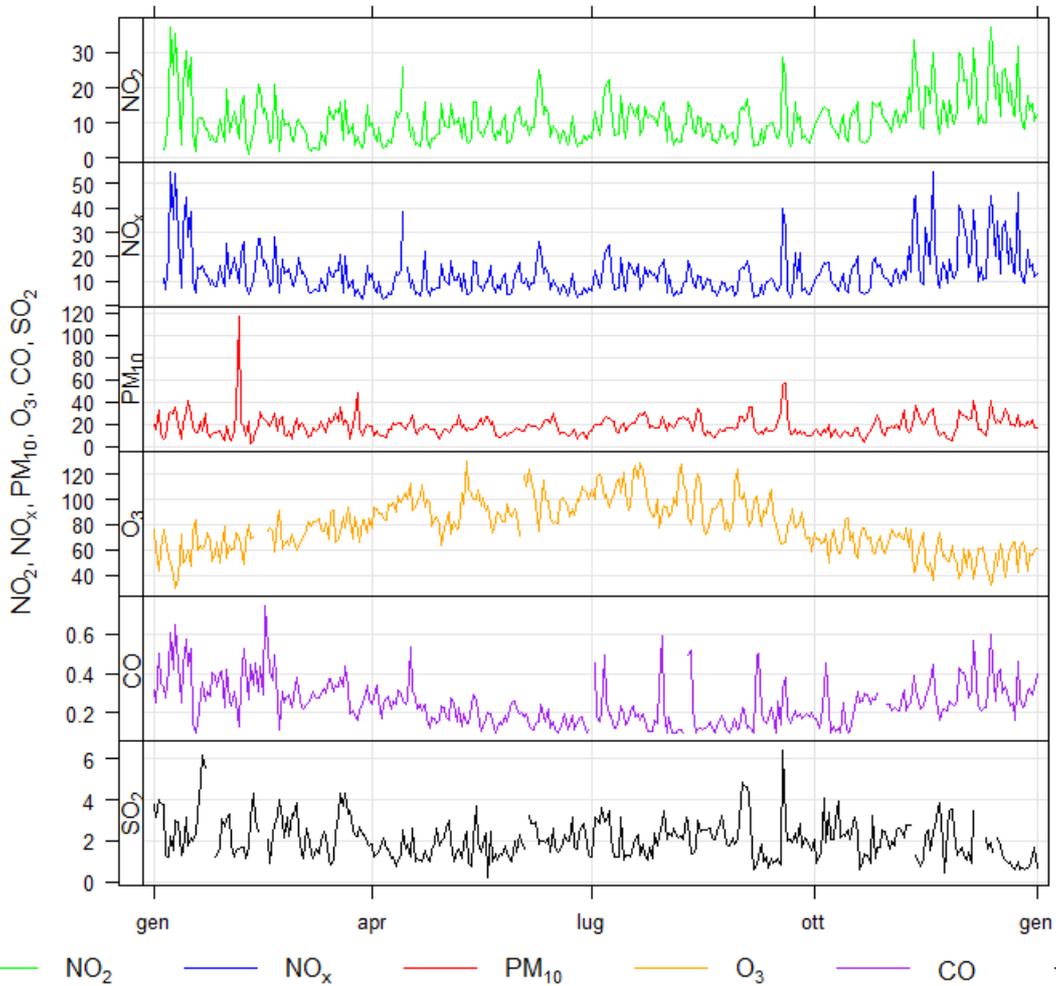
LECCE- GARIGLIANO		Via Garigliano	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 769536	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4473048	Tipo zona	URBANA



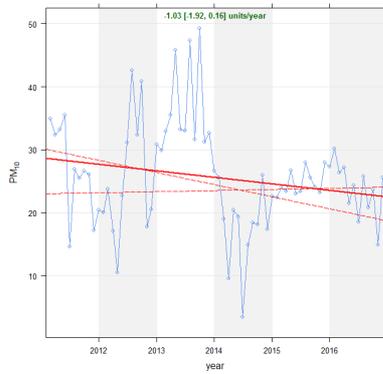
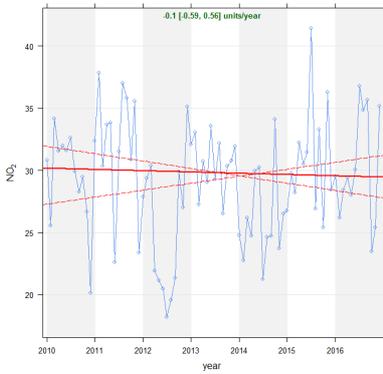
SURBO - VIA B. CROCE		Via Benedetto Croce	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 764807	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4478158	Tipo zona	RURALE



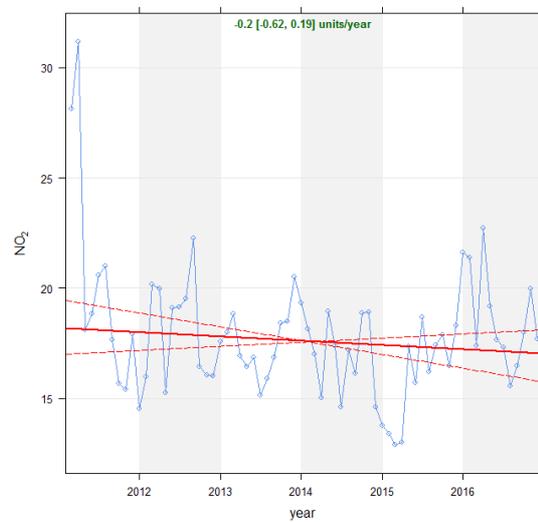
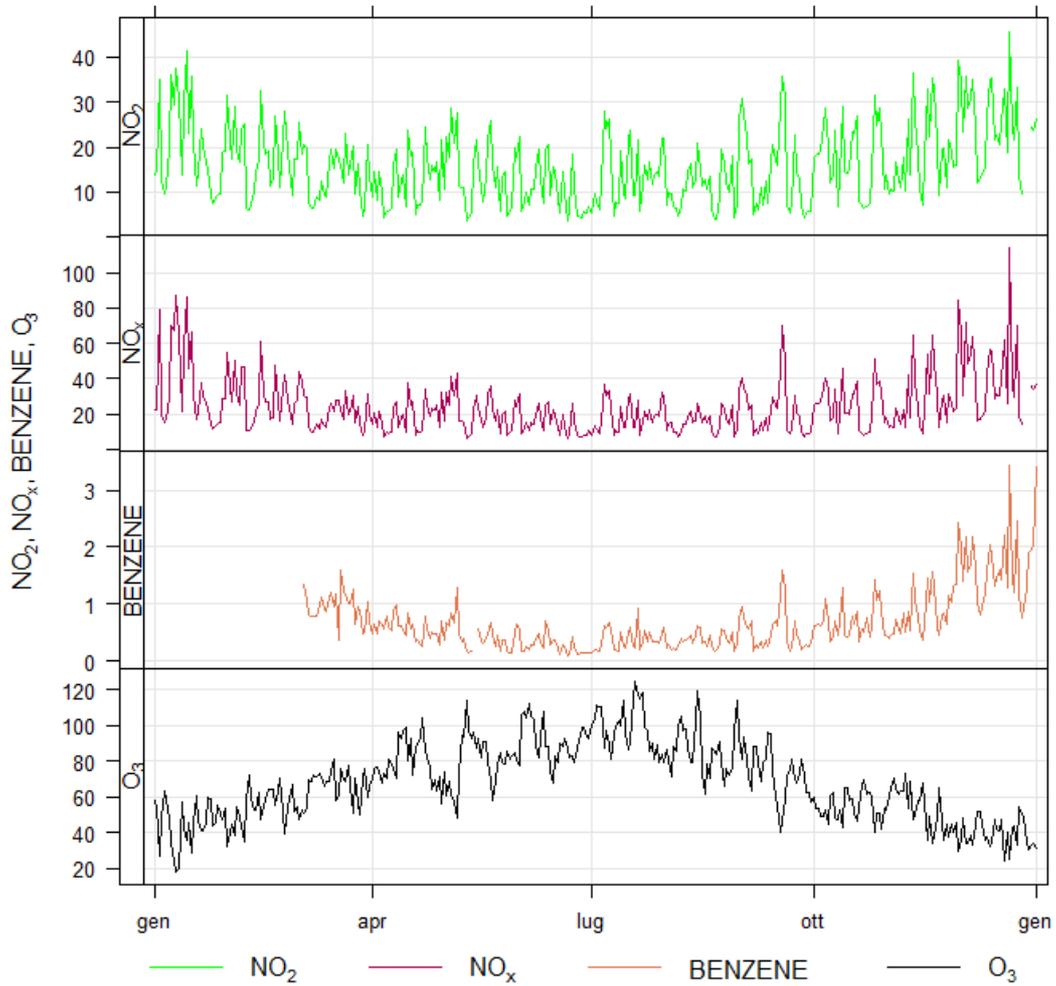
GROTTAGLIE - VIA XXV LUGLIO		Via XXv Luglio c/o Scuola Superiore "Don Milani"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 705279	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4490271	Tipo zona	SUBURBANA



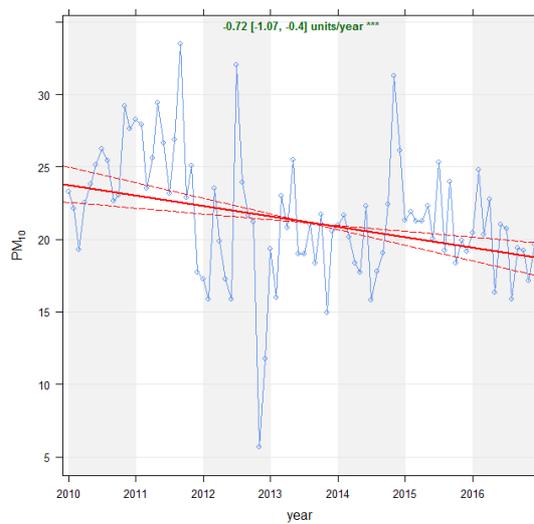
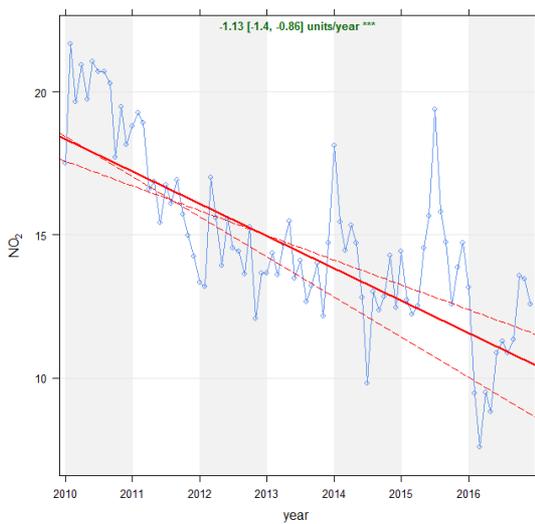
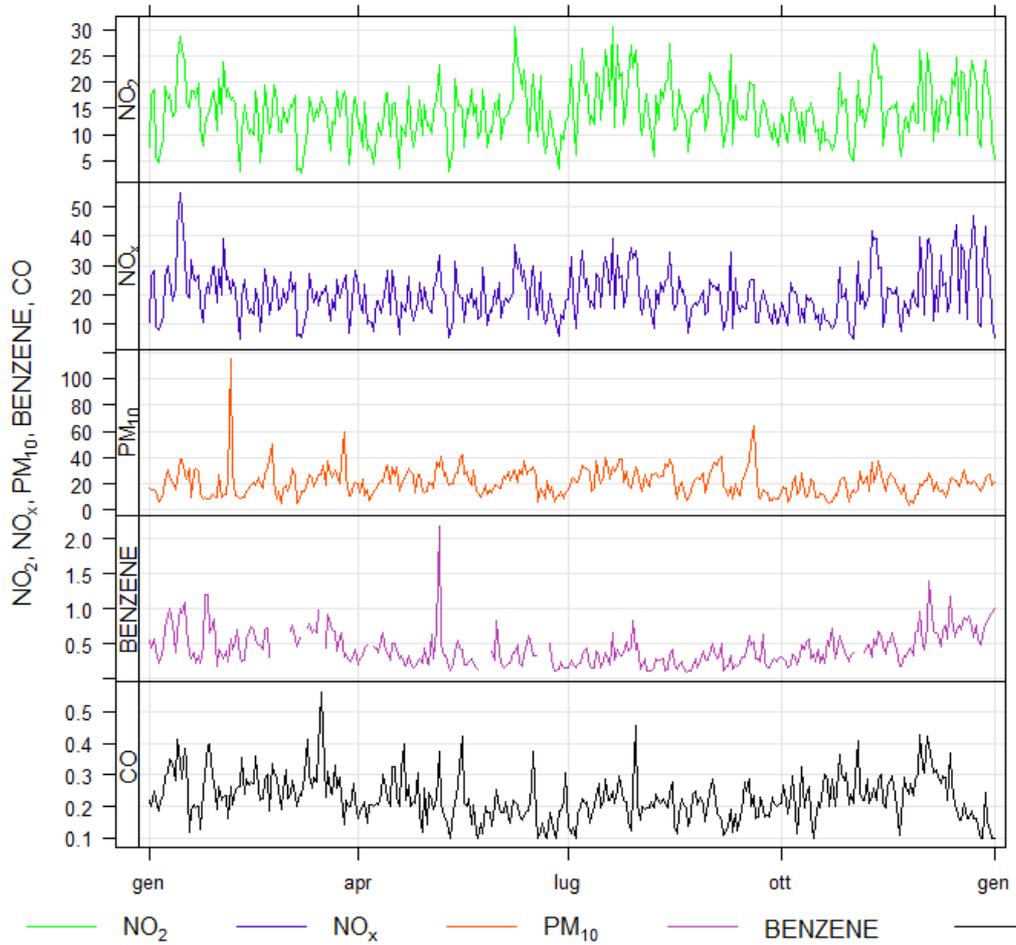
MARTINA FRANCA - VIA STAZIONE		Via della stazione c/o Istituto Comprensivo "G. Grassi"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 697012	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4508162	Tipo zona	URBANA



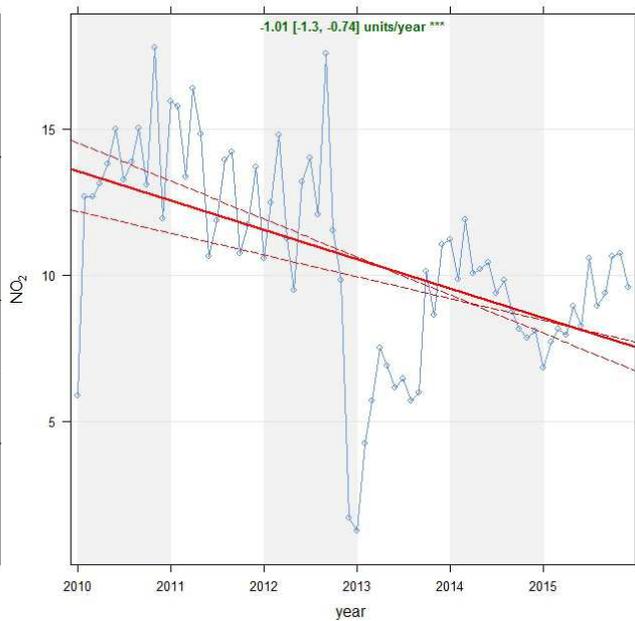
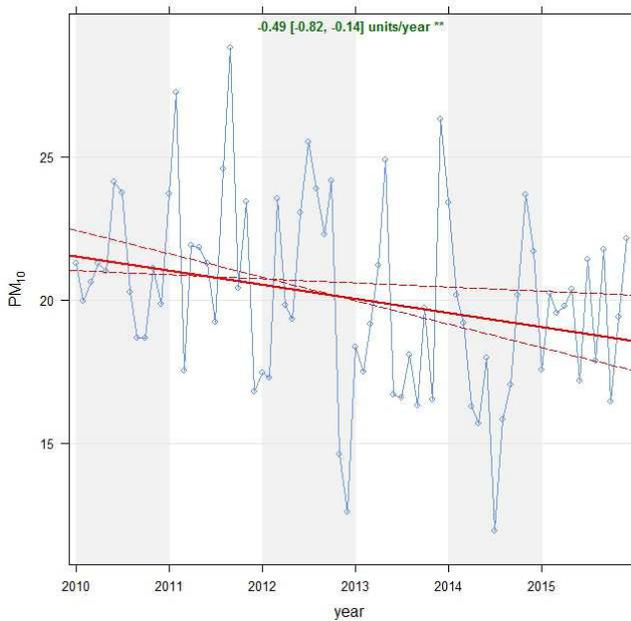
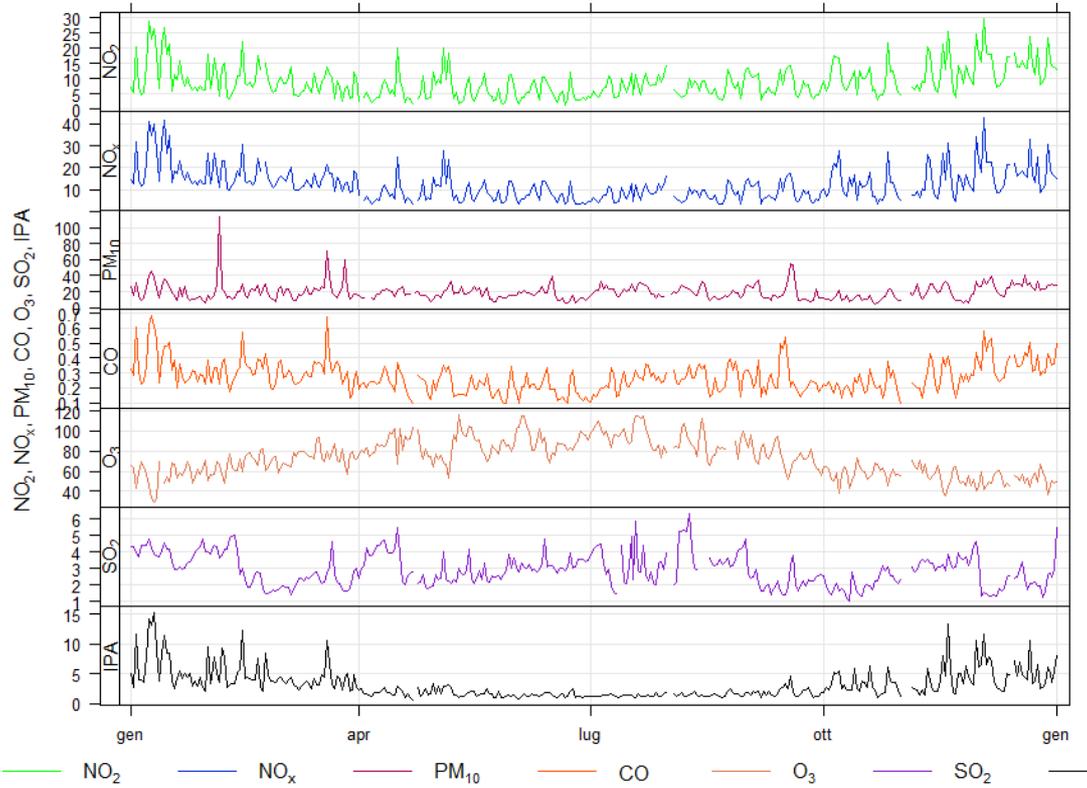
MASSAFRA - VIA FRAPPIETRI		Via Frappietri c/o Scuola "Manzoni"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 679111	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4495815	Tipo zona	URBANA



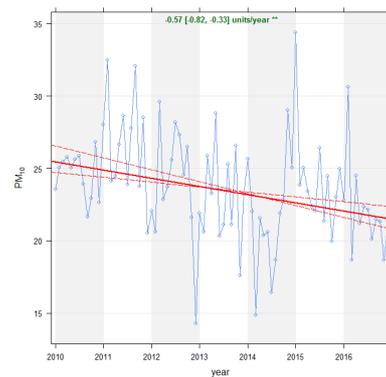
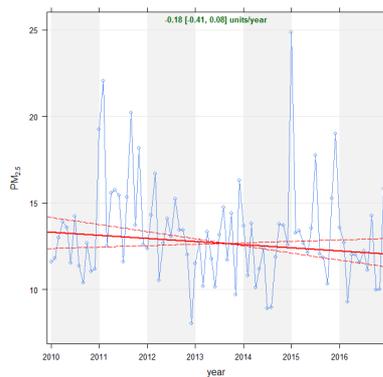
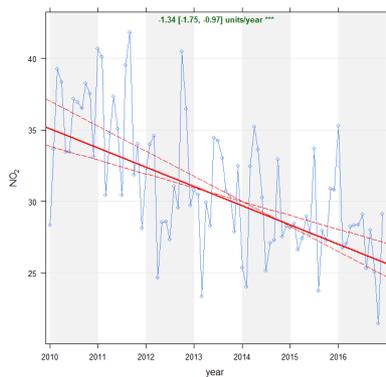
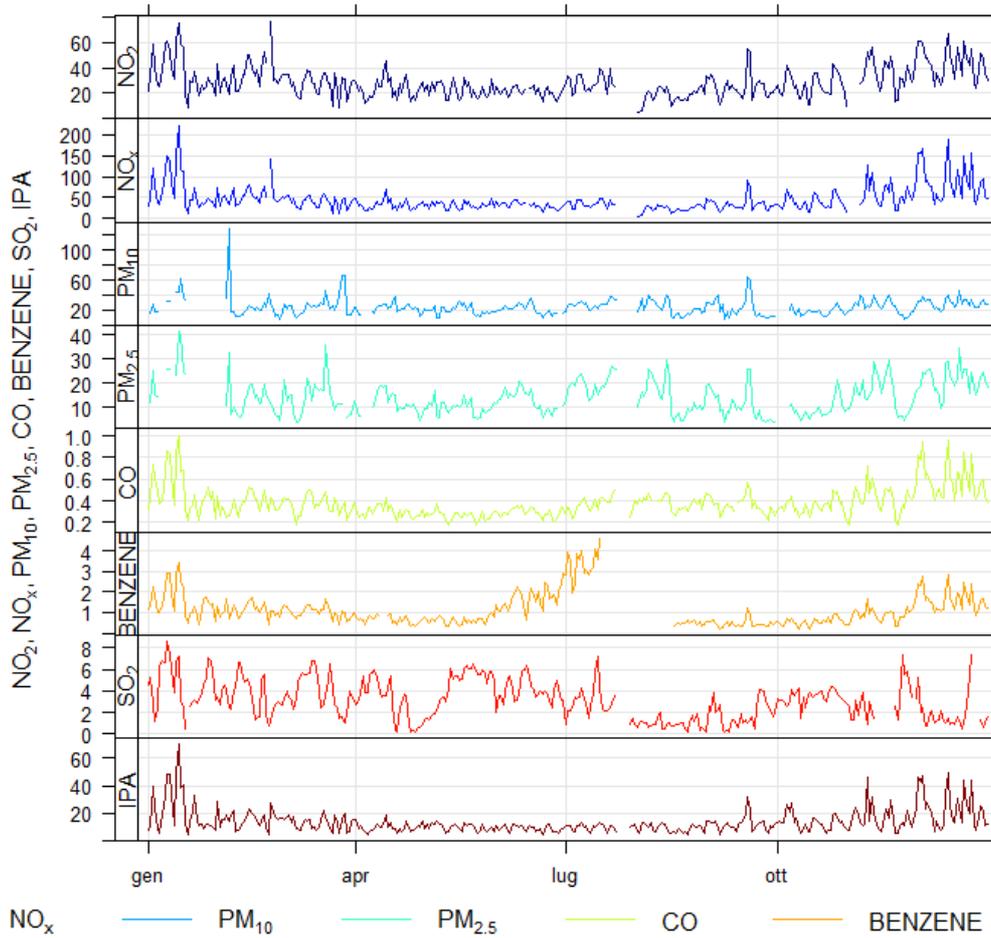
STATTE - PONTE WIND		S.S. 7 c/o Ponte Wind	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 684114	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4488423	Tipo zona	RURALE



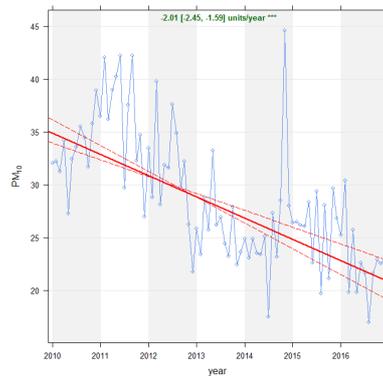
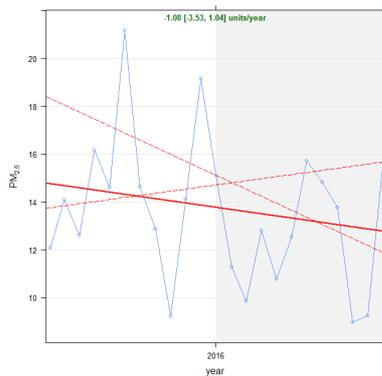
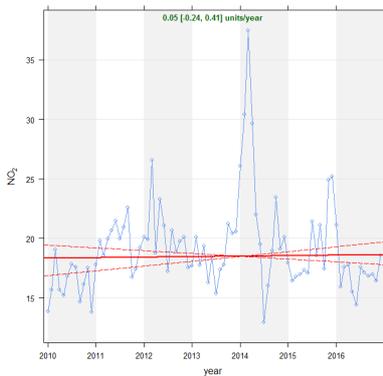
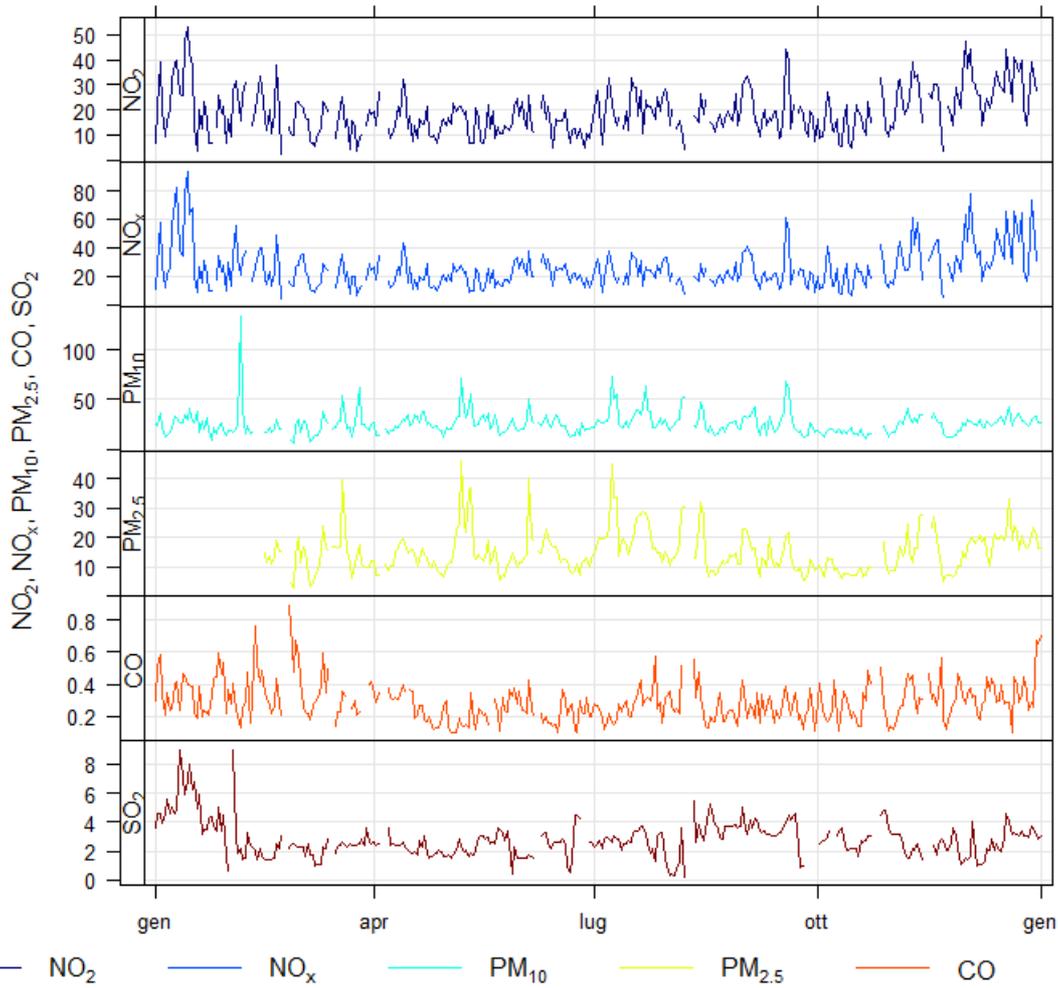
STATTE - VIA DELLE SORGENTI		Via delle Sorgenti c/o Scuola	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 686530	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4492525	Tipo zona	SUBURBANA



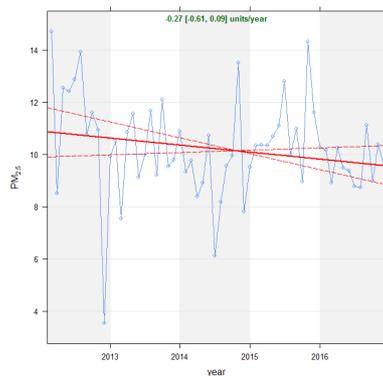
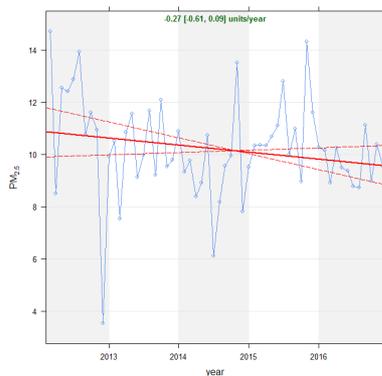
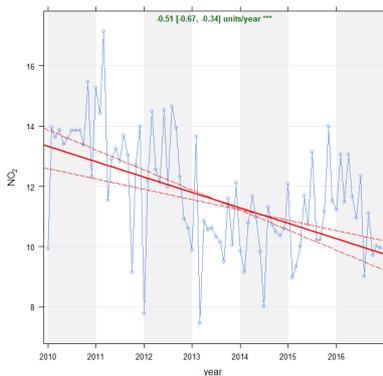
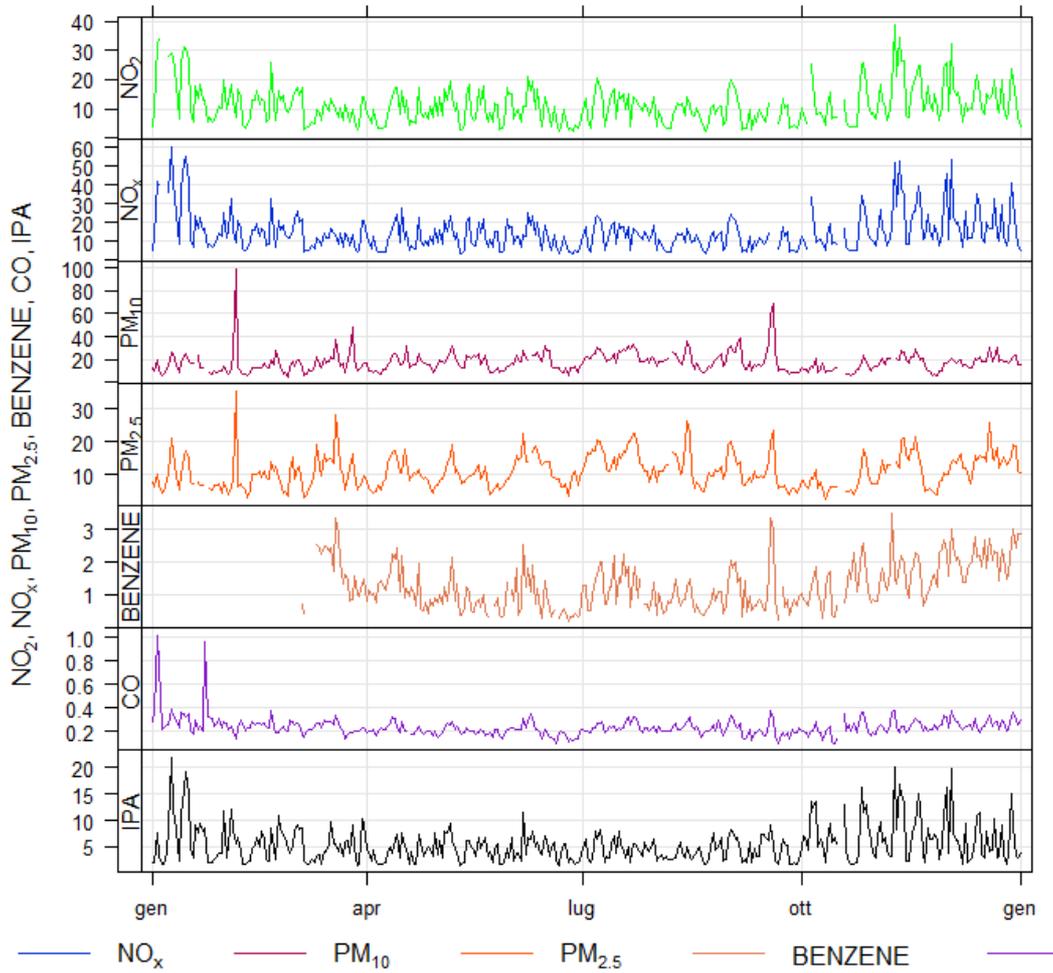
TARANTO-ALTO ADIGE		Via Alto Adige c/o Scuola Primaria "Livatino-Fonte"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 691924	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4481337	Tipo zona	URBANA



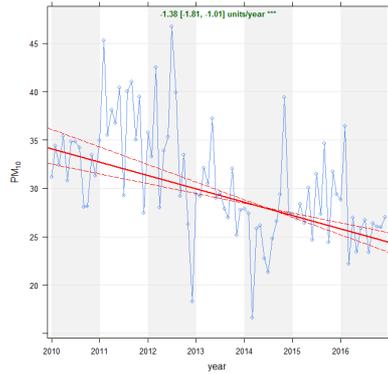
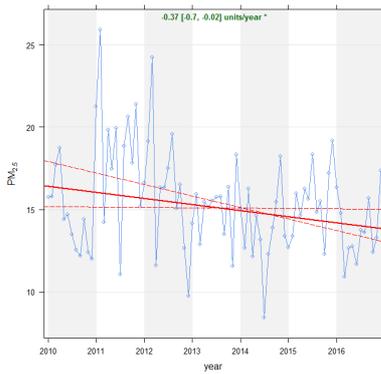
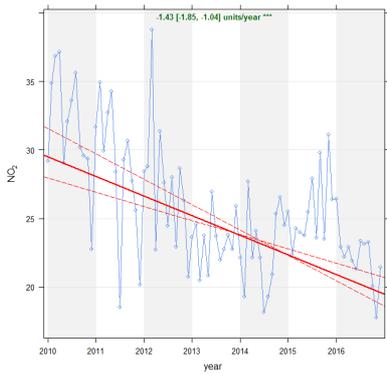
TARANTO-ARCHIMEDE		Via Archimede c/o Scuola "De Carolis"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 689238	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4485033	Tipo zona	SUBURBANA



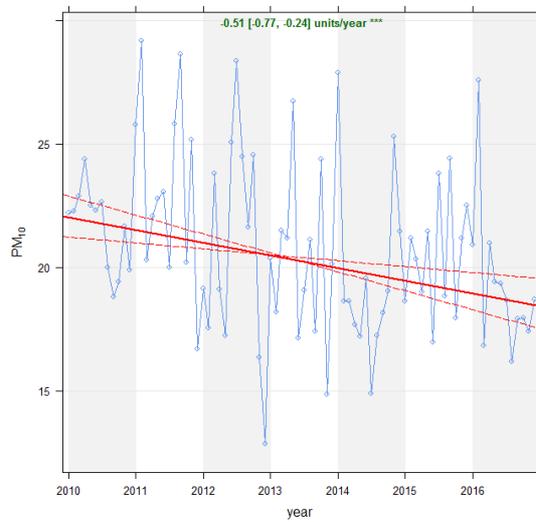
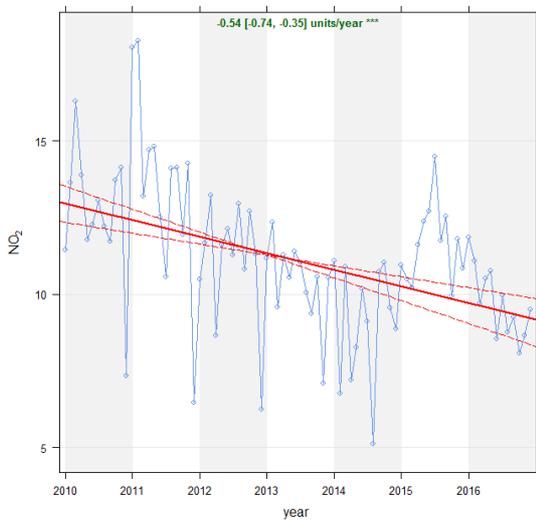
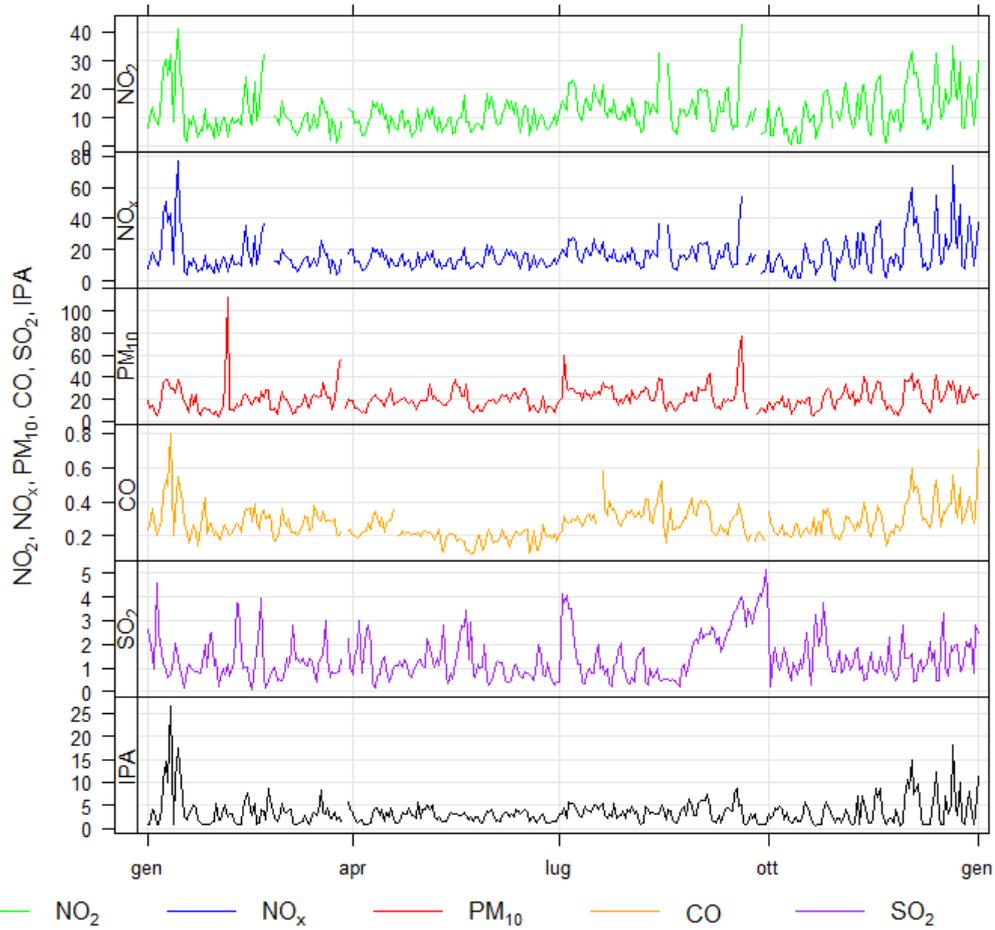
TARANTO – CISI - Paolo VI		Zona Cisi - Via del Tratturello Tarantino	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 690889	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4488018	Tipo zona	RURALE



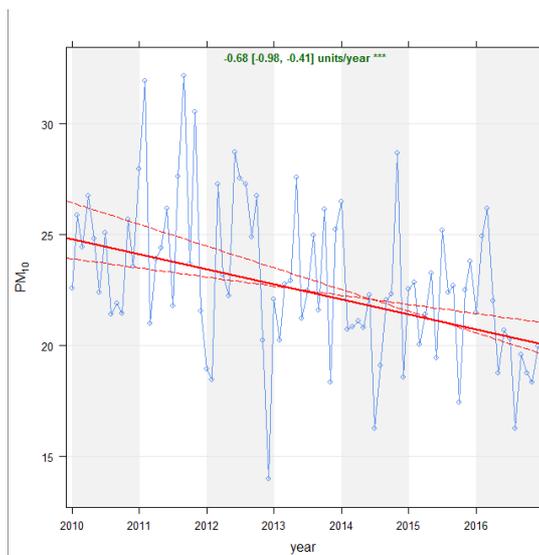
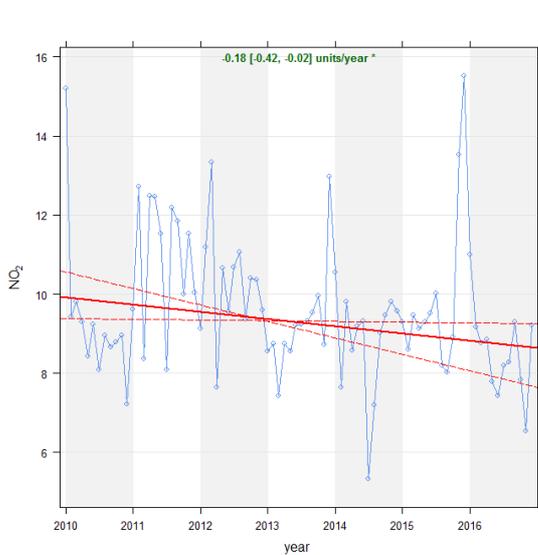
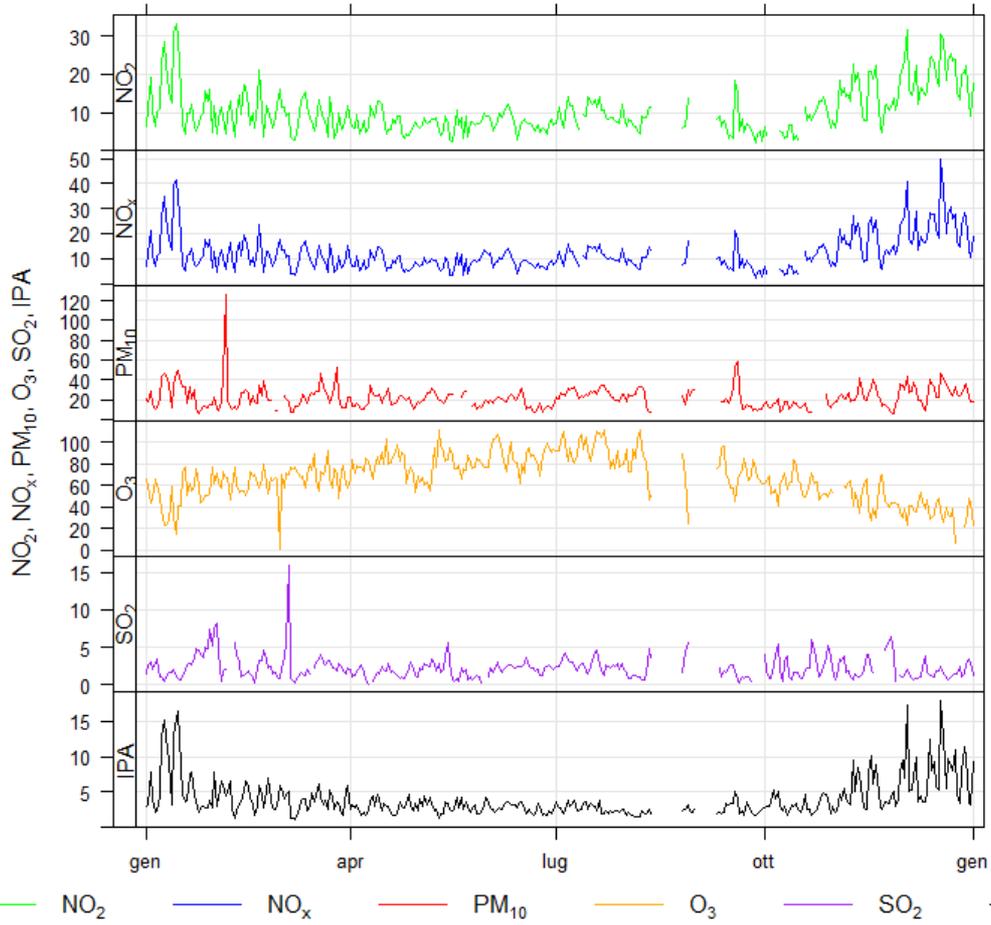
TARANTO-MACCHIARELLI		Via Machiavelli angolo Via Lisippo	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 688642	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4484370	Tipo zona	SUBURBANA



TARANTO-SAN VITO		Viale Jonio c/o Comunità "Il Delfino"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 6887780	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4477122	Tipo zona	SUBURBANA



TARANTO - TALSANO		Talsano - Via Filippo Brunelleschi	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 693783	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4475985	Tipo zona	SUBURBANA



ALLEGATO 2: EFFICIENZA STRUMENTALE NEL 2017

Sono riportati di seguito i dati di efficienza della strumentazione delle reti di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA Puglia.

L'efficienza è stata calcolata secondo la seguente formula:

$$\text{Efficienza} = (\text{numero dati orari validi}/\text{numero ore anno}) * 100$$

dove:

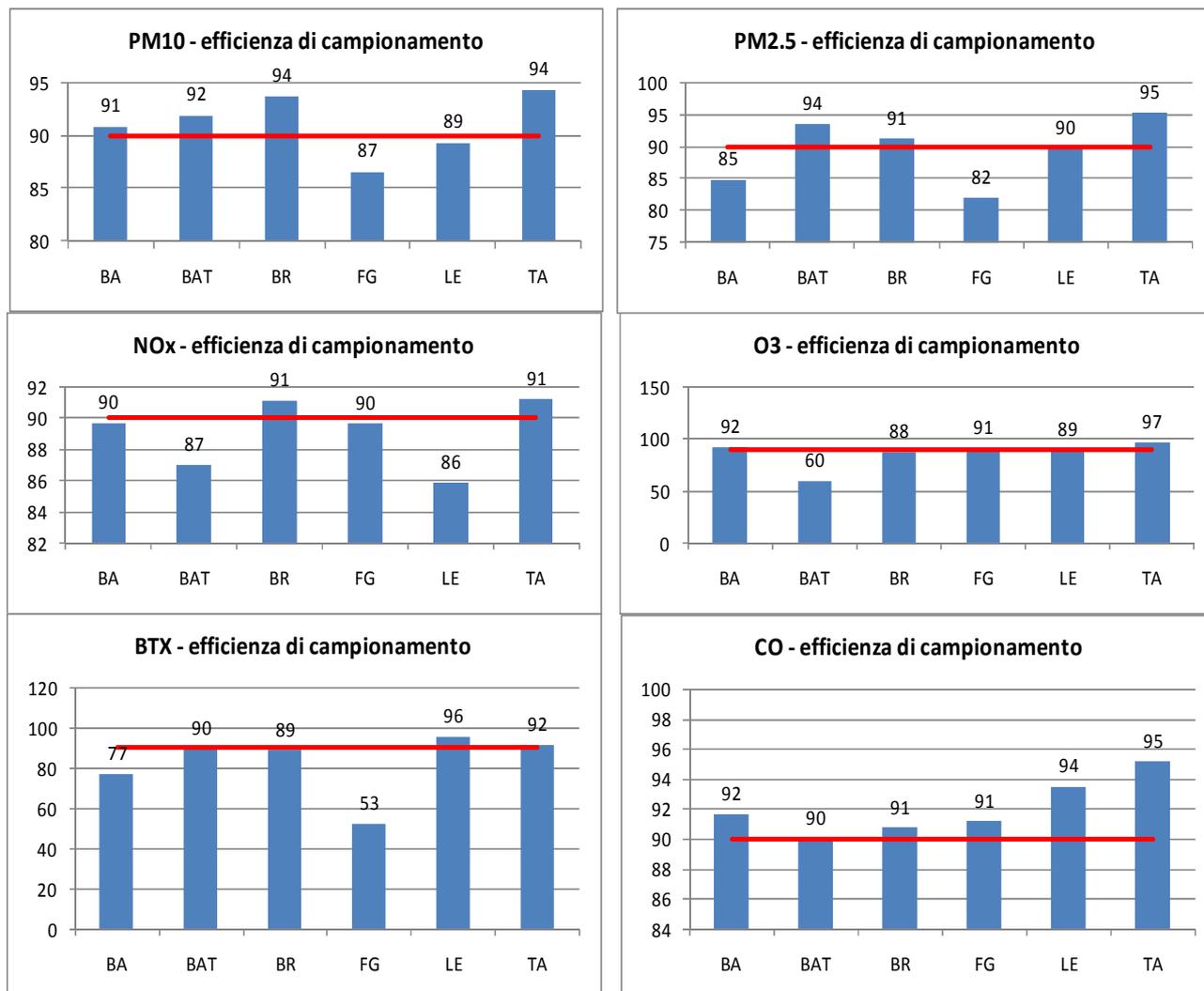
dati orari validi: dati orari con almeno il 75% (45 minuti) di dati elementari validi (D. Lgs. 155/10, Allegato XI, punto 2);

ore totali: numero ore anno solare – (numero ore calibrazione + ore manutenzione).

Per le misurazioni in siti fissi, il D. Lgs. 155/10, allegato I, stabilisce che la raccolta minima di dati sia pari al 90%, al netto delle perdite dati per calibrazione e manutenzione ordinaria della strumentazione. Nella tabella che segue, sono indicati in rosso gli analizzatori per i quali tale percentuale minima non è stata raggiunta.

Prov.	Stazione	PM10	PM2.5	NOX	O3	C6H6	CO	SO2	Media
BA	Altamura	89	89	93	87				90
	Caldarola	83	73	93		93	100		88
	Carbonara	98		86					92
	Cavour	95	93	90		89	100		93
	CUS	90		85	95				90
	Kennedy	94		101	100				98
	Casamassima	86	83	97	97				91
	Modugno - EN02	93	96	95	96		97		95
	Modugno - EN03	100		100			100		100
	Modugno - EN04	99		97			90		95
	Molfetta - Verdi	93		85					89
	Monopoli - Aldo Moro	95	88	83		88	78		86
	Monopoli - Italgreen	79	79	98		51			77
BAT	Andria - via Vaccina	93	93	88		85	93		90
	Barletta - via Casardi	93	96	92	63	100			89
BR	Terminal Passeggeri	84	83	91	91	92	93	93	90
	Cappuccini	100		98			99	100	99
	Casale	96	95	97	95				96
	Perrino	97		94			86	98	94
	SISRI	97		92		80	98	98	93
	via dei Mille	100		90		93			94
	via Taranto	99	98	94		95	96		96
	Ceglie Messapica	97	87	95		94	96	91	93
	Cisternino	91		93	87			90	90
	Franca Villa Fontana			94		98			96
	Mesagne - via Udine	91		97					94
	San Pancrazio	91		90					91
	San Pietro Vernotico	90		90					90
	Torchiarolo - via Fanin	94	93	99				95	95
Torchiarolo - Don Minzoni	97	97	93		91	88	94	93	
Torchiarolo - Lendinuso	97		99				94	97	
FG	Foggia - Rosati	90	92	94			88		91
	Manfredonia - Mandorli	98		95		93	89		94
	Monte S. Angelo - Ciuffreda	91		91	94				92
	San Severo - Azienda Russo	71	89	95	93				87
	San Severo - Posta del Principe	87	86	93	91		92		90
	San Severo - Municipio	70	65	90	88		99		82
	Candela - Scuola	96		91	99	18	99	76	80
	Candela - Ex Comes	98		92	99		98		97
LE	Arnesano	96			91				94
	Campi Salentina	93	84	86					88
	Galatina - ITC	61	81	88	94		94		84
	Guagnano - Villa Baldassarre	94		96					95
	P.zza Libertini	95	96	94		99	93		95
	S. M. Cerrate	93	91	81	94				90
	via Garigliano	99	95	91		98	100		97
	Maglie		97	90	89		99	80	91
Surbo - via Croce	92		85				93	90	
TA	Grottaglie	86		96	100				94
	Martina Franca	99		95		89			94
	Massafra - via Frappietro	94		98		95		95	96
	Statte - Ponte Wind	99		93				96	96
	Statte - via delle Sorgenti	95		97			98	94	96
	Taranto - via Alto Adige	96	96	98		96	99	96	97
	Taranto - via Archimede	100	100	96			98	100	99
	Taranto - Paolo VI	95	95	93		96	99	94	95
	Taranto - via Machiavelli	94	94	93		97	100	95	96
	Taranto - San Vito	96		81	100		95	96	94
Taranto - Talsano	95		96	98			90	95	

Di seguito, per ciascun analizzatore, si riportano i grafici delle efficienze di campionamento raggiunte nell'anno 2017, suddivise per provincia.



Gli analizzatori di PM10 hanno acquisito con un'efficienza superiore al 90% in tutte le province, fatta eccezione per quella di Foggia e Lecce le cui basse efficienze degli acquisitori posti nelle centraline rispettivamente di San Severo (Azienda Russo e Posta del Principe/Municipio) e Galatina, hanno influito negativamente sulla media.

Per quanto riguarda gli analizzatori di PM2.5, hanno acquisito tutti con un'efficienza maggiore del 90%, ad eccezione di quelli posti nelle province di Bari (le cui basse efficienze degli acquisitori posti nelle centraline di Monopoli-Italgreen, Casamassima e Caldarola hanno influito negativamente sulla media) e Foggia.

Per gli analizzatori di NOx in tutte le province è stata raggiunta l'efficienza del 90% ad eccezione delle province BAT e Lecce a causa di continui problemi strumentali sugli analizzatori.

Gli analizzatori di O3 hanno lavorato tutti con una efficienza molto prossima al 90% fatta eccezione per la centralina di Barletta -Casardi.

Per gli analizzatori di C6H6 è stata raggiunta l'efficienza del 90% in quasi tutte le province, fatta eccezione per quella di Bari, il cui basso valore è principalmente condizionato dall'efficienza dell'analizzatore posto

presso la stazione di Monopoli-Italgreen, e quella di Foggia condizionata dall'efficienza dell'analizzatore ubicato a Candela – Scuola.

Infine, gli analizzatori di CO hanno lavorato tutti con una efficienza superiore al 90%.