



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.

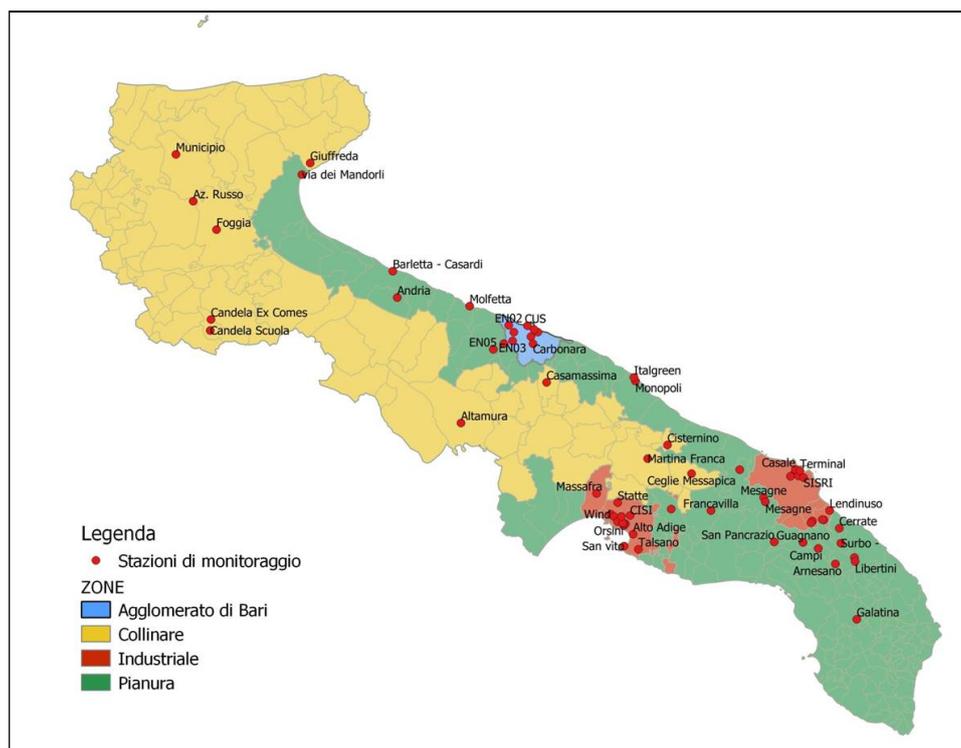


Figura 1: Zonizzazione del territorio regionale e RRQA

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 | |
|-------|----------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------|------------|------------|---------|--------|-----|----|-----|----|-----|---|
| IT161 | 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 |
| IT162 | 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 | |
| | IT163 | 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.achiavelli | 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 | |
| IT164 | 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 | 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.

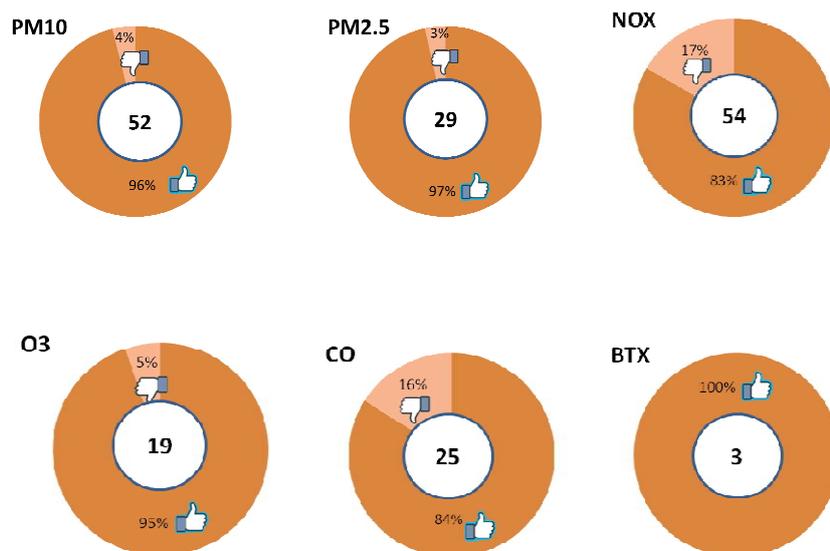
La scheda di approfondimento 1 riporta la sintesi dei controlli di QA/QC condotti nel 2020.

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, PM2.5, 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.

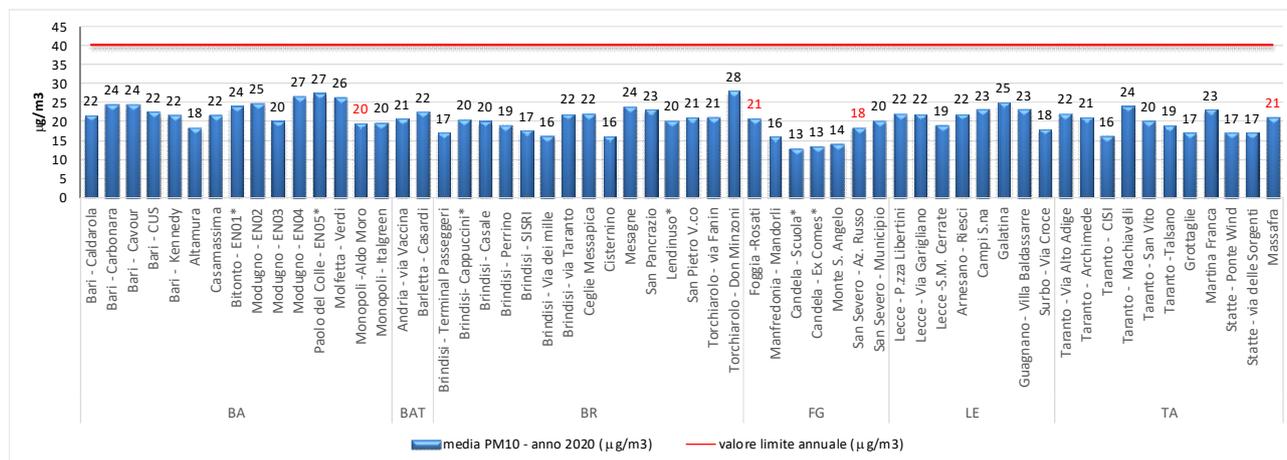


Figura 3: Valori medi annui di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - anno 2020

* 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).

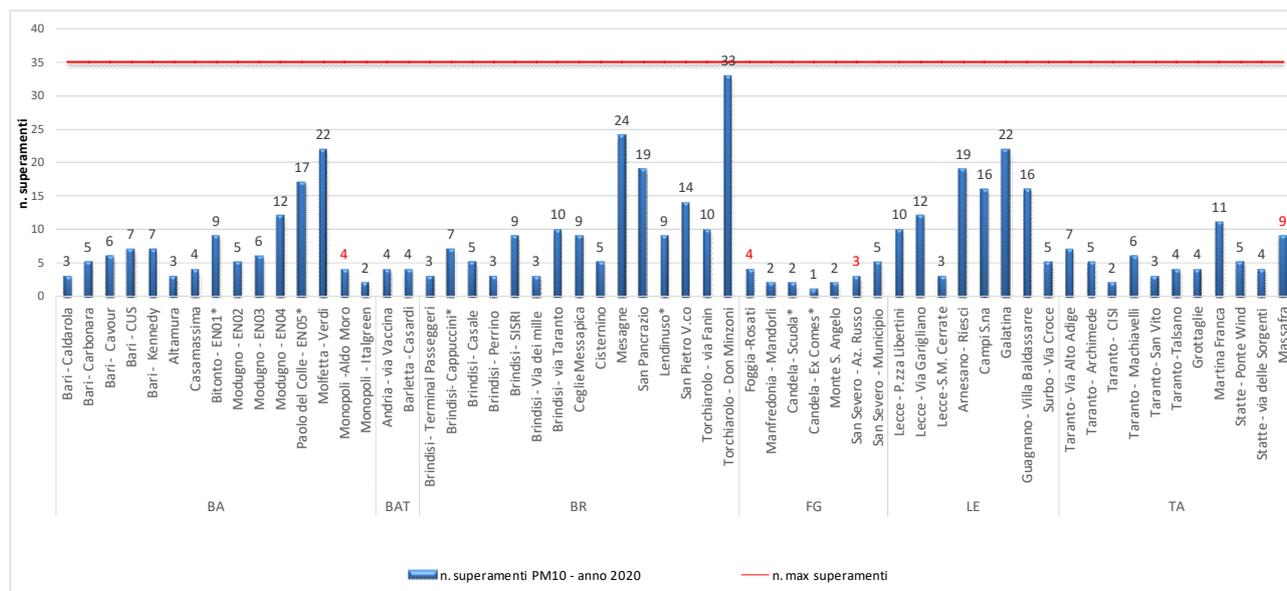


Figura 4: Superamenti del limite giornaliero per il PM10 - anno 2020

* 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

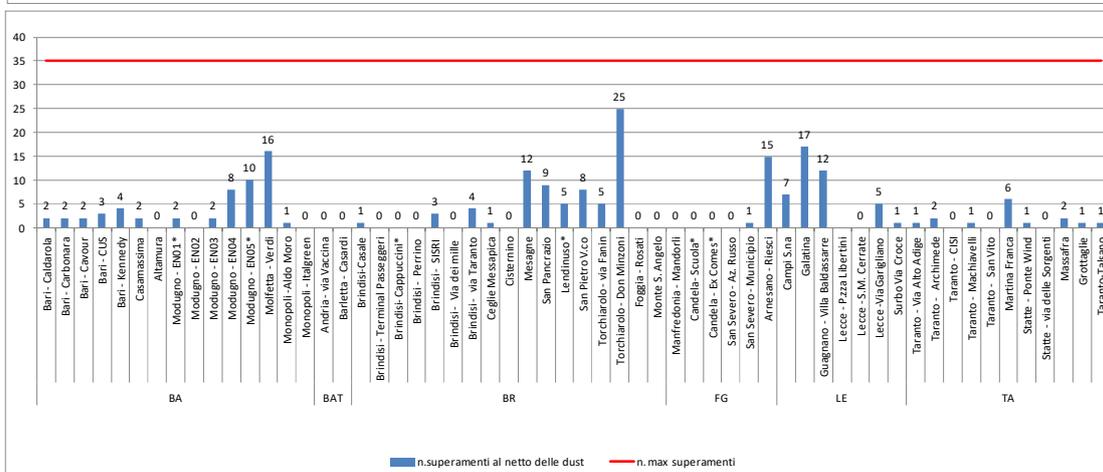
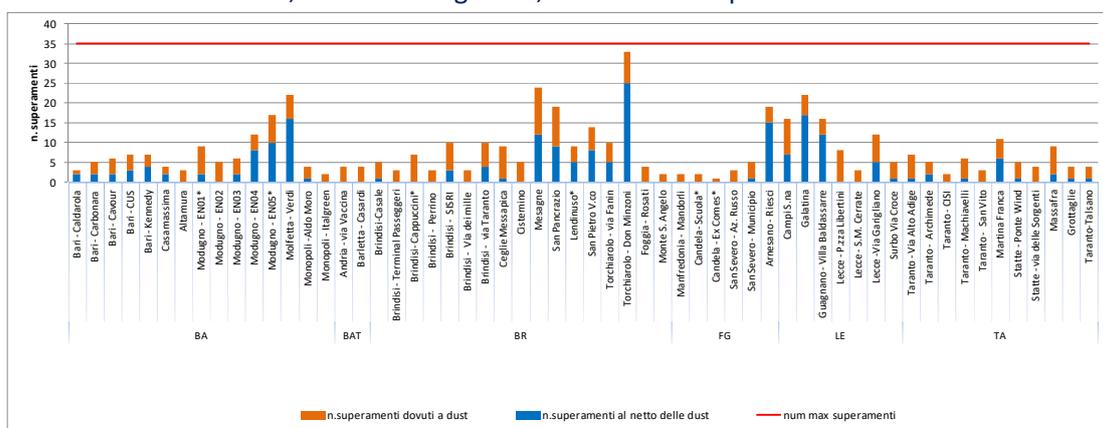
Livia Trizio – Ufficio Qualità dell'aria di Bari – CRA

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 $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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.

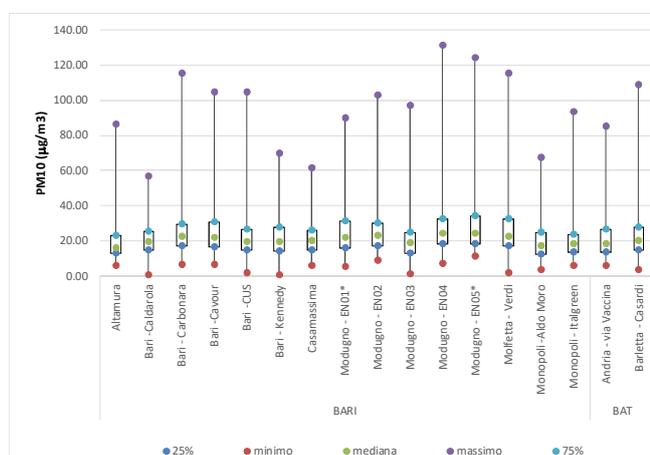


Figura 5: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov BA BAT

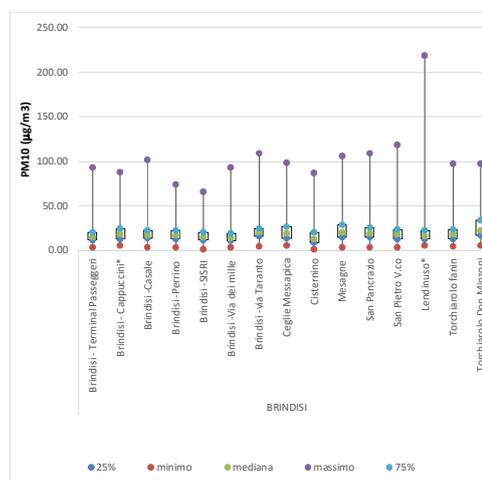


Figura 6: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov. BR

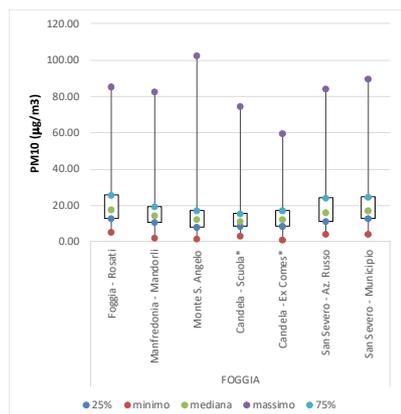


Figura 7: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov. FG

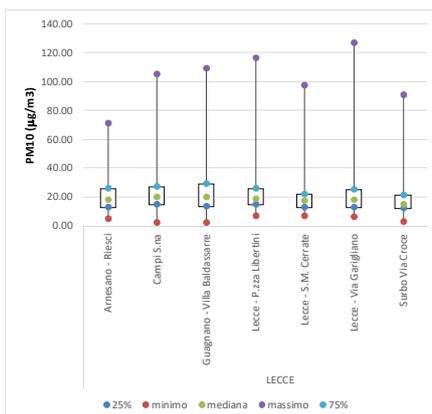


Figura 8: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov. LE

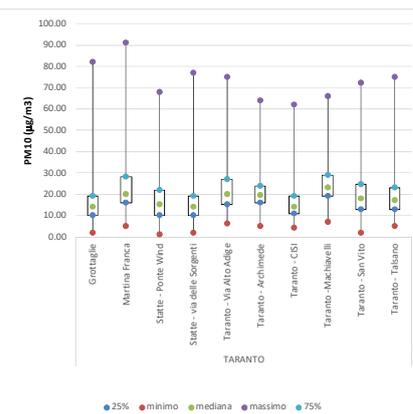


Figura 9: Box plot delle concentrazioni di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - prov. TA

* 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%.

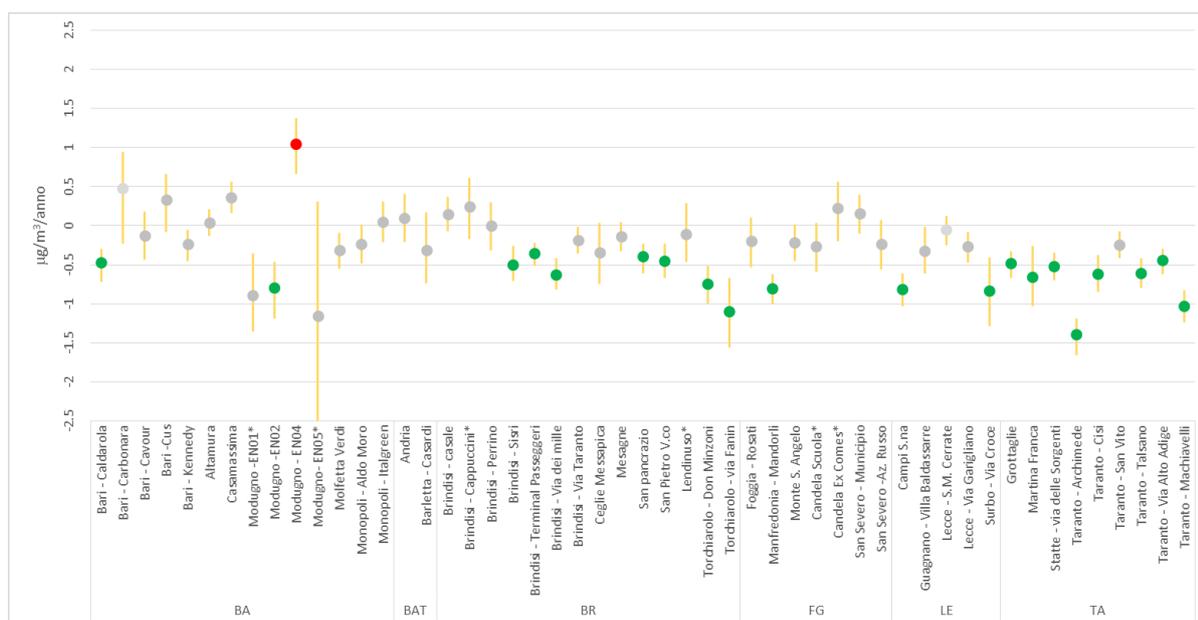


Figura 10: Stima del trend delle concentrazioni giornaliere di PM10, 2010-2020

* 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.

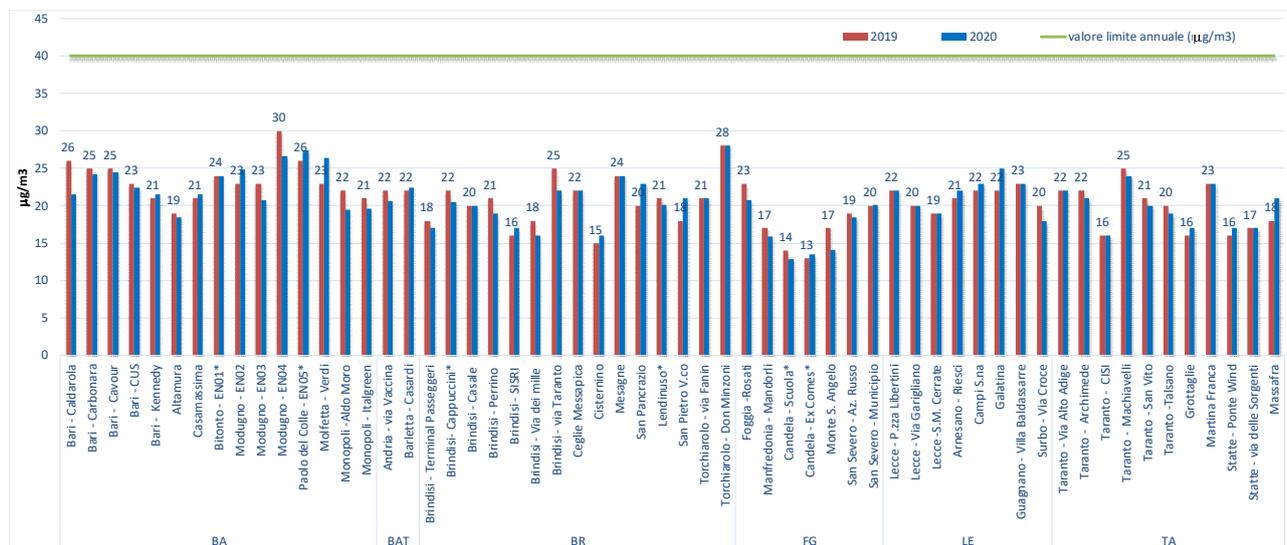


Figura 11: PM10 (µg/m³) – confronto tra medie annuali 2019 e 2020

* 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.

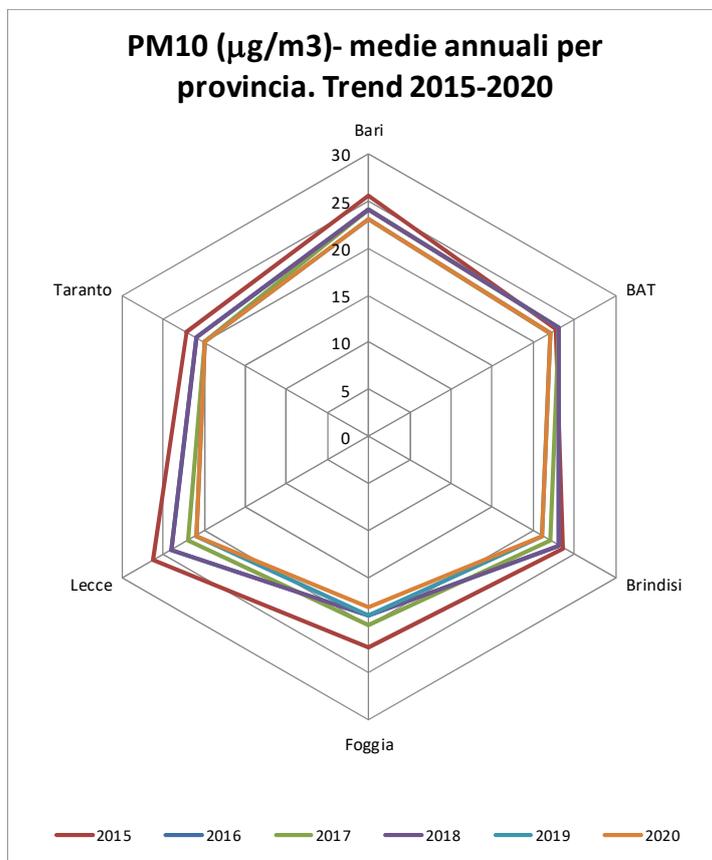


Figura 12: PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Trend 2015-2020 delle medie annuali per provincia

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

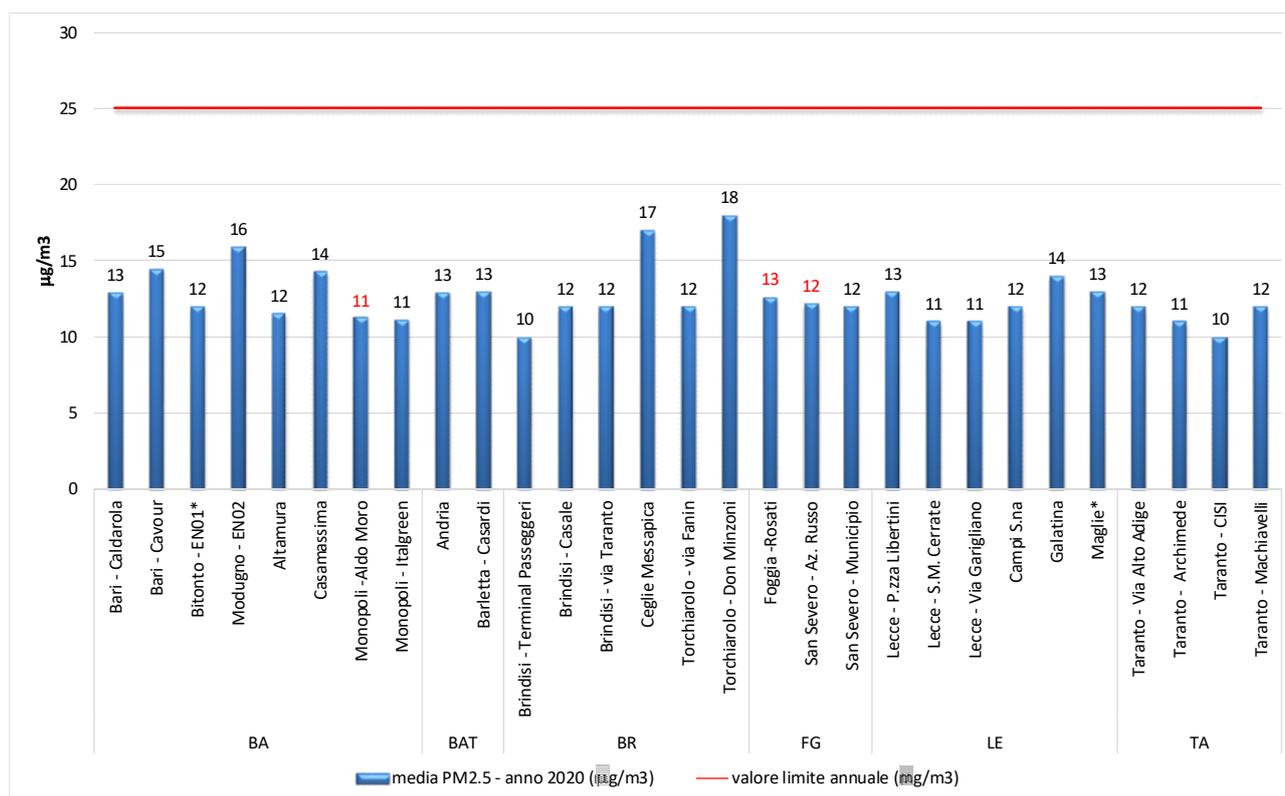


Figura 13: Valori medi annui di PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – anno 2020

* 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*.

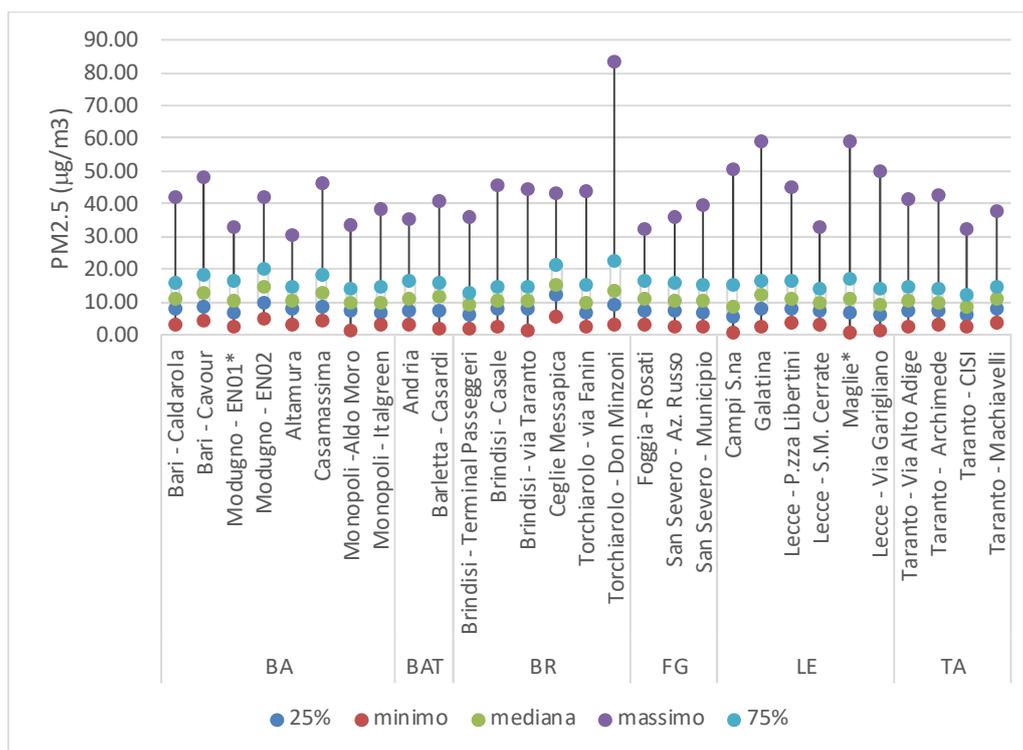


Figura 14: Box plot delle concentrazioni di PM_{2.5} (µg/m³)

* 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).

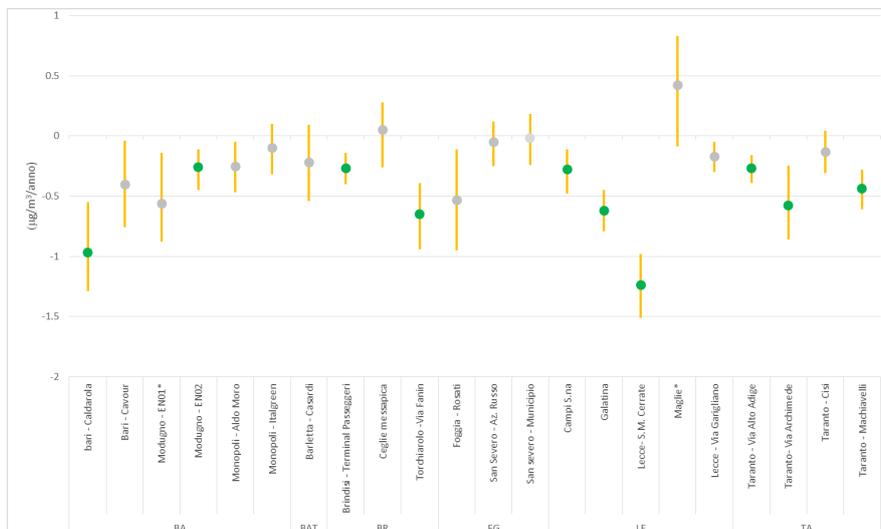


Figura 15: Stima del trend delle concentrazioni giornaliere di PM2.5, 2010-2020

* 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.

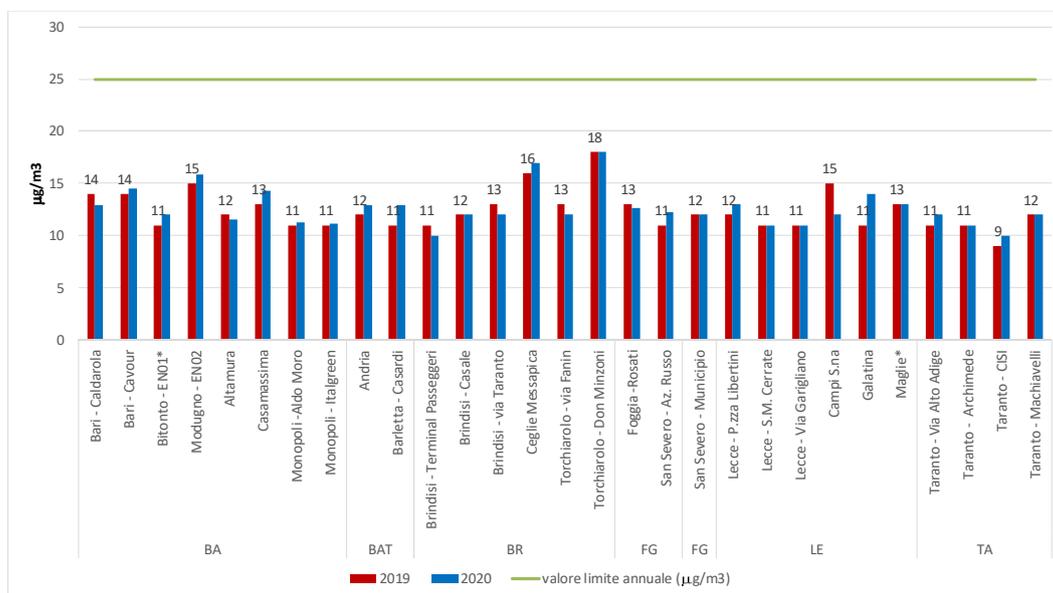


Figura 16: PM2.5 (µg/m³) – confronto tra medie annuali 2019 e 2020

* 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 PM_{2.5} sia in miglioramento per ogni provincia.

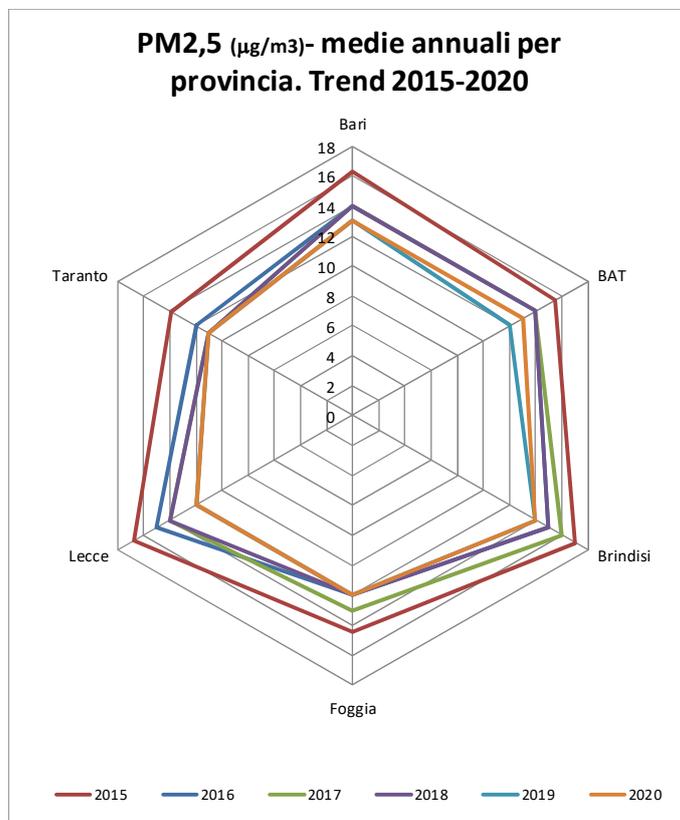


Figura 17: PM_{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – Trend 2015-2020 delle medie annuali per provincia

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.

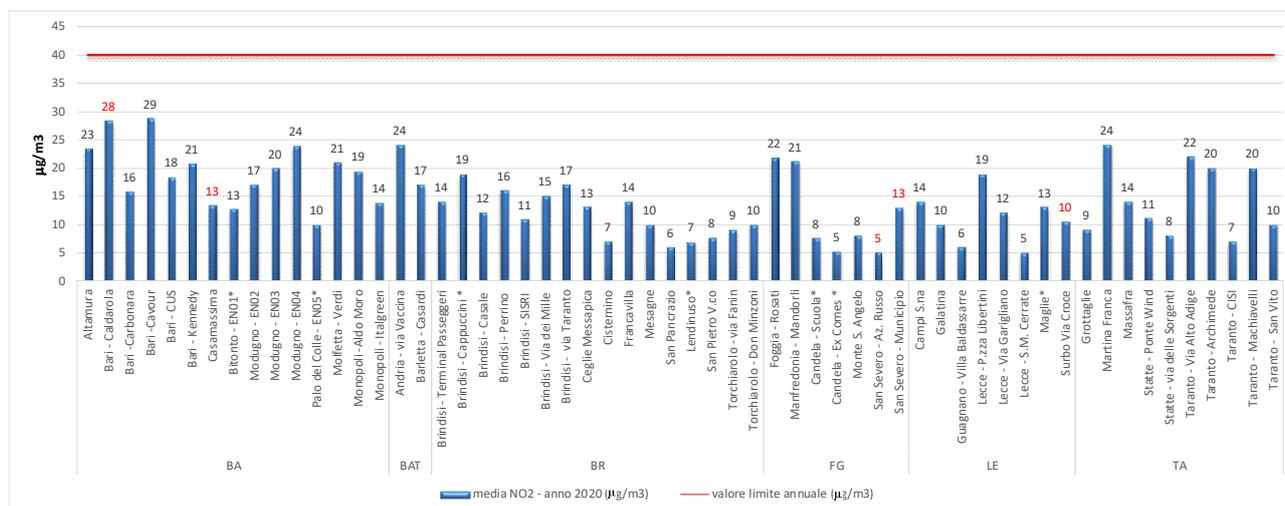


Figura 18: Valori medi annui di NO₂ (µg/m³) - anno 2020

* 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 NO_2 , nel periodo 2010-2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

Dal confronto delle medie annuali di NO_2 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”.

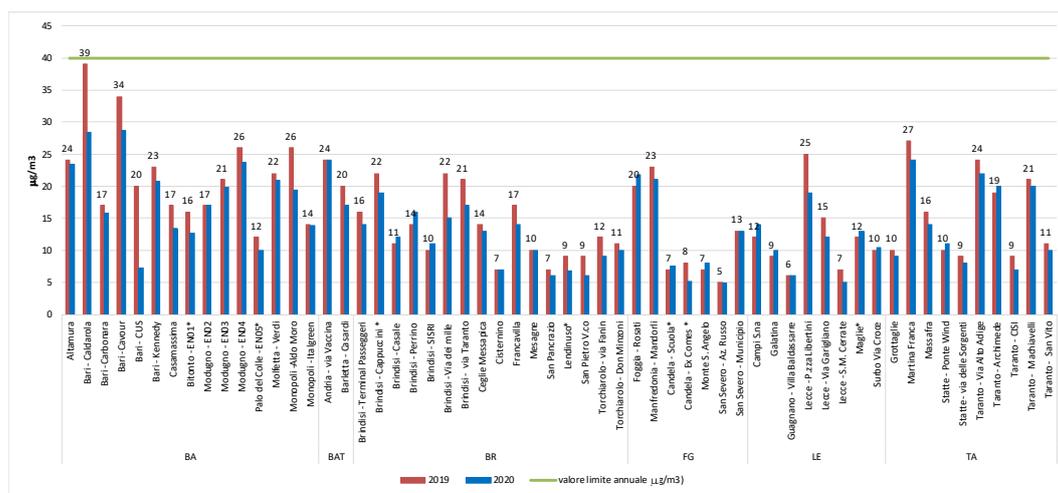


Figura 20: NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – confronto tra medie annuali 2019 e 2020

* 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.

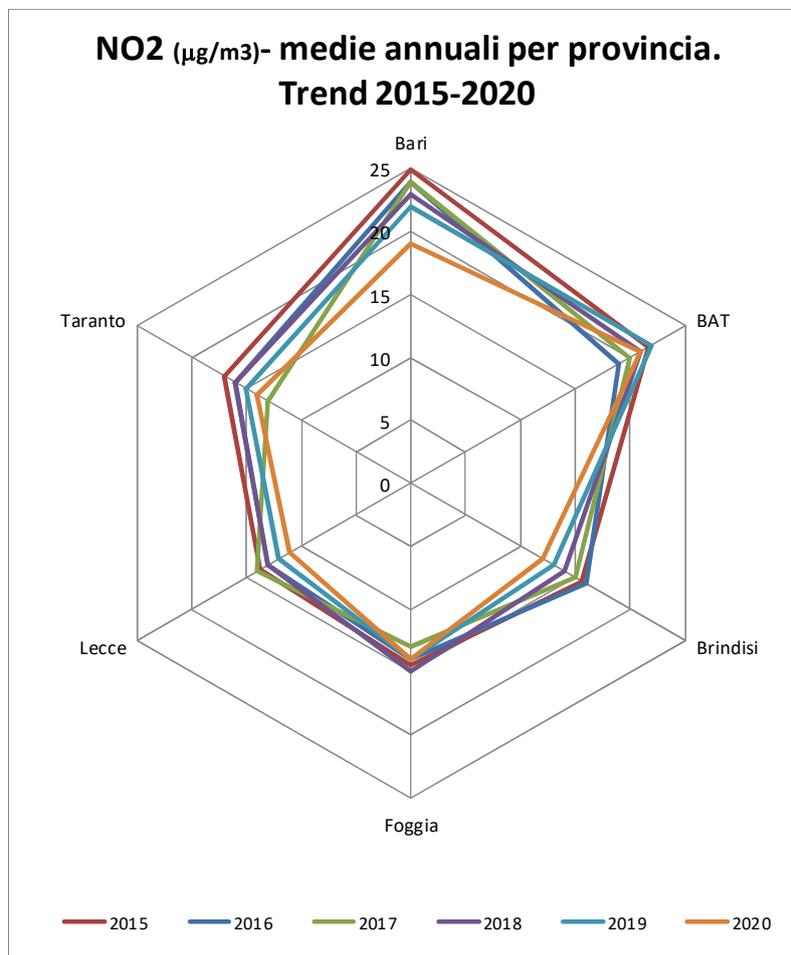


Figura 21: NO₂ (µg/m³) – Trend 2015-2020 delle medie annuali per provincia

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).

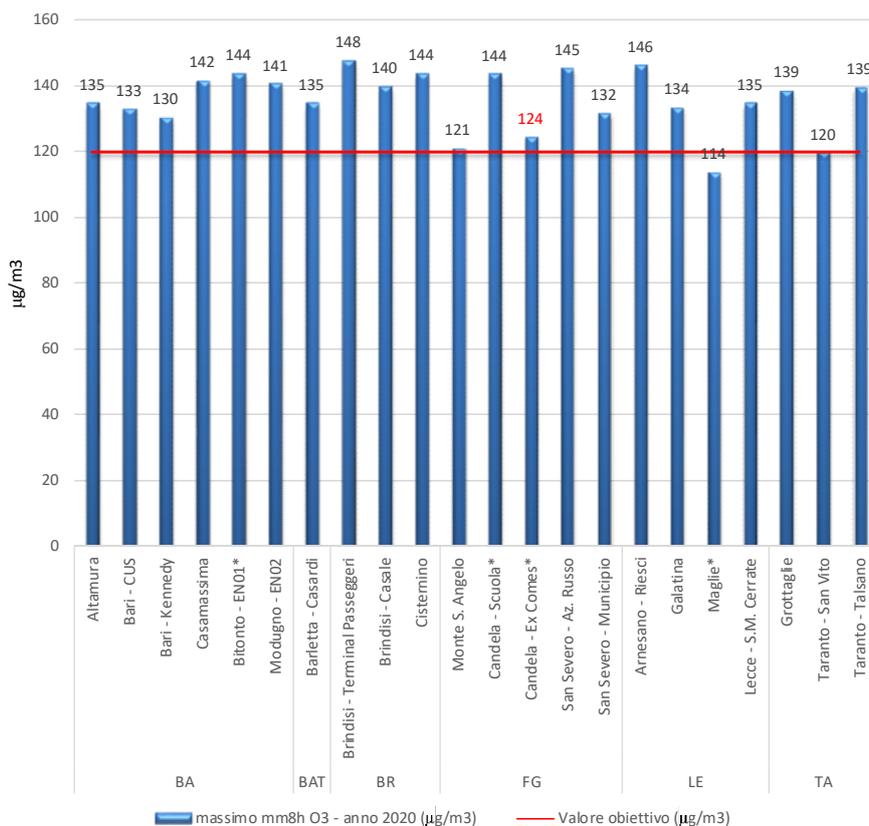


Figura 22: Massimo della media mobile sulle 8 ore per l'O₃ (µg/m³) – anno 2020

* 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

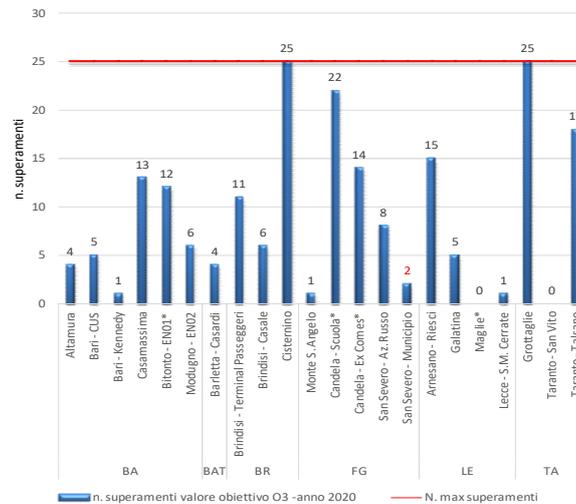


Figura 23: Numero di superamenti del limite sulla media mobile delle 8 ore per l'O₃ – anno 2020

* 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.

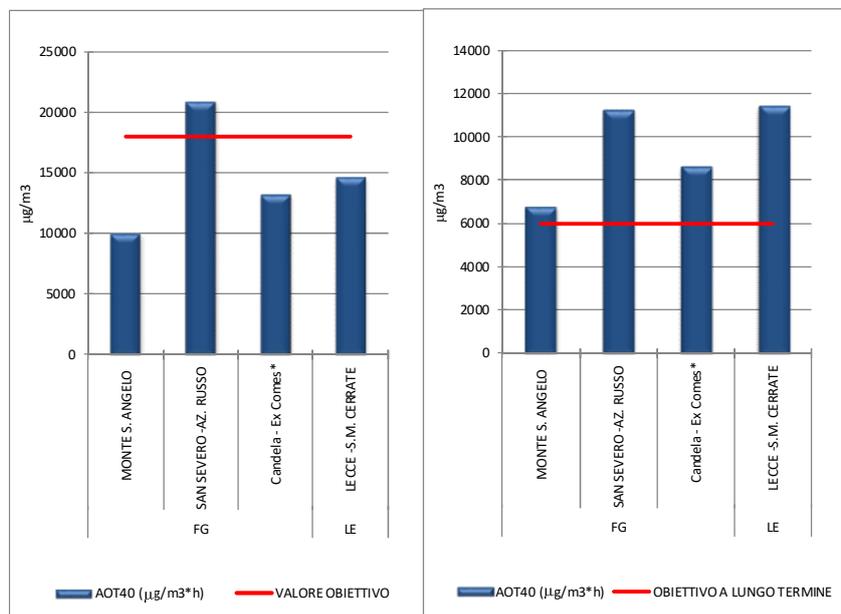


Figura 24: AOT 40: media ultimi 5 anni (a sinistra) e 2020 (a destra).

* 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.

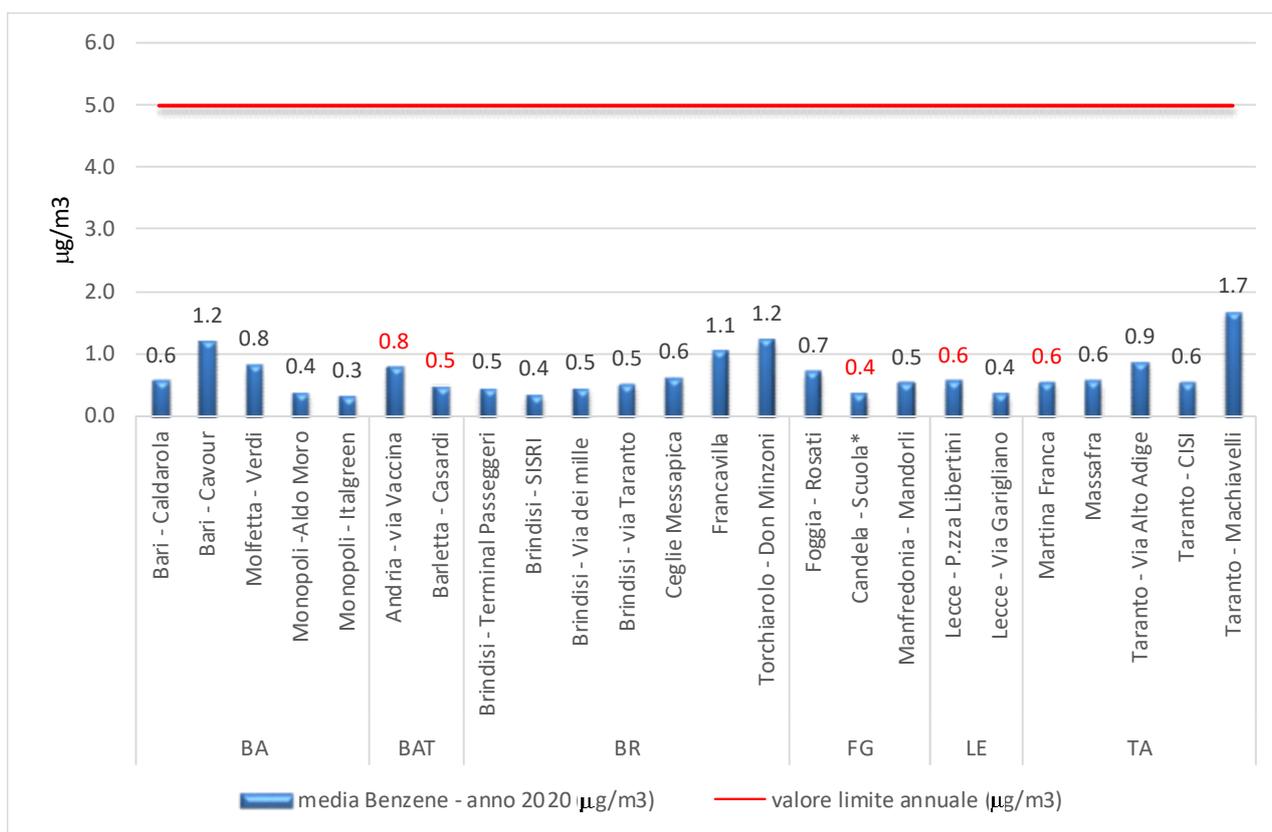


Figura 25a: Valori medi annui di Benzene (µg/m³) – 2020

* 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.

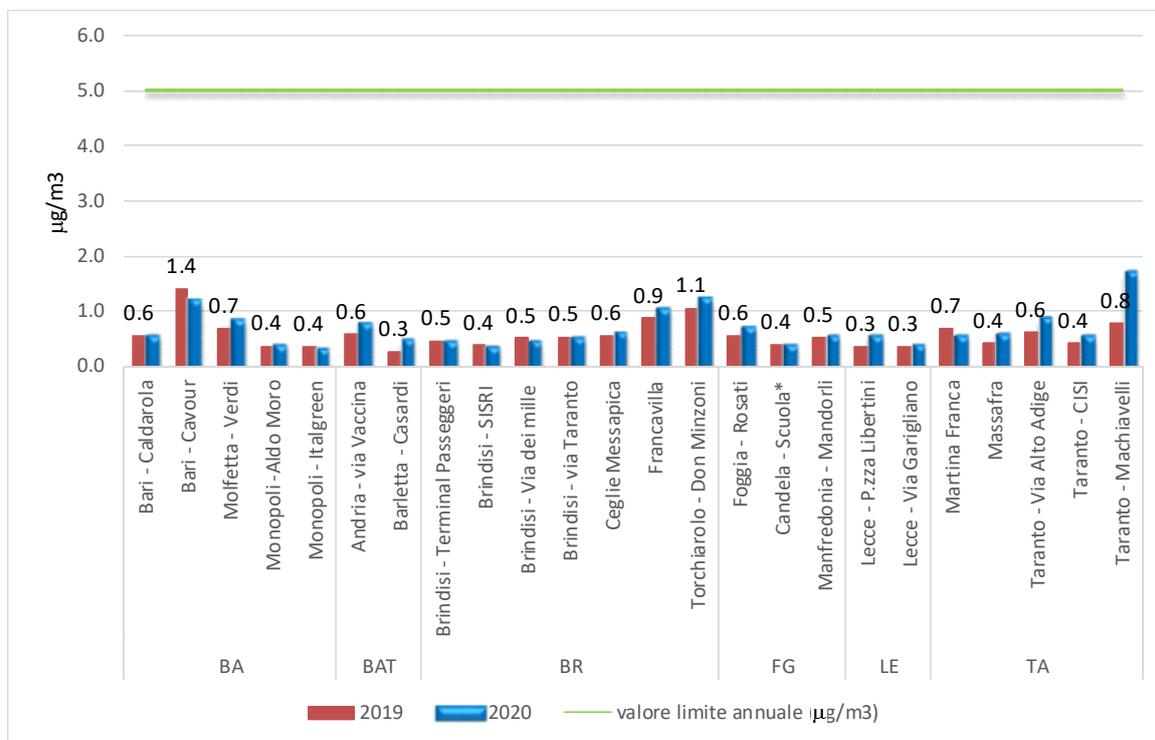


Figura 25b: Benzene ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – confronto tra medie annuali 2019 e 2020

* 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.

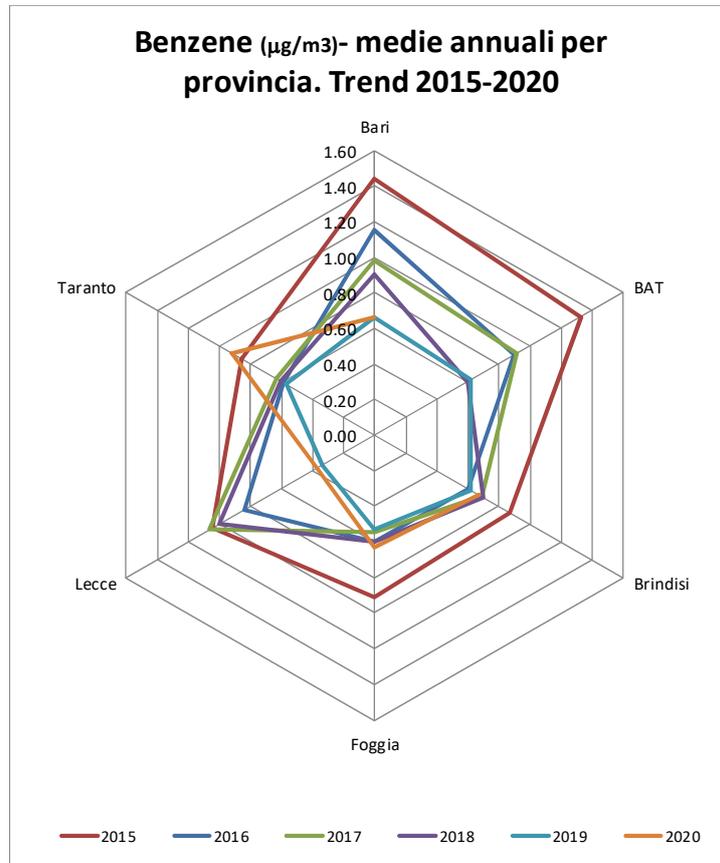


Figura 25c: T-rend per provincia del Benzene dal 2015 al 2020

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.

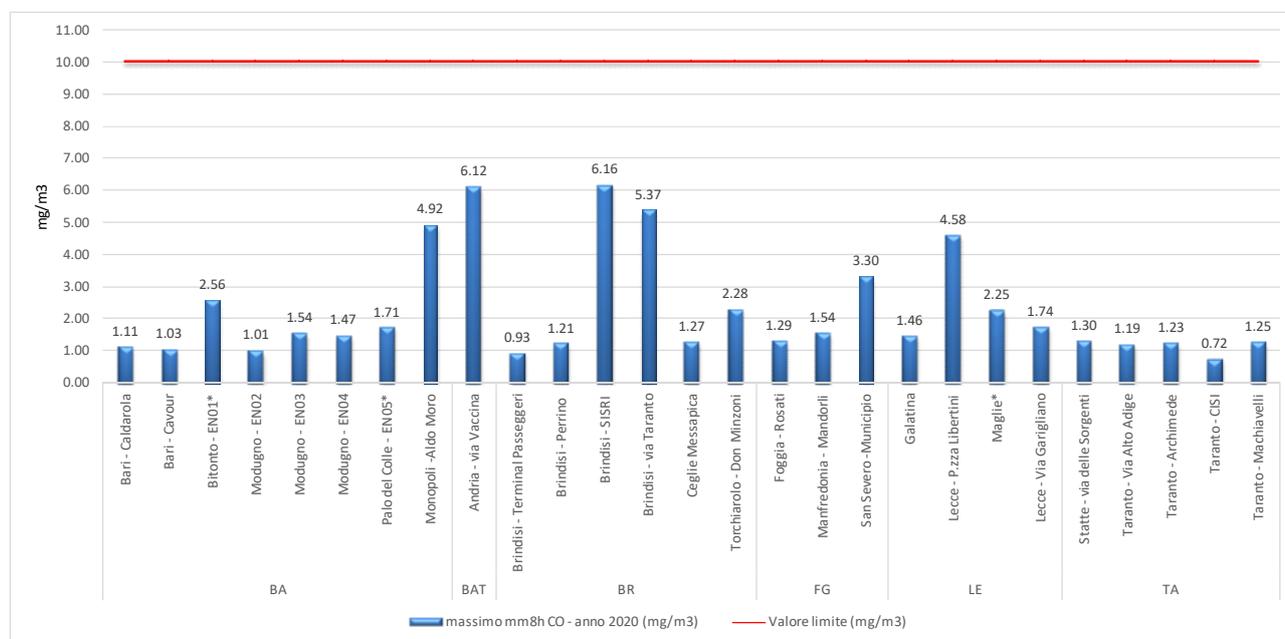


Figura 26: massimo della media mobile sulle 8 ore di CO (mg/m³) – 2020

* 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.

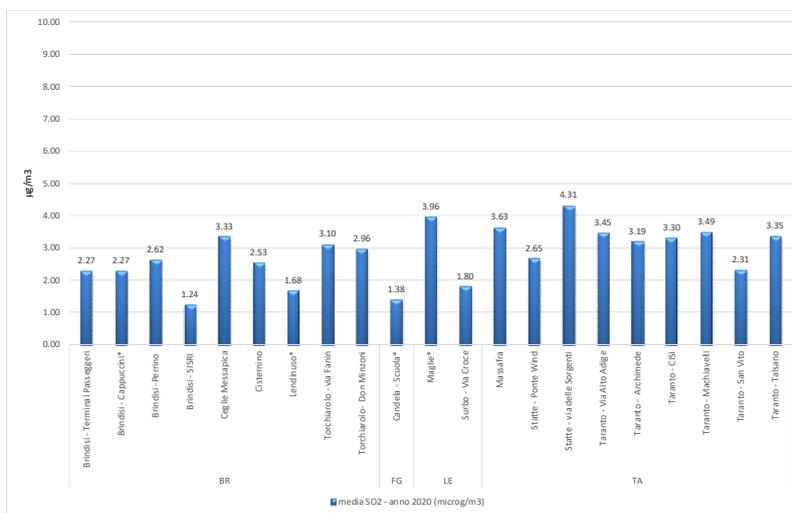


Figura 27: media annuale SO2 (µg/m³) - 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

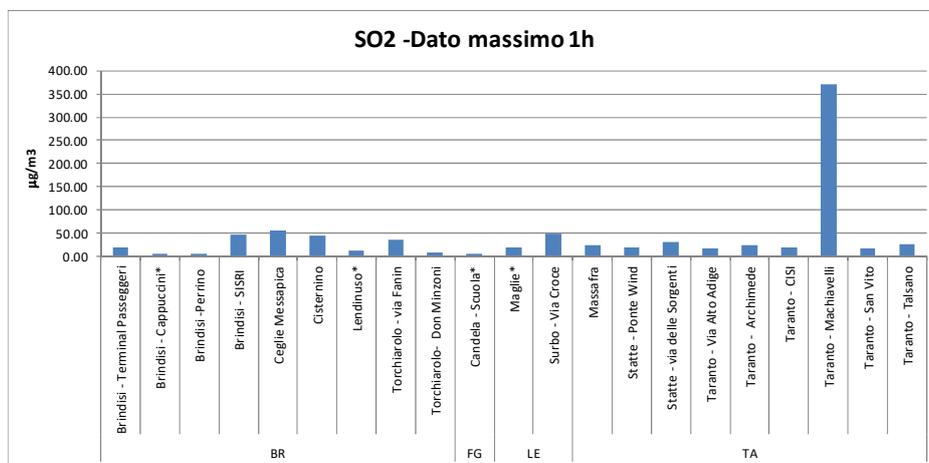


Figura 28: Valore massimo orario SO2 (µg/m³) - 2020

* stazione fissa di interesse locale non appartenente alla RRQA

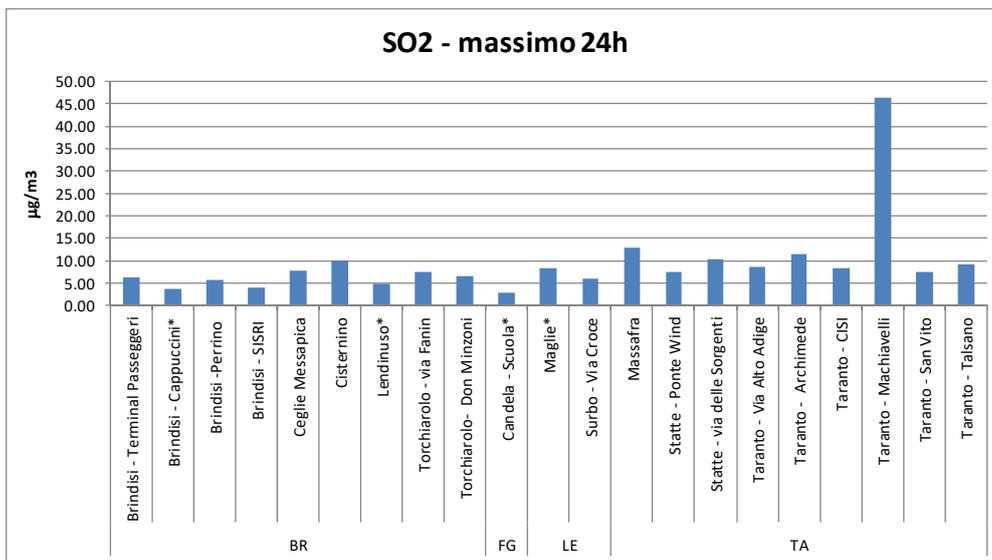


Figura 29: Valore massimo giornaliero SO₂ (µg/m³) - 2020

* 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
- DPCM 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.

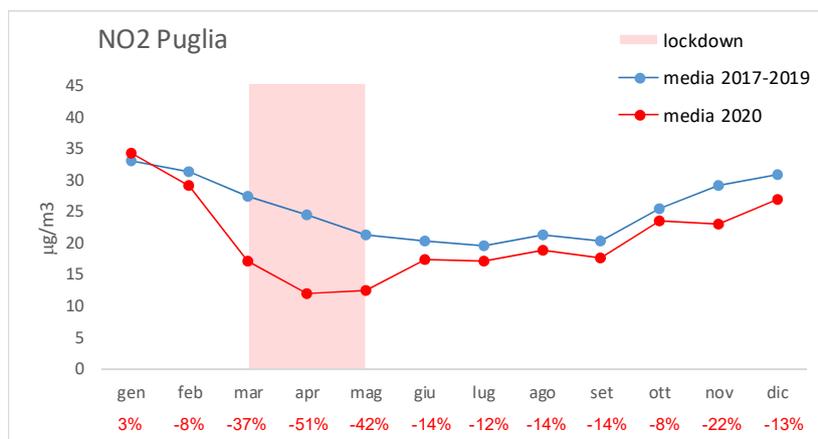


Figura 30: NO₂ (µg/m³) –medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

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.

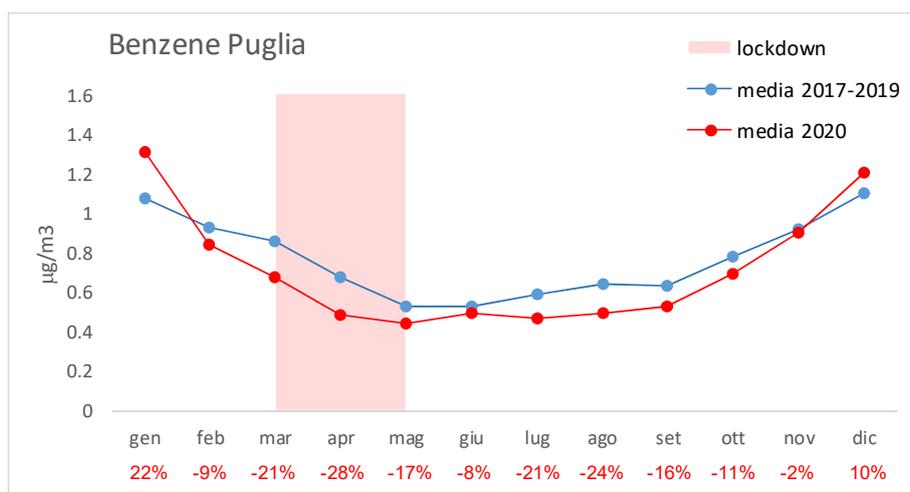


Figura 31: Benzene (µg/m³) – medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

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 meteo-climatiche, le reazioni tra precursori, le avezioni di polveri desertiche, etc.

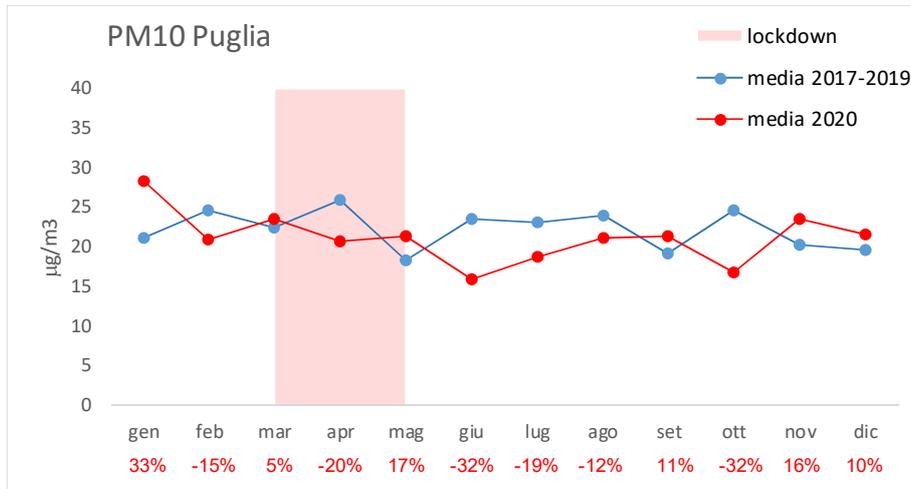


Figura 32: PM10 (µg/m³) – medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

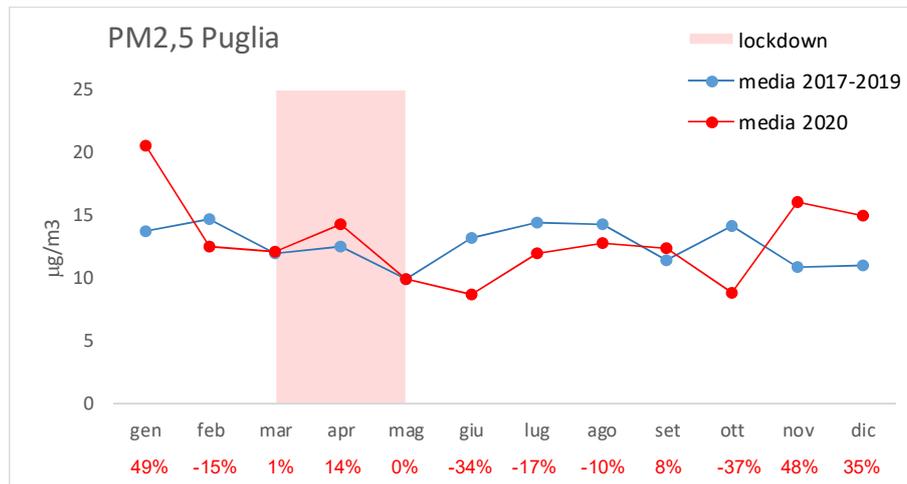


Figura 33: PM2.5 (µg/m³) – medie mensili 2020 e triennio 2017-2019

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.

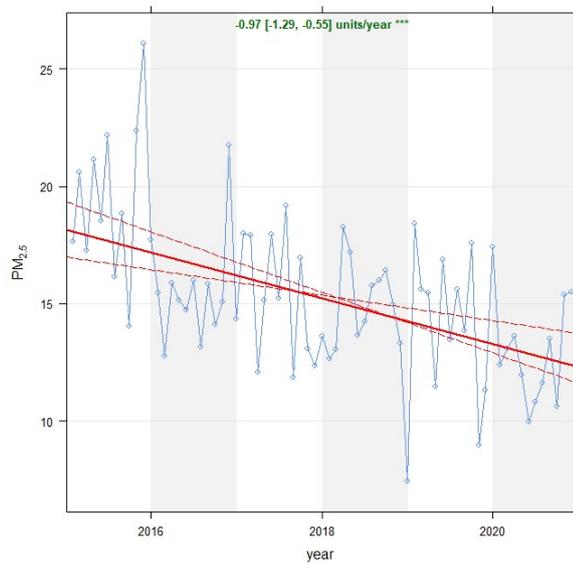
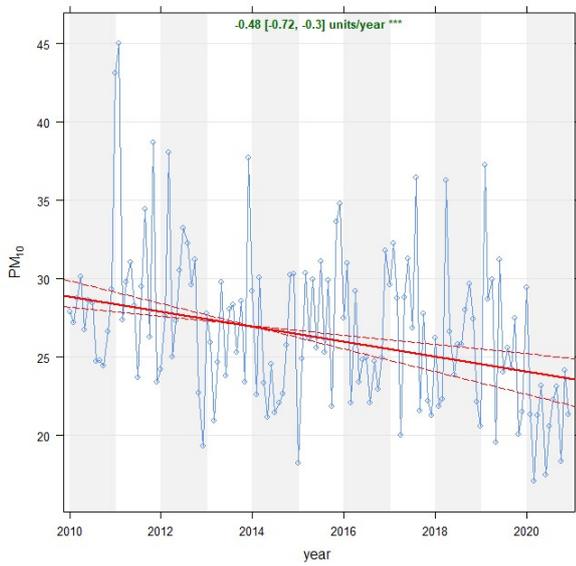


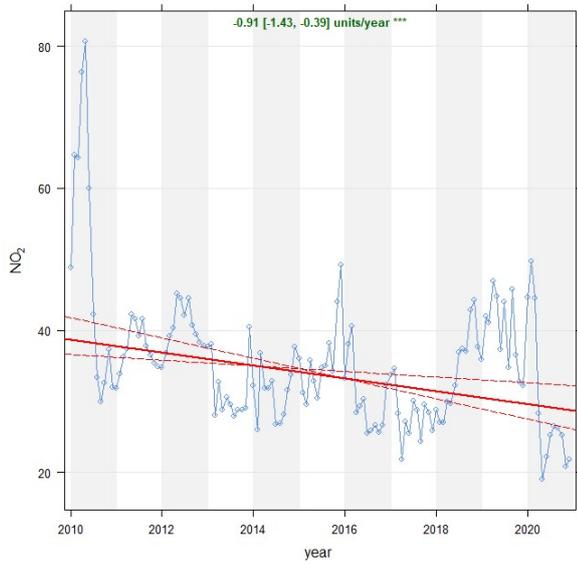
ALLEGATI

ALLEGATO 1: ANDAMENTI TEMPORALI 2010-2020

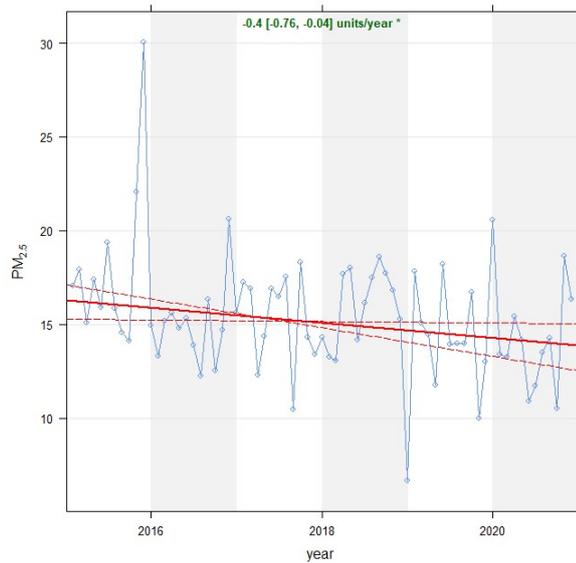
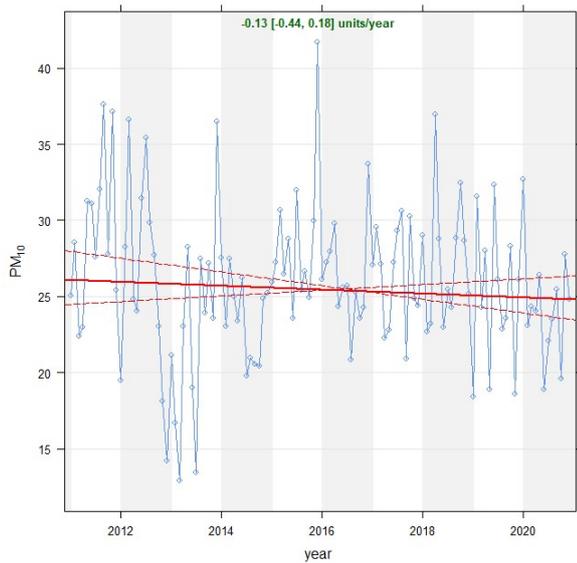
Per ciascuna cabina della rete di monitoraggio della qualità dell'aria gestite da ARPA Puglia, sono di seguito riportati i trend temporali nel periodo 2010-2019 con il di PM10, PM2.5 ed NO2 stimati tramite il metodo Theil Sen mediante il Software R.

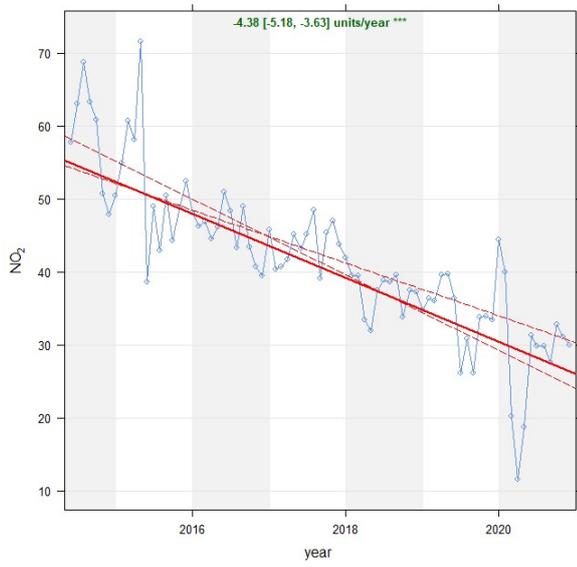
| BARI- CALDAROLA | | Via Caldarola c/o Scuola "Ranieri" | |
|-------------------------------|--------------|------------------------------------|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 658520 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4553079 | Tipo zona | URBANA |



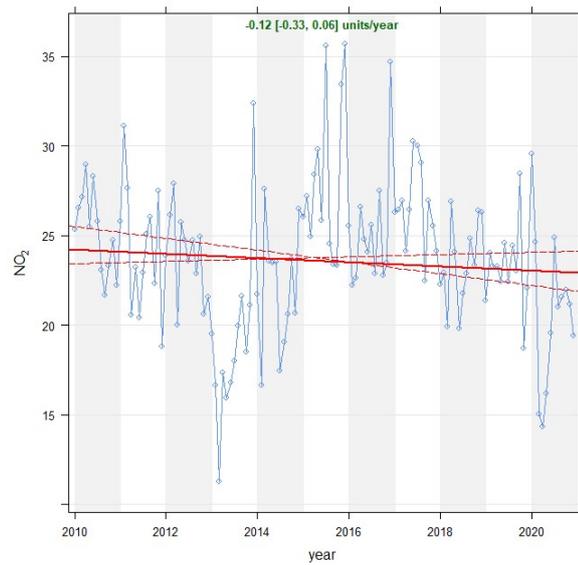
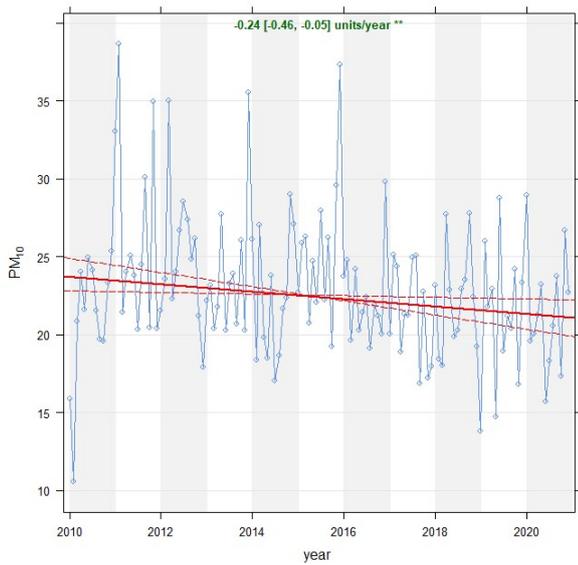


| BARI - CAVOUR | | Corso Cavour angolo Via Dante | |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 657197 NORD 4554020 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | | Tipo zona | URBANA |

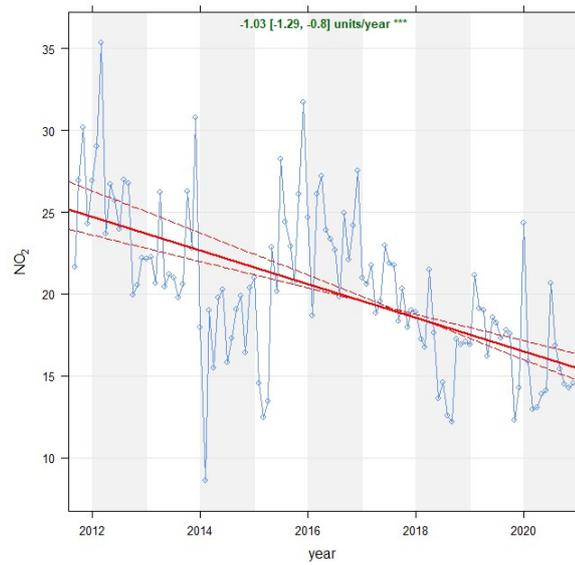
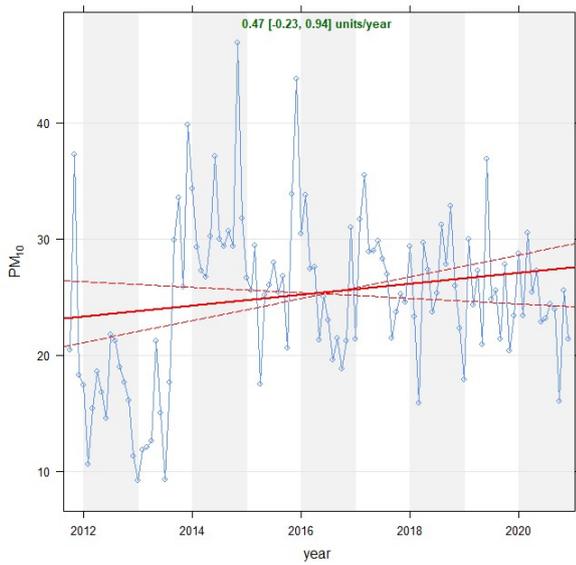




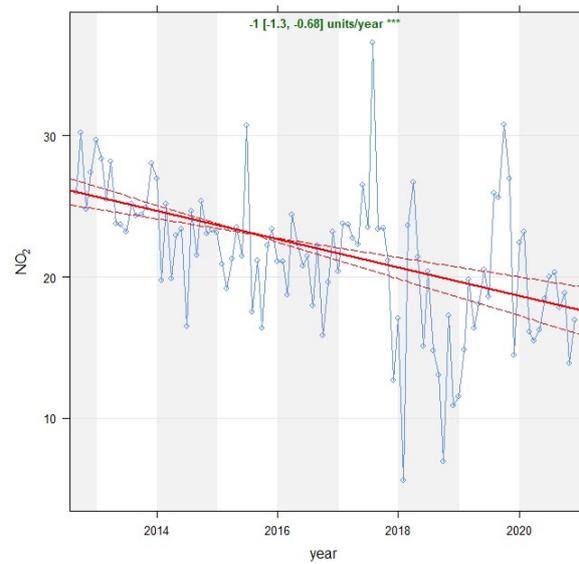
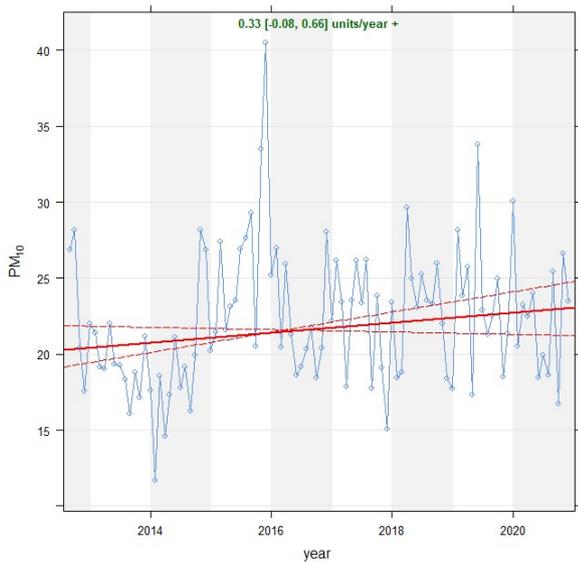
| BARI - KENNEDY | | Via Robert Kennedy | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 656105 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4551478 | Tipo zona | SUBURBANA |



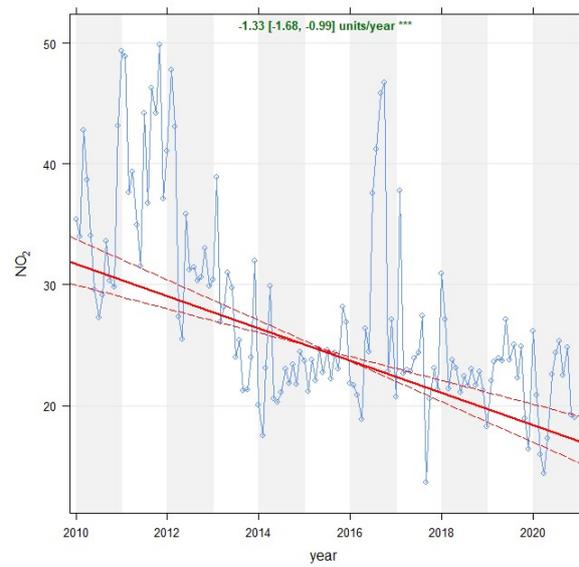
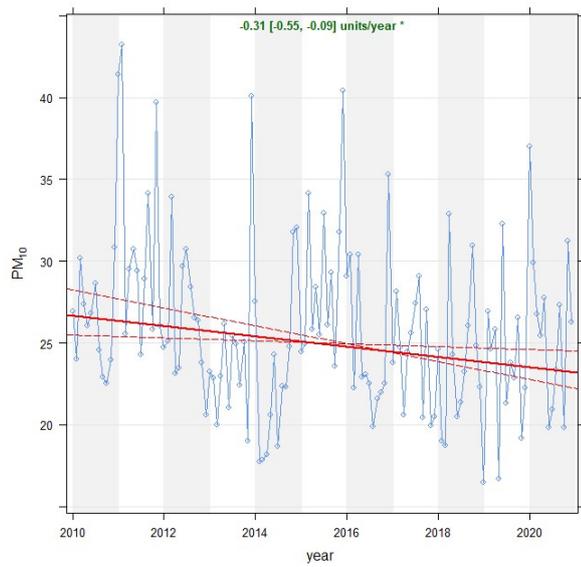
| BARI - CARBONARA | | Via Ludovico Loguercio Angolo Via Francesco Pepe | |
|-------------------------------|--------------|--|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 654377 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4598816 | Tipo zona | SUBURBANA |



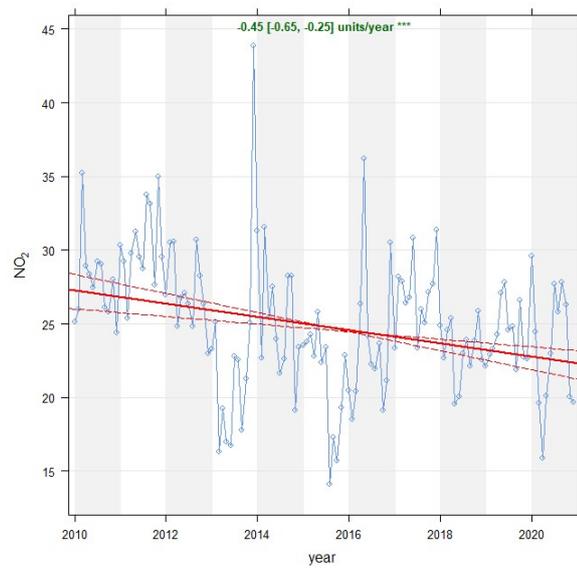
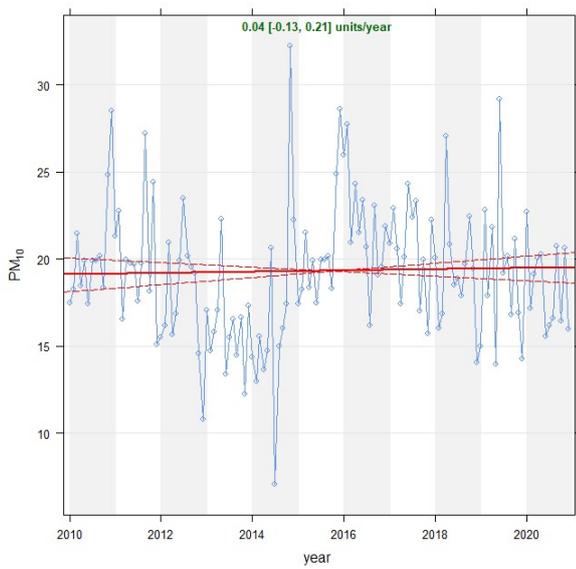
| BARI - CUS | | Lungomare Starita - c/o CUS BARI | |
|-------------------------------|--------------|----------------------------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 654877 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4555353 | Tipo zona | SUBURBANA |



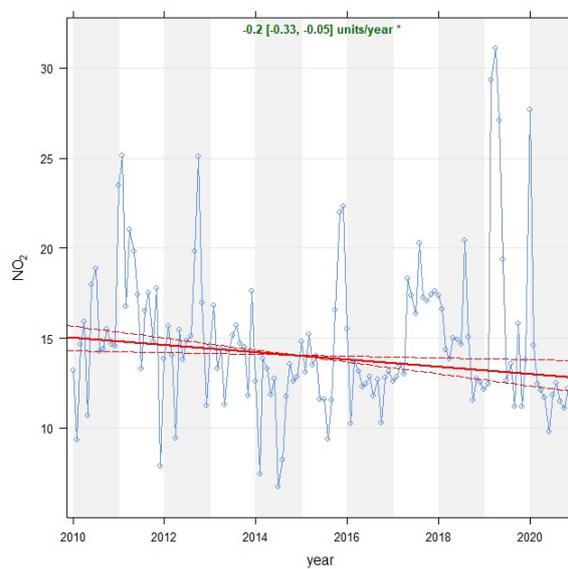
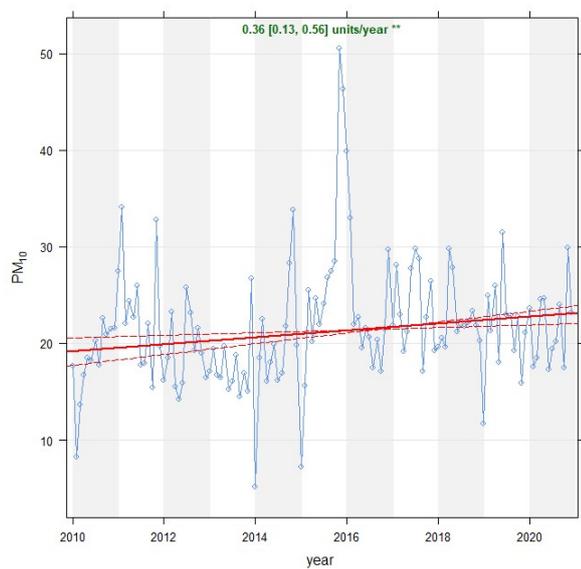
| MOLFETTA-VERDI | | Piazza Verdi | |
|-------------------------------|--------------|---------------|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 634595 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4562323 | Tipo zona | URBANA |



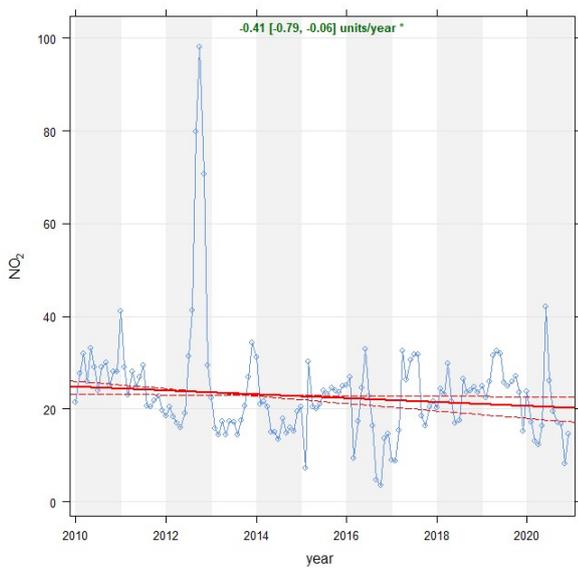
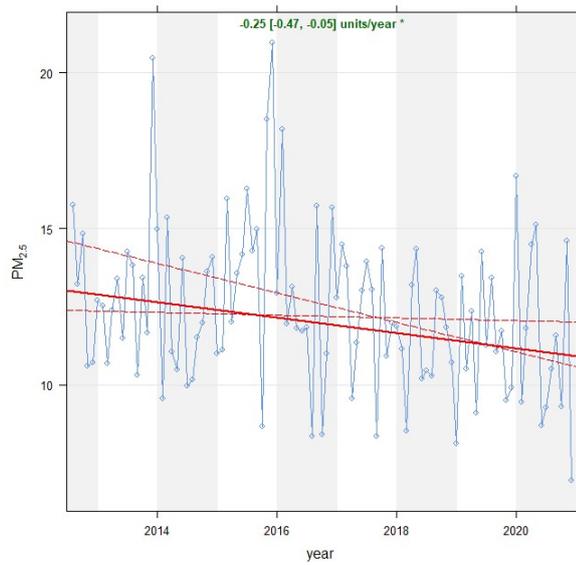
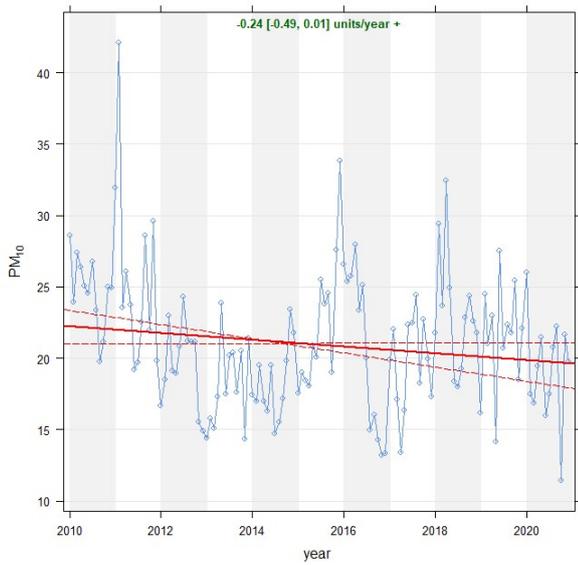
| ALTAMURA - VIA GOLGOTA | | Via Golgota | |
|-------------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 631558 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4520820 | Tipo zona | SUBURBANA |



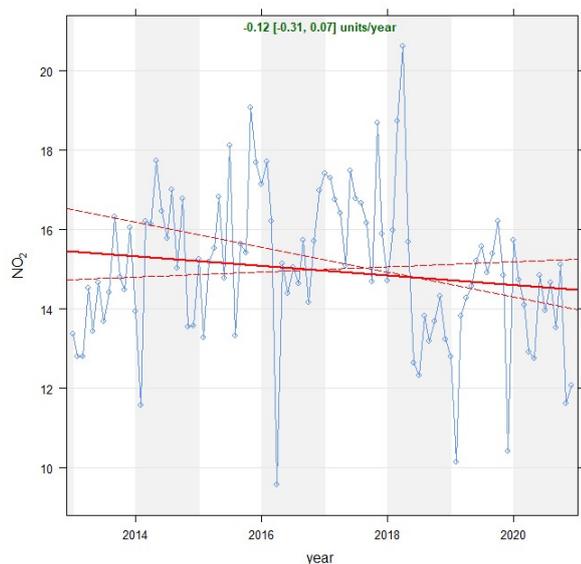
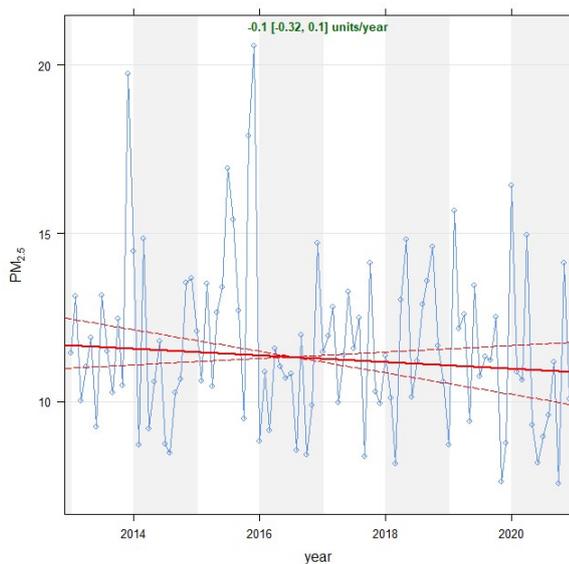
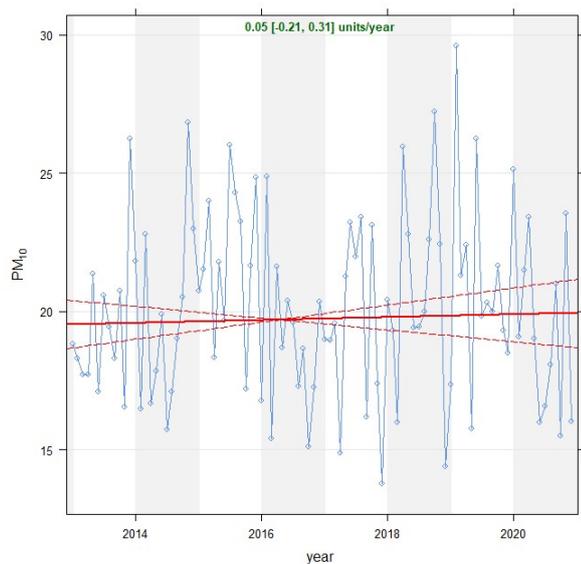
| CASAMASSIMA - LAPENNA | | Via La Penna | |
|-------------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 661589 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4535223 | Tipo zona | SUBURBANA |



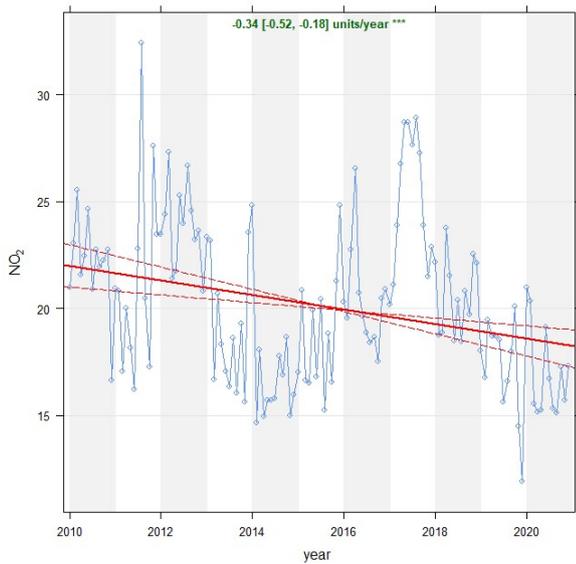
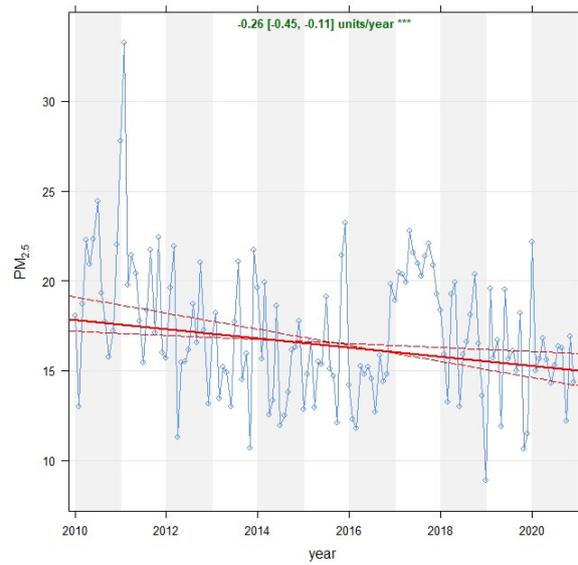
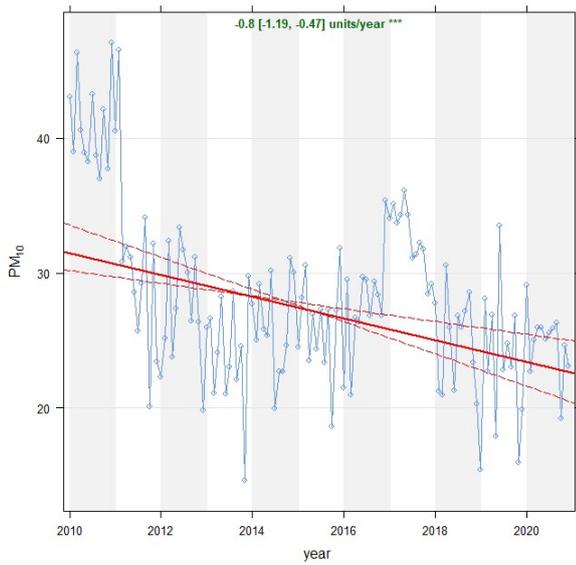
| MONOPOLI - Aldo Moro | | Via Aldo Moro | |
|-------------------------------|----------------------------|---------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 692701 NORD 4535752 | Tipo stazione | FONDO |
| | | Tipo zona | SUBURBANA |



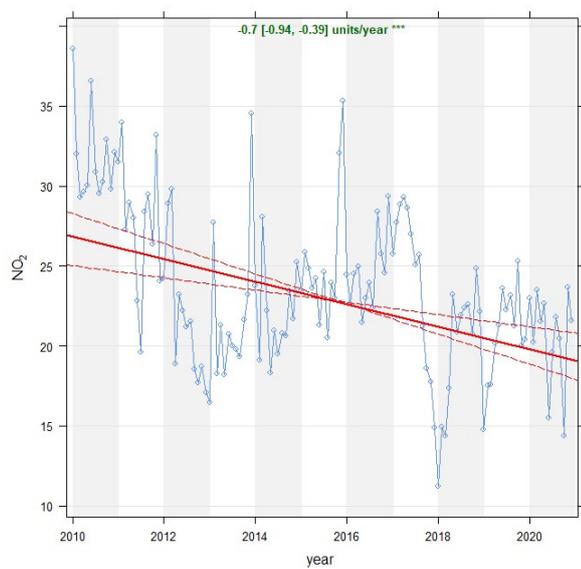
| MONOPOLI - ITALGREEN | | Liceo artistico "Luigi Russo" | |
|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 692701 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4535752 | Tipo zona | SUBURBANA |



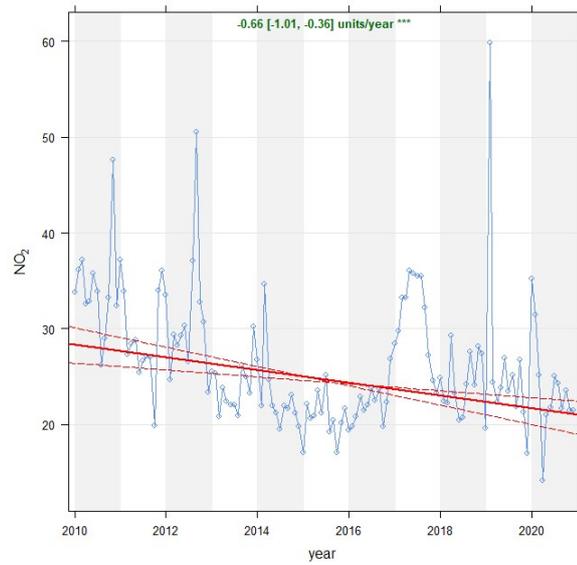
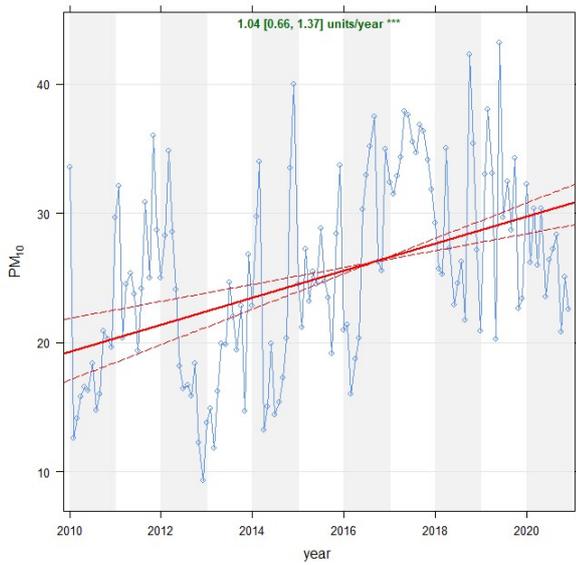
| MODUGNO - EN02 | | EN02 | |
|-------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 648305 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4555516 | Tipo zona | SUBURBANA |



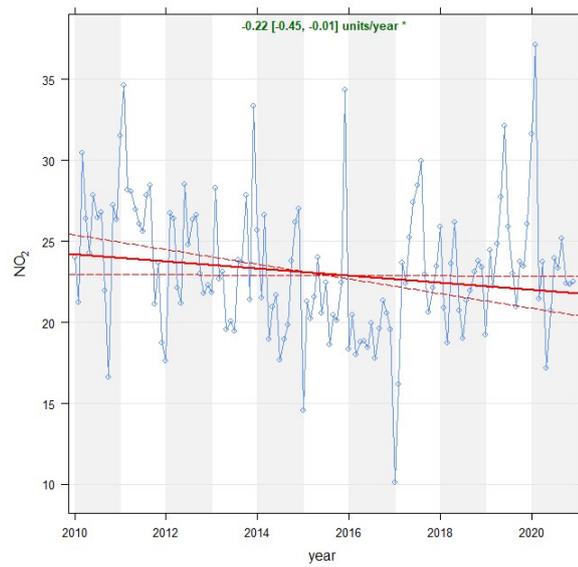
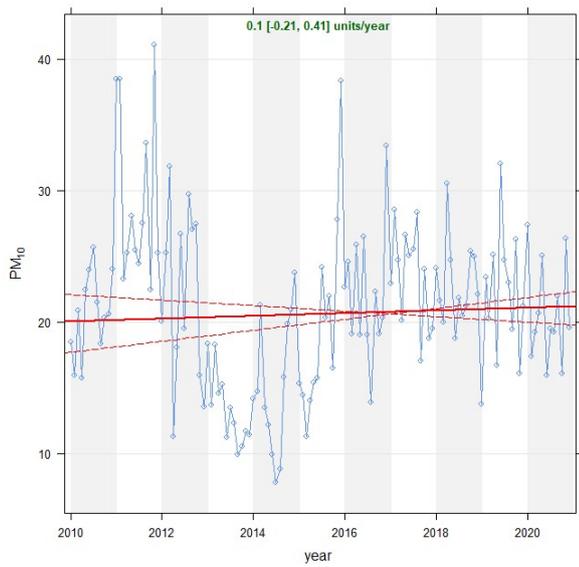
| MODUGNO - EN03 | | EN03 | |
|-------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 649647 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4549969 | Tipo zona | SUBURBANA |



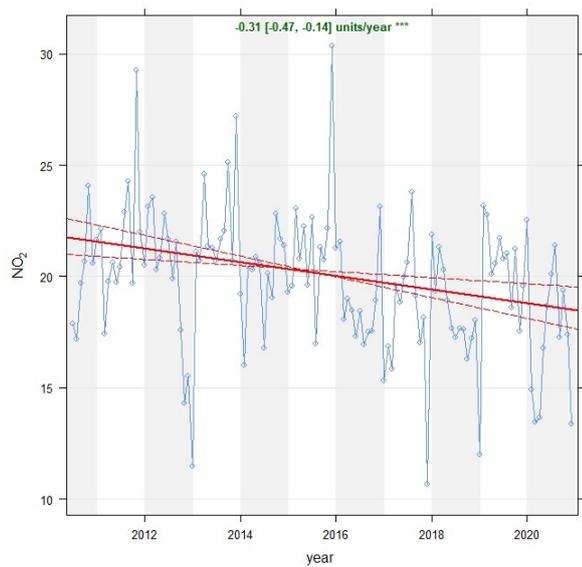
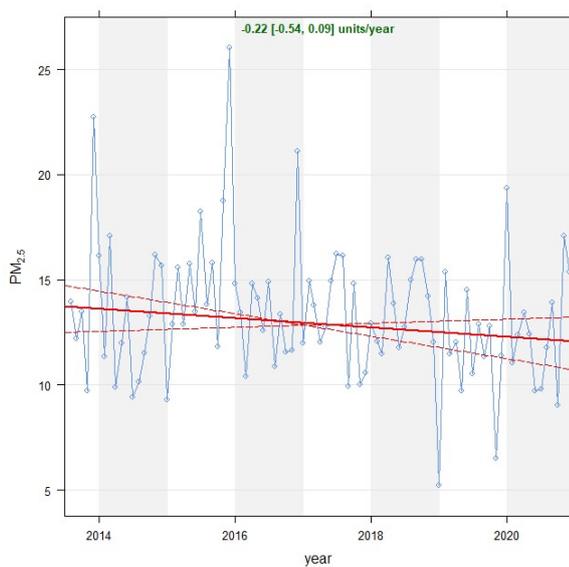
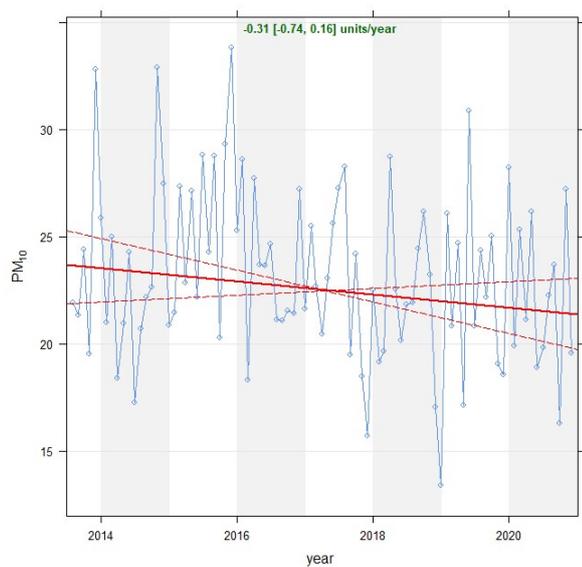
| MODUGNO - EN04 | | EN04 | |
|-------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 - UTM33) | EST 650120 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4553064 | Tipo zona | SUBURBANA |



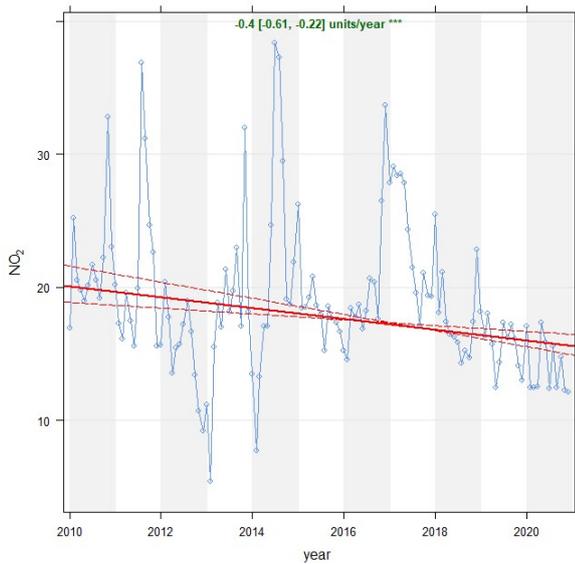
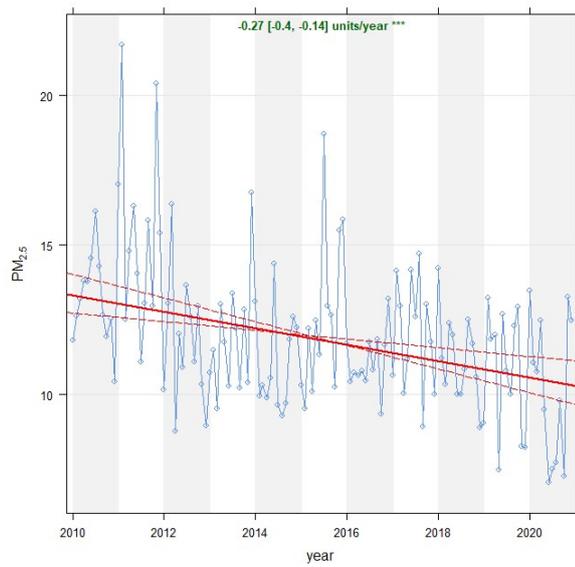
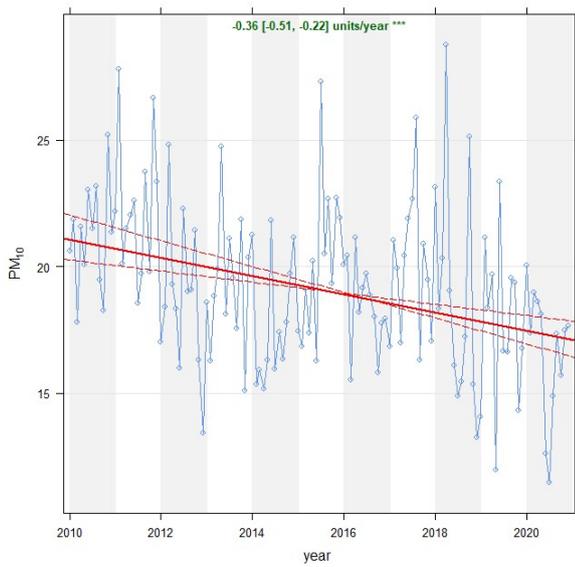
| ANDRIA - VACCINA | | Via Vaccina | |
|-------------------------------|--------------|---------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 609209 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4565364 | Tipo zona | SUBURBANA |



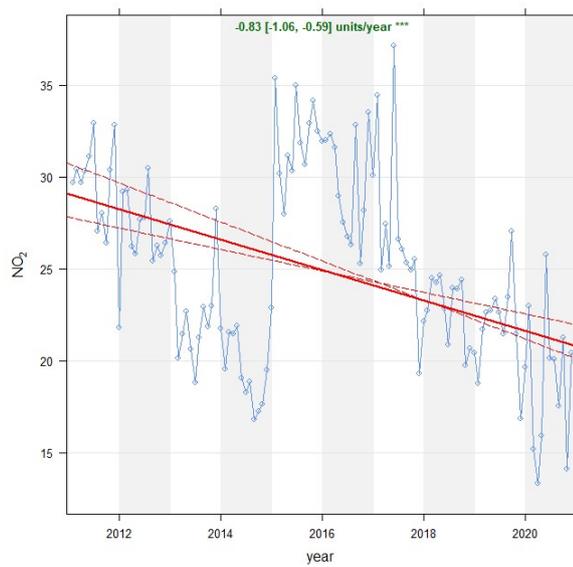
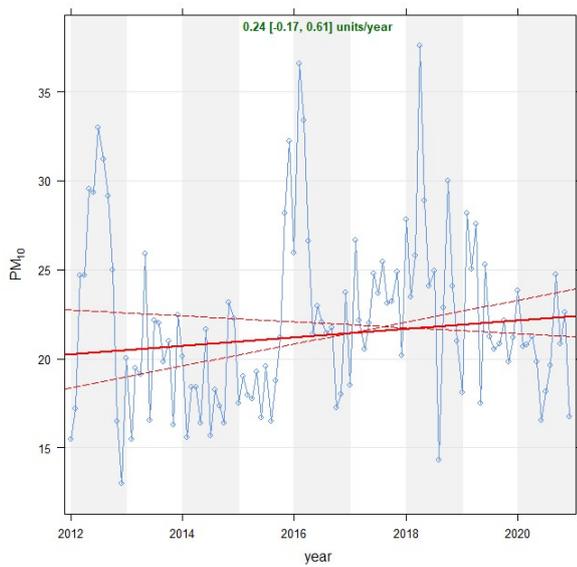
| BARLETTA - Casardi | | Via Casardi | |
|-------------------------------|--------------|---------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 607646 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4574709 | Tipo zona | URBANA |



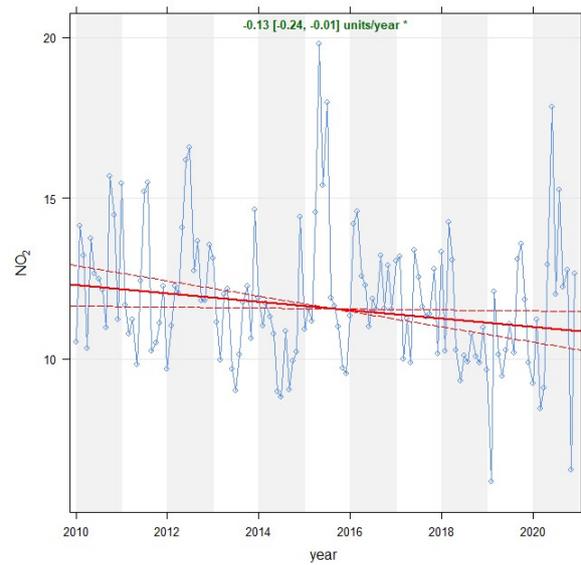
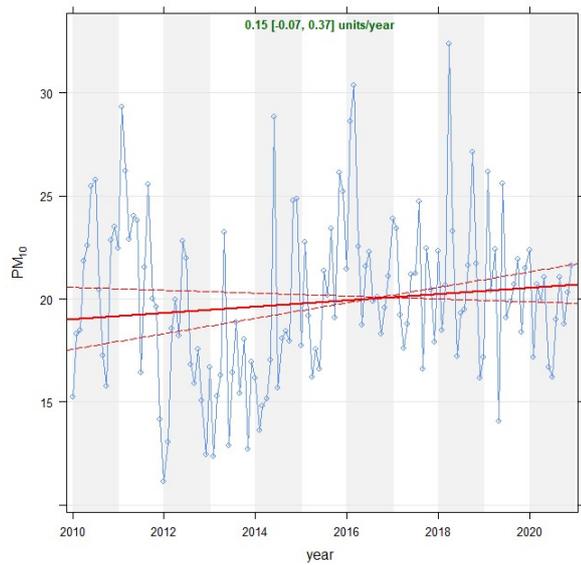
| BRINDISI – TERMINAL PASSEGGERI | | Terminal Passeggeri | |
|--------------------------------|--------------|---------------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 750422 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4503838 | Tipo zona | SUBURBANA |



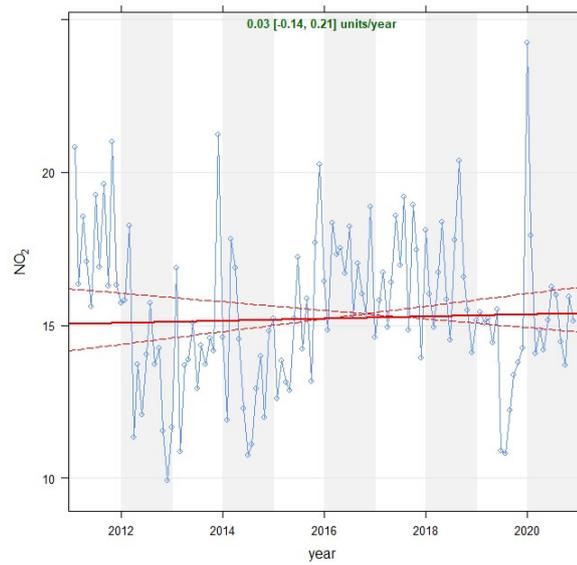
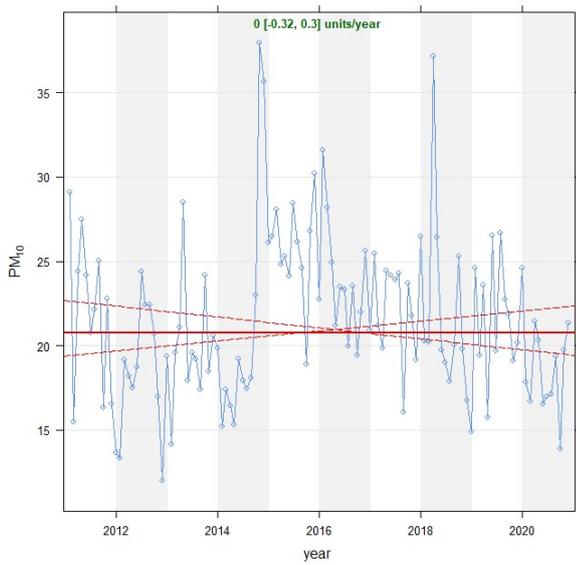
| BRINDISI - CAPPUCCINI | | Via Cappuccini | |
|-------------------------------|--------------|----------------|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 747098 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4501881 | Tipo zona | URBANA |



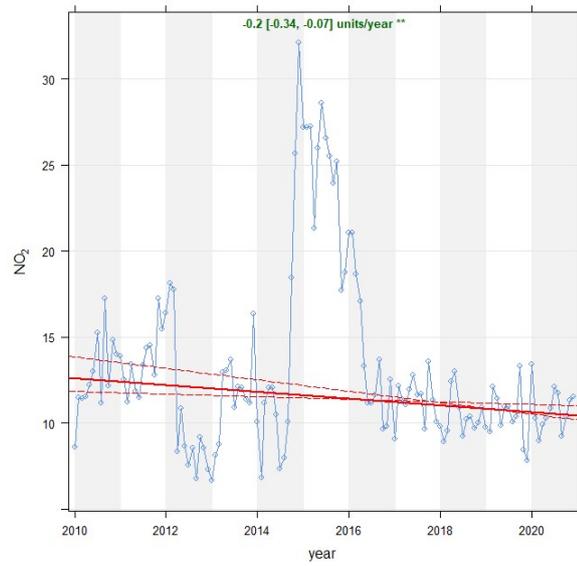
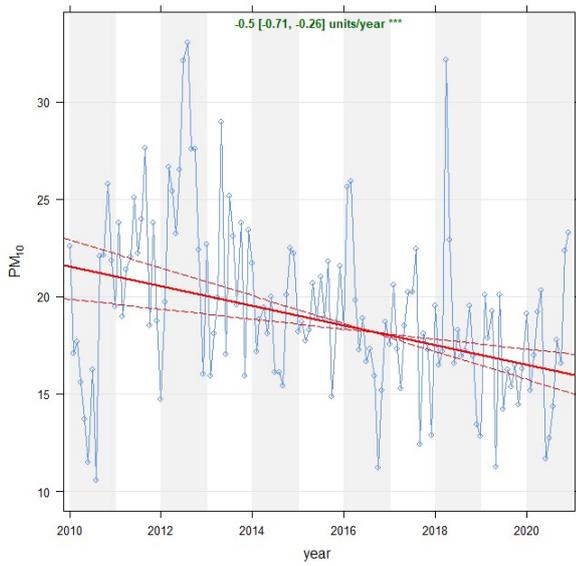
| BRINDISI - CASALE | | Via San Giusto | |
|-------------------------------|--------------|----------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 748879 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4504259 | Tipo zona | URBANA |



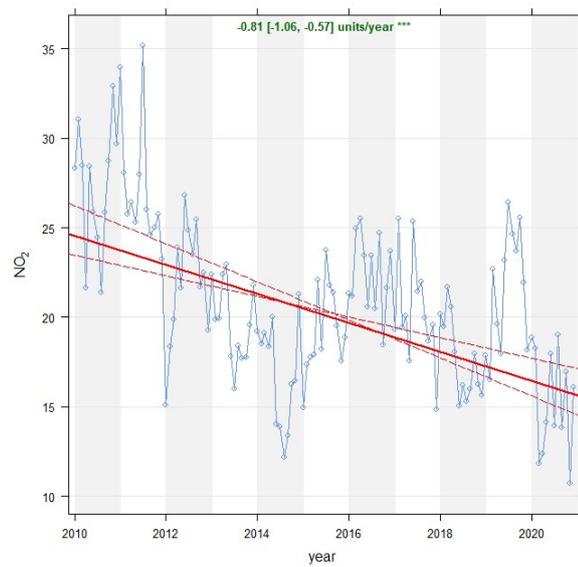
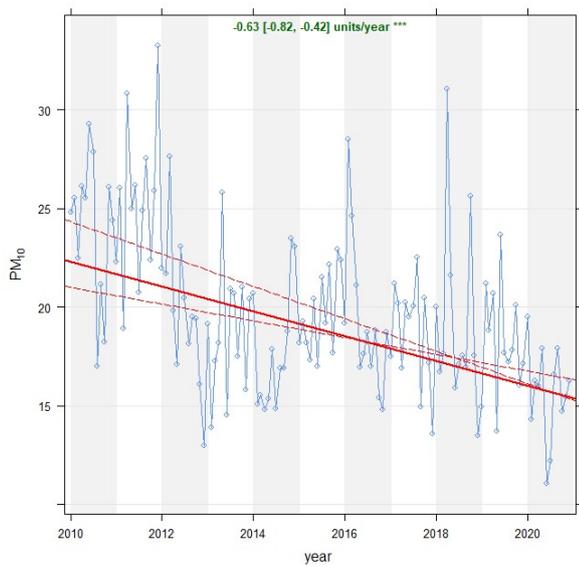
| BRINDISI - PERRINO | | Via Crati | |
|-------------------------------|----------------------------|---------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 749892 NORD 4502036 | Tipo stazione | FONDO |
| | | Tipo zona | SUBURBANA |



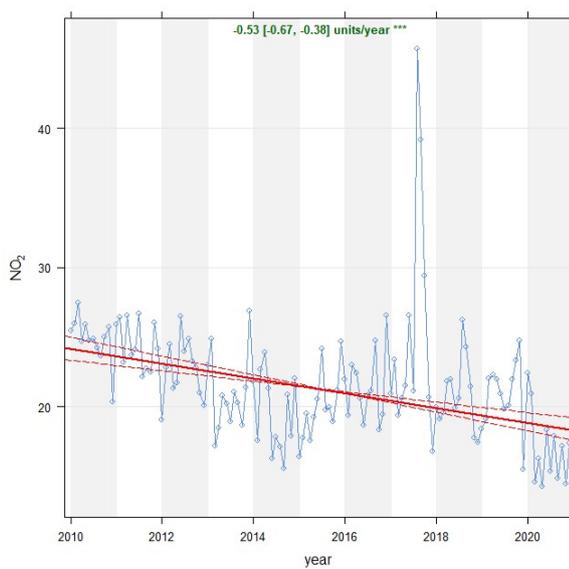
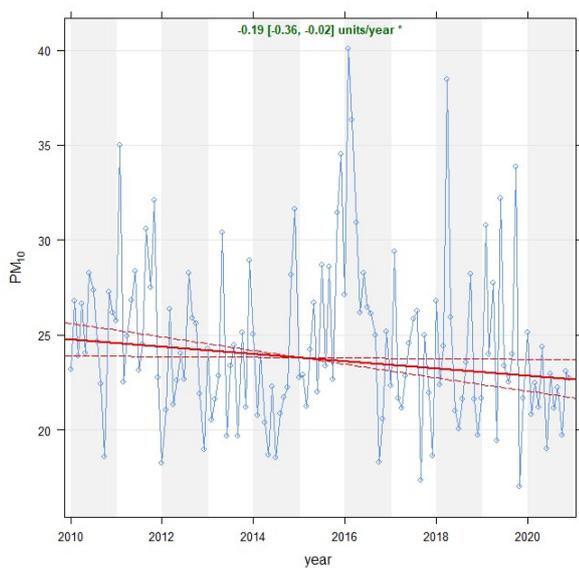
| BRINDISI - SISRI | | Via Curie | |
|-------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 751700 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4501449 | Tipo zona | SUBURBANA |



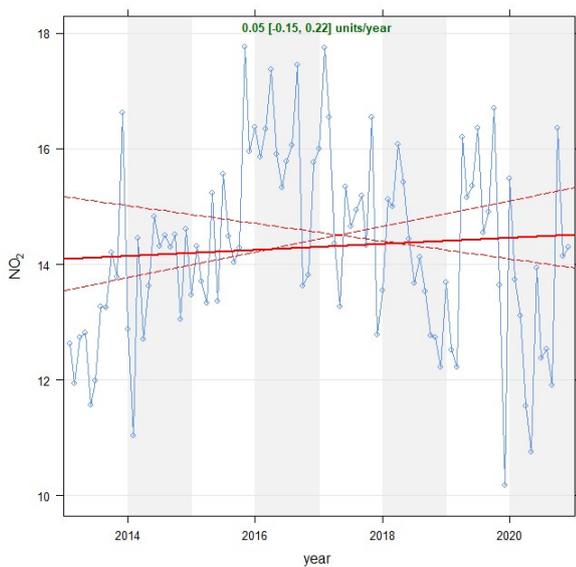
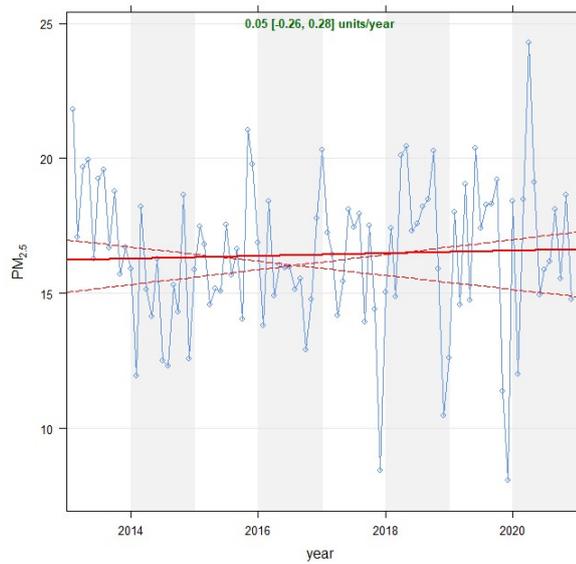
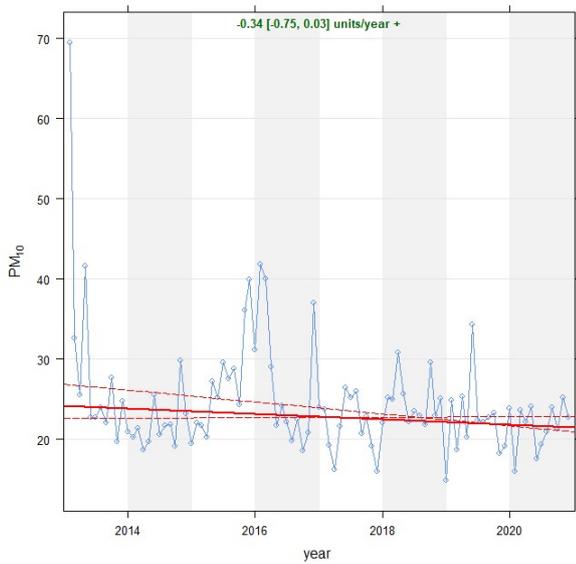
| BRINDISI – VIA DEI MILLE | | Via dei Mille c/o Scuola Media "Salvemini-Virgilio" | |
|-------------------------------|--------------|---|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 748464 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4502808 | Tipo zona | URBANA |



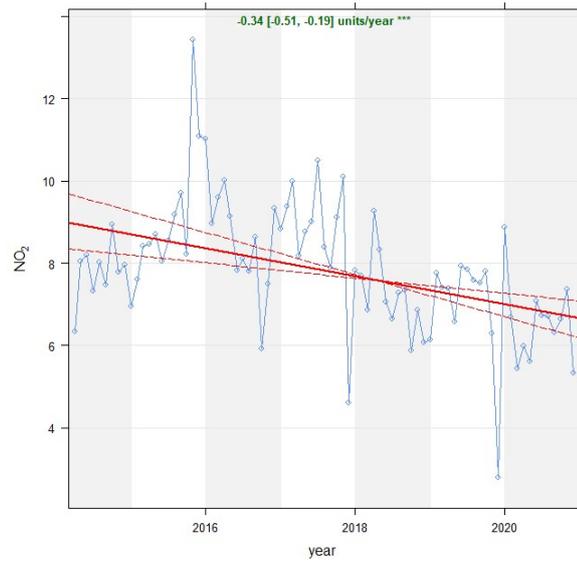
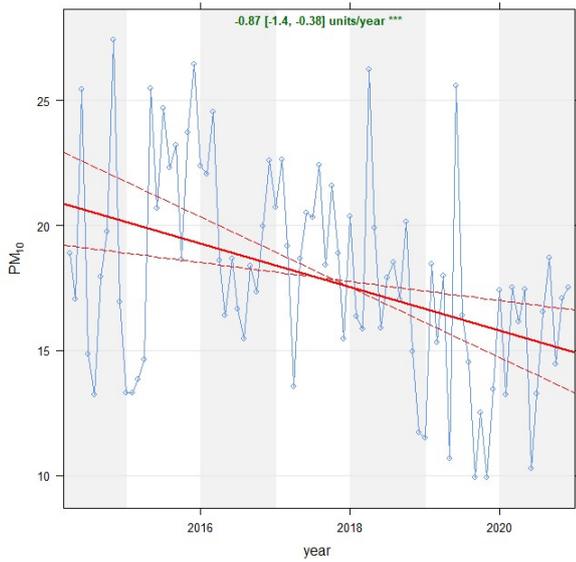
| BRINDISI - VIA TARANTO | | Via Taranto | |
|-------------------------------|--------------|---------------|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 749277 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4503418 | Tipo zona | URBANA |



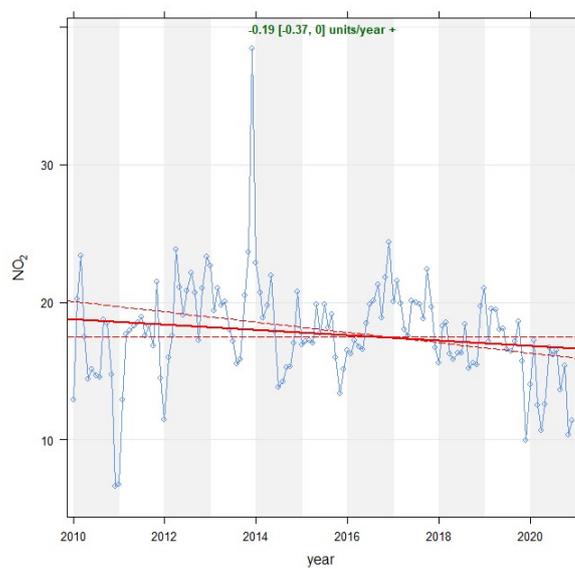
| CEGLIE MESSAPICA – VIA MARTINA | | Via Martina Franca c/o Scuola "Papa Giovanni XXIII" | |
|--------------------------------|--------------|---|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 712432 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4502847 | Tipo zona | SUBURBANA |



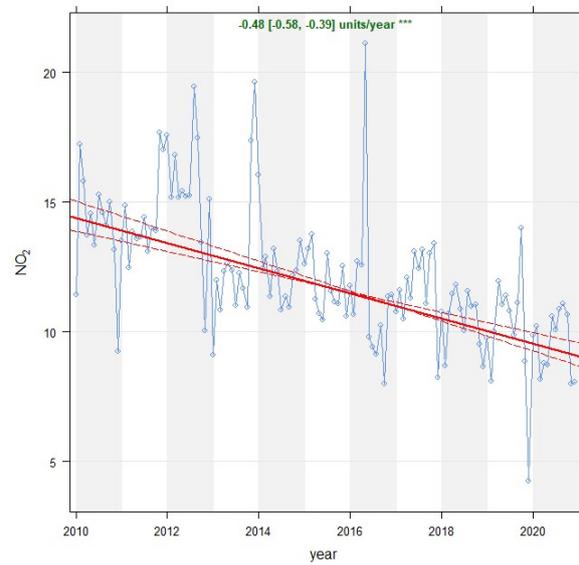
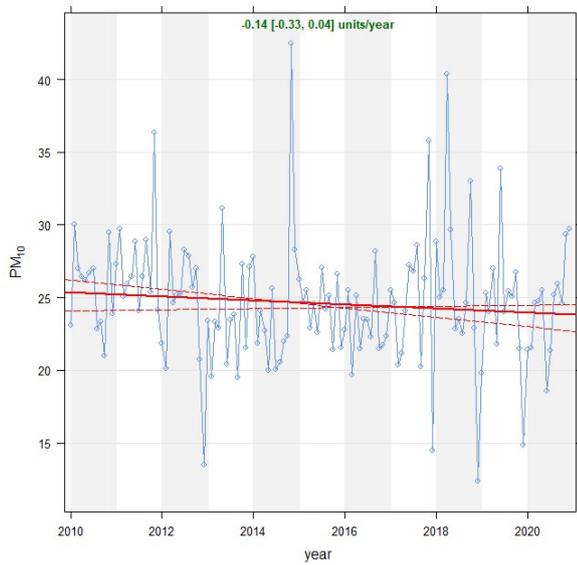
| CISTERNINO – VIA CROCE | | Via Benedetto Croce | |
|-------------------------------|--------------|---------------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 703972 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4513011 | Tipo zona | RURALE |



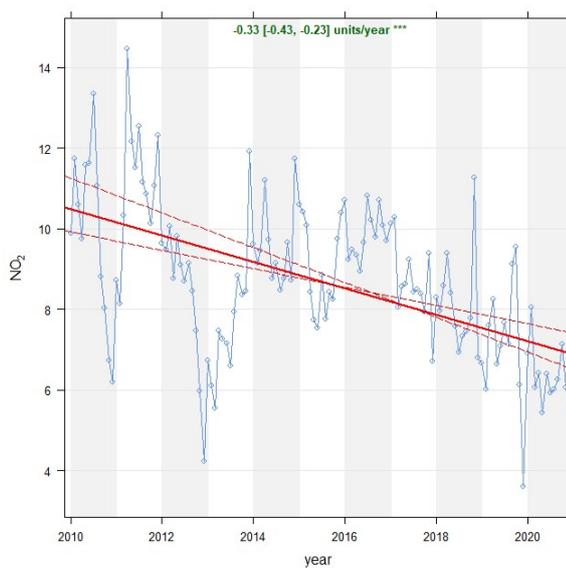
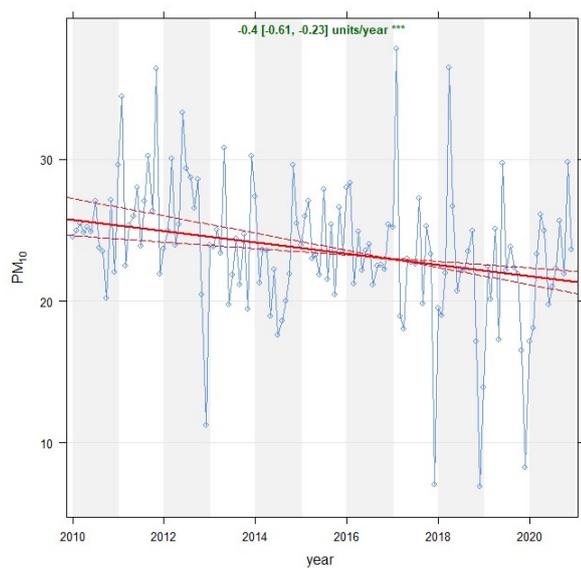
| FRANCAVILLA FONTANA – VIA FILZI | | Via Fabio Filzi c/o Scuola "Ribezzo" | |
|---------------------------------|--------------|--------------------------------------|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 748464 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4502808 | Tipo zona | URBANA |



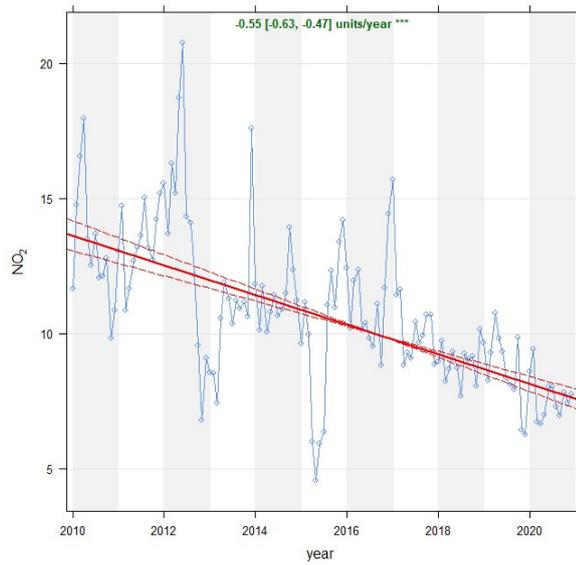
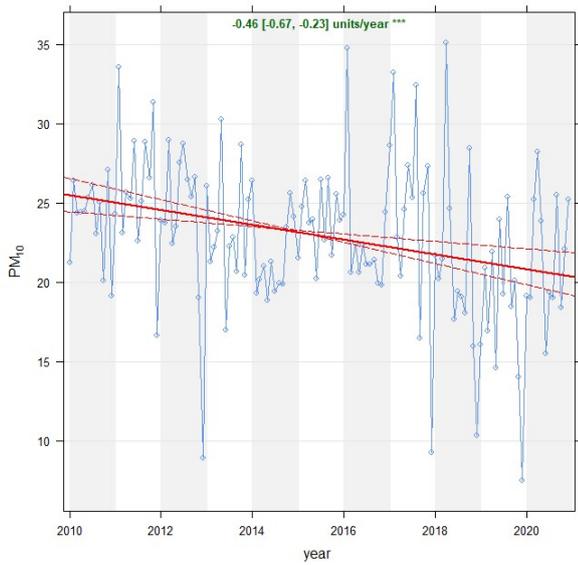
| MESAGNE - VIA UDINE | | Via Udine c/o I.T.C. "Epifanio Ferdinando" | |
|-------------------------------|--------------|--|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 737714 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4494370 | Tipo zona | URBANA |



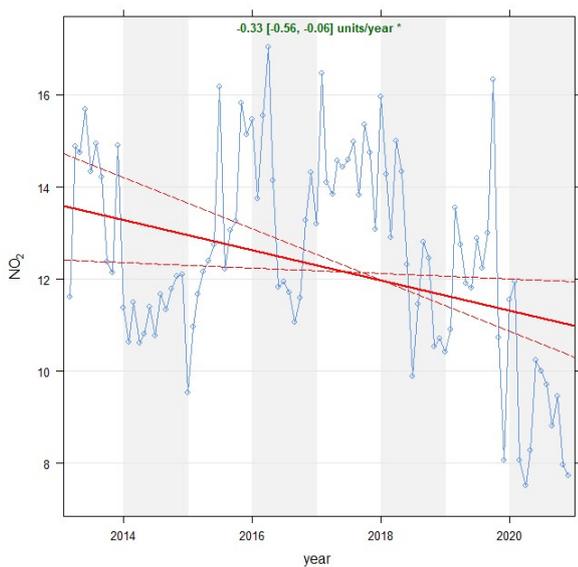
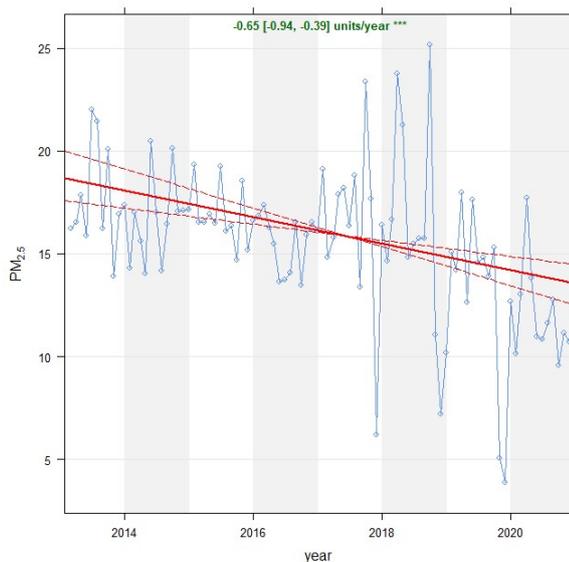
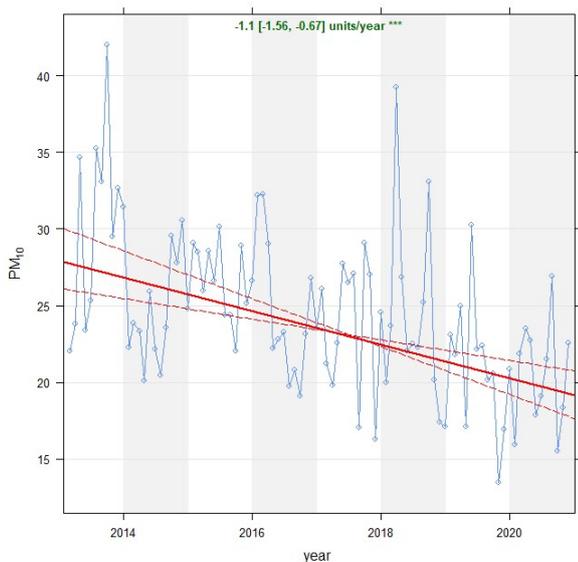
| SAN PANCRAZIO SALENTINO – VIA DELEDDA | | Via Deledda c/o Scuola "Deledda" | |
|---------------------------------------|--------------|----------------------------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 737714 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4494370 | Tipo zona | URBANA |



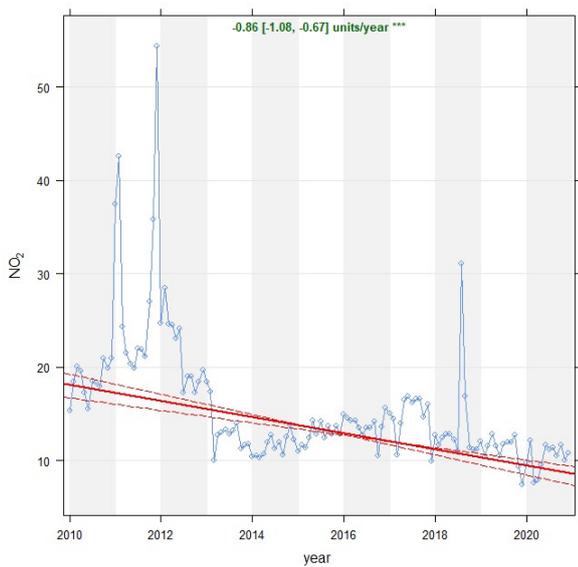
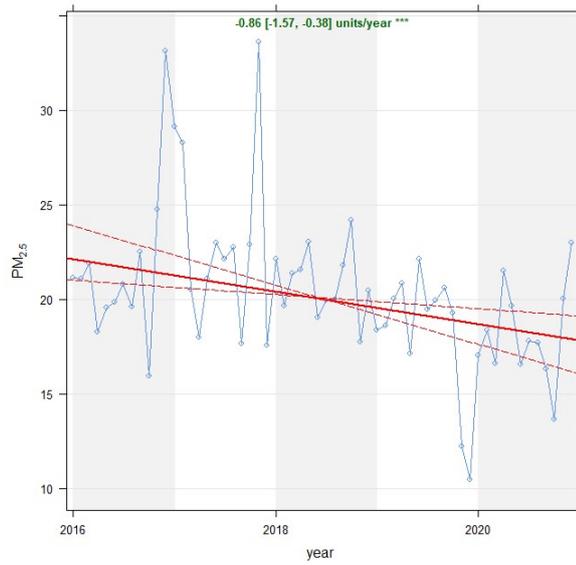
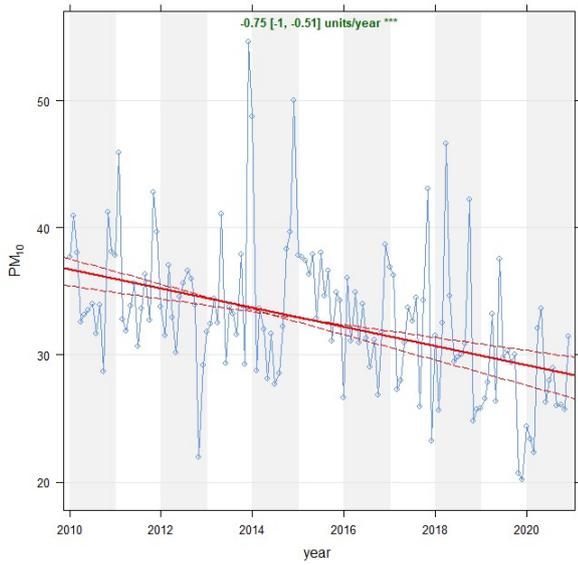
| SAN PIETRO VERNOTICO - VIA DEL CAMPO | | Via Del Campo c/o Stadio | |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 754781 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4486042 | Tipo zona | SUBURBANA |



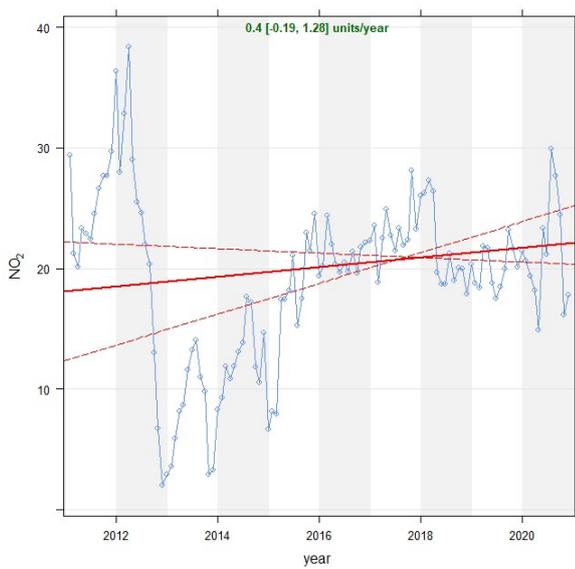
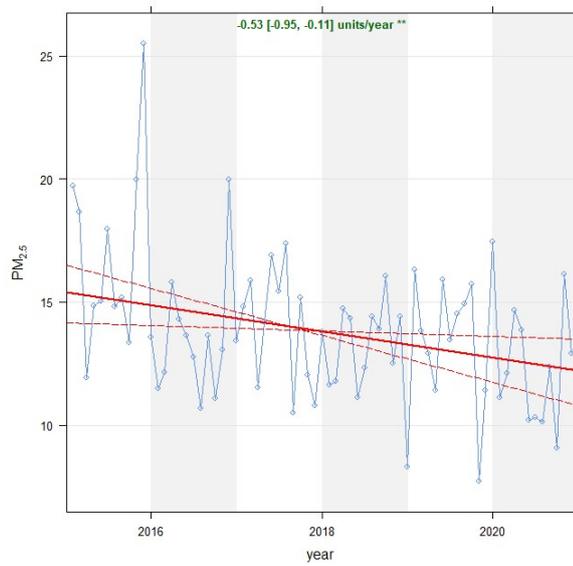
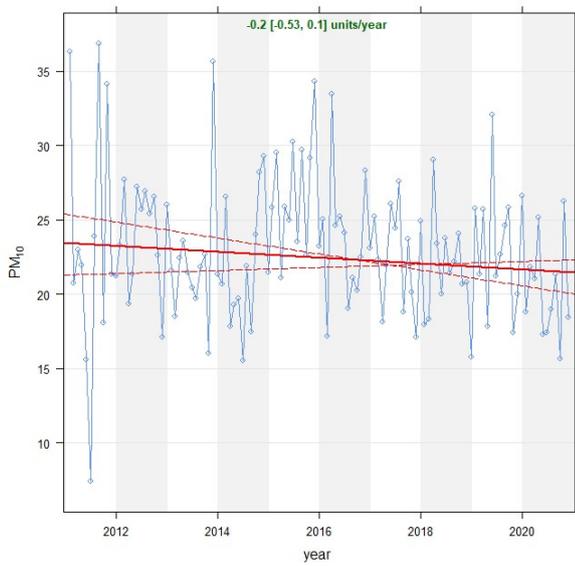
| TORCHIAROLO - FANIN | | Via Fanin | |
|-------------------------------|--------------|---------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 758263 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4486545 | Tipo zona | SUBURBANA |



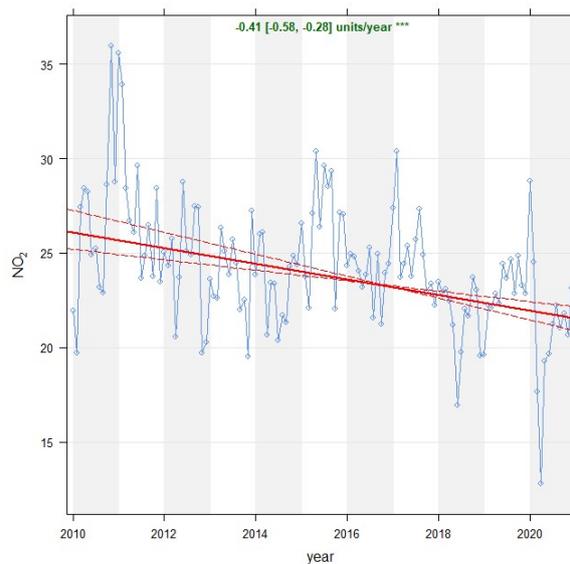
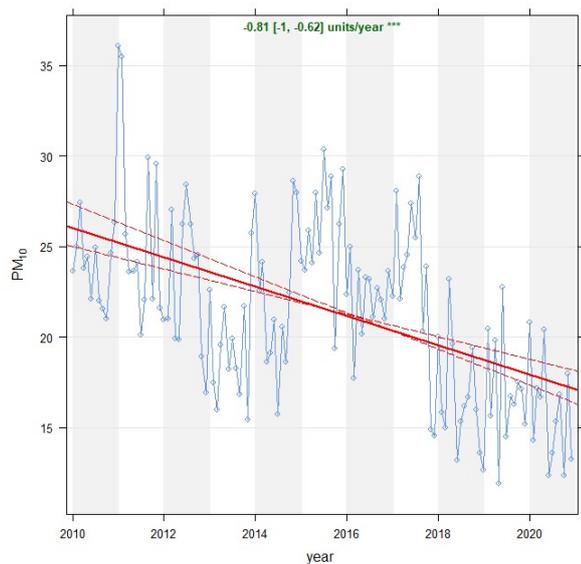
| TORCHIAROLO – DON MINZONI | | Piazza Don Minzoni | |
|-------------------------------|--------------|--------------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 758842 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4486404 | Tipo zona | SUBURBANA |



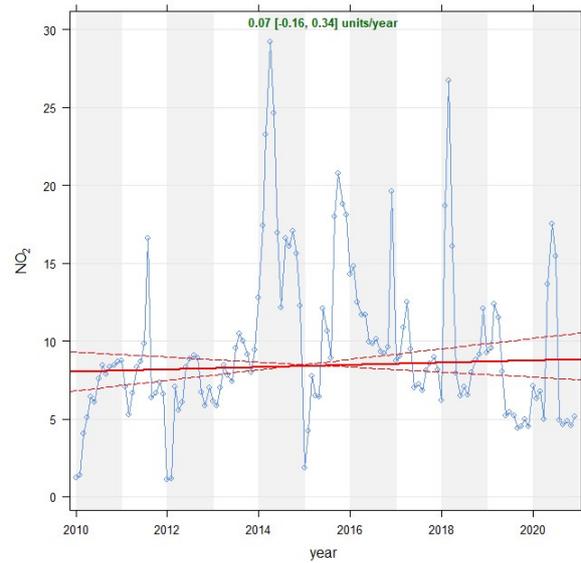
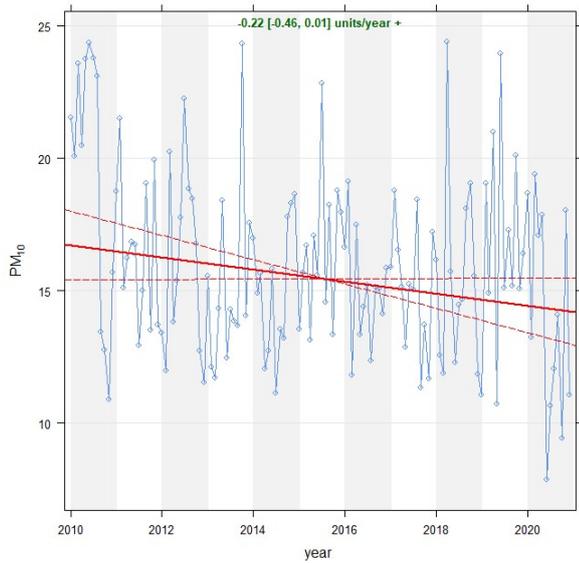
| FOGGIA - ROSATI | | Via Rosati - DAP Arpa Puglia | |
|-------------------------------|--------------|------------------------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 545819 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4589475 | Tipo zona | URBANA |



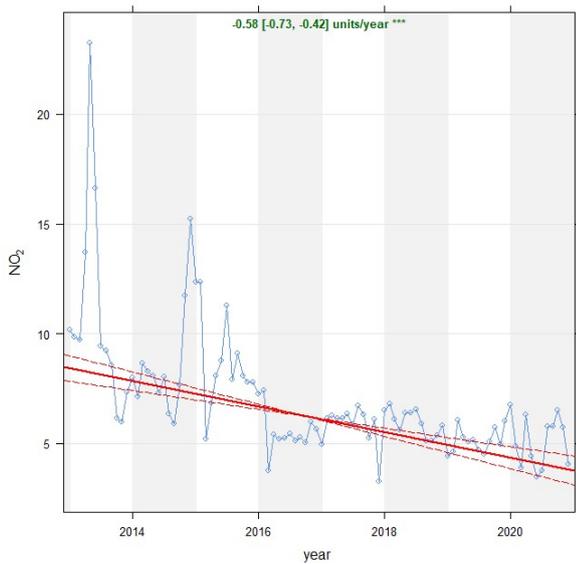
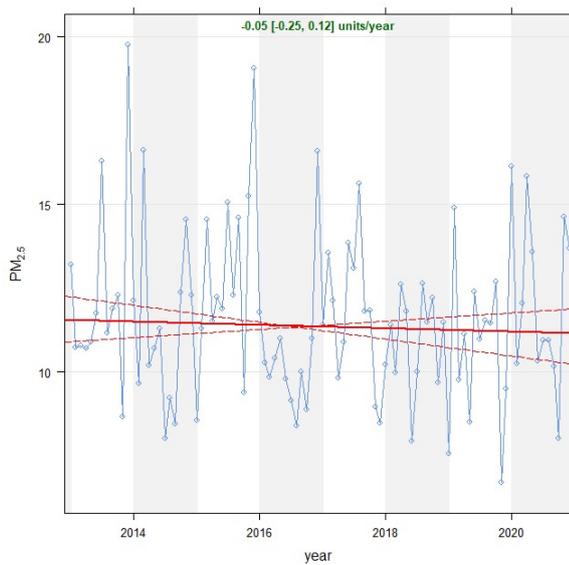
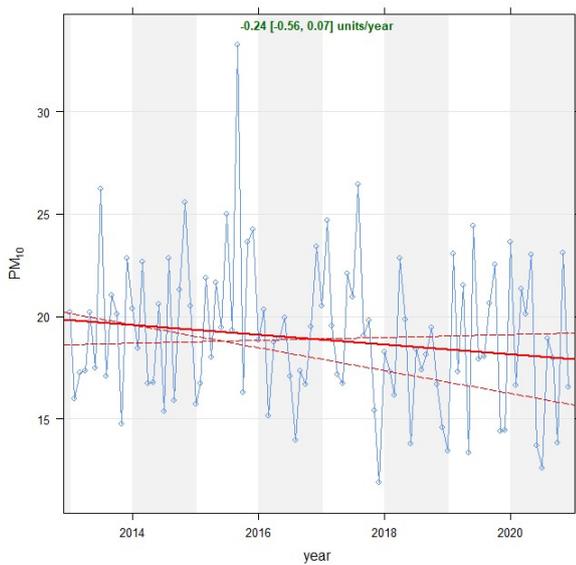
| MANFREDONIA – VIA DEI MANDORLI | | Via dei Mandorli | |
|--------------------------------|--------------|------------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 575770 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4609022 | Tipo zona | SUBURBANA |



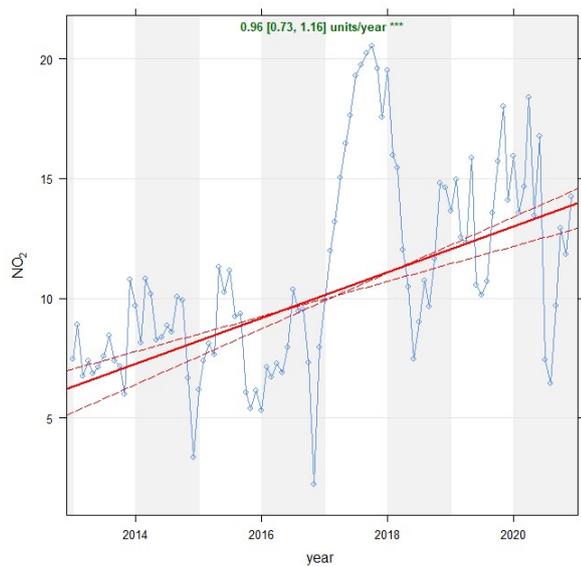
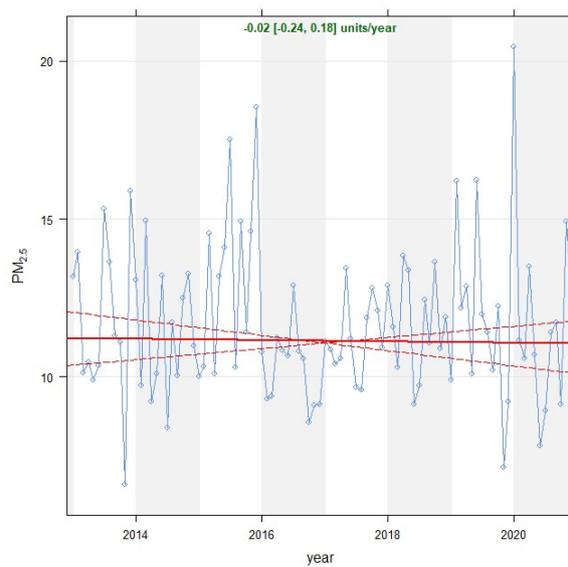
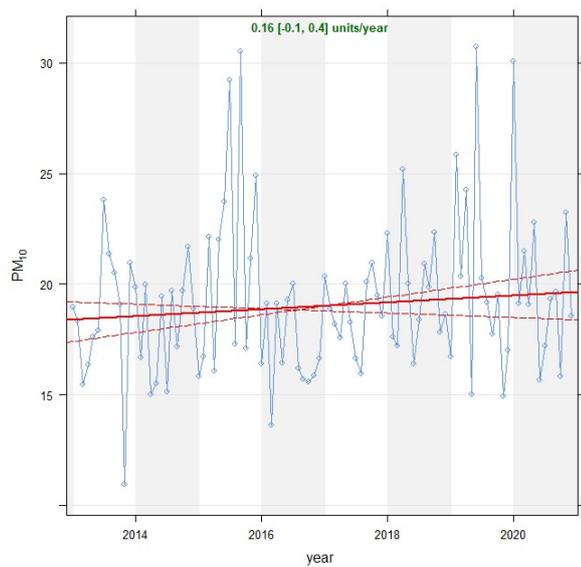
| MONTE SANT'ANGELO - CIUFFREDA | | Suolo Ciuffreda | |
|-------------------------------|--------------|-----------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 578692 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4613137 | Tipo zona | RURALE |



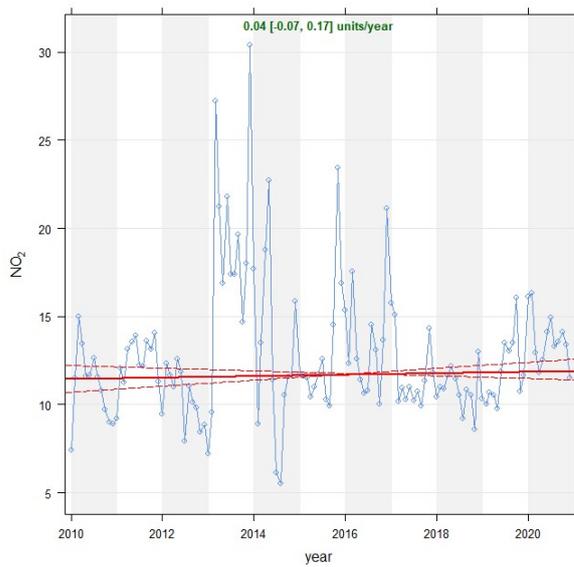
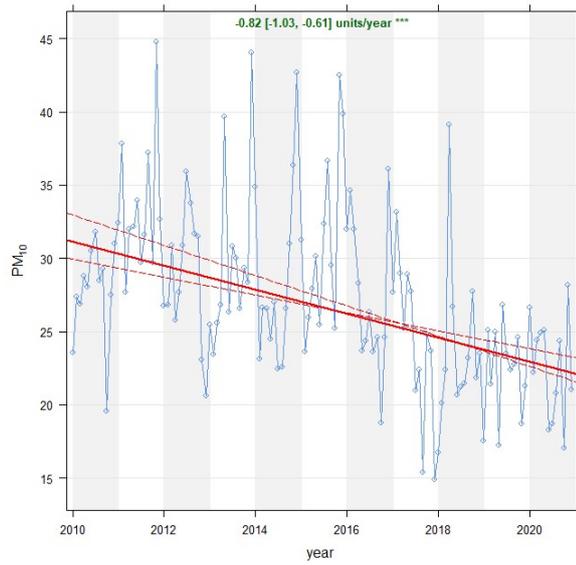
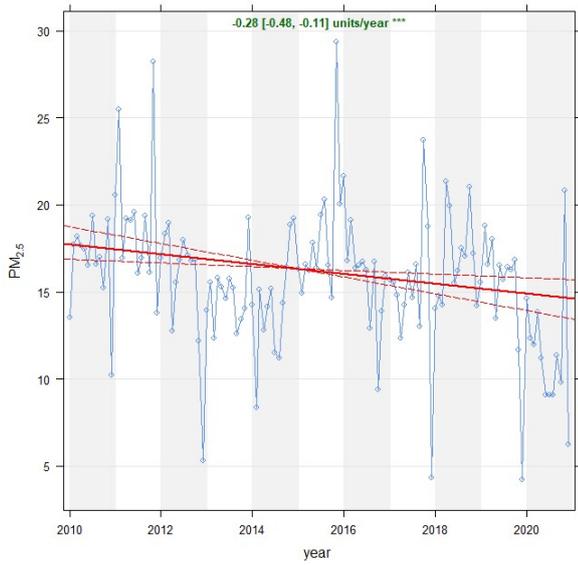
| SAN SEVERO – AZIENZA RUSSO | | Azienda Russo | |
|-------------------------------|--------------|---------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 537644 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4599559 | Tipo zona | RURALE |



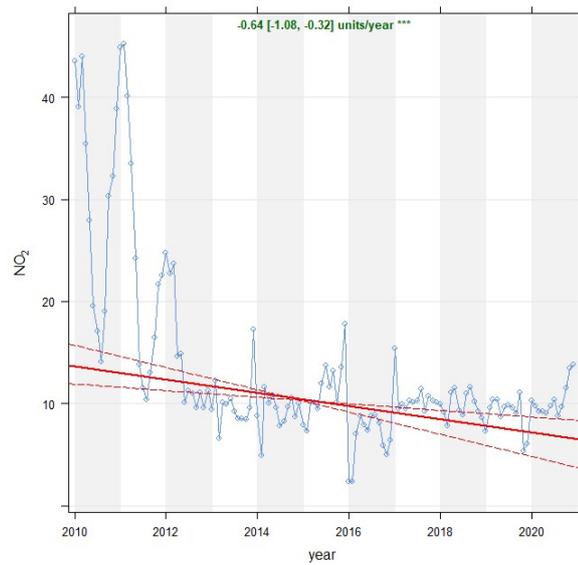
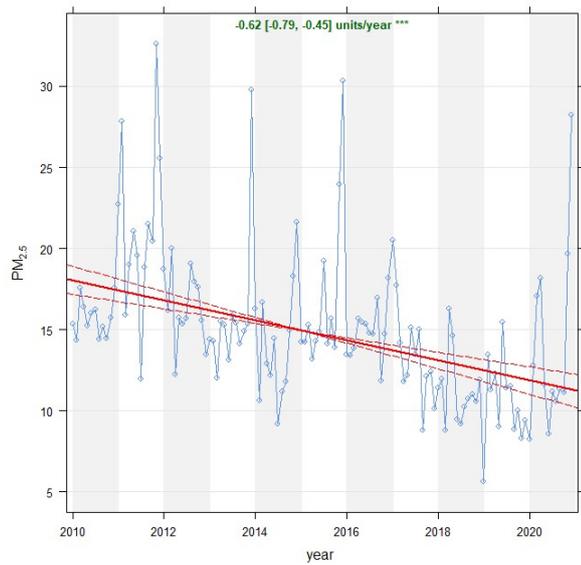
| SAN SEVERO – Municipio | | Via Gentile | |
|-------------------------------|--------------|---------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 532294 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4609076 | Tipo zona | RURALE |



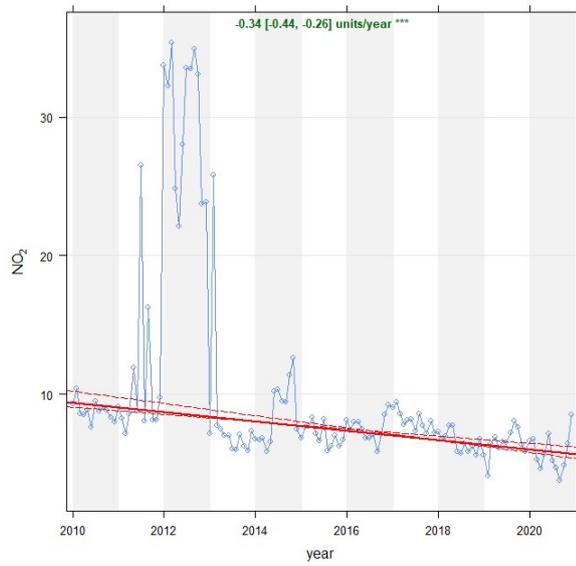
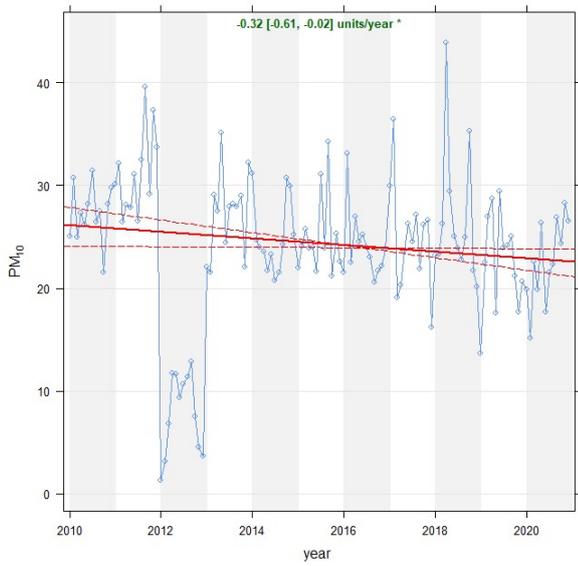
| CAMPI SALENTINA - ITC "COSTA" | | Via Napoli c/o ITC "Costa" | |
|-------------------------------|--------------|----------------------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 756857 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4476277 | Tipo zona | SUBURBANA |



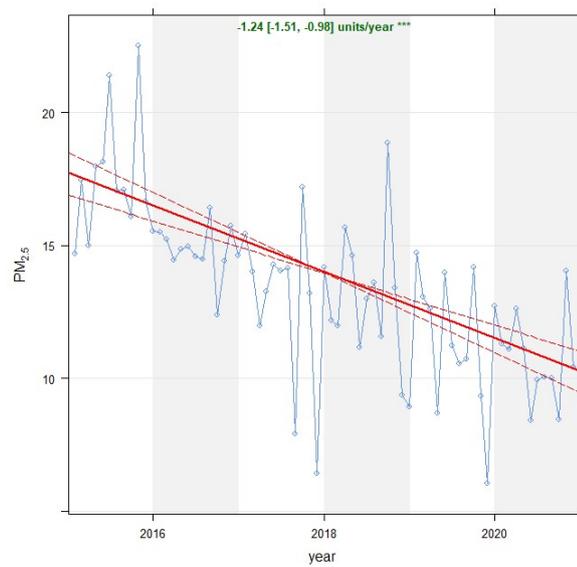
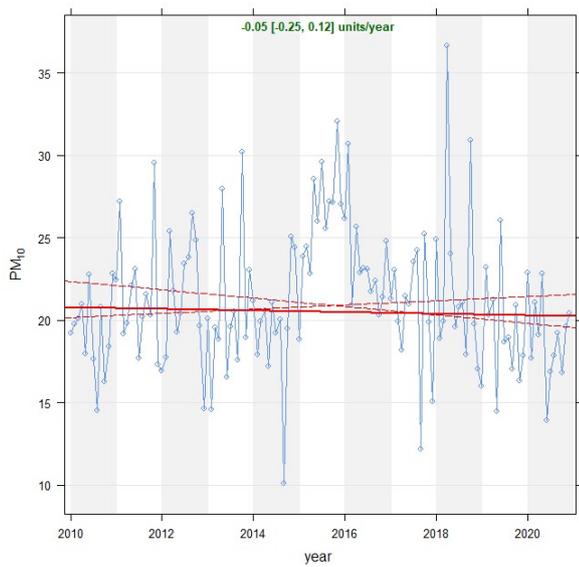
| GALATINA - ITC "LA PORTA" | | Viale degli Studenti c/o ITC "La Porta" | |
|-------------------------------|--------------|---|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 770356 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4451121 | Tipo zona | SUBURBANA |

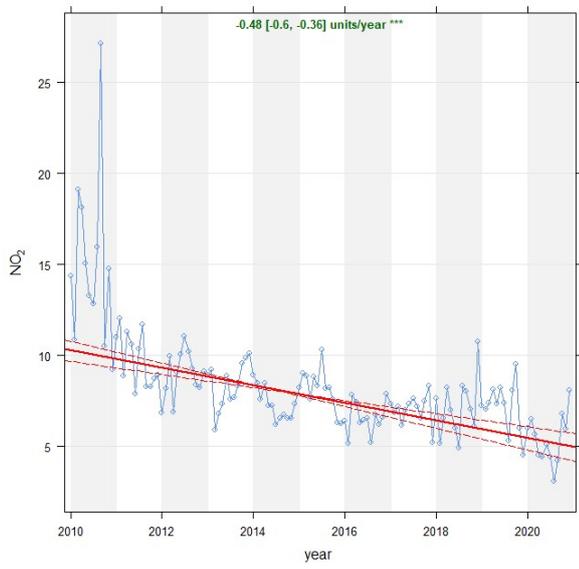


| GUAGNANO - VILLA BALDASSARRI | | Via San Lorenzo | |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 751513 NORD 4478431 | Tipo stazione | FONDO |
| | | Tipo zona | SUBURBANA |

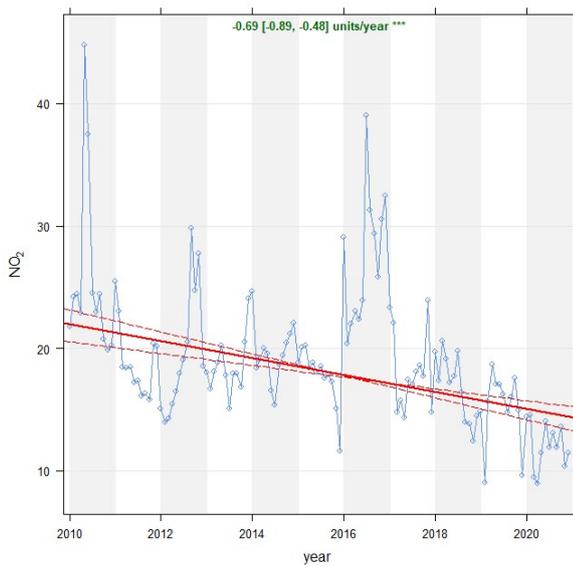
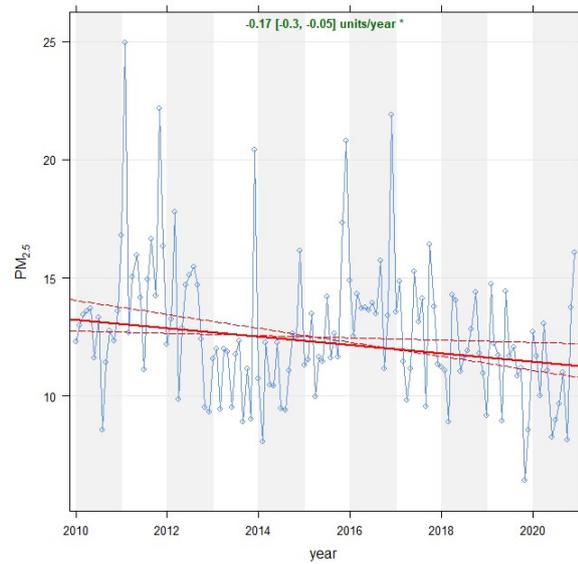
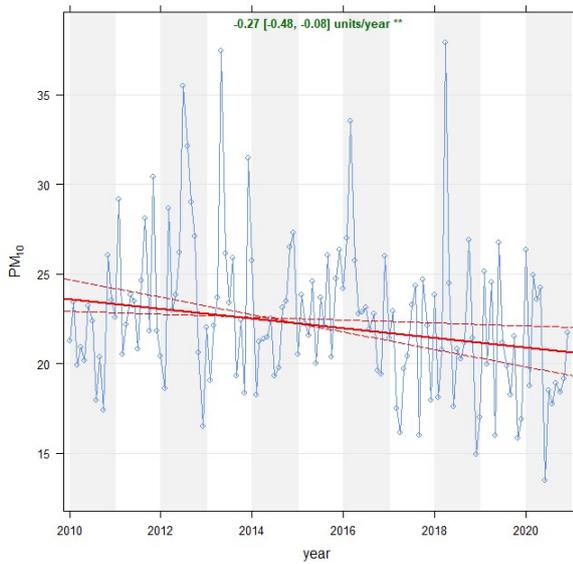


| LECCE- S.M. CERRATE | | Abbazia Santa Maria di Cerrate | |
|-------------------------------|--------------|--------------------------------|--------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 764242 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4483446 | Tipo zona | RURALE |

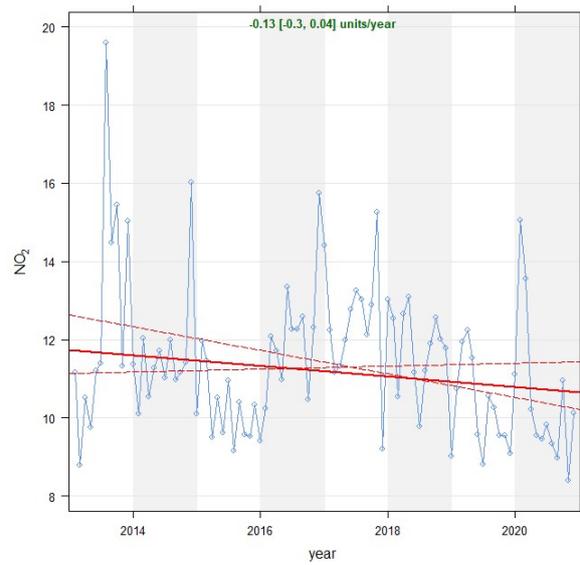
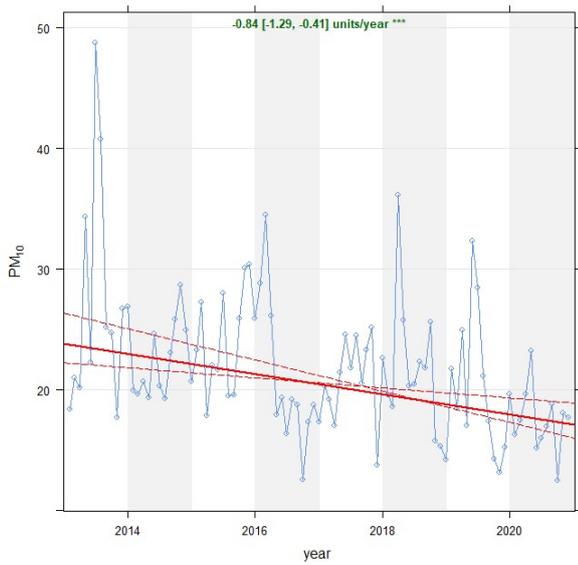




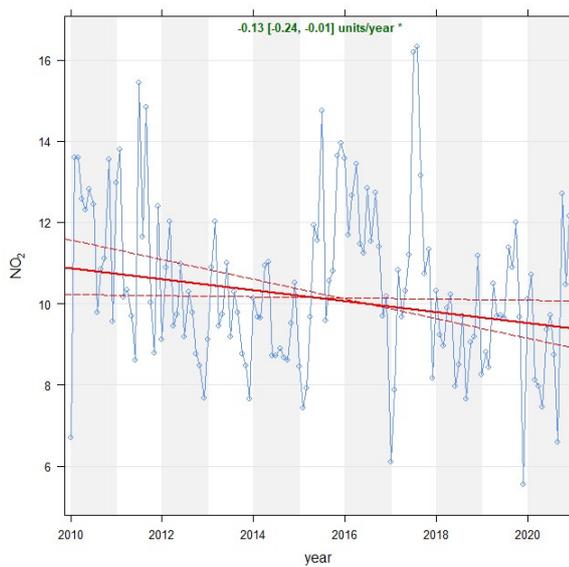
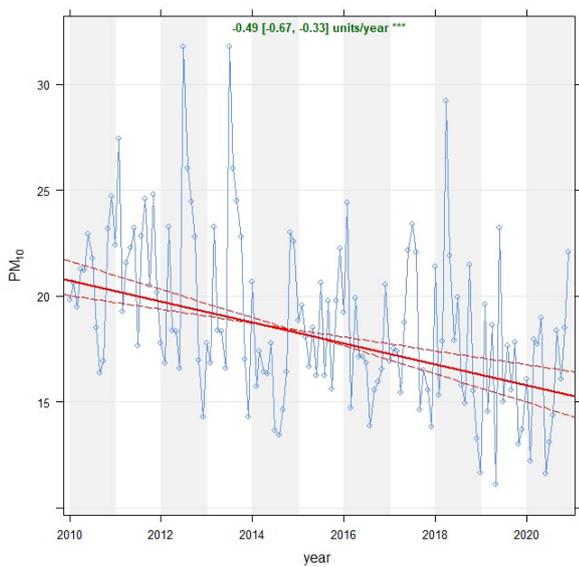
| LECCE- GARIGLIANO | | Via Garigliano | |
|-------------------------------|--------------|----------------|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 769536 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4473048 | Tipo zona | URBANA |



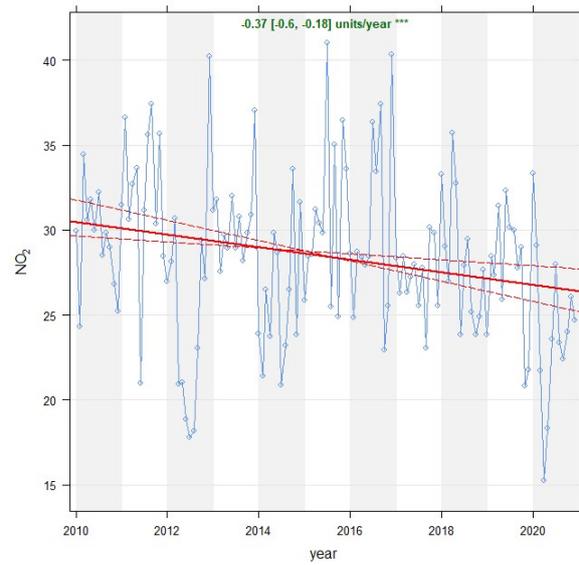
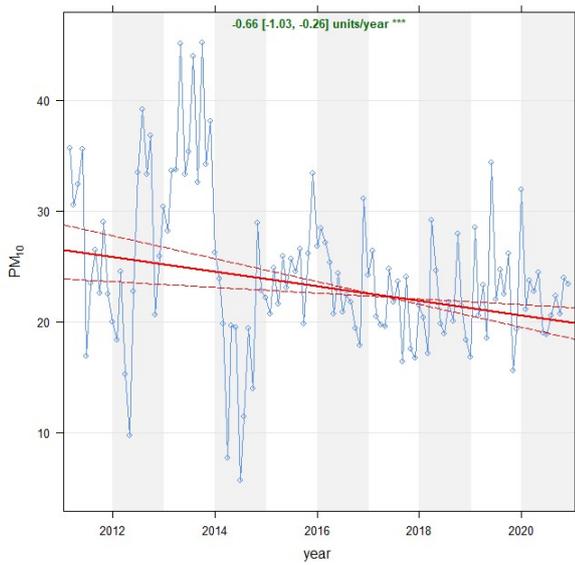
| SURBO - VIA B. CROCE | | Via Benedetto Croce | |
|-------------------------------|--------------|---------------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 764807 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4478158 | Tipo zona | RURALE |



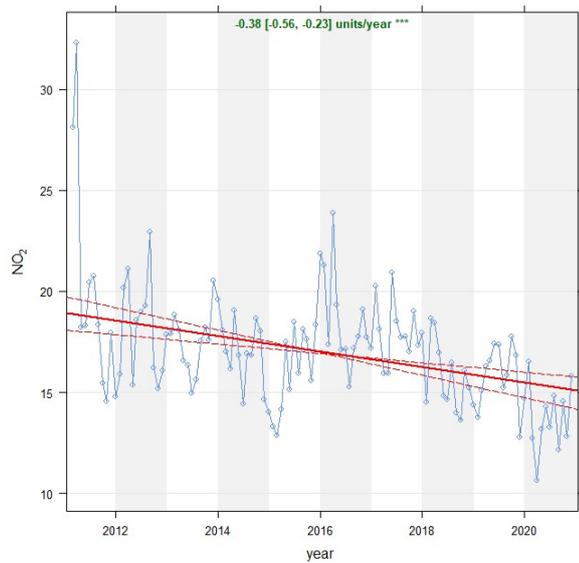
| GROTTAGLIE - VIA XXV LUGLIO | | Via XXv Luglio c/o Scuola Superiore "Don Milani" | |
|-------------------------------|--------------|--|-----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 705279 | Tipo stazione | FONDO |
| | NORD 4490271 | Tipo zona | SUBURBANA |



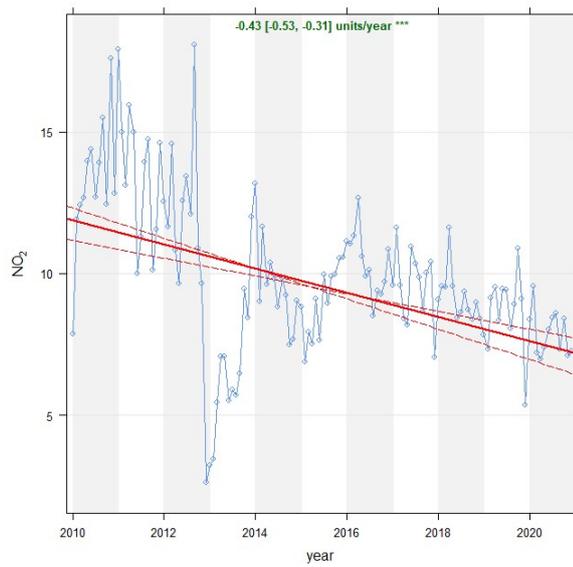
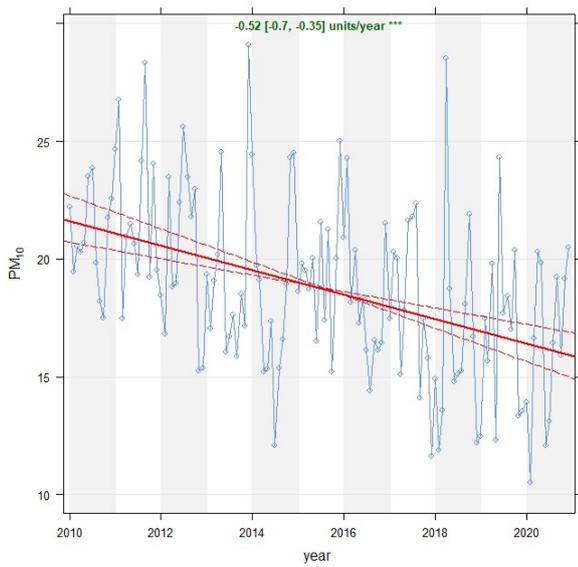
| MARTINA FRANCA - VIA STAZIONE | | Via della stazione c/o Istituto Comprensivo "G. Grassi" | |
|-------------------------------|--------------|---|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 697012 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4508162 | Tipo zona | URBANA |



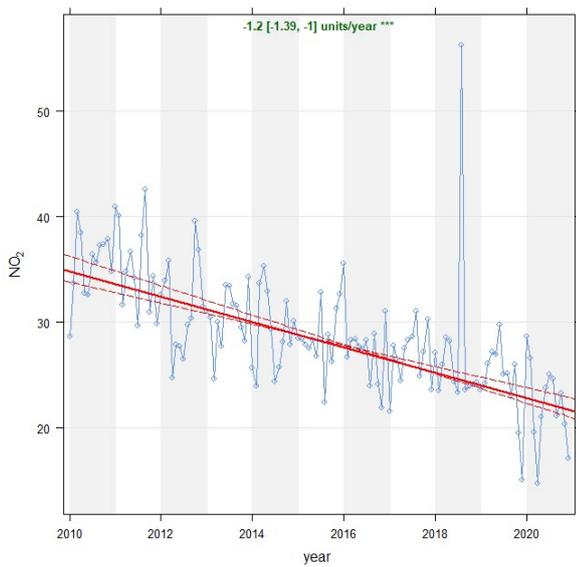
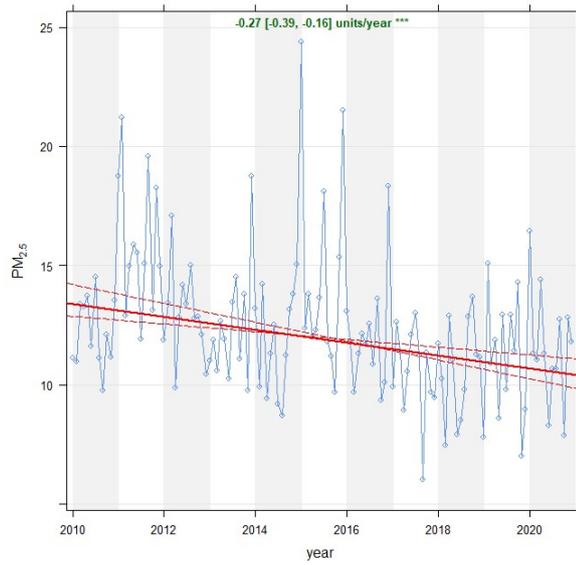
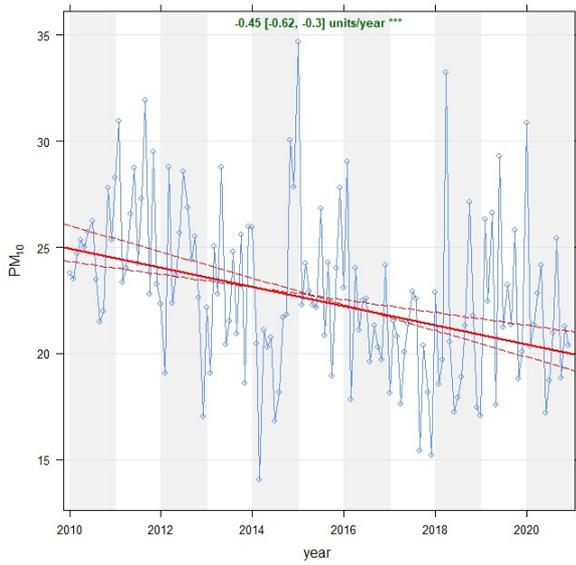
| MASSAFRA - VIA FRAPPIETRI | | Via Frappietri c/o Scuola "Manzoni" | |
|-------------------------------|--------------|-------------------------------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 679111 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4495815 | Tipo zona | URBANA |



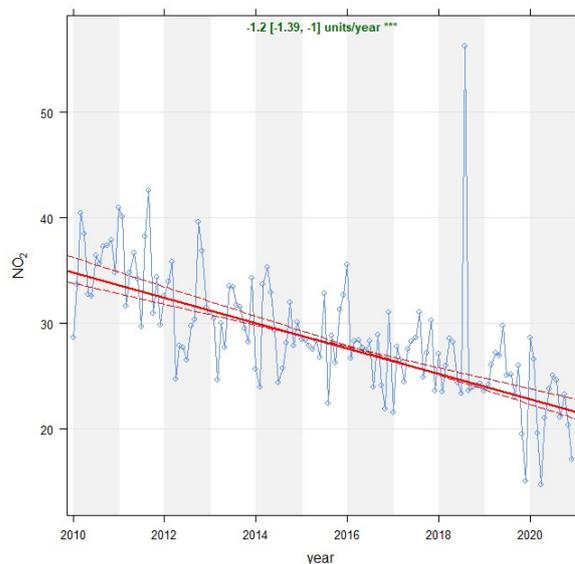
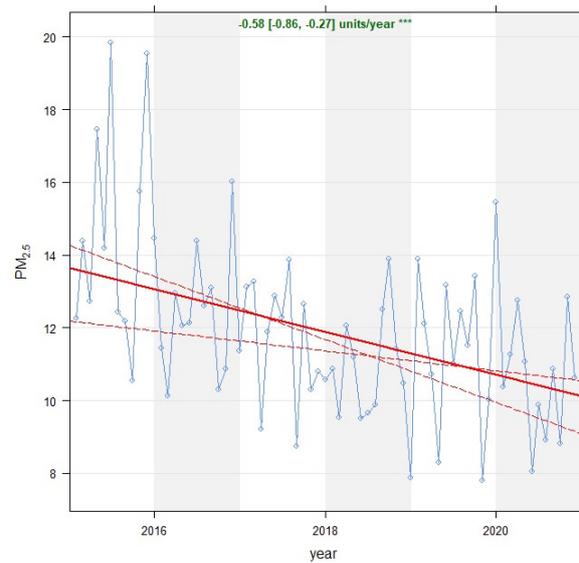
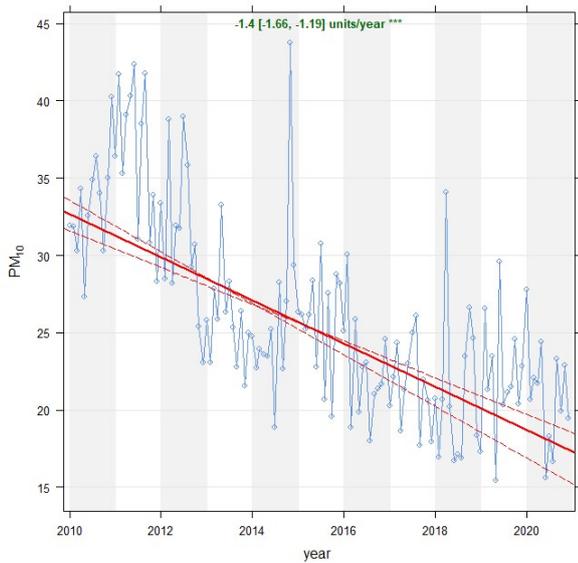
| STATTE - VIA DELLE SORGENTI | | Via delle Sorgenti c/o Scuola | |
|-------------------------------|--------------|-------------------------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 686530 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4492525 | Tipo zona | SUBURBANA |



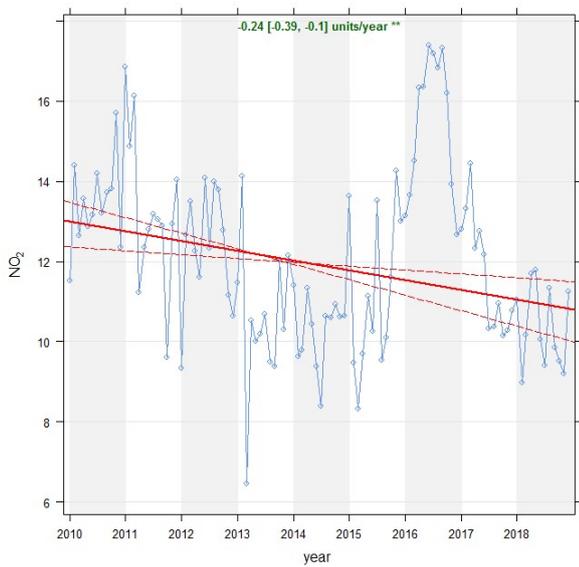
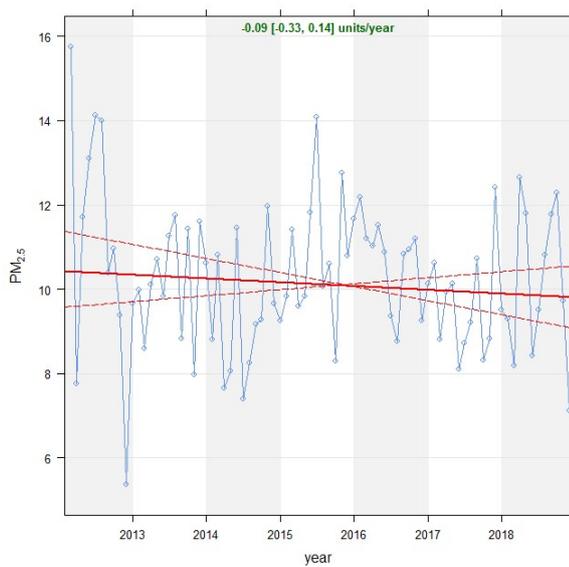
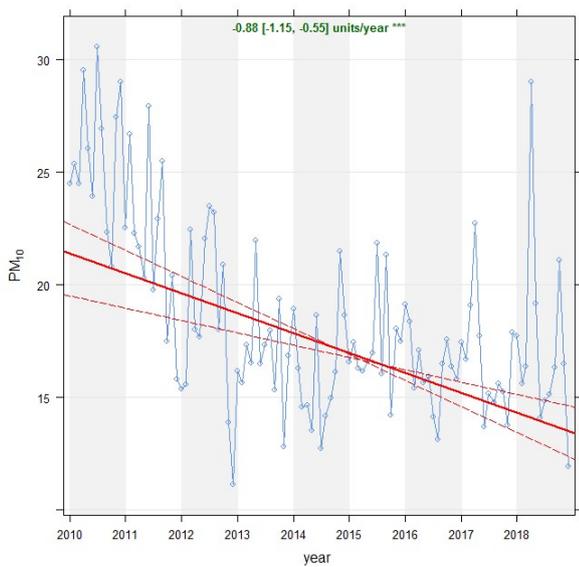
| TARANTO-ALTO ADIGE | | Via Alto Adige c/o Scuola Primaria "Livatino-Fonte" | |
|-------------------------------|--------------|---|----------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 691924 | Tipo stazione | TRAFFICO |
| | NORD 4481337 | Tipo zona | URBANA |



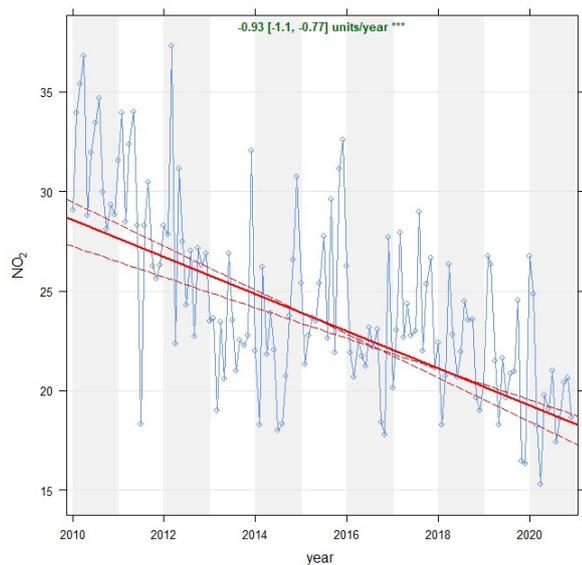
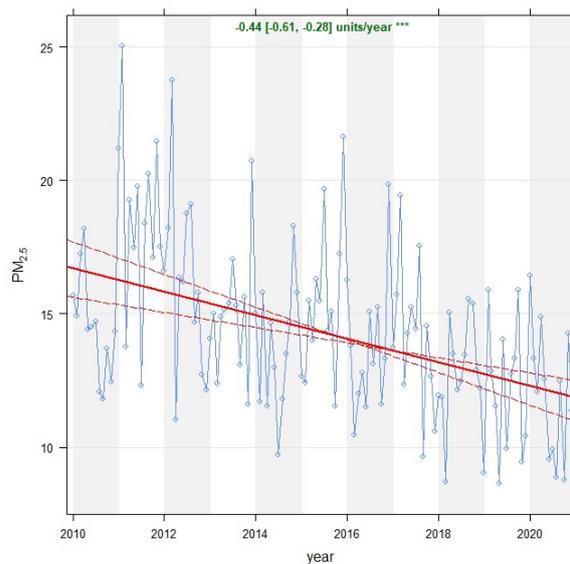
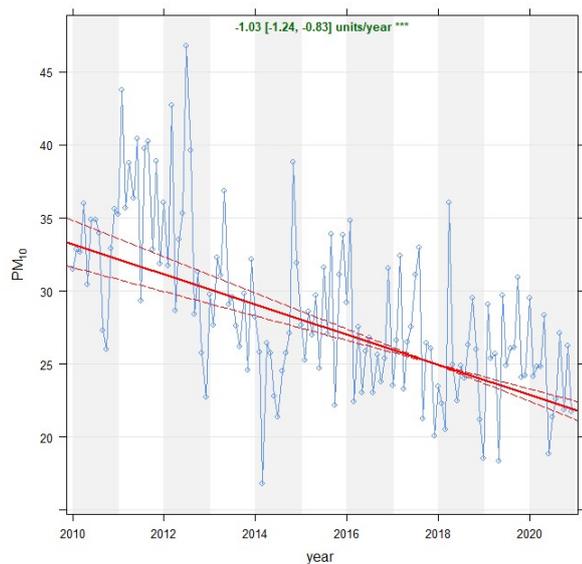
| TARANTO-ARCHIMEDE | | Via Archimede c/o Scuola "De Carolis" | |
|-------------------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 689238 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4485033 | Tipo zona | SUBURBANA |



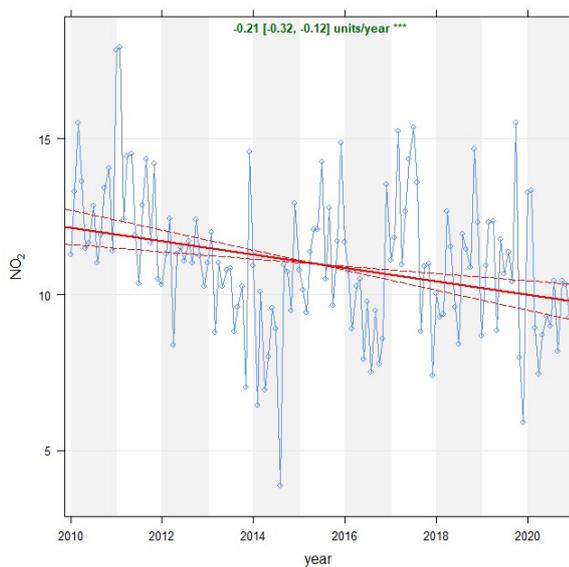
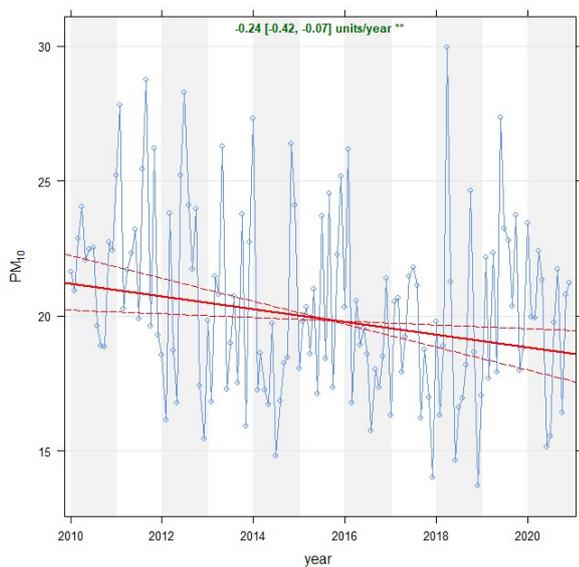
| TARANTO – CISI | | Zona Cisi - Via del Tratturello Tarantino | |
|-------------------------------|--------------|---|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 690889 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4488018 | Tipo zona | RURALE |



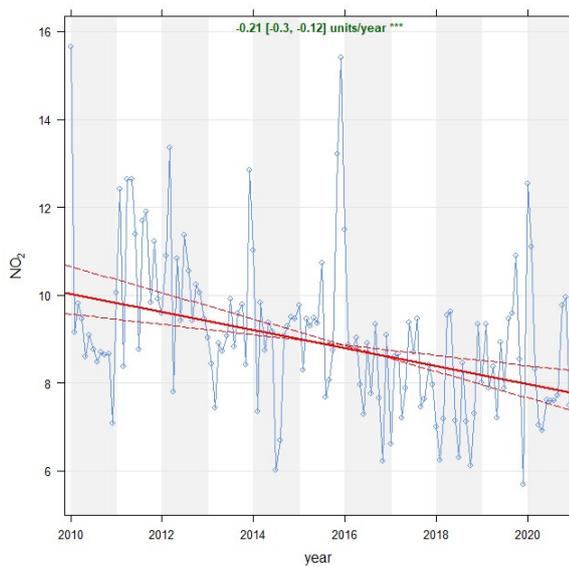
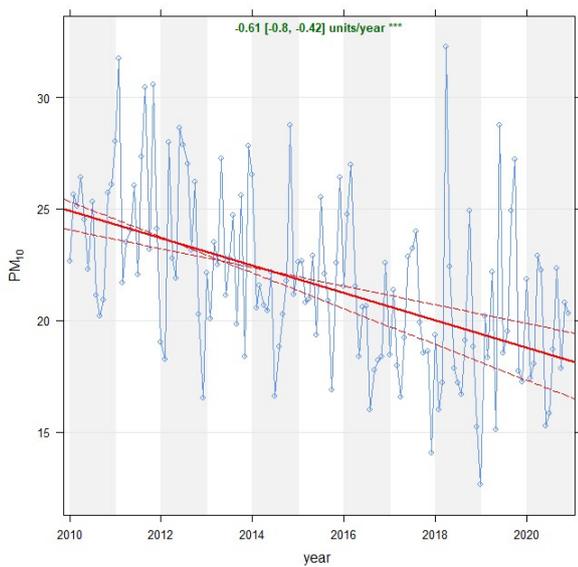
| TARANTO-MACHIAVELLI | | Via Machiavelli angolo Via Lisippo | |
|-------------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|
| Coordinate (WGS84 – UTM33) | EST 688642 | Tipo stazione | INDUSTRIALE |
| | NORD 4484370 | Tipo zona | SUBURBANA |



| 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:

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

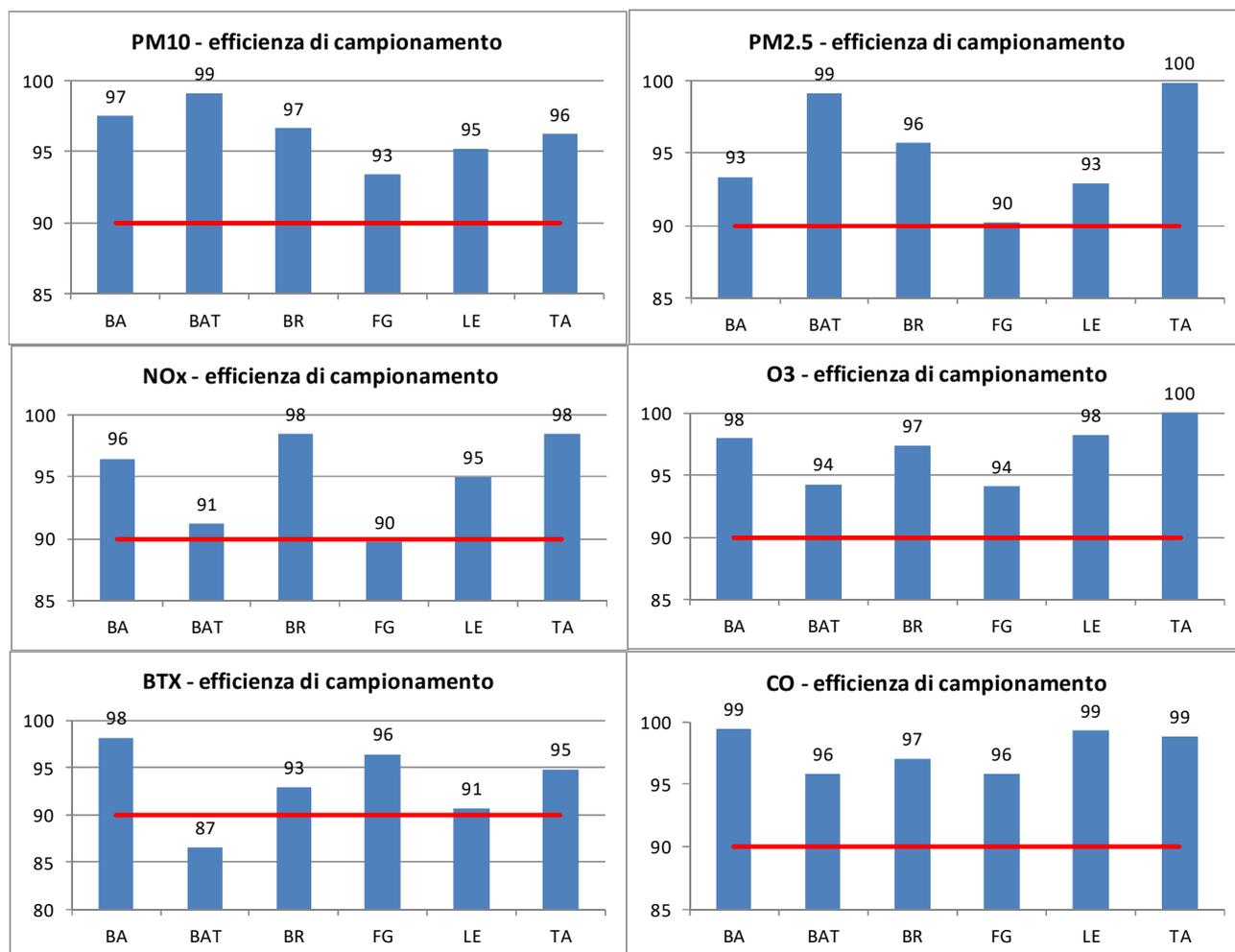
dove:

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.