



Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia

Anno 2020

ARPA Puglia

Centro Regionale Aria

Ufficio Qualità dell'Aria di Bari



La Relazione annuale sulla Qualità dell'Aria in Puglia nel 2020, è stata redatta dall'Ufficio Qualità dell'Aria di Bari del Centro Regionale Aria di ARPA Puglia, composto da Lorenzo Angiuli, Paolo Rosario Dambruoso, Fiorella Mazzone e Livia Trizio.

I dati di qualità dell'aria delle province di Bari, BAT e Foggia sono validati ed elaborati dal personale del Centro Regionale Aria - Ufficio Qualità dell'Aria di Bari: Paolo Rosario Dambruoso, Fiorella Mazzone, Livia Trizio, Lorenzo Angiuli.

I dati di qualità dell'aria delle province di Brindisi, Lecce e Taranto sono validati ed elaborati dal personale del Centro Regionale Aria - Ufficio Qualità dell'Aria di BR-LE-TA: Pietro Caprioli, Daniele Cornacchia, Maria Mantovan, Valerio Margiotta, Aldo Pinto, Gaetano Saracino, Alessandra Nocioni.

Il Direttore del Centro Regionale Aria è il Dott. Domenico Gramegna.

INDICE

1. INTRODUZIONE	pag. 4
1.1. Normativa di riferimento	pag. 6
1.2. La rete di monitoraggio della qualità dell'aria	pag. 7
SCHEDA DI APPROFONDIMENTO 1. I CONTROLLI DI QUALITÀ NEL 2020	pag. 10
2. LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA	pag. 11
2.1. Particolato atmosferico - PM10	pag. 11
2.1.1. Dati di qualità dell'aria	pag. 11
2.1.2. Trend di concentrazione 2010-2020	pag. 16
SCHEDA APPROFONDIMENTO 2. CONTRIBUTO DELLE AVVEZIONI DI POLVERI ALLE CONCENTRAZ. DI PM10	pag. 14
2.2. Particolato atmosferico - PM2.5	pag. 19
2.2.1. Dati di qualità dell'aria	pag. 19
2.2.2. Trend di concentrazione 2010-2020	pag. 20
2.2.3. Biossido di Azoto - NO₂	pag. 23
2.2.4. Dati di qualità dell'aria	pag. 23
2.2.5. Trend di concentrazione 2010-2020	pag. 23
2.3. Ozono - O₃	pag. 26
3.4.1. Dati di qualità dell'aria	pag. 26
2.4. Benzene	pag. 29
2.4.1. Dati di qualità dell'aria	pag. 29
2.5. Monossido di Carbonio - CO	pag. 32
2.5.1. Dati di qualità dell'aria	pag. 32
2.6. Biossido di Zolfo -SO₂	pag. 33
2.6.1. Dati di qualità dell'aria	pag. 33
3. QUALITÀ DELL'ARIA IN PUGLIA IN CONCOMITANZA DELL'EMERGENZA COVID-19	pag. 36
4. CONCLUSIONI	pag. 40
ALLEGATI	
Allegato 1: concentrazioni giornaliere e andamenti temporali 2010-2020	pag. 42
Allegato 2: efficienza strumentale nel 2020	pag. 96

1. INTRODUZIONE

La trattazione dei dati di qualità dell'aria in Puglia nel 2020 non può prescindere dagli eventi che hanno segnato quest'anno. Il 2020 è stato caratterizzato dalla pandemia legata alla diffusione del **SARS-CoV-2** le cui conseguenze sono state rilevanti anche sui livelli di qualità dell'aria. Come noto, a partire dai primi mesi dell'anno sono stati adottati provvedimenti, di carattere nazionale e regionale per il contenimento della diffusione del virus. La riduzione delle attività produttive e commerciali, le chiusure imposte al sistema scolastico e la diminuzione degli spostamenti hanno generato il calo delle emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera e, conseguentemente, l'abbassamento delle loro concentrazioni in aria ambiente. Nelle aree urbane, questo fenomeno è risultato più marcato per gli inquinanti maggiormente correlati alle emissioni da traffico veicolare (NO_x , Benzene) che a quelli come il particolato atmosferico, le cui concentrazioni sono determinate da più variabili, (condizioni meteorologiche, avvezioni da regioni desertiche remote, reazioni tra precursori etc). Ai dati di qualità dell'aria in concomitanza dell'emergenza COVID-19 è dedicato un capitolo specifico della Relazione. Ulteriori approfondimenti sono disponibili all'indirizzo https://www.arpa.puglia.it/pagina3052_documenti-arpa-puglia.html.

In generale, la Relazione riporta il riepilogo dei dati di qualità dell'aria registrati in Puglia nel 2020 dalla **Rete Regionale di monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA)**, costituita da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 di proprietà privata). Si riportano anche i dati relativi a 7 stazioni fisse di interesse locale, identificate nei grafici con l'asterisco. Come previsto dal D.Lgs. 155/2010, sono stati elaborati solo i dati relativi agli inquinanti con una copertura percentuale annuale pari almeno al 90% (incluse tarature periodiche e manutenzioni ordinarie). I dati relativi agli inquinanti che non hanno raggiunto tale efficienza di campionamento, sono ugualmente riportati, a puro titolo conoscitivo, e sono in carattere colore rosso.

Dopo una sezione introduttiva, dedicata all'inquadramento normativo del monitoraggio della qualità dell'aria e all'illustrazione della Rete di Monitoraggio, nella seconda parte della Relazione vengono riportati i dati degli inquinanti e il loro andamento nel periodo 2010-2020. Nelle schede di approfondimento si affrontano argomenti di carattere specifico e degni di particolare attenzione. Gli allegati riportano, invece, un approfondimento dei dati e informazioni sull'efficienza strumentale degli analizzatori impiegati.

Oltre al report annuale di qualità dell'aria, ARPA Puglia pubblica giornalmente i dati di qualità dell'aria validati (<http://old.arpa.puglia.it/web/guest/qariaing2>) e i report contenenti gli andamenti mensili delle concentrazioni (https://www.arpa.puglia.it/pagina2873_report-annuali-e-mensili-qualit-dellaria-rrqa.html).



All'indirizzo https://www.arpa.puglia.it/pagina3070_report-campagne-con-laboratori-mobili.html sono disponibili i report delle campagne di monitoraggio realizzate con i laboratori mobili e gli ulteriori rapporti di monitoraggio prodotti da ARPA Puglia.

Inoltre ARPA Puglia, garantisce il flusso **UpToDate** dei dati di qualità dell'aria previsto dalla Decisione di Esecuzione della Commissione 2011/850/UE.

All'indirizzo <http://aqportal.discomap.eea.europa.eu/products/data-viewers/air-quality-index/> sono visualizzabili i **dati grezzi** prodotti dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria.

1.1 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento per il monitoraggio della qualità dell'aria è il D. Lgs. 155/2010 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" entrato in vigore il 13 agosto 2010 e modificato dal D. Lgs. 250 del 24 dicembre 2012.

Oltre alla definizione per la zonizzazione (art. 3) e la classificazione (art. 4) del territorio, il Decreto definisce i criteri per la valutazione della qualità dell'ambiente (art. 5), nonché le modalità per la redazione di Piani e misure per il raggiungimento dei valori limite e dei valori obiettivi (art. 9) di seguito riportati.

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
NO ₂ 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
O ₃ - 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
SO ₂ 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

Il Decreto stabilisce inoltre tempi e modalità di informazione al pubblico (art. 18) e di trasmissione alle Autorità nazionali dei dati di qualità dell'aria (art. 19).

1.2 La rete di monitoraggio della qualità dell'aria

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) ed alla classificazione delle zone (art. 4). La Regione Puglia ha adottato il Progetto di adeguamento della zonizzazione del territorio regionale con la D.G.R. 2979/2011. Con la D.G.R. 1063/2020 è stata aggiornata la classificazione delle zone. La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti quattro zone:

1. ZONA IT1611: zona collinare;
2. ZONA IT1612: zona di pianura;
3. ZONA IT1613: zona industriale, costituita da Brindisi, Taranto e dai comuni che risentono maggiormente delle emissioni industriali dei due poli produttivi;
4. ZONA IT1614: agglomerato di Bari.

La Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria (RRQA) è composta da 53 stazioni fisse (di cui 41 di proprietà pubblica e 12 private). La RRQA è composta da stazioni da traffico (urbana, suburbana), di fondo (urbana, suburbana e rurale) e industriali (urbana, suburbana e rurale).

La figura che segue riporta la zonizzazione del territorio e la collocazione delle 53 stazioni di monitoraggio della RRQA.

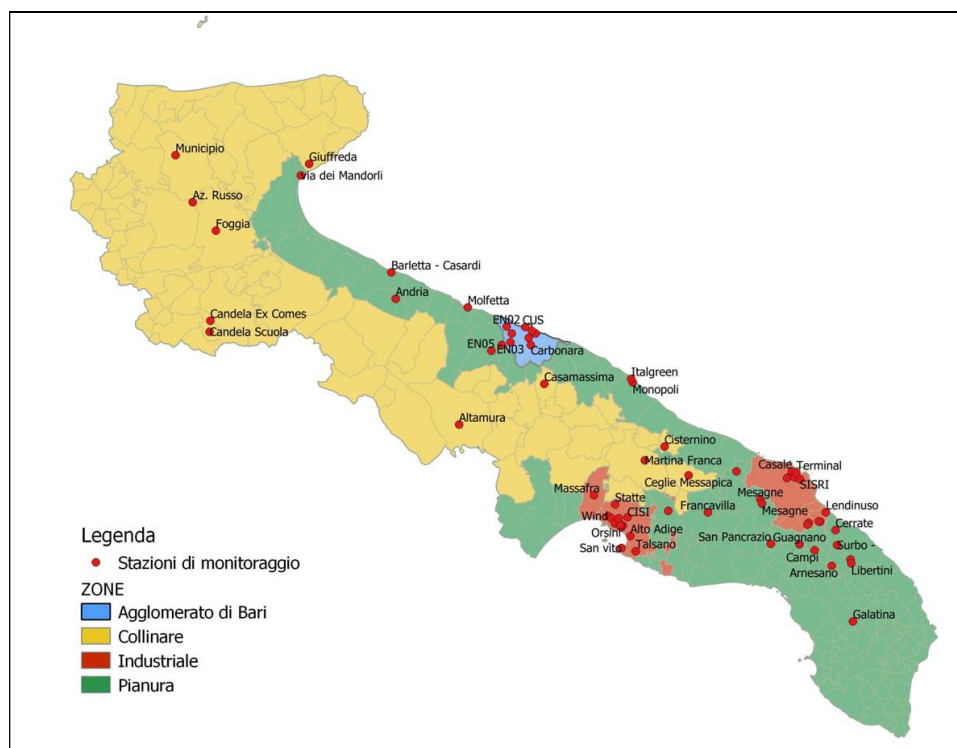


Figura 1: Zonizzazione del territorio regionale e RRQA

La tabella che segue riporta il quadro sinottico della RRQA, con l'indicazione dei siti di misura, della loro collocazione e degli inquinanti monitorati in ciascuno di essi.

ZONA	PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO ZONA	TIPO STAZIONE	E (UTM 33)	N (UTM 33)	PM 10	PM 2,5	NO2	O3	BTX	CO	SO2	
IT1611	FG	Foggia	Foggia - Rosati	Urbana	Fondo	545819	4589475	x	x	x		x	x		
	FG	Monte S. Angelo	Monte S. Angelo	Rurale	Fondo	578692	4613137	x		x	x				
	BA	Casamassima	Casamassima	Suburbana	Fondo	661589	4535223	x	x	x	x				
	BA	Altamura	Altamura	Suburbana	Fondo	631558	4520820	x	x	x	x				
	TA	Martina Franca	Martina Franca	Urbana	Traffico	697012	4508162	x		x		x			
	FG	San Severo	San severo - Az. Russo	Rurale	Fondo	537644	4599559	x	x	x	x				
	FG	San Severo	San severo - Municipio	Suburbana	Fondo	532294	4609076	x	x	x	x				
	BR	Ceglie Messapica	Ceglie Messapica	Suburbana	Fondo	712432	4502847	x	x	x		x	x	x	
	BR	Cisternino	Cisternino	Rurale	Fondo	703972	4531011	x		x	x			x	
IT1612	BA	Molfetta	Molfetta - Verdi	Urbana	Traffico	634595	4562323	x		x		x			
	BAT	Andria	Andria - via Vaccina	Urbana	Traffico	609209	4565364	x	x	x		x	x		
	BA	Monopoli	Monopoli - Aldo Moro	Suburbana	Traffico	692701	4535752	x	x	x		x	x		
	BA	Monopoli	Monopoli - Italgreen	Suburbana	Traffico	692229	4537004	x	x	x		x			
	FG	Manfredonia	Manfredonia - Mandorli	Suburbana	Traffico	575770	4609022	x		x		x	x		
	LE	Lecce	Lecce - Garigliano	Urbana	Traffico	769536	4473048	x	x	x		x	x		
	LE	Lecce	Lecce - P.zza Libertini	Urbana	Traffico	769785	4471666	x	x	x		x	x		
	LE	Lecce	Surbo - via Croce	Rurale	Industriale	764807	4478158	x		x				x	
	BR	San Pancrazio Salentino	San Pancrazio Salentino	Suburbana	Fondo	741444	4478597	x		x					
	LE	Campi Salentina	Campi Salentina	Suburbana	Fondo	756857	4476277	x	x	x					
	LE	Lecce	Lecce - S.MARIA CERRATE	Rurale	Fondo	764242	4483446	x	x	x	x				
	BR	Mesagne	Mesagne	Urbana	Fondo	737714	4494370	x		x					
	LE	ARNESANO	Arnesano - Riesci	Suburbana	Fondo	762876	4470790	x				x			
	LE	GUAIGNANO	Guagnano - Villa Baldassarre	Suburbana	Fondo	751513	4478431	x		x					
	BR	Francavilla Fontana	Francavilla Fontana	Suburbana	Traffico	719236	4489711			x		x			
	TA	Grottaglie	Grottaglie	Suburbana	Fondo	705279	4490271	x		x	x				
	BAT	Barletta	Barletta - Casardi	Urbana	Fondo	607646	4574709	x	x	x	x	x			
	LE	Galatina	Galatina - Laporta	Suburbana	Industriale	770356	4451211	x	x	x	x			x	
	IT1613	BR	Brindisi	Brindisi - Via dei Mille	Urbana	Traffico	748464	4502808	x		x		x		
		BR	Brindisi	Brindisi - Via Taranto	Urbana	Traffico	749277	4503418	x	x	x		x	x	
BR		Brindisi	Brindisi - Casale	Urbana	Fondo	748879	4504259	x	x	x	x				
BR		Brindisi	Brindisi - Rione Perrino	Suburbana	Fondo	749892	4502036	x		x			x	x	
BR		Brindisi	Brindisi - Rione Perrino	Suburbana	Industriale	750422	4503838	x	x	x	x	x	x	x	
BR		Torchiarolo	Torchiarolo - Don Minzoni	Suburbana	Industriale	758842	4486404	x	x	x		x	x	x	
BR		Torchiarolo	Torchiarolo - via Fanin	Suburbana	Industriale	758263	4486545	x	x	x				x	
BR		San Pietro Vernotico	San Pietro Vernotico	Suburbana	Industriale	754781	4486042	x		x					
BR		Brindisi	Brindisi - SISRI	Suburbana	Industriale	757000	4501449	x		x		x	x	x	
TA		Taranto	Taranto - via Alto Adige	Urbana	Traffico	691924	4481337	x	x	x		x	x	x	
TA		Taranto	Taranto - Talsano	Suburbana	Fondo	693783	4475985	x		x	x			x	
TA		Taranto	Taranto - San vito	Suburbana	Fondo	688778	4477122	x		x	x		x	x	
TA		Taranto	Taranto - M. Schiavelli	Suburbana	Industriale	688642	4484370	x	x	x		x	x	x	
TA		Taranto	Taranto - Archimede	Suburbana	Industriale	689238	4485033	x	x	x			x	x	
TA		Statte	Statte - Via delle Sorgenti	Suburbana	Industriale	686530	4492525	x		x			x	x	
TA		Taranto	Taranto - CISI	Rurale	Industriale	690889	4488018	x	x	x		x	x	x	
TA		Statte	Statte- Ponte Wind	Rurale	Industriale	684114	4488423	x		x				x	
TA	Massafra	Massafra	Urbana	Industriale	679111	4495815	x		x		x		x		
IT1614	BA	Bari	Bari - Caldarola	Urbana	Traffico	658520	4553079	x	x	x		x	x		
	BA	Bari	Bari - Cavour	Urbana	Traffico	657197	4554020	x	x	x		x	x		
	BA	Bari	Bari - Kennedy	Urbana	Fondo	656105	4551478	x		x		x			
	BA	Bari	Bari - Carbonara	Suburbana	Fondo	654377	4598816	x		x					
	BA	Bari	Bari - CUS	Suburbana	Traffico	654877	4555353	x		x	x				
	BA	Modugno	Modugno-EN02	Suburbana	Industriale	648305	4545516	x	x	x	x		x		
	BA	Modugno	Modugno-EN03	Urbana	Industriale	649647	4549969	x		x			x		
	BA	Modugno	Modugno-EN04	Suburbana	Industriale	650120	4553064	x		x			x		

Tabella 1 – RRQA

A queste 53 stazioni se ne aggiungono altre 7, di interesse locale, che non concorrono alla valutazione della qualità dell'aria sul territorio regionale ma forniscono comunque informazioni utili sui livelli di concentrazione di inquinanti in specifici contesti. Queste stazioni, elencate nella tabella 1b, nel seguito del documento sono contraddistinte con il simbolo “*”.

PROV	COMUNE	STAZIONE	TIPO ZONA	TIPO STAZIONE	E (UTM 33)	N (UTM 33)	PM 10	PM 2,5	NO2	O3	BTX	CO	SO2
BA	Bitonto	Bitonto - EN01*	Suburbana	Industriale	646607	4549012	x	x	x	x		x	
BA	Palo del Colle	Palo del Colle - EN05*	Suburbana	Industriale	642913	4546965	x	x	x	x		x	
BR	Brindisi	Brindisi - Cappuccini*	Urbana	Traffico	747098	4501811	x		x			x	x
BR	Torchiarolo	Torchiarolo - Lendinuso *	Rurale	Industriale	760838	4489753	x		x				x
FG	Candela	EX Comes*	Rurale	Fondo	544178	4557978	x		x	x		x	
FG	Candela	Scuola*	Suburbana	Fondo	543482	4553626	x		x	x	x	x	x
LE	Maglie	Maglie*	Suburbana	Traffico	780702	4446683	x	x	x	x		x	x

Tabella 1b – Stazioni di monitoraggio di interesse locale



Il D. Lgs. 155/10 prevede, all'art. 17 comma3, che le Regioni e le Province Autonome o, su delega, le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, effettuino le attività di controllo volte ad accertare che il gestore delle stazioni di misurazione rispetti le procedure di garanzia di qualità. Il Centro Regionale Aria di ARPA Puglia svolge le attività di controllo di qualità sulla Rete Regionale di monitoraggio di Qualità dell'Aria (RRQA) dal 2013, partendo con la verifica dei soli analizzatori di Ossidi di Azoto (NO_x) e Ozono (O_3) e aggiungendo successivamente i controlli sugli analizzatori di Monossido di Carbonio (CO) e la verifica dei flussi di campionamento degli analizzatori/campionatori di particolato atmosferico (PM10 e PM2.5).

Nel 2020 il CRA ha avviato anche le attività di calibrazione degli analizzatori di BTEX.

Dal 2016 le attività di QA/QC sono state affidate alla Ditta responsabile del servizio di manutenzione della RRQA (di seguito Manutentore). Il Centro Regionale Aria effettua, quindi, le verifiche di seconda parte.

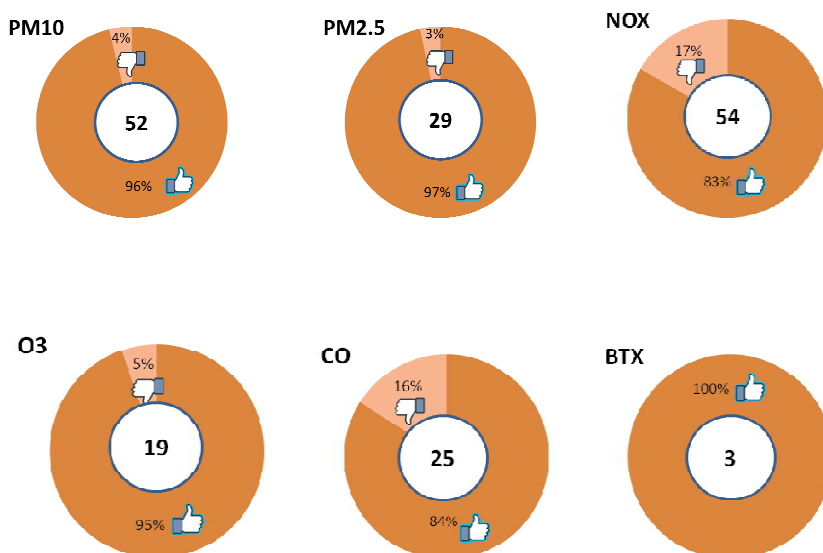
La scheda di approfondimento 1 riporta la sintesi dei controlli di QA/QC condotti nel 2020.

SCHEDA DI APPROFONDIMENTO 1. I CONTROLLI DI QUALITÀ NEL 2020

Fiorella Mazzone – Ufficio Qualità dell’Aria di Bari – CRA

Nel corso del 2020 il personale dell’Ufficio Qualità dell’Aria di Bari ha eseguito controlli di qualità di seconda parte sugli analizzatori della RRQA. Sono state eseguite verifiche sugli analizzatori di PM₁₀, PM_{2.5}, NO_x, O₃, CO e BTX, in conformità alle indicazioni del manuale ISPRA n.108/2014 “Linee guida per le attività di assicurazione/controllo qualità (QA/QC) per le reti di monitoraggio per la qualità dell’aria ambiente[...]” recepito con il D.M. 30/03/2017 “Procedure di garanzia di qualità per verificare il rispetto della qualità delle misure dell’aria ambiente, effettuate nelle stazioni delle reti di misura”.

I controlli sono stati eseguiti utilizzando miscele di gas certificate e strumentazione - flussimetro, calibratore di Ozono– riferibili a uno standard. I controlli di ARPA sono condotti per verificare se la Ditta affidataria della manutenzione della RRQA operi in conformità della ISO 9001:2008 per la gestione del processo di misurazione e la restituzione dei risultati di misura e secondo la norma UNI EN ISO 17025:2005 per le attività di taratura e di controllo di qualità. Gli esiti dei controlli sono schematizzati di seguito.



Al centro è riportato il numero di analizzatori controllati.

Sugli analizzatori di PM è stato verificato che il flusso fosse nell’intervallo di tolleranza concesso, mentre per gli analizzatori di gas sono stati verificati i valori di zero e di span. Nel 2020 è stato verificato un numero di analizzatori analogo a quello del 2019. Per NO_x e O₃, si è reso necessario procedere alla correzione di un numero minore di analizzatori dell’anno precedente. Per il CO la percentuale di strumenti da correggere è stata analoga al 2019 e, comunque, molto bassa. Nel 2020, infine, è stato avviato il controllo di qualità sugli analizzatori di BTEX, con esito positivo.

A seguito dei controlli di qualità di seconda parte svolti da ARPA Puglia, è stato possibile concludere che la percentuale di analizzatori fuori dai criteri di accettabilità è risultata molto bassa. Questo dato indica la sostanziale efficacia dei controlli QA/QC svolti dal manutentore sulla base delle indicazioni fornite da ARPA Puglia.

2. LO STATO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

2.1 Particolato atmosferico - PM10

Per materiale particolato aerodisperso si intende l'insieme delle particelle atmosferiche, solide e liquide, sospese in aria ambiente. Con il termine PM10 viene definita la frazione totale di particelle aventi diametro aerodinamico inferiore a 10 μm mentre con il termine PM2.5 ci si riferisce alla frazione di particelle con diametro aerodinamico minore di 2,5 μm . Queste sono caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e possono quindi essere trasportate anche a grande distanza dal punto di emissione, hanno una natura chimica particolarmente complessa e variabile, sono in grado di penetrare nell'apparato respiratorio umano e quindi avere effetti negativi sulla salute. Il particolato in parte è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM primario) e in parte si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM secondario). Il PM può avere sia un'origine naturale (erosione dei venti sulle rocce, eruzioni vulcaniche, combustione di boschi e foreste) sia antropogenico (processi industriali, riscaldamento, traffico veicolare e processi di combustione in generale). Il PM10, inoltre, si definisce primario se generato direttamente da una fonte emissiva (antropica o naturale), o secondario, se derivante cioè da altri inquinanti presenti in atmosfera attraverso reazioni chimiche

La nocività delle polveri sottili dipende dalle loro dimensioni e dalla loro capacità di raggiungere le diverse parti dell'apparato respiratorio. Inoltre, numerose sostanze chimiche, come gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e i metalli (quali piombo, nichel, cadmio, arsenico, vanadio, cromo) possono aderire alla superficie delle polveri sottili determinando effetti sulla salute della popolazione esposta.

Il PM causa diversi effetti sulla salute tra cui molti disturbi collegati all'apparato respiratorio, come tosse e catarro, asma, diminuzione della capacità polmonare, riduzione della funzionalità respiratoria e bronchite cronica insieme a effetti sul sistema cardiovascolare. L'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha classificato l'inquinamento dell'aria (di cui il particolato atmosferico è un indicatore) nel Gruppo 1, vale a dire tra le sostanze cancerogene per l'uomo.

Il D. Lgs 155/10 fissa due valori limite per il PM10: la media annua di 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e la media giornaliera di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare per più di 35 volte nel corso dell'anno solare.

2.1.1 Dati di qualità dell'aria

La figura 3 riporta le concentrazioni medie annue di PM10 registrate nel 2020. Come già negli anni precedenti, anche nel 2020 il limite di concentrazione sulla media annuale è stato rispettato in tutti i siti. La

concentrazione annuale più elevata ($28 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata registrata nella stazione *Torchiarolo- don Minzoni*, la più bassa ($13 \mu\text{g}/\text{m}^3$) nei siti di *Candela** (FG). Il valore medio registrato sul territorio regionale è stato di $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$, uguale al dato del 2019.

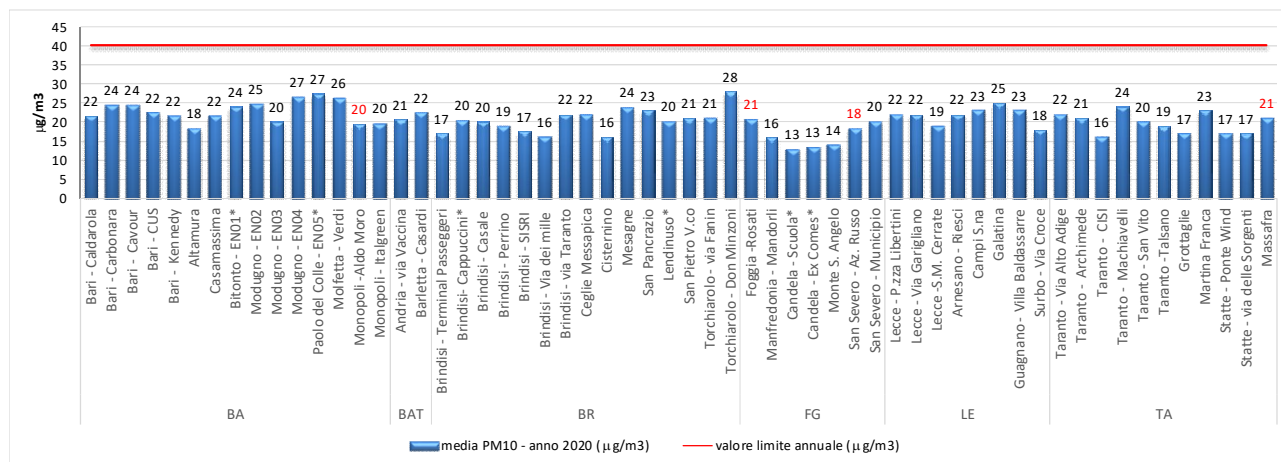


Figura 3: Valori medi annui di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – anno 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In rosso: dato dell'inquinante che non ha raggiunto l'efficienza di campionamento annuale del 90%, ma che si riporta a puro titolo conoscitivo

La figura 4 mostra il numero dei superamenti lordi del valore limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Come già nel 2018 e nel 2019, anche nel 2020, non si sono registrati superamenti in nessun sito. Il numero più alto di superamenti è stato registrato nella stazione di *Torchiarolo – Don Minzoni* (33 superamenti) e il numero minore nel sito di *Candela-Ex Comes** (1 superamento).

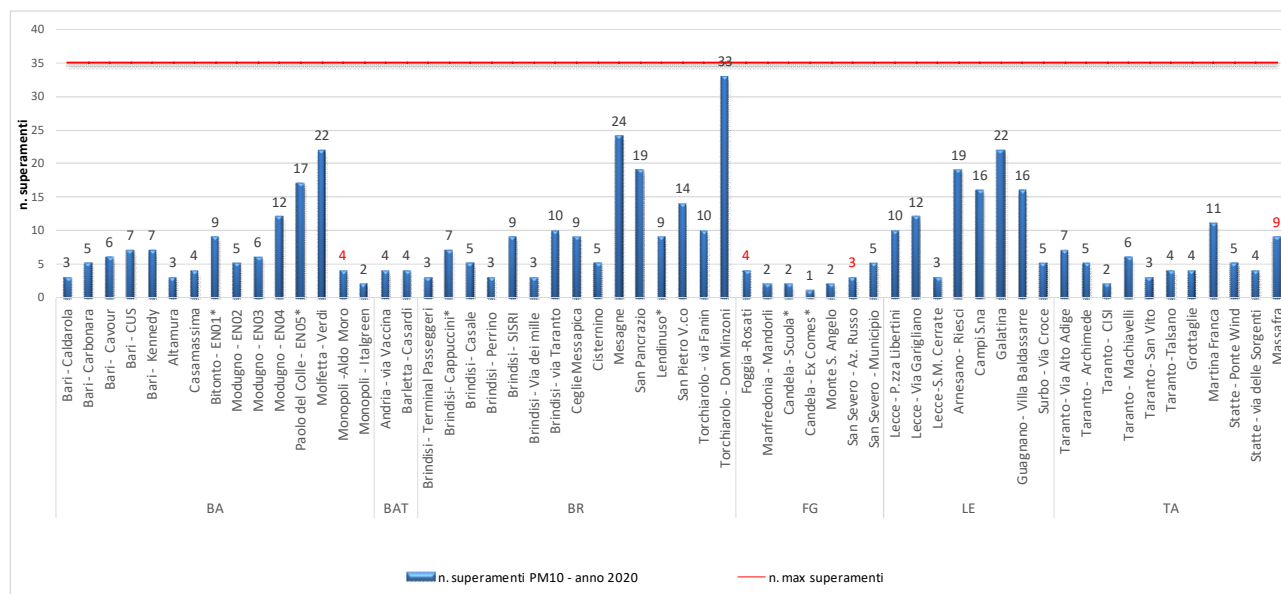


Figura 4: Superamenti del limite giornaliero per il PM10 - anno 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In rosso: dato dell'inquinante che non ha raggiunto l'efficienza di campionamento annuale del 90%, ma che si riporta a puro titolo conoscitivo



La Direttiva sulla qualità dell'aria 2008/50/CE permette agli Stati membri di sottrarre il contributo delle fonti naturali dai livelli di PM10, prima di confrontare questi ultimi ai limiti di legge. Nella Scheda di approfondimento 2 sono riportati i superamenti di PM10 al netto delle saharan dust per ciascuna stazione di monitoraggio.

SCHEDA APPROFONDIMENTO 2. CONTRIBUTO DELLE AVVEZIONI DI POLVERI ALLE CONCENTRAZ. DI PM10

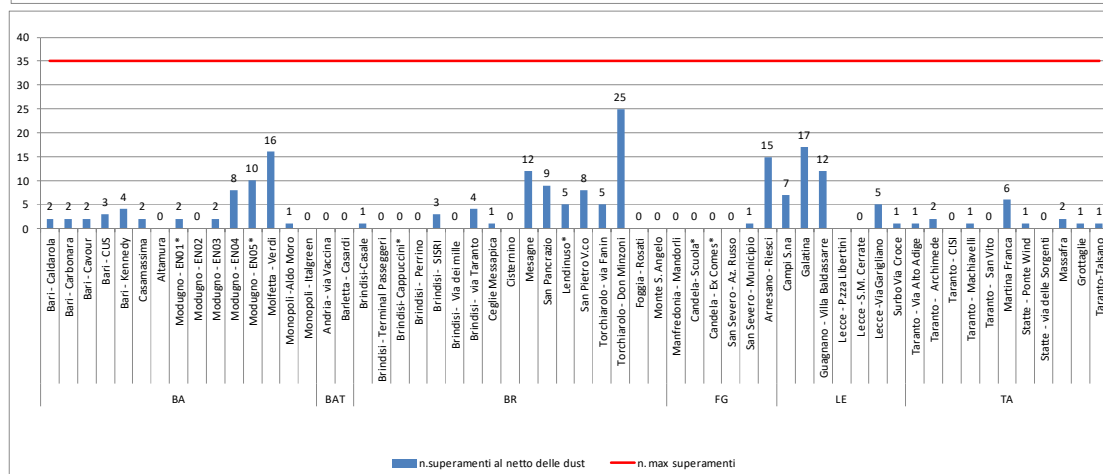
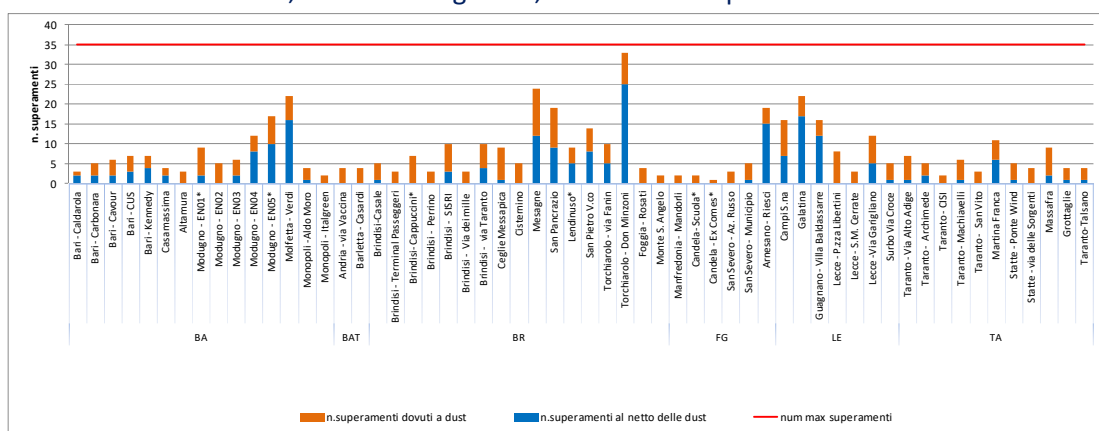
Livia Trizio – Ufficio Qualità dell'aria di Bari – CRA

La Direttiva Europea sulla qualità dell'aria 2008/50/CE permette agli Stati membri di sottrarre il contributo delle fonti naturali dai livelli di PM10, prima di confrontare questi ultimi ai limiti di legge.

La procedura utilizzata per la sottrazione del contributo dovuto alle avvezioni di polveri desertiche, tratta dalle linee guida redatte della Commissione Europea, è la seguente:

- Identificazione degli episodi di avvezioni di polveri.** Il primo passo è la scelta della stazione di fondo che deve essere stata interessata dall'avvezione di polveri nel giorno in cui l'evento si è verificato. In Puglia sono utilizzate due stazioni di fondo: *Monte Sant'Angelo* per l'area nord della regione e *Lecce-Cerrate* per l'area sud.
- Quantificazione del contributo delle avvezioni.** Il contributo netto di polveri, o *net african dust*, è calcolato sottraendo dalla concentrazione di PM10 della stazione di fondo nel giorno dell'evento di avvezione il valore medio di concentrazione dei 15 giorni precedenti e dei 15 successivi.
- Sottrazione del valore di net african dust.** Sottraendo dalla concentrazione misurata in ciascuna cabina il net african dust, si ottiene il valore di concentrazione al netto dell'avvezione di polvere.

Si riporta nel primo grafico, il numero di superamenti del limite giornaliero di 50 µg/m³ dovuti a contributo antropico e contributo naturale, nel secondo grafico, il numero di superamenti al netto delle dust.



Superamenti del limite giornaliero PM10 con (figura sopra) e senza (figura sotto) avvezioni di polveri

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

Nelle figure seguenti sono mostrati i box plot con la mediana, il minimo, il massimo, il 25° e 75° percentile delle concentrazioni di PM10. Nelle province di Bari e BAT le mediane più alte sono state registrate nelle stazioni di *Modugno - EN04 ed EN05*, con massimi che superano 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nella Provincia di Brindisi la mediana più alta si registra nel sito di *Torchiarolo - Don Minzoni*, mentre il valore massimo si è registrato nella stazione di *Lendinuso*. Nelle province di Foggia e Lecce c'è stata una sostanziale uniformità delle distribuzioni tra tutte le cabine di monitoraggio in termini di mediana, mentre la stazione di *Lecce-Via Garigliano* ha registrato i massimi più elevati. Nella provincia di Taranto la stazione di *Taranto - Machiavelli* ha registrato la mediana più alta.

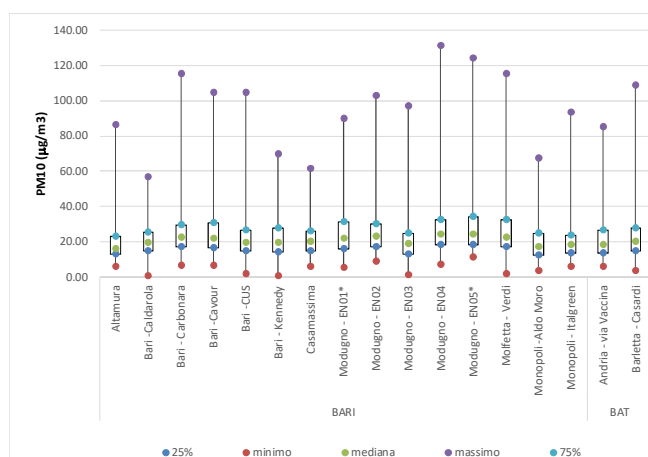


Figura 5: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov BA BAT

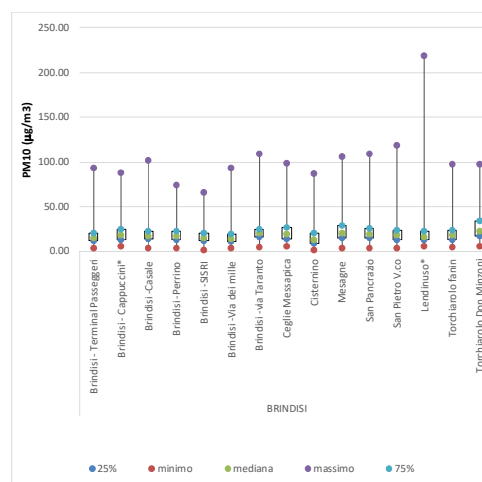


Figura 6: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov. BR

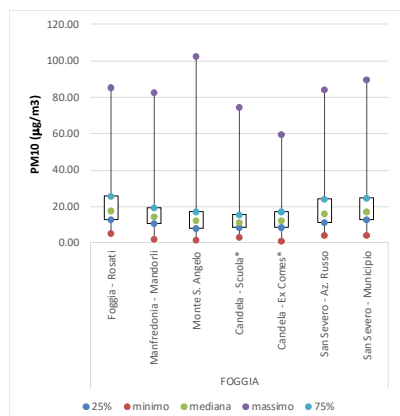


Figura 7: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov. FG

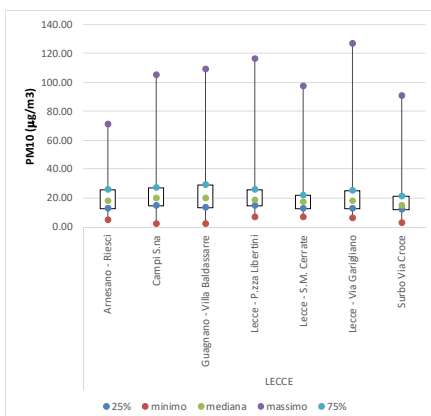


Figura 8: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov. LE

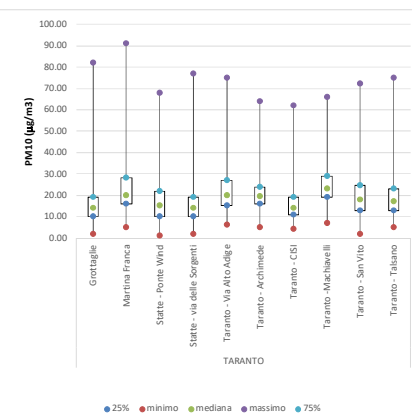


Figura 9: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov. TA

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

2.1.2 Trend di concentrazione 2010-2020

La valutazione dell'andamento delle concentrazioni di PM10 è stata condotta con il metodo di Theil-Sen¹ utilizzando il pacchetto software R. Il risultato viene presentato in forma sintetica nel grafico a barre di figura 10, 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%.

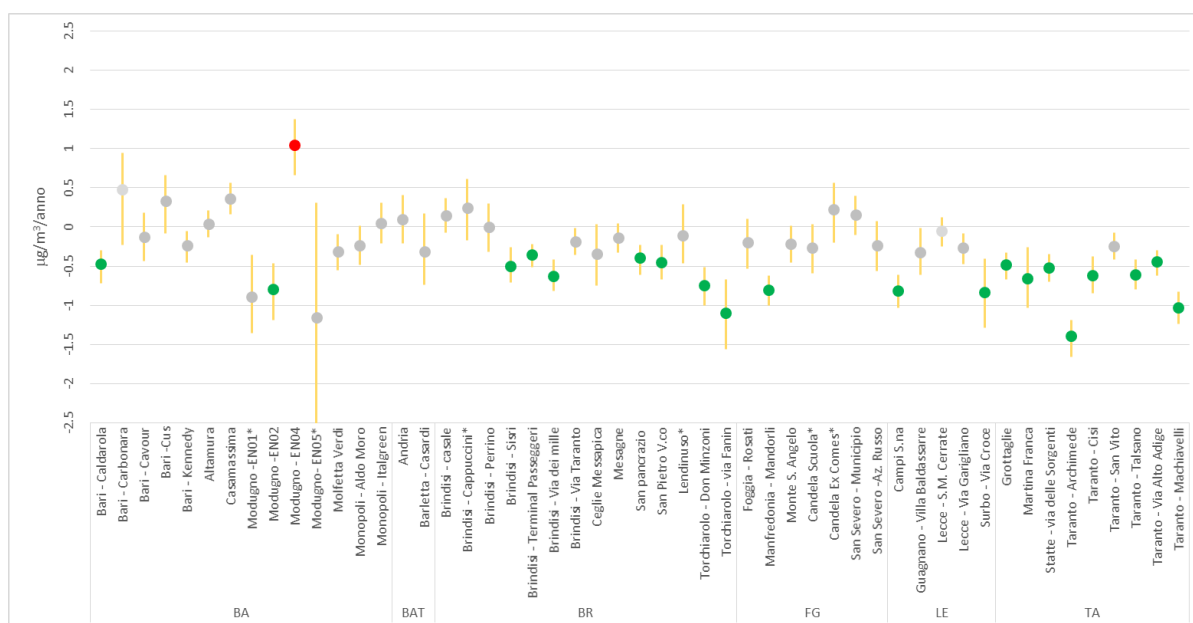


Figura 10: Stima del trend delle concentrazioni giornaliere di PM10, 2010-2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

Si osserva, nel complesso, una sostanziale stabilità delle concentrazioni. Solo 1 stazione (*Modugno - EN04*) mostra un trend in aumento significativo da un punto di vista statistico. Questa tendenza, è verosimilmente attribuibile a fenomeni emissivi, di natura locale che saranno approfonditi in studi successivi.

In provincia di Taranto i livelli di PM10 sono stazionari o in lieve calo rispetto all'anno precedente. La stazione con il calo più marcato è *Taranto-Archimede*. Anche svariate stazioni in provincia di Brindisi (tra cui *Torchiarolo – Don Minzoni*, *Torchiarolo-Fanin* e *Brindisi - Via dei Mille*) mostrano una diminuzione di concentrazione statisticamente significativa.

¹ 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.

La figura 11 mostra il confronto tra le concentrazioni del 2020 e quelle dell'anno precedente. Rispetto al 2019 non si osserva un trend univoco di incremento o diminuzione.

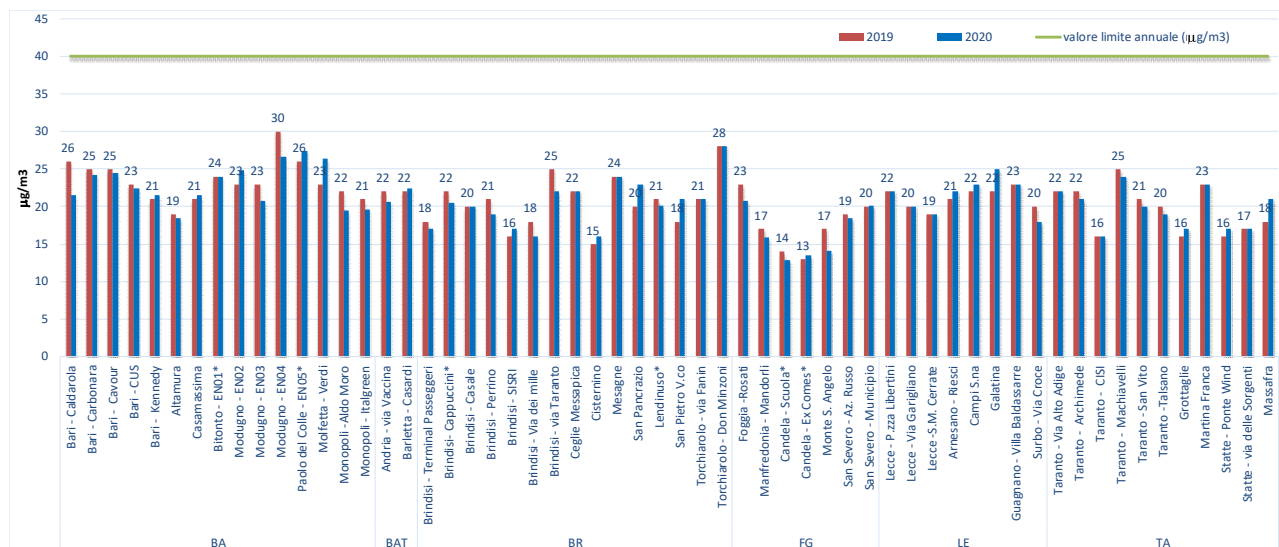


Figura 11: PM10 (µg/m³) – confronto tra medie annuali 2019 e 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

La figura 12 riporta il confronto, per provincia, delle medie annuali di PM10 registrate dal 2015 al 2020. Il confronto tra più anni mette meglio in evidenza che il trend è in netto miglioramento e che questo andamento positivo si riscontra in ogni provincia.

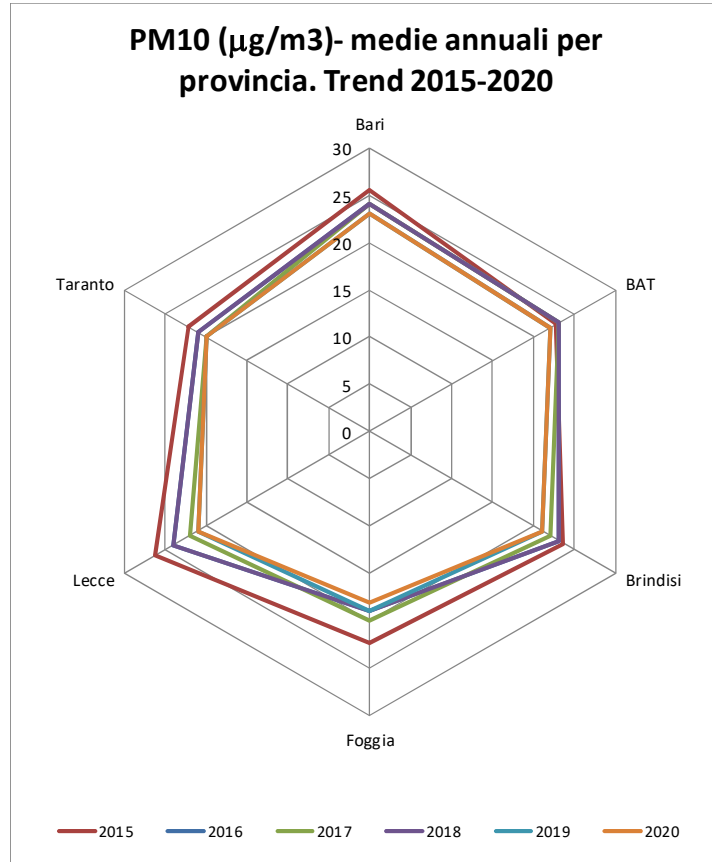


Figura 12: PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Trend 2015-2020 delle medie annuali per provincia

2.2 Particolato atmosferico - PM2.5

Il PM2.5 è l'insieme di particelle solide e liquide con diametro aerodinamico inferiore a 2,5 μm (10^{-6} m). Analogamente al PM10, il PM2.5 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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.2.1 Dati di qualità dell'aria

Nel 2020 il limite annuale di 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ non è stato superato in nessun sito. Come già in passato, il valore più elevato (18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato registrato nel sito di *Torchiarolo-Don Minzoni*. Il livello più basso è stato rilevato a *Brindisi- Terminal Passeggeri* e a *Taranto- CISI* (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). La media regionale è stata di 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, in linea con il dato del 2019, in cui la media annuale era stata pari a 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

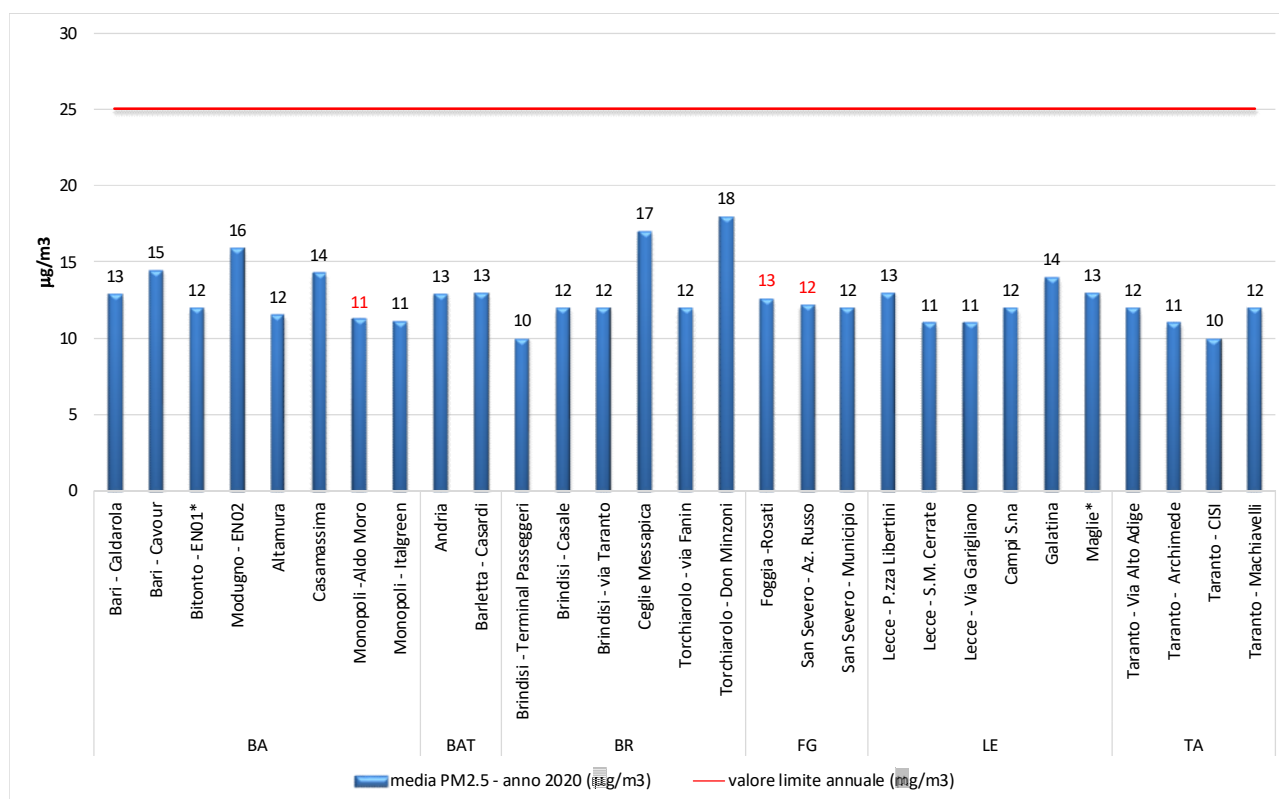


Figura 13: Valori medi annui di PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – anno 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In rosso: dato dell'inquinante che non ha raggiunto l'efficienza di campionamento annuale del 90%, ma che si riporta a puro titolo conoscitivo

La figura 14 mostra il box plot con l'indicazione di mediana, minimo, massimo, 25° e 75° percentile delle concentrazioni di PM_{2.5} registrate in ogni sito di monitoraggio. I valori mediani sono distribuiti tra 8 e 16 µg/m³. Essi sono pertanto distribuiti in maniera sostanzialmente uniforme sul territorio regionale. I picchi di concentrazione più alti sono stati registrati nel sito di *Torchiarolo – Don Minzoni*.

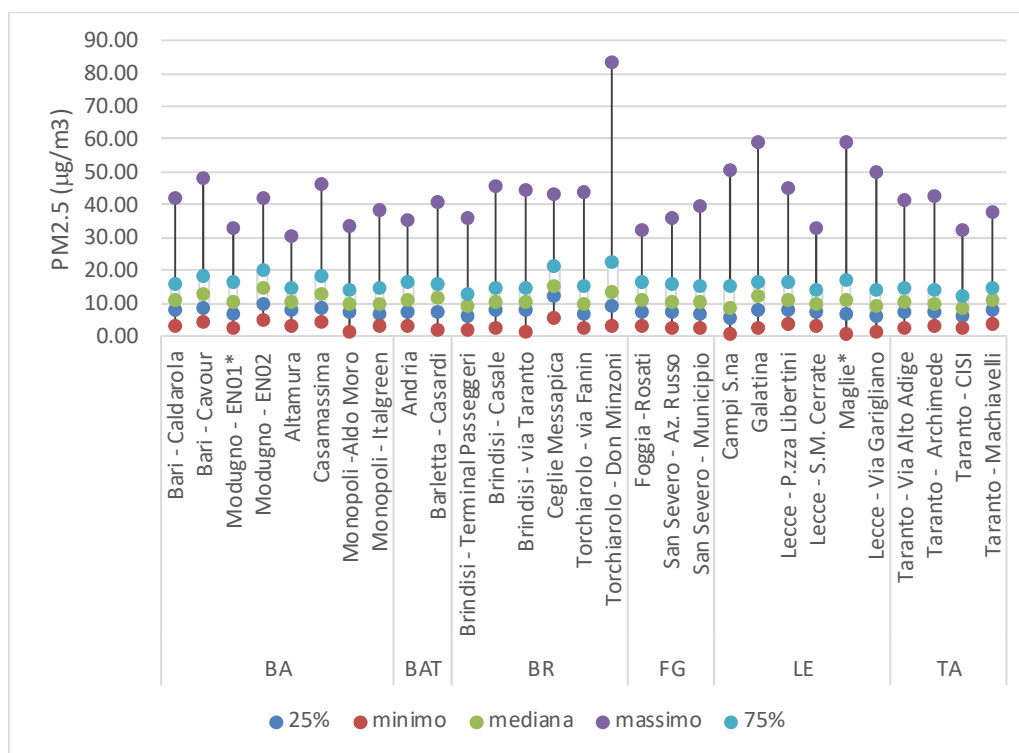


Figura 14: Box plot delle concentrazioni di PM_{2.5} (µg/m³)

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

2.2.2 Trend di concentrazione 2010-2020

Come per il PM₁₀, anche per il PM_{2.5} la valutazione dell'andamento delle concentrazioni nel tempo è stato condotto secondo il metodo di Theil-Sen. Nella figura 15 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%.

Per il PM_{2.5} non si osservano, nel complesso, variazioni significative nel periodo di riferimento. Le diminuzioni statisticamente più rilevanti sono quelle di *Bari-Caldarola* (-0.97 µg/m³) e di *Lecce S.M. Cerrate* (-1.24 µg/m³).

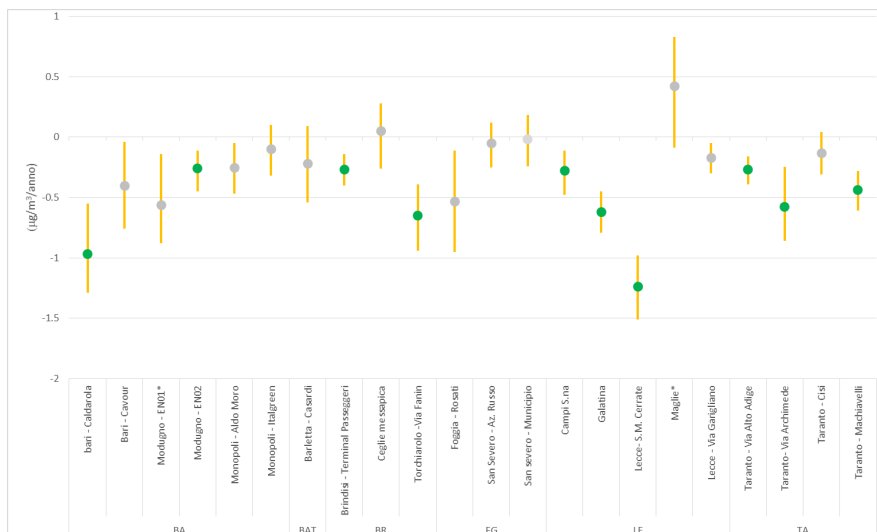


Figura 15: Stima del trend delle concentrazioni giornaliere di PM2.5, 2010-2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

La figura 16 mostra il confronto tra le concentrazioni di PM2.5 del 2020 e quelle dell'anno precedente. Rispetto al 2019 non si osserva un trend univoco di incremento o diminuzione.

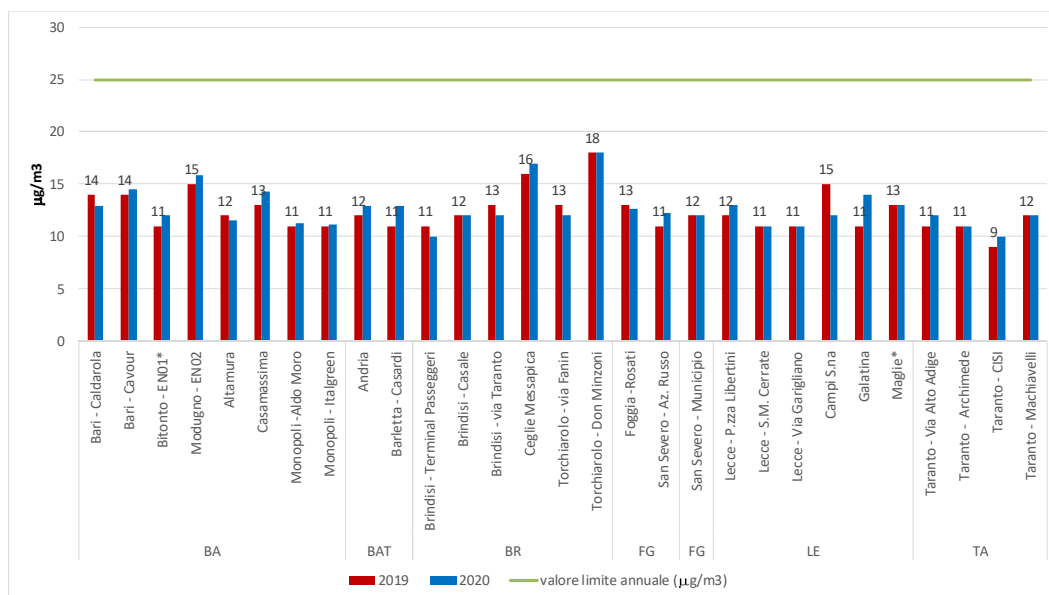


Figura 16: PM2.5 (µg/m³) – confronto tra medie annuali 2019 e 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In Fig. 17 si confrontano le concentrazioni medie annuali provinciali del periodo 2015-2020. Si può osservare come che il trend di concentrazione di PM2.5 sia in miglioramento per ogni provincia.

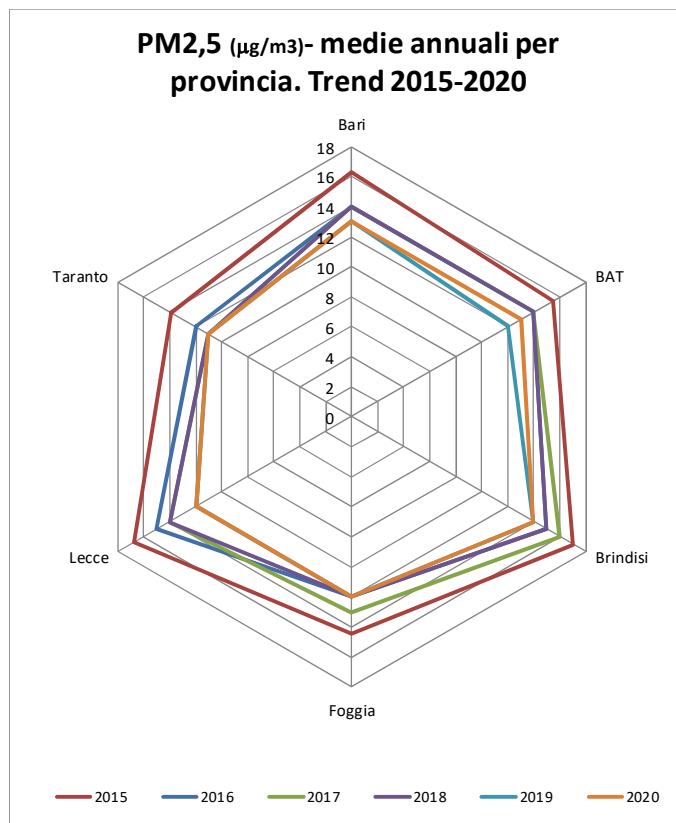


Figura 17: PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Trend 2015-2020 delle medie annuali per provincia

2.3 Biossido di Azoto - NO₂

Gli Ossidi di Azoto, NO, NO₂, N₂O etc., sono generati nei processi di combustione. Tra tutti, il Biossido di Azoto (NO₂), è il più pericoloso perché costituisce il precursore di una serie di reazioni di tipo fotochimico che portano alla formazione del cosiddetto “smog fotochimico”. In ambito urbano, un contributo rilevante all’inquinamento da NO₂ è dovuto alle emissioni dagli autoveicoli. L’entità di queste emissioni può variare in base sia alle caratteristiche e allo stato del motore del veicolo, che in base alla modalità di utilizzo dello stesso. In generale, l’emissione di Ossidi di Azoto è maggiore quando il motore funziona a elevato numero di giri e cioè in arterie urbane non a scorrimento veloce che impongono continui cambi di velocità.

Il D. Lgs. 155/10 fissa un limite orario di 200 µg/m³ da non superare più di 18 volte nell’anno solare e un limite sulla media annuale di 40 µg/m³.

2.3.1 Dati di qualità dell’aria

Nel 2020, il limite annuale di concentrazione non è stato superato in nessuna stazione di monitoraggio. Il valore più elevato è stato registrato nella stazione di *Bari- Cavour* (29 µg/m³), la più bassa nei siti di *Candela -Ex Comes**, *Lecce-S.M. Cerrate* (5 µg/m³). Il valore medio registrato sul territorio regionale è stato di 13 µg/m³, leggermente inferiore rispetto al dato di 16 µg/m³ del 2019.

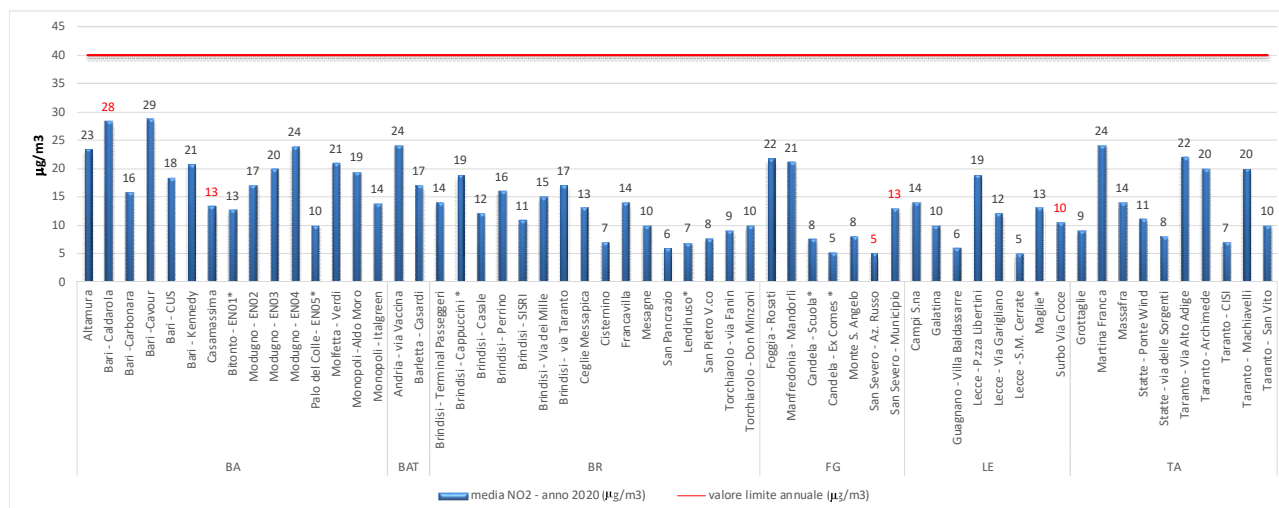


Figura 18: Valori medi annui di NO₂ (µg/m³) - anno 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In rosso: dato dell’inquinante che non ha raggiunto l’efficienza di campionamento annuale del 90%, ma che si riporta a puro titolo conoscitivo

2.3.2 Trend di concentrazione 2010-2020

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. La diminuzione più rilevante (-4.38

$\mu\text{g}/\text{m}^3$) si è registrata nel sito *Bari-Cavour*. Gli unici incrementi statisticamente significativi, seppur di valore limitato, si hanno nelle stazioni di *S. Severo – Municipio* e di *Maglie**.

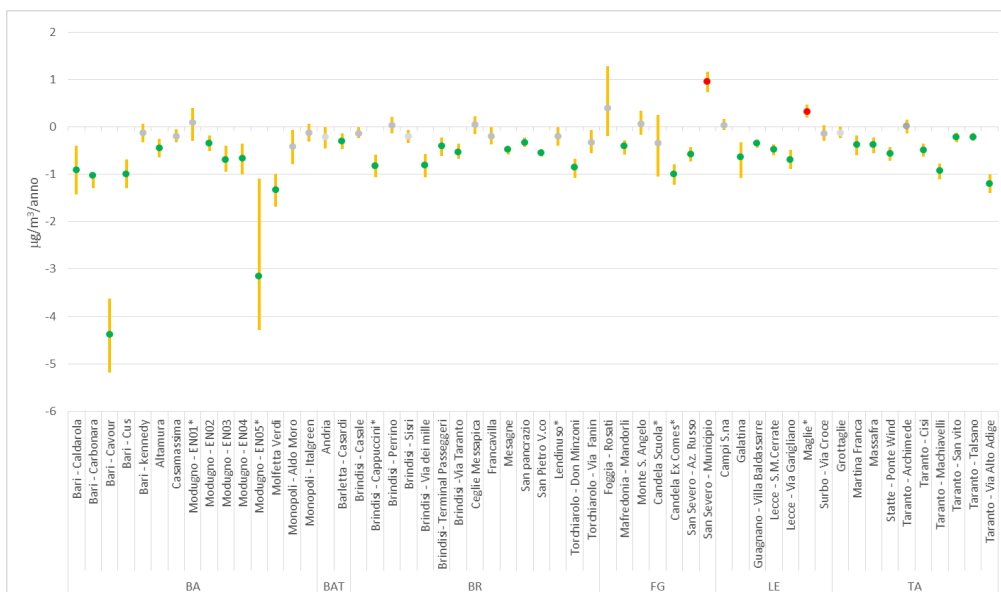


Figura 19: Stima del trend delle concentrazioni giornaliere di NO₂, nel periodo 2010-2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

Dal confronto delle medie annuali di NO₂ del 2020 con quelle del 2019 riportato in figura 20, emerge una netta diminuzione delle concentrazioni soprattutto nei siti delle province di Bari, BAT e, salvo sporadiche eccezioni, anche nelle restanti province della regione. Questa riduzione è legata agli effetti delle misure restrittive adottate per il contenimento della pandemia della SARS-CoV-2, come meglio esplicitato nel paragrafo 3 “Qualità dell’aria in Puglia in concomitanza dell’emergenza COVID-19”.

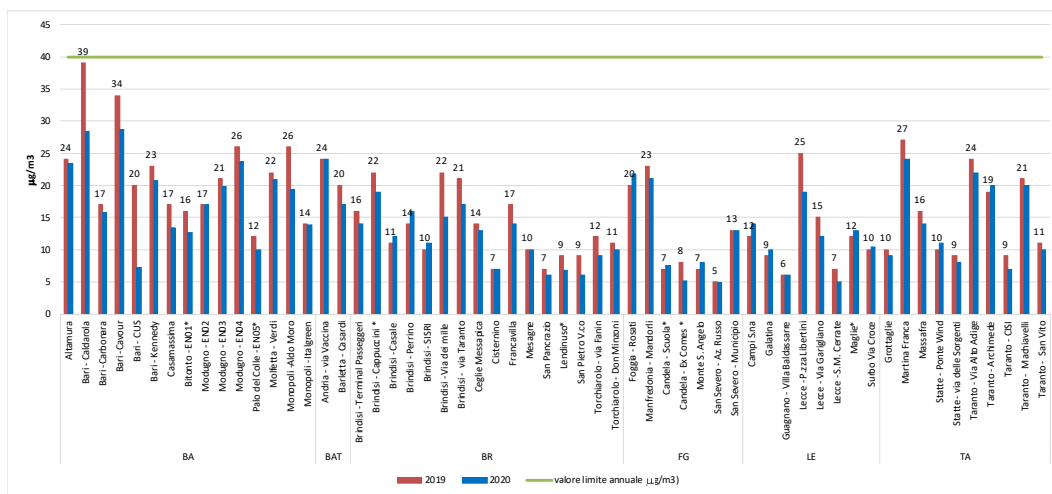


Figura 20: NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – confronto tra medie annuali 2019 e 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

Il trend 2015-2020 delle concentrazioni annuali di NO₂, riportato in figura 21, mostra un generalizzato calo nel tempo. Questo andamento è apprezzabile soprattutto per le province di Bari, Brindisi, Lecce e Taranto.

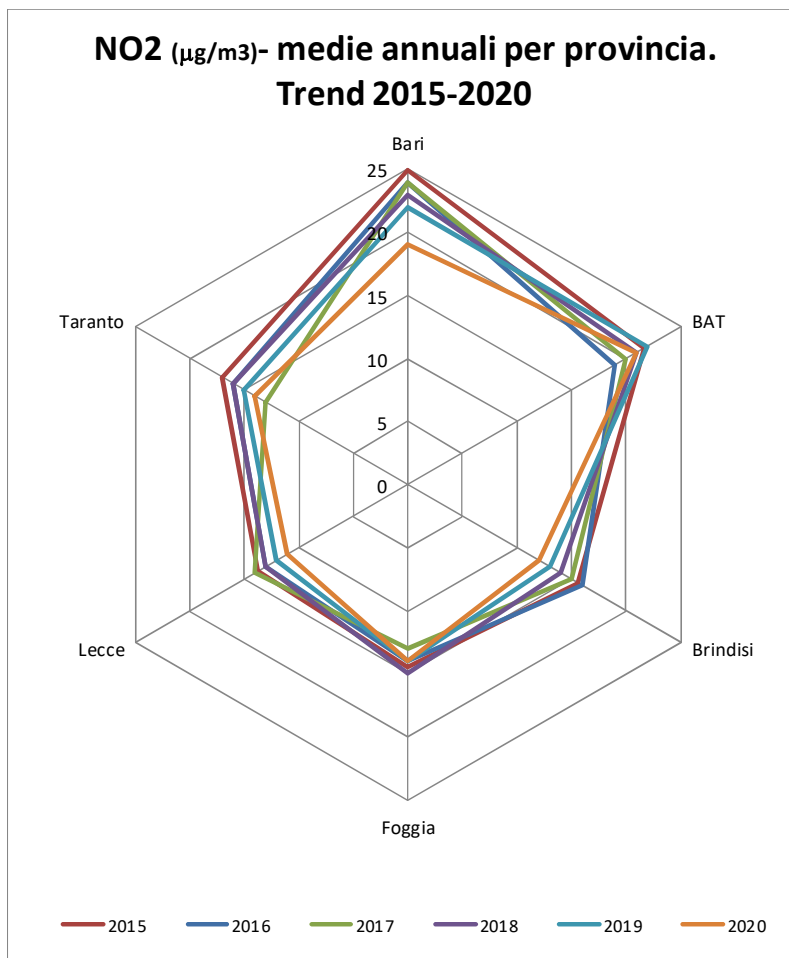


Figura 21: NO₂ (µg/m³) – Trend 2015-2020 delle medie annuali per provincia

2.4 Ozono - O₃

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). Poiché 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 e un valore obiettivo a lungo termine, pari a 120 µg/m³.

2.4.1 Dati di qualità dell'aria

Come già in passato, anche nel 2020 valori elevati di Ozono sono stati registrati sull'intero territorio regionale. Il valore obiettivo a lungo termine (pari a 120 µg/m³) è stato superato in tutte le province. Il numero più alto di superamenti (25) è stato registrato a *Cisternino* (BA) e *Grottaglie* (TA), mentre il valore più elevato a *Brindisi – Terminal passeggeri* (148 µg/m³).

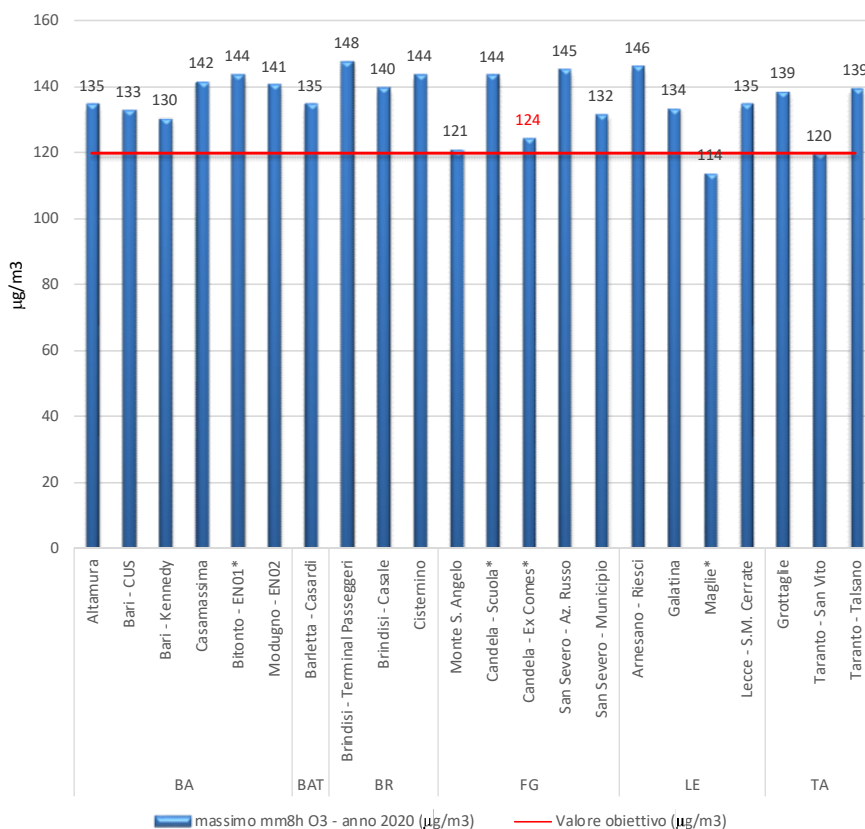


Figura 22: Massimo della media mobile sulle 8 ore per l'O₃ (µg/m³) – anno 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In rosso: dato dell'inquinante che non ha raggiunto l'efficienza di campionamento annuale del 90%, ma che si riporta a puro titolo conoscitivo

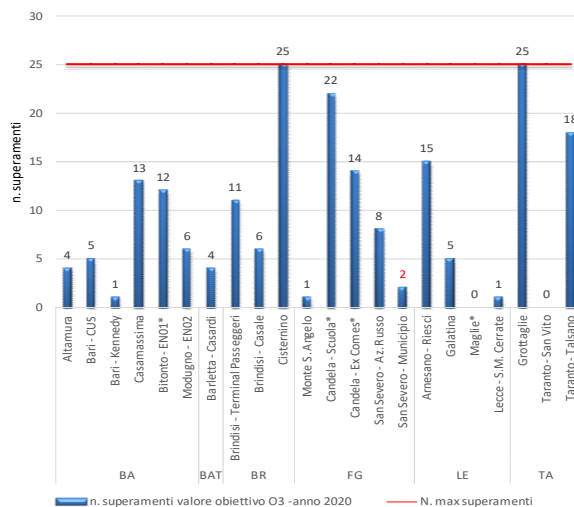


Figura 23: Numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore per l'O₃ – anno 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In rosso: dato dell'inquinante che non ha raggiunto l'efficienza di campionamento annuale del 90%, ma che si riporta a puro titolo conoscitivo

La figura 24 riporta invece i valori di AOT 40 (Accumulation Over Threshold of 40 ppb)². Il valore obiettivo è fissato in 18000 µg/m³*h come media su 5 anni. L'obiettivo a lungo termine è fissato a 6000 µg/m³*h. Entrambi vengono valutati solo nelle stazioni di monitoraggio rurali di fondo, utilizzate nella valutazione dell'esposizione della vegetazione. Il valore obiettivo è stato superato solo nella stazione di *San Severo-Az. Russo* (FG) mentre l'obiettivo a lungo termine è stato abbondantemente superato in tutti i siti di monitoraggio.

² 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.

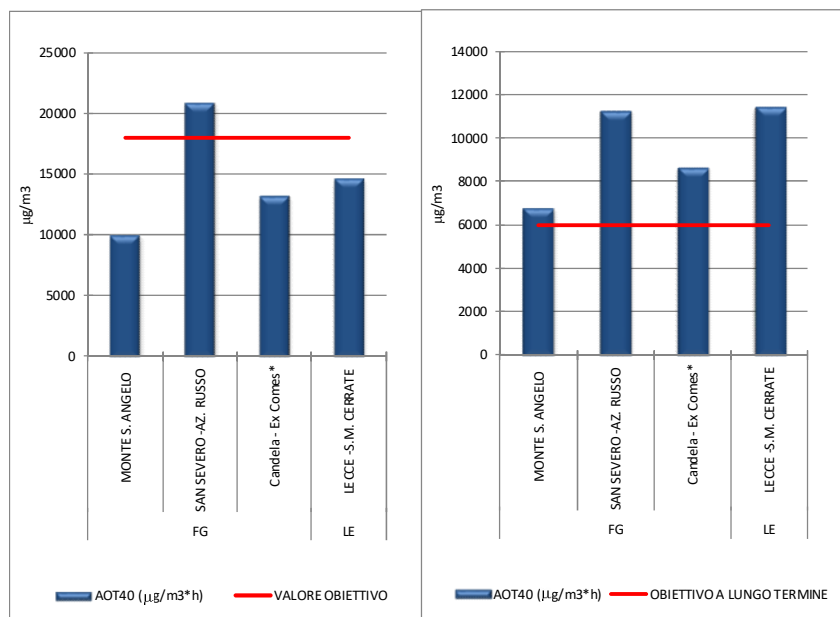


Figura 24: AOT 40: media ultimi 5 anni (a sinistra) e 2020 (a destra).

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

2.5 Benzene

Il Benzene presente in atmosfera è originato dall'attività umana e in particolare dall'uso di petrolio, oli minerali e loro derivati. In area urbana, la principale sorgente di Benzene è rappresentata dalle emissioni dovute a traffico autoveicolare. Esso, infatti, è presente nelle benzine e, come tale, viene prodotto durante la combustione. La normativa italiana attualmente in vigore, prevede che il tenore massimo sia pari all' 1%. È una sostanza dall'accertato potere cancerogeno. Secondo la normativa vigente, il valore limite per la protezione della salute umana è fissato a 5 µg/m³ su un periodo di mediazione di un anno civile.

2.5.1 Dati di qualità dell'aria

Nel 2020, le concentrazioni di Benzene non hanno superato il valore limite annuale in nessun sito della RRQA (figura 25a). Il valore più elevato (1,7 µg/m³) è stato registrato a Taranto-Machiavelli. La media delle concentrazioni è stata di 0.7 µg/m³, confrontabile con la media di 0.6 µg/m³ valore del 2019.

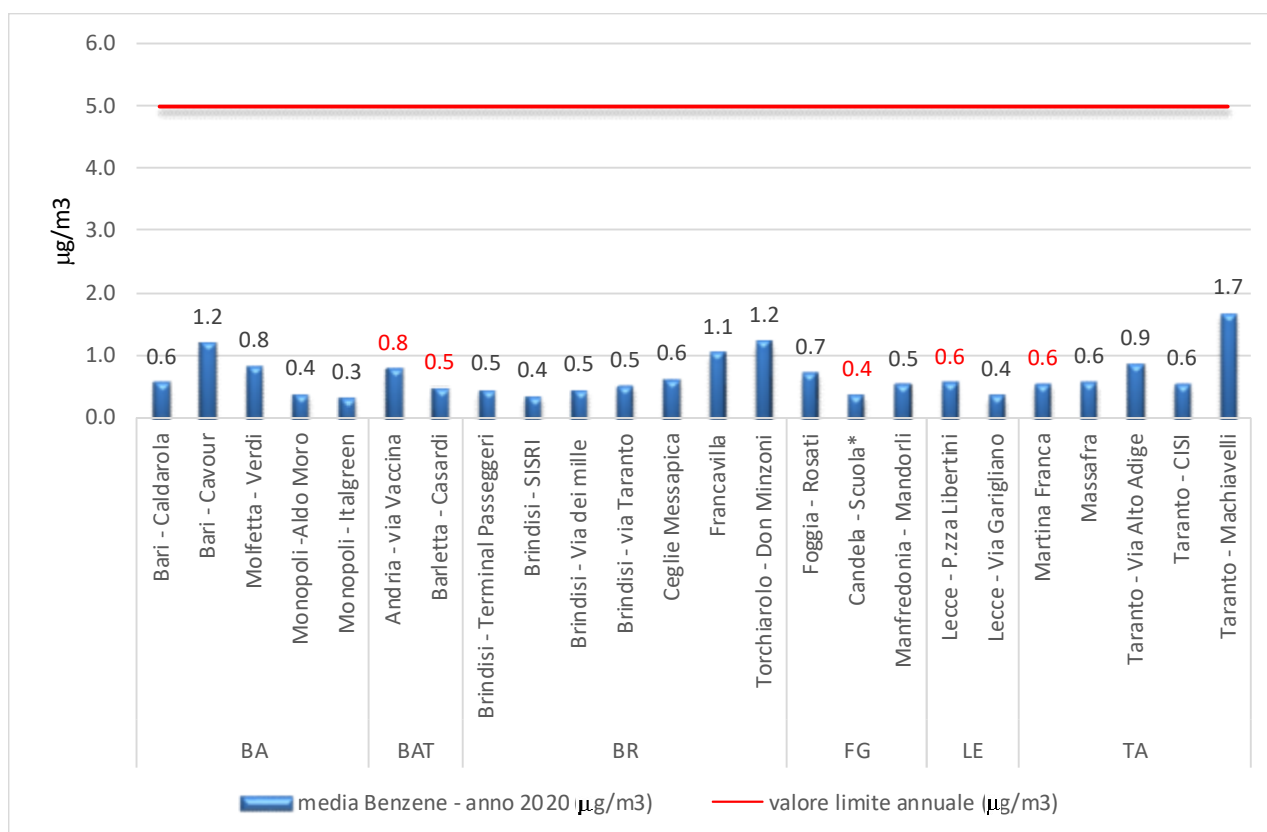


Figura 25a: Valori medi annui di Benzene (µg/m³) – 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In figura 25b è riportato il confronto dei dati del 2020 con quelli del 2019. Nelle province di Bari, Brindisi, Foggia e Lecce non si osserva un trend univoco di incremento o diminuzione. Nelle province di BAT e

Taranto è invece più evidente un leggero trend di incremento. L'incremento è risultato particolarmente evidente nella stazione di Taranto-Machiavelli, verosimilmente legato allo scenario emissivo locale.

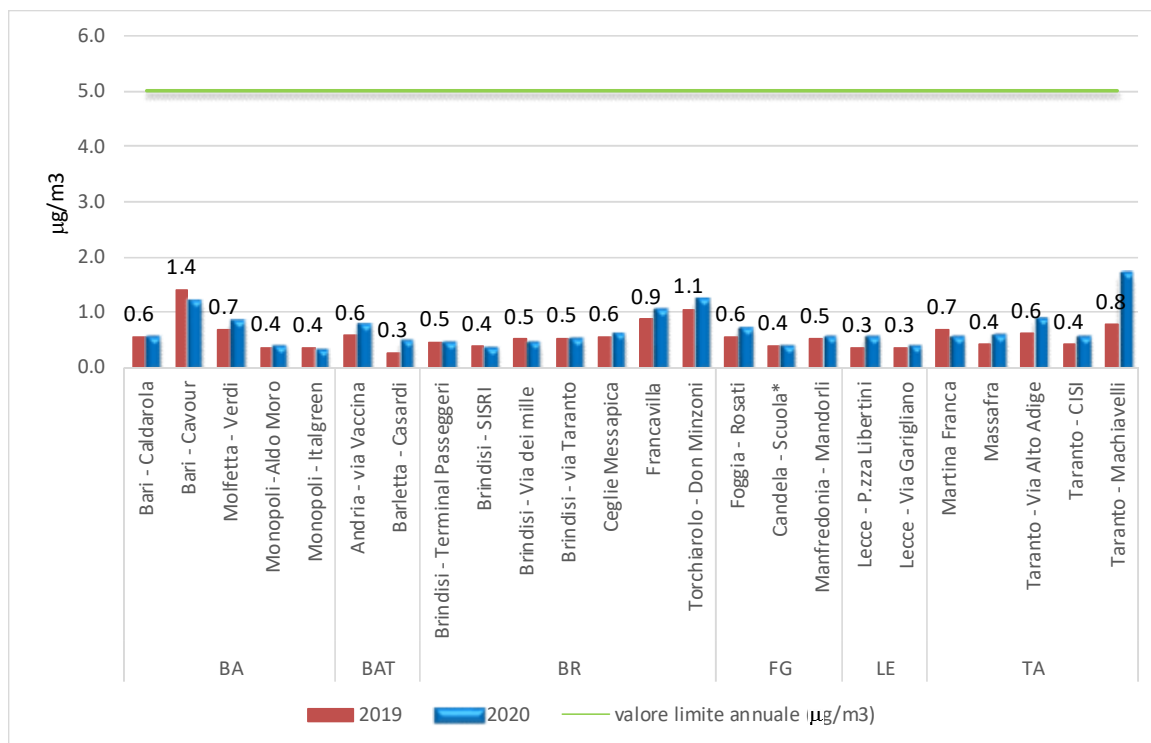


Figura 25b: Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – confronto tra medie annuali 2019 e 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

In figura 25c è mostrato il trend provinciale delle concentrazioni di Benzene dal 2015 al 2020. Da anni è in corso la diminuzione della concentrazione di Benzene in aria ambiente, conseguenza della normativa in materia di formulazione delle benzine per autotrazione. Una diminuzione graduale negli anni è evidente nelle province di Bari e BAT. Nella provincia di Lecce la diminuzione appare più evidente solo negli ultimi due anni. Nelle province di Brindisi e Foggia si è registrata la diminuzione principalmente dal 2016 in poi e i valori, da allora, si sono attestati su concentrazioni confrontabili. La provincia di Taranto, in cui come visto per Brindisi e Foggia le concentrazioni sono calate dal 2016 assestandosi su valori confrontabili negli anni successivi, mostra una concentrazione di Benzene nel 2020 maggiore rispetto anche a quella dell'anno 2015.

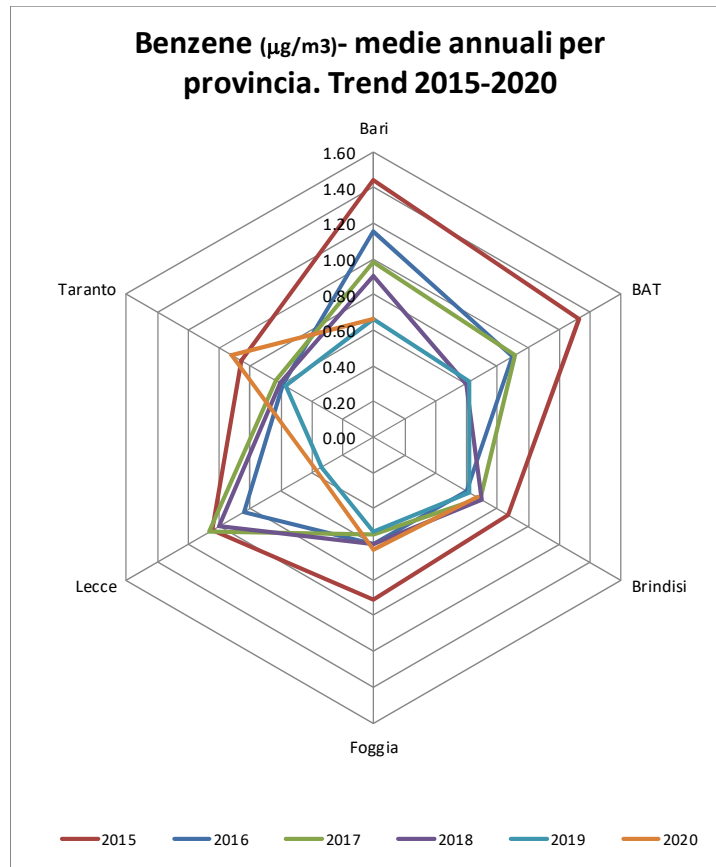


Figura 25c: T-rend per provincia del Benzene dal 2015 al 2020

2.6 Monossido di Carbonio -CO

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 10 mg/m³ calcolato come massimo sulla media mobile delle 8 ore.

2.6.1 Dati di qualità dell'aria

Nel 2020 il limite di concentrazione di 10 mg/m³ per il CO non è stato superato in nessuno dei siti di monitoraggio.

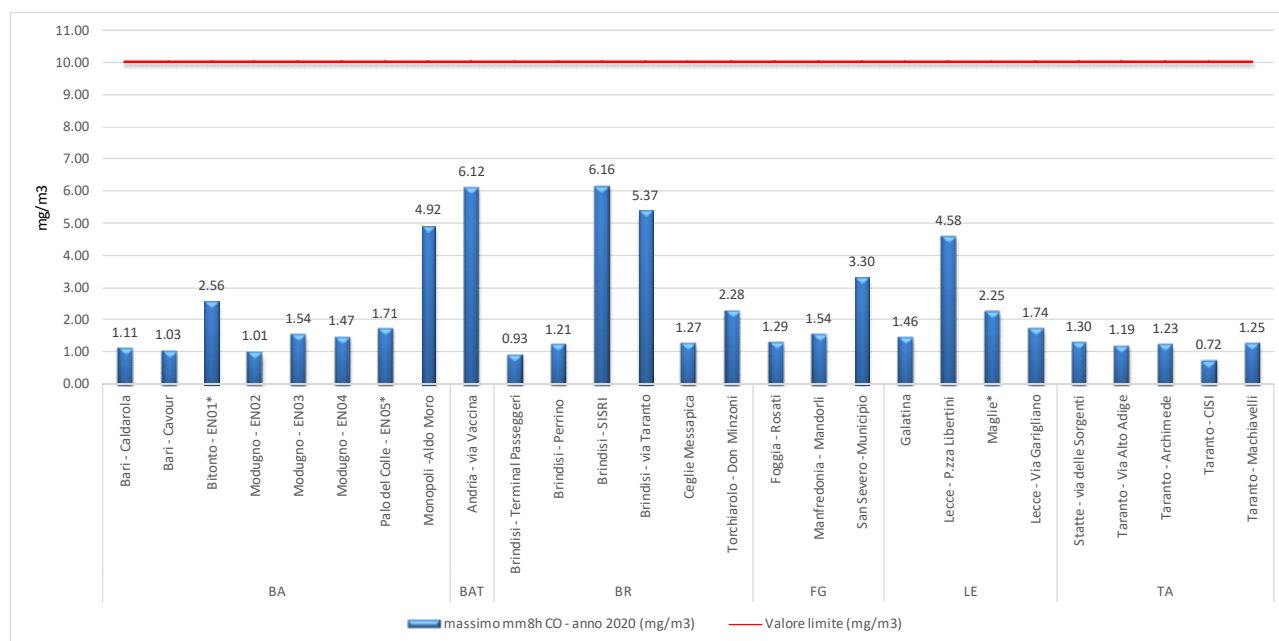


Figura 26: massimo della media mobile sulle 8 ore di CO (mg/m³) – 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

2.7 Biossido di Zolfo - SO₂

Il Biossido di Zolfo deriva dalla combustione di combustibili fossili contenenti Zolfo. In passato è stato un importante inquinante atmosferico poiché la sua ossidazione porta alla formazione di acido solforoso e solforico. Il Biossido di Zolfo è un gas incolore facilmente solubile in acqua.

Le fonti naturali, come i vulcani, contribuiscono ai livelli ambientali di anidride solforosa. Le emissioni antropogeniche sono invece legate all'uso di combustibili fossili contenenti Zolfo per il riscaldamento domestico, la generazione di energia e nei veicoli a motore. Nel tempo il contenuto di Zolfo nei combustibili è sensibilmente diminuito, portando i livelli di SO₂ in area ambiente a livelli estremamente bassi

2.7.1 Dati di qualità dell'aria

Nelle Province di Bari, BAT e Foggia l'SO₂ non viene monitorato. Sono invece presenti analizzatori per il monitoraggio dell'SO₂ nelle aree industriali di Taranto e Brindisi. Nel 2020 non sono stati registrati superamenti del valore limite giornaliero di 125 µg/m³. Al contrario, il 21 febbraio nel sito *Taranto-Machiavelli* è stato registrato un superamento del valore limite orario di 350 µg/m³. Approfondimenti su questo evento sono disponibili all'indirizzo https://www.arpa.puglia.it/pagina3077_report-eventi-accidentali.html.

A parte l'evento summenzionato che ha riguardato un sito soggetto a emissioni industriali, le concentrazioni di Biossido di Zolfo rilevate sono molto inferiori ai limiti previsti dall'attuale normativa.

I valori medi annuali sono tutti inferiori a 5 µg/m³ e la concentrazione maggiore è stata registrata nella stazione di *Statte-via delle Sorgenti (TA)* il cui valore medio è stato 4.31µg/m³.

Il valore massimo giornaliero (46 µg/m³) e il valore massimo orario (363 µg/m³) sono stati registrati a *Taranto-Machiavelli* in occasione dell'evento del 21 febbraio.

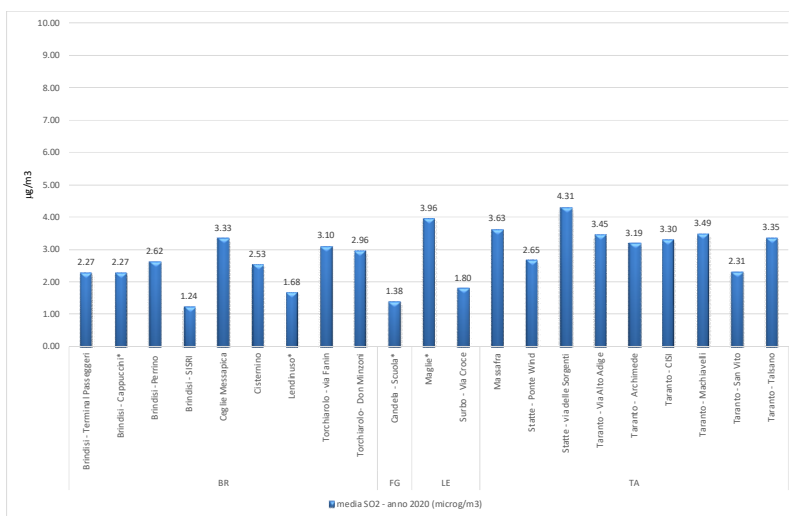


Figura 27: media annuale SO2 (µg/m³) - 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

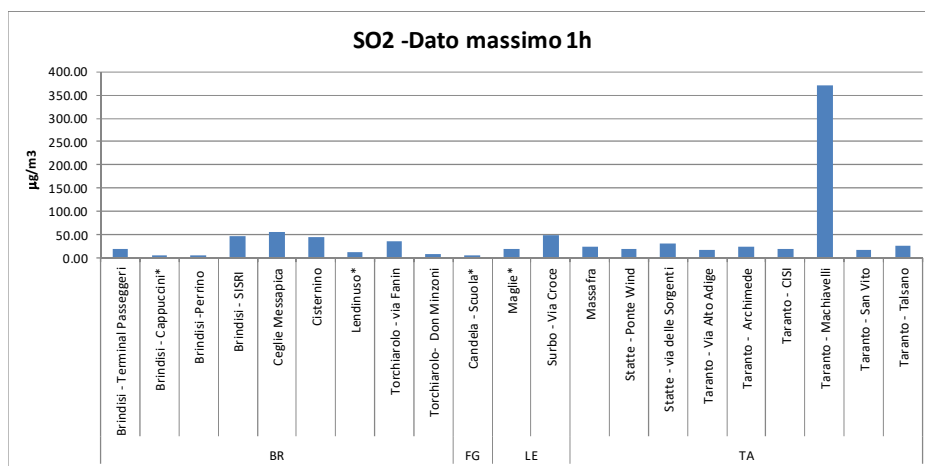


Figura 28: Valore massimo orario SO2 (µg/m³) - 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

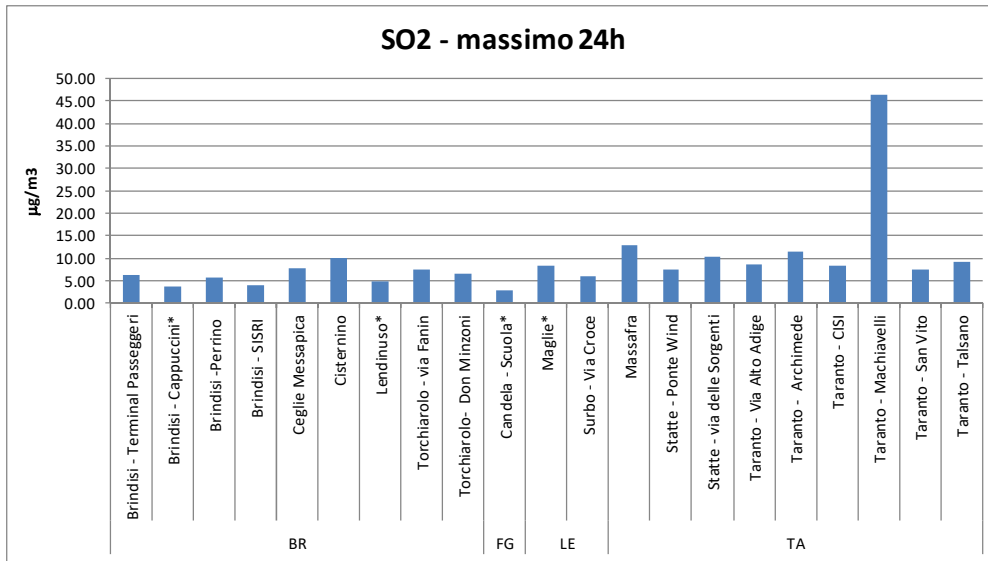


Figura 29: Valore massimo giornaliero SO2 (µg/m³) - 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

3. QUALITA' DELL'ARIA IN PUGLIA IN CONCOMITANZA DELL'EMERGENZA COVID-19

Sulla base dei dati rilevati da stazioni di monitoraggio rappresentative dei capoluoghi di provincia (Bari-Cavour, Barletta- Casardi, Brindisi-via dei Mille, Foggia-Via Rosati, Lecce, P.zza Libertini e Taranto-via Alto Adige), è stata analizzata la variazione delle concentrazioni dei principali inquinanti in aria ambiente (Biossido di Azoto, Benzene, PM10 e PM2.5), in concomitanza dell'emergenza sanitaria dovuta alla pandemia di COVID-19. In questo modo è stato possibile valutare gli effetti sulla qualità dell'aria degli interventi adottati dal Governo Italiano per il contenimento e la gestione della pandemia, a partire nella fase del cosiddetto *lockdown* del periodo marzo-maggio 2020 . A tale scopo sono stati messi a confronto i dati medi mensili registrati nel 2020 con le medie dei dati registrati mensilmente nel triennio 2017-2019.

Si riportano di seguito i principali provvedimenti nazionali e regionali per fronteggiare la diffusione del virus:

Provvedimenti nazionali

- 23 febbraio 2020: Decreto-Legge n. 6 del 23 febbraio 2020, che ha disposto misure di contenimento nelle aree in cui è stato riscontrato almeno un caso positivo
- 8 marzo 2020: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, che ha disposto misure di contenimento restrittive, tra cui il divieto di spostamento, in tutta la Lombardia
- 9 marzo 2020: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, che ha esteso i provvedimenti di cui al DPCM 8 marzo 2020 all'intero territorio nazionale
- DPCM 31 gennaio 2020 - sospesi collegamenti aerei tra Italia e Cina - dichiarato lo stato di emergenza sanitaria
- Decreto legge 6/2020 e il DPCM 23 febbraio 2020 – zone rosse Lombardia e Veneto
- DPCM 4 marzo 2020 – sospensione attività didattiche ed eventi
- DPCM 8 marzo 2020 – spostamenti Lombardia + 14 province; chiusura luoghi pubblici ricreativi/culturali
- DPCM 9 marzo 2020 – restrizione spostamento e assembramento di persone/ comprovate esigenze
- DCPM 11 marzo 2020 - limitazioni attività commerciali
- 17 marzo “Decreto cura Italia” – lavoro “agile”
- DPCM 22 marzo 2020 - limitazioni attività produttive
- DPCM 10 aprile 2020 – estensione al 3 maggio; alcune riaperture
- DPCM 26 aprile 2020 –ripresa (4/5) determinate attività produttive industriali e commerciali
- D.L. 16 maggio 2020, n. 33 – FASE 2 ripresa graduale attività
- DPCM 11 giugno 2020 – FASE 3
- DPCM del 3 novembre 2020 – introduzione zone gialla, arancione, rossa. Puglia è dichiarata zona arancione, in cui vige il divieto di spostamento dalle ore 22.00 alle ore 5.00, il divieto di entrare e uscire dal territorio regionale in ogni fascia della giornata (salvo per lavoro, salute, altre necessità).

In tale zona sono consentiti gli spostamenti all'interno del Comune o tra Comuni diversi solo per usufruire di servizi non sospesi e non disponibili nel comune di residenza.

Provvedimenti regionali

- Ordinanza del Presidente della Regione Puglia n.397 del 22 ottobre 2020 –sospensione delle attività didattiche “in presenza” per le ultime tre classi delle scuole secondarie di secondo grado, dal 26 ottobre al 13 novembre.
- Ordinanza del Presidente della Regione Puglia n.399 del 25 ottobre 2020 – adozione della didattica digitale integrata per una quota non inferiore al 75% in tutte le classi del ciclo della scuola secondaria di secondo grado, dal 27 ottobre al 24 novembre
- Ordinanza del Presidente della Regione Puglia n.407 del 27 ottobre 2020 – adozione della didattica digitale integrata tutte le scuole di ogni ordine e grado dal 30 ottobre al 24 novembre 2020
- Ordinanza del Presidente della Regione Puglia n.413 del 6 novembre 2020 – adozione a richiesta della didattica digitale integrata tutte le scuole di ogni ordine e grado

3.1 Biossido di Azoto (NO₂)

Durante il periodo del lockdown, per questo inquinante, la cui concentrazione è notoriamente legata alle emissioni da traffico veicolare, si è osservato un netto decremento dei valori medi del 2020 rispetto a quelli del triennio 2017-2019. Ad aprile è stata raggiunta la diminuzione massima del 51%. Nei mesi successivi, i dati del 2020 hanno continuato a essere inferiori alle medie del triennio 2017-2019, verosimilmente a causa del perdurare di misure restrittive sulla circolazione (seppur meno stringenti rispetto a quelle di marzo-maggio 2020) ma anche imputabili ad una diminuzione della circolazione in funzione della promozione di forme di lavoro agile, didattica digitale a distanza per gli studenti e in generale al cambiamento degli stili di vita dei cittadini.

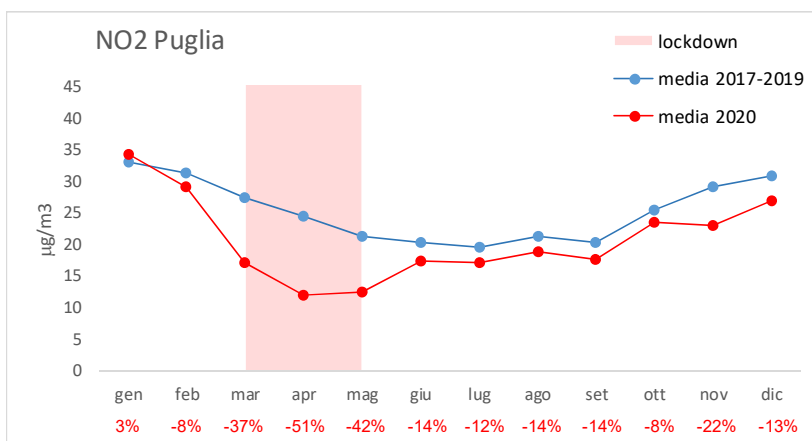


Figura 30: NO₂ (µg/m³) –medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

3.2 Benzene

Un altro inquinante caratteristico delle emissioni da traffico veicolare è il Benzene. Anche per questo inquinante, come per l'NO₂, si è osservata una generalizzata riduzione di concentrazione durante il lockdown, con un massimo di diminuzione rispetto al triennio precedente del 28% nel mese di aprile. Tale diminuzione persiste fino ad ottobre 2020.

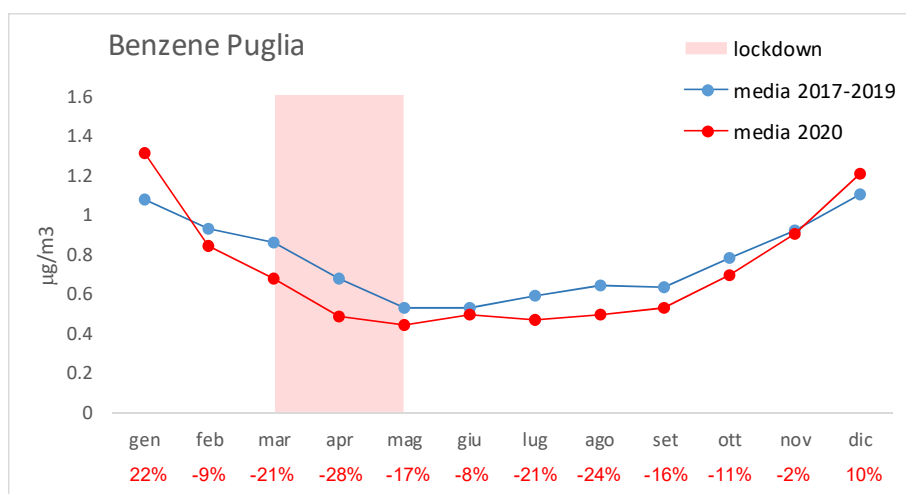


Figura 31: Benzene (µg/m³) – medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

3.3 Polveri (PM10 – PM2.5)

Per PM10 e PM2.5 il calo di concentrazione dovuto alle misure restrittive non è altrettanto evidente rispetto a quanto osservato per l'NO₂ e il Benzene. Questi inquinanti, infatti, dipendono da molteplici variabili quali le condizioni meteorologiche, le reazioni tra precursori, le avezioni di polveri desertiche, etc.

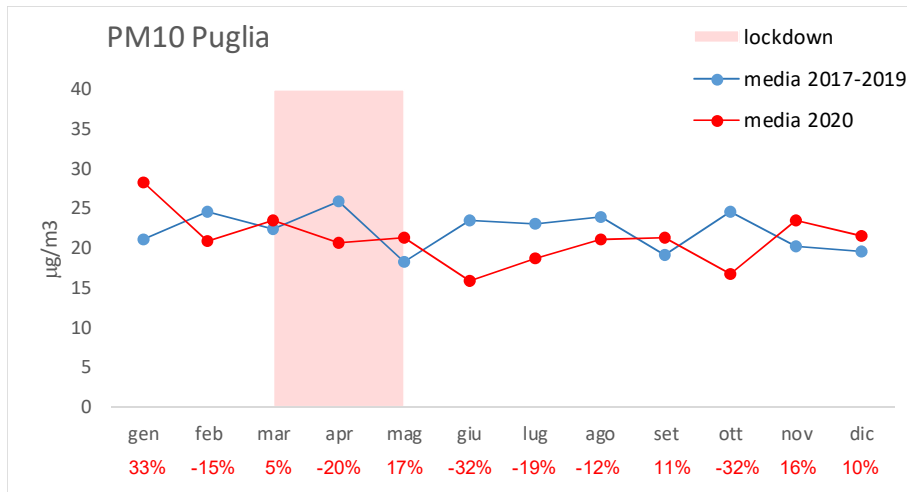


Figura 32: PM10 (µg/m³) – medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

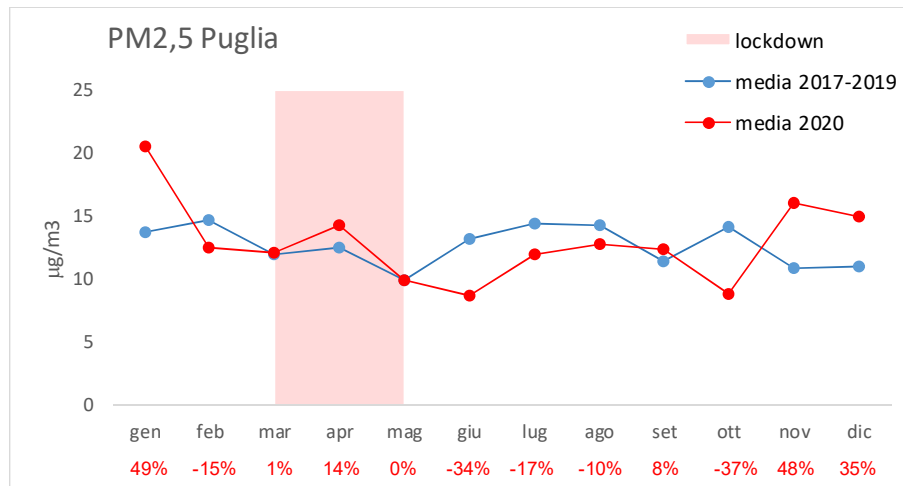


Figura 33: PM2.5 (µg/m³) – medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

4. CONCLUSIONI

Il 2020 è stato segnato dalla pandemia di SARS-CoV2. I provvedimenti adottati dal Governo Italiano per il contenimento e la gestione della pandemia (a cominciare dal lockdown dei mesi di marzo, aprile e maggio), hanno determinato un notevole impatto sulla comunità e sui comportamenti dei singoli. Anche i livelli di concentrazione degli inquinanti in aria ambiente hanno risentito di questi provvedimenti. Gli effetti maggiori si sono avuti per gli inquinanti traccianti delle emissioni veicolari, come l'NO₂ e il Benzene. Per l'NO₂, il calo di concentrazione è stato apprezzabile i siti di monitoraggio presi in considerazione. Per il PM10 e PM2.5 il calo di concentrazione dovuto alle misure restrittive è stato meno evidente. Infatti questi inquinanti dipendono da molteplici variabili, quali le condizioni meteorologiche, le avvezioni di polveri desertiche, le reazioni tra precursori etc.. Tuttavia, per il PM10 si osserva, in ogni stazione presa in esame, una diminuzione delle concentrazioni nel mese di aprile (in pieno lockdown), che continua ad essere osservata anche nei mesi successivi.

Anche a causa della riduzione delle emissioni dovute ai provvedimenti assunti per la limitazione della pandemia, nel 2020, come già nel 2019, la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria non ha registrato superamenti dei limiti di legge per nessun inquinante. Unica eccezione permane quella dell'Ozono, che tuttavia ha caratteristiche peculiari rispetto alle altre sostanze normate dalla legislazione comunitaria e nazionale

Per il **PM10** la concentrazione annuale più elevata (28 µg/m³) è stata registrata nel sito *Torchiarolo- Don Minzoni (BR)* e la più bassa (13 µg/m³) nei siti di *Candela** (FG). Il valore medio registrato di PM10 sul territorio regionale è stato di 21 µg/m³ uguale al dato del 2019. Dal 2010 si registra una tendenziale diminuzione delle concentrazioni di questo inquinante, con un valore mediano annuo in calo di 0,25 µg/m³. Questo andamento è particolarmente evidente nella provincia di Taranto. Solo 3 stazioni mostrano un trend con un aumento significativo da un punto di vista statistico (*Bari-Caldarola, Bari-Carbonara, Modugno-EN04*).

Per il **PM2.5**, nel 2020 il limite di concentrazione annuale di $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ non è stato superato in nessun sito. Il valore più elevato ($18 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stato registrato nel sito di *Torchiarolo-Don Minzoni*, il più basso a *Brindisi-Terminal Passeggeri* e *Taranto-CISI* ($10 \mu\text{g}/\text{m}^3$). La media regionale è stata di $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, in linea con il dato del 2019, pari a $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Per il PM2.5 non si osservano, nel complesso, variazioni significative nel periodo di riferimento. Le diminuzioni statisticamente più rilevanti sono quelle di *Bari-Caldarola* ($-0.97 \mu\text{g}/\text{m}^3$) e di *Lecce S.M. Cerrate* ($-1.24 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Per l'**NO₂**, la concentrazione annua più alta ($29 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata registrata nella stazione di *Bari-Cavour*. La concentrazione più bassa ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) si è avuta nei siti di *Lecce-S.M. Cerrate* e *Candela – ex Comes** (FG). La media annua regionale è stata di $13 \mu\text{g}/\text{m}^3$, leggermente inferiore rispetto al dato di $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del 2019. Come detto, questa diminuzione è in larga parte imputabile alle misure restrittive sulla circolazione imposte dall'emergenza COVID. Anche per l'**NO₂** nel periodo 2010-2020 si osserva una generale diminuzione delle concentrazioni.

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 ad elevati valori di questo inquinante.

Per il **Benzene** in nessun sito di monitoraggio è stata registrata una concentrazione superiore al limite annuale di $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La media delle concentrazioni è stata di $0,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$, confrontabile con la media di $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ del 2019. La concentrazione più alta ($1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è stata registrata nel sito di *Taranto-Machiavelli*.

Allo stesso modo per il **Monossido di Carbonio** in nessun sito è stata superata la concentrazione massima di $10 \text{mg}/\text{m}^3$ calcolata come media mobile sulle 8 ore.

Invece, per **Biossido di Zolfo** è stato registrato un superamento del limite orario di concentrazione, in occasione di un evento emissivo che ha interessato l'area industriale di Taranto il 21 febbraio.

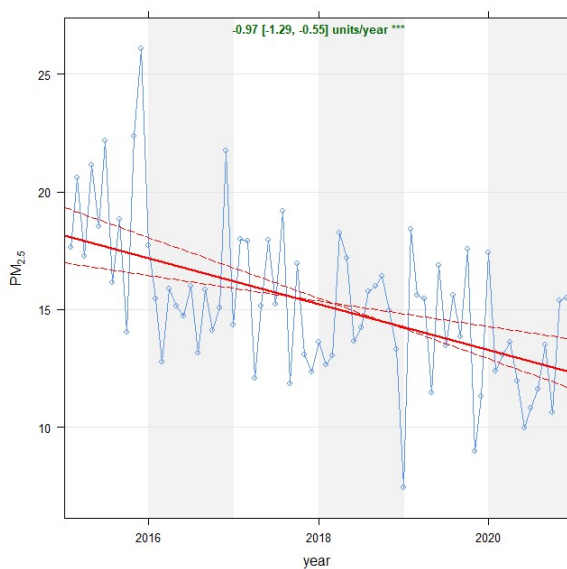
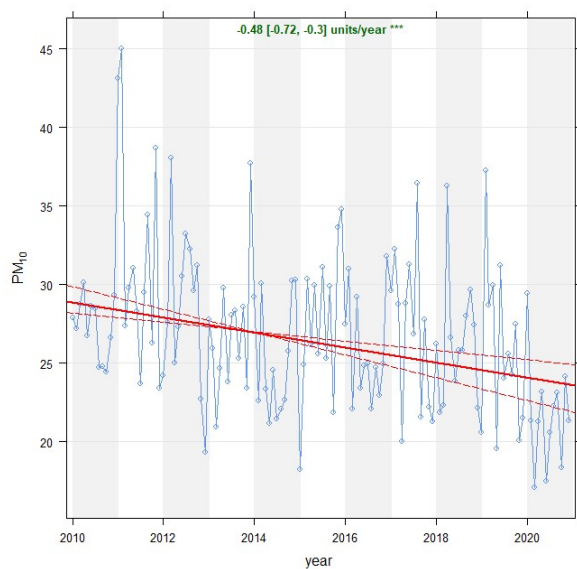


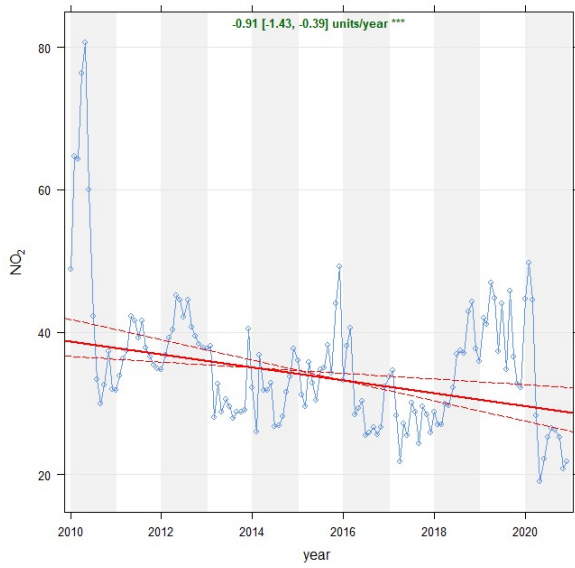
ALLEGATI

ALLEGATO 1: ANDAMENTI TEMPORALI 2010-2020

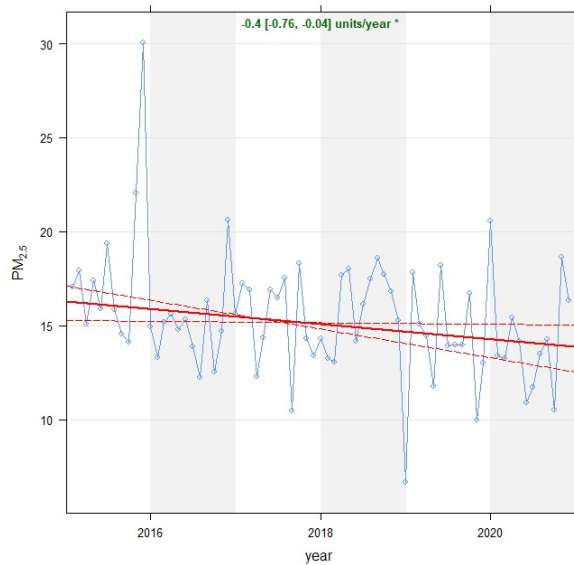
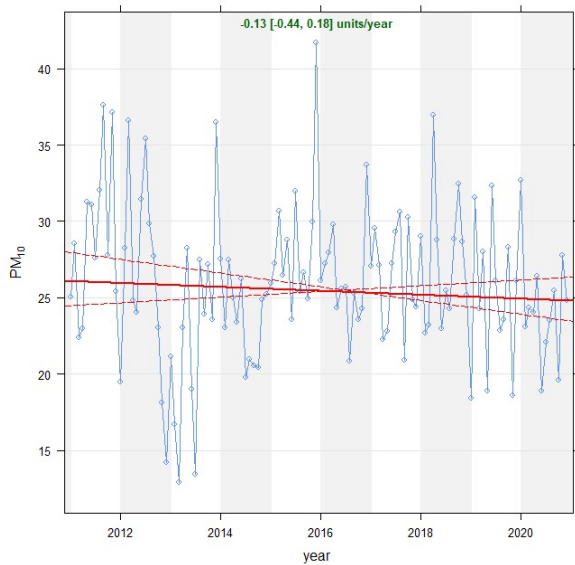
Per ciascuna cabina della rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA Puglia, sono di seguito riportati i trend temporali nel periodo 2010-2019 con il di PM₁₀, PM_{2.5} ed NO₂ stimati tramite il metodo Theil Sen mediante il Software R.

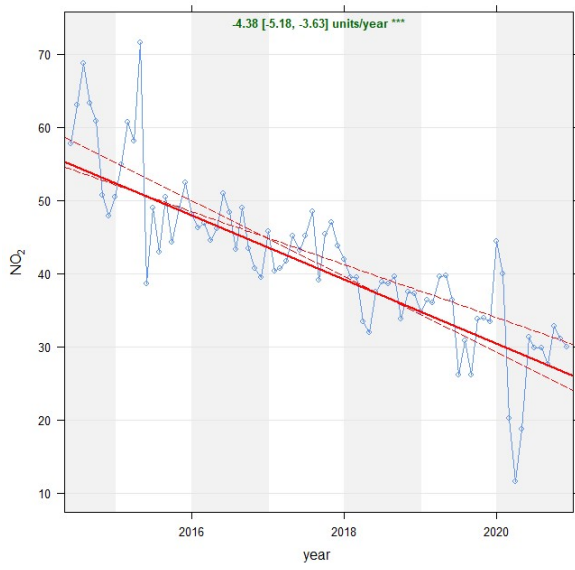
BARI- CALDAROLA		Via Caldarola c/o Scuola "Ranieri"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 658520	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4553079	Tipo zona	URBANA



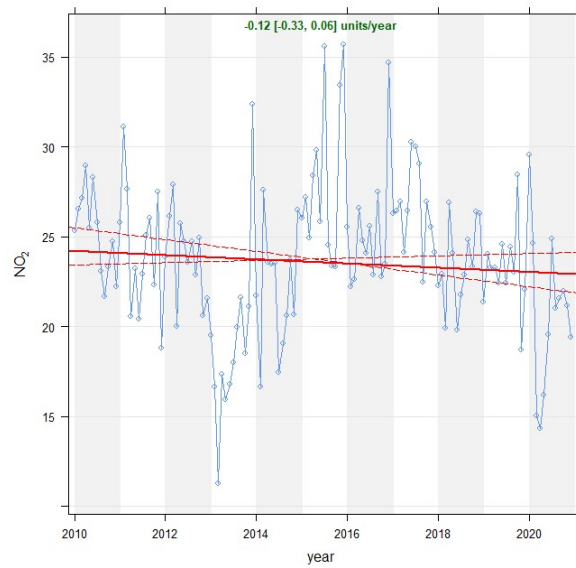
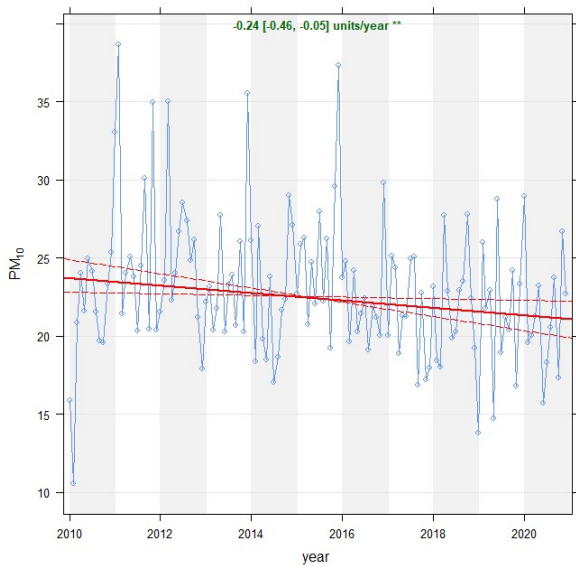


BARI - CAVOUR		Corso Cavour angolo Via Dante	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 657197 NORD 4554020	Tipo stazione	TRAFFICO
		Tipo zona	URBANA

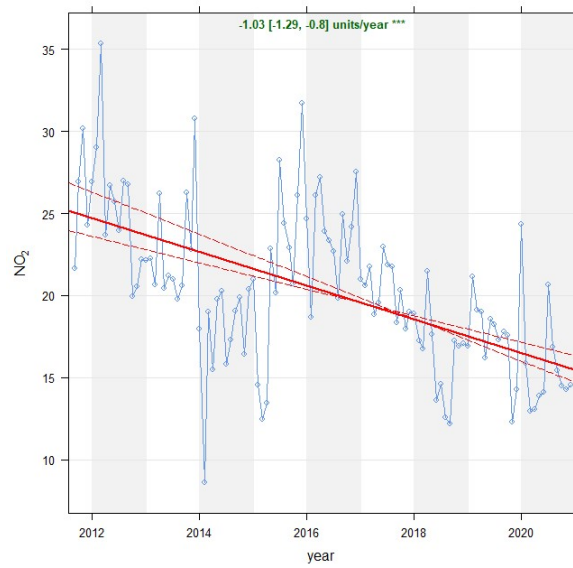
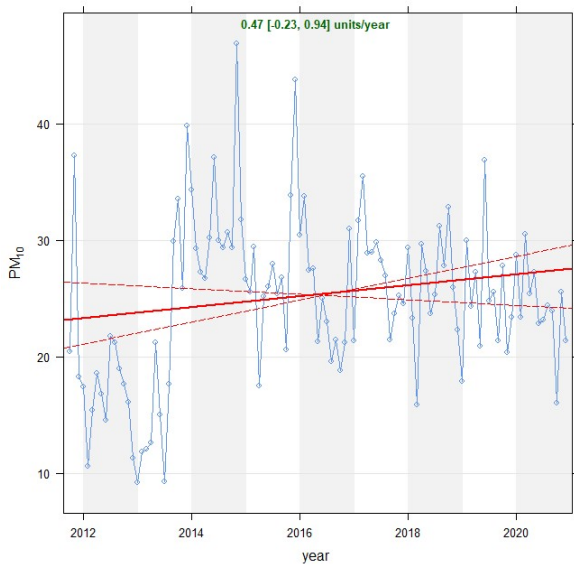




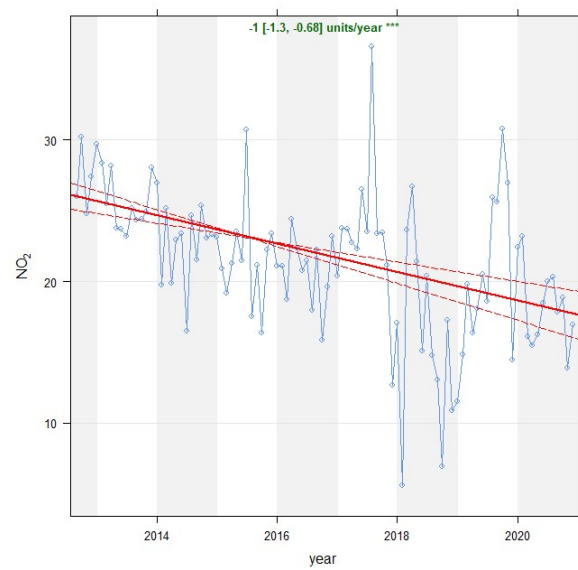
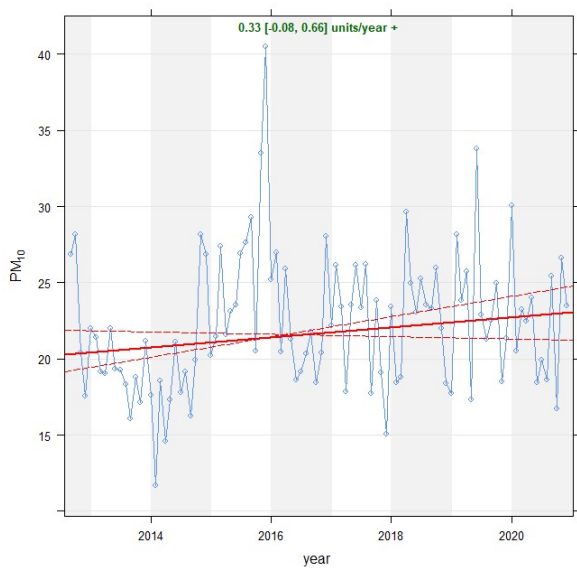
BARI - KENNEDY		Via Robert Kennedy	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 656105	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4551478	Tipo zona	SUBURBANA



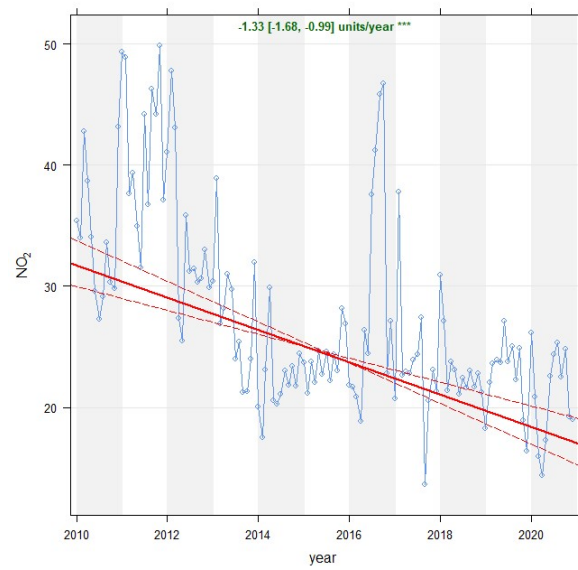
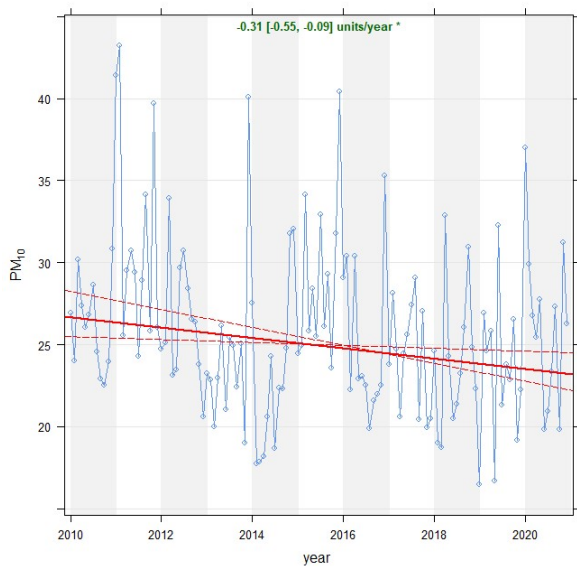
BARI - CARBONARA		Via Ludovico Loguercio Angolo Via Francesco Pepe	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 654377	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4598816	Tipo zona	SUBURBANA



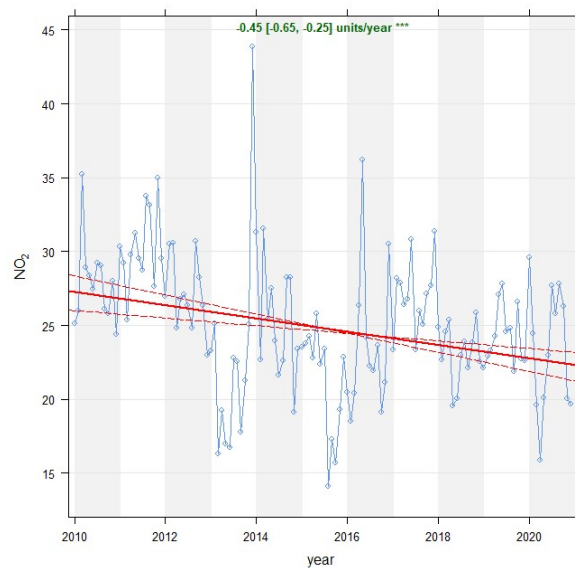
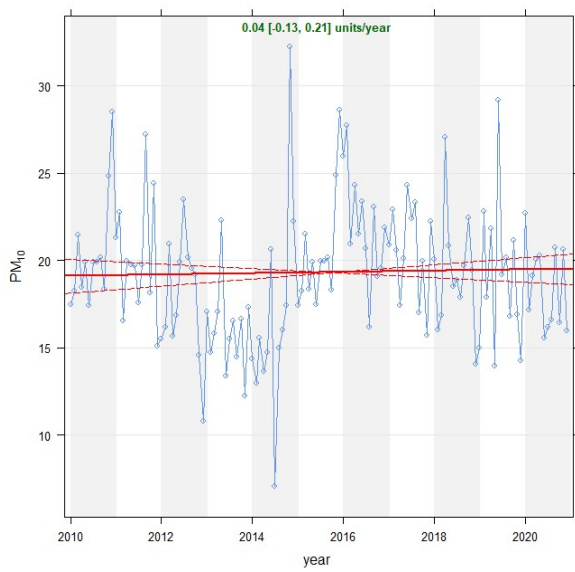
BARI - CUS		Lungomare Starita - c/o CUS BARI	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 654877	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4555353	Tipo zona	SUBURBANA



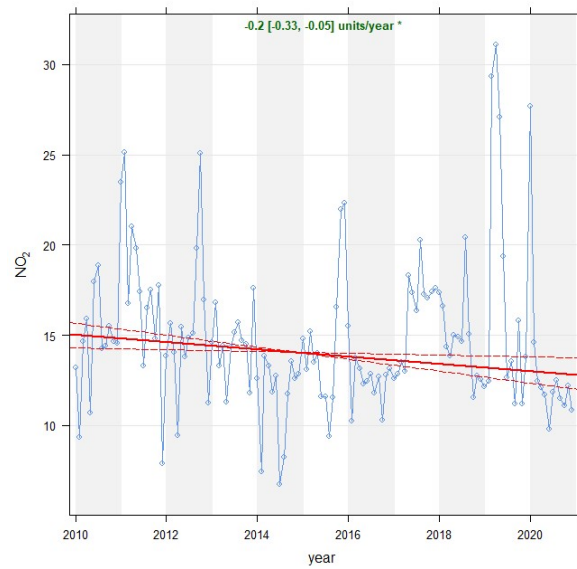
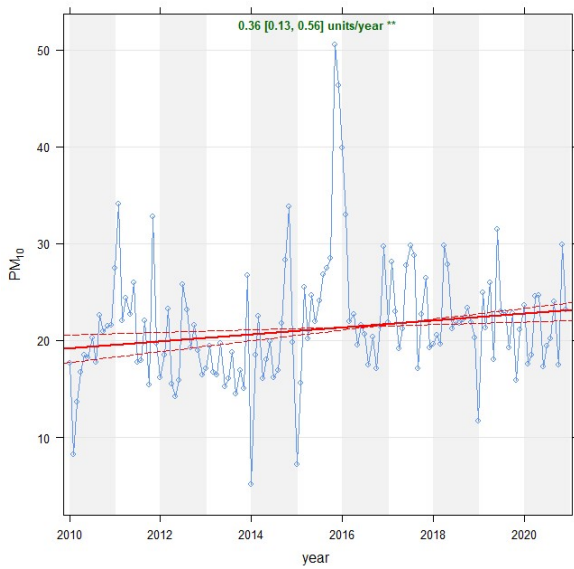
MOLFETTA-VERDI		Piazza Verdi	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 634595	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4562323	Tipo zona	URBANA



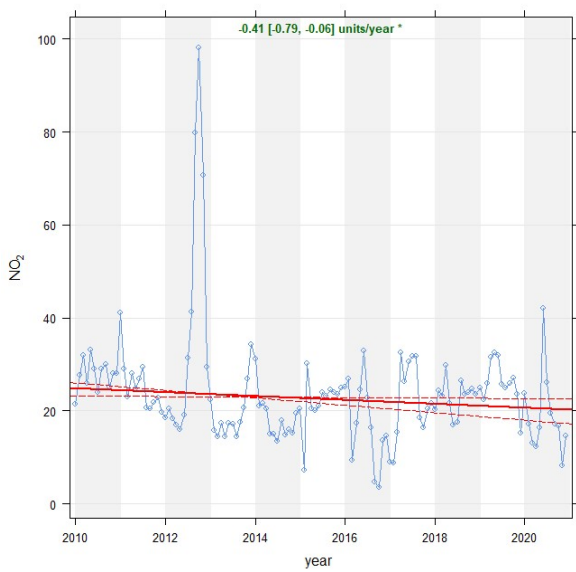
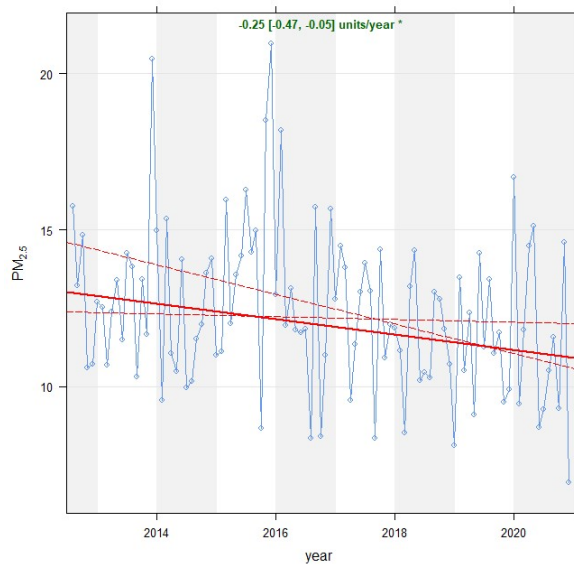
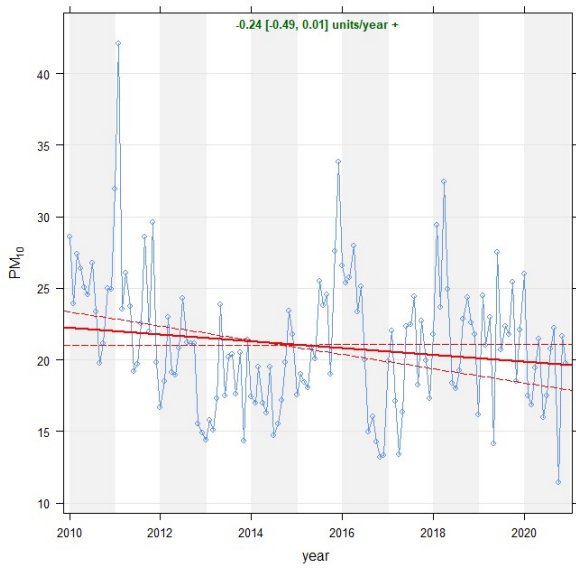
ALTAMURA - VIA GOLGOTA		Via Golgota	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 631558	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4520820	Tipo zona	SUBURBANA



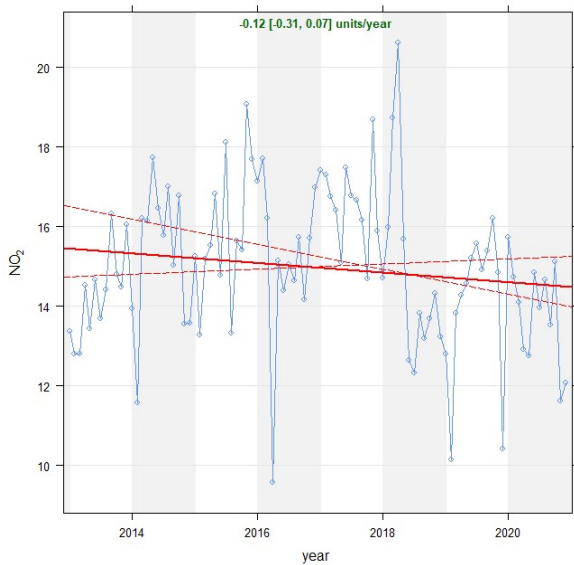
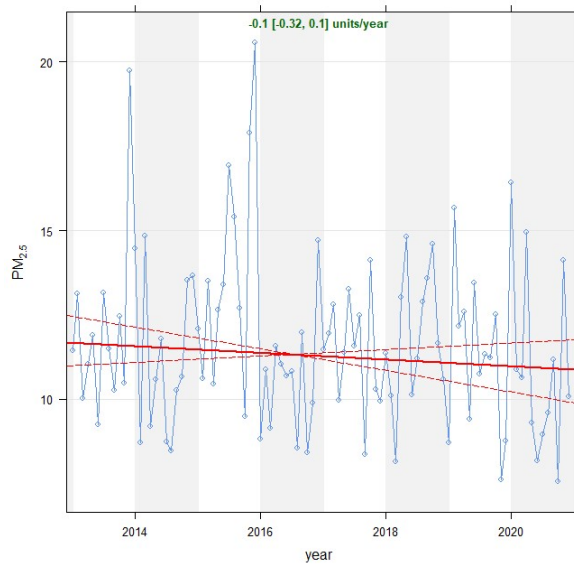
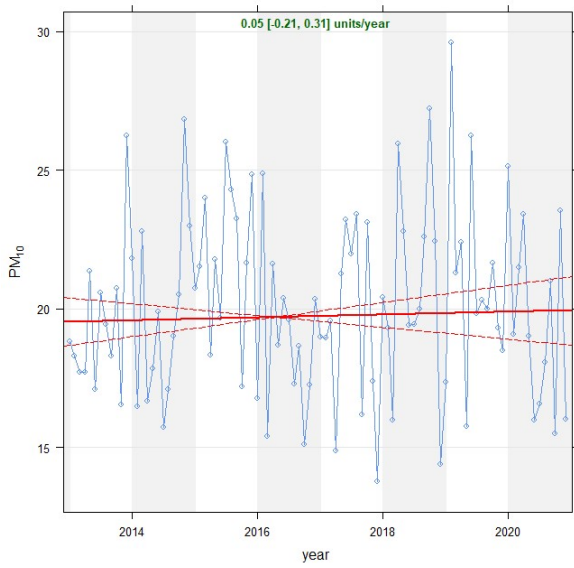
CASAMASSIMA - LAPENNA		Via La Penna	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 661589	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4535223	Tipo zona	SUBURBANA



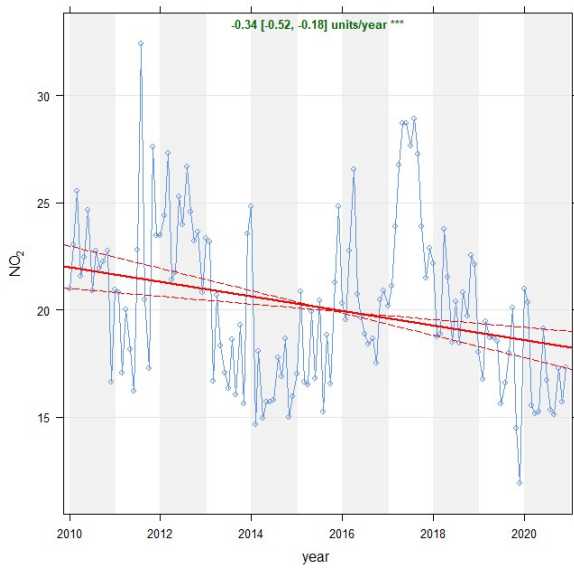
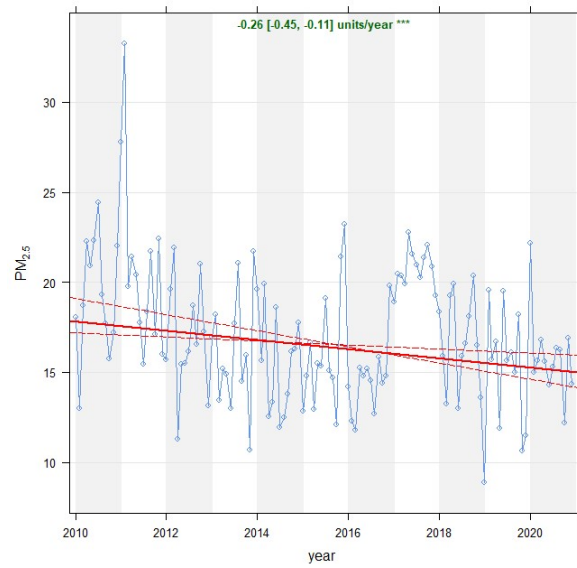
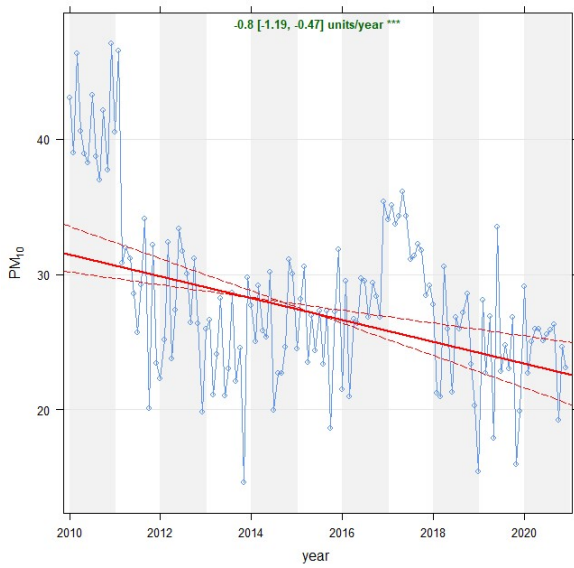
MONOPOLI - Aldo Moro		Via Aldo Moro	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 692701 NORD 4535752	Tipo stazione	FONDO
		Tipo zona	SUBURBANA



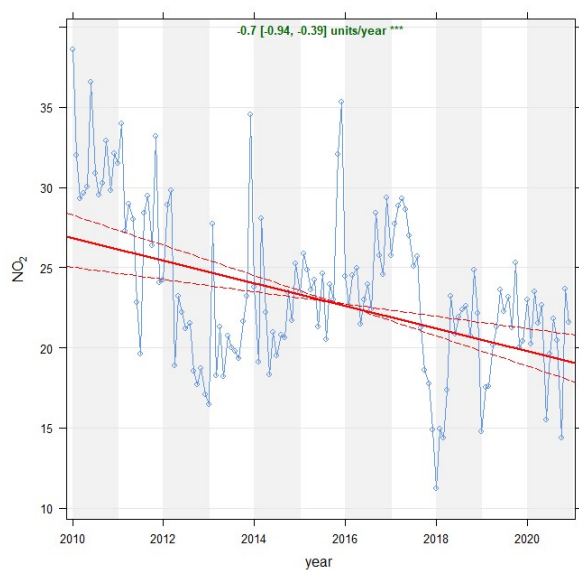
MONOPOLI - ITALGREEN		Liceo artistico "Luigi Russo"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 692701	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4535752	Tipo zona	SUBURBANA



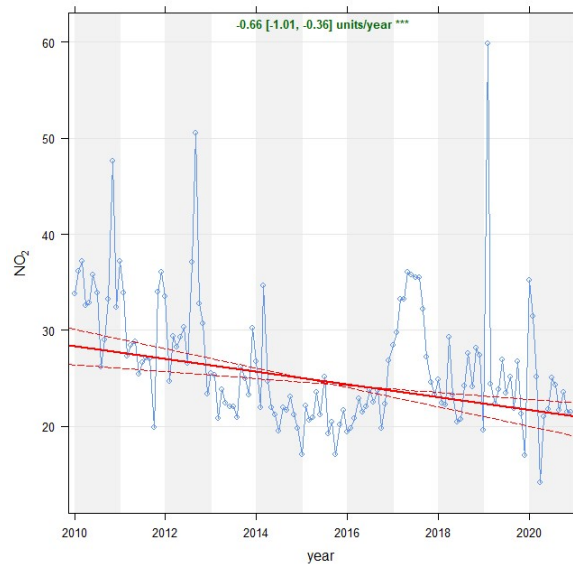
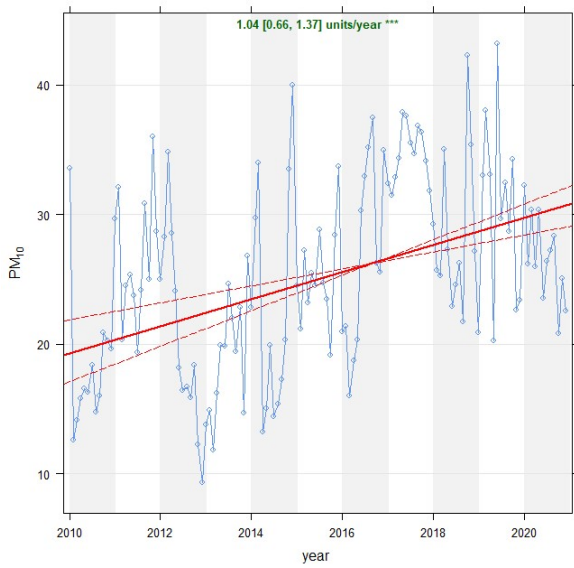
MODUGNO - EN02		EN02	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 648305	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4555516	Tipo zona	SUBURBANA



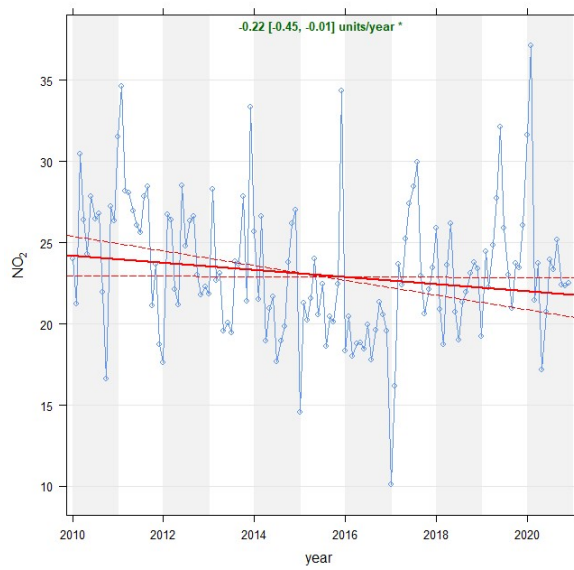
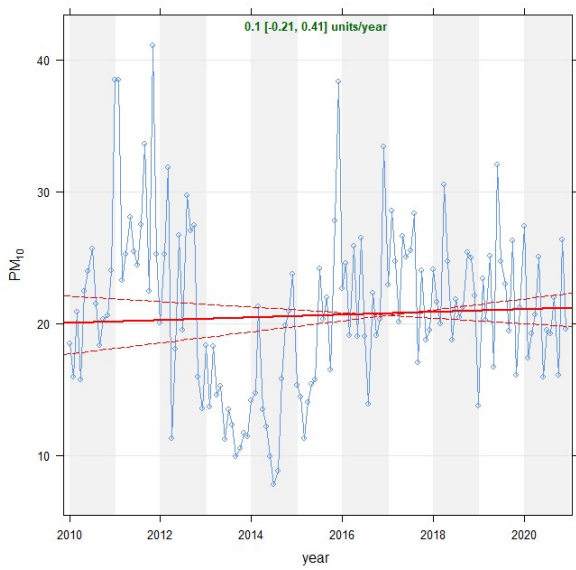
MODUGNO - EN03		EN03	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 649647	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4549969	Tipo zona	SUBURBANA



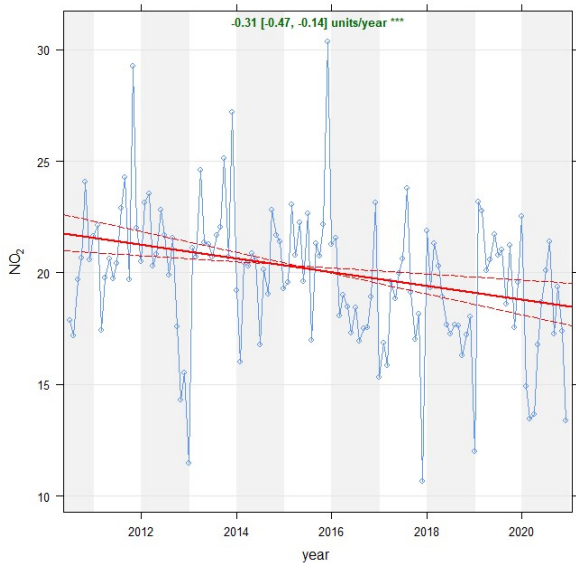
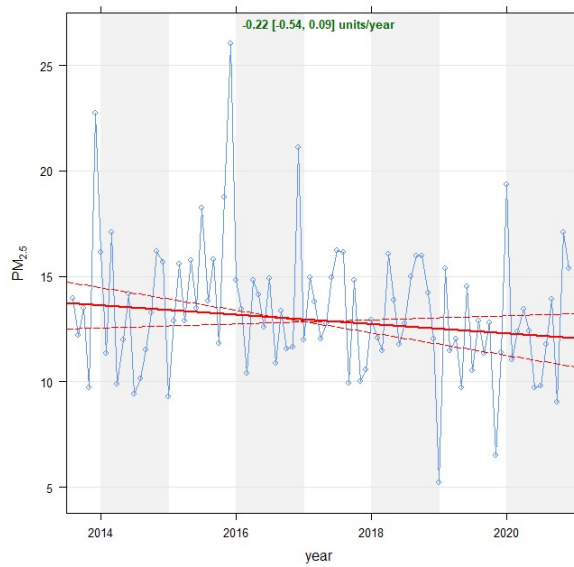
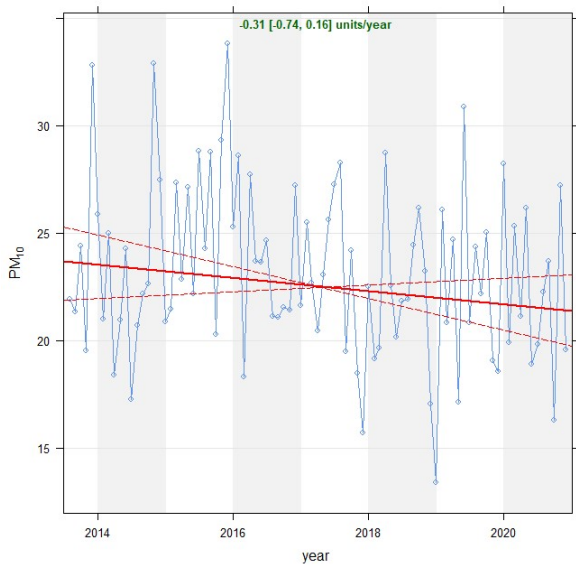
MODUGNO - EN04		EN04	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 650120	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4553064	Tipo zona	SUBURBANA



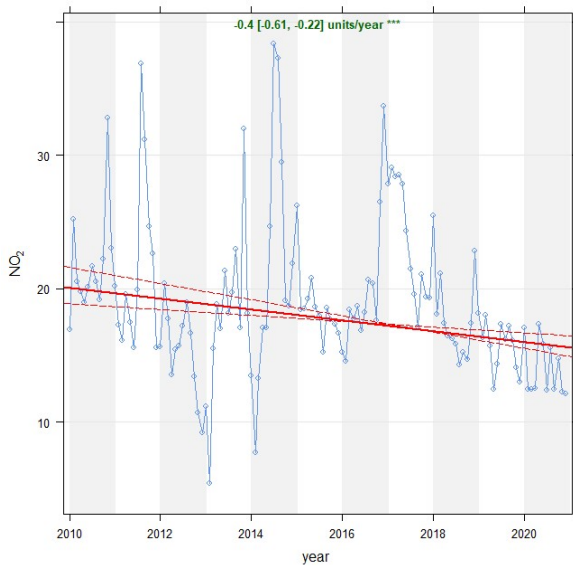
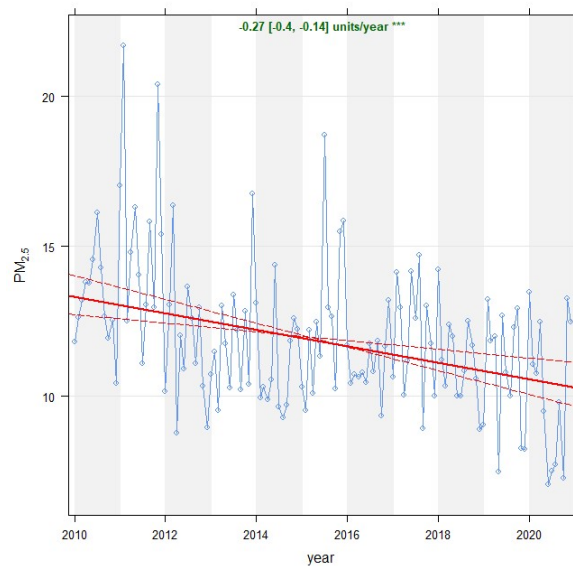
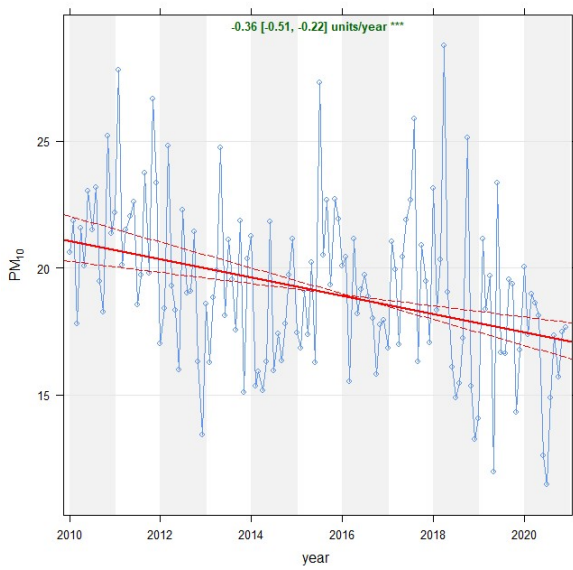
ANDRIA - VACCINA		Via Vaccina	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 609209	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4565364	Tipo zona	SUBURBANA



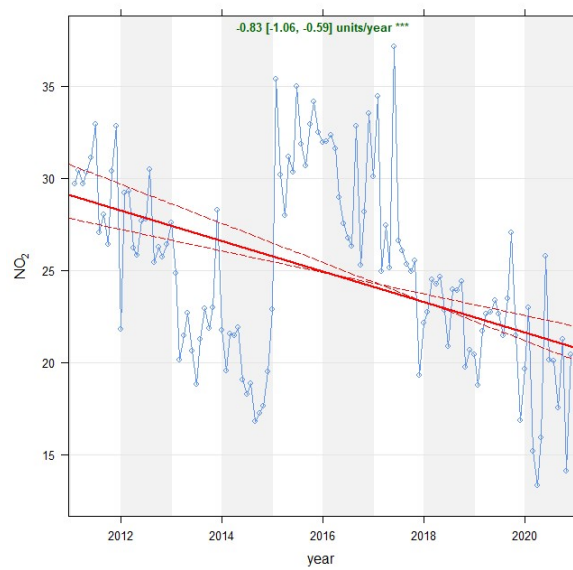
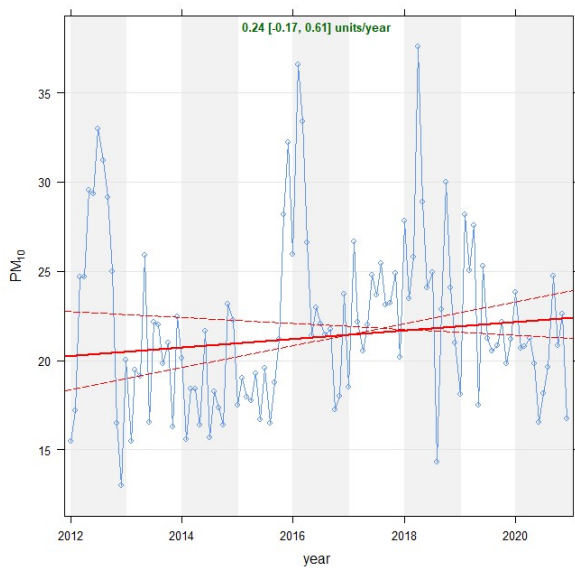
BARLETTA - Casardi		Via Casardi	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 607646	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4574709	Tipo zona	URBANA



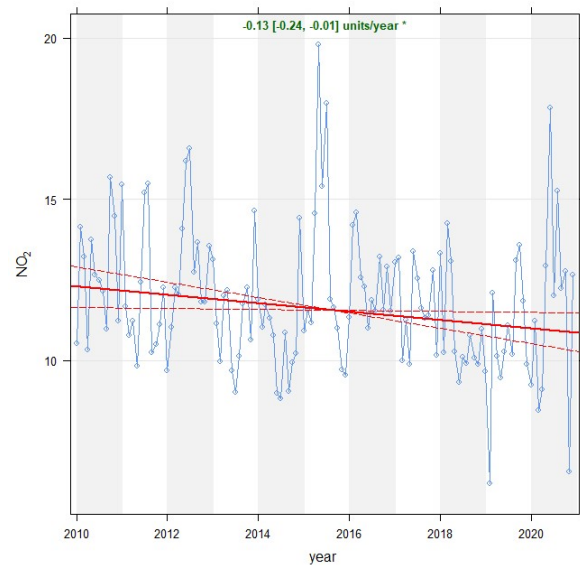
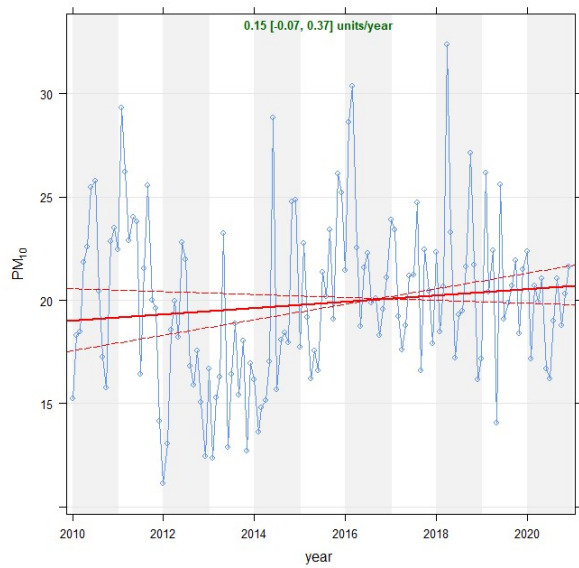
BRINDISI – TERMINAL PASSEGGERI		Terminal Passeggeri	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 750422	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4503838	Tipo zona	SUBURBANA



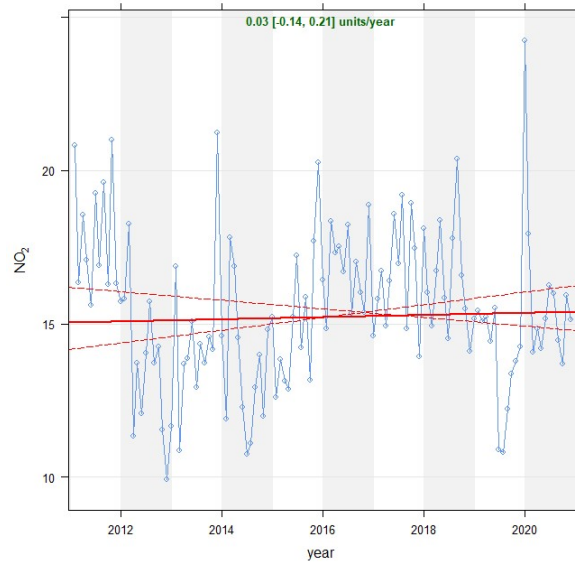
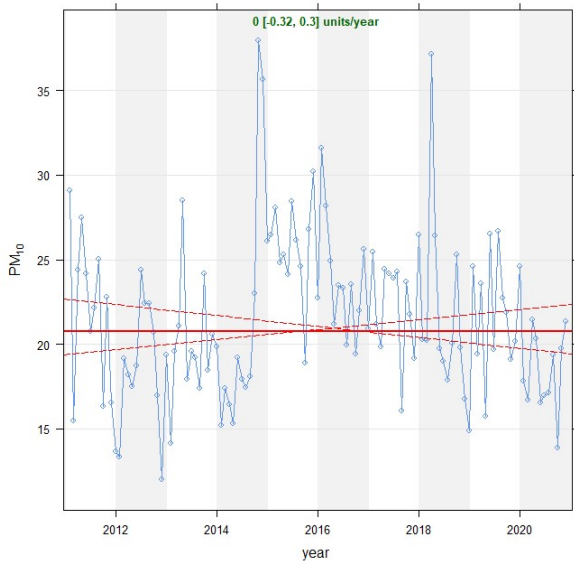
BRINDISI - CAPPUCCINI		Via Cappuccini	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 747098	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4501881	Tipo zona	URBANA



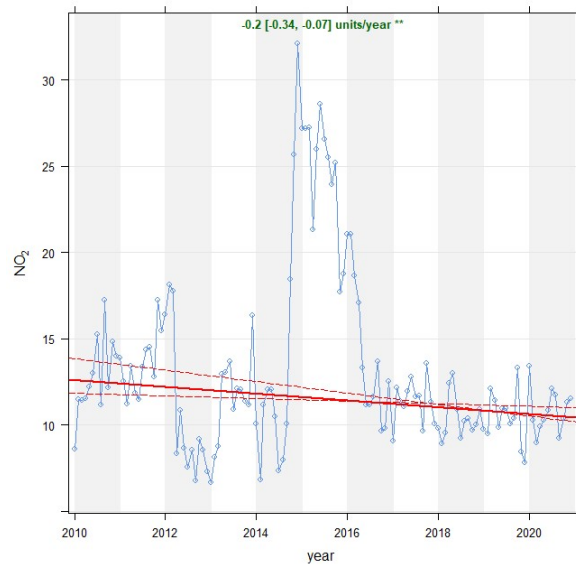
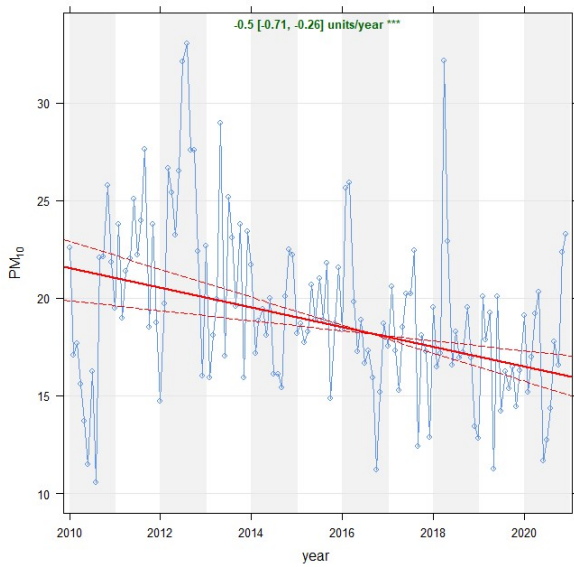
BRINDISI - CASALE		Via San Giusto	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 748879	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4504259	Tipo zona	URBANA



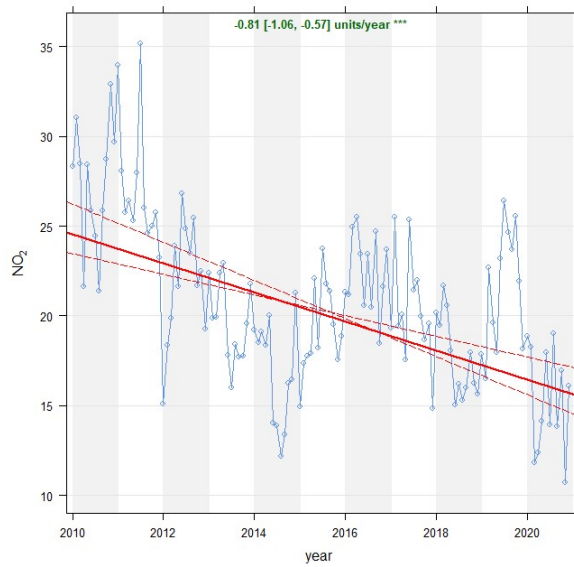
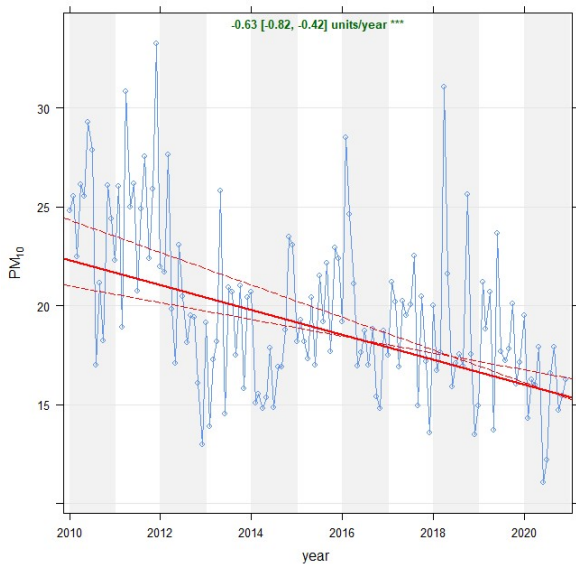
BRINDISI - PERRINO		Via Crati	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 749892 NORD 4502036	Tipo stazione	FONDO
		Tipo zona	SUBURBANA



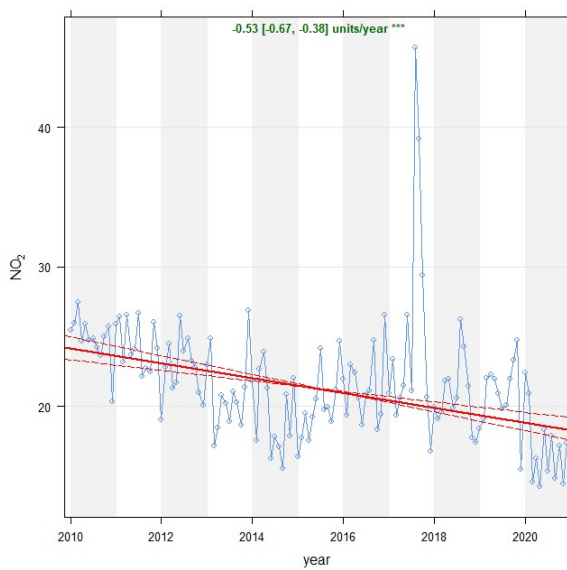
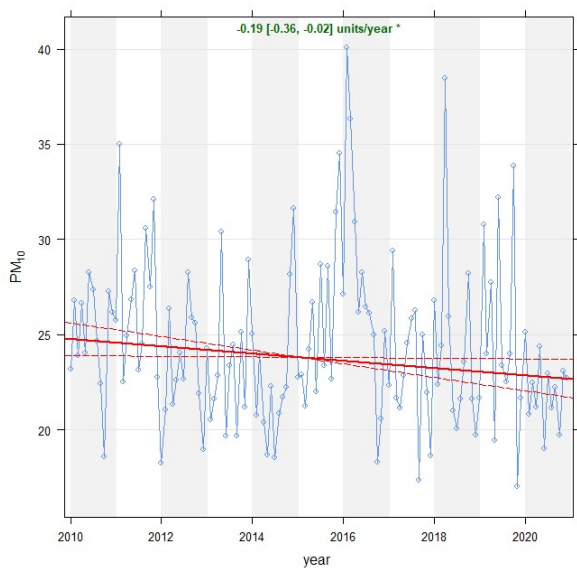
BRINDISI - SISRI		Via Curie	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 751700	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4501449	Tipo zona	SUBURBANA



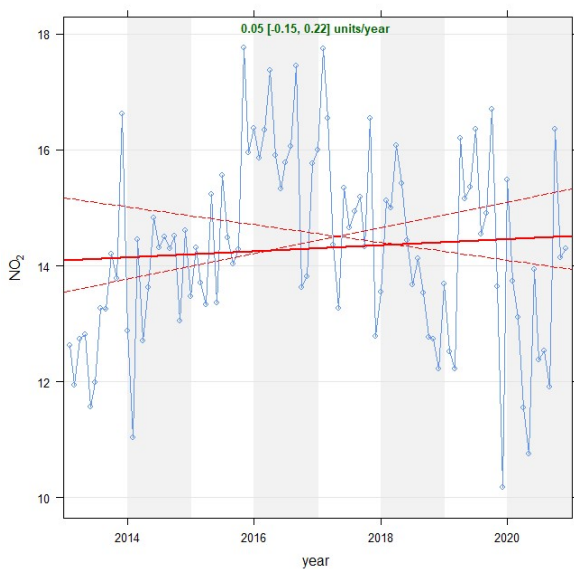
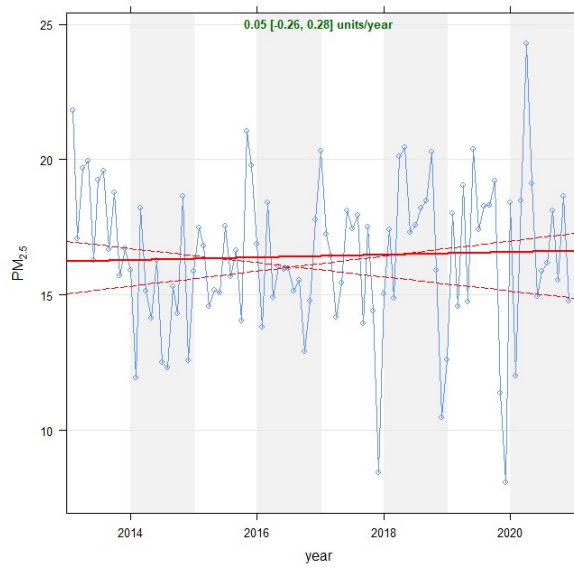
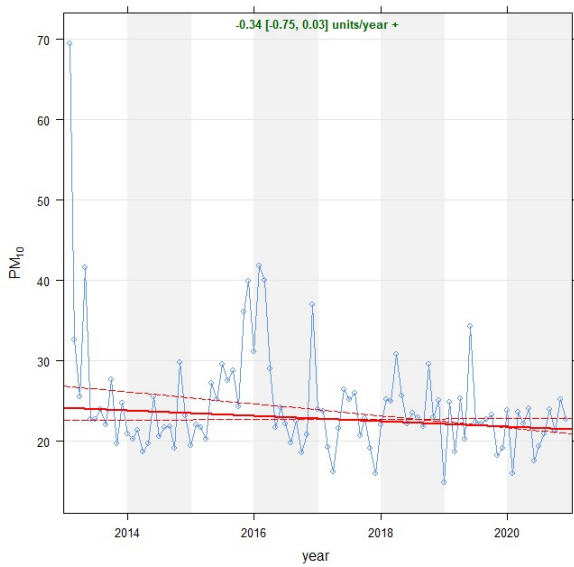
BRINDISI – VIA DEI MILLE		Via dei Mille c/o Scuola Media "Salvemini-Virgilio"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 748464	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4502808	Tipo zona	URBANA



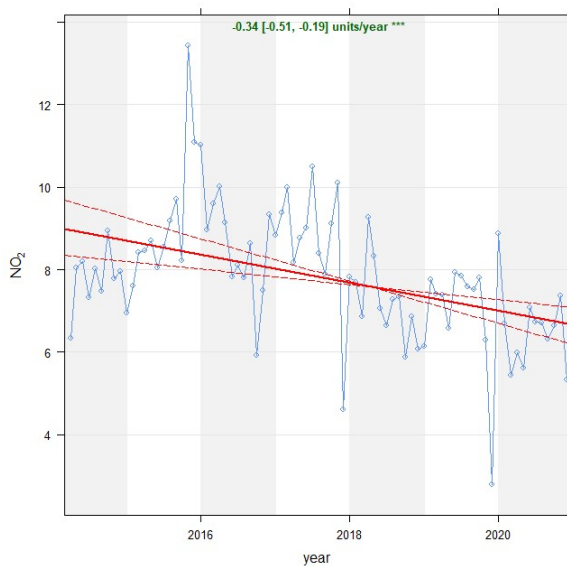
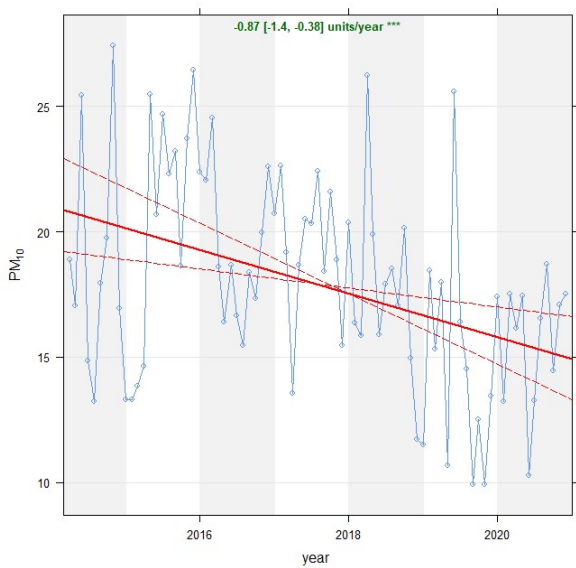
BRINDISI - VIA TARANTO		Via Taranto	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 749277	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4503418	Tipo zona	URBANA



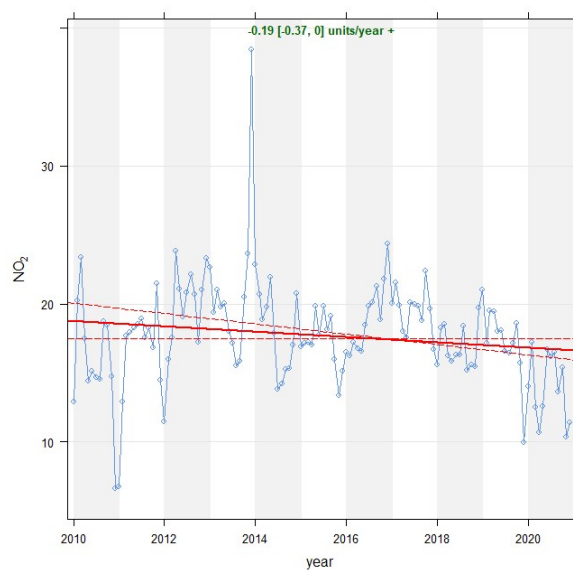
CEGLIE MESSAPICA – VIA MARTINA		Via Martina Franca c/o Scuola "Papa Giovanni XXIII"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 712432	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4502847	Tipo zona	SUBURBANA



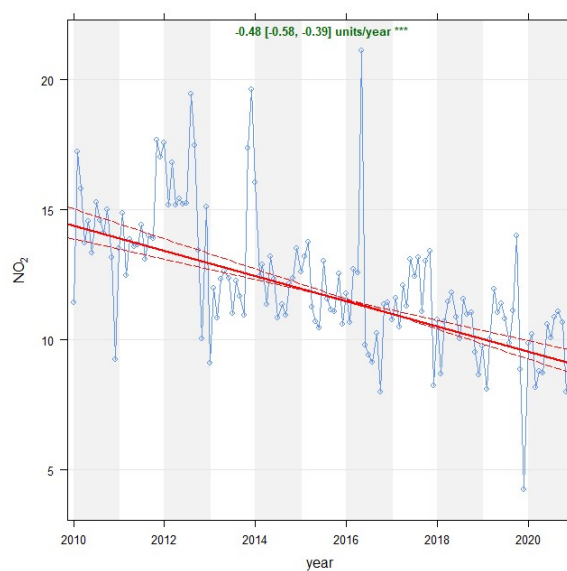
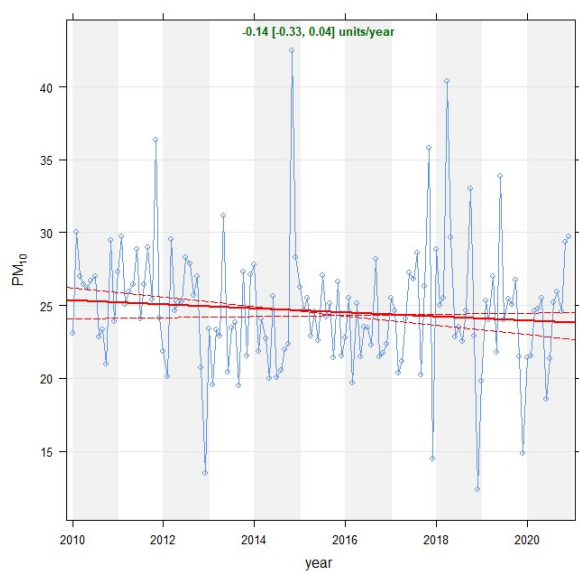
CISTERNINO – VIA CROCE		Via Benedetto Croce	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 703972	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4513011	Tipo zona	RURALE



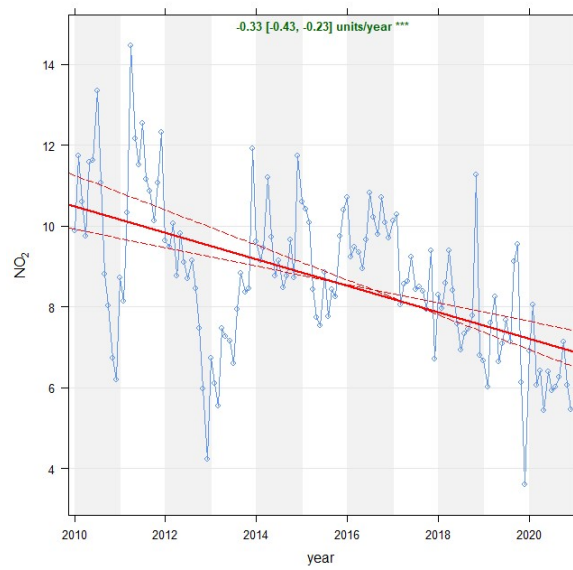
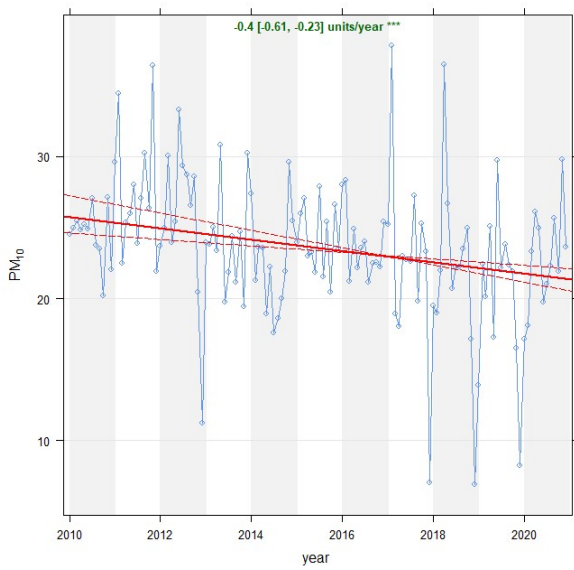
FRANCAVILLA FONTANA – VIA FILZI		Via Fabio Filzi c/o Scuola "Ribezzo"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 748464	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4502808	Tipo zona	URBANA



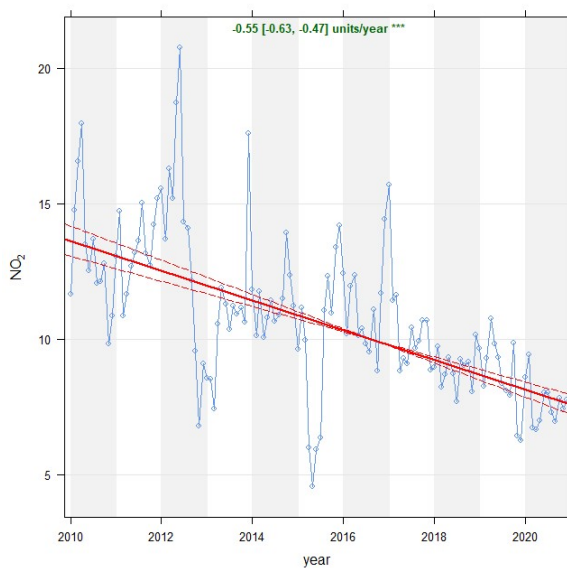
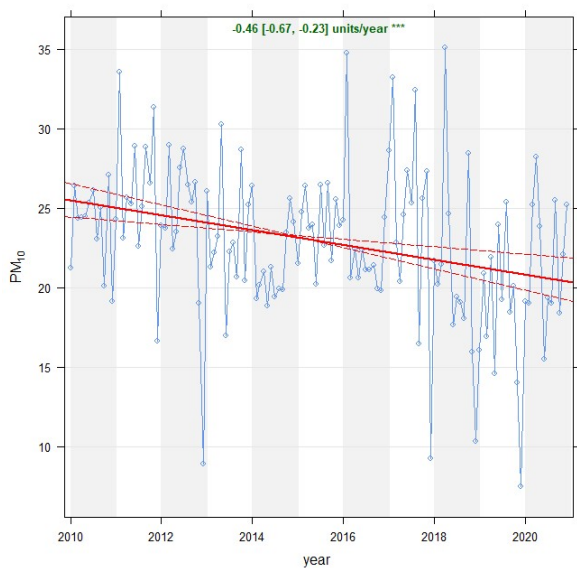
MESAGNE - VIA UDINE		Via Udine c/o I.T.C. "Epifanio Ferdinando"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 737714	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4494370	Tipo zona	URBANA



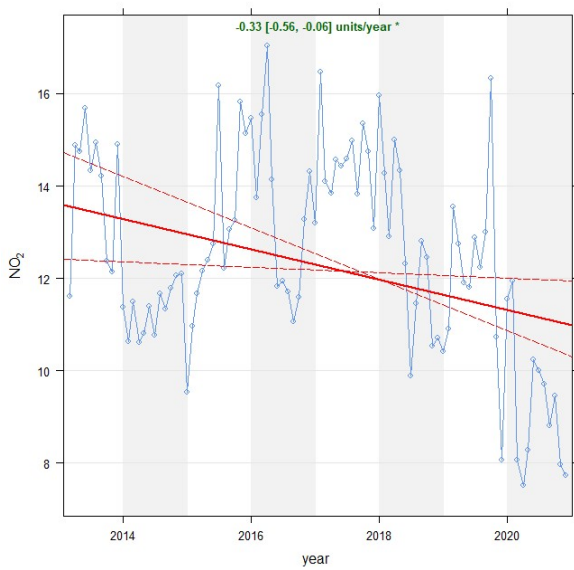
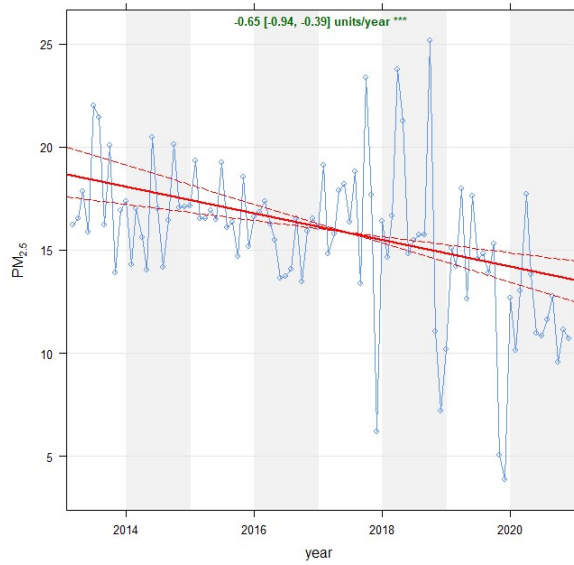
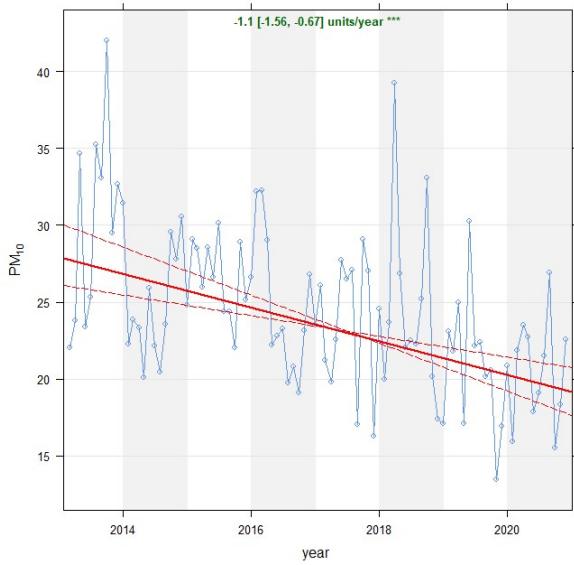
SAN PANCRAZIO SALENTINO – VIA DELEDDA		Via Deledda c/o Scuola "Deledda"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 737714	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4494370	Tipo zona	URBANA



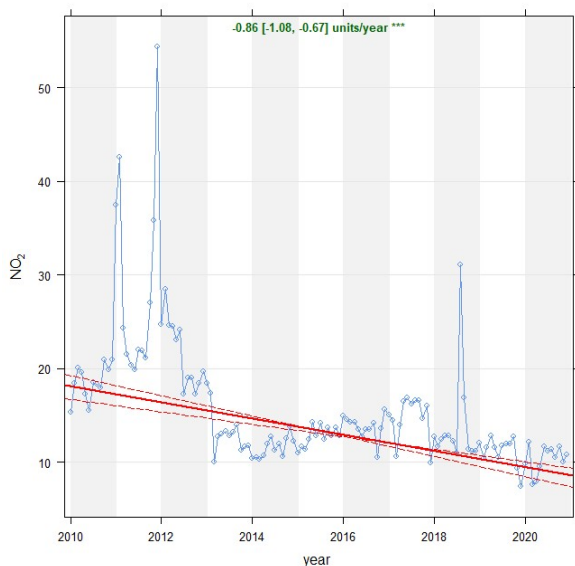
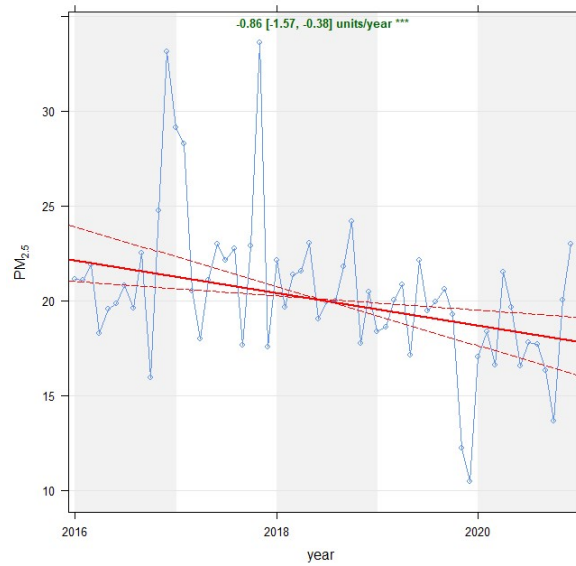
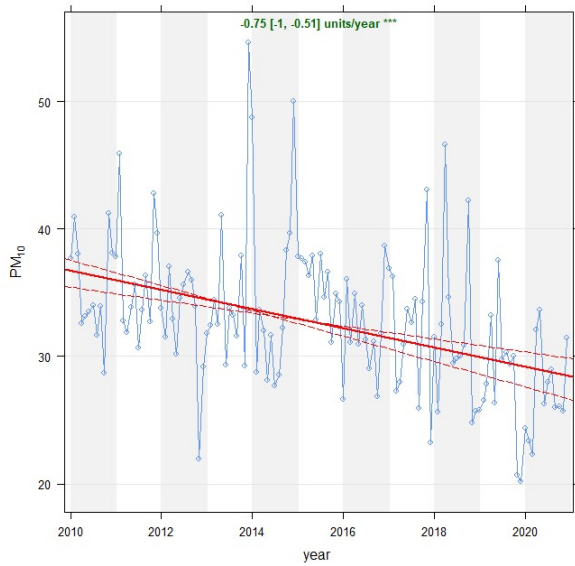
SAN PIETRO VERNOTICO - VIA DEL CAMPO		Via Del Campo c/o Stadio	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 754781	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4486042	Tipo zona	SUBURBANA



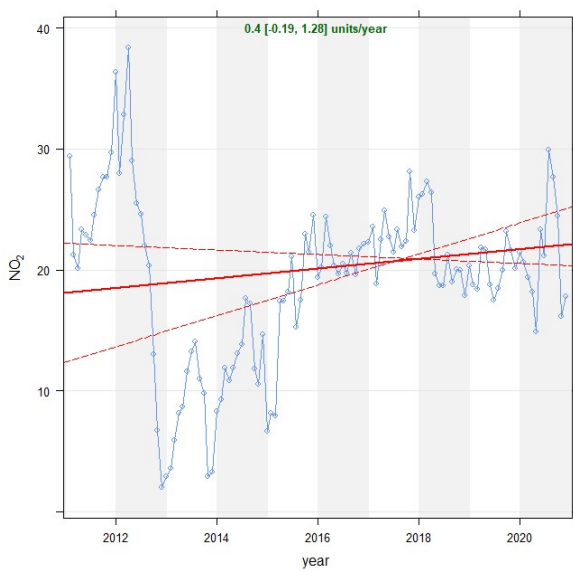
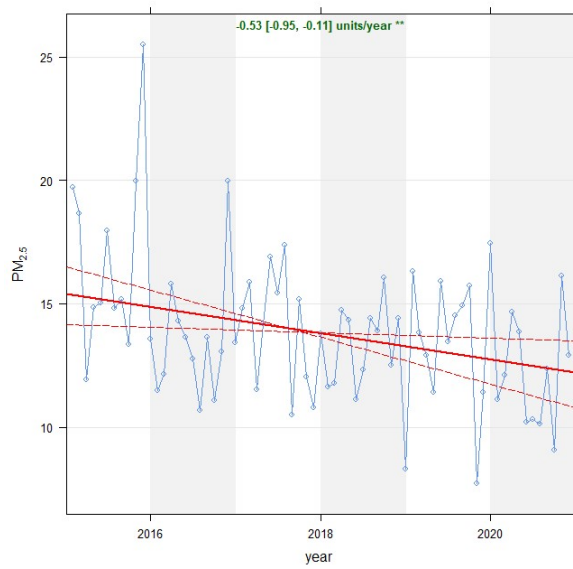
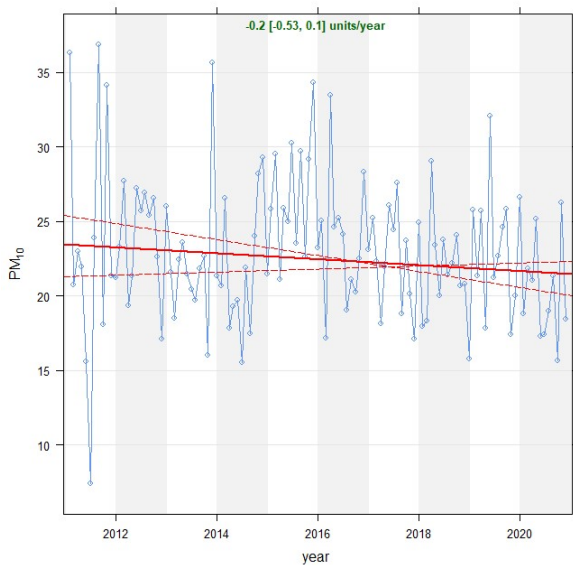
TORCHIAROLO - FANIN		Via Fanin	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 758263	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4486545	Tipo zona	SUBURBANA



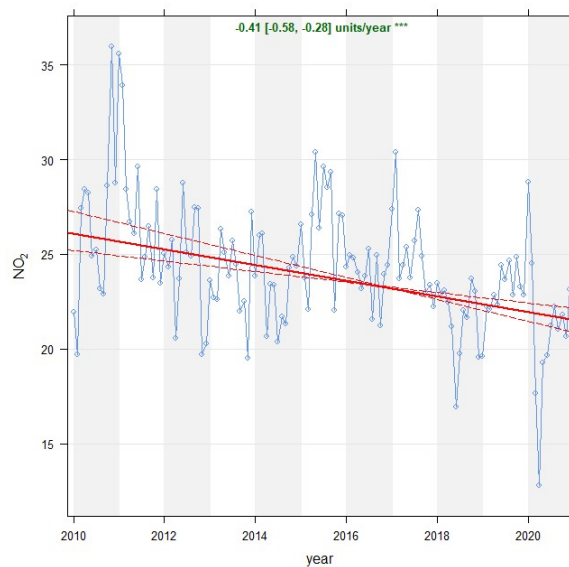
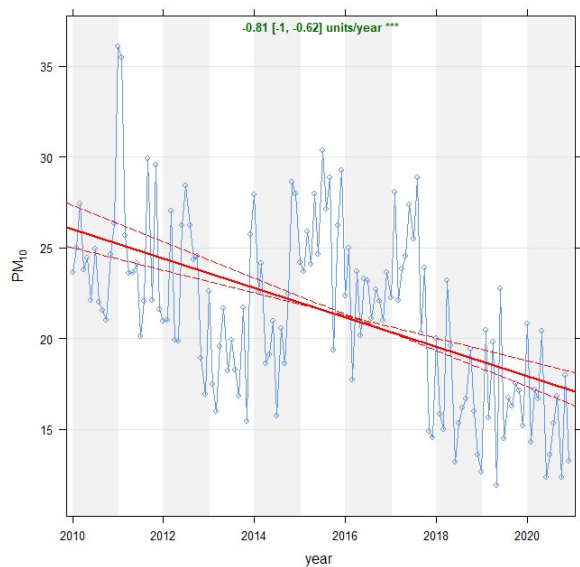
TORCHIAROLO – DON MINZONI		Piazza Don Minzoni	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 758842	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4486404	Tipo zona	SUBURBANA



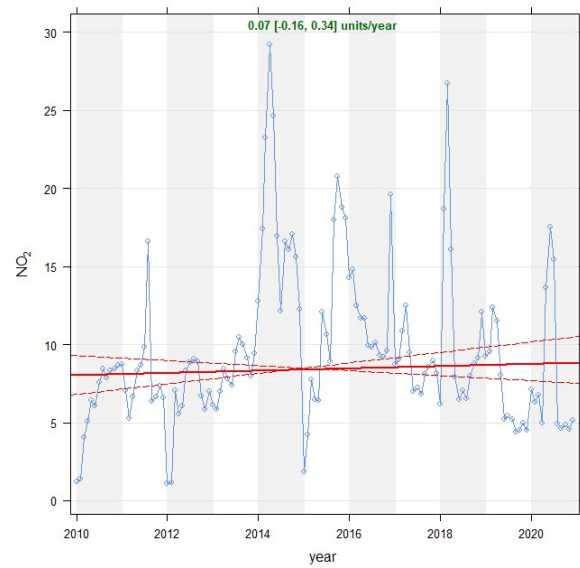
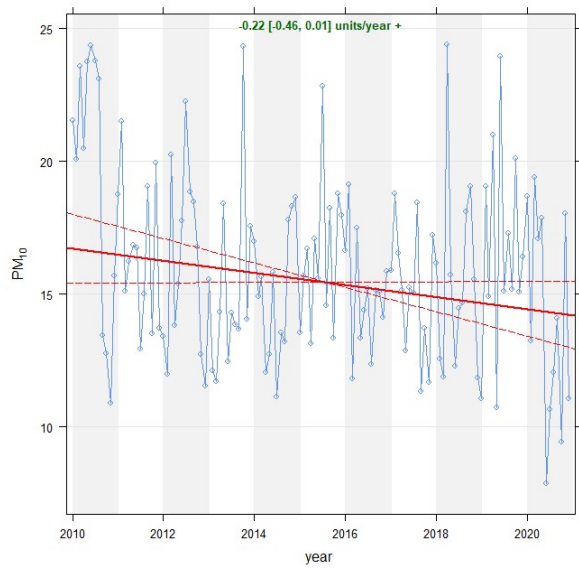
FOGGIA - ROSATI		Via Rosati - DAP Arpa Puglia	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 545819	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4589475	Tipo zona	URBANA



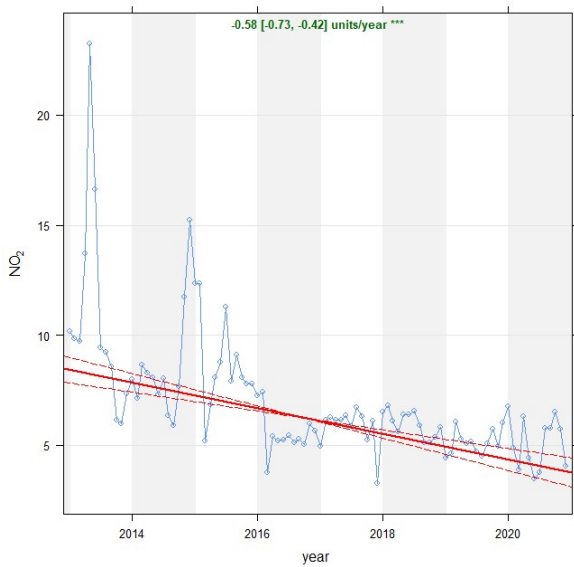
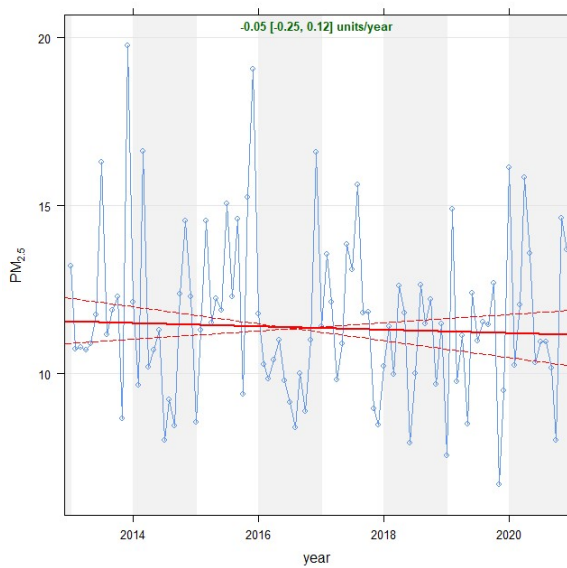
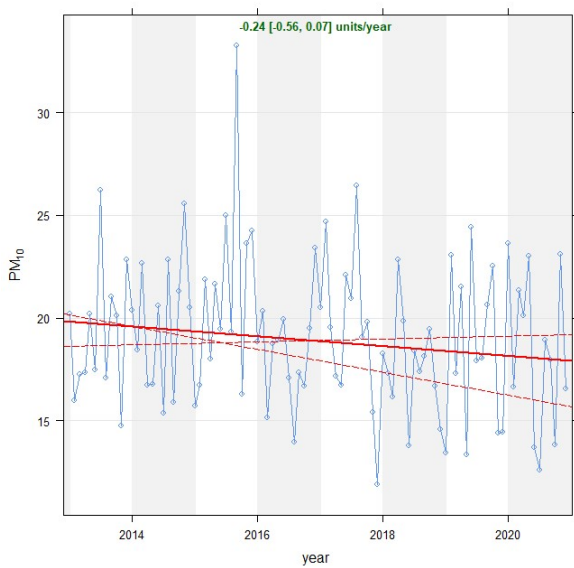
MANFREDONIA – VIA DEI MANDORLI		Via dei Mandorli	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 575770	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4609022	Tipo zona	SUBURBANA



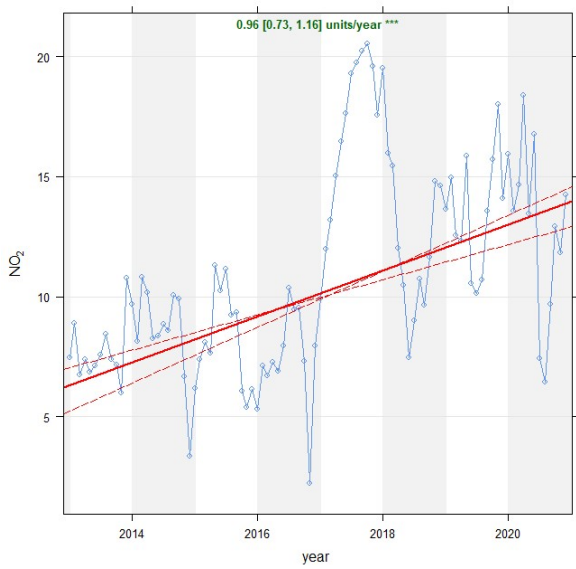
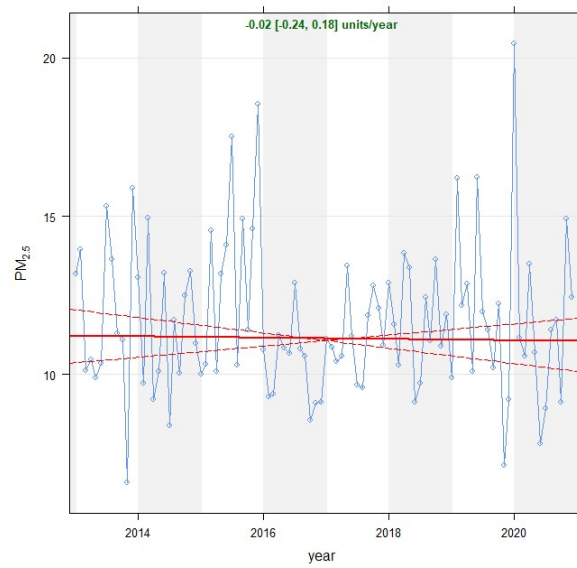
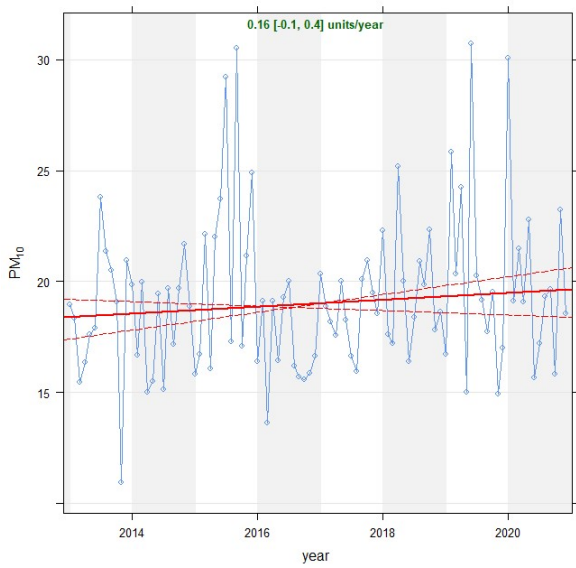
MONTE SANT'ANGELO - CIUFFREDA		Suolo Ciuffreda	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 578692	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4613137	Tipo zona	RURALE



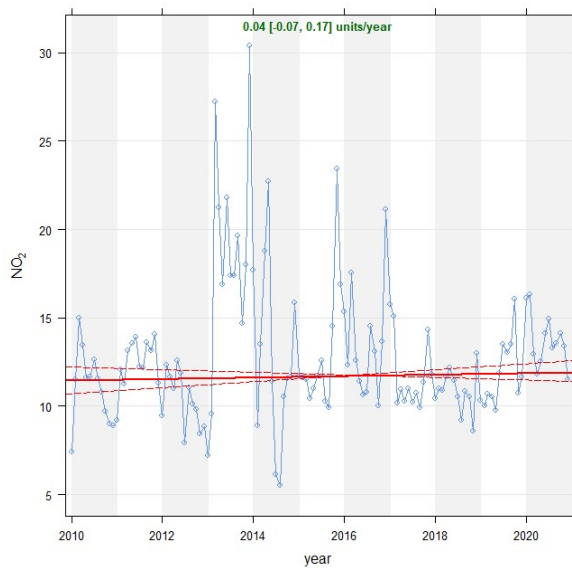
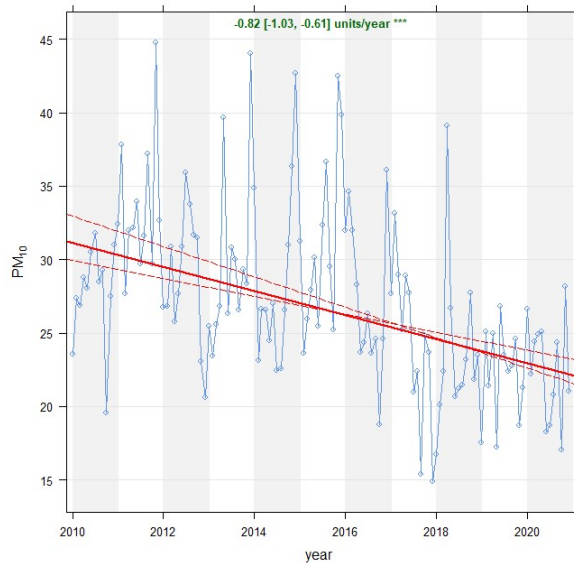
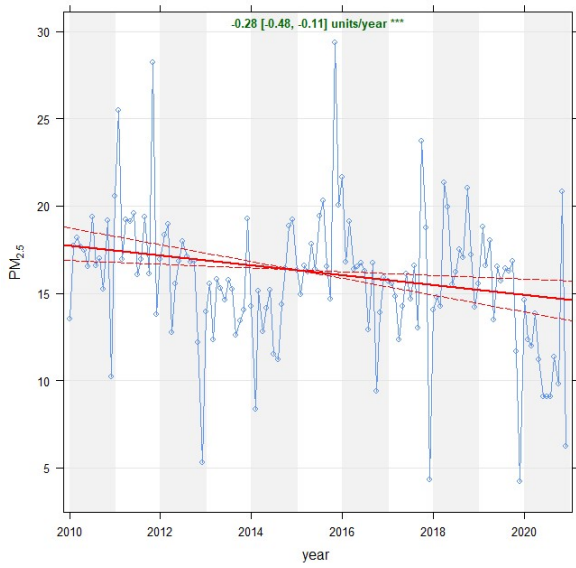
SAN SEVERO – AZIENZA RUSSO		Azienda Russo	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 537644	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4599559	Tipo zona	RURALE



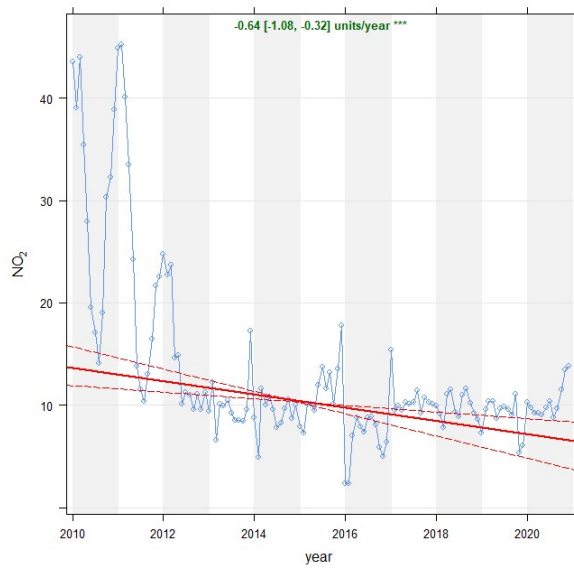
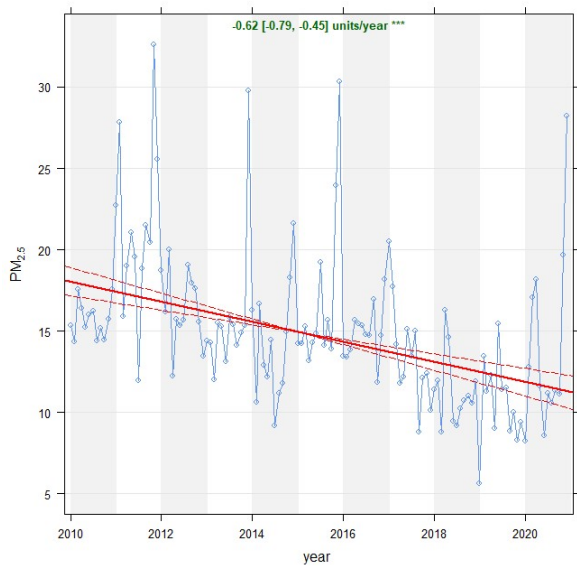
SAN SEVERO – Municipio		Via Gentile	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 532294	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4609076	Tipo zona	RURALE



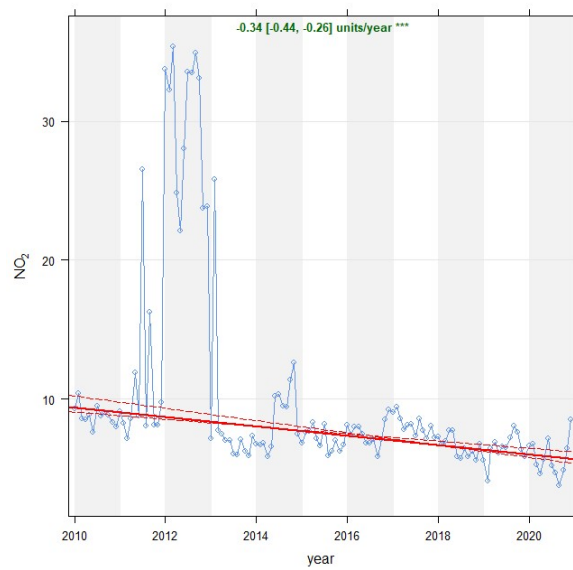
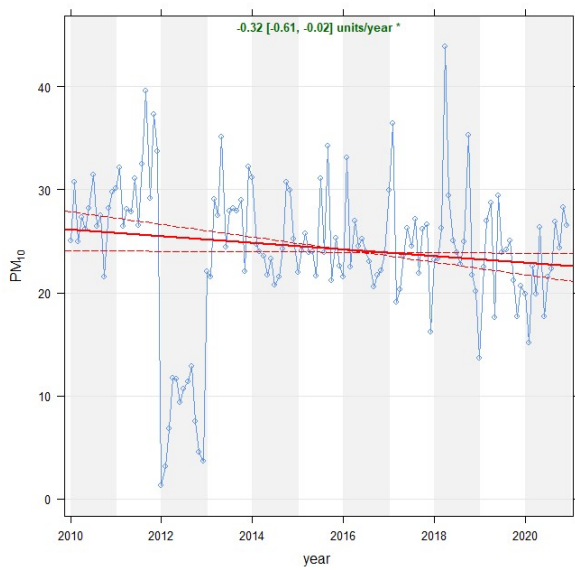
CAMPI SALENTINA - ITC "COSTA"		Via Napoli c/o ITC "Costa"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 756857	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4476277	Tipo zona	SUBURBANA



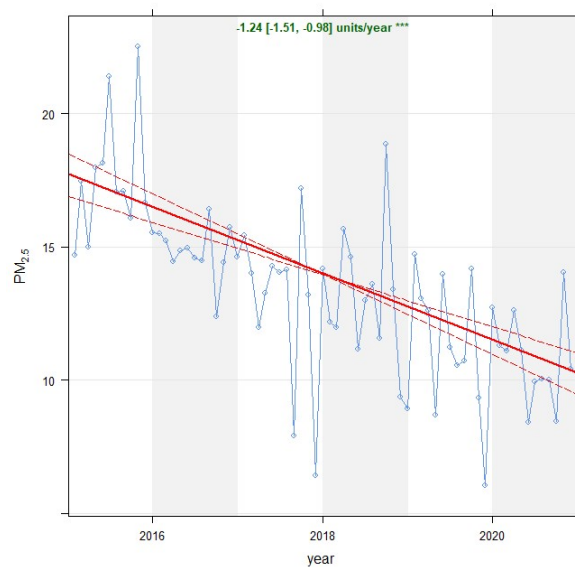
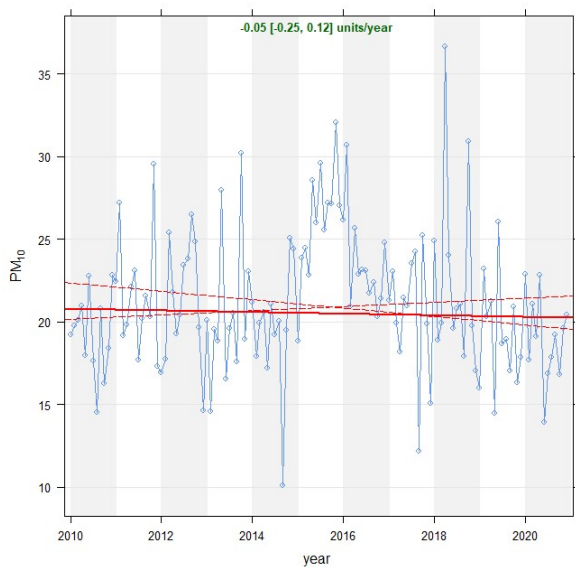
GALATINA - ITC "LA PORTA"		Viale degli Studenti c/o ITC "La Porta"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 770356	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4451121	Tipo zona	SUBURBANA

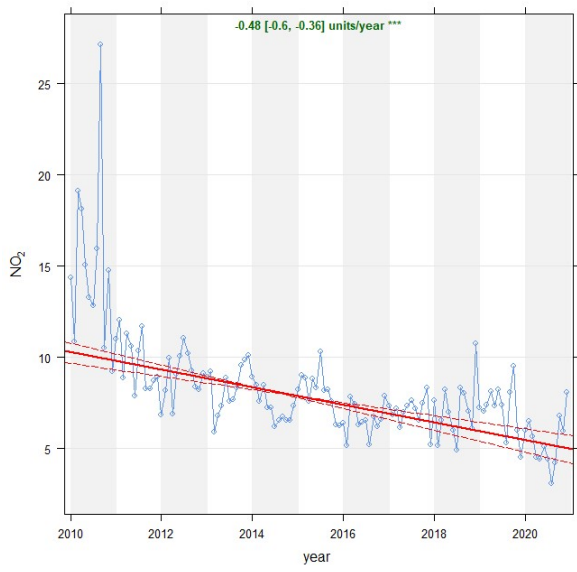


GUAGNANO - VILLA BALDASSARRI		Via San Lorenzo	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 751513 NORD 4478431	Tipo stazione	FONDO
		Tipo zona	SUBURBANA

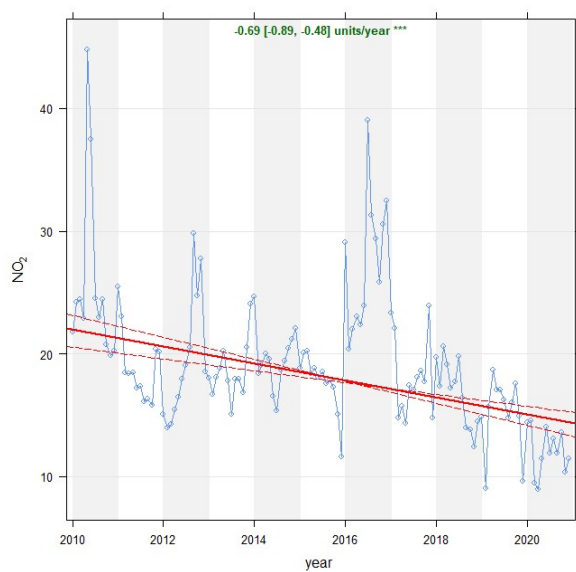
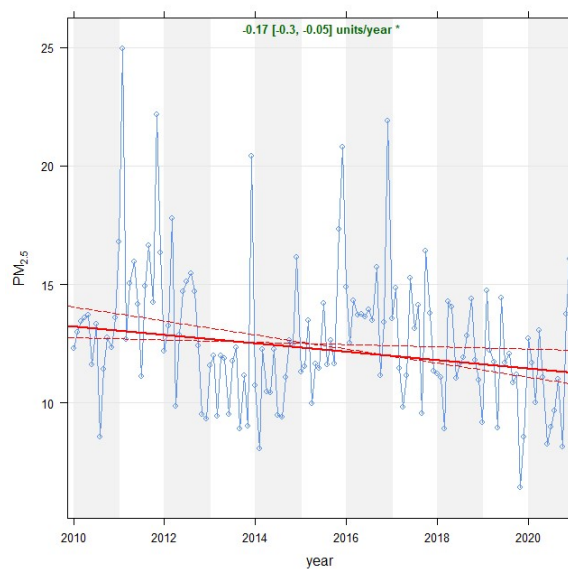
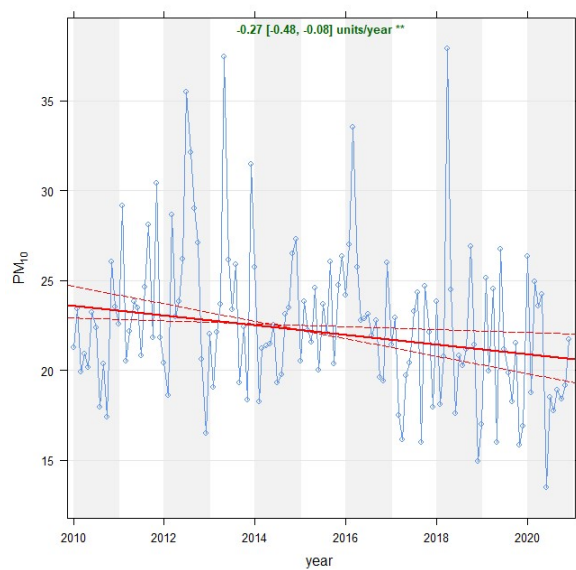


LECCE- S.M. CERRATE		Abbazia Santa Maria di Cerrate	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 764242	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4483446	Tipo zona	RURALE

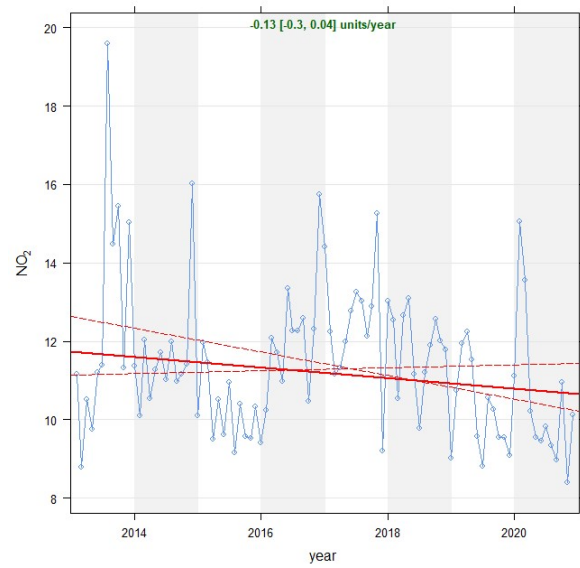
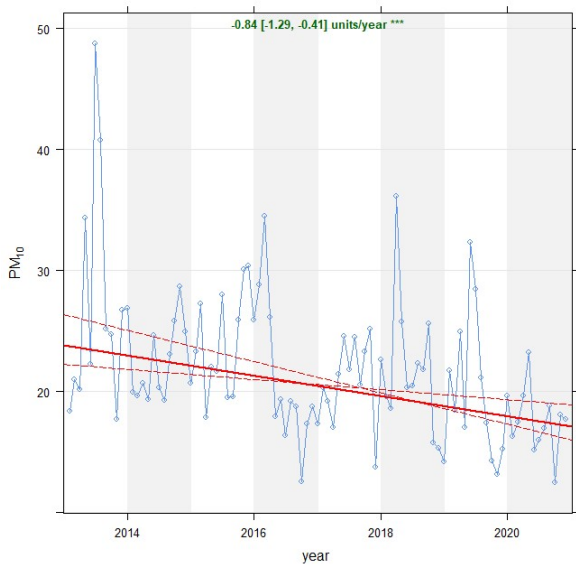




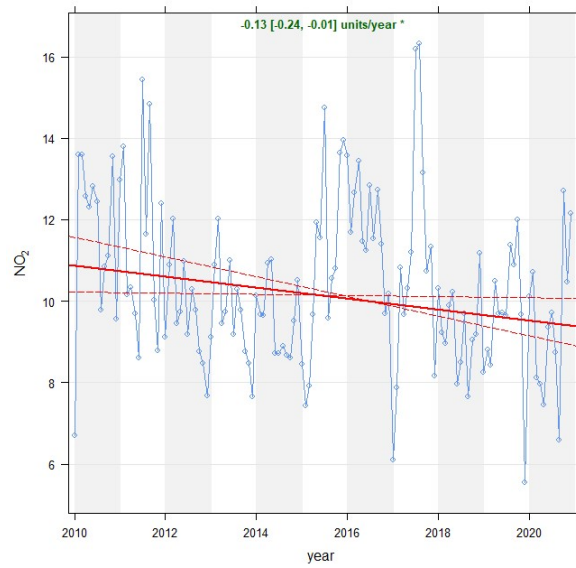
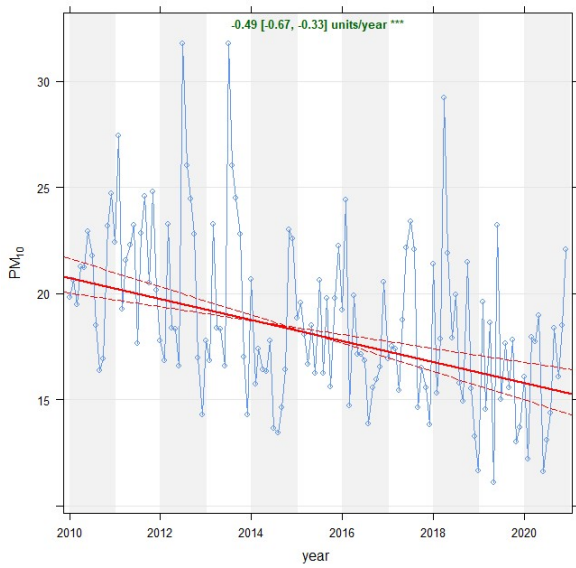
LECCE- GARIGLIANO		Via Garigliano	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 769536	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4473048	Tipo zona	URBANA



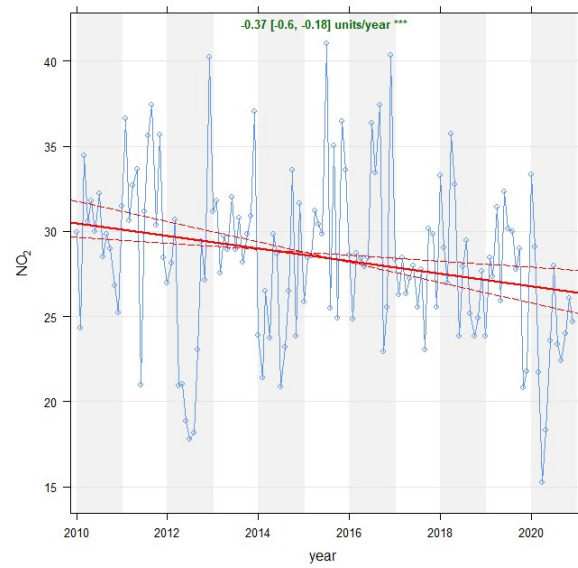
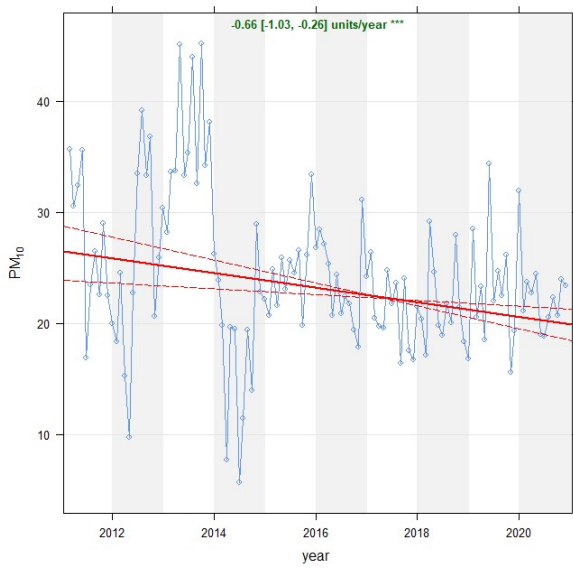
SURBO - VIA B. CROCE		Via Benedetto Croce	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 764807	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4478158	Tipo zona	RURALE



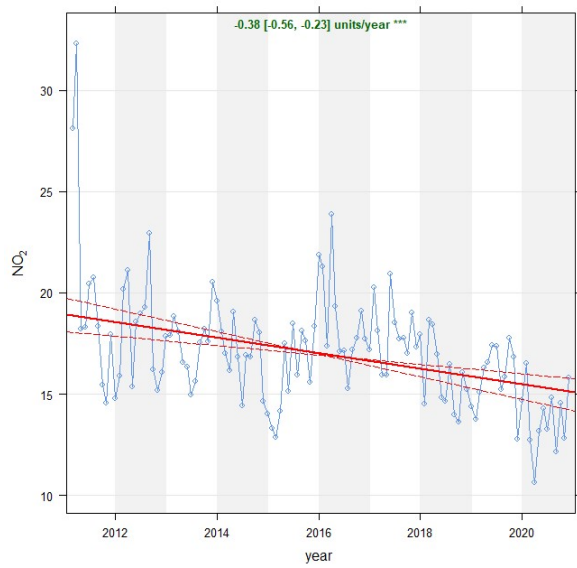
GROTTAGLIE - VIA XXV LUGLIO		Via XXv Luglio c/o Scuola Superiore "Don Milani"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 705279	Tipo stazione	FONDO
	NORD 4490271	Tipo zona	SUBURBANA



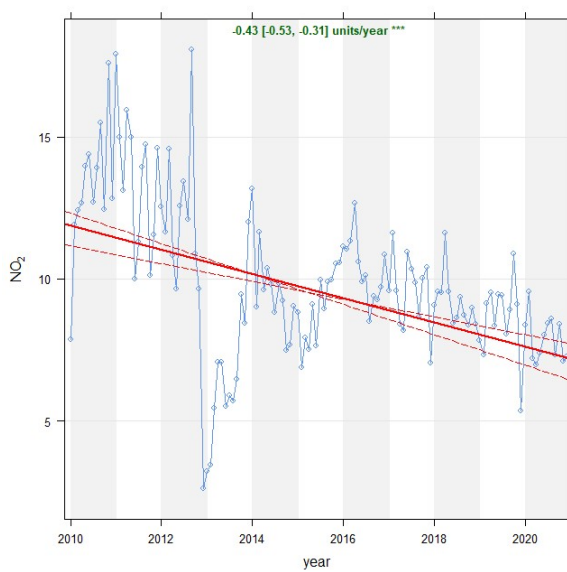
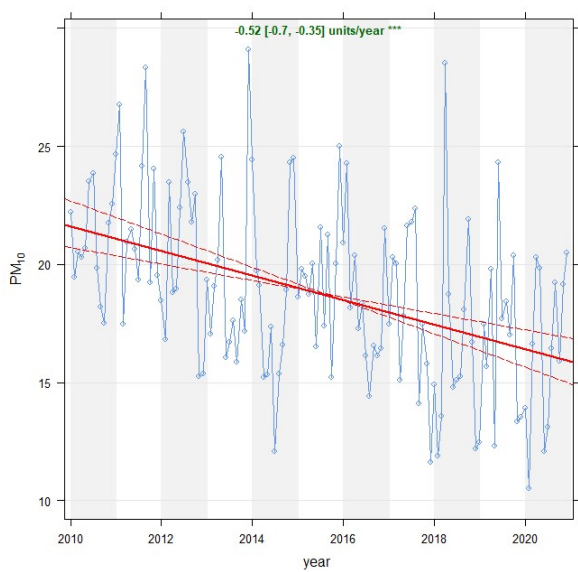
MARTINA FRANCA - VIA STAZIONE		Via della stazione c/o Istituto Comprensivo "G. Grassi"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 697012	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4508162	Tipo zona	URBANA



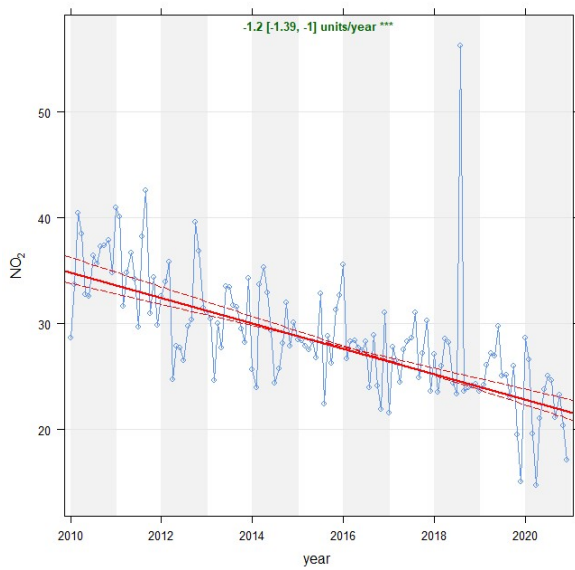
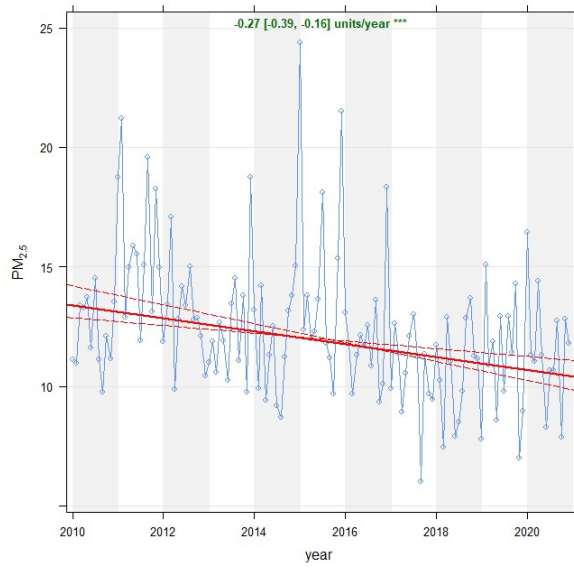
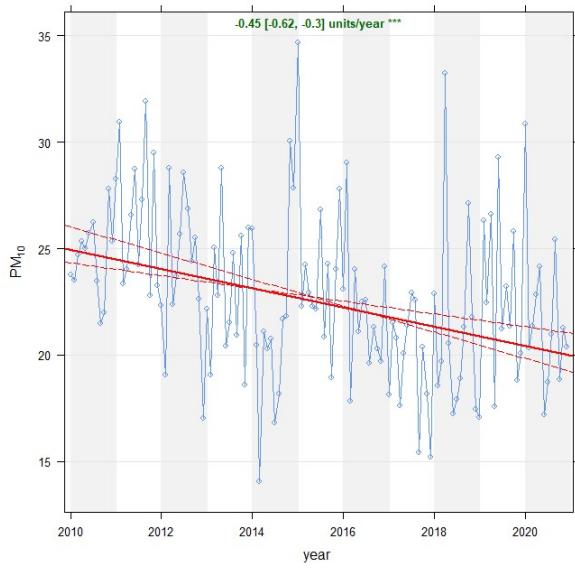
MASSAFRA - VIA FRAPPIETRI		Via Frappietri c/o Scuola "Manzoni"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 679111	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4495815	Tipo zona	URBANA



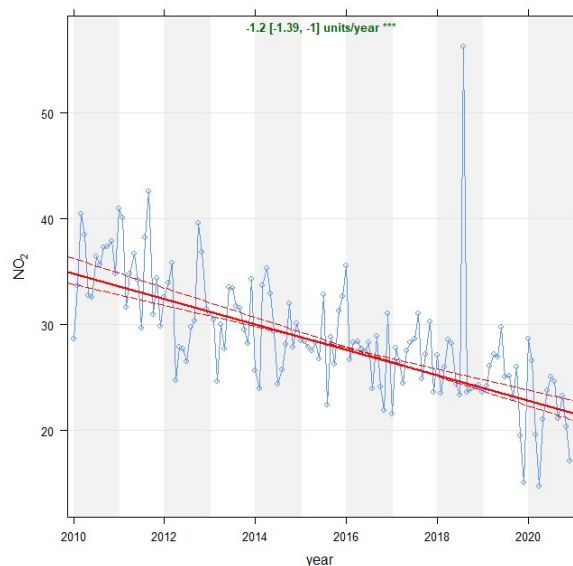
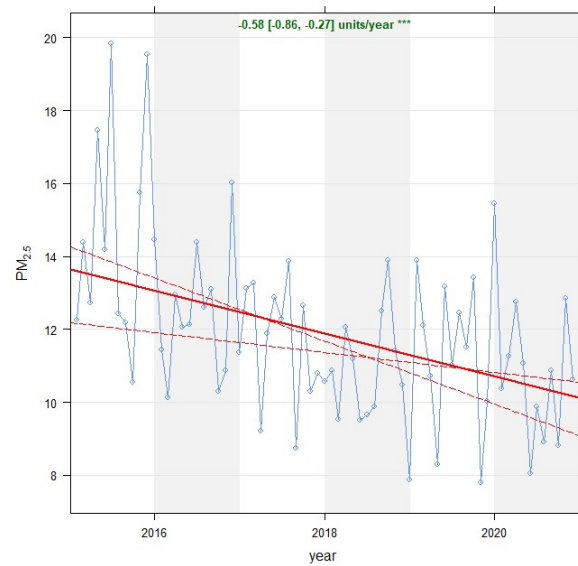
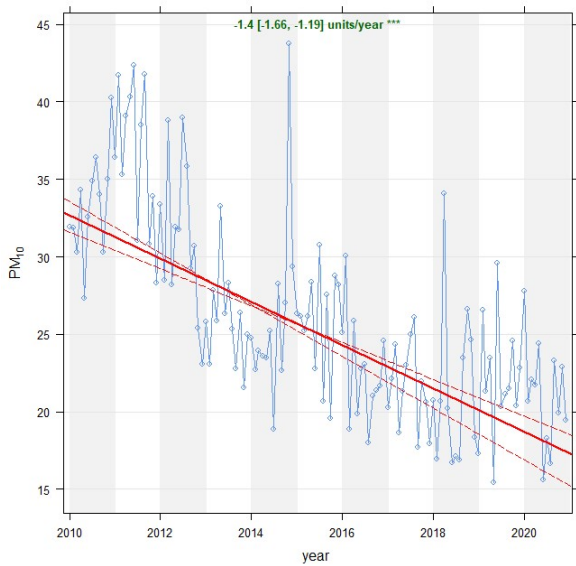
STATTE - VIA DELLE SORGENTI		Via delle Sorgenti c/o Scuola	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 686530	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4492525	Tipo zona	SUBURBANA



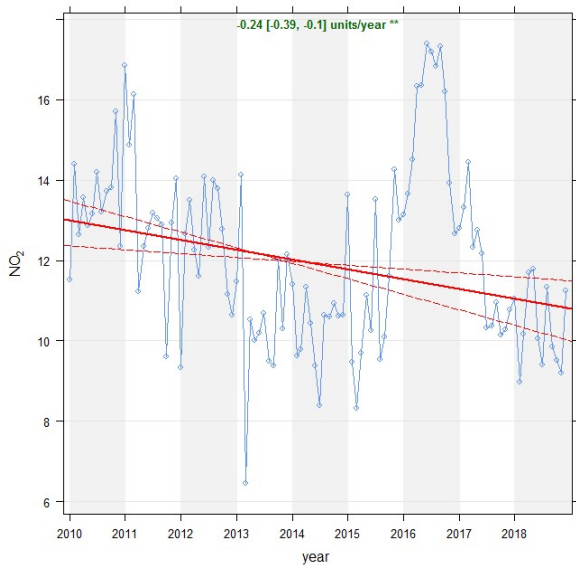
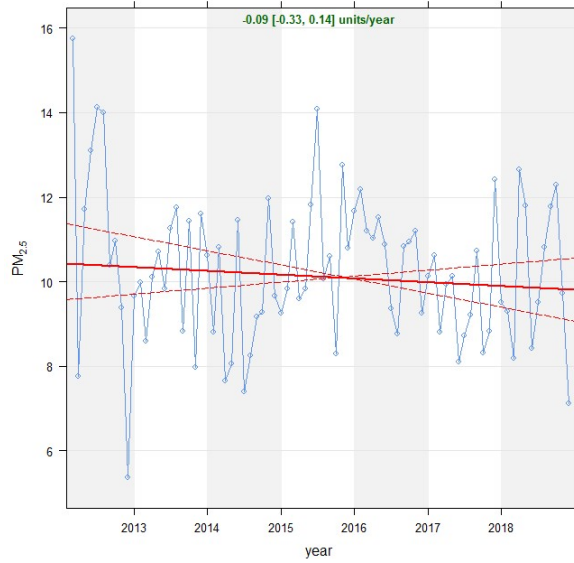
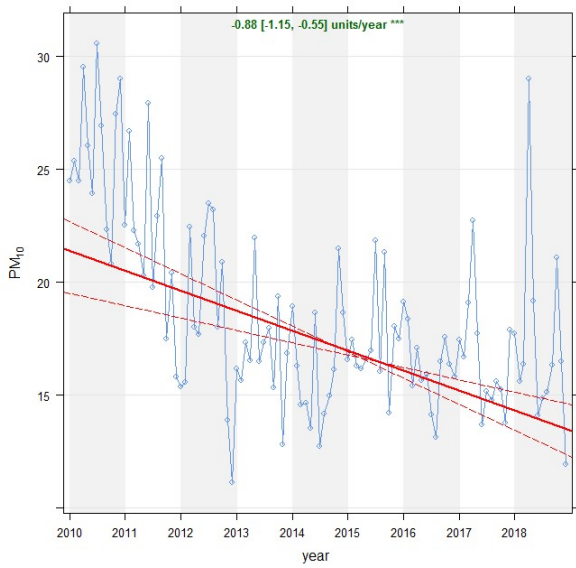
TARANTO-ALTO ADIGE		Via Alto Adige c/o Scuola Primaria "Livatino-Fonte"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 691924	Tipo stazione	TRAFFICO
	NORD 4481337	Tipo zona	URBANA



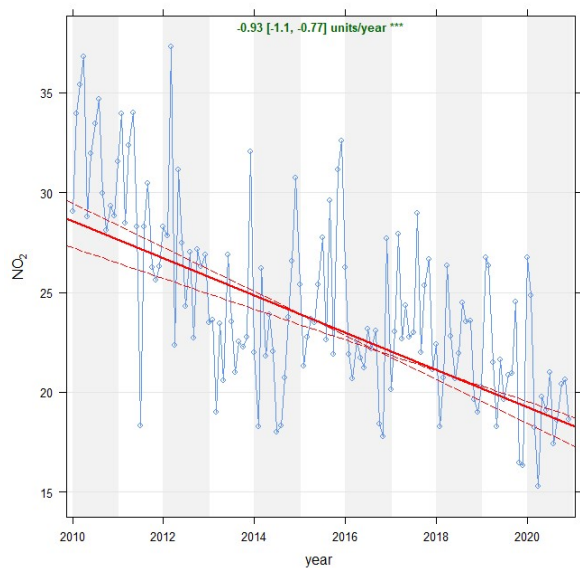
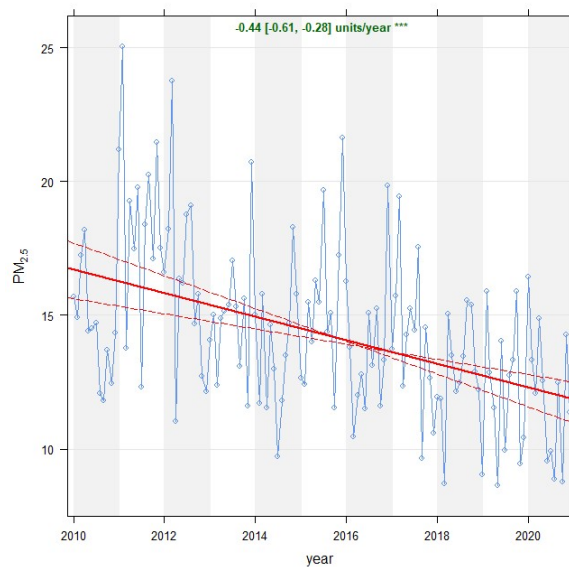
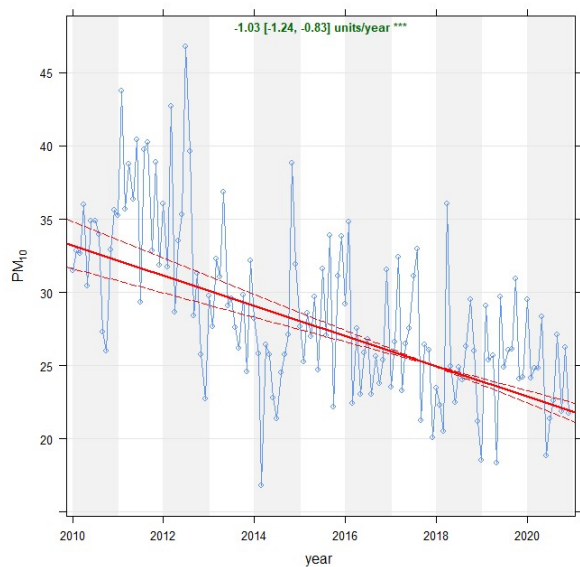
TARANTO-ARCHIMEDE		Via Archimede c/o Scuola "De Carolis"	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 689238	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4485033	Tipo zona	SUBURBANA



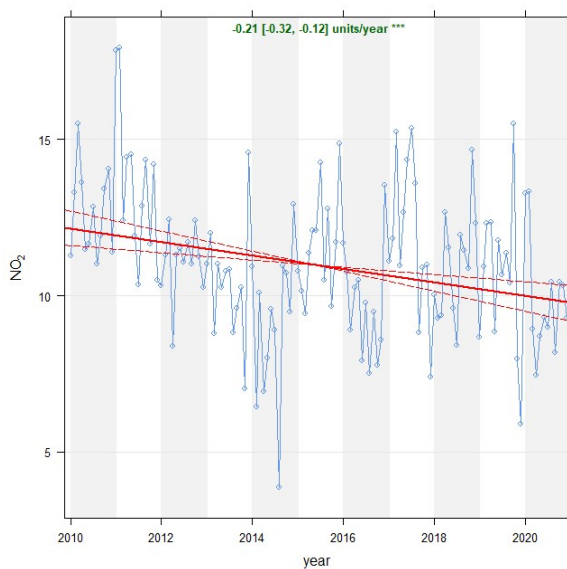
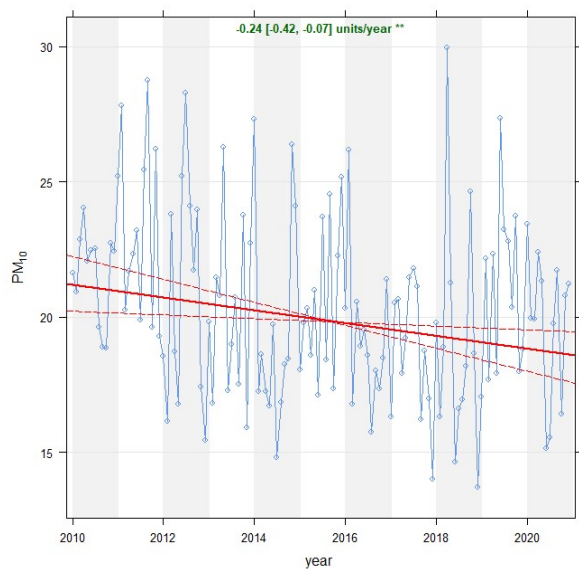
TARANTO – CISI		Zona Cisi - Via del Tratturello Tarantino	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 690889	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4488018	Tipo zona	RURALE



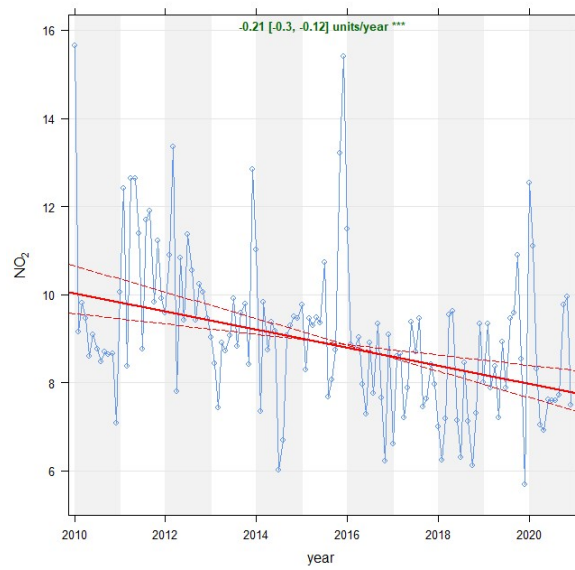
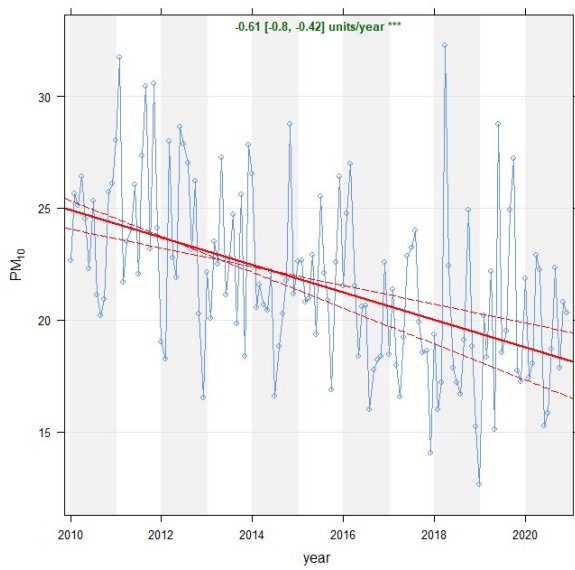
TARANTO-MACHIAVELLI		Via Machiavelli angolo Via Lisippo	
Coordinate (WGS84 – UTM33)	EST 688642	Tipo stazione	INDUSTRIALE
	NORD 4484370	Tipo zona	SUBURBANA



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 2020

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:

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

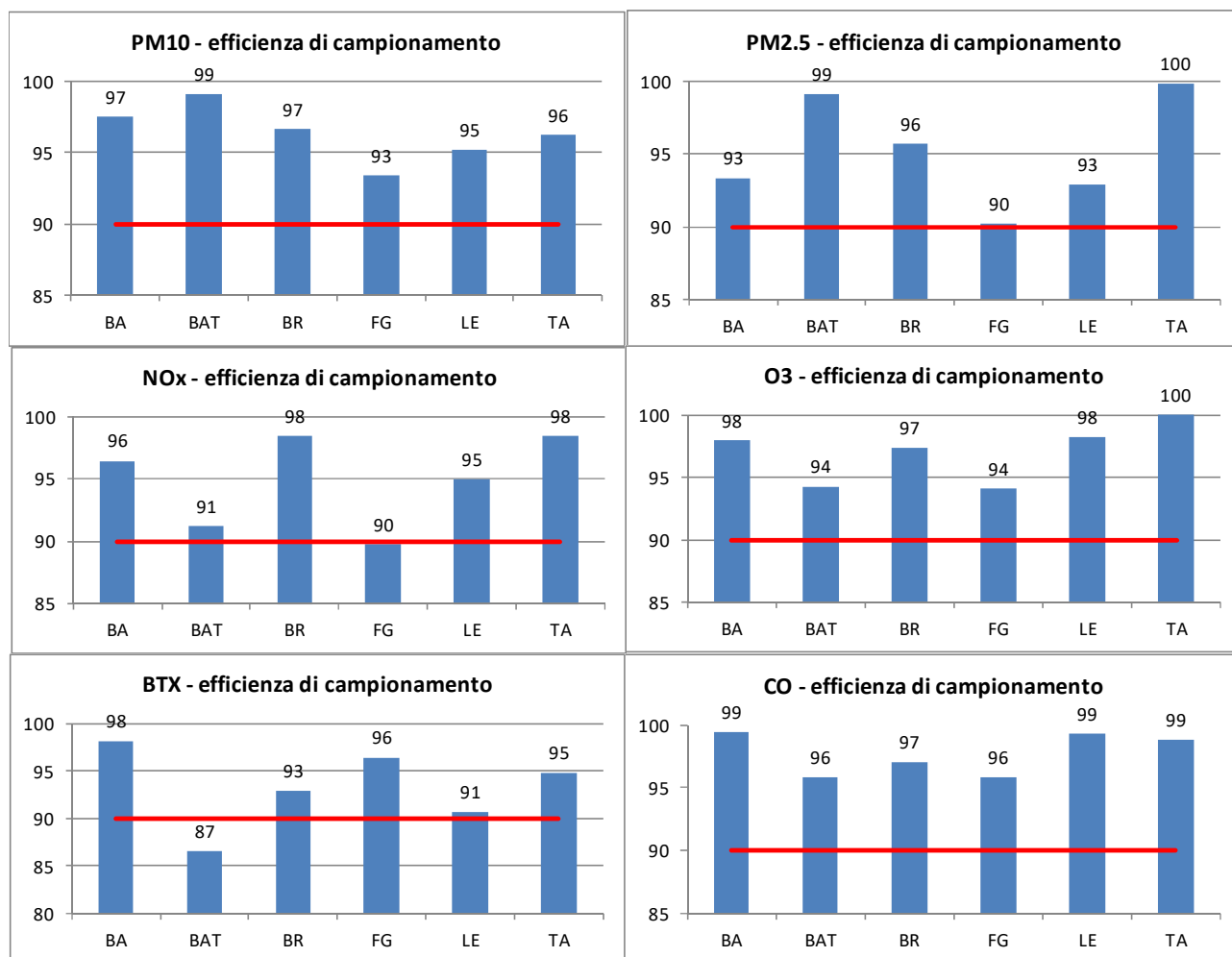
dove:

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

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	NO2	O3	C6H6	CO	SO2	Media
BA	Altamura	100	100	100	100				100
	Bari - Caldarola	99	100	88		100	100		97
	Bari - Carbonara	99		97					98
	Bari - Cavour	99	98	99		100	100		99
	Bari - CUS	97		95	98				97
	Bari - Kennedy	99		98	100				99
	Casamassima	92	93	89	92				91
	Bitonto - EN01*	100	100	98	98		99		99
	Modugno - EN02	100	100	100	100		99		100
	Modugno - EN03	100		100			100		100
	Modugno - EN04	100		100			100		100
	Paolo del Colle - EN05*	100		100			100		100
	Molfetta - Verdi	100		95			100		98
Monopoli - Aldo Moro	88	69	92			100	97	89	
Monopoli - Italgreen	94	93	98			91		94	
BAT	Andria - via Vaccina	98	98	93		89	96		95
	Barletta - via Casardi	100	100	90	94	84			94
BR	Brindisi - Terminal Passeggeri	95	92	96	95	94	95	97	95
	Brindisi - Cappuccini*	98		98			100	100	99
	Brindisi - Casale	97	95	100	100				98
	Brindisi - Perrino	100		100			100	100	100
	Brindisi - SISRI	92		99		95	99	100	97
	Brindisi - via dei Mille	100		100		97			99
	Brindisi - via Taranto	98	97	98		95	95		97
	Ceglie Messapica	100	91	100		100	99	99	98
	Cisternino	98		97	98			93	96
	Franca Villa Fontana			100		100			100
	Mesagne	100		97					99
	San Pancrazio	92		95					94
	Lendinuso*	100		100				98	99
	San Pietro V.co	87		100					93
Torchiarolo - via Fanin	100	100	100				100	100	
Torchiarolo - Don Minzoni	99	98	96		100	94	99	98	
FG	Foggia - Rosati	89	89	90		95	93		91
	Manfredonia - Mandorli	97		90		98	98		96
	Monte S. Angelo	98		93	98				96
	Candela - Scuola*	100		96	97	49	97	100	90
	Candela - Ex Comes*	97		94	96		98		96
	San Severo - Azienda Russo	85	82	84	90				85
	San Severo - Municipio	100	99	82	89		94		93
LE	Arnesano - Riesci	92			98				95
	Campi Salentina	99	92	100					97
	Galatina	94	86	99	100		100		96
	Guagnano - Villa Baldassarre	89		96					93
	Lecce - P.zza Libertini	100	100	96		81	100		95
	Maglie*		100	100	96		100	100	
	Lecce - S. M. Cerrate	93	92	91	99				94
	Lecce - via Garigliano	97	95	95		100	98		97
Surbo - via Croce	98		88				97	94	
TA	Grottaglie	92		93	100				95
	Martina Franca	100		100		88			96
	Massafra	88		99		90		94	93
	Statte - Ponte Wind	91		100				100	97
	Statte - via delle Sorgenti	91		100			100	96	97
	Taranto - via Alto Adige	100	99	98		98	100	95	98
	Taranto - via Archimede	100	100	99			97	100	99
	Taranto - CISI	100	100	97		100	97	95	98
	Taranto - via Machiavelli	100	100	98		98	100	100	99
	Taranto - San Vito	100		100	100			97	99
Taranto - Talsano	97		97	95			93	96	

Di seguito, per ciascun analizzatore, si riportano i grafici delle efficienze di campionamento raggiunte nell'anno 2020, suddivise per provincia. Nel calcolo delle medie, non sono state considerate le efficienze relative alle centraline di interesse locale, indicate con l'*



In tutte le province, tutti gli analizzatori hanno acquisito mediamente con un'efficienza superiore o uguale al 90%.

L'unica efficienza non raggiunta, si è avuta sul BTX della Provincia BAT.