

I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid 19 e la qualità dell'aria in Campania



Napoli 10 aprile 2020

Elaborazione a cura dell'UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC Direzione
Tecnica ARPAC

con la collaborazione di

Servizio SINF e Servizio Comunicazione
Direzione Generale ARPAC



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Sommario

Presentazione	2
1. Premessa	4
2. Introduzione	6
3. Qualità dell'aria a livello globale: il caso della Cina	8
4. Qualità dell'aria nell'UE	12
5. Qualità dell'aria in Italia	14
6. Qualità dell'aria in Campania	21
6.1. Polveri sottili	22
6.2. Ossidi di azoto NO – NO ₂	30
6.3. Andamento medio giornaliero NO e PM ₁₀	40
6.4. Analisi dati monitoraggio CO-benzene	45
6.5. Andamento Ozono	49
7. Situazione meteo in Campania	53
7.1. Situazione sinottica	53
7.2. Dati in quota	59
7.3. Dati meteo al suolo	65
8. Modellistica qualità aria	70
9. Gestione reti aria	75
10. Gestione emergenze ambientali	83
11. Variazioni del quadro emissivo	85
12. Le azioni di comunicazione messe in campo dall'Agenzia	91
13. Conclusioni	99
14. Bibliografia	100
Autori	103



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Presentazione

L'ARPAC garantisce il costante presidio dell'ambiente a tutela della salute dei cittadini e degli ecosistemi anche in questo drammatico periodo, contrassegnato da una emergenza sanitaria globale con conseguenze negative importanti per la popolazione italiana e anche per la Campania.

Fra le attività inderogabili, che costituiscono servizi essenziali di pubblica utilità di interesse strategico da garantire con continuità a tutela dei cittadini, rientra il monitoraggio puntuale e sistematico della qualità dell'aria secondo le modalità previste dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale di settore (D.lgs 155/2010 e s.m.i. e DGRC 683/2014). Quindi l'Agenzia, in conforme applicazione dei provvedimenti governativi e regionali di contenimento del contagio da Covid 19, a partire dai primi del mese di marzo 2020, ha continuato a garantire il monitoraggio della qualità dell'aria superando anche notevoli difficoltà organizzative e tecnico-logistiche.

In coerenza con gli indirizzi del governo nazionale e regionale in tempi rapidissimi, a far data dal 12 marzo, sono state attivate congrue modalità operative di lavoro agile per la gestione da remoto della rete di monitoraggio, al fine di assicurare la continuità tecnica del servizio e minimizzare il rischio di contagio per il personale, mentre le attività in campo sono state svolte solo per situazioni di emergenze e di urgenza sono state impartite opportune disposizioni per le ditte di manutenzione sempre operative sul territorio.

Quest'approccio, mirato ad assicurare la continuità del servizio in condizioni di sicurezza e di efficienza, ha consentito di proseguire nell'essenziale attività di acquisizione quotidiana di dati, elaborazione degli stessi e diffusione al pubblico di bollettini, tabelle, indice della qualità dell'aria, tramite il sito istituzionale www.arpacampania.it. Grazie al costante impegno degli operatori dell'ARPAC e delle ditte di supporto, sono stati acquisiti ora per ora e tutti i giorni i dati di riferimento sull'inquinamento, fondamentali per la conoscenza, il monitoraggio e, quindi, la tutela dei cittadini, potendosi constatare che i provvedimenti emergenziali anti Covid 19 hanno prodotto importanti effetti collaterali - oltre all'obiettivo primario di contenimento



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

del virus in Campania - con ricadute positive anche per la riduzione dell'inquinamento atmosferico. Da questa consapevolezza è emersa l'esigenza di un approfondimento tematico con ulteriori e dettagliate valutazioni, che è stato portato avanti con due report già pubblicati sul sito dell'Agenzia e ripresi anche dai media diffusamente sensibili alla problematica della qualità dell'aria. Adesso, per consolidare e ampliare le conoscenze sulle ricadute del totale cambiamento degli stili di vita e di lavoro sulla qualità dell'aria, è stato elaborato questo report, focalizzato soprattutto sul mese di marzo 2020 con elementi relativi al pre e post provvedimenti anti Covid 19. Mi preme ringraziare per l'attento lavoro svolto, anche in questo frangente di particolare difficoltà, gli operatori dell' UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC della Direzione Tecnica ed i colleghi degli altri settori dell'Agenzia coinvolti nelle attività, in particolare dei Servizi Sistemi Informativi e Comunicazione/URP che, oltre ad aver curato la stesura di questo studio, hanno quotidianamente assicurato il funzionamento della rete di monitoraggio e la pubblicazione dei dati con professionalità ed impegno.

Il Commissario Straordinario

Avv. Luigi Stefano Sorvino



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

4

1. Premessa

Nel corso del mese di marzo 2020 dall'analisi quotidiana dei risultati del monitoraggio della rete regionale per la misura della qualità dell'aria è emerso che per alcuni parametri misurati sono state osservate importanti variazioni delle concentrazioni in atmosfera, non spiegabili senza tener conto degli effetti dei provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid 19. E' stata quindi avviata l'elaborazione dei dati sulla la qualità dell'aria in Campania, finalizzata a comprendere se e quanto misure di contenimento del traffico veicolare privato e pubblico, dei comparti produttivi, degli spostamenti sul territorio hanno influito sull'inquinamento atmosferico. I primi approfondimenti sulle interrelazioni fra provvedimenti covid 19 inquinamento atmosferico sono stati portati avanti e diffusi al pubblico con i report:

PRIMA VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEI PROVVEDIMENTI PER IL CONTENIMENTO DEL CONTAGIO DA CORONAVIRUS 19 SULLA QUALITÀ DELL'ARIA IN CAMPANIA

GRAFICI SULL'ANDAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA NEI CAPOLUOGHI DI PROVINCIA DELLA CAMPANIA NEL MARZO 2020: EFFETTI DEI PROVVEDIMENTI DI CONTENIMENTO DEL COVID 19

già pubblicati sul sito dell'Agenzia al seguente link:

<http://www.arpacampania.it/web/guest/55>

L'esigenza di un approfondimento ulteriore, presentato in questo studio, deriva proprio dal fatto che le elaborazioni svolte hanno mostrato importanti anomalie nelle concentrazioni di inquinanti nel marzo 2020, ma con caratteristiche diverse per ciascuna sostanza e con un forte controllo da parte delle condizioni meteorologiche di ristagno o viceversa dispersione atmosferica. Per questo studio il riferimento principale per la valutazione è rappresentato dai dati pubblici validati 2020 e degli anni precedenti acquisiti dalla rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria della Campania, attivata e gestita ai sensi della normativa comunitaria, nazionale e regionale di settore (D.lgs 155/2010 e s.m.i. e DGRC 683/2014). Per comprendere i meccanismi di evoluzione dell'inquinamento sono state inoltre esaminate le variazioni nelle emissioni ed è stata effettuata una valutazione di dettaglio delle condizioni meteorologiche al suolo ed in quota che influiscono sui livelli di inquinamento. L'andamento temporale delle concentrazioni di inquinanti misurati nel mese di marzo è stato confrontato con i



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

provvedimenti di contenimento del Covid 19. Di seguito si riportano i principali decreti e ordinanze della Regione Campania- misure di contenimento dell'epidemia di Covid-19- una breve cronistoria

- *31 gennaio 2020.* Vengono sospesi i collegamenti aerei tra Italia e Cina e viene dichiarato lo stato di emergenza sanitaria .
- *23 febbraio.* Vengono approvati il decreto legge 6/2020 e il DPCM 23 febbraio 2020. Gli spostamenti dei cittadini che risiedono nei comuni lombardi e veneti delle cosiddette “zone rosse” sono soggetti a rigide restrizioni.
- *5 marzo.* Da questa data, per effetto del DPCM 4 marzo 2020, vengono sospese le attività didattiche delle scuole di ogni ordine e grado e delle università in tutto il Paese e sono vietati tutti gli eventi che comportano assembramenti di persone.
- *8 marzo.* Il DPCM 8 marzo 2020 estende le restrizioni agli spostamenti all'intera Lombardia e ad altre quattordici province del Centro-Nord. In tutta Italia vengono chiusi cinema, teatri, musei e discoteche. In Campania viene disposta anche la chiusura di piscine e palestre, con ordinanza n. 8/2020 del Presidente della Giunta regionale.
- *10 marzo.* Le restrizioni agli spostamenti vengono estese a tutto il territorio nazionale, per effetto del DPCM 9 marzo 2020. Si può uscire di casa solo per esigenze comprovate, ad esempio per recarsi sul luogo di lavoro, per acquistare beni di prima necessità, per ragioni di salute. Viene incoraggiato il ricorso a forme di “lavoro agile” per consentire ai dipendenti di svolgere da casa la propria prestazione di lavoro. In Campania, con ordinanza n. 10/2020 del Presidente della Giunta regionale, viene disposta la chiusura degli esercizi di barbieri, parrucchieri ed estetisti. Questa data può essere considerata come l'avvio del lockdown in Campania.
- *12 marzo.* Sono sospese in tutta Italia, per effetto del DPCM 11 marzo 2020, una serie di attività commerciali e di servizio. Restano chiusi, tra l'altro, negozi di abbigliamento al dettaglio, ristoranti e bar. La Regione Campania, con ordinanza n. 14/2020 del



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Presidente della Giunta regionale, dispone la riduzione fino al 50% delle corse delle aziende di trasporto pubblico locale.

- *17 marzo.* Viene approvato il decreto “Cura Italia” (decreto legge 18/2020): il lavoro agile è la modalità ordinaria di svolgimento del rapporto di lavoro nella pubblica amministrazione, per tutta la durata dell'emergenza.
- *19 marzo.* La Regione Campania sospende l'attività dei cantieri edili privati, tranne gli interventi di urgenza, e dei lavori pubblici che possono essere differiti. E' quanto prevede l'ordinanza n.19/2020 del Presidente della Giunta regionale.
- *23 marzo.* Sono sospese tutte le attività produttive “non essenziali o strategiche”, in tutto il territorio nazionale, in seguito all'approvazione del DPCM 2 marzo 2020.
- *1 aprile.* Le misure governative anti-contagio, precedentemente in vigore fino al 3 aprile, vengono prorogate fino al 13 aprile.

Come si evince dalla cronistoria è stato attuato un progressivo restringimento della mobilità individuale e delle attività produttive con la fase di maggiore riduzione degli spostamenti e delle attività più marcato in Campania a partire dal 10 marzo, nel capitolo sul contributo alla riduzione delle emissioni sarà esaminato l'effetto di questi provvedimenti.

Ulteriori due aspetti importanti esaminati in questo studio sono: da un lato l'organizzazione della gestione della rete aria in una situazione particolare in cui sono state limitate al massimo le attività di lavoro con incontri interpersonali diretti e quindi sono state adottate soluzioni lavorative innovative, dall'altro le attività di comunicazione sulla qualità dell'aria e sugli effetti dei provvedimenti di contenimento del Covid 19.

2. Introduzione

La valutazione degli effetti dei provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid 19 sulla qualità dell'aria va affrontata con rigore scientifico sulla base di dati opportunamente verificati. Innanzitutto nell'affrontare l'inquinamento atmosferico è necessario distinguere fra gli inquinanti che hanno diversificate caratteristiche di permanenza in atmosfera, dispersività, capacità di reagire



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

formando altri composti. Ad esempio si è molto parlato della riduzione delle concentrazioni degli ossidi di azoto, a seguito della diminuzione delle emissioni da traffico veicolare, in relazione alle misure di contenimento del Coronavirus. In realtà le concentrazioni totali di ossidi di azoto sono influenzate, oltre che dalla riduzione delle emissioni da traffico e altre fonti, dalle condizioni dispersive dell'atmosfera in seguito ad episodi di instabilità nei bassi strati. Inoltre una parte significativa delle emissioni di ossidi di azoto è legata al riscaldamento domestico, che, anche durante le misure di contenimento di marzo, non sono variate apprezzabilmente ed anzi potrebbero aver avuto un incremento. Rispetto al biossido di azoto, le cui concentrazioni sono controllate al fine di valutare il rispetto dei limiti normativi, un indicatore più sensibile al traffico veicolare è la concentrazione di monossido di azoto nelle stazioni di tipo urbana traffico, anch'esso misurato dalla strumentazione presente nelle stazioni di monitoraggio della rete regionale qualità dell'aria gestita dall'ARPAC.

Per le polveri sottili la situazione è ancora più complessa in quanto le fonti di inquinamento sono molteplici e sono presenti anche microparticelle di origine naturale in concentrazioni significative. Fra l'altro la dispersione del particolato in atmosfera avviene soprattutto per rimescolamento atmosferico e quindi le condizioni meteorologiche sono il fattore determinante che controlla le situazioni di elevato inquinamento, quindi la correlazione fra riduzione di alcune tipologie di emissioni di particolato in atmosfera e concentrazioni misurate non è sempre evidente.

La valutazione dei dati è basata sulle misure effettuate dalle stazioni fisse della rete regionale per il monitoraggio della qualità dell'aria in Campania, gestita dall'ARPAC. L'analisi delle concentrazioni misurate è stata effettuata soprattutto per i capoluoghi di provincia e per le aree più inquinate, tenendo conto della zonizzazione del territorio regionale vigente per la qualità dell'aria. I parametri presi in esame sono NO, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, CO, Benzene, Ozono



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

3. Qualità dell'aria a livello globale: il caso della Cina

L'insorgenza dell'epidemia collegata al Covid-19 ha indotto i governi ad adottare azioni di contenimento per fronteggiare la diffusione dell'emergenza. In particolare, dette misure hanno comportato un notevole ridimensionamento delle attività antropiche con conseguenziale riduzione dei principali fattori di pressione che impattano negativamente sulla qualità dell'aria.

In tale contesto, la Cina è stato il primo paese in cui il governo, a seguito della proclamazione dello stato di emergenza da Coronavirus nella provincia di Hubei, ha intrapreso una serie di misure per limitare il contagio, prevedendo in poche settimane la chiusura di numerose attività produttive ed industriali con notevole riduzione anche dei volumi di traffico veicolare, che rappresenta una delle principali fonti di emissioni in atmosfera. Gli effetti sulla qualità dell'aria, a seguito dell'interruzione delle principali attività antropiche del paese, sono stati oggetto di approfondimento da parte dell'ESA, mediante l'elaborazione dei dati acquisiti con il sistema Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS).

Nello specifico, attraverso l'utilizzo del Tropospheric Monitoring Instrument (TROPOMI) installato sul satellite ESA "Sentinel-P5"¹ è stato possibile elaborare mappe delle concentrazioni di NO₂ al di sopra del territorio cinese per il periodo 1-20 gennaio 2020, antecedente alla quarantena e per il periodo 10-25 febbraio 2020, ossia nel corso della quarantena (figura 1) (cfr.http://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/COVID-19_diossido_di_azoto_in_Cina)

¹ La missione Copernicus Sentinel-5 Precursor, conosciuta anche come Sentinel-5P, si occupa del monitoraggio dell'inquinamento atmosferico misurando una moltitudine di gas in traccia e di aerosol.

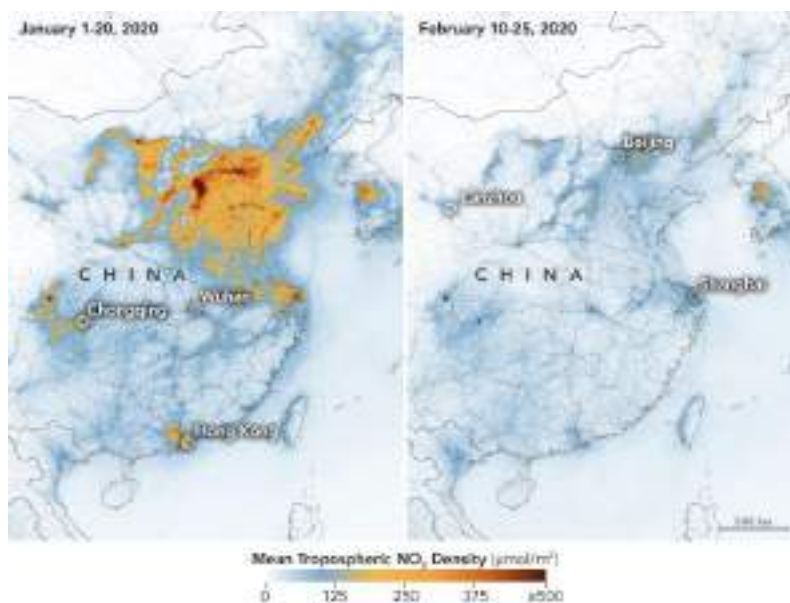


Fig. 1 Immagine tratta dalla pagina

<https://earthobservatory.nasa.gov/images/146362/airborne-nitrogen-dioxide-plummets-over-china> (Fonte: NASA-ESA)..

Confrontando i due citati periodi temporali, si è osservata una notevole riduzione delle concentrazioni di biossido di azoto al di sopra della Cina, proprio nel periodo 10-25 febbraio in concomitanza dell'attuazione delle misure restrittive di quarantena e di blocco delle attività antropiche (Cfr. **"Airborne Nitrogen Dioxide Plummets Over China"** <https://earthobservatory.nasa.gov/images/146362/airborne-nitrogen-dioxide-plummets-over-china>).

Analoghe misure sono state eseguite dall'Ozone Monitoring Instrument (OMI) installato sul satellite Aura della NASA. La cartografia elaborata dalla NASA mostra le concentrazioni di NO₂ al di sopra del territorio cinese per i periodi: 1-20 gennaio (prima del Capodanno cinese) 28 gennaio-9 febbraio (durante le celebrazioni) e dal 10 al 20 febbraio (ossia al termine delle

celebrazioni) e confronta i dati rilevati nel corrente anno con quelli rilevati nei medesimi periodi nel corso del 2019.

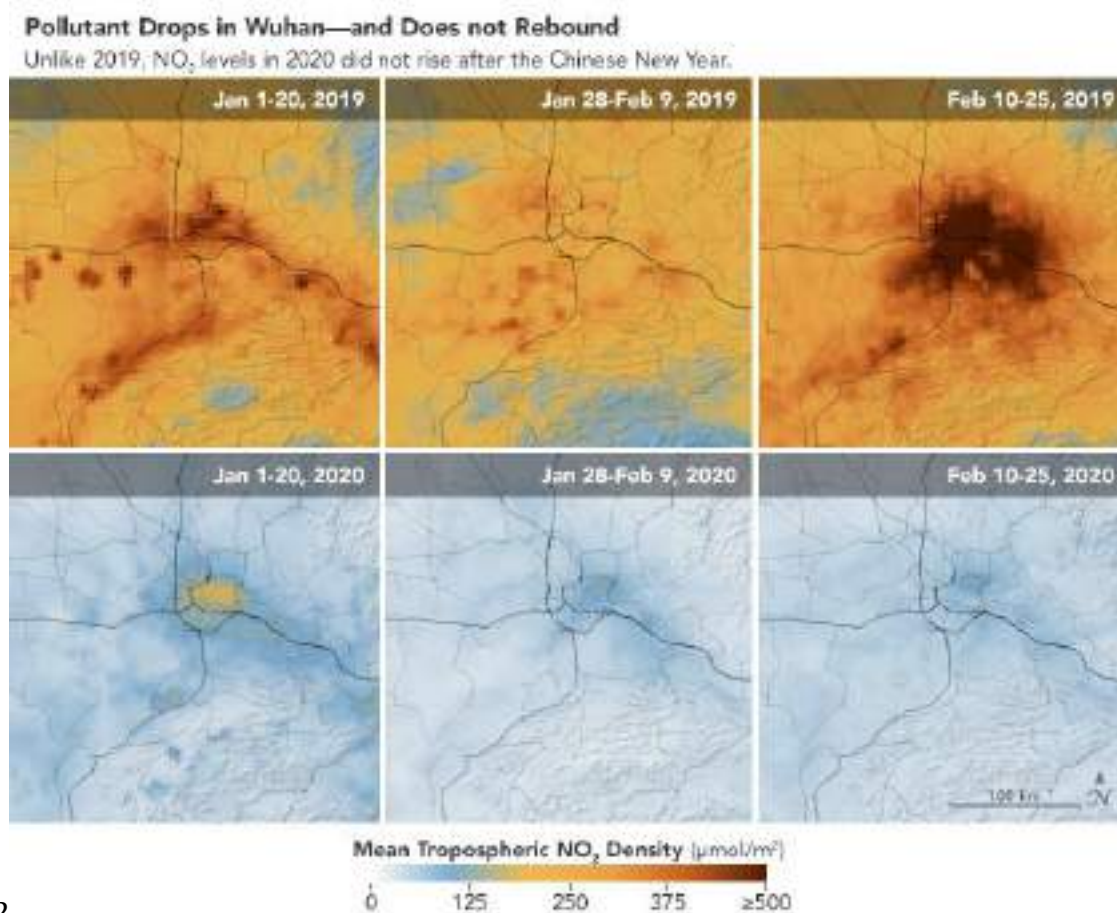


Fig. 2

Immagine tratta dalla pagina <https://earthobservatory.nasa.gov/images/146362/airborne-nitrogen-dioxide-plummets-over-china> (fonte: NASA-ESA).

Per quanto negli anni precedenti si sia sempre stato osservato un notevole decremento delle concentrazioni di NO₂ nel periodo del Capodanno Cinese, a causa della chiusura degli uffici e delle industrie dall'ultima settimana di gennaio all'inizio di febbraio, gli scienziati della NASA ritengono che la consistente riduzione delle concentrazioni di NO₂ sia imputabile anche alle misure adottate per il contenimento della diffusione del Coronavirus. Nello specifico, i ricercatori della NASA hanno confrontato i dati acquisiti dall'OMI nel 2020 con i dati acquisiti



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

nel medesimo periodo dell'anno, dal 2005 al 2019, rilevando come, nel corso del 2020, le concentrazioni di biossido di azoto siano notevolmente inferiori (dal 10 al 30% in meno) rispetto agli anni precedenti. Tuttavia, gli scienziati ritengono che le minori concentrazioni del gas in troposfera siano riconducibili, altresì, agli effetti delle più restrittive disposizioni normative in vigore in Cina negli ultimi anni (Cfr. **"Airborne Nitrogen Dioxide Plummets Over China"** <https://earthobservatory.nasa.gov/images/146362/airborne-nitrogen-dioxide-plummets-over-china>). Inoltre, dai più recenti dati di biossido di azoto acquisiti dal satellite Sentinel-5P, si osserva un successivo nuovo incremento dei valori di detto inquinante all'inizio del mese in marzo, quando, essendo stata superata la fase emergenziale, si è verificata la parziale sospensione delle misure di contenimento ed il riavvio delle attività (cfr. "COVID-19: diossido di azoto in Cina" - http://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/COVID-19_diossido_di_azoto_in_Cina).

Il sistema Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS) dell'ESA, ha, altresì, monitorato la variazione delle concentrazioni di PM_{2,5} sul territorio cinese attraverso l'elaborazione delle osservazioni dei satelliti e l'utilizzo di avanzati modelli atmosferici. In particolare, confrontando le concentrazioni medie mensili di PM_{2,5} registrate nel mese di febbraio 2020 con le concentrazioni medie mensili relative al triennio 2017-2019, è emersa una riduzione delle concentrazioni di PM_{2,5} al suolo di circa il 20-30% rispetto ai precedenti anni (cfr. "Amid Coronavirus outbreak: Copernicus monitors reduction of particulate matter (PM_{2.5}) over China" - <https://atmosphere.copernicus.eu/amid-coronavirus-outbreak-copernicus-monitors-reduction-particulate-matter-pm25-over-china>). Anche in questo caso, si ritiene che la riduzione del materiale particolato non dipenda esclusivamente dall'attuazione delle azioni anti Covid, ma che sia il risultato della combinazione di una pluralità di fattori, come ad esempio le condizioni meteorologiche e le stringenti politiche ambientali messe in atto dalla Cina, giocano un ruolo importante nella riduzione delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

4. Qualità dell'aria nell'UE

Al fine di approfondire eventuali effetti delle misure di contenimento dell'emergenza Coronavirus sulle concentrazioni di inquinanti in aria, l'European Environmental Agency ha elaborato un sistema di visualizzazione, disponibile all'indirizzo <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-and-covid19>, che raccoglie, per ciascuna nazione dell'Unione Europea, i dati orari acquisiti dalle centraline di monitoraggio (di traffico e di fondo) della qualità dell'aria, dal 31 dicembre 2019 ad oggi, restituendo sia il valore di concentrazione media settimanale per il biossido di azoto ed il materiale particolato (PM10 e PM2.5), sia la variazione percentuale di concentrazione di ciascun inquinante rispetto alla settimana precedente.

Detto valore medio settimanale viene elaborato, calcolando preliminarmente una media giornaliera dei valori medi orari (dati grezzi) per ogni stazione di monitoraggio, trasmessi dagli stati all'EEA; successivamente, a partire dai valori medi giornalieri di tutte le centraline di monitoraggio ubicate in una medesima città viene calcolata la media settimanale per quel sito. In particolare, l'EEA evidenzia che i dati di qualità dell'aria acquisiti dagli Stati Membri confermano una riduzione di biossido di azoto, inquinante secondario prodotto principalmente dal traffico veicolare, a seguito dell'attuazione nelle diverse città europee delle misure restrittive contro il Coronavirus.

Per quanto riguarda, invece, il materiale particolato, non si osserva una tendenza analoga. Ciò scaturisce dal fatto che, a differenza del biossido di azoto, il materiale particolato, soprattutto quello di frazione minore (PM2,5), è emesso per lo più dagli impianti di riscaldamento civile ed è, inoltre, anche il prodotto di reazioni chimiche (trattasi del cosiddetto particolato secondario) che si generano in aria a partire da altri inquinanti, come, ad esempio l'ammoniaca, emessa in atmosfera dall'utilizzo di fertilizzanti nel settore agricolo.

In ogni caso, nella valutazione del decremento delle concentrazioni non si può prescindere dalle condizioni meteorologiche, che tendono a favorire l'accumulo di inquinanti in alcune zone e la riduzione in altre.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

La questione è stata oggetto di studio anche da parte dell'Universitat Politècnica de Valencia (cfr. <http://www.upv.es/noticias-upv/noticia-11938-castellon-alic-en.html>).

In particolare, i ricercatori universitari del Centro de Tecnologías Físicas hanno analizzato le immagini satellitari della missione Sentinel-5P del programma Copernicus dell'European Space Agency (ESA), confrontando le acquisizioni del periodo 10-14 marzo (antecedente al lockdown) con il periodo 15-20 marzo (settimana nella quale sono stati vietati tutti gli spostamenti ad eccezione di quelli dettati da comprovate esigenze), ed elaborando mappe di concentrazione di NO₂ in alcune delle principali città spagnole.

Dall'analisi dei dati si osserva come, a seguito della messa in atto, da parte del governo, delle misure per fronteggiare l'emergenza COVID 19, le concentrazioni di biossido di azoto si siano ridotte del 64% nella maggior parte delle città spagnole, con un decremento più significativo a Barcellona (83%), Madrid (73%) e Valencia (64%).

Secondo i ricercatori spagnoli, sebbene il livello di inquinanti in aria sia influenzato anche dalle condizioni meteorologiche, i dati mostrano in maniera evidente come l'effetto delle azioni di confinamento ed il contestuale ridimensionamento delle attività economiche abbiano un ruolo predominante nel decremento degli inquinanti in atmosfera sull'intero territorio nazionale.

Anche in Francia, l'Airparif, organizzazione no-profit incaricata dal Ministero dell'Ambiente per il monitoraggio della qualità dell'aria a Parigi e nella regione Ile de France, ha evidenziato in un proprio studio (cfr. <https://www.airparif.asso.fr/actualite/detail/id/280>) come le misure di contrasto all'emergenza Coronavirus abbiano prodotto, per la città di Parigi, una riduzione complessiva del livello degli inquinanti in atmosfera di circa il 20-30%.

In Francia, dopo l'emanazione di un primo provvedimento di chiusura dal 14 marzo u.s., dei centri di aggregazione quali bar, ristoranti, cinema e locali notturni, il governo a partire dal 17 marzo u.s. ha previsto il blocco degli spostamenti da casa, per motivi non essenziali, ed ha proibito assembramenti e passeggiate, invitando, altresì, ad utilizzare i trasporti pubblici solo se strettamente necessario e riducendo massivamente anche il numero di voli presso i due aeroporti della capitale. Secondo il report elaborato da Airparif, già nei due giorni successivi



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

all'avvio del "lockdown", è stato registrato un miglioramento del 20-30% della qualità dell'aria nella capitale, a seguito della riduzione delle emissioni di ossidi di azoto di più del 60%. Tuttavia, tale decremento, che ha interessato anche i livelli di biossido di carbonio in aria, non si osserva in modo significativo per il materiale particolato. Al riguardo, Airparif ribadisce che, pur non essendo stati raggiunti i valori limite, l'utilizzo, in tale periodo, degli impianti di riscaldamento civile unitamente al prosieguo delle attività agricole nelle aree circostanti non abbia favorito la marcata riduzione dei livelli di detti inquinanti in atmosfera.

5. Qualità dell'aria in Italia

In Italia, le misure restrittive hanno interessato inizialmente alcuni comuni della Lombardia e del Veneto, maggiormente colpiti dalla diffusione del Corona virus, solo successivamente, a partire dall'11 marzo u.s., a seguito dell'aumento dei casi di contagio in altre regioni italiane, dette misure sono state estese all'intero territorio nazionale, comportando un arresto delle attività antropiche e il blocco degli spostamenti sull'intero territorio nazionale (cfr. capitolo 1. [Premessa](#)). Come accaduto negli altri paesi, anche in Italia, in concomitanza all'applicazione dei provvedimenti anti-Covid, si è osservata una riduzione delle concentrazioni degli inquinanti in atmosfera con un conseguenziale miglioramento della qualità dell'aria.

Tale situazione è stata esaminata inizialmente da Copernicus-Cams, il servizio di monitoraggio dell'atmosfera promosso dalla Commissione europea, che attraverso l'elaborazione delle immagini acquisite dal satellite, ha evidenziato una diminuzione delle concentrazioni di biossido di azoto nella pianura padana a seguito dell'applicazione delle misure restrittive (a metà marzo) rispetto alle concentrazioni registrate a fine gennaio ossia antecedentemente all'adozione di dette misure (Figura 3) (cfr. <https://atmosphere.copernicus.eu/air-quality-information-confirms-reduced-activity-levels-due-lockdown-italy>).

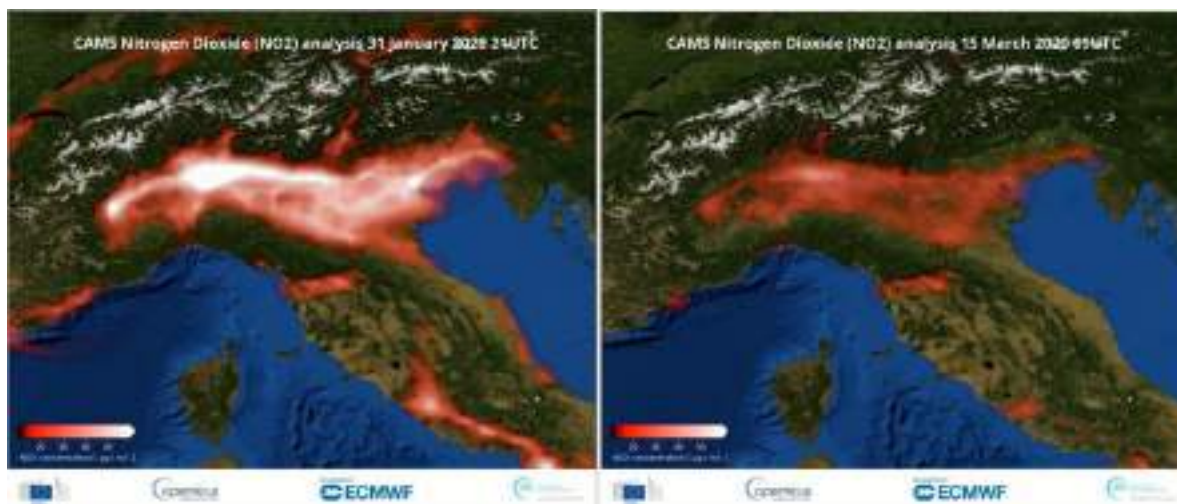


Fig. 3 Immagine tratta dal sito del programma Copernicus (Fonte: Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS); ECMWF)

In seguito, il 23 marzo u.s. il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), ha pubblicato una prima analisi che confronta i dati registrati dal sistema Copernicus con quelli raccolti sul territorio dalle Arpa del Nord Italia, in particolare le agenzie di Piemonte, Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto e Friuli Venezia Giulia. L'elaborazione dei dati è stata realizzata mediante l'utilizzo di una piattaforma creata *ad hoc*, nella quale le misure giornaliere degli inquinanti, registrate dalle stazioni di monitoraggio dislocate sul territorio, vengono confrontati e combinati con le valutazioni e previsioni elaborate da un sistema di modelli chimici di trasporto e dispersione, a partire dai dati forniti a scala globale dal servizio europeo CAMS di Copernicus.²

In detto studio, SNPA conferma una riduzione, di circa il 50%, delle concentrazioni di biossido di azoto (NO₂), principale prodotto del traffico veicolare, nella Pianura Padana successivamente all'adozione delle misure introdotte dal governo per l'emergenza Coronavirus, evidenziando,

² Il servizio CAMS utilizza le immagini catturate dai satelliti "Sentinel" di Copernicus sull'intero pianeta, consentendo di collegare le analisi eseguite a scala nazionale e regionale con la dinamica globale dell'atmosfera.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

altresì, come sia ben più complessa la valutazione delle variazioni di materiale particolato (PM10 e PM2,5), che, in parte, è emesso in maniera diretta in atmosfera dagli impianti di riscaldamento civile ed, in altra parte, viene prodotto a seguito di reazioni chimiche in aria a carico di altre sostanze precursori, come l'ammoniaca, gli ossidi di azoto, i composti organici volatili, emesse da una pluralità di fonti differenti.

A seguito di questa prima analisi, alcune agenzie regionali di protezione ambientale hanno pubblicato report specifici sul tema, focalizzando lo studio in particolare sugli ossidi di azoto e sul materiale particolato (PM10 e PM2,5).

L'ARPA Lombardia in un recente report del 03/04/2020 ha pubblicato alcuni primi risultati di uno studio svolto unitamente alla Regione Lombardia, in merito all'andamento dei dati di qualità dell'aria a seguito dell'attuazione delle misure anti-Covid.

In particolare, nello studio si analizzano i dati di qualità dell'aria acquisiti fino al 29 marzo 2020, distinguendo due differenti intervalli temporali:

- dal 23 febbraio all'8 marzo 2020, caratterizzato dall'attuazione di misure di contenimento che hanno interessato aree più limitate (nello specifico inizialmente i comuni lombardi e veneti ricadenti nella "Zona rossa" e successivamente la regione Lombardia ed altre quattordici province del Centro-Nord);
- a partire dal 9 marzo, periodo in cui sono state applicate misure di contenimento più restrittive estese a tutto il territorio nazionale.

Dall'analisi preliminare dei dati di qualità dell'aria, si è osservato un decremento delle concentrazioni per il biossido di azoto (NO₂) ed in maniera più significativa per il monossido di azoto (NO) e per il benzene, riduzione che si ritiene imputabile, in particolare, alla diminuzione del traffico veicolare, a seguito dell'attuazione delle misure di restrizione da parte del governo. Per quanto riguarda le polveri PM10 e PM2,5, l'ARPA Lombardia rileva che i dati confermano la variabilità stagionale di questi inquinanti, che registrano tipicamente i valori più elevati nei mesi più freddi dell'anno e per i quali si sono osservati anche nel mese di marzo, in alcune giornate, concentrazioni molto alte.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Nel periodo in esame, nel bacino padano, nonostante la riduzione di alcune sorgenti emissive si sono osservati comunque dei superamenti dei limiti normativi per il particolato che confermano quanto, in detta area, per tale inquinante sia più rilevante la componente di origine secondaria.

Secondo l'Agenzia Regionale, la componente secondaria del particolato ha giocato un ruolo importante anche negli incrementi di particolato osservati dal 18 al 20 marzo in gran parte della regione, favoriti anche dalla situazione meteorologica di quel periodo.

La complessità delle valutazioni in merito al particolato è stata confermata anche nelle giornate del 28-29 marzo u.s., quando a causa del trasporto di particolato di origine desertica dalle regioni asiatiche, le concentrazioni di PM10 sono risultate molto elevate a fronte di un aumento inferiore delle concentrazioni di PM2.5.

In conclusione, l'ARPA Lombardia evidenzia che “ [...] il trend di riduzione delle concentrazioni degli inquinanti che si sta osservando in questo periodo deve essere attribuito, in proporzioni non quantificabili in modo preciso e comunque dipendenti dalle singole giornate e dal singolo inquinante, all'insieme di 3 fattori: riduzione delle emissioni (in particolare dal settore trasporti), variazione delle condizioni meteorologiche (comunemente meno favorevoli all'accumulo in questo periodo dell'anno) e condizioni ambientali che influiscono sulle reazioni chimico-fisiche in cui sono coinvolti gli inquinanti”.

Anche il “Centro regionale tutela qualità dell'aria” di ARPA Toscana ha provveduto ad elaborare un primo studio sull'andamento della qualità dell'aria nell'agglomerato fiorentino, valutando i dati (medie orarie o giornaliere di PM10 e PM2,5, biossido di azoto (NO₂) e benzene) acquisiti dal 19 febbraio al 22 marzo 2020, sia da una stazione di traffico (FI-Gramsci) sia da una centralina di monitoraggio di fondo (FI-Bassi). (cfr. “Analisi degli andamenti di alcuni inquinanti nell'agglomerato di Firenze in seguito alla riduzione delle attività antropiche per l'emergenza Covid-19”). Lo studio ha interessato anche un confronto, per ciascuno degli inquinanti considerati, tra le distribuzioni mensili registrate nel 2020 ed i dati rilevati nel triennio 2017-2019.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Gli esiti dell'indagine hanno rilevato, in maniera più evidente per la centralina di traffico rispetto a quella di fondo, una evidente riduzione dei livelli di concentrazione di biossido di azoto e benzene. In particolare, per questi due inquinanti i valori delle medie orarie registrati nell'ultimo mese mostrano un considerevole decremento in corrispondenza del fine settimana del 14-15 marzo, con un successivo incremento delle concentrazioni a partire dal 16 marzo, che si assestano comunque su livelli inferiori rispetto al precedente periodo.

In merito al materiale particolato PM10, la cui formazione in aria dipende da componenti primarie e secondarie, l'Agenzia toscana ha evidenziato come nel periodo in esame, caratterizzato da un cambiamento stagionale della circolazione atmosferica, i valori di concentrazione siano contenuti e non risultino evidenti diminuzioni tali da poter essere certamente attribuite ai minori flussi di traffico derivanti dall'attuazione delle misure anti Covid. Per quanto riguarda, invece, il particolato ultra-fine PM2,5, ARPAT osserva che le concentrazioni registrate nel 2020 sono in linea con le distribuzioni del triennio precedente, con un abbassamento del valore massimo nel corrente anno. Tuttavia, al momento non è possibile trarre alcuna ulteriore conclusione in merito a detta variazione.

L'ARPA Piemonte, dopo la pubblicazione di un primo studio sulla qualità dell'aria che ha interessato la città di Torino, ha esteso l'indagine a tutti i capoluoghi regionali, analizzando i dati giornalieri di biossido di azoto e PM10 registrati, dal 01 gennaio 2020 al 19 marzo 2020, dalle centraline di monitoraggio ubicate nelle principali città piemontesi e confrontandoli con i dati acquisiti dal 2012 al 2019, nel medesimo periodo (cfr. *"La qualità dell'aria in Piemonte durante l'emergenza coronavirus"* del 01/04/2020).

Dall'analisi condotta (sia sulle centraline di traffico che su quelle di fondo), si è osservata una riduzione delle concentrazioni medie giornaliere di NO₂ nelle ultime settimane, tendenza rilevabile anche negli anni precedenti ma che nel mese di marzo risulta essere più consistente rispetto ai valori rilevati nel medesimo periodo negli anni 2012-2019, ed a partire dalla seconda settimana, in molti casi, risultano essere inferiori al minimo del periodo. Detta riduzione, secondo lo studio, è riconducibile sia al cambiamento delle condizioni meteorologiche



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

stagionali che favorisce con l'approssimarsi della stagione primaverile una maggiore dispersione degli inquinanti, sia ai provvedimenti di limitazione anti-Covid che hanno determinato una riduzione dei flussi di traffico, andando così ad incidere su una delle principali fonti di detto inquinante in atmosfera. Una tendenza più marcata si osserva per il monossido di azoto inquinante primario, emesso dal trasporto veicolare.

Anche il PM₁₀, che come negli anni precedenti presenta una tendenza alla diminuzione a partire da fine febbraio, ha subito una riduzione (maggiore rispetto al biossido di azoto) nella prima metà di marzo, più rilevante rispetto agli anni precedenti per poi aumentare nuovamente dal 16 al 19 marzo, superando in alcune città anche il valore limite giornaliero di 50µg/m³ stabilito dal D.Lgs. n 155/2010 e ss.mm.ii.. Secondo l'ARPA Piemonte detto fenomeno è riconducibile presumibilmente ad una più consistente formazione di particolato secondario a seguito di una maggiore attività fotochimica, unitamente a condizioni di stabilità meteorologica che hanno favorito l'accumulo di questo inquinante fino al 19 marzo. I valori di concentrazione sono successivamente diminuiti con l'avvicinarsi di una perturbazione all'arco alpino per poi registrare un ulteriore aumento nelle giornate del 28 e del 29 marzo, aumento osservato diffusamente sul territorio nazionale e dovuto al contributo di polveri desertiche provenienti dal Mar Caspio. Analogamente a quanto rilevato dalla Lombardia, anche il Piemonte evidenzia nel caso delle concentrazioni di PM₁₀ l'impossibilità di valutare quanto le misure di contenimento possano avere inciso sulla sua riduzione in atmosfera in quanto detto inquinante è prodotto da sorgenti differenti (ad esempio gli impianti di riscaldamento civili), ed è interessato da complessi processi di formazione.

L'ARPA Veneto nella sua nota *"Concentrazioni di inquinanti atmosferici in tempo di coronavirus"* pubblicata in data 24 marzo 2020, ha esposto alcune considerazioni in merito alla qualità dell'aria durante l'emergenza COVID 19, analizzando non solo le variazioni di concentrazione del biossido di azoto ma anche quelle del monossido di azoto, inquinante primario prodotto principalmente dal traffico veicolare e che risente in misura minore della variabilità meteorologica locale.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Lo studio ha interessato inizialmente l'andamento delle concentrazioni di biossido di azoto dal 1 gennaio al 16 marzo 2020 rilevate dalla centralina "VE-Rio Novo", centralina che in genere registra livelli più elevati di tale inquinante rispetto alle altre stazioni di monitoraggio del Veneto. Dall'analisi dei dati è emerso un decremento progressivo delle concentrazioni giornaliere a partire dal 24 febbraio u.s., data di inizio delle restrizioni per l'emergenza COVID-19, con un moderato incremento delle stesse dal 10 al 13 marzo, associato a condizioni meteorologiche statiche, ed una successiva riduzione, nella giornata del 14 marzo, in cui a causa della presenza di venti molto intensi le concentrazioni di biossido di azoto si sono ridotte fino al di sotto della concentrazione di $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Attualmente, in condizioni meteorologiche tendenzialmente dispersive e in presenza delle misure restrittive della circolazione determinate dall'emergenza COVID-19, le concentrazioni medie giornaliere si attestano tra i 10 e i $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Nella seconda fase dello studio ARPA Veneto ha analizzato l'andamento delle concentrazioni medie orarie di NO registrate dalle stazioni di traffico della Pianura Veneta, prima e dopo le misure di restrizione governative, rilevando una riduzione del 60-80% (https://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/comunicati-stampa/archivio/allegati/Commento%20dati%20NO2_emergenza%20COVID-19.pdf).

Pur prendendo atto della riduzione delle concentrazioni di ossidi di azoto in aria negli ultimi venti giorni, ARPAV evidenzia che la riduzione dei livelli di detto inquinante possa dipendere, oltre che da una diminuzione delle emissioni da traffico veicolare, anche da episodi di instabilità meteorologica, tipici della stagione in esame; in ogni caso l'Agenzia sottolinea che tra le sorgenti di emissione di ossidi di azoto rientrano anche gli impianti di riscaldamento domestico e che alcuni inquinanti atmosferici hanno origine in parte primaria, cioè vengono emessi come tali in atmosfera, e in parte secondaria, venendo generati in atmosfera da reazioni chimiche di altre sostanze.

Riguardo al PM10, analogamente a quanto considerato dalle altre agenzie regionali, **Arpa Veneto** ribadisce che una delle principali sorgenti di detto inquinante sono gli impianti di riscaldamento termico civile, il cui utilizzo è rimasto invariato o potrebbe essere addirittura



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

aumentato stante l'obbligo di permanenza delle persone nelle proprie abitazioni e che, comunque i livelli di PM10 in atmosfera dipendono anche dalla formazione di particolato di origine secondaria e possono subire importanti variazioni per le condizioni di instabilità atmosferica stagionale. Pertanto, ancora una volta, si conferma come lo studio di eventuali effetti delle misure anti-Covid sulla variazione di PM10 richieda una valutazione ben più complessa e, inoltre, stante i numerosi fattori sia emissivi ma anche meteorologici-stagionali che influenzano i livelli di inquinanti in atmosfera, sia necessario, in generale, un numero maggiore di dati per una più robusta valutazione dell'incidenza delle misure anti Covid sulla qualità dell'aria

6. Qualità dell'aria in Campania

L'analisi dei dati di monitoraggio della rete è stata condotta sulle stazioni dei capoluoghi campani collocate in contesti urbanizzati, ritenute ai fini del presente approfondimento particolarmente sensibili agli effetti dei provvedimenti restrittivi anti Covid-19. Infatti, una delle principali conseguenze dei provvedimenti sulla qualità dell'aria è la drastica riduzione delle emissioni da traffico veicolare (cfr. Capitolo 11) . La valutazione è basata sulle misure effettuate dalle stazioni fisse della rete regionale gestita da ARPAC ed è stata effettuata per i capoluoghi di provincia, il cui tessuto urbano è ritenuto tendenzialmente più esposto all'effetto del traffico veicolare, anche tenendo conto della zonizzazione del territorio regionale per la valutazione della qualità dell'aria di cui agli effetti della Deliberazione di Giunta Regionale n.683 del 24/12/2014. Le elaborazioni hanno riguardato i valori di concentrazione di PM10, NO e NO2 per il periodo 25 febbraio 2020-31 marzo 2020, con valori medi orari rielaborati in medie e medie mobili giornaliere. Ulteriori elaborazioni statistiche sono state utilizzate per confrontare le concentrazioni medie rilevate nelle tre decadi del mese di marzo 2020 con le misure corrispondenti allo stesso periodo del triennio 2017-2019. Per la stazione di monitoraggio di Napoli "NA07 Ferrovia" è riportato l'andamento medio giornaliero, feriale e



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

festivo, degli inquinanti presi in esame al fine di evidenziare o meno la significativa riduzione della loro concentrazione rispetto agli anni precedenti.

6.1. Polveri sottili

Per il particolato atmosferico si richiama che una percentuale significativa del PM₁₀ è di origine primaria e viene emessa in città, principalmente, dal settore del riscaldamento civile, in particolare gli impianti a biomassa. Ad essa si aggiunge una frazione di particolato di origine secondaria, legata alla formazione di polveri sottili in atmosfera da inquinanti quali gli ossidi di azoto e l'ammoniaca. È ipotizzabile che la formazione di particolato secondario si sia ridotta nel periodo di vigenza delle misure di contenimento, a causa della diminuzione di emissioni di ossidi d'azoto da traffico, mentre è rimasta sostanzialmente inalterata la componente emissiva primaria da riscaldamento civile, che potrebbe anche essere aumentata per effetto dell'obbligo di permanenza nelle abitazioni e per temperature nel mese di marzo inferiori alle medie storiche. Inoltre, come in precedenza richiamato, le condizioni meteorologiche sono il fattore determinante che controlla le situazioni di elevato inquinamento per le polveri sottili; la correlazione fra riduzione di alcune tipologie di emissioni di particolato in atmosfera e concentrazioni misurate non è, quindi, sempre evidente e comunque non può prescindere da un'attenta caratterizzazione delle condizioni meteorologiche al contorno.

Occorre sottolineare che le condizioni di instabilità atmosferica tra la fine di febbraio e la prima metà di marzo, nonché a fine marzo, hanno favorito la dispersione degli inquinanti, specie quelli di origine secondaria, e quindi le concentrazioni di PM₁₀ basse misurate sono controllate dai fattori meteo (cfr capitolo 7). Tuttavia, come si può osservare dai grafici successivi, anche nel pieno delle misure restrittive, in presenza di situazioni meteorologiche poco dispersive, si sono registrati giorni con concentrazioni elevate del PM₁₀, anche superiori al valore limite giornaliero.

Fig.4) Concentrazione media giornaliera PM10 e date di applicazione dei principali provvedimenti anti Covid-19

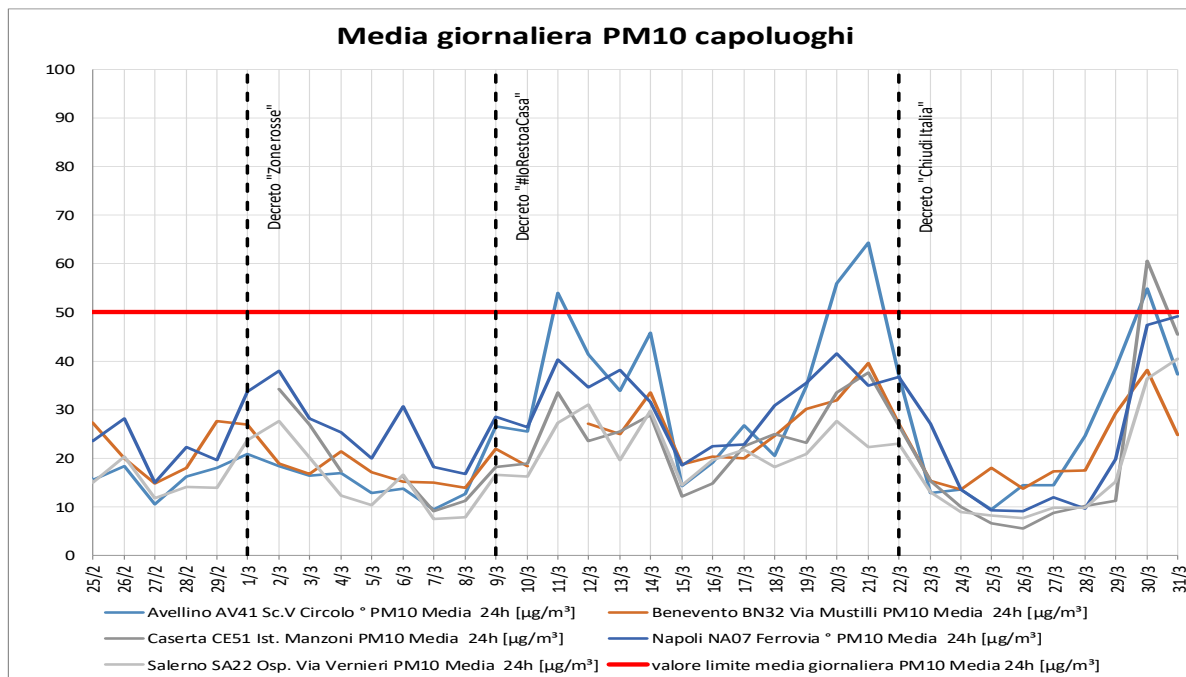
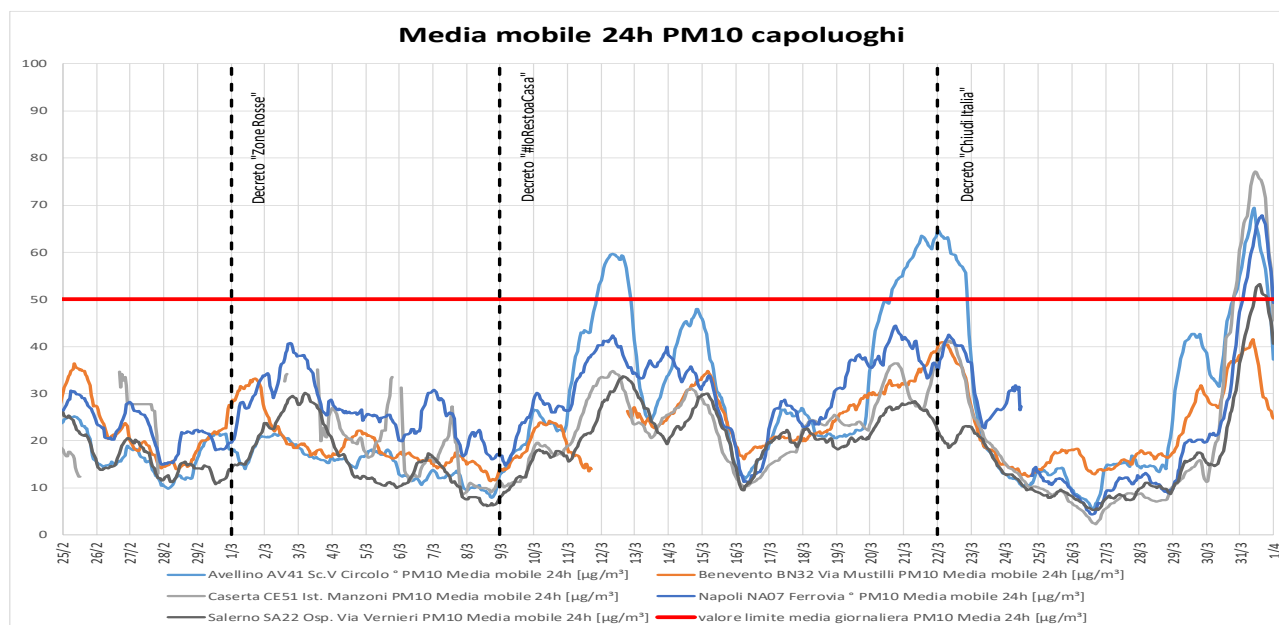


Fig. 5) Concentrazione media mobile a 24 ore PM10 e date di applicazione dei principali provvedimenti anti Covid-19





I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Dai grafici in Fig.4) e Fig.5) si nota che la fine di febbraio e la I decade del mese di marzo 2020 sono caratterizzate da concentrazioni di polveri sottili al di sotto del limite normativo di concentrazione media giornaliera di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, prima dell'applicazione dei provvedimenti più stringenti sul contenimento del contagio da Coronavirus; a partire dalla seconda decade, e quindi con i citati provvedimenti in attuazione, sono state rilevate concentrazioni più elevate, in particolare nelle zone interne (Avellino), in concomitanza con condizioni di alta pressione ed assenza di precipitazioni, che hanno determinato anche il superamento del valore di soglia. Nella terza decade del mese, infine, si è registrata una decisa riduzione dei valori medi giornalieri favorita dall'insorgenza di condizioni meteo dispersive, seguita a fine mese da un nuovo incremento con superamento dei valori di soglia per quasi tutto il territorio regionale in corrispondenza di un fenomeno di apporto di polveri di origine naturale proveniente dalle coste del Mar Caspio.

L'analisi statistica condotta sui valori medi giornalieri di PM10 rilevati dalle stesse stazioni nei tre anni precedenti, evidenzia che le forzanti sui meccanismi di accumulo e/o dispersione delle polveri sottili risentono in modo marginale del quadro emissivo. Dal confronto rappresentato nei grafici successivi, infatti, è possibile rilevare che le concentrazioni di PM10 misurate nel mese di marzo 2020 sono confrontabili, addirittura superiori in alcuni giorni, rispetto a quelle misurate nei tre anni precedenti.

Fig.6) Andamento medio giornaliero di PM10 nella città di Avellino. Confronto marzo 2017-2020

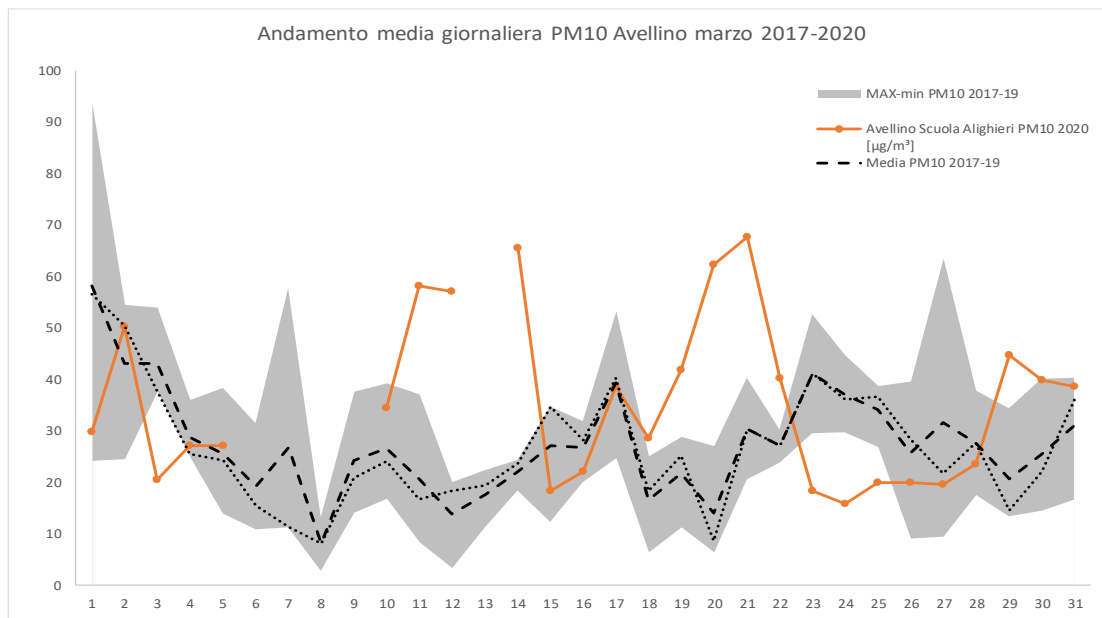


Fig. 7) Distribuzione valori medi giornalieri di PM10 nella città di Avellino marzo 2017-2020

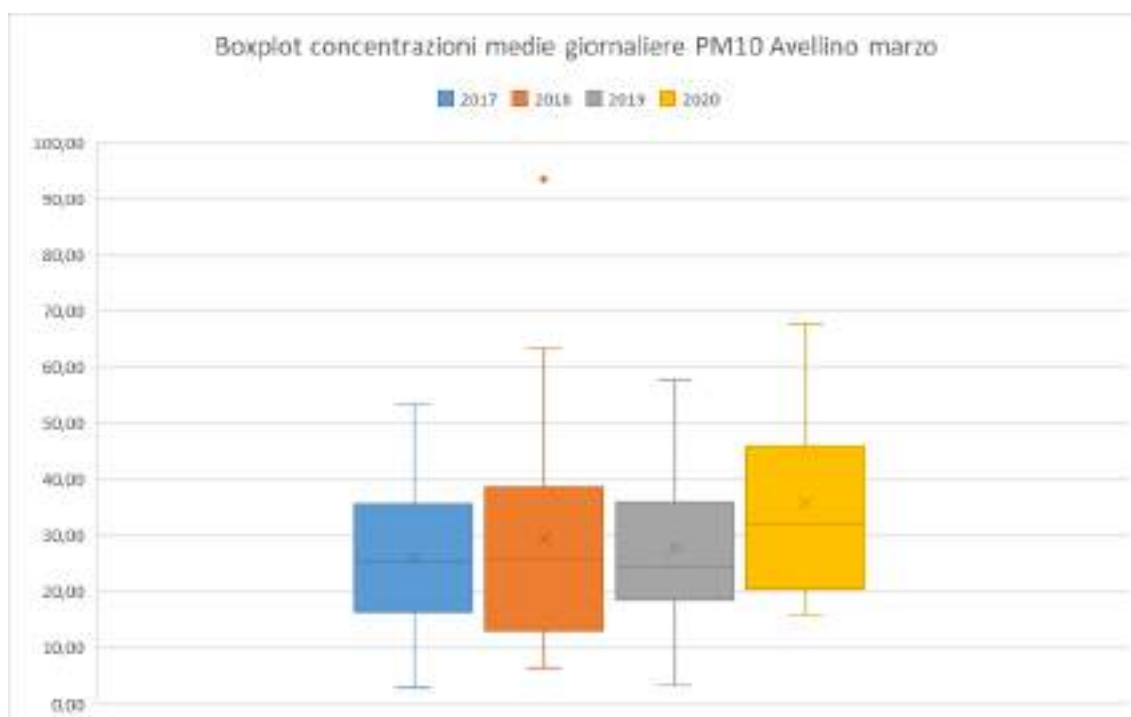


Fig.8) Andamento medio giornaliero di PM10 nella città di Benevento. Confronto marzo 2017-2020

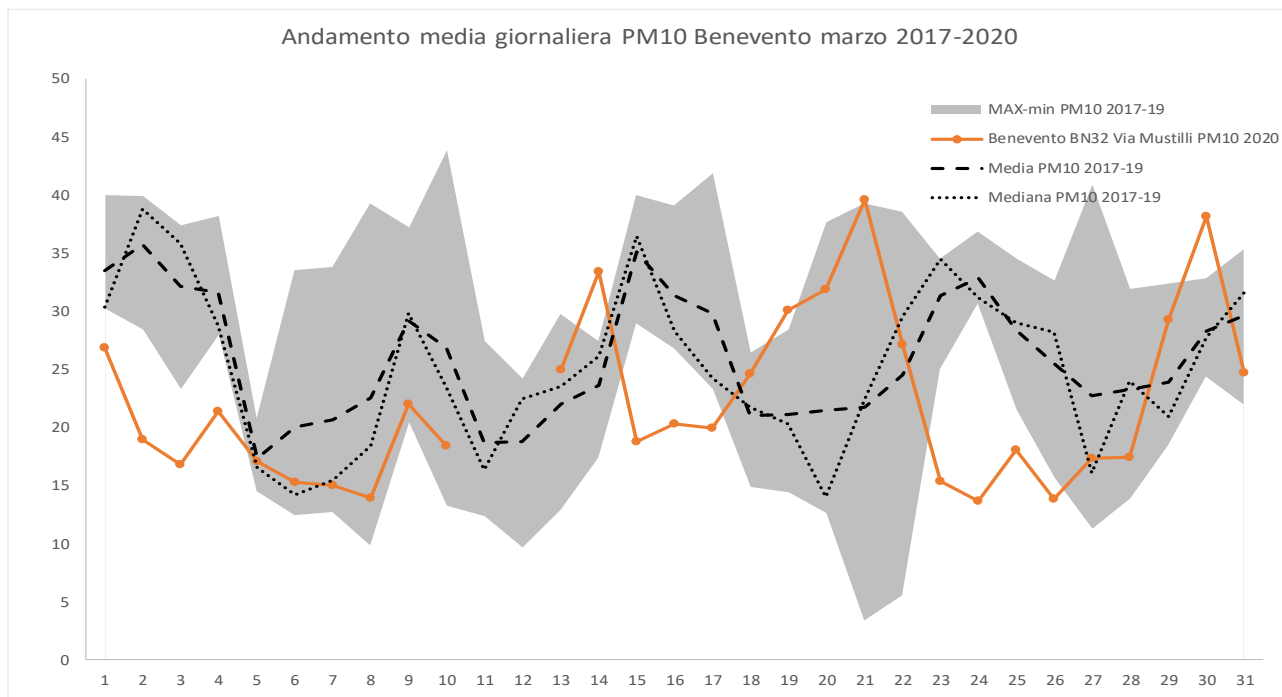


Fig. 9) Distribuzione valori medi giornalieri di PM10 nella città di Benevento marzo 2017-2020

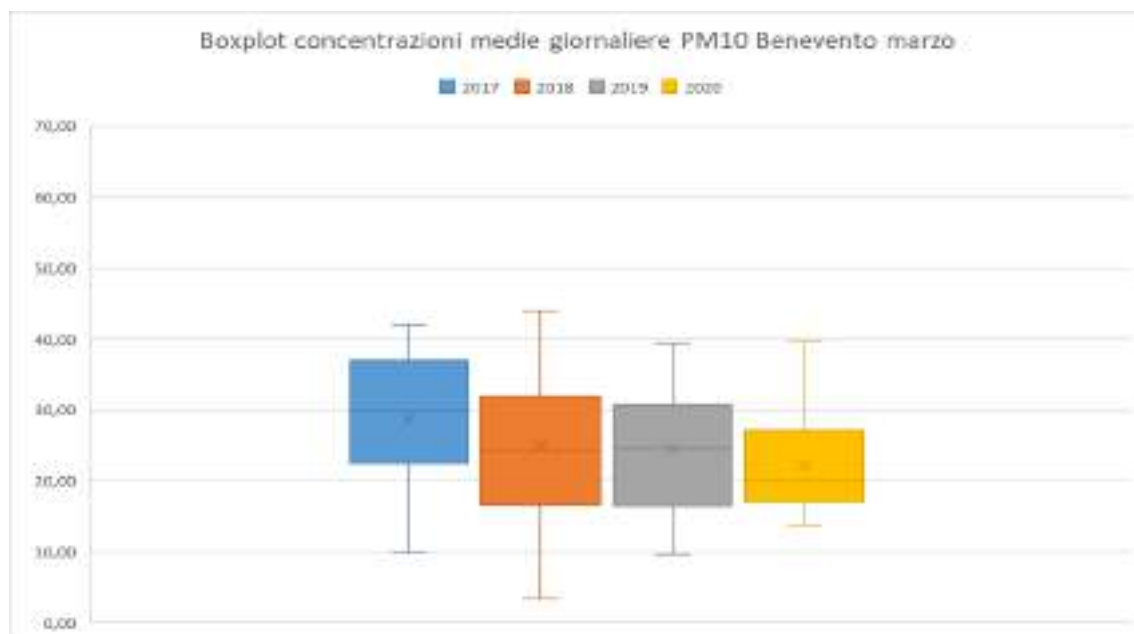


Fig.10) Andamento medio giornaliero di PM10 nella città di Caserta. Confronto marzo 2017-2020

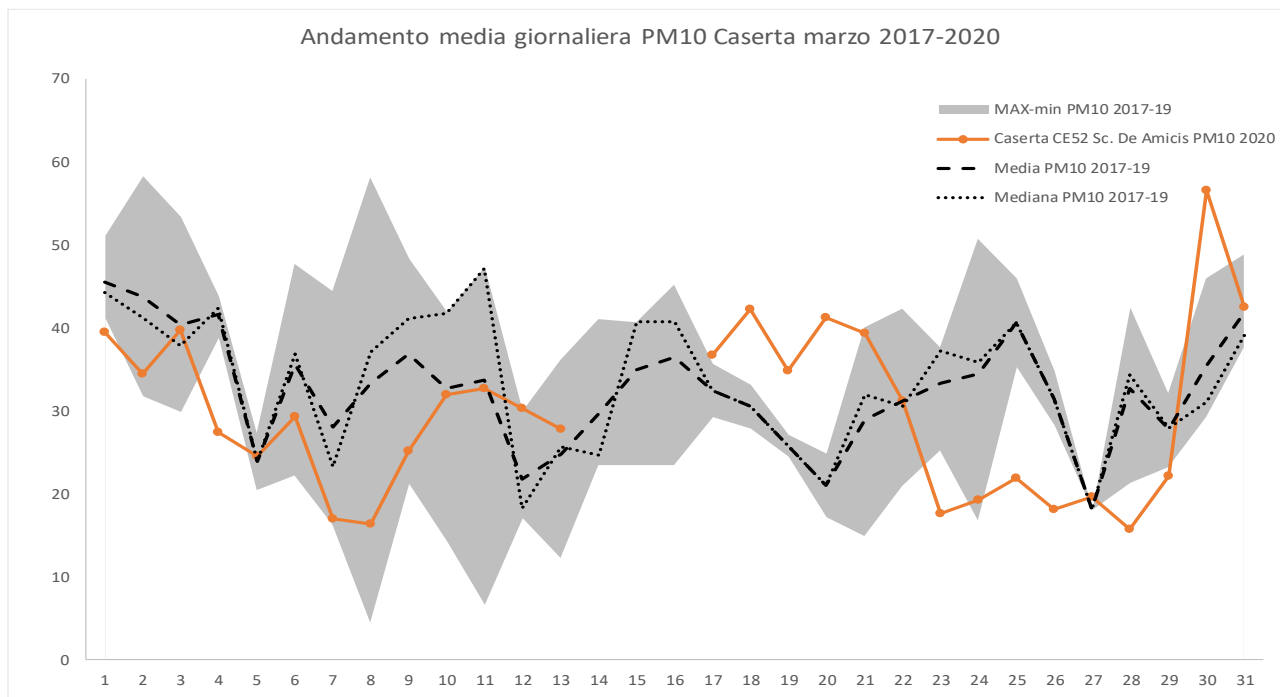


Fig. 11) Distribuzione valori medi giornalieri di PM10 nella città di Caserta marzo 2017-2020

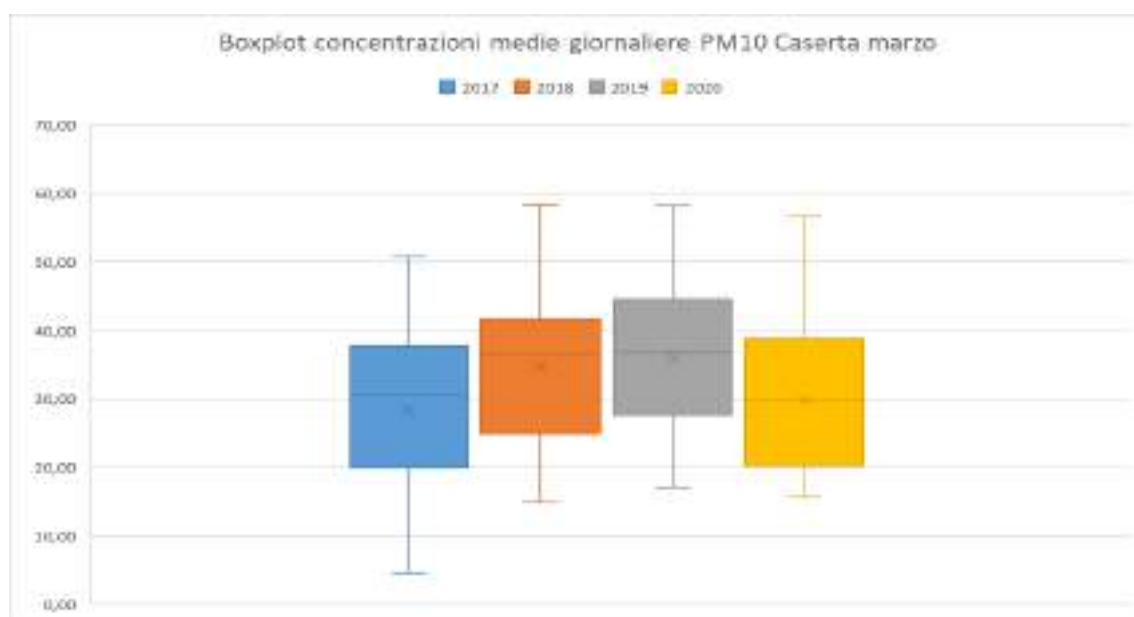


Fig.12) Andamento medio giornaliero di PM10 nella città di Napoli. Confronto marzo 2017-2020

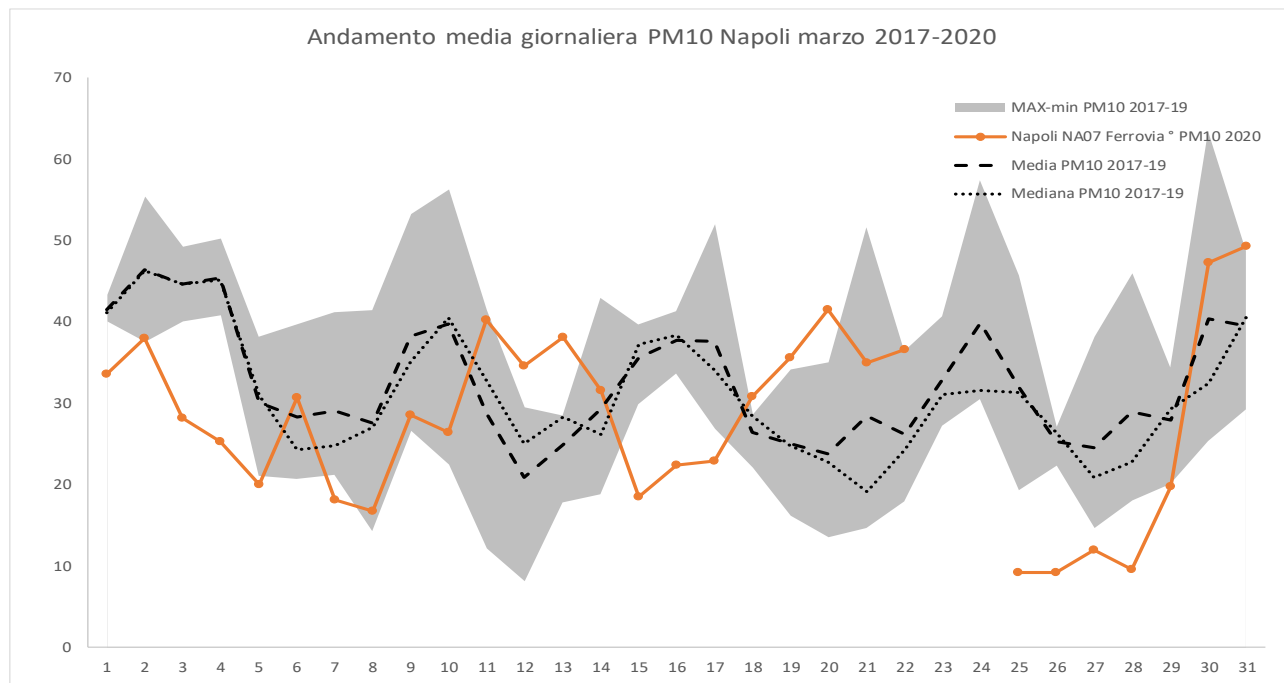


Fig. 13) Distribuzione valori medi giornalieri di PM10 nella città di Napoli marzo 2017-2020

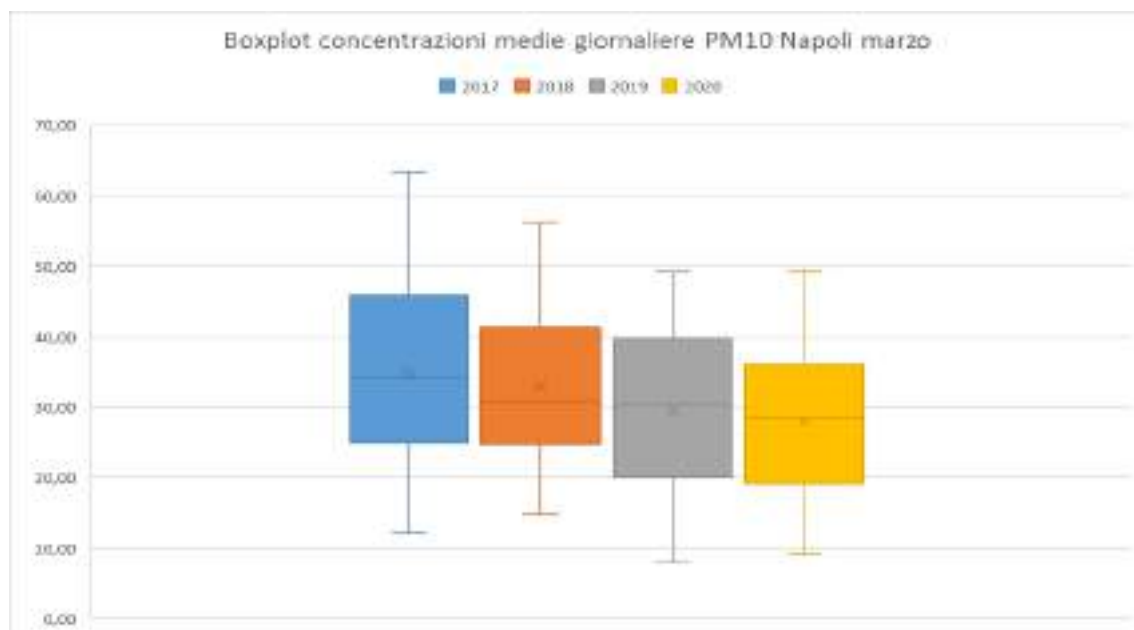


Fig.14) Andamento medio giornaliero di PM10 nella città di Salerno. Confronto marzo 2017-2020

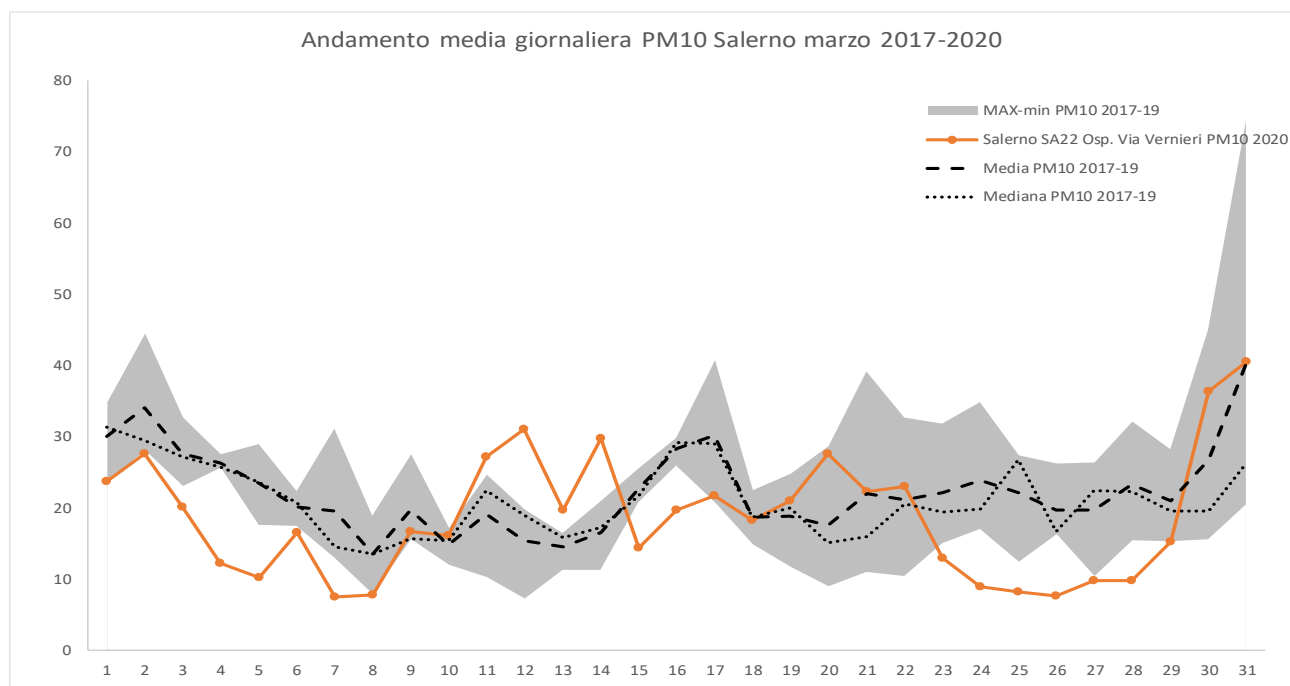
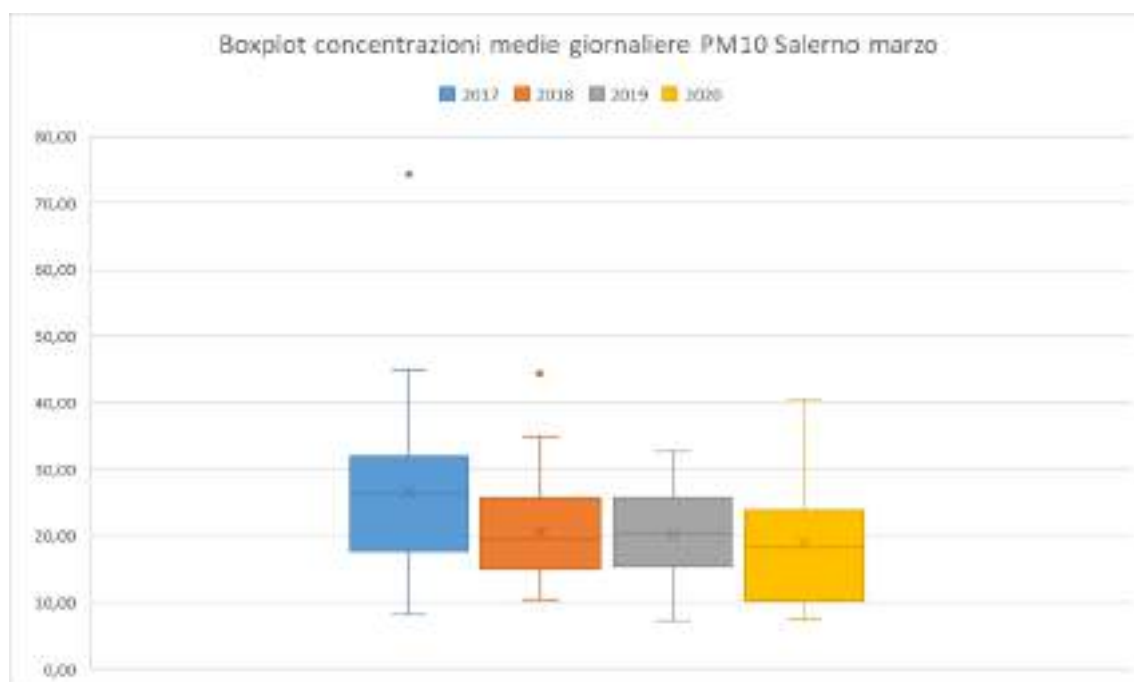


Fig. 15) Distribuzione valori medi giornalieri di PM10 nella città di Salerno marzo 2017-2020





I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Ad Avellino le concentrazioni medie giornaliere di PM10 risultano in molti casi addirittura superiori agli anni precedenti, soprattutto nella seconda decade, nonostante le restrizioni fossero già in vigore.

A Benevento le concentrazioni di polveri sottili appaiono inferiori a quelle registrate negli anni precedenti, ma la diminuzione è meno marcata nella seconda decade, per via delle condizioni meteo.

Anche a Caserta le concentrazioni di PM10 sono risultate inferiori rispetto agli anni precedenti, tranne che nella seconda decade sebbene fossero già in atto i provvedimenti di contenimento.

A Napoli per le concentrazioni di PM10 si riscontra una debole diminuzione rispetto agli anni precedenti, limitata da fattori meteo come l'afflusso di polveri di provenienza asiatica registrato a fine mese.

A Salerno il calo delle concentrazioni di PM10, rispetto a quanto riscontrato negli anni precedenti, è invece lieve, ma nella seconda e terza decade è più evidente che a Napoli.

6.2. Ossidi di azoto NO – NO2

Per capire quanto siano diminuite le concentrazioni di inquinanti da traffico sono state esaminate anche le variazioni di concentrazione, ante e post restrizioni, del monossido di azoto, inquinante esclusivamente primario, che nei pressi delle arterie viarie è un tipico tracciante delle emissioni dei veicoli e risente meno delle polveri sottili e del biossido di azoto a scala locale della variabilità meteorologica. Per le stazioni di tipo urbano e suburbano traffico dei capoluoghi campani le concentrazioni medie orarie del monossido di azoto, ante e post restrizioni, mostrano che i livelli di questo inquinante hanno avuto riduzioni molto significative, dell'ordine del 60%. Questa stima ci dà un'idea della riduzione delle emissioni direttamente collegate al traffico veicolare, coerentemente a quanto valutato per la Pianura Padana nel documento pubblicato da ISPRA e SNPA (il Sistema Nazionale di Protezione Ambientale), in relazione ai dati del progetto Copernicus e a quanto riportato da ESA (cfr. Capitolo 4.)

Le misure di concentrazione di NO effettuate dalla rete regionale di monitoraggio in corrispondenza dei capoluoghi campani in effetti mostrano un marcato decremento dopo i provvedimenti restrittivi, ad eccezione del 19 marzo in cui alle condizioni di alta pressione si è probabilmente associato un aumento del traffico veicolare, che potrebbe essere stato influenzato da spostamenti effettuati in vista di provvedimenti ulteriormente restrittivi.

Fig. 16) Concentrazione media mobile a 24 ore NO nei capoluoghi campani

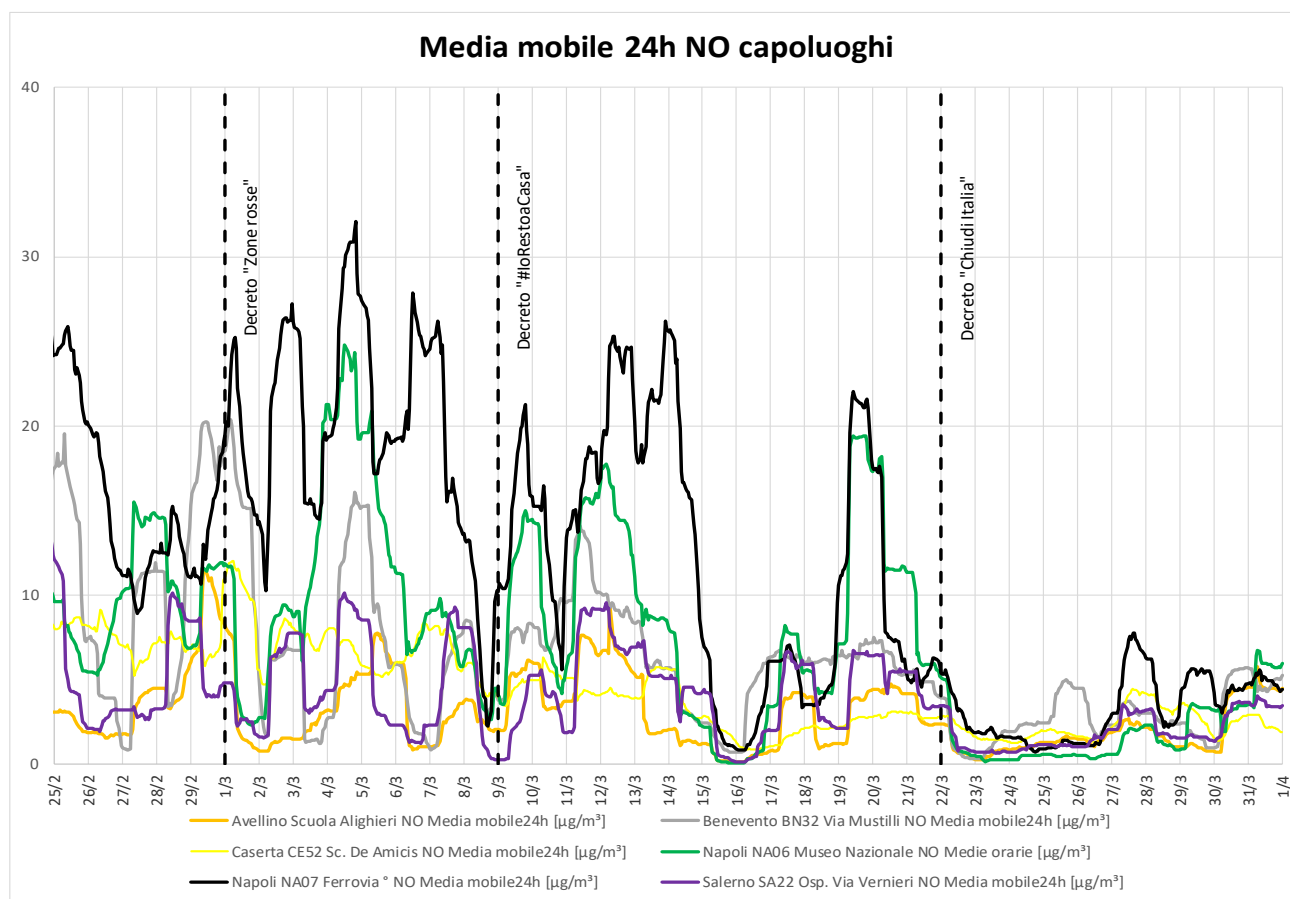
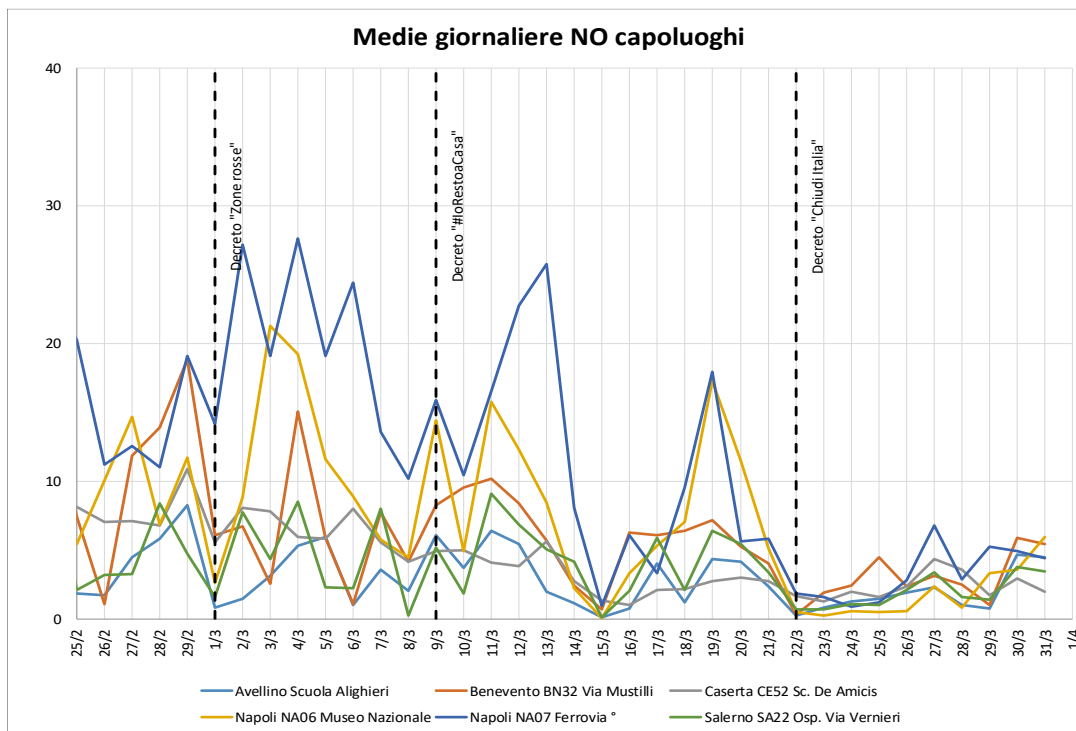


Fig. 17) Concentrazione media giornaliera NO nei capoluoghi campani



Per le concentrazioni di NO₂ la situazione è meno evidente in quanto la diminuzione è associata al cambiamento delle condizioni meteorologiche a fine febbraio e persiste per tutto marzo. Risulta molto evidente, comunque, la diminuzione molto più marcata a Napoli associabile alla contemporanea riduzione delle fonti emissive da traffico veicolare, aereo e marittimo nonché attività produttive.

Fig. 18) Concentrazione media mobile a 24 ore NO₂ nei capoluoghi campani

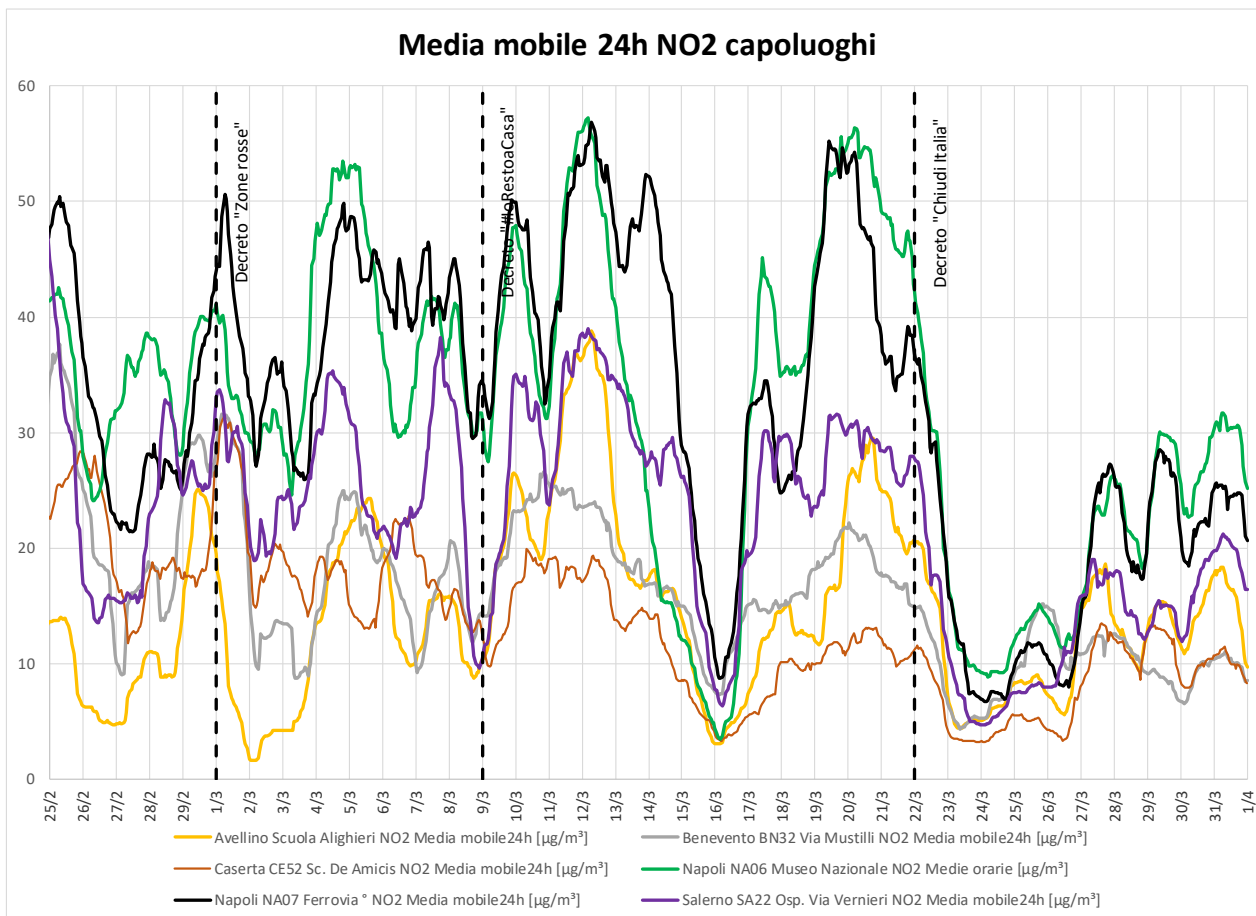
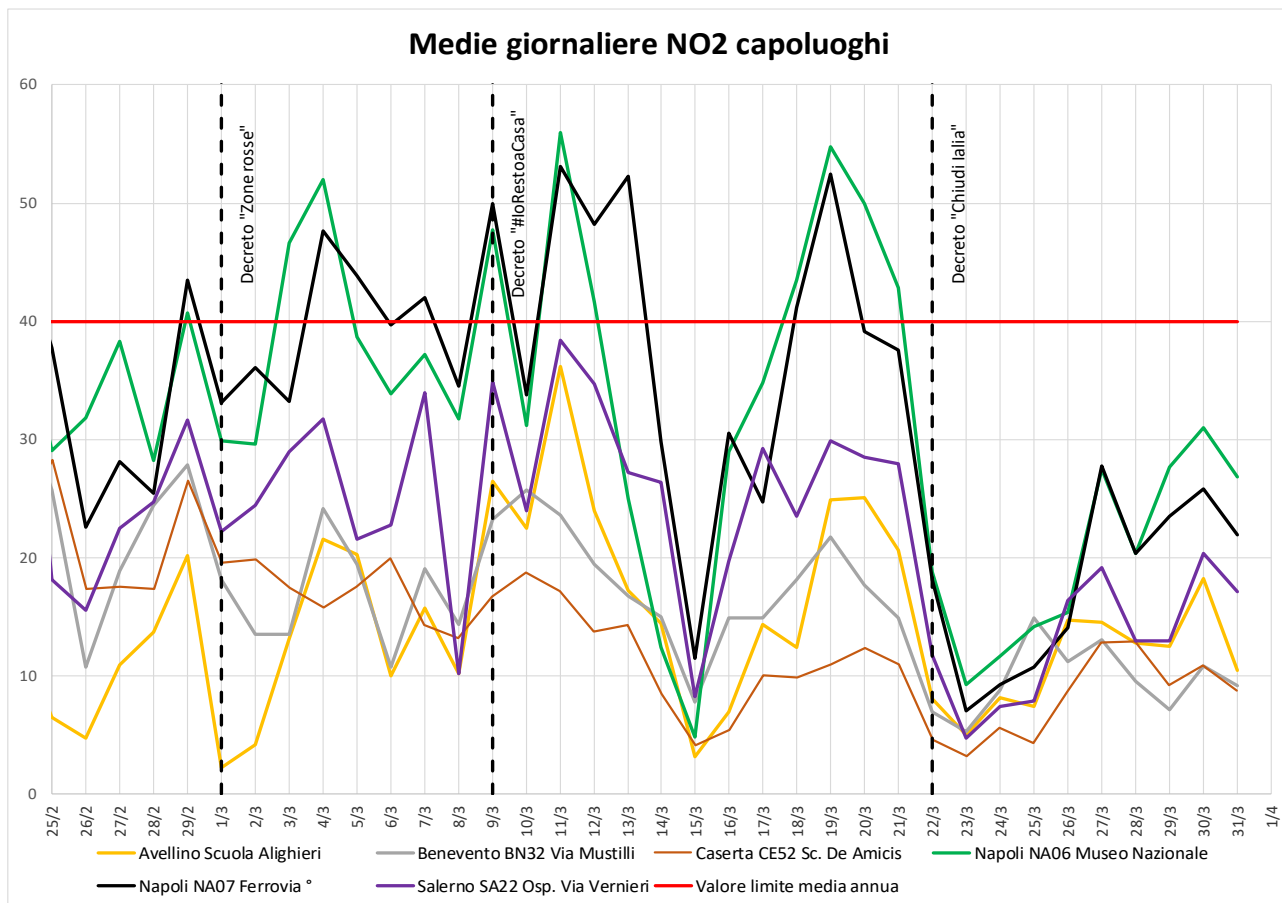


Fig. 19) Concentrazione media giornaliera NO₂ nei capoluoghi campani



L'analisi statistica condotta sui valori medi giornalieri di NO del marzo 2020 e rilevati nei tre anni precedenti evidenzia che la drastica riduzione delle emissioni da traffico veicolare ha avuto un impatto importante sulla qualità dell'aria almeno per questo inquinante, con riduzioni di concentrazione fino al 70-80% rispetto agli anni precedenti e valori medi giornalieri in alcuni casi di pochi microgrammi al metro cubo superiori allo zero. La riduzione è evidente soprattutto nella terza decade del mese di marzo quando, in tutti i capoluoghi, si registrano valori di NO sempre inferiori al minimo dei valori dei tre anni precedenti. Osservando i grafici *boxplot* elaborati per la seconda e terza decade dei mesi di marzo dal 2017 al 2020 è evidente, inoltre, anche la ridotta distribuzione delle concentrazioni dovuta alla scarsa variabilità legata all'assenza diretta di emissioni.

Fig.20) Andamento medio giornaliero di NO nella città di Avellino. Confronto marzo 2017-2020

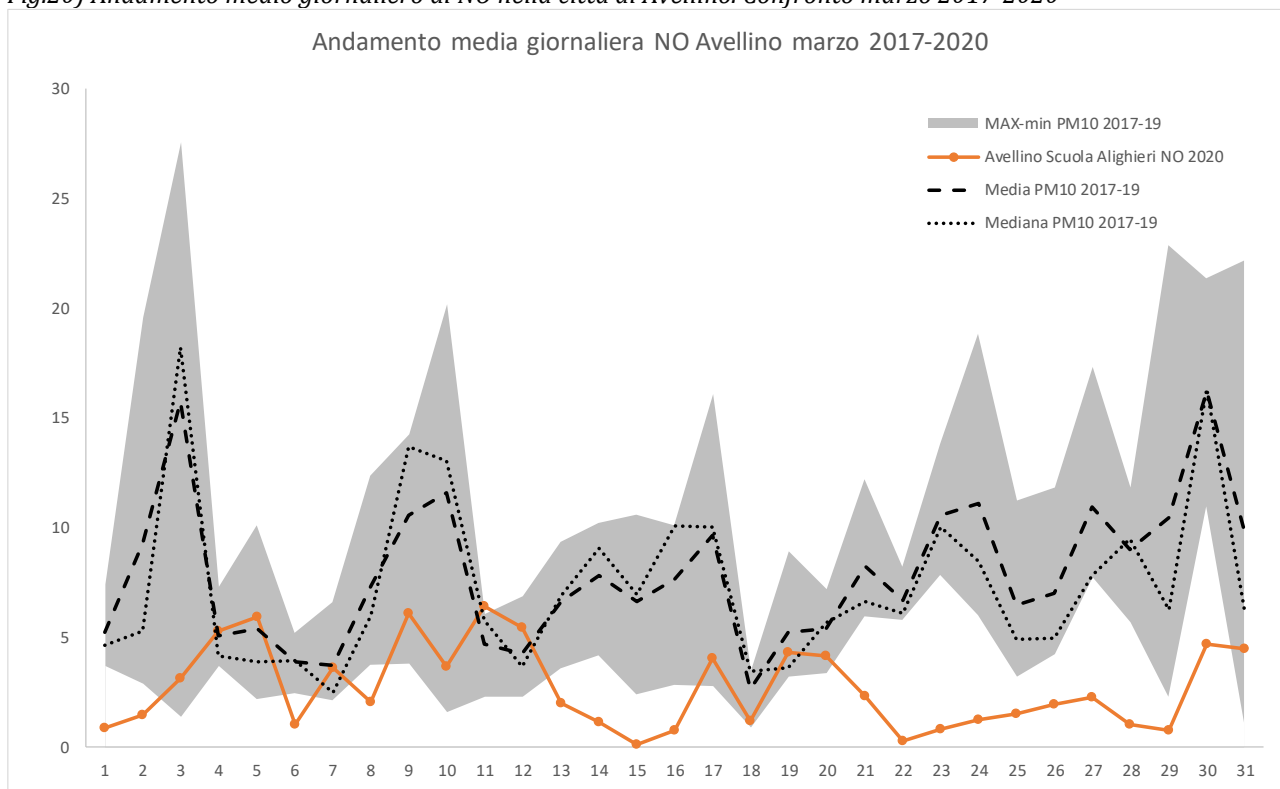


Fig. 21) Distribuzione valori medi giornalieri di NO nella città di Avellino. II e III decade marzo 2017-2020

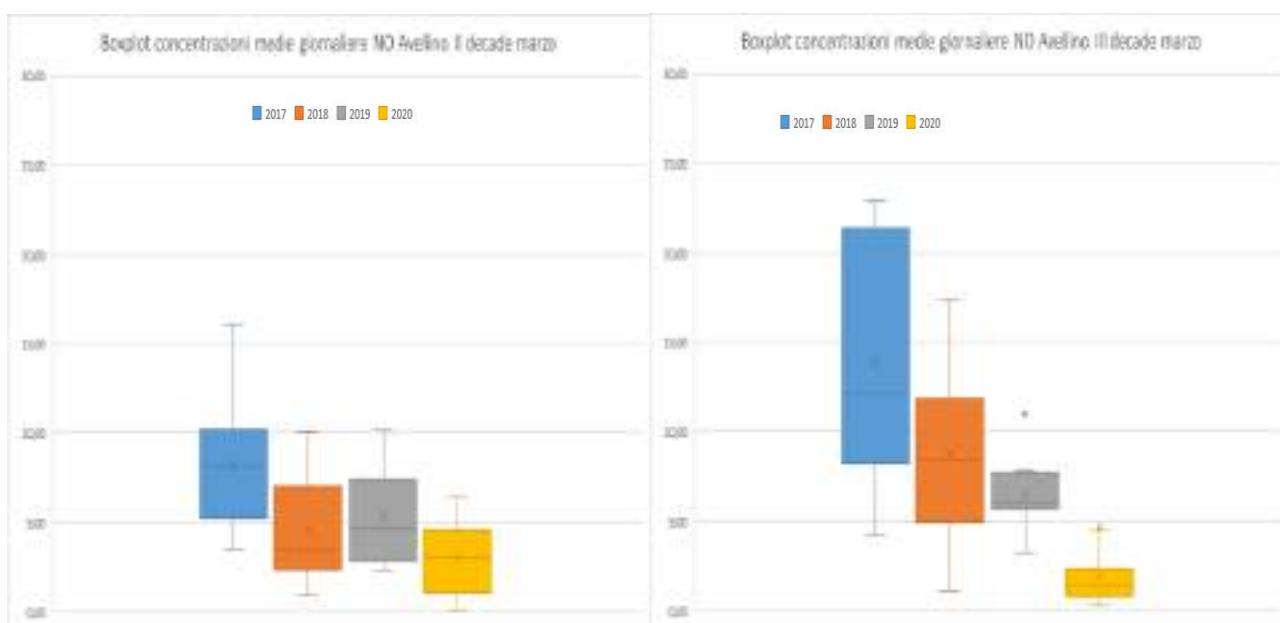


Fig.22) Andamento medio giornaliero di NO nella città di Benevento. Confronto marzo 2017-2020

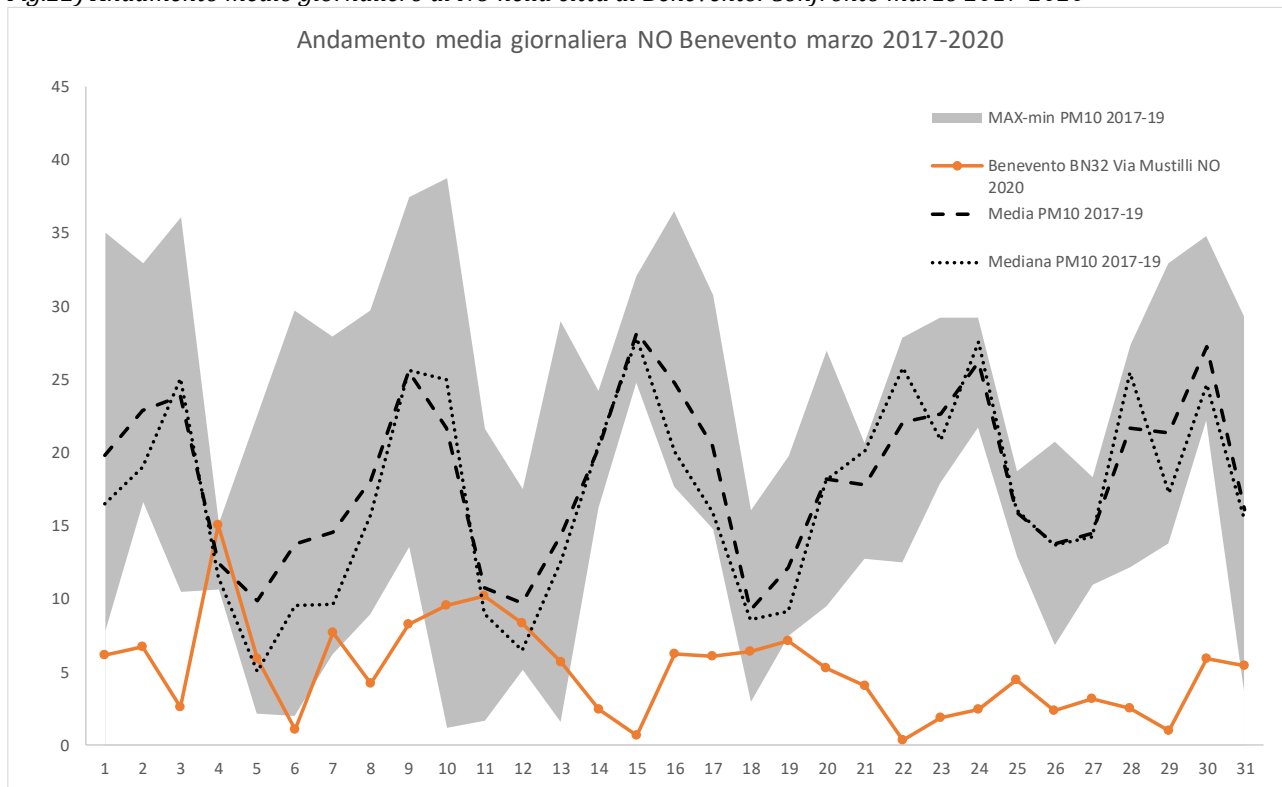


Fig. 23) Distribuzione valori medi giornalieri di NO nella città di Benevento. II e III decade marzo 2017-2020

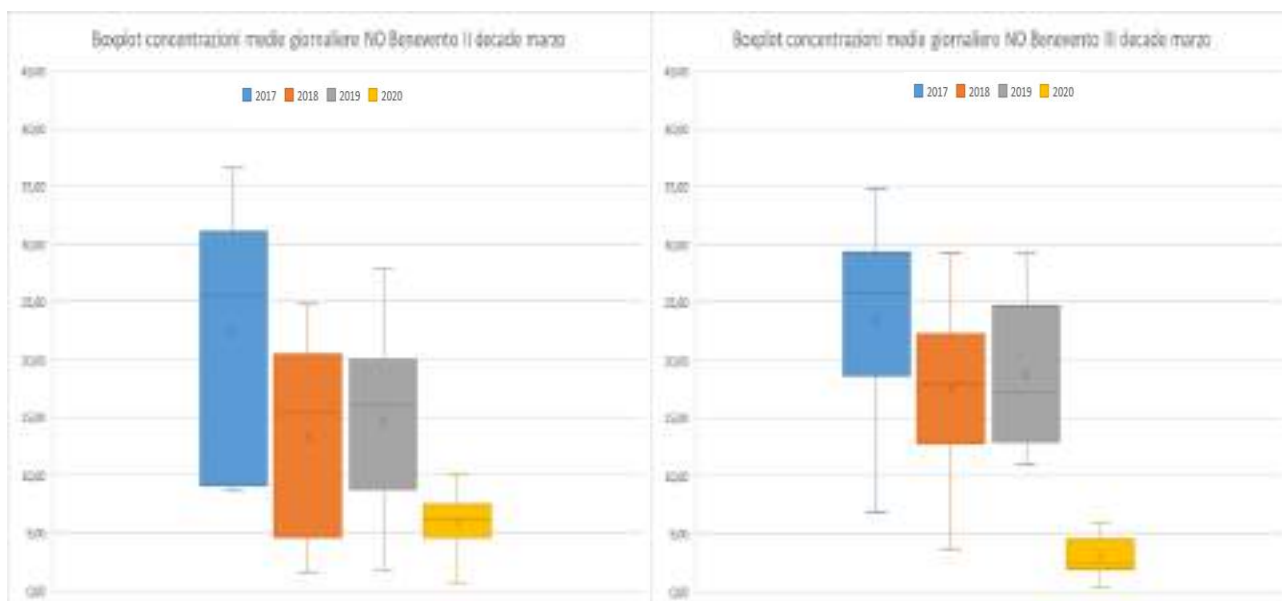


Fig.24) Andamento medio giornaliero di NO nella città di Caserta. Confronto marzo 2017-2020

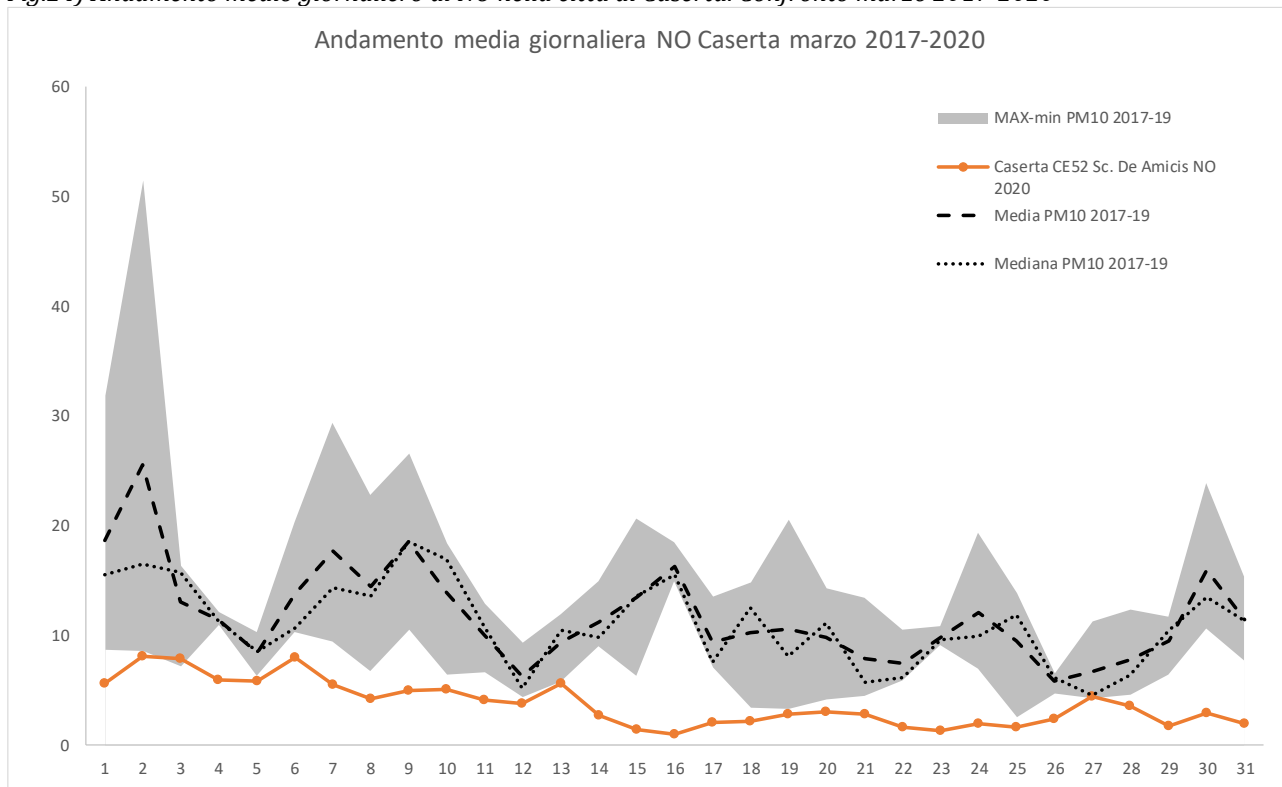


Fig. 25) Distribuzione valori medi giornalieri di NO nella città di Caserta. II e III decade marzo 2017-2020

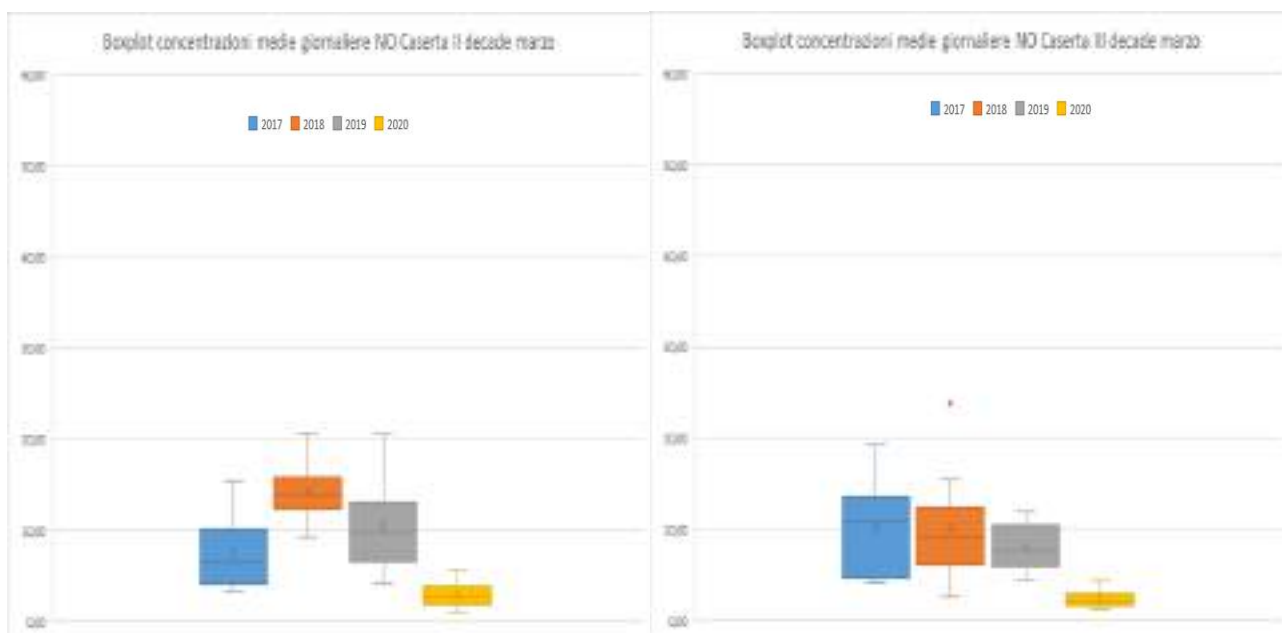


Fig.26) Andamento medio giornaliero di NO nella città di Napoli. Confronto marzo 2017-2020

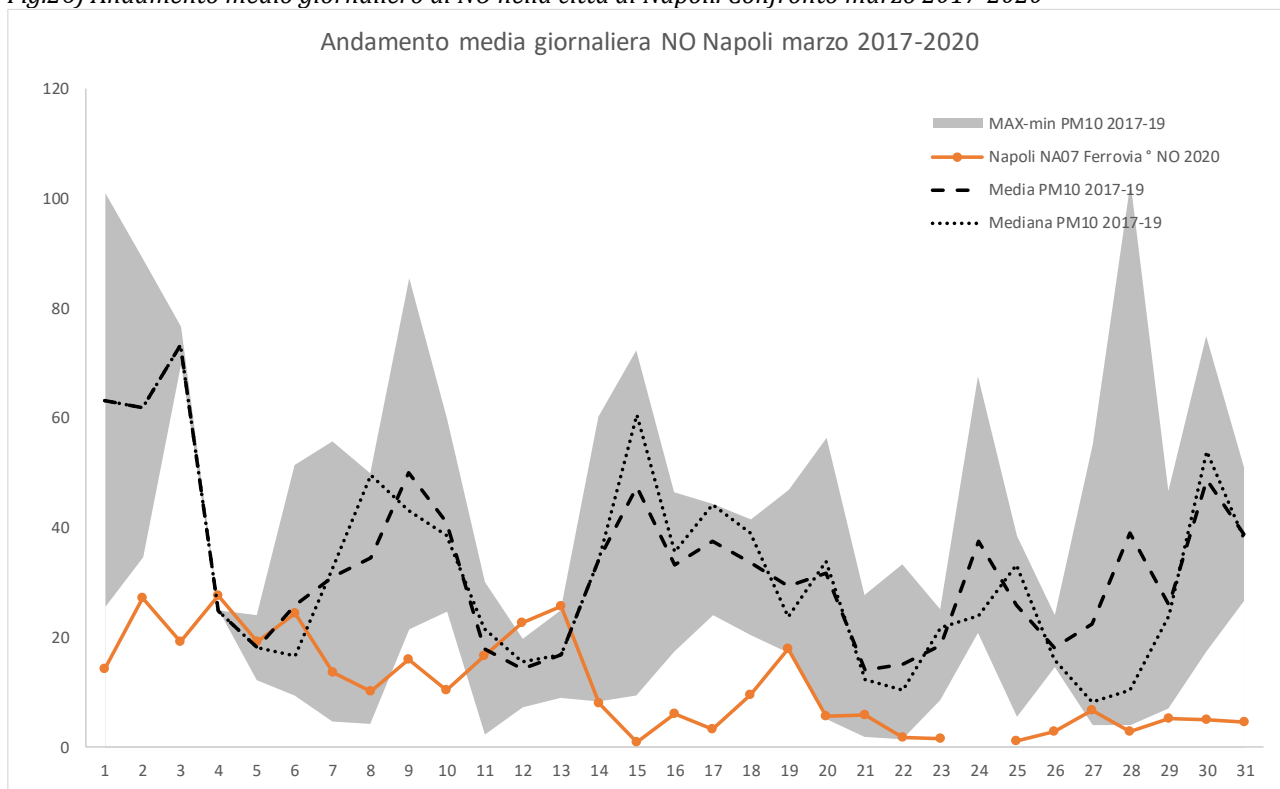


Fig. 27) Distribuzione valori medi giornalieri di NO nella città di Napoli. II e III decade marzo 2017-2020

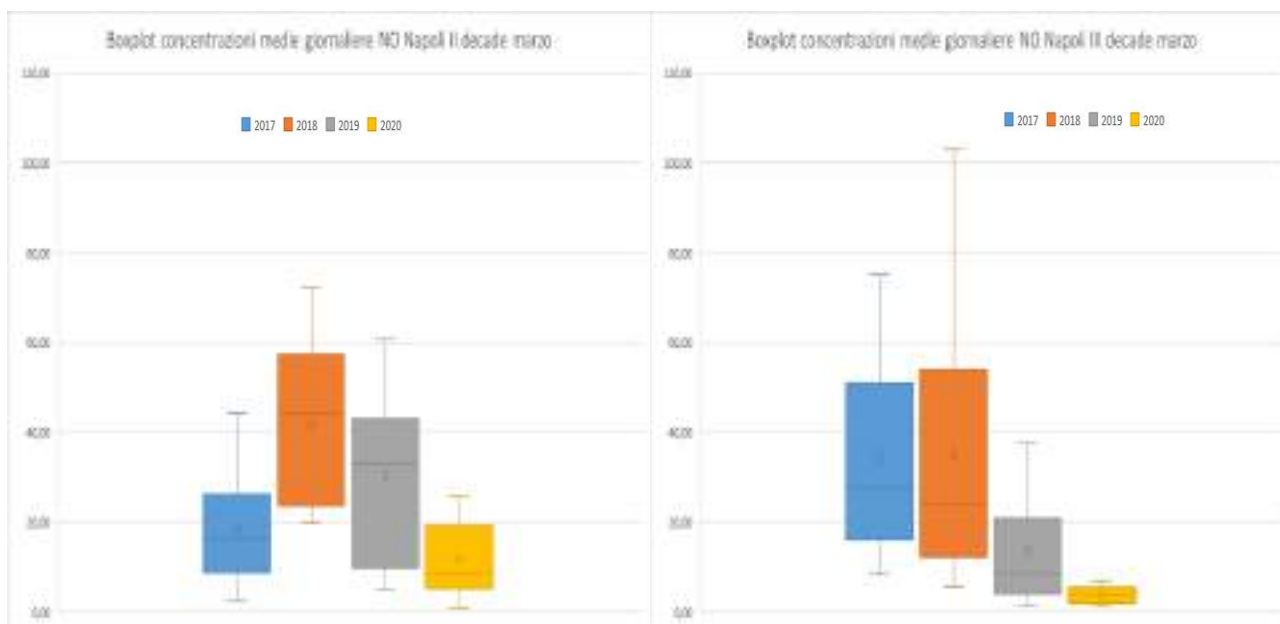


Fig.28) Andamento medio giornaliero di NO nella città di Salerno. Confronto marzo 2017-2020

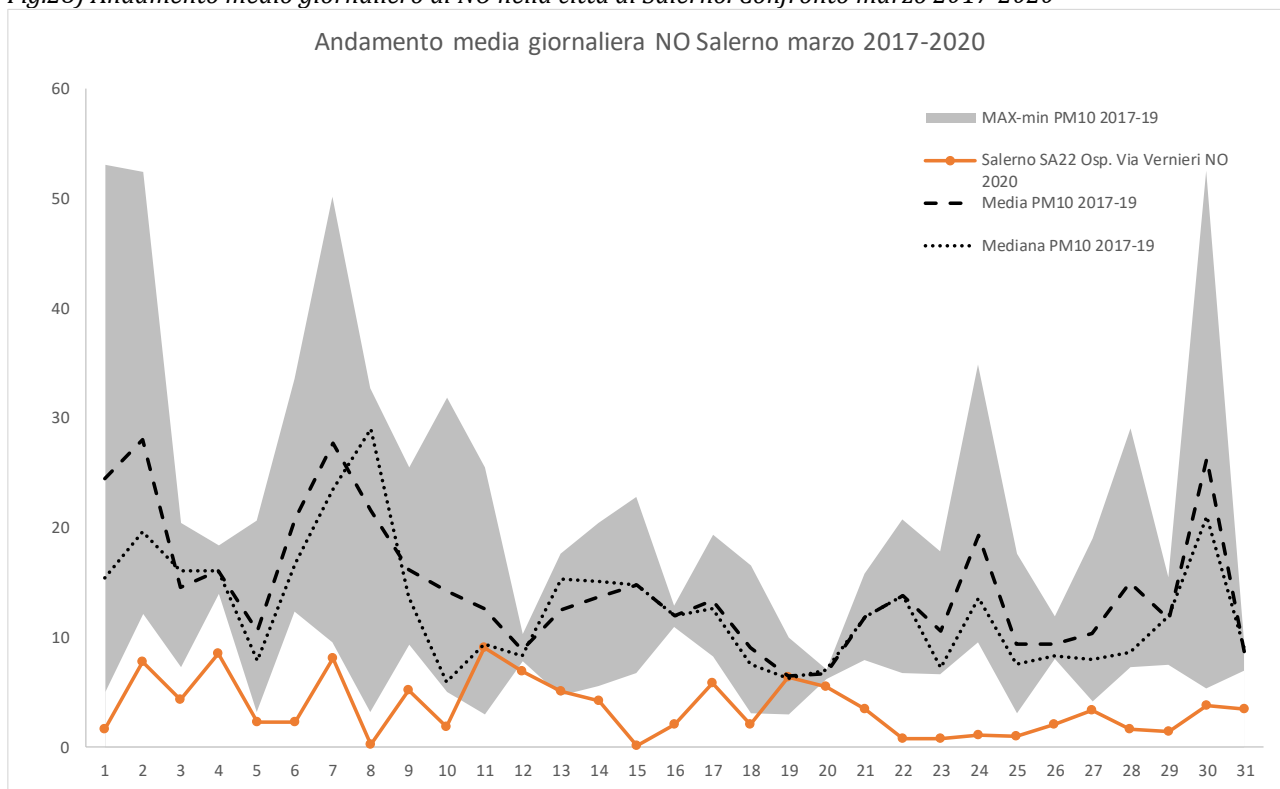
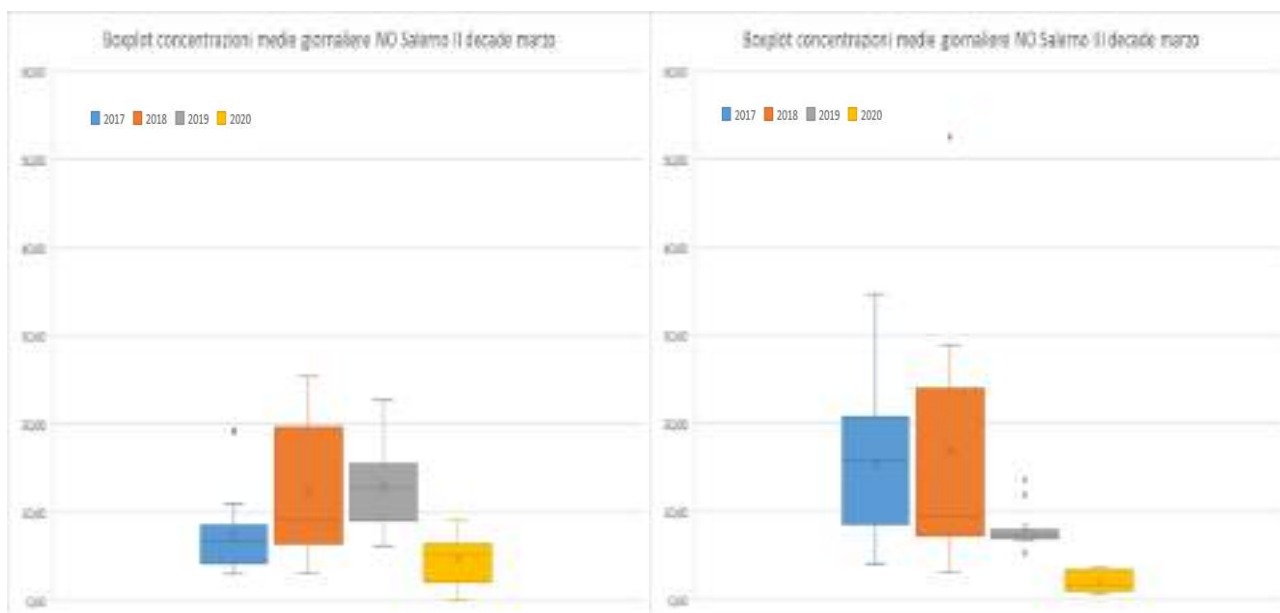


Fig. 29) Distribuzione valori medi giornalieri di NO nella città di Salerno. II e III decade marzo 2017-2020



6.3 Andamento medio giornaliero NO e PM10

La variazione in valore assoluto delle concentrazioni di monossido di azoto e polveri sottili è stata esaminata, oltre che dall'analisi dei valori medi giornalieri misurati, anche attraverso l'elaborazione di "giorni tipo" per il mese di marzo negli anni dal 2017 al 2020. In questo modo è stato possibile apprezzare se e in quali fasce orarie dei giorni feriali e dei week-end si siano registrate diminuzioni delle concentrazioni rispetto allo scenario storico della qualità dell'aria. L'analisi è stata realizzata per la stazione di monitoraggio di Napoli NA07 Ferrovia, tipicamente esposta a una importante pressione antropica generata dal traffico veicolare, nei giorni lavorativi come in quelli festivi. Le considerazioni che emergono dall'approfondimento sono facilmente estendibili agli altri contesti urbani simili del territorio regionale. Di seguito sono riportati i giorni tipo feriale e festivo del mese di marzo dal 2017 al 2020.

Fig. 30

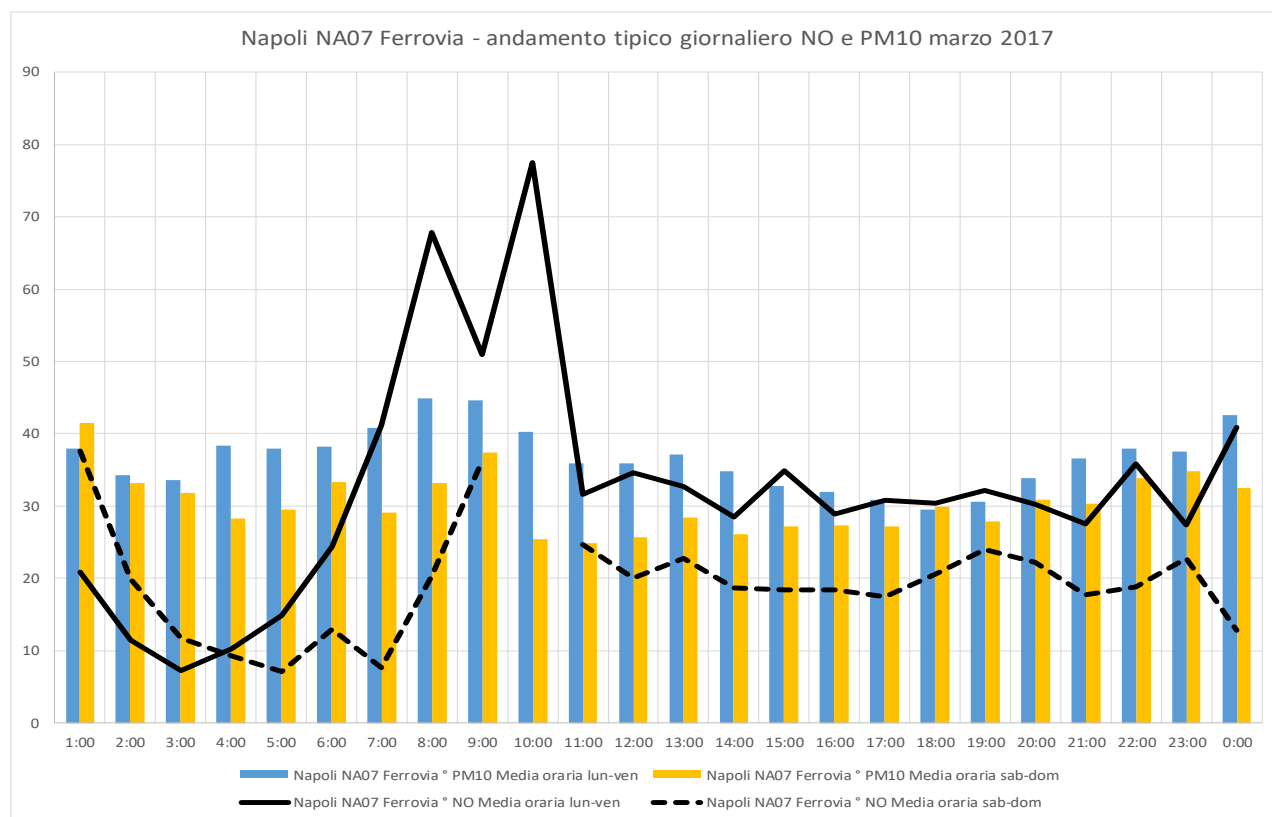


Fig. 31

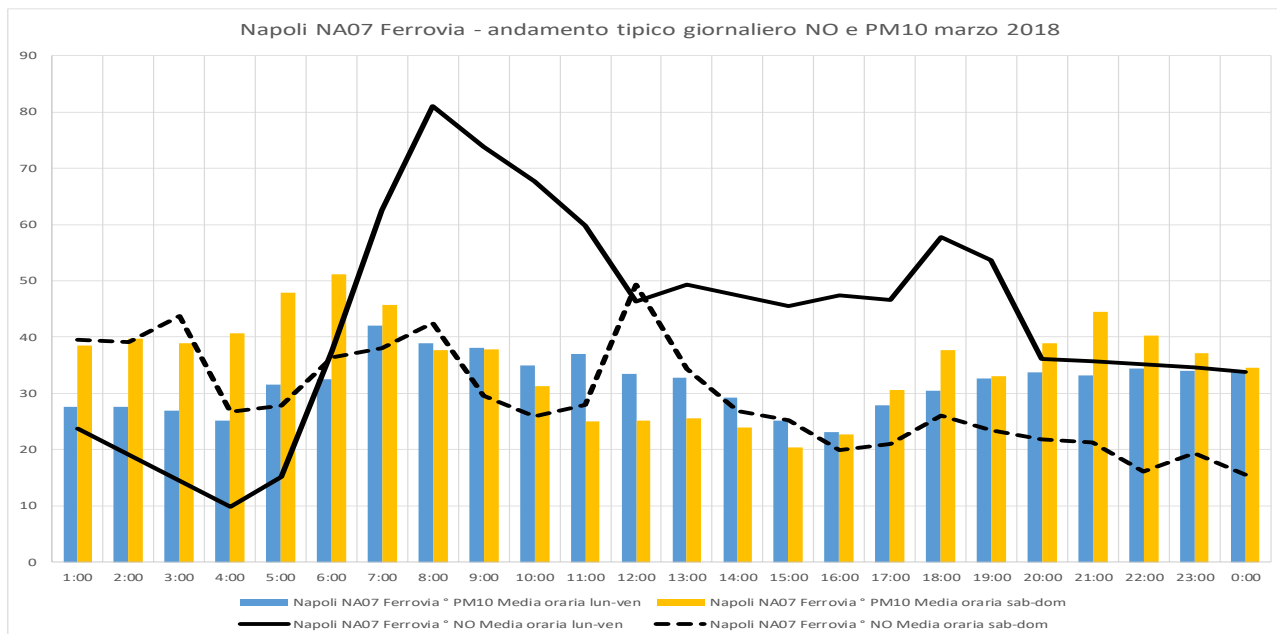


Fig. 32

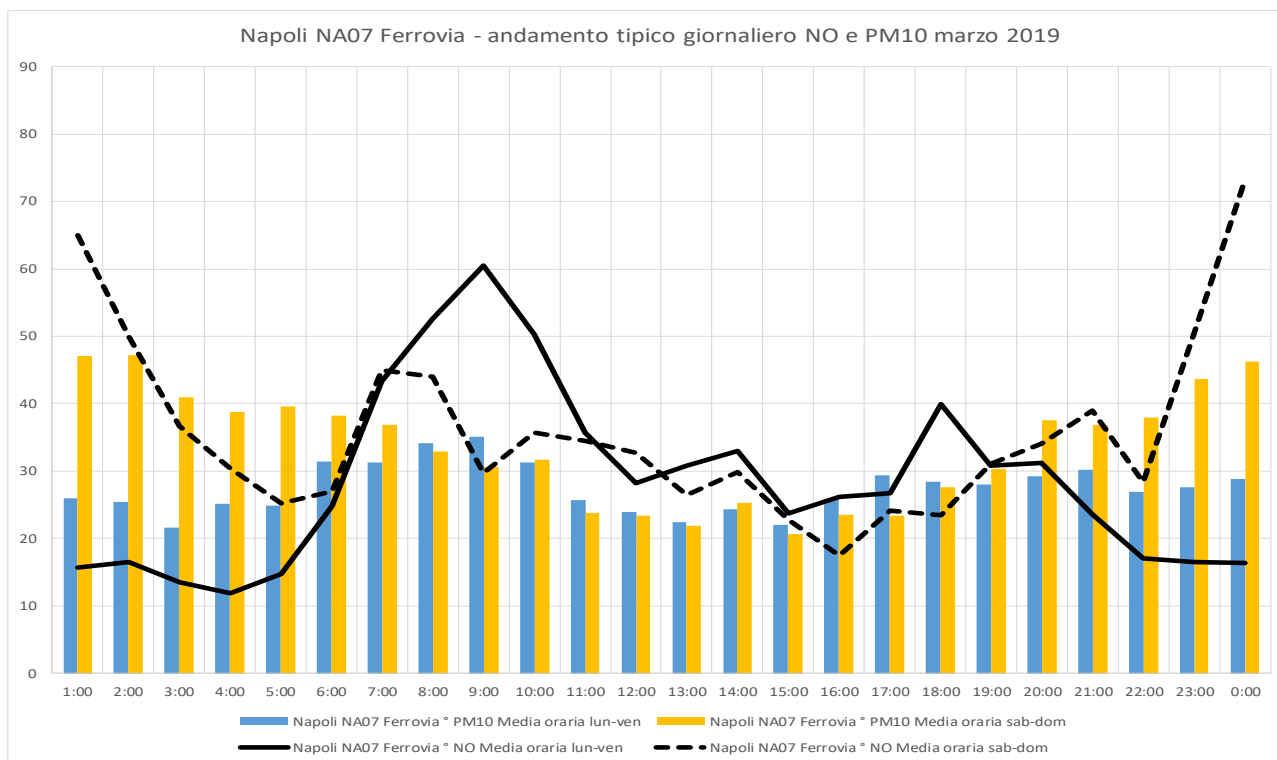
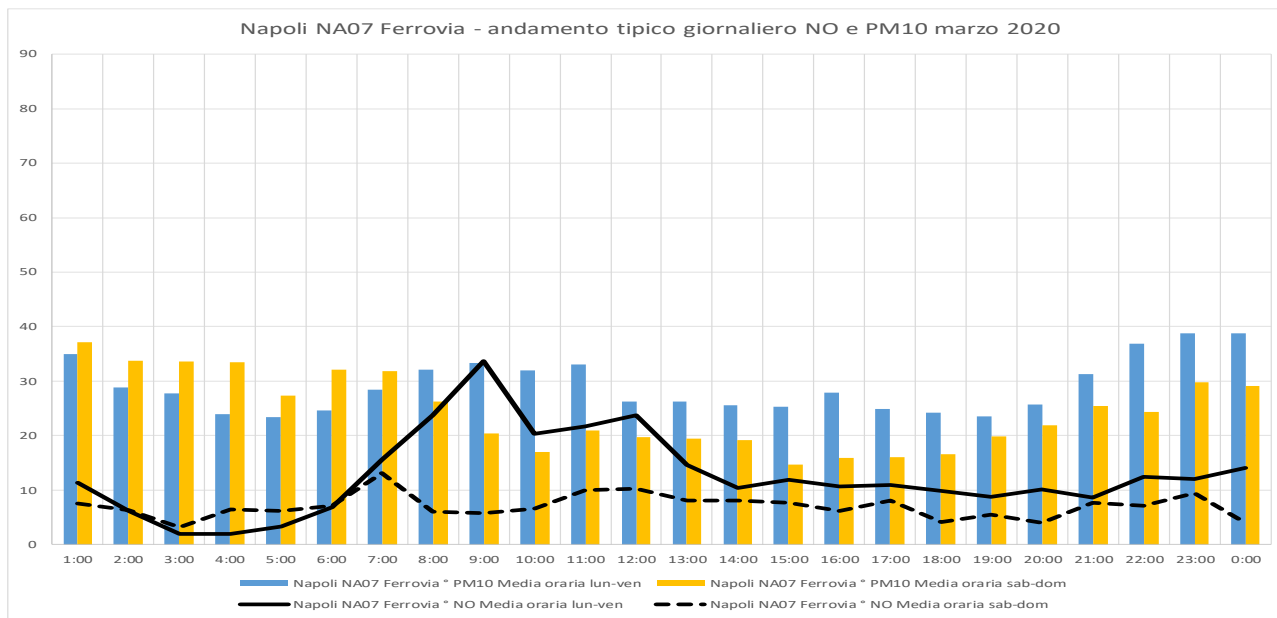


Fig. 33



Con riferimento al monossido di azoto appare evidente dal confronto la netta riduzione in valore assoluto delle concentrazioni nel marzo 2020, caratterizzato da un andamento giornaliero praticamente stabile in cui sono poco percettibili i classici picchi delle fasce orarie di punta per spostamenti (7.00-10.00 e 17.00-20.00). Picchi ben presenti, invece, nei grafici relativi al triennio 2017-2019 soprattutto nei giorni lavorativi, mentre nei weekend si registra una variazione meno marcata seppur con concentrazioni elevate spesso nelle ore serali-notturne ascrivibili a fenomeni di ristagno atmosferico e/o traffico veicolare per partenze/arrivi.

Per il PM10 la diminuzione del valore assoluto di concentrazione del marzo 2020 rispetto al triennio 2017-2019, come già visto al paragrafo precedente, non è altrettanto evidente. Tuttavia emergono alcune informazioni caratteristiche del contesto urbano nel quale è installata la stazione di monitoraggio:

- L'andamento delle concentrazioni dei giorni lavorativi è caratterizzato da due fasce orarie di incremento corrispondenti alle ore di punta del traffico (mattina e pomeriggio)

mentre nei giorni festivi i valori maggiori si registrano soprattutto nelle ore serali/notturne;

- b) Mediamente non vi è un'apprezzabile differenza tra i valori di concentrazione tra giorni feriali e festivi con, anzi, alcuni casi in cui nei giorni sabato-domenica le concentrazioni risultano maggiori rispetto alle stesse ore del lunedì- venerdì.

Per meglio evidenziare le differenze tra giorni feriali e festivi nel quadriennio in esame sono stati elaborati grafici di confronto riportati di seguito.

Fig. 34

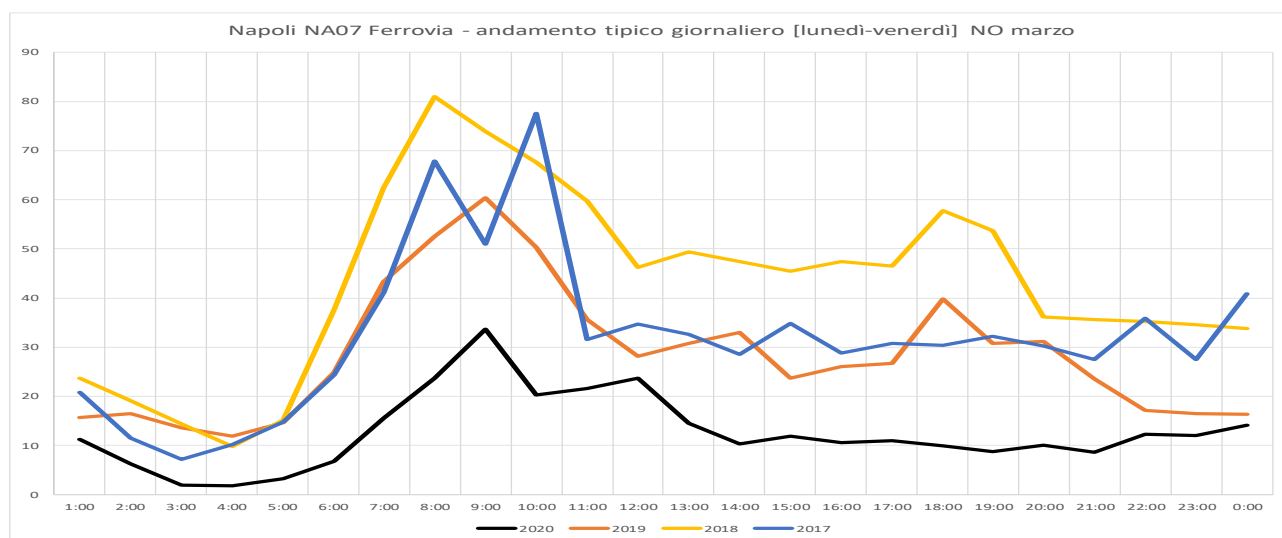


Fig. 35

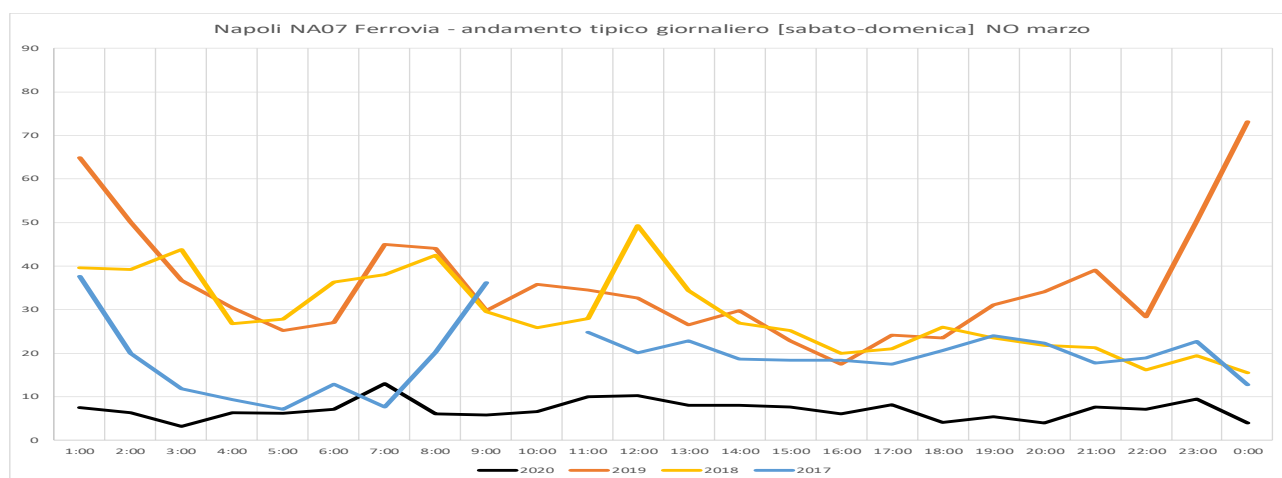


Fig. 36

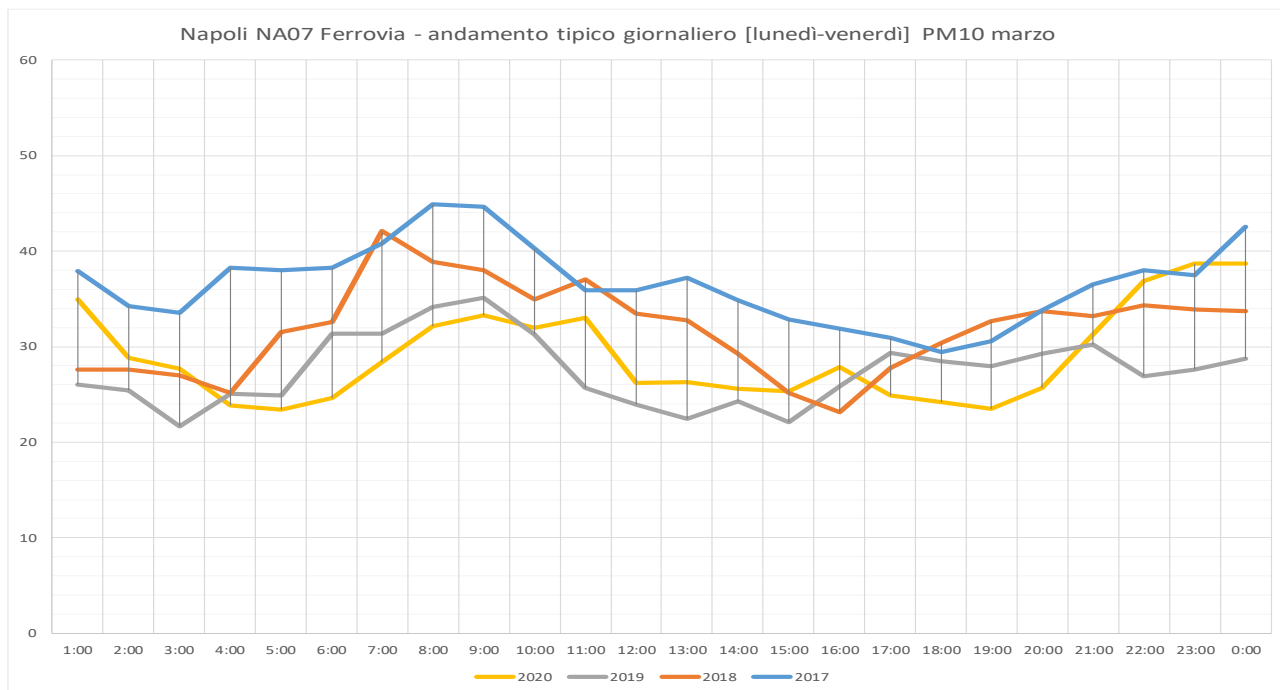
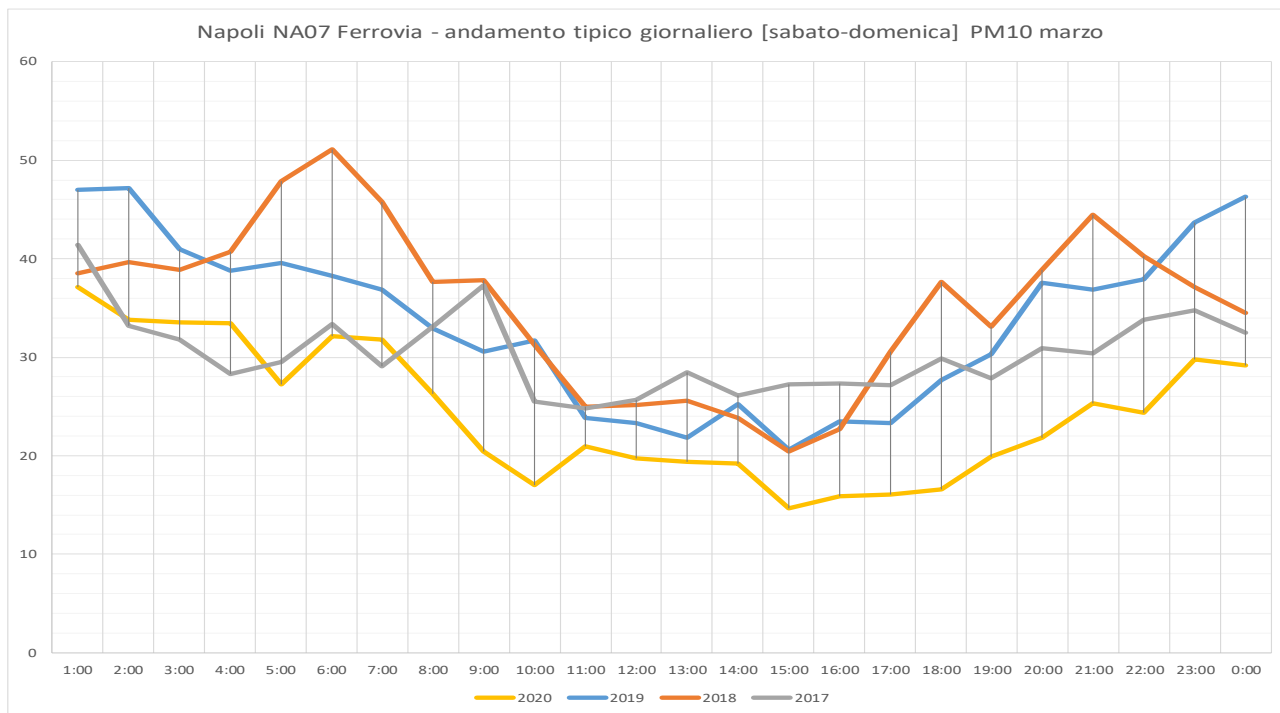


Fig. 37





I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

6.4 Analisi dati monitoraggio CO-benzene

45

Gli inquinanti CO e Benzene sono emessi principalmente dalla combustione in veicoli, tuttavia i cambiamenti nella composizione delle benzine, l'ottimizzazione della combustione nei motori più recenti e la presenza delle marmitte catalitiche hanno favorito una marcata diminuzione di queste sostanze che fra l'altro hanno una persistenza in atmosfera piuttosto breve e quindi si trovano soprattutto in aree con elevate emissioni e vengono misurate dalle stazioni fisse di rilevazione di tipo traffico.

Nelle figure 38-43 sono riportate le medie giornaliere di CO e benzene in stazioni della qualità dell'aria rappresentative dei vari capoluoghi di provincia in regione Campania nel periodo 25 febbraio-31 marzo.

Per il benzene inoltre vengono rappresentate le concentrazioni nel triennio 2018-2020.

Tali inquinanti, influenzati principalmente dal traffico veicolare e dai processi di combustione industriale in genere non destano particolari preoccupazioni da un punto di vista dei superamenti.

Per quanto riguarda sia il CO che il benzene relativamente all'anno in corso si può notare una netta diminuzione dei valori per tutte le province a cavallo del 23 marzo, data di riferimento di un ulteriore inasprimento delle restrizioni da parte del governo nella gestione dell'emergenza epidemiologica da Covid-19 applicate a tutto il territorio nazionale e a tutte le attività produttive non essenziali (Cfr. Capitolo 1. Premessa).

Fig. 38. Media giornaliera nei capoluoghi campani CO [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

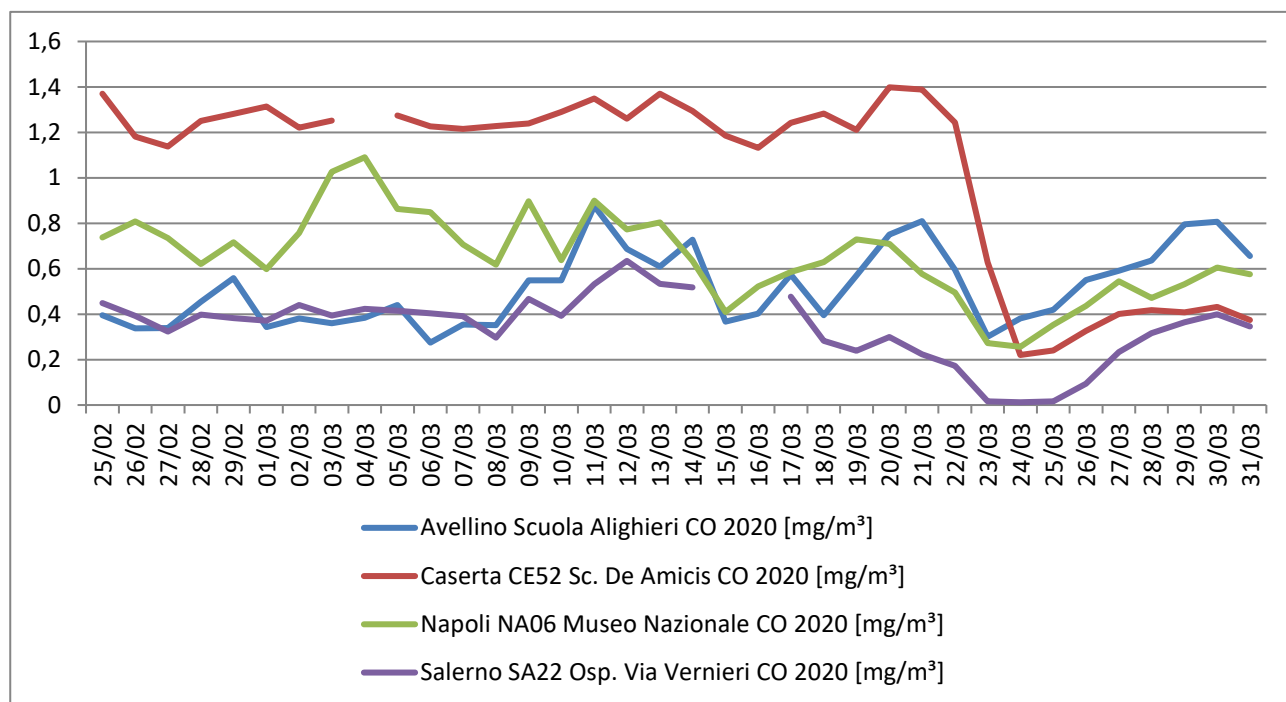


Fig. 39 Media giornaliera Avellino Scuola Alighieri Benzene [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

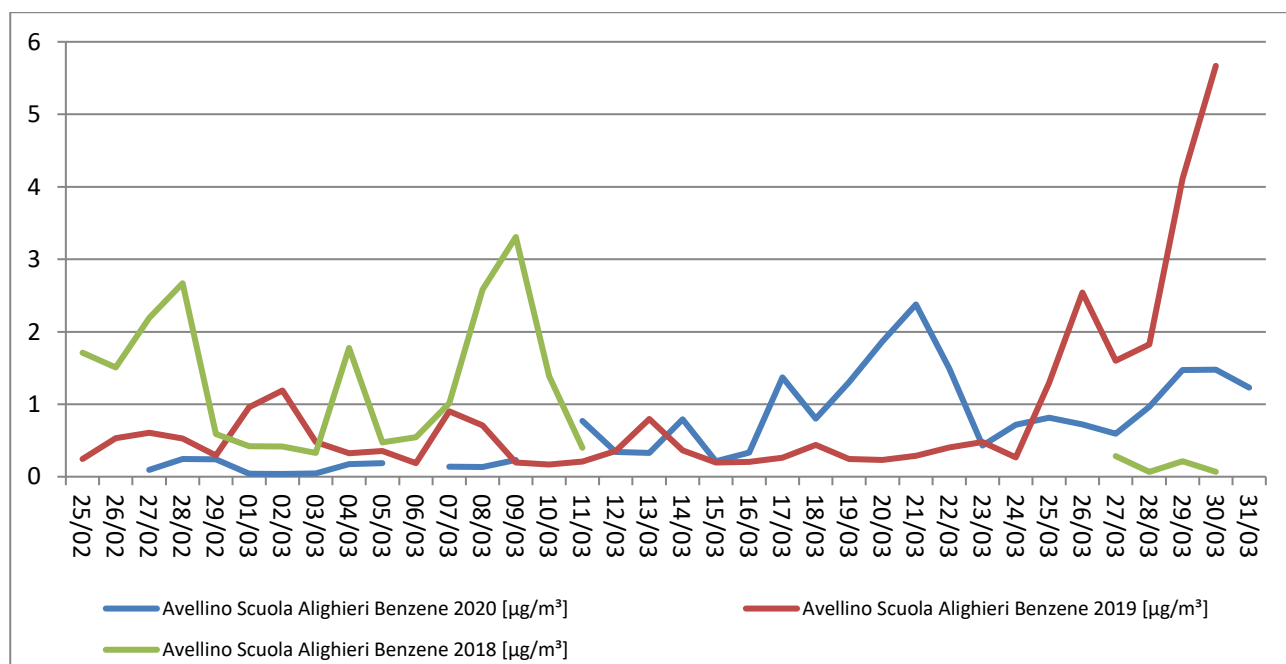


Fig. 40 Media giornaliera Benevento Campo Sportivo Benzene [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

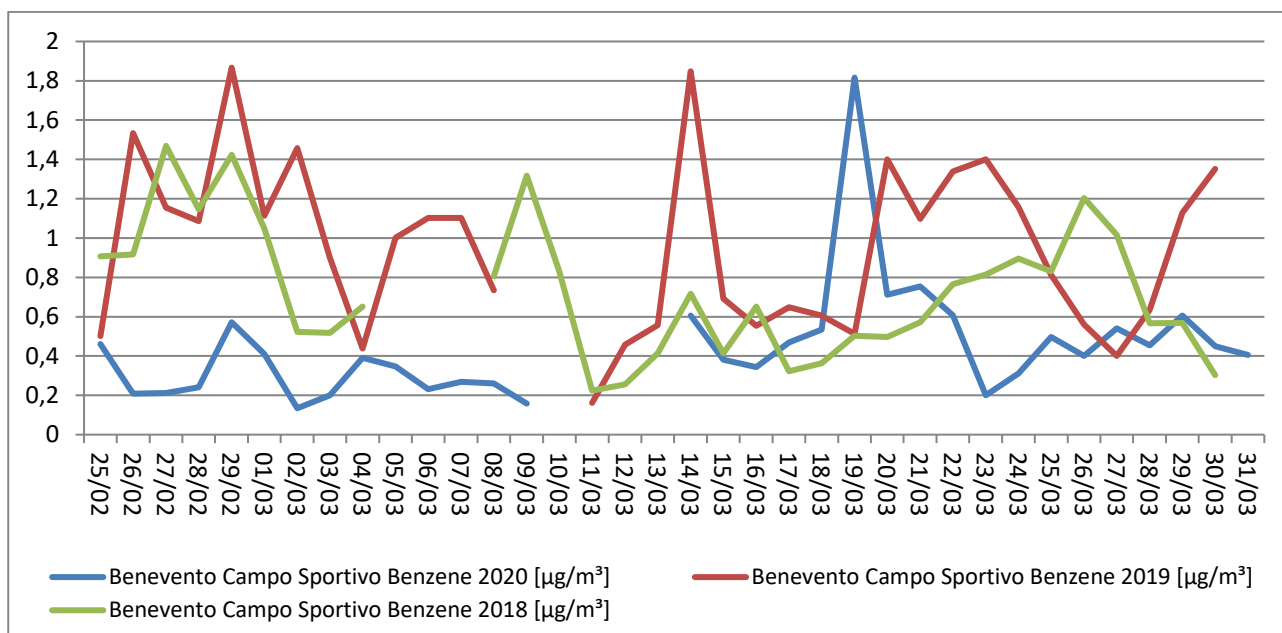


Fig. 41 Media giornaliera Caserta CE52 Sc. De Amicis Benzene [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

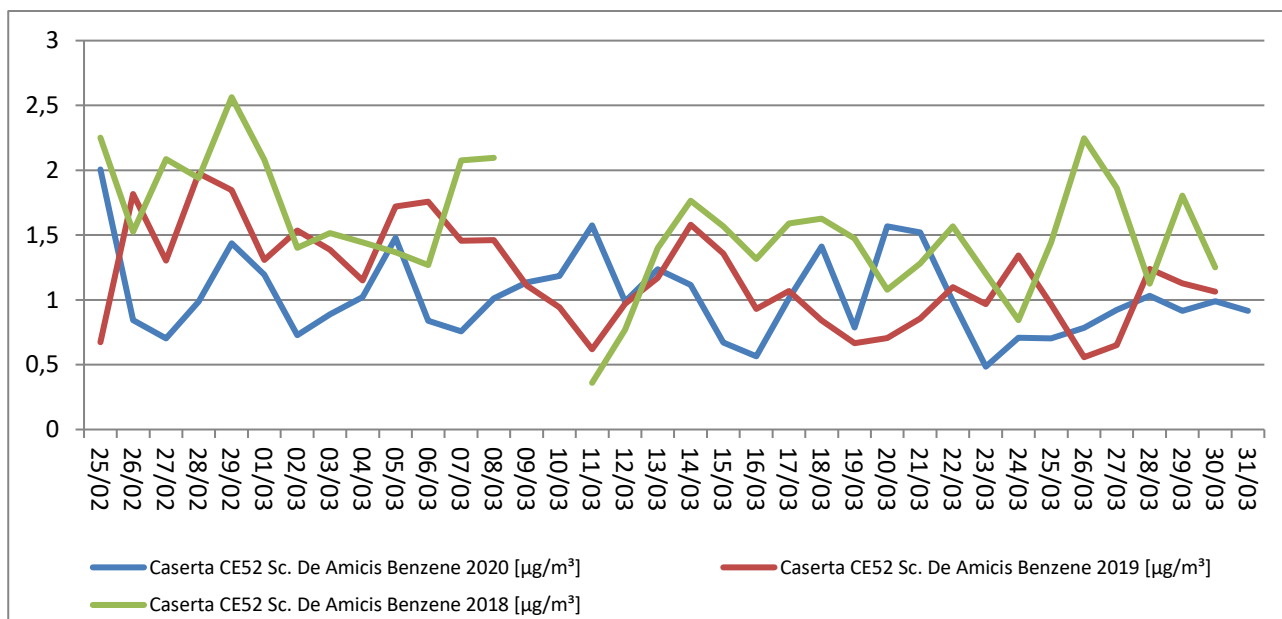


Fig.42 Media giornaliera Napoli NA06 Museo Nazionale Benzene [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

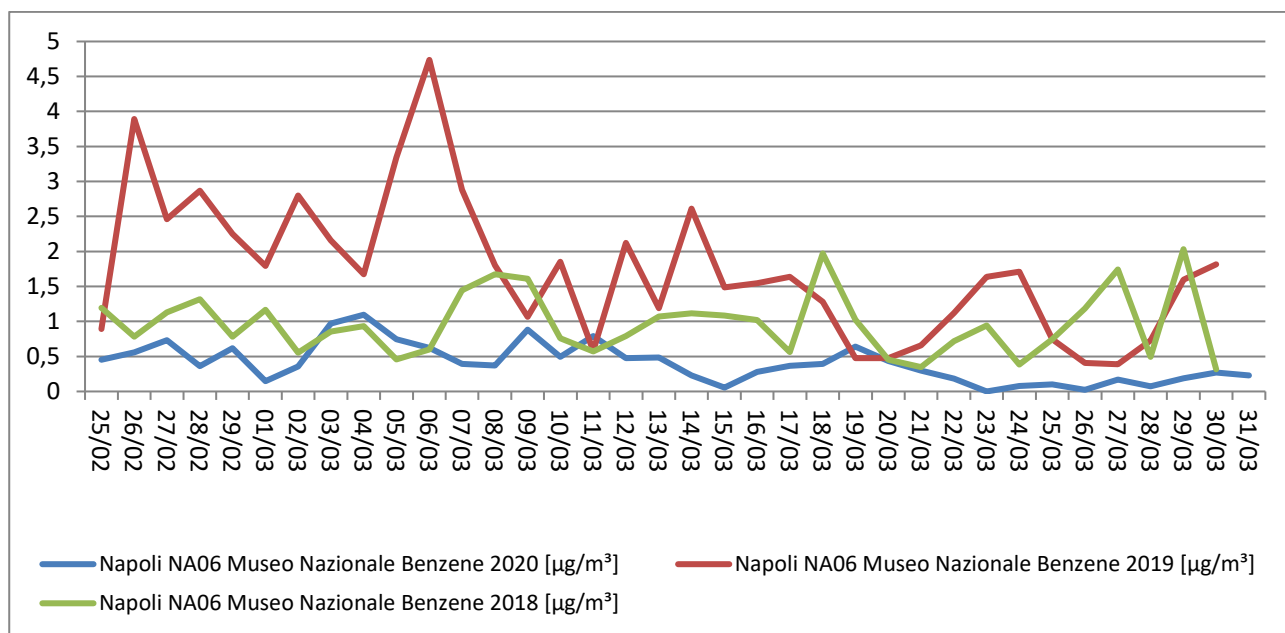
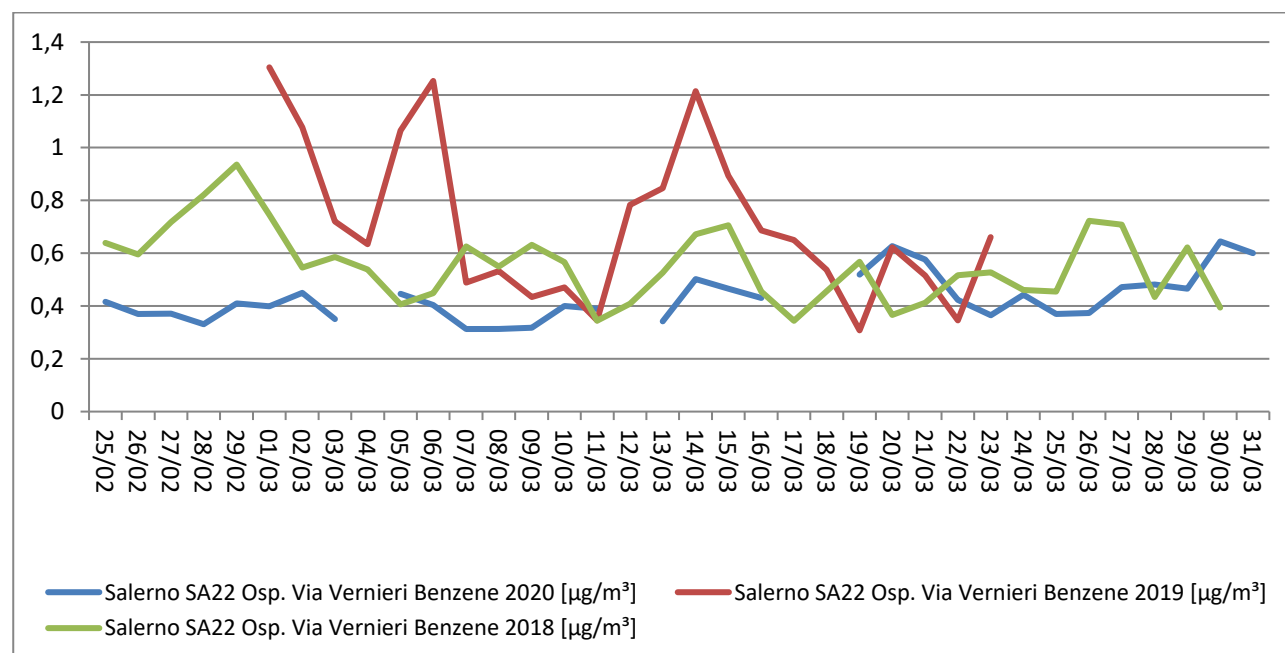


Fig. 43 Media giornaliera Salerno SA22 Osp. Via Vernieri Benzene [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]





I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

6.5 Andamento Ozono

49

L'ozono troposferico (O_3) è un tipico inquinante che si forma nella bassa atmosfera all'interno di un ciclo di reazioni fotochimiche che coinvolgono in particolare gli ossidi di azoto con i quali è strettamente collegato attraverso una relazione di proporzionalità inversa. In genere la diminuzione della produzione di NO_2 fa spostare l'equilibrio verso una maggior produzione di O_3 anche se quest'ultimo processo viene fortemente influenzato dalle condizioni meteorologiche e soprattutto da una maggiore insolazione nelle giornate più calde.

La forte variabilità del mese di marzo ha influito notevolmente sull'andamento altalenante dell'Ozono oltre che alla presenza di un fronte freddo proveniente dalla Russia registratosi nella terza decade di marzo che ha portato un brusco abbassamento delle temperature e giornate caratterizzate da forte instabilità atmosferica.

Nelle figure 44-46 sono riportate le medie giornaliere di O_3 rispetto a quelle dell' NO_2 in stazioni rappresentative dei vari capoluoghi di provincia nel periodo 25 febbraio-31 marzo.

La figura. 10/11 rappresenta invece l'andamento della media mobile nelle 8 h dell'Ozono nei vari capoluoghi nel periodo in osservazione che vede un solo giorno di superamento nella stazione di CE54 Scuola Settembrini il giorno 20 marzo.

Si è voluto inoltre dare un certo rilievo alla stazione di San Felice a Canello Complesso Scolastico della quale vengono rappresentate le concentrazioni di Ozono nel triennio 2018-2020 nel periodo di riferimento fig. 10/12, in quanto oltre a CE54 unica stazione di traffico di Rete Regionale con analizzatore di Ozono.

Fig.44 Media giornaliera Avellino AV41 Scuola V Circolo Ozono-NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

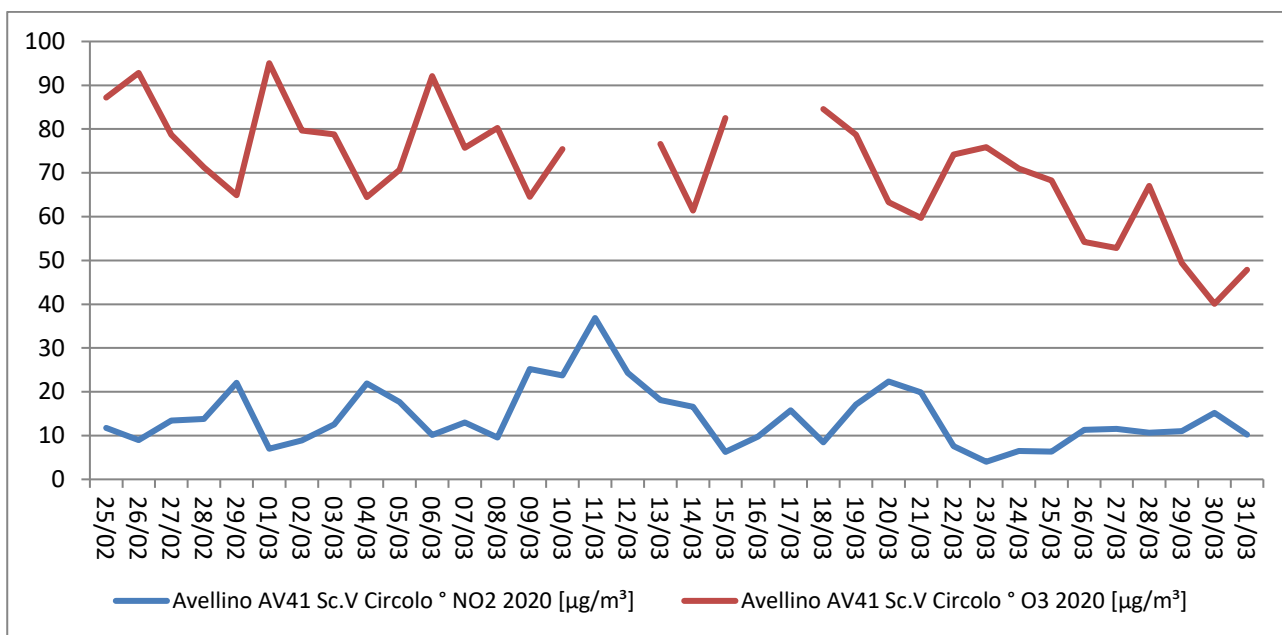


Fig.45 Media giornaliera Benevento Campo Sportivo Ozono-NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

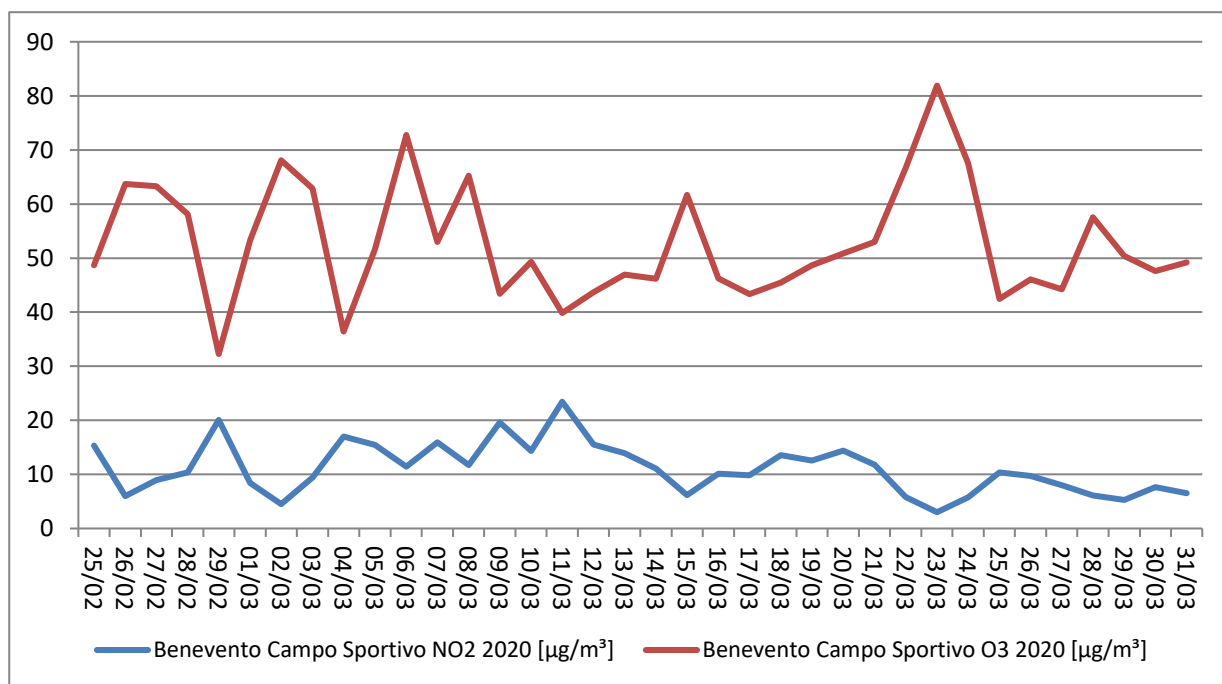


Fig. 46 Media giornaliera Caserta CE54 Scuola Settembrini Ozono-NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

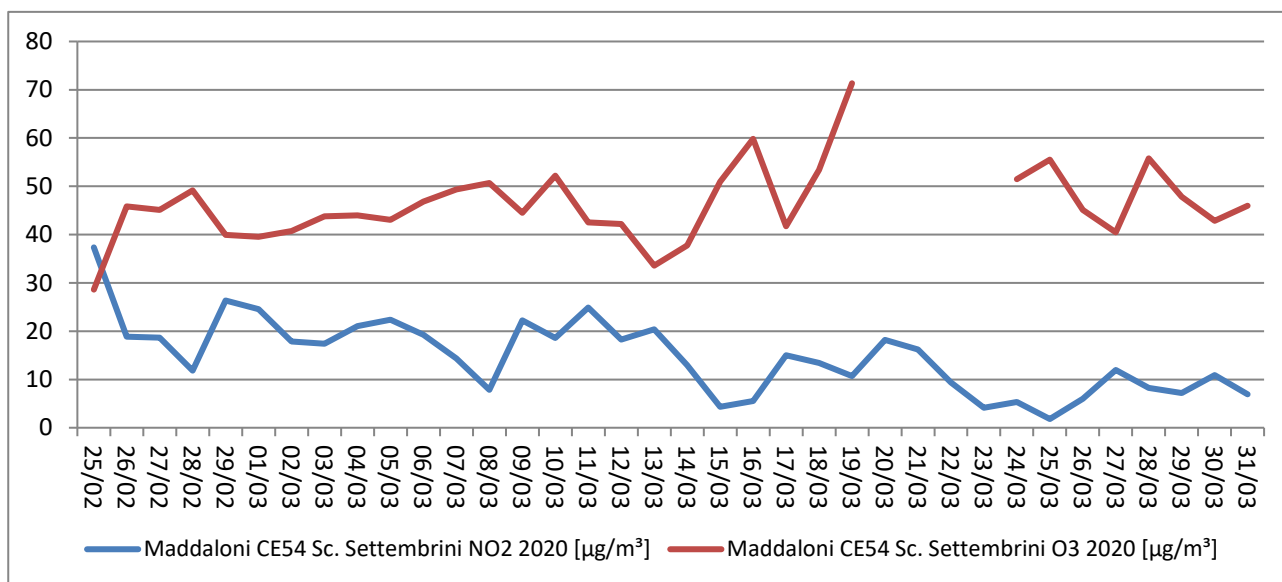


Fig.47 Media giornaliera Napoli NA01 Osservatorio Astronomico Ozono-NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

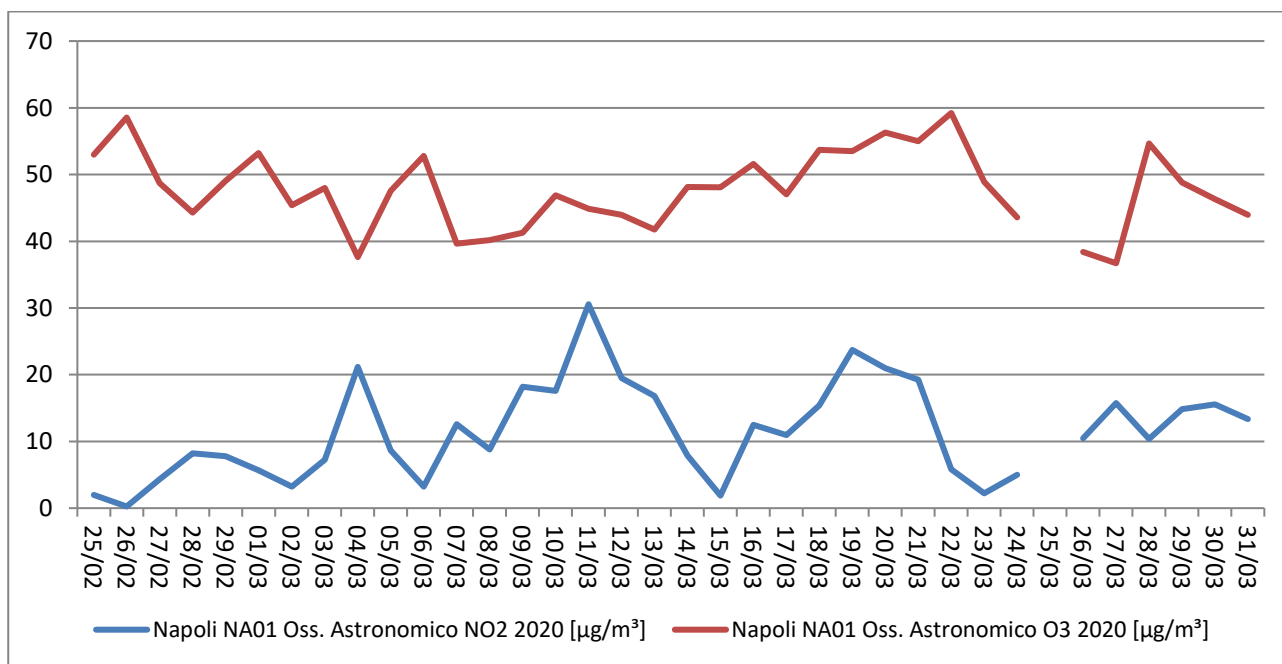


Fig.48 Media giornaliera Salerno SA23 Scuola Conti ° Ozono-NO2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

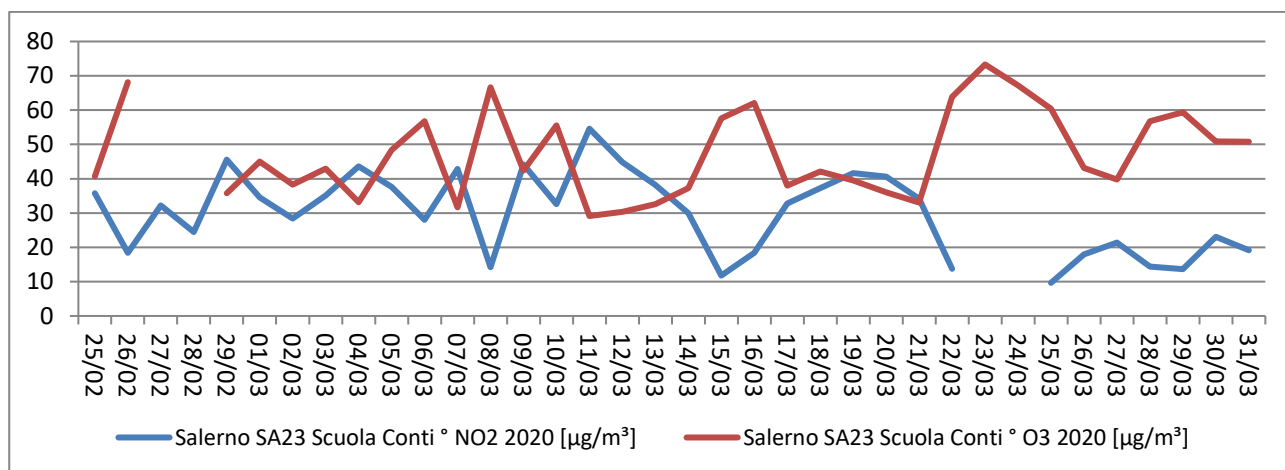


Fig.49 Media mobile 8 h capoluoghi Ozono [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

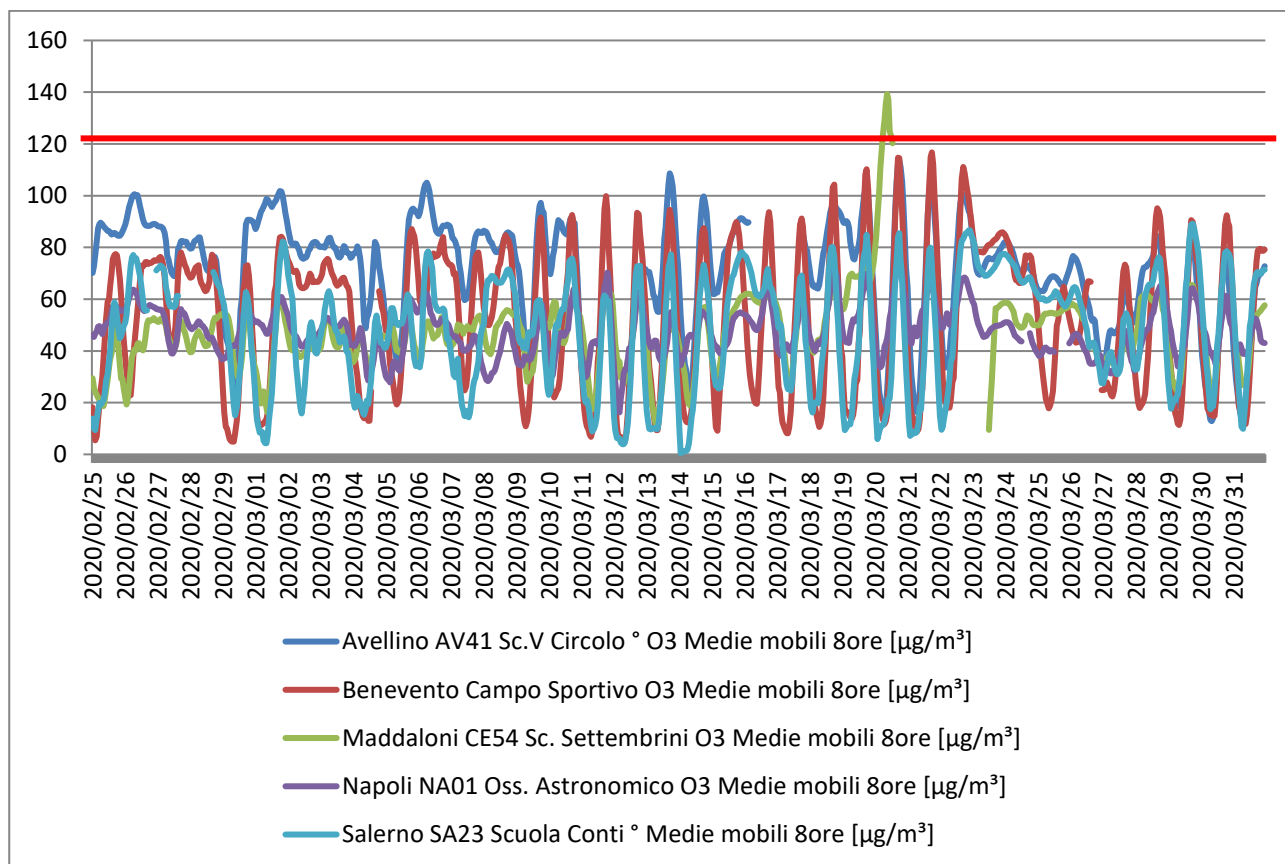
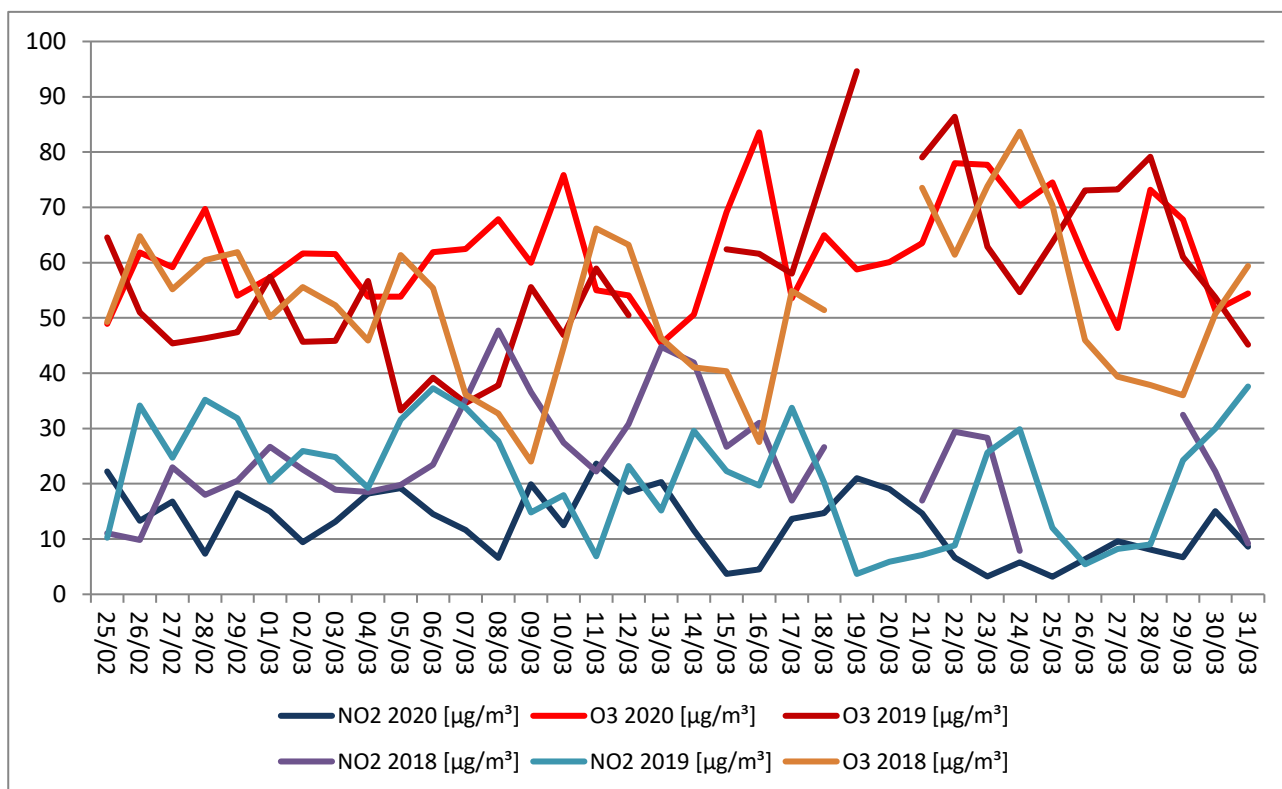


Fig. 50 S. Felice a Cancellò Complesso Scolastico NO₂-O₃ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



7. Situazione meteo in Campania

7.1. Situazione sinottica

Come è possibile osservare dalle 31 mappe alle ore 00.00 U.T.C. dell'altezza di geopotenziale a 500hPa del modello GFS, (Figura 51, fonte Wetterzentrale), la prima decade del mese di marzo 2020 (2-10 marzo) è stata prevalentemente caratterizzata dalla presenza di saccature protese fino all'area libica, associate ad una serie di perturbazioni di origine nordatlantica in rapida successione verso levante, e da un promontorio mobile posizionato sull'Europa orientale.

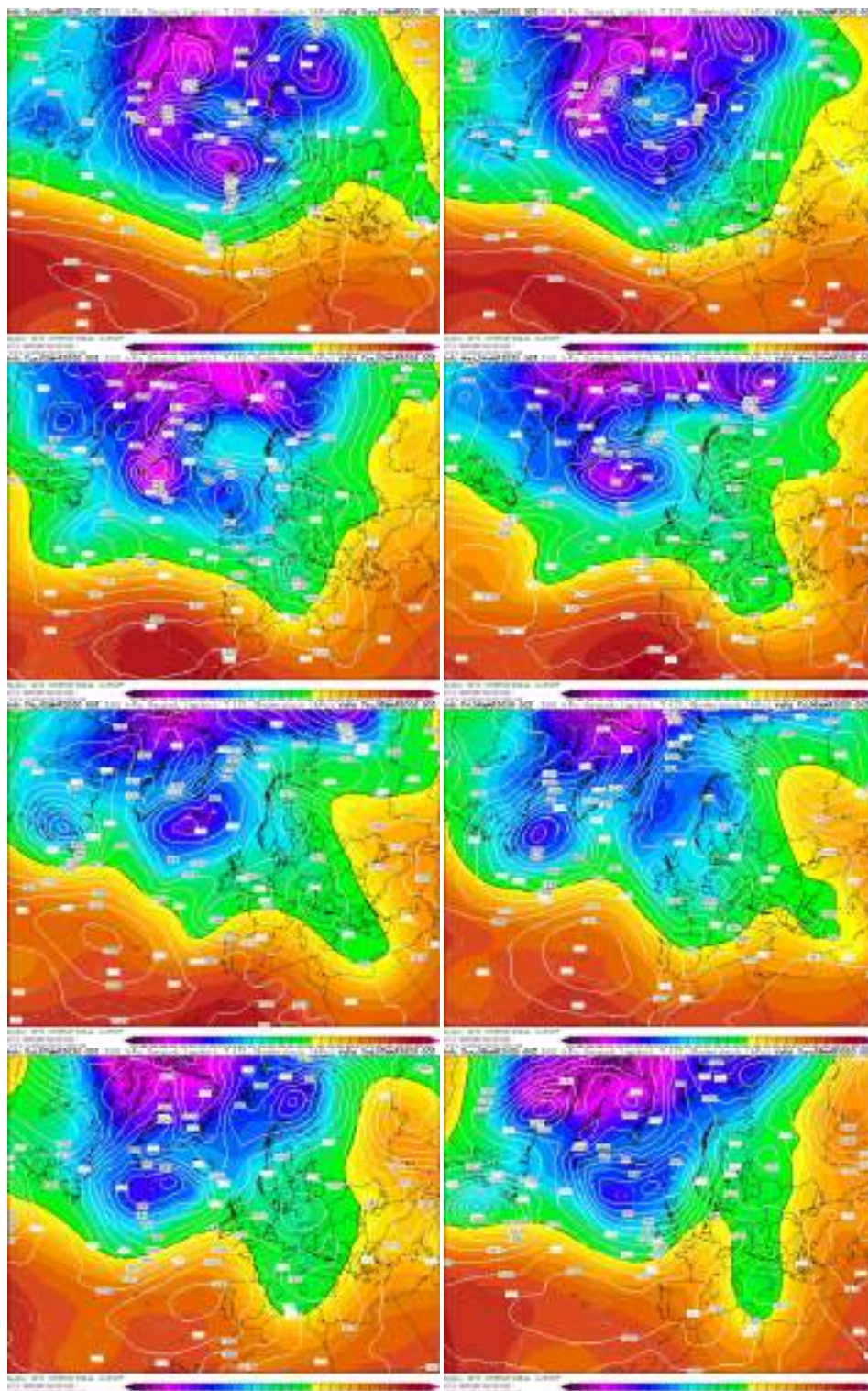
Nei giorni 11-14 marzo, la Campania è stata interessata da una graduale espansione dell'anticiclone atlantico, seppur contenuta dalla presenza di alcune strutture depressionarie posizionate sul versante orientale fino alla metà del mese.

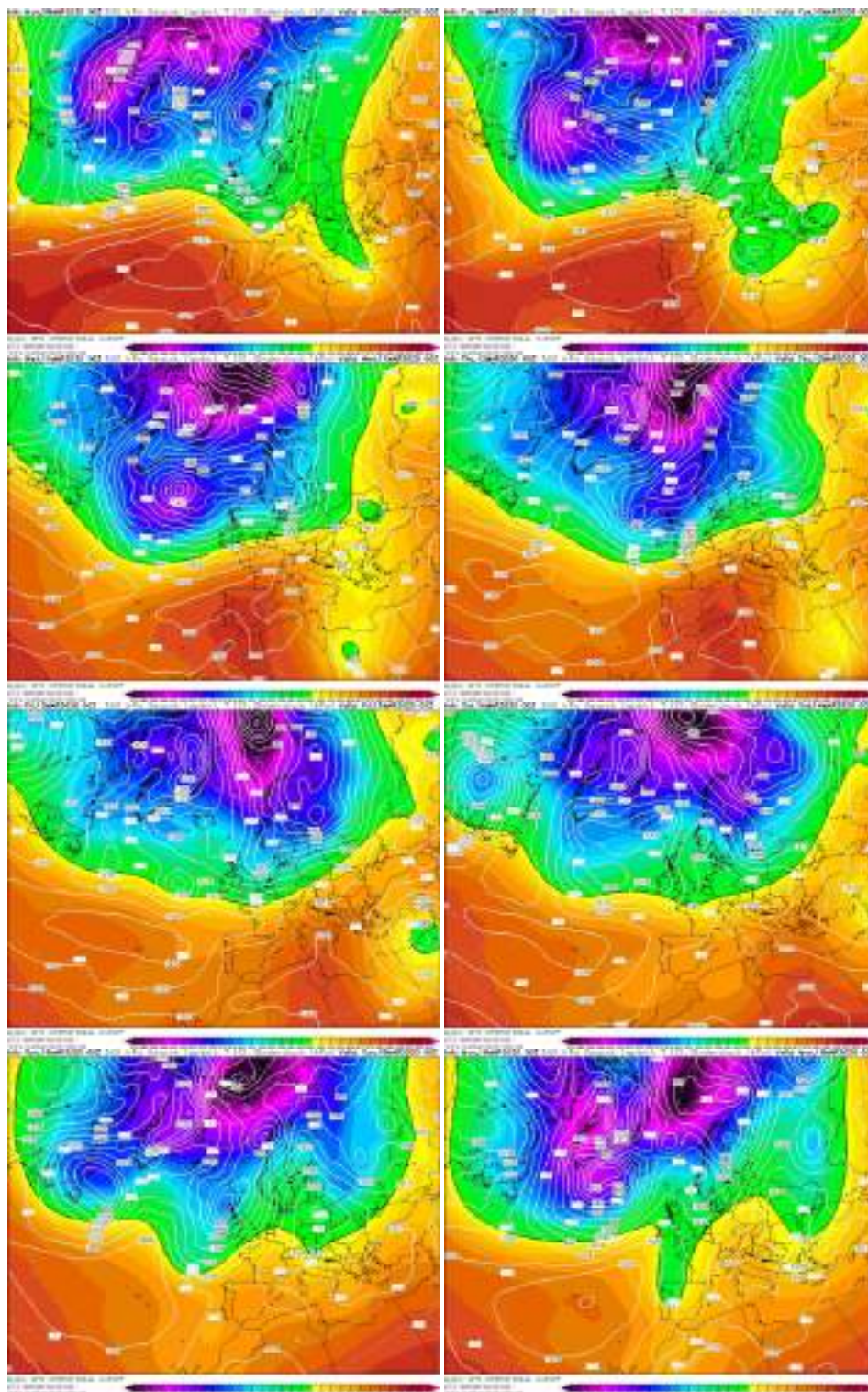


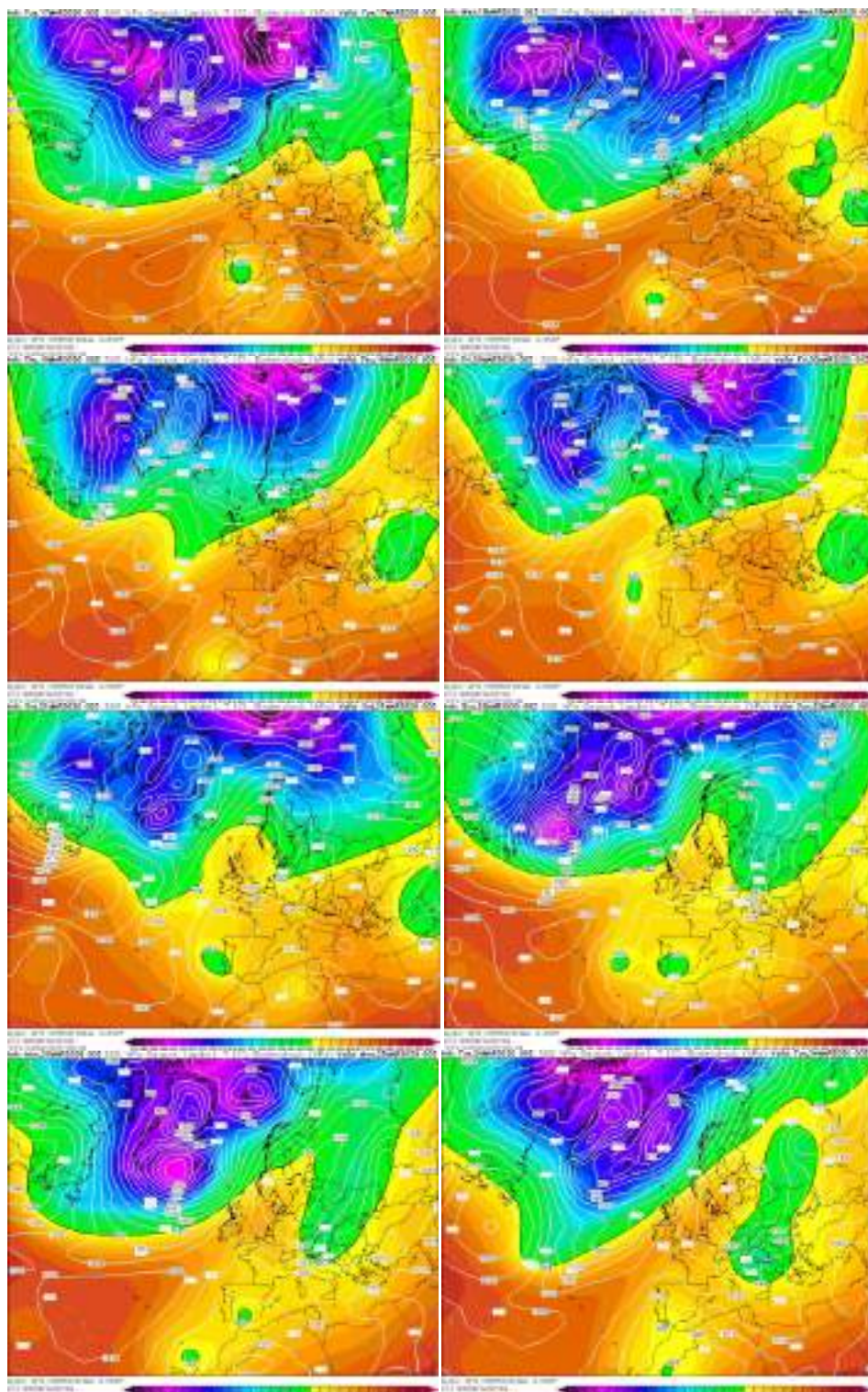
I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

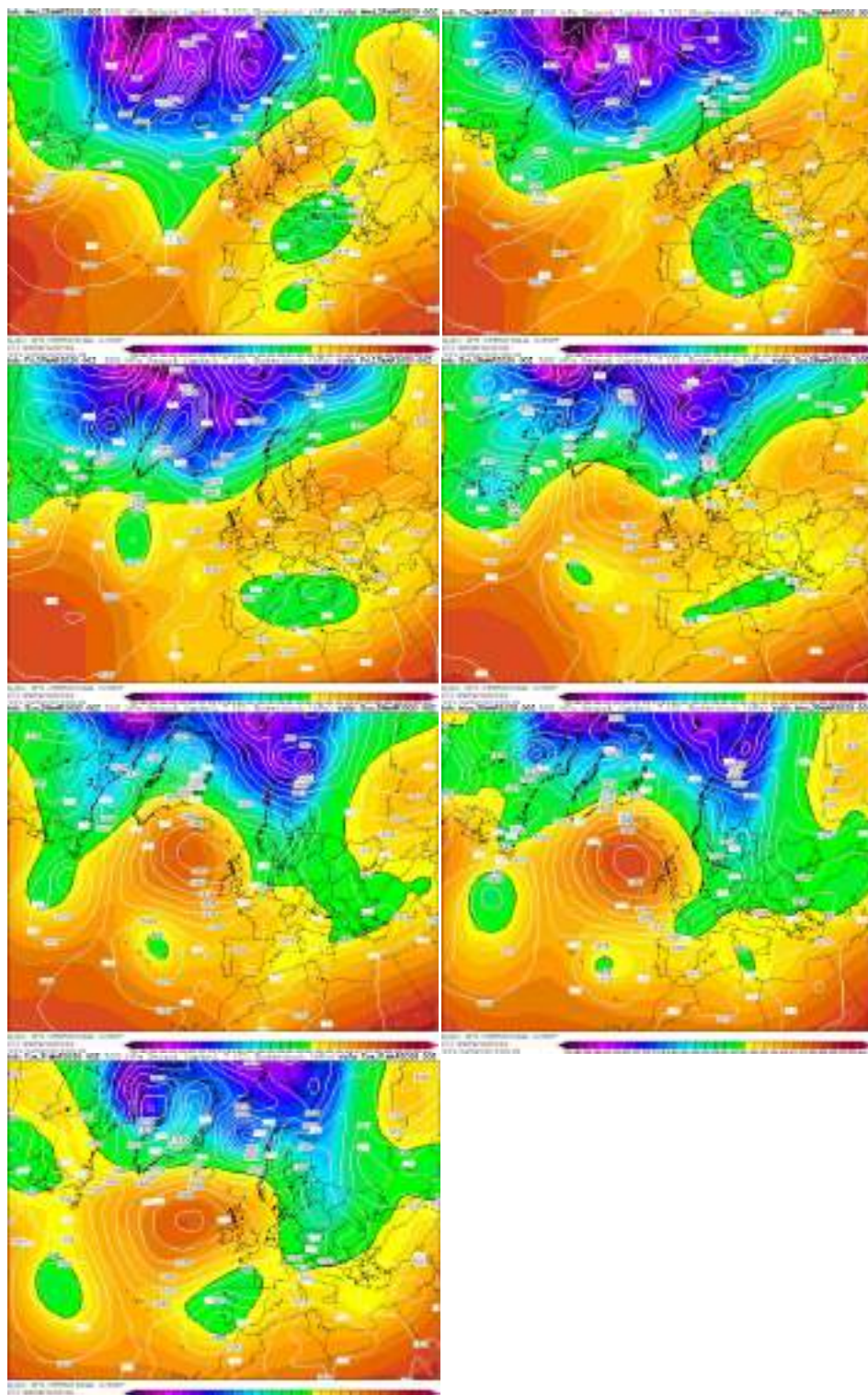
A partire dal 15 marzo, per i 7 giorni successivi, il flusso principale perturbato scorrendo al di sopra del 45°N ha generato diverse estese saccature intervallate da altrettanti promontori (15-16 marzo) di origine atlantica ed africana. L'evoluzione in cut off delle suddette strutture depressionarie ha dato luogo a dei minimi isolati posizionati ad est (sull'Europa orientale) e ad ovest (in prossimità della penisola Iberica), con qualche minimo secondario nel Tirreno (19-20 marzo); nel contempo la Campania si è ritrovata in un campo di alta pressione livellato, legato alla presenza di un promontorio africano che ha assicurato condizioni di stabilità atmosferica. A partire dal 22 marzo, una saccatura di origine russa protesa fino alla penisola Balcanica, caratterizzata da aria molto fredda in quota, ha cominciato ad indebolire la struttura anticiclonica determinando una situazione di instabilità atmosferica principalmente sulle regioni adriatiche. Nei giorni successivi la sua evoluzione in cut off, inizialmente alimentato da aria artica continentale (24-25 marzo), ha determinato la formazione di un vasto vortice depressionario che, ruotando ciclonicamente, ha stazionato sul Mediterraneo centrale per diversi giorni, determinando condizioni di moderata instabilità anche sulla Campania.

Durante gli ultimi giorni del mese, dal 29 al 31 marzo, una struttura depressionaria molto dinamica, alimentata dal vortice polare, persistente sul versante orientale e poi settentrionale della penisola italiana, ha favorito il permanere di condizioni di instabilità sulla regione Campania e l'instaurarsi di correnti orientali in quota che hanno determinato l'avvezione di polveri desertiche provenienti dalla regione del Mar Caspio (<https://www.snpambiente.it/2020/03/31/polveri-dal-mar-caspio-allitalia/>).











I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Figura 51: Marzo 2020, mappe di analisi ore 00.00 UTC del modello GFS. Altezza di geopotenziale (colori) e temperatura (isolinee tratteggiate in grigio) a 500hPa, pressione al suolo (isolinee bianche)

La prima decade del mese di marzo 2020 è dunque stata caratterizzata da una fase piuttosto instabile che ha portato ad eventi di precipitazione anche intensa, come si vedrà nel paragrafo successivo 7.3. E' seguito, nella seconda decade, un periodo di alta pressione e di stabilità atmosferica caratterizzato da scarse o nulle precipitazioni. Anche la terza decade, fatta eccezione per alcuni giorni (fino al 24 marzo), è stata prevalentemente caratterizzata da una fase piuttosto instabile sebbene, nel complesso, meno instabile della prima decade.

7.2. Dati in quota

Wind Profiler

Per l'analisi della situazione in quota sono stati presi in considerazione i dati misurati ogni mezzora dal wind profiler gestito dall'ARPAC e collocato presso la sede di Capua del CIRA.

Di seguito si mostrano le rose dei venti elaborate a varie quote sia relativamente all'intero mese di marzo 2020 che per decade.

Dalle immagini riferite al mese intero, riportate in *Figura*, nei bassi strati si osserva una componente prevalente da NE accompagnata da una componente secondaria da SW, entrambe legate prevalentemente a quanto riscontrato nella seconda e terza decade (come è possibile notare dalla *Figura*). Alla quota di 2000 m, invece, risulta predominante una componente da SW che è possibile riscontrare nella prima decade.

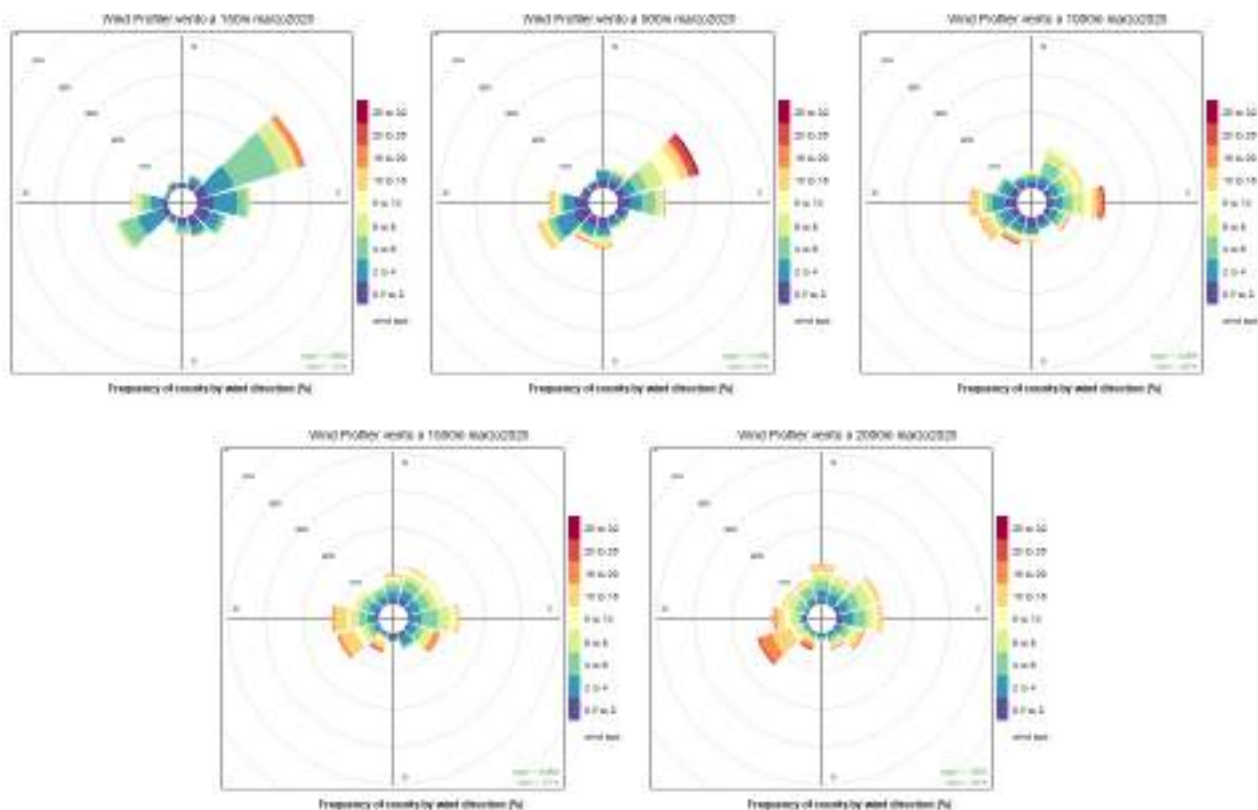


Figura 52: Rose dei venti relative all'intero mese di marzo elaborate alle quote di 150m, 500m, 1000m, 1500m, 2000m, a partire dai dati misurati ogni mezzora dal wind profiler sito a Capua, presso CIRA.

Dalla distribuzione delle rose dei venti alle varie quote nella terza decade, è evidente la prevalenza di un flusso strutturato a tutte le quote proveniente dai quadranti orientali, in accordo con la situazione sinottica relativa allo stesso periodo.

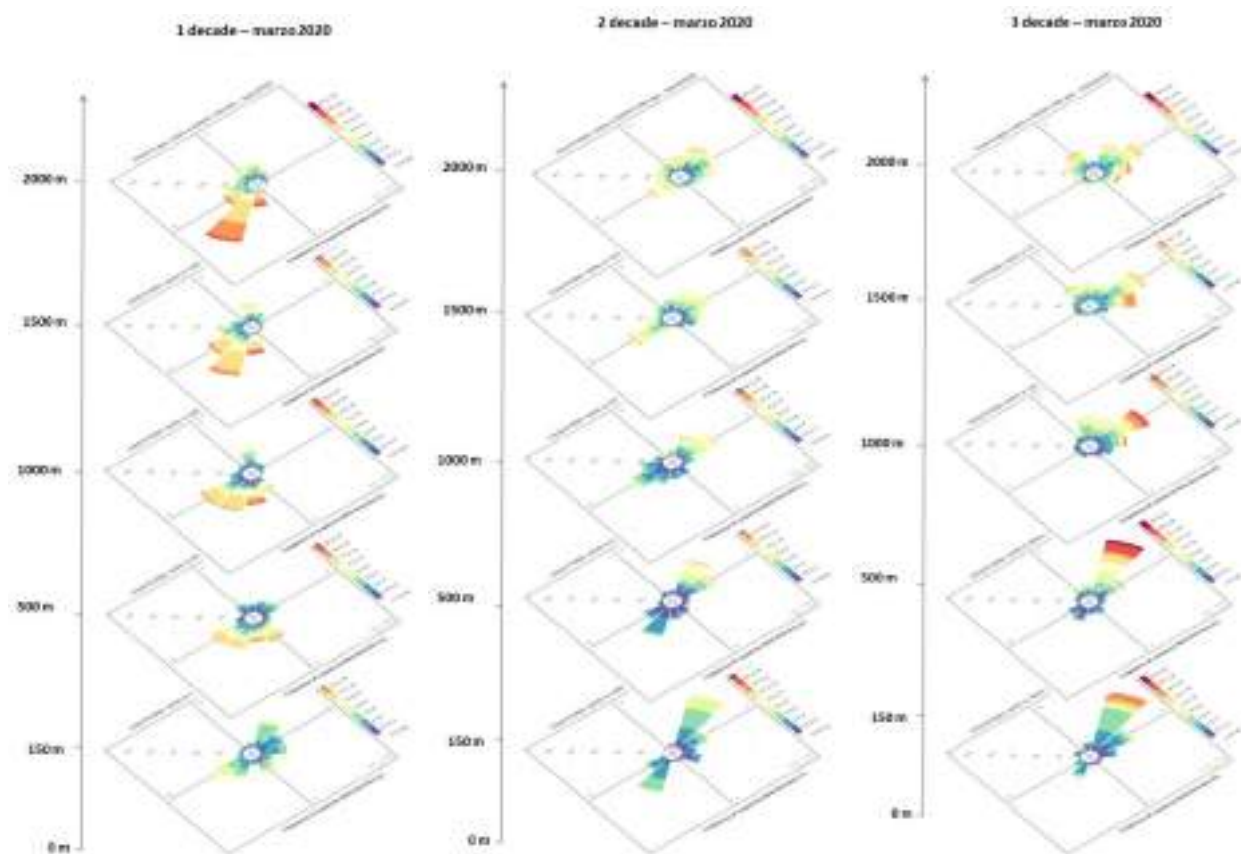


Figura 53: Rose dei venti elaborate per decade, alle quote di 150m, 500m, 1000m, 1500m, 200m, a partire dai dati misurati ogni mezzora dal wind profiler sito a Capua, presso CIRA.

Il wind profiler fornisce anche dati di temperatura virtuale, utilizzando i quali è stato possibile tracciare un profilo medio di stabilità atmosferica (figura 54) nelle tre decadi di marzo.

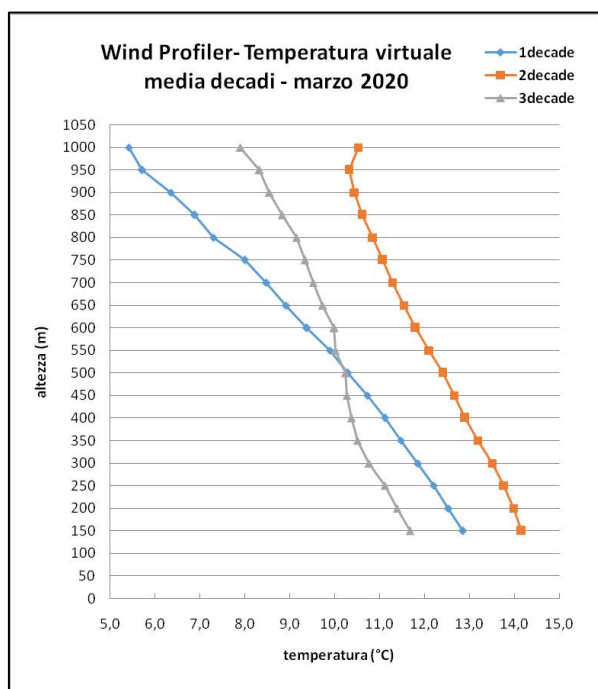


Figura 54: profili medi per decade (marzo 2020) della temperatura virtuale, su base dati ogni mezzora misurati dal wind profiler (Capua)

Dalla stratificazione verticale della temperatura è possibile ricavare informazioni sulla stabilità atmosferica che, insieme al vento, in particolare nello strato atmosferico più basso, influenza direttamente la dispersione degli inquinanti.

Dalle curve rappresentate in *Figura* si desume un profilo spiccatamente instabile, sia nei bassi strati che in quota, per la prima decade (curva blu) che è caratterizzata da un gradiente termico maggiore rispetto a quello delle curve riferite alla seconda decade (curva arancione) e alla terza decade (curva grigia). Per queste ultime, inoltre, si osserva in quota una tendenza ad un profilo stabile caratteristico di situazioni di ristagno.

Altezza dello Strato Limite

Per lo studio della situazione atmosferica in quota, oltre ai dati del Wind Profiler, sono stati presi in considerazione i dati di previsione dell'altezza dello *strato limite* o *planetary boundary layer (PBL)* del modello europeo ECMWF, disponibili ad ARPAC con frequenza esadaria. In particolare sono stati estratti, per l'intero mese di marzo 2020, i dati dell'altezza del PBL notturno e diurno in corrispondenza di due località (*Figura 15*):

- Avellino, una più interna, situata sull'Appennino meridionale,
- Pomigliano, più vicina alla costa, situata in una zona pianeggiante

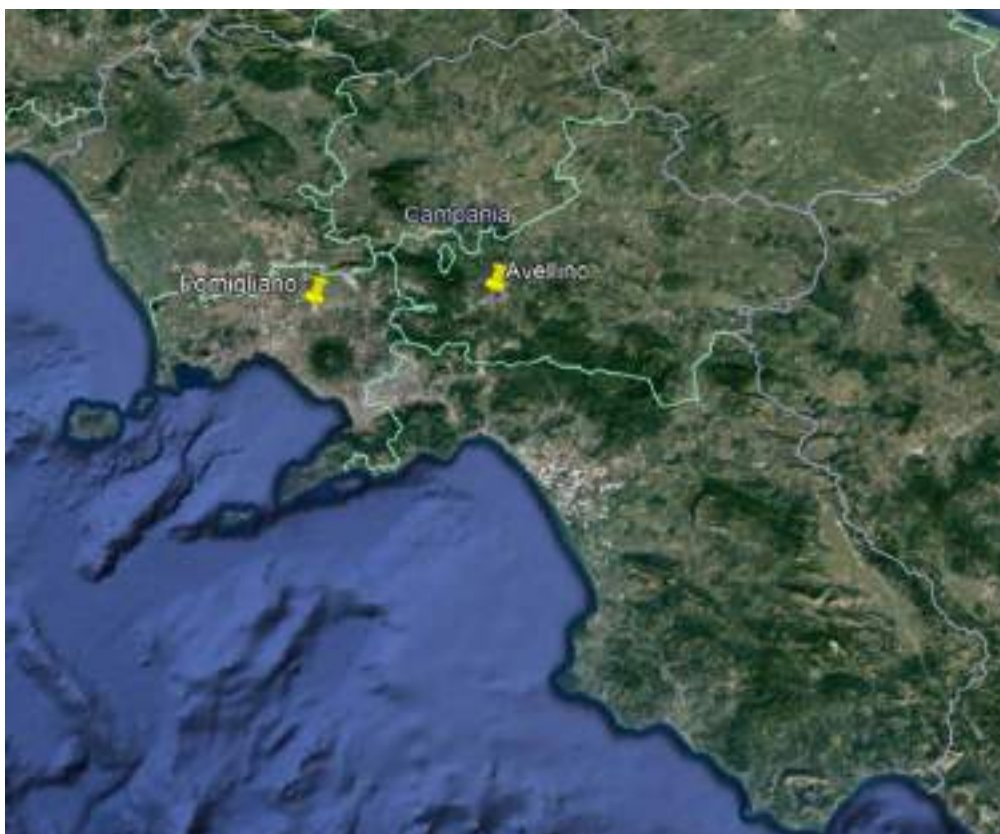


Figura 15: punti di estrazione dell'altezza del PBL notturno e diurno

Dall'andamento delle curve in *Figura 52*, è facilmente riconoscibile il periodo di stabilità caratteristico della seconda decade di marzo, caratterizzato da valori molto bassi dell'altezza del PBL notturno. Dalle curve rappresentate in *Figura 53*, per il sito di Avellino, non è altrettanto facile distinguere tale situazione poiché l'andamento del PBL è fortemente influenzato dall'orografia. In quest'ultimo caso si osserva, inoltre, un'escursione giornaliera dei valori dell'altezza del pbl non estremamente variabile, come risulta, invece, nel caso del sito di Pomigliano.

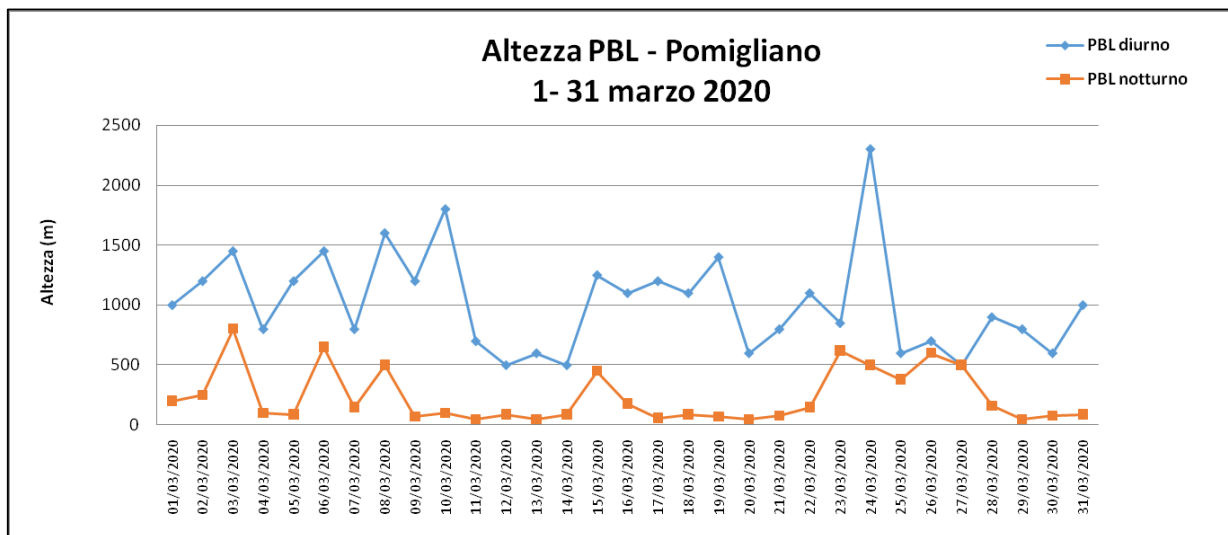


Figura 52: profili diurno e notturno del PBL in corrispondenza di Pomigliano



Figura 53: profili diurno e notturno del PBL in corrispondenza di Avellino

7.3. Dati meteo al suolo

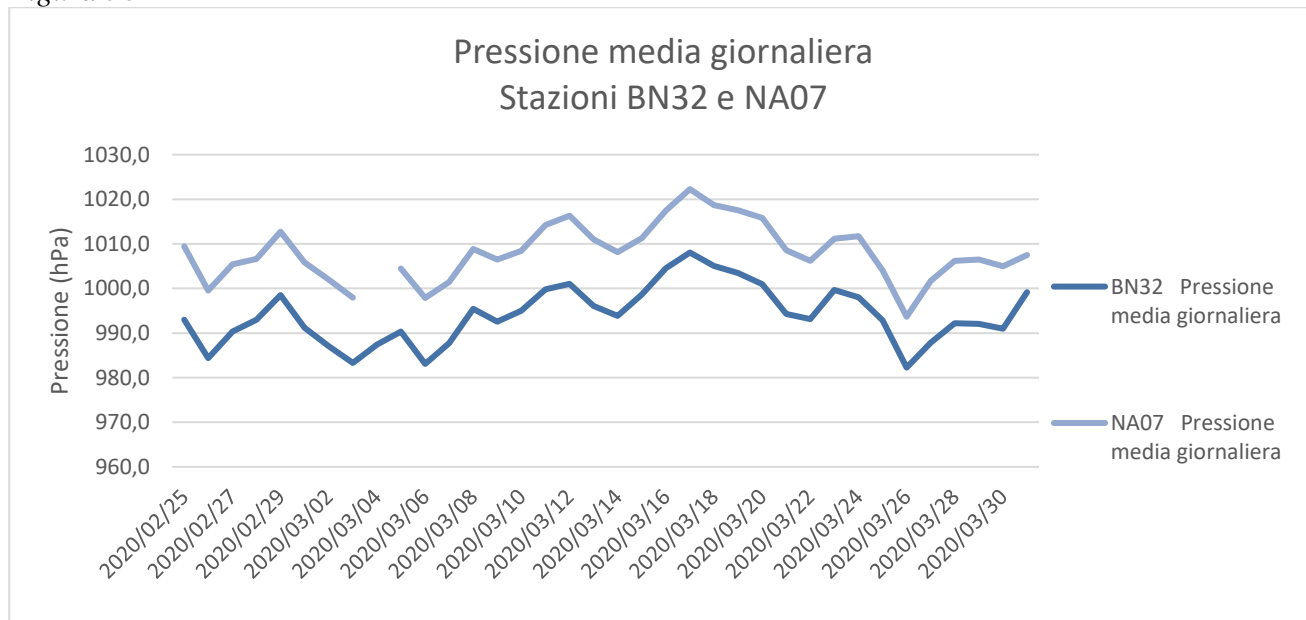
Per descrivere la situazione meteoroclimatica della Campania nel periodo di attuazione delle misure di contenimento del contagio da COVID 19 sono state prese in considerazione due stazioni della rete al suolo di proprietà di ARPAC, una rappresentativa della fascia costiera, ubicata a Napoli in zona Ferrovia denominata NA07 e l'altra della parte più interna della regione, collocata a Benevento in Via Mustilli, identificata come BN32.

Per le suddette stazioni sono stati acquisiti i dati relativi a diversi parametri, nel dettaglio facciamo riferimento alla Pressione, alla Temperatura, alla direzione e velocità del vento ed alla Precipitazione giornaliera. Tali dati, nel caso delle temperature sono stati raffrontati con le serie storiche riferite alla stessa mensilità nel triennio 2017-2019.

Pressione

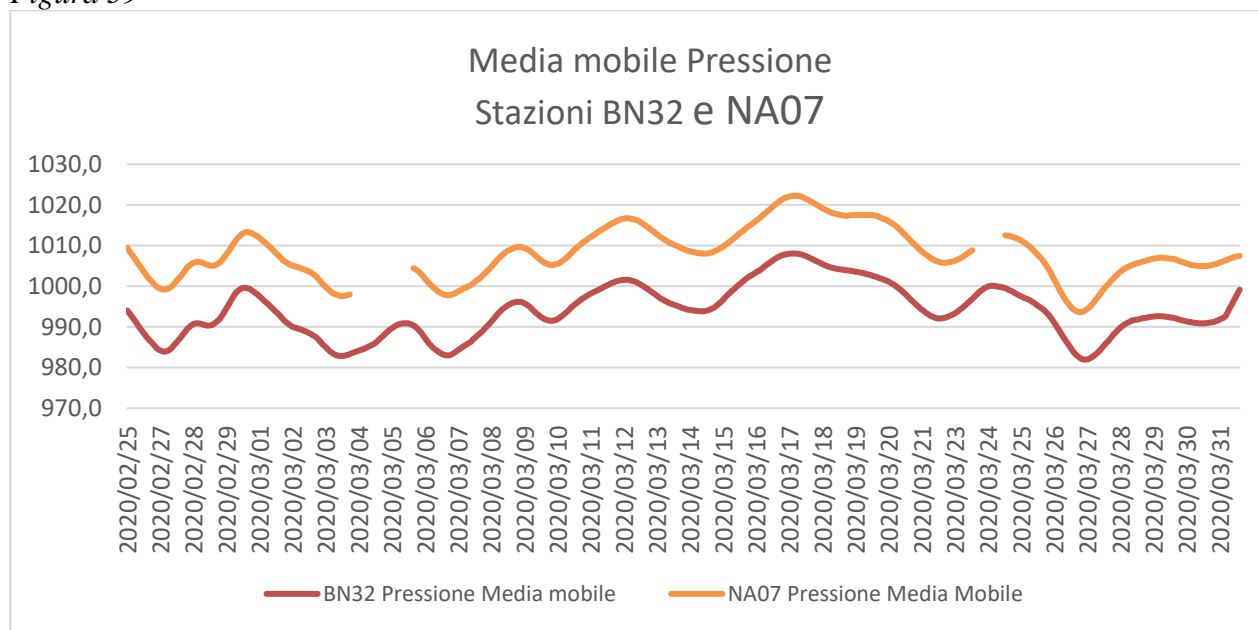
In Campania nel periodo immediatamente precedente ed in quello interessato dalle misure di contenimento del contagio da Coronavirus si sono alternati regimi di bassa ed alta pressione. Nel dettaglio, come visibile anche dal grafico che segue, ha dominato un regime di bassa pressione fino agli inizi del mese di marzo, alternato ad una significativa alta pressione nella porzione centrale del mese, che ha lasciato il posto ad una bassa pressione nella terza decade.

Figura 58



Dal grafico in fig. 58 si evince l'evoluzione dei regimi pressori nell'arco del periodo che va dal 25.02.2020 al 31.03.2020.

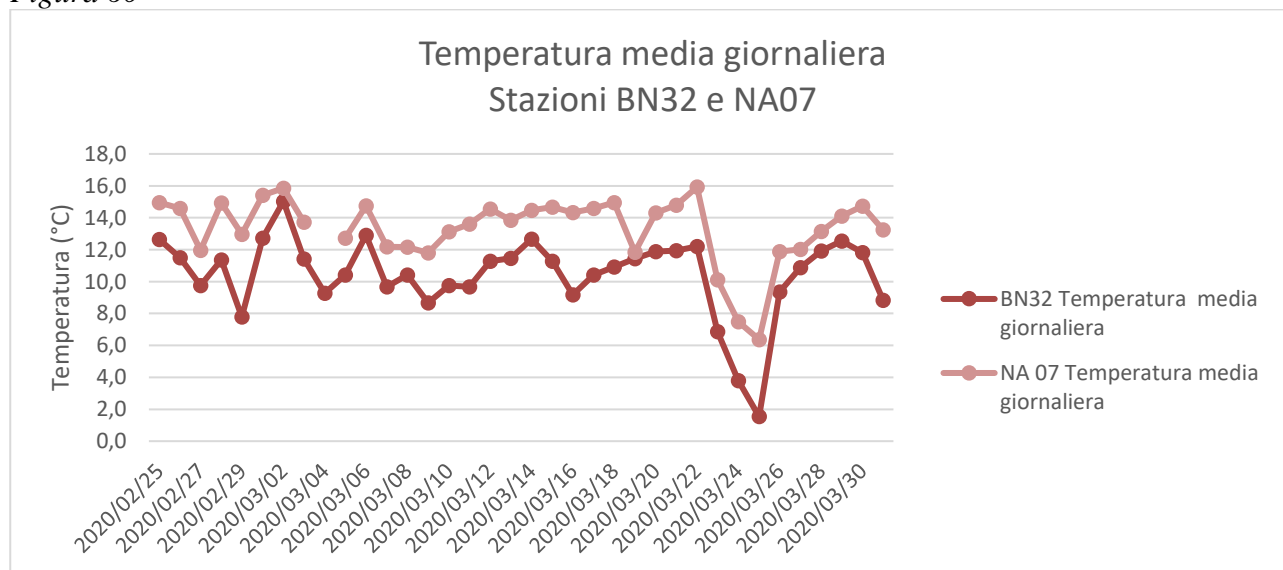
Figura 59



Temperatura

Le temperature medie giornaliere si sono mantenute alte per l'intero mese, per poi calare significativamente nell'ultima settimana.

Figura 60



Visibile il decremento dal 22.03.2020 con valore minimo raggiunto in 25.03.2020.

Figura 61

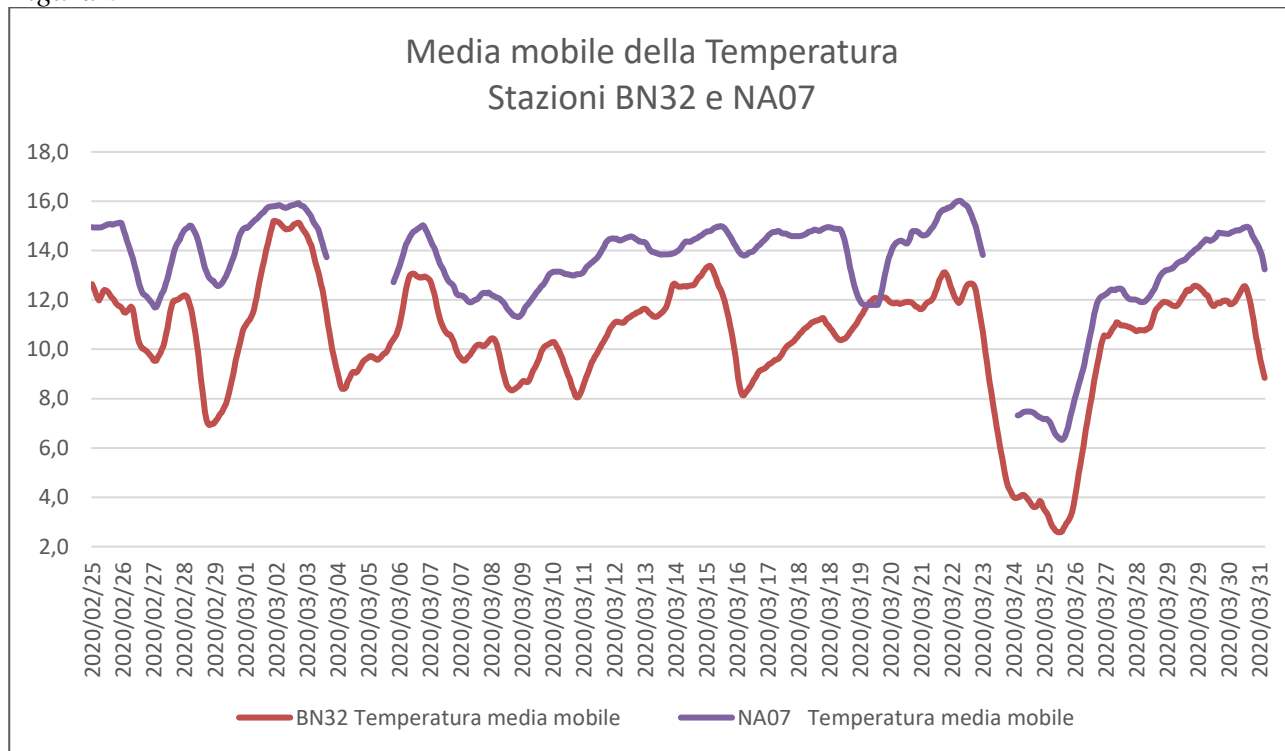
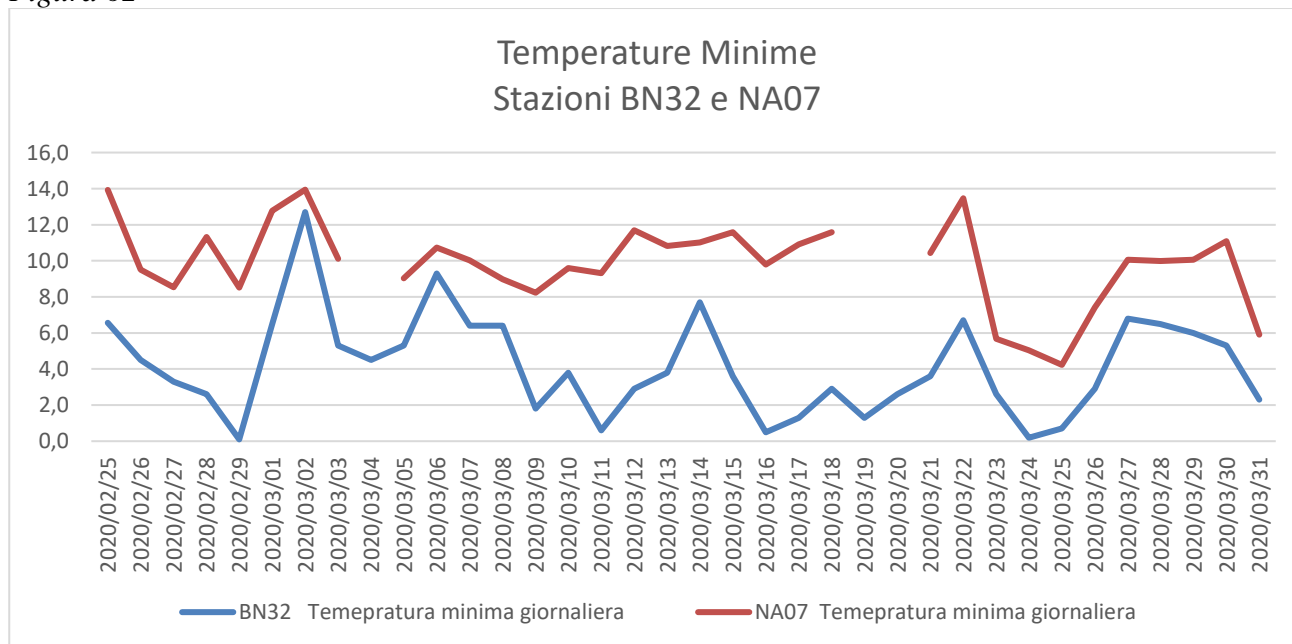


Figura 62



Le temperature del mese di marzo 2020 sono state confrontate, per le stazioni considerate, con i dati acquisiti nelle stesse nell'arco del triennio precedente. (2017-2019) Il 2020 si è mantenuto in media con gli anni precedenti fino al sopraggiungere della bassa pressione che ha determinato un brusco calo delle temperature, per poi riallinearsi alle medie storiche.

Figura 63

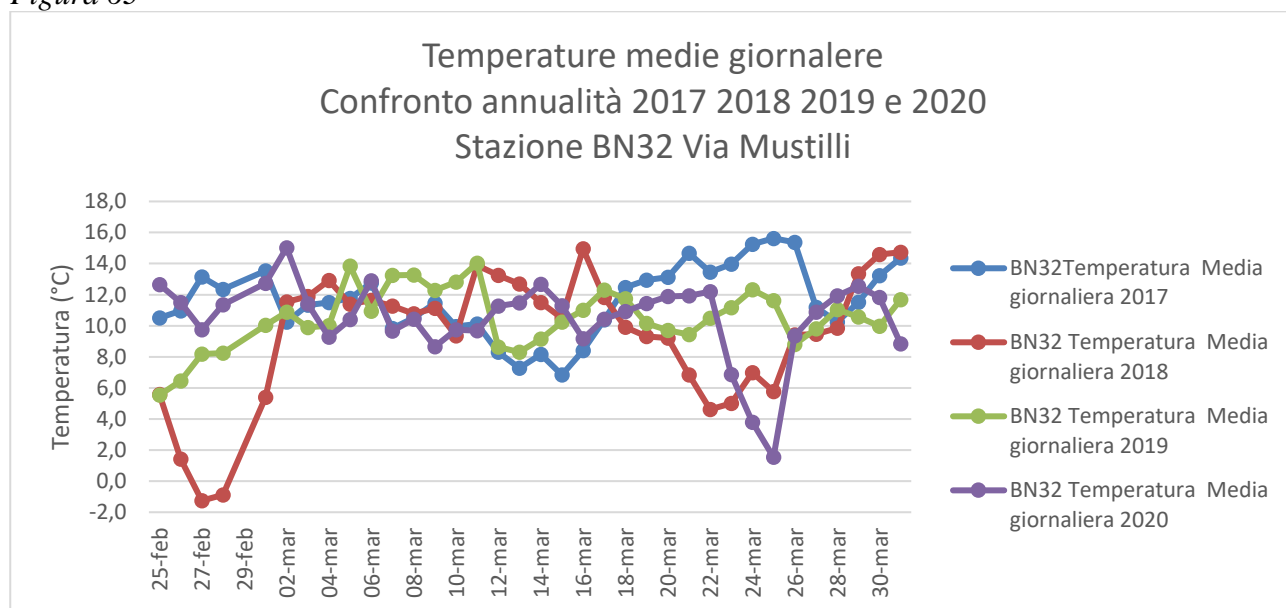
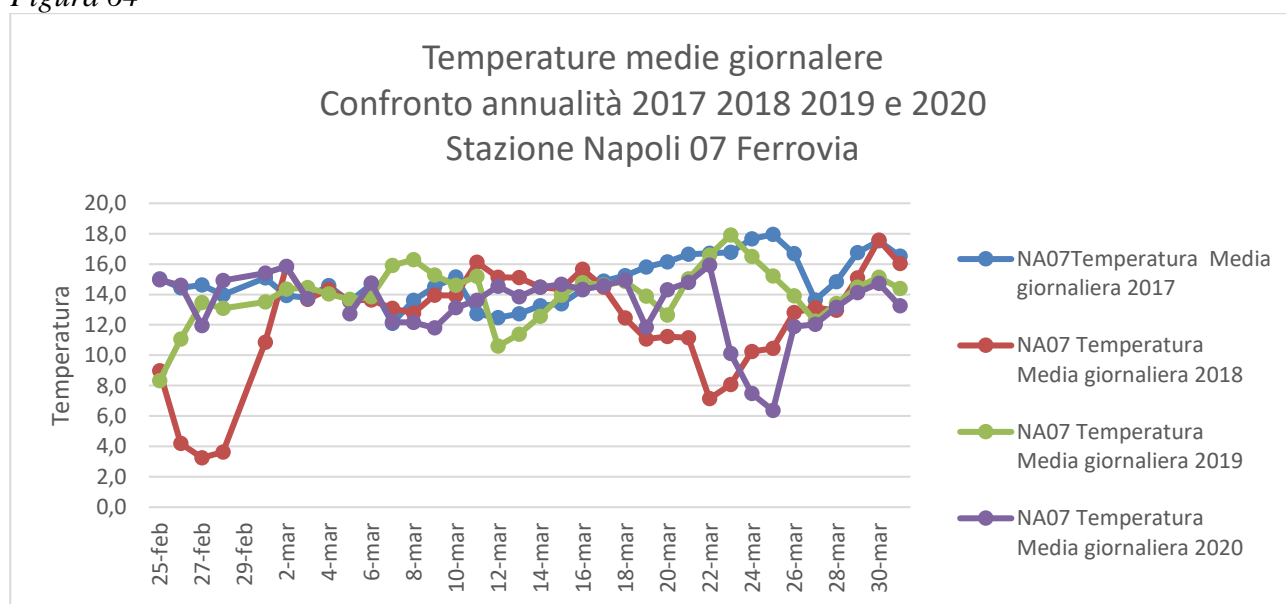


Figura 64

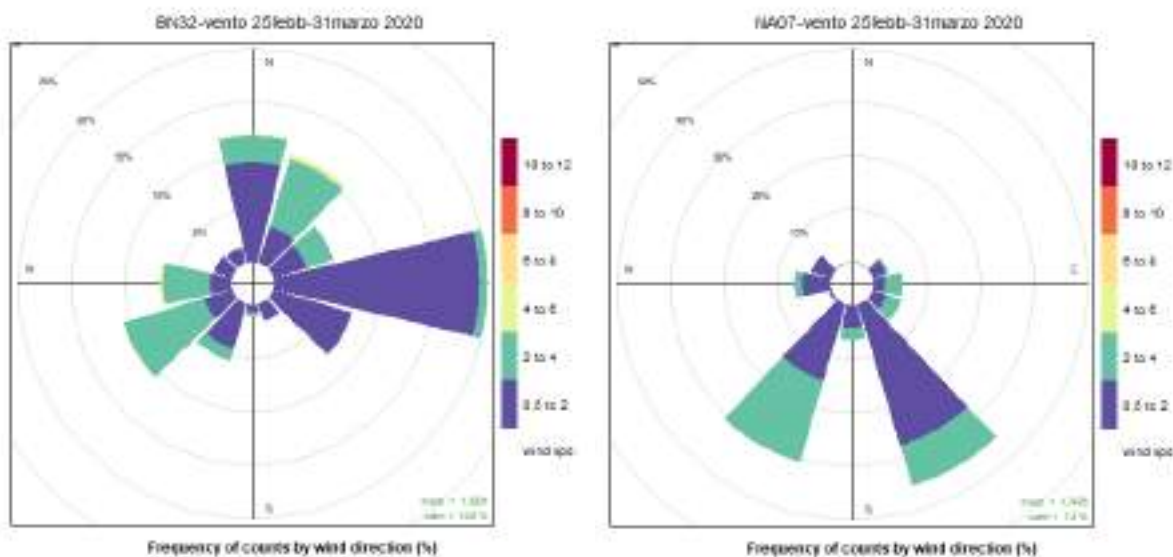


Vento

Il vento si è mantenuto prevalentemente debole da S-SO, più significativo da N e soprattutto da E per le zone interne. Lungo la fascia costiera i venti più significativi hanno manifestato prevalentemente origine dai quadranti meridionali. I venti provenienti da SE hanno determinato un significativo afflusso di polveri naturali di origine caspiana sul finire del mese di Marzo.

69

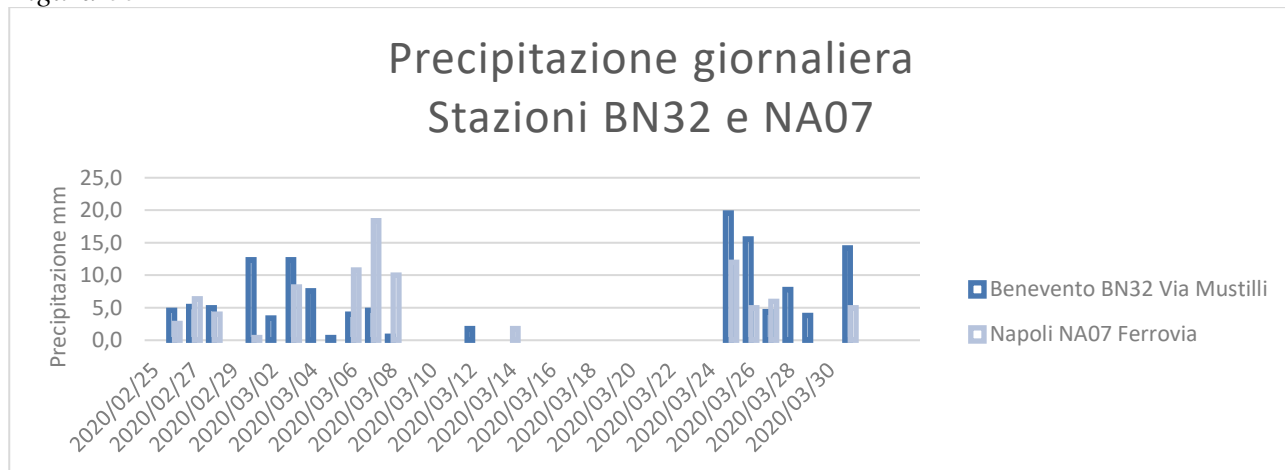
Figura 65 a b vento a Benevento e a Napoli 7 Ferrovia.



Precipitazione giornaliera

L'intero periodo è stato prevalentemente siccitoso, le precipitazioni più consistenti sono concentrate nella prima e terza decade.

Figura 66





I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

8. Modellistica qualità aria

Al fine di valutare l'effetto delle misure di contenimento anti Covid 19 sulla qualità dell'aria, oltre a tener conto delle condizioni meteo che hanno influito sull'andamento dell'inquinamento è stato effettuato un confronto fra dati misurati al suolo nel marzo 2020 e risultati della modellistica. Infatti mentre i dati misurati dipendono dalle emissioni effettive nel periodo, gli output della modellistica sono basati sulle emissioni medie stimate per ciascuna ora del marzo 2020 calcolate in automatico senza tener conto delle riduzioni di emissioni impreviste come quelle dovute ai provvedimenti anti Covid. In sintesi si confrontano dati misurati e dati calcolati in cui le condizioni meteo di riferimento sono le stesse mentre per i dati misurati le emissioni sono quelle reali e per i dati di modellistica sono le emissioni stimate medie. La differenza fra i due valori ci fornisce una valutazione della riduzione di emissioni.

Per poter effettuare questa stima il riferimento è costituito dalle elaborazioni fornite dal CEMEC. Il Centro Meteorologico e Climatologico della Campania - *CEMEC* - è la struttura operativa dell'ARPAC dedicata a svolgere previsioni e valutazioni meteoambientali. La sua istituzione risale al 2004, grazie all'operato dei dirigenti Arpac Giuseppe Onorati e Nando Scala su impulso della Giunta Regionale della Campania che ha promosso la realizzazione, con il cofinanziamento comunitario, Por Campania 2000-2006, Misura 1.1, del "Sistema regionale di monitoraggio ambientale" comprendente anche il progetto "Meteorologia".

Il *Cemec* svolge l'attività meteo e climatologica finalizzata alle applicazioni in campo ambientale a scala regionale. Tale attività si basa sull'utilizzo di un sistema informatico, completamente virtualizzato di recente, utilizzato per l'elaborazione dei dati, l'esecuzione di modelli numerici e la loro pubblicazione su internet all'indirizzo www.cemec.arpacampania.it. Il *Cemec* fornisce al pubblico e agli enti istituzionali sia prodotti meteoclimatici di base, sia prodotti meteoambientali tematici, attualmente focalizzati sulla qualità dell'aria e sullo stato del mare. Le attività sono svolte a partire dai dati del Centro di riferimento europeo Ecmwf, resi



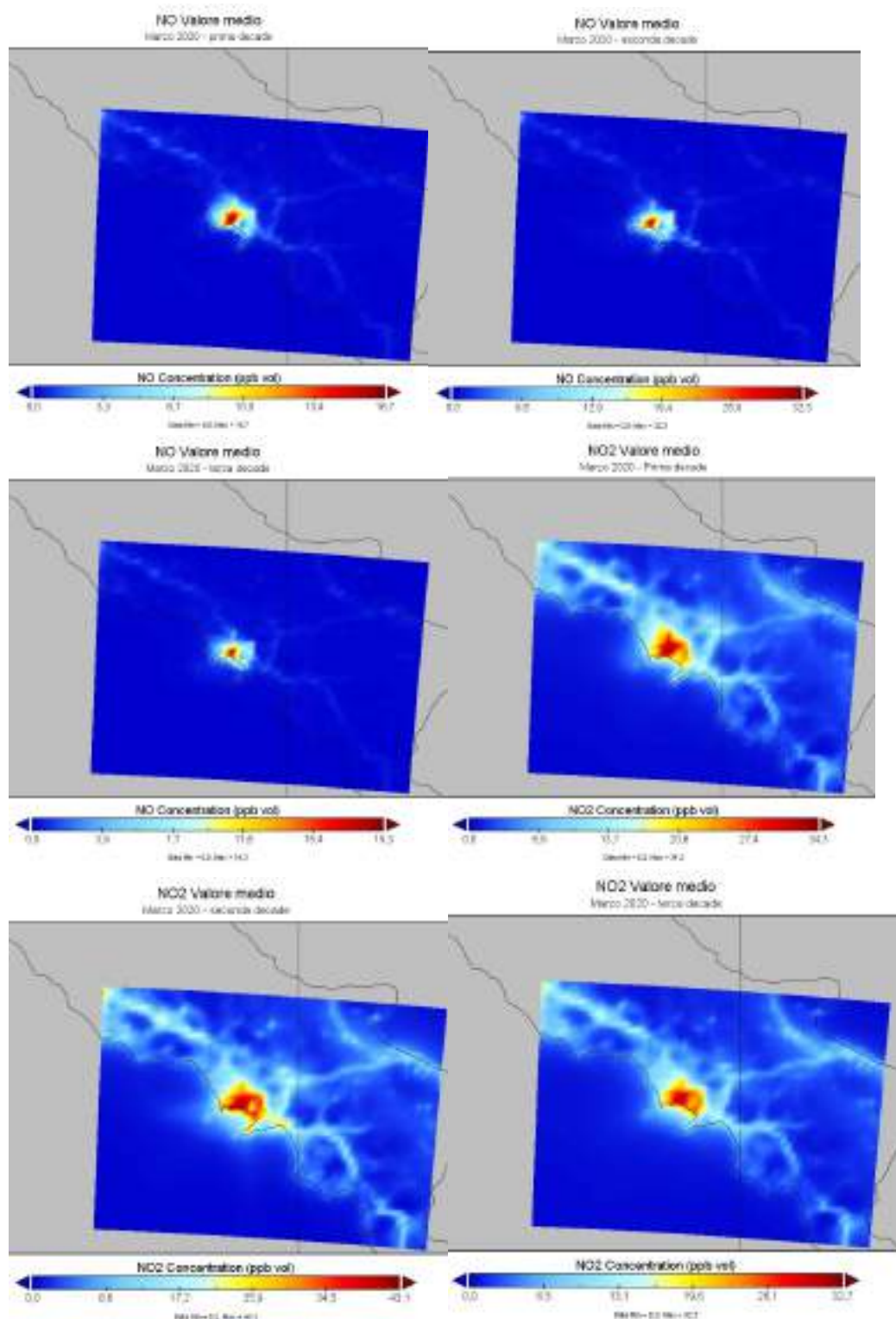
I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

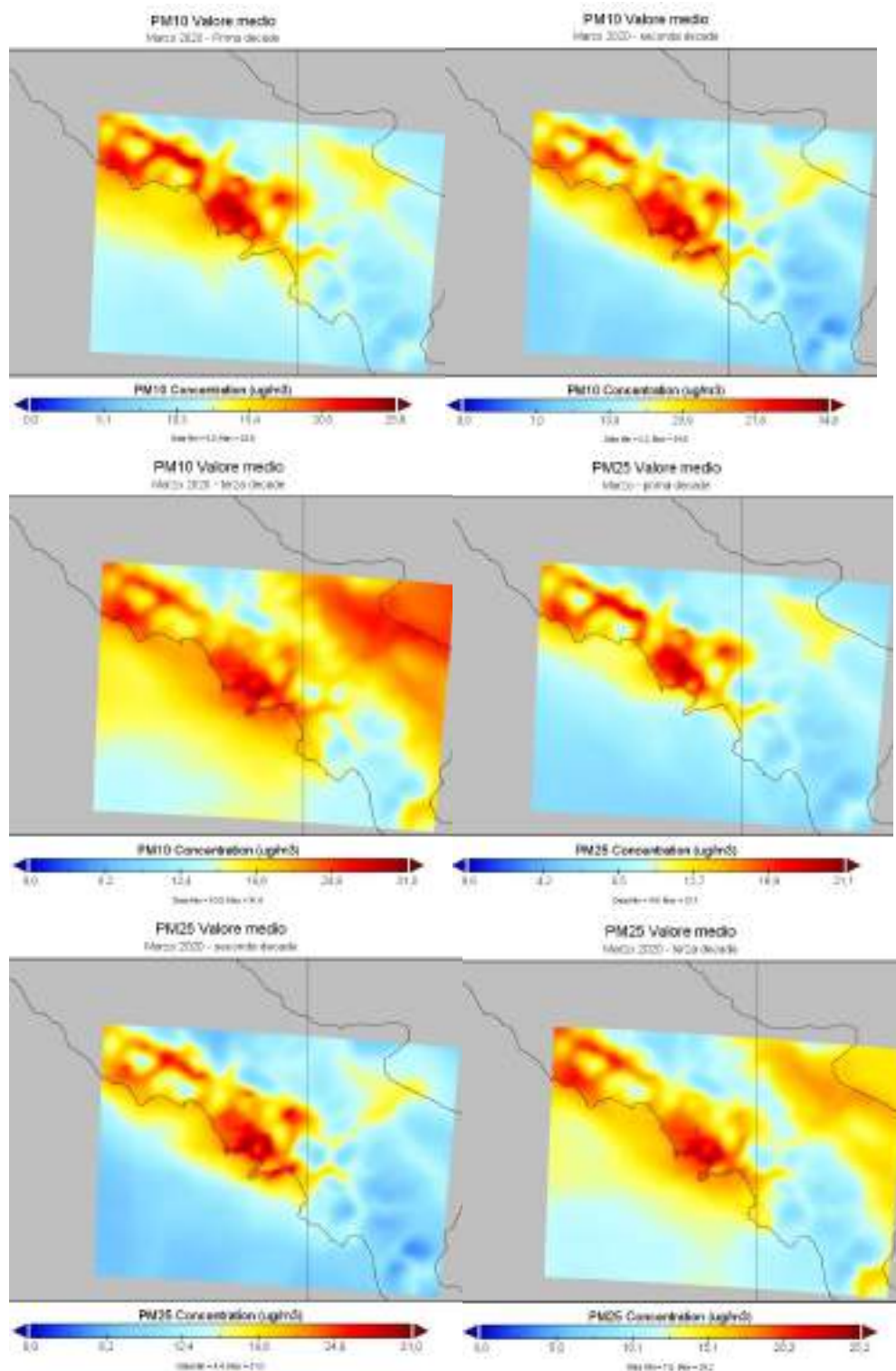
disponibili dal Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare tramite un accordo istituzionale, e in collaborazione con Ispra, Arpa Emilia Romagna, strutture tecniche della Regione Campania, Cira e strutture universitarie campane.

Il *Cemec* effettua previsioni modellistiche sulla concentrazione di inquinanti in atmosfera utilizzando il modello Chimere – Chemistry-Transport model. Si tratta di un modello matematico di pubblico dominio, utilizzato per produrre previsioni orarie giornaliere o di lungo termine, utilizzato in *Cemec* per le previsioni delle concentrazioni di inquinanti quali il particolato (Pm10 e Pm2.5), l'ozono e gli ossidi di azoto. Le previsioni sono elaborate sotto forma di mappe tematiche orarie pubblicate sul sito. Inoltre, i dati prodotti sono utilizzati per la realizzazione di report annuali sulla concentrazione degli inquinanti. Elementi caratterizzanti dell'implementazione del modello Chimere utilizzato in *Cemec* sono il dominio di calcolo esteso anche oltre i confini regionali e la risoluzione spaziale piuttosto elevata (celle di 5km di lato). Le condizioni meteorologiche di riferimento sono fornite dal modello Lami a 5Km e quelle al contorno dal sistema Prev'air che ha implementato il modello Chimere a scala europea. E' in corso di implementazione una nuova catena modellistica che utilizza il modello Chimere – Chemistry-Transport model con una risoluzione spaziale molto elevata (celle di 2km di lato).

Sulla base delle corse del modello Chimere di marzo sono state elaborate le immagini delle concentrazioni al suolo di NO, NO2, PM10 e PM2.5 nella prima seconda e terza decade di marzo 2020. Di seguito sono riportate le singole mappe (figura 67)

Figura 67 mappe elaborate dal modello Chimere del valore medio di NO, NO2, PM10, PM2.5 nella prima seconda e terza decade di marzo 2020







I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Tabella1 con valori medi NO NO2 PM10 e PM2.5 per ciascuna decade di marzo ,

Parametro	I decade marzo 2020	II decade marzo 2020	III decade marzo 2020
NO	18,2	11,7	3,8
NO2	39,4	38,3	20,7
PM10	26,6	31,6	25,3
PM2.5	12,5	21,6	16,2

Dalle mappe si evince che le concentrazioni medie per le singole decadi più elevate stimate da modello sono le seguenti riportate in tabella 2.

Tabella 2: valori massimi delle mappe elaborate tramite Chimere

Parametro	I decade marzo 2020	II decade marzo 2020	III decade marzo 2020
NO	16,7	32,3	19,3
NO2	34,3	43,1	32,7
PM10	25,6	34,8	31,0
PM2.5	21,1	31,2	25,2

Dal confronto fra dati misurati e stime modellistiche basate su dati storici di emissione si osserva che mentre per le polveri sottili i valori sono comparabili, per gli ossidi di azoto, in particolare per l'NO le concentrazioni stimate dal modello sono maggiori rispetto a quelle osservate: si conferma la riduzione delle emissioni che è stata già constatata dai risultati del monitoraggio e sarà ulteriormente approfondita nel capitolo 11 sui fattori di emissione.

Questo risultato è molto importante in quanto tramite la modellistica è stato stimato anche l'effetto della componente meteorologica che risulta essere un fattore di controllo non decisivo per l'NO. Di conseguenza il fattore di controllo principale dei bassi valori di concentrazione di NO misurati nelle stazioni di monitoraggio è rappresentato dalla drastica diminuzione delle emissioni a seguito delle disposizioni anti covid-19 di limitazione del traffico e delle attività produttive.

Per approfondimenti quotidiani sui risultati della modellistica sul sito www.cemec.arpacampania.it, curato dall'Agenzia, oltre agli output dei modelli è inoltre disponibile un Bollettino meteo-ambientale della qualità dell'aria in Campania, con le previsioni delle condizioni meteo che favoriscono l'inquinamento da polveri e ozono.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

9. Gestione reti aria

La Regione Campania tramite A.R.P.A.C., ai sensi del comma 6 dell'art. 5 del D. Lgs. 155/10, integrato dal D.lgs. 250/12, ha adeguato la propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria in conformità alla zonizzazione risultante dal primo riesame delle caratteristiche geografiche e del livello di inquinamento dell'intero territorio regionale.

La rete di monitoraggio, pertanto, ad oggi è composta da 40 stazioni fisse, 5 laboratori mobili, 14 campionatori gravimetrici, ulteriori 10 stazioni fisse ubicate nei pressi degli STIR, i cui dati di misura sono integrativi ed indicativi per una più esaustiva caratterizzazione della qualità dell'aria nella Regione Campania.

La configurazione della rete di monitoraggio della Regione Campania negli ultimi anni è evoluta per l'obbligo di adeguamento previsto dalla normativa. Ad oggi la rete, come già accennato in sintesi, comprende le seguenti dotazioni principali, corredate da tutti gli accessori per il corretto funzionamento:

- 50 stazioni di monitoraggio con analizzatori per la misura degli inquinanti, strumentazione meteo, apparati per l'archiviazione e trasmissione dati, impianti elettrici e pneumatici;
- 5 laboratori mobili con analizzatori per la misura degli inquinanti, strumentazione meteo, apparati per l'archiviazione e trasmissione dati, strumentazione per campionamenti, impianti elettrici e pneumatici;
- 14 campionatori di PM10/PM2.5;



Foto 1: Centralina tipo. Stazione SA23 ubicata presso la scuola Conti a Salerno

Gli inquinanti che vengono misurati, secondo quanto previsto dalla citata normativa, sono: Biossido di zolfo (SO_2), Biossido di Azoto (NO_2), Ossido di Carbonio (CO), Ozono (O_3), Particolato (PM_{10} e $\text{PM}_{2,5}$), THC (idrocarburi totali - metano e idrocarburi non metanici), Benzene e idrocarburi aromatici e VOC (composti organici volatili). Inoltre, con l'ausilio dei laboratori dipartimentali di A.R.P.A.C. vengono determinate le concentrazioni di IPA (idrocarburi policiclici aromatici), metalli pesanti e speciazione ionica nel particolato campionato in aria ambiente.

In considerazione della complessità e della numerosità della strumentazione da gestire tutte le Agenzie Ambientali Regionali si avvalgono di contratti di manutenzione con aziende specializzate che di norma sono anche produttori o concessionari esclusivi di analizzatori degli inquinanti presenti nella troposfera, di marchi europei o mondiali. Anche l'A.R.P.A.C., pertanto, gestisce la manutenzione delle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria tramite contratti di servizi.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Le principali tipologie di manutenzione necessarie a garantire il corretto funzionamento della Rete sono: ordinaria e preventiva, correttiva, sostitutiva. Le attività di manutenzione riguarderanno i sistemi di analisi chimico/fisiche, la cabina con i relativi impianti tecnici, l'impianto di prelievo e trasporto dell'aria da campionare, il sistema di condizionamento, la gestione dei materiali campione e di riferimento (quali, a titolo esemplificativo, bombole certificate, tubi a permeazione, ect.), i sistemi hardware e software di acquisizione, elaborazione, trasmissione ed archiviazione dati anche qualora tali sistemi siano oggetto, nel corso del triennio di espletamento del servizio, di aggiornamenti e/o variazioni, oltre a tutta la strumentazione installata.

L'avvenuto controllo della strumentazione (incluse registrazioni grafiche dirette delle tarature, della calibrazione e le eventuali curve di correlazione etc.) viene certificata utilizzando la modulistica prevista dal manuale LG SNPA 19/2018 *"Procedure operative per l'applicazione e l'esecuzione dei controlli di QA/QC per le reti di monitoraggio della qualità dell'aria"*.

La richiesta di intervento di manutenzione correttiva è inoltrata dall'A.R.P.A.C. tramite apertura del ticket RIT (Richiesta di Intervento) gestito dal Sistema Informativo Manutenzione (SIM). Dopo ogni ripristino dei componenti, la messa in servizio degli stessi viene effettuata secondo quanto previsto nelle richiamate Linee Guida LG SNPA 19/2018. Qualora non sia possibile la riparazione e o il ripristino di uno strumento nei tempi previsti dalla manutenzione correttiva, è prevista la sostituzione temporanea della strumentazione (cd. manutenzione sostitutiva).

Nell'ambito dei servizi rientra la manutenzione e lo spostamento dei laboratori mobili, dei campionatori di polveri sottili e di tutte le apparecchiature afferenti alla Rete Regionale di monitoraggio della qualità dell'aria nonché la messa in sicurezza di tutte le strumentazioni all'atto del loro spostamento.

Durante lo svolgimento del servizio di manutenzione viene assicurata:

- la continuità e la qualità dei dati raccolti garantendo un rendimento uguale o superiore al 90% (percentuale annuale) ed in genere il rispetto degli obiettivi di qualità dei dati;



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

- un numero di verifiche di taratura/calibrazione su ciascun analizzatore nel rispetto di quanto programmato alla presa in carico della strumentazione e comunque in accordo con le prescrizioni del manuale LG SNPA 19/2018 “Procedure operative per l’applicazione e l’esecuzione dei controlli di QA/QC per le reti di monitoraggio della qualità dell’aria” o con le indicazioni contenute nei manuali di uso e manutenzione della strumentazione;
- la trasmissione di report trimestrali e annuali relativi alle attività svolte;
- la continuità dei flussi informativi.

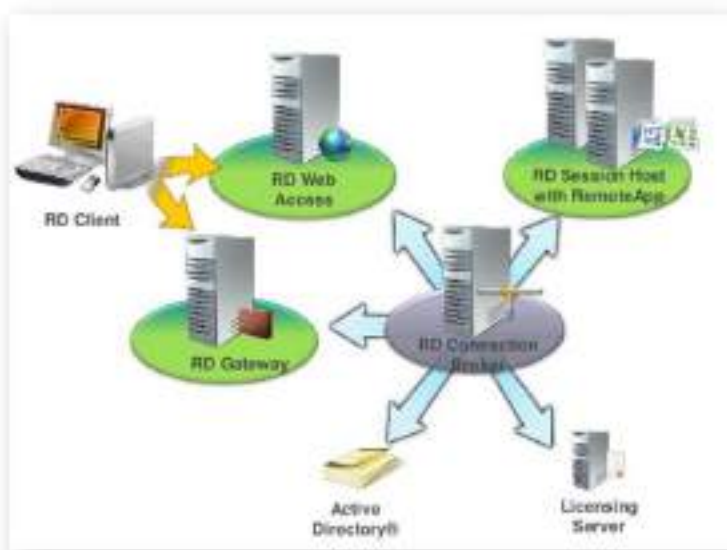
Poiché le tipologie di strumentazioni in manutenzione sono diversificate e complesse, il servizio viene affidato a ditte esterne all’Agenzia con procedura di gara europea, richiedendo tra gli altri requisiti che le manutenzioni vengano espletati utilizzando tecnici altamente specializzati, con preparazione specifica documentata nel curriculum, muniti delle opportune attrezzature certificate seguendo le indicazioni dei manuali tecnici della strumentazione.

Dal punto di vista organizzativo si garantisce il coordinamento delle attività oggetto del contratto, nell’orario compreso tra le ore 8,00 e le ore 18,30, con esclusione delle festività nazionali e locali; nei casi di necessità si garantisce l’eventuale disponibilità di almeno due operatori per la gestione delle emergenze anche nei giorni festivi.

In questa fase emergenziale l’UOC MOCE (Unità Operativa Complessa per il Monitoraggio e CEMEC), avendo in corso un progetto di portata europea in partnership con il Comune di Portici, capofila del progetto finanziato dall’Unione Europea denominato Air Heritage, si è ritrovata delle postazioni di computer portatili già abilitate per il lavoro in smart working. All’atto delle prime ordinanze regionali e governative che imponevano l’obbligo per tutte le aziende, pubbliche e private, di attivare immediatamente il lavoro agile e di distanziare, il più possibile, i rapporti tra le persone, l’Agenzia è stata subito messa in condizione di far lavorare una parte dei propri dipendenti inquadrati nell’UOC MOCE con la modalità del lavoro agile (smart working). Poi l’Agenzia, grazie al SINF, nel giro di pochi giorni ha messo a disposizione un

Portale Smart Working per consentire alla quasi totalità dei dipendenti ARPAC di lavorare in modo agile, la cui architettura viene spiegata di seguito.

La tecnologia adottata per progettare e implementare l'impianto, struttura portante per il



“Portale Smart Working”, è quella denominata Microsoft RemoteApp con Remote Desktop Services (RDS). Si tratta di una tecnologia da tempo consolidata ed ampiamente utilizzata in contesti eterogenei. La scelta della tecnologia RemoteApp come piattaforma di “presentation virtualization” permette agli utenti di accedere in remoto alle applicazioni, senza che queste vengano installate sulle proprie macchine. L'impianto è stato progettato secondo il seguente schema logico:

Questa architettura rappresenta il miglior equilibrio tra funzionalità, flessibilità, scalabilità e protezione da accessi indesiderati. Si basa su una serie di “ruoli”, ognuno con una funzione specifica che interagiscono coerentemente:

- **Web Access:** Portale web che consente agli utenti di accedere alla RemoteApp tramite un browser;



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

- **Gateway:** garantisce la sicurezza, usando HTTPS per stabilire una connessione sicura e crittografata tra utenti remoti e Session Host, posti all'interno della rete, in cui vengono eseguite le applicazioni;
- **Connection Broker:** si occupa di gestire le connessioni verso i Session Host, bilanciando i carichi di lavoro;
- **Session Host:** sono i server in cui sono installate le applicazioni che vogliamo utilizzare;
- **Licensing Server:** contiene e controlla le licenze necessarie al collegamento (RDS CAL);
- **Active Directory:** tutti i precedenti server sono inseriti nel servizio Active Directory già esistente.

Quotidianamente, dopo un'attenta verifica dei dati orari, i funzionari dell'agenzia, tenendosi in stretto contatto con le piattaforme informatiche (tipo Teams Microsoft) rese disponibili dal SINF (Sistemi Informatici dell'Agenzia), continuando di fatto la necessaria collaborazione tra tutti i colleghi interessati al processo di gestione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e alle attività di validazione dei dati di misura. Quindi anche in questa fase di emergenza mondiale, ed in particolare nazionale, l'Agenzia continua senza alcuna interruzione alla elaborazione e pubblicazione di n. 3 bollettini della qualità dell'aria afferenti alle tre zone in cui è zonizzata la regione Campania ovvero:

- AGGLOMERATO NAPOLI - CASERTA (ZONA IT1507);
- ZONA COSTIERO - COLLINARE (ZONA IT1508);
- ZONA MONTUOSA (ZONA IT1509)



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

La pubblicazione dei bollettini, che avviene dal lunedì al venerdì, viene anticipata dalla pubblicazione dei dati grezzi, alle 9:00 circa, sul sito istituzionale; la pubblicazione dei dati grezzi avviene 7 giorni su 7 in automatico.

Il controllo dei parametri relativi alla qualità dell'aria rappresenta una delle principali attività istituzionali dell'ARPA Campania. ARPAC, infatti, gestisce la rete di monitoraggio, la cui attuale configurazione è stata definita dalla Regione Campania con D.G.R.C. n. 683 del 23/12/2014.

Per quanto riguarda la gestione dei dati acquisiti dalla strumentazione in sito, dal campione di aria prelevato ed analizzato da uno strumento, automatico o manuale, di una qualsiasi stazione fissa di un sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, si genera, a valle di processi di aggregazione, elaborazioni e verifiche, un dato di qualità dell'aria.

L'acquisizione dei dati di qualità dell'aria dalle centraline distribuite sul territorio regionale avviene con cadenza oraria. Pertanto, l'Agenzia dispone di informazioni sulla qualità dell'aria nei diversi punti della rete aggiornate alla prima ora antecedente l'effettivo orario di consultazione del sistema informatico a disposizione dell'UOC MOCE. Come specificato nel precedente paragrafo, tali dati sono da intendersi quali "grezzi" ovvero si trasmettono così come acquisiti dalla strumentazione in sito. Essi, pertanto, non possono ritenersi immuni da possibili anomalie legate al funzionamento della strumentazione (derive strumentali, difetti di taratura, insufficienza di dati elementari, etc.). In quest'ottica assume ruolo fondamentale quello dell'operatore "validatore", che pone in essere una serie di tecniche di valutazione finalizzate alla determinazione dell'effettiva coerenza del dato acquisito con un'informazione affidabile circa lo stato di qualità dell'aria nel sito esaminato.

Successivamente, i dati validati della rete di monitoraggio vengono diffusi ogni giorno sul sito internet www.arpacampania.it, attraverso un bollettino quotidiano per ogni zona che riporta i valori di concentrazione massimi orari e medi giornalieri per inquinanti come biossido di azoto, monossido di carbonio, ozono, benzene, biossido di zolfo, particolato PM10 e PM2,5.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Infine, gli stessi dati sono opportunamente archiviati in un database storico e resi disponibili per successive consultazioni/elaborazioni di carattere tecnico, istituzionale o informativo presso il CED ARPAC utilizzando i sistemi informativi a disposizione della UOC MOCE.

Sono disponibili e consultabili inoltre, attraverso pubblicazione di bollettino quotidiano, i dati di qualità dell'aria riguardanti le aree limitrofe gli impianti di trattamento rifiuti urbani, che oltre ai già citati parametri riportano i valori massimi orari e medi giornalieri di idrogeno solforato, toluene, xylene, metano e idrocarburi non metanici.



Foto 2: Parte della strumentazione interna ad una stazione tipo.

10. Gestione emergenze ambientali

Le emergenze ambientali impattanti sulla qualità dell'aria, in genere sono eventi dovuti ad incendi, vedono la partecipazione dell'U.O.C. MO.CE. con la redazione di previsioni meteorologiche e il posizionamento di un laboratorio mobile nei pressi del comprensorio abitativo più prossimo alla zona interessata dall'evento.

L'attività in caso di emergenze viene avviata dal Dirigente Responsabile della Rete, comunicando al RUP o al DEC la necessità di effettuare il monitoraggio per lo specifico incendio, indicando il luogo dove installare il laboratorio mobile. Poi il DEC con ordine di servizio attiva la ditta che per contratto è abilitata allo spostamento del laboratorio mobile e ad avviare il monitoraggio. Contestualmente sui luoghi dell'incendio intervengono anche i colleghi dei servizi territoriali per l'installazione di campionatori ad alto volume per verificare la presenza delle diossine disperse nell'aria.



Foto 3: Laboratorio mobile in campionamento a Sarno per il monitoraggio incendio scoppiato durante la fase emergenziale dell'epidemia covid-19



Foto 4: Campionatore ad alto volume usato dai dipartimenti territoriali per l'individuazione delle diossine aero disperse.

Durante la fase iniziale dell'emergenza epidemica dovuto al covid-19, l'UOC MOCE è stata impegnata sull'evento di incendio verificatosi nel comune di Sarno. Nell'occasione il laboratorio mobile è stato installato presso un sito privato allocato nell'area industriale del comune di Sarno, nei pressi dei luoghi dove si era sviluppato l'incendio.

11. Variazioni del quadro emissivo

Per la valutazione delle variazioni del quadro emissivo è stata considerata una molteplicità di fonti. Il riferimento per le emissioni è rappresentato dalle attività in corso da parte della Regione Campania per l'aggiornamento del piano regionale della qualità dell'aria in cui è stata curata anche la elaborazione del nuovo inventario delle emissioni al 2016 con il supporto della società Techne. In questo documento, corredato da un data base e da elaborazioni modellistiche, sono riportate le emissioni per i settori produttivi a scala sia territoriale che geografica. Per un inquadramento generale si fa riferimento alle tabelle riassuntive, per il mese di marzo sono state elaborate appositamente alcune stime delle emissioni per settori produttivi e di attività. Di seguito sono riportate tre tabelle con le stime per il mese di marzo 2016, anno di riferimento dell'inventario regionale, in cui è riportato il contributo dei settori per le emissioni di NOX e PM10, per semplicità di lettura sono indicati i pesi percentuali e non i valori assoluti in tonnellate.

Tabella 3 elenco di tutti i settori con contributi emissivi non trascurabili per NOx e PM10 e valori %

nomesettore	NOX	PM10
Centrali elettriche pubbliche	2%	0%
Impianti di combustione nel terziario	1%	2%
Impianti di combustione residenziali	11%	82%
Combustione in caldaie, turbine a gas e motori fissi	4%	0%
Forni di processo con contatto	3%	0%
Proc. nelle ind. legno/pasta-carta/alim./bevande e altre industrie	0%	2%
Automobili	30%	2%
Veicoli leggeri P < 3.5 t	12%	1%
Veicoli pesanti P > 3.5 t	18%	1%
Motocicli cc < 50 cm3	5%	1%
Usura freni veicoli stradali	0%	1%
Usura gomme veicoli stradali	0%	1%
Abrasione strada veicoli stradali	0%	1%
Attività marittime	7%	0%
Agricoltura	4%	0%
Incenerimento rifiuti	0%	0%
Smaltimento e interrimento di rifiuti solidi	0%	0%
Combustione all'aperto di residui agricoli (eccetto 1003)	1%	1%
Coltivazioni con fertilizzanti	0%	3%
Allevamento di bestiame - escrementi	0%	0%

Tabella 4 elenco dei settori con contributi emissivi significativi per NOx e PM10 e valori %

nome settore	NOX	PM10
Combustione nell'industria dell'energia e trasformaz.fonti energetiche	2%	0%
Impianti di combustione non industriali	13%	84%
Impianti di combustione industriale e processi con combustione	8%	0%
Processi senza combustione	0%	2%
Altro trasporto interno e immag. di comb. Liquidi	0%	0%
Uso di solventi	0%	0%
Trasporti	65%	7%
Altre sorgenti mobili e macchine	12%	1%
Trattamento e smaltimento rifiuti	1%	1%
Agricoltura	0%	4%
Altre sorgenti/natura	0%	0%

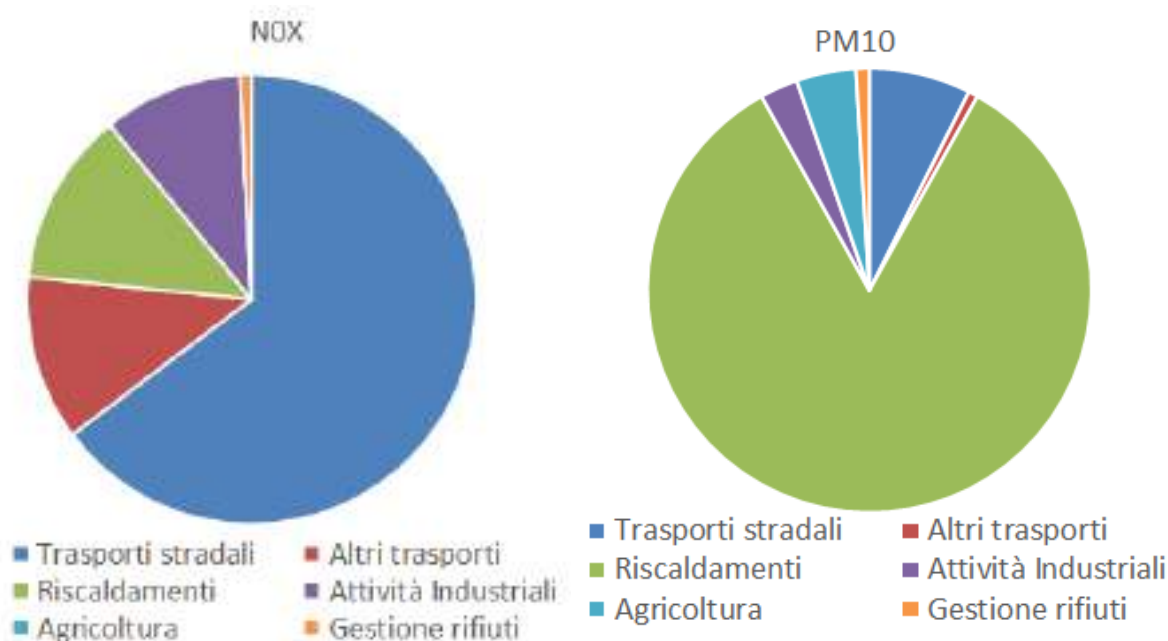
Dall'esame delle tabelle 3 e 4 si nota che il contributo dei singoli settori è molto diversificato, nel mese di marzo per gli ossidi di azoto la principale fonte di emissioni sono le automobili, con un terzo del totale, seguite dai veicoli pesanti e dalle emissioni di riscaldamenti domestici insieme ai veicoli commerciali leggeri. Per il PM10 invece il ruolo preponderante delle emissioni è quello degli impianti di combustione domestici, che addirittura supera l'80% del totale delle emissioni.

La sintesi in tabella 5 e la figura 68 mostrano che per l'NOx i trasporti stradali sono la fonte prevalente di emissioni con i due terzi del totale, mentre per il PM10 i riscaldamenti hanno il ruolo assolutamente predominante con oltre l'80% delle emissioni a fronte di un contributo del traffico inferiore al 10%.

Tabella 5 elenco dei principali contributi emissivi significativi per NOx e PM10 e valori %

Sintesi emissioni marzo	NOX	PM10
Trasporti stradali	65%	7%
Altri trasporti	12%	1%
Riscaldamenti	13%	84%
Attività Industriali	10%	3%
Agricoltura	0%	4%
Gestione rifiuti	1%	1%

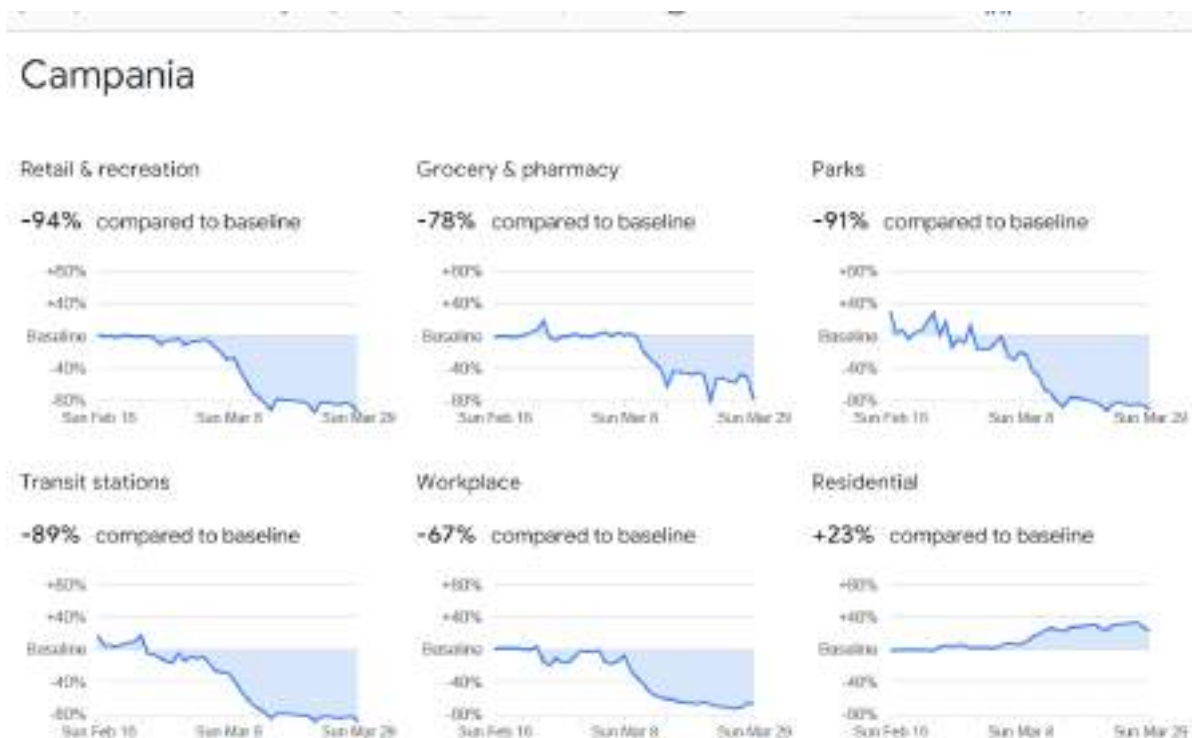
Figura 68 a b Emissioni di NO_x e PM₁₀ nel marzo rielaborate dall'inventario della Regione Campania con la collaborazione della società Techne



Per valutare cosa è successo nel marzo 2020 ovviamente non è disponibile un inventario aggiornato, ma è possibile fare alcune elaborazioni a partire dai dati pubblicati da grandi gestori di dati globali come google, moovit, che hanno stimato le variazioni di attività antropiche anche per l'Italia e per la Campania e la città di Napoli.

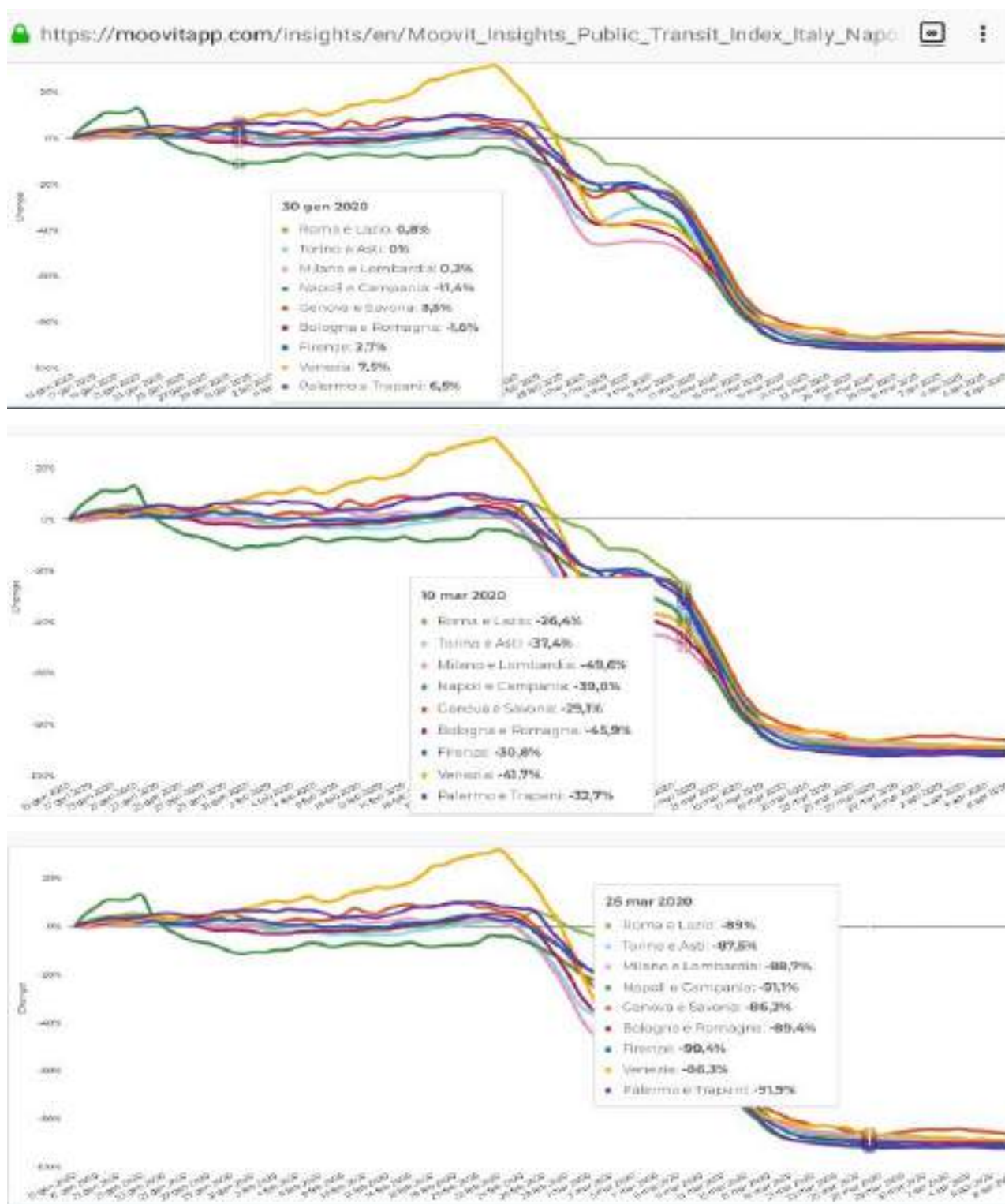
Di seguito si riportano gli scenari di riduzione delle attività sociali nel marzo 2020 da cui si osserva che dal 10 marzo si ha una marcata riduzione di spostamenti, accessi a strutture ricreative, accessi a luoghi di lavoro, mentre si verifica un incremento della presenza nelle abitazioni residenziali ed un quasi azzeramento della presenza nei parchi. Google ha preparato un report per aiutare il pubblico e l'autorità sanitaria a capire gli effetti delle disposizioni sulla distanza sociale collegate al covid-19. L'accuratezza di geolocalizzazione varia da territorio a territorio quindi non può essere utilizzata per i confronti fra regioni ma è un utile ausilio per comprendere le variazioni sociali in atto

Figura 69 stime variazione flussi attività sociali febbraio –marzo 2020 fonte google



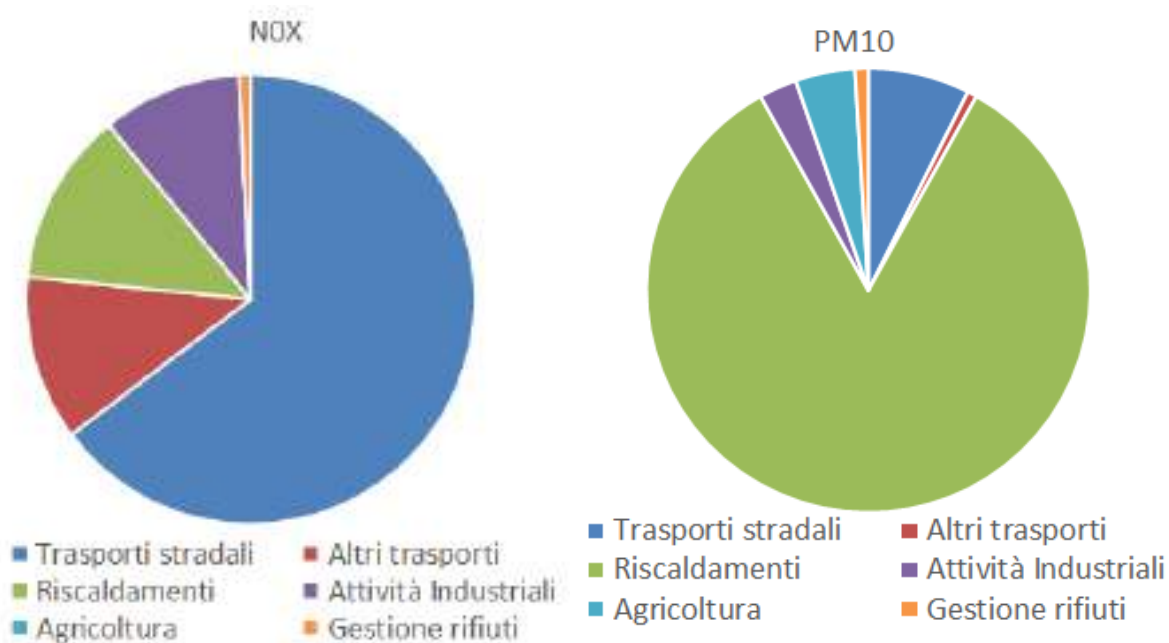
Una ulteriore fonte di informazione sugli spostamenti è fornita dalle elaborazioni del sito moovit che in uno studio sugli accessi ai sistemi di informazione per la mobilità con il trasporto pubblico ha stimato la diminuzione dei flussi di transito. Dai grafici in fig. si nota la notevolissima riduzione dei flussi, pari ad oltre l'80% successivamente al 12 marzo. La città di Napoli presenta riduzioni ancor maggiori di quelle delle altre grandi città italiane. Applicando i coefficienti di riduzione stimati alle attività produttive è possibile produrre delle prime stime delle emissioni 2020, ovviamente da validare con metodi robusti e standard.

Figura 70 stime variazione flussi traffico su mezzi pubblici gennaio –marzo 2020 fonte moovit



Il primo risultato della stima delle emissioni nel marzo 2020 è riportato nella figura seguente:

Figura 71 stime variazione emissioni marzo 2020 in Campania, elaborazioni ARPAC su dati Regione Campania-Techne, Google, Moovit.





I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

12. Le azioni di comunicazione messe in campo dall'Agenzia

Dopo pochi giorni dall'adozione delle misure per il contenimento dell'epidemia di Covid-19, i cittadini e i media hanno iniziato a chiedersi se la riduzione del traffico e delle attività produttive stesse migliorando la qualità dell'aria nelle città italiane. Il tema della relazione tra pandemia e inquinamento atmosferico è emerso rapidamente nel dibattito pubblico, da due angolature diverse e quasi opposte: si è discusso innanzitutto sull'ipotesi che alcuni inquinanti atmosferici possano favorire la diffusione dei contagi, e poi, appunto, ci si è chiesti se il lockdown stesse contribuendo a "pulire" l'aria delle nostre città. La prima questione sembra al momento scomparsa dall'agenda dei media, dopo l'intervento di esponenti della comunità scientifica che hanno evidenziato come si tratti di una mera ipotesi al momento priva di fondamento³.

In Campania la produzione mediatica sul tema della qualità dell'aria durante l'emergenza Covid-19 si è stabilmente avviata prima ancora che Arpac intraprendesse iniziative di comunicazione specifiche⁴. Di seguito mostriamo una serie di titoli, non esaustiva, apparsi sulla stampa nei giorni che vanno dal 10 marzo, data dell'entrata in vigore in Campania delle restrizioni agli spostamenti, al 27 marzo, data del primo comunicato stampa Arpac sull'argomento.

³ Vedi ad es. Società italiana di aerosol, *Informativa sulla relazione tra inquinamento atmosferico e diffusione del Covid-19*, [http://www.iasaerosol.it/attachments/article/96/Nota Informativa IAS.pdf](http://www.iasaerosol.it/attachments/article/96/Nota%20Informativa%20IAS.pdf)

⁴ Una selezione non esaustiva degli articoli sul tema apparsi sulla stampa:

Gianluca Sollazzo, L'emergenza virus fa crollare lo smog. "Niente sforamenti". Il Mattino, edizione Salerno, 18 marzo 2020

Pierluigi Frattasi, Il coronavirus a Napoli ha fermato le auto. Ma lo smog ricomincia a salire. Fanpage.it 18 marzo 2020, <https://napoli.fanpage.it/il-coronavirus-a-napoli-ha-fermato-le-auto-ma-lo-smog-ricomincia-a-salire/>

Andrea Tartaglia, Inquinamento: non diminuisce nonostante il poco traffico. I dati di Torino, Milano, Roma e Napoli. La Gazzetta dello Sport online, [gazzetta.it](https://www.gazzetta.it/motori/la-mia-auto/19-03-2020/inquinamento-non-diminuisce-nonostante-poco-traffico-dati-torino-milano-roma-napoli-3601844178437.shtml), 20 marzo 2020,

<https://www.gazzetta.it/motori/la-mia-auto/19-03-2020/inquinamento-non-diminuisce-nonostante-poco-traffico-dati-torino-milano-roma-napoli-3601844178437.shtml>

Pino Neri, Zero traffico ma più stufe accese, lo smog non lascia l'area nolana, Il Mattino, edizione Napoli, 24 marzo 2020.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

92



La presenza di articoli giornalistici dedicati al tema è la spia di un vivo interesse per la questione, espresso dagli operatori dell'informazione e probabilmente anche dai cittadini, nonostante l'emergenza sanitaria imponesse altre priorità all'attenzione dell'opinione pubblica. La disponibilità di dati pubblicati ogni giorno sul sito dell'Arpa Campania, accessibili da chiunque, ha senz'altro permesso a giornalisti, attivisti, rappresentanti delle istituzioni di crearsi autonomamente una rappresentazione dei fenomeni in corso, anche prima che l'Agenzia intraprendesse iniziative di comunicazione più strutturate. In alcuni casi, anche prima della diffusione di comunicati da parte di Arpac, i giornalisti sono entrati in contatto con gli esperti dell'Agenzia per essere guidati nell'interpretazione dei dati. In altri casi, tuttavia, i media hanno fornito una propria lettura della situazione basandosi esclusivamente sulla consultazione



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

autonoma dei dati. Il risultato è che, in questa fase, le ricostruzioni fornite dalle testate giornalistiche sono talvolta divergenti tra loro e non di rado parziali.

Quando l'ente ha messo in campo iniziative di comunicazione strutturate, i media hanno invece mostrato una tendenza a riportare messaggi più uniformi e completi.

Due momenti fondamentali della comunicazione Arpac sul tema possono essere datati venerdì 27 marzo e venerdì 3 aprile. Siamo quindi, rispettivamente, a 17 giorni e a 24 giorni dall'inizio del lockdown in Campania.

Il 27 marzo l'Agenzia ha diffuso un comunicato con il titolo *Restrizioni Covid-19 e qualità dell'aria in Campania, effetti evidenti su ossidi di azoto*⁵. Il comunicato ha offerto una sintesi, a uso di giornalisti e cittadini, della relazione tecnica pubblicata lo stesso giorno dall'Agenzia nella sezione del sito web istituzionale dedicata ai rapporti sulla qualità dell'aria⁶. La nota stampa rimanda al documento tecnico per quei destinatari che sono interessati ad approfondire.

Il Servizio Comunicazione Arpac ha inviato il comunicato a circa 350 indirizzi e-mail di redazioni e giornalisti, compresi quelli delle agenzie di stampa che a loro volta contribuiscono a diffondere ulteriormente il testo tra gli operatori dell'informazione. Il comunicato è stato riportato integralmente da 10 testate giornalistiche online e riportato parzialmente o comunque utilizzato come fonte da 2 testate cartacee e 1 testata online⁷. Di seguito si riportano alcuni dei titoli ottenuti dall'Agenzia su testate giornalistiche online molto seguite.

⁵ Arpac, *Restrizioni Covid-19 e qualità dell'aria, effetti evidenti su ossidi di azoto*, comunicato stampa del 27 marzo 2020, https://www.arpacampania.it/home/-/asset_publisher/pGk7/content/restrizioni-covid-19-e-qualita-dell%E2%80%99aria-in-campania-effetti-evidenti-su-ossidi-di-azoto?redirect=https%3A%2F%2Fwww.arpacampania.it%2Fhome%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_pGk7%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1

⁶ Arpac, *Prima valutazione degli effetti dei provvedimenti per il contenimento del contagio da Coronavirus 19 sulla qualità dell'aria in Campania*, <http://www.arpacampania.it/web/guest/1402>

⁷ Fonte: Rassegna stampa curata dal Servizio Comunicazione Arpac.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

27 marzo 2020

la Repubblica.it

**Coronavirus: qualità dell'aria
Cala l'ossido di azoto ma non le polveri sottili**

L'indagine **Arpac**

27 marzo 2020

IL MATTINO.it

**Coronavirus e meno traffico auto:
migliora qualità dell'aria in Campania**

Dalla data di pubblicazione fino al 9 aprile, il comunicato è stato visualizzato 112 volte sul sito Arpac⁸. Lo stesso 27 marzo, il comunicato è stato pubblicato anche sul sito del Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente⁹, dove, fino al 10 aprile, è stato visualizzato 473 volte¹⁰. Lunedì 29 marzo, tramite la newsletter AmbienteInforma del Snpa, è stato inoltre inviato a un indirizzario di circa 100.000 destinatari, tra cui tutti i circa 10.000 dipendenti degli enti che compongono il Sistema.

Restrizioni Covid-19 e qualità dell'aria in Campania: effetti evidenti su ossidi di azoto

Con una relazione pubblicata sul proprio sito web istituzionale, l'Arpa Campania offre una prima valutazione di come le restrizioni agli spostamenti, in vigore nella regione a partire dal 10 marzo, stanno influenzando sulla qualità dell'aria. L'Agenzia ha analizzato i dati forniti dalla rete regionale di monitoraggio, in particolare i dati delle centraline delle cinque città [...]

[Scopri di più](#)

Immagine tratta dalla newsletter AmbienteInforma del 29 marzo 2020

⁸ Dati di Google Analytics rilevati dal Servizio Sistemi Informativi dell'Agenzia.

⁹ <https://www.snpambiente.it/2020/03/27/restrizioni-covid-19-e-qualita-dellaria-in-campania-effetti-evidenti-su-ossidi-di-azoto/>

¹⁰ Il numero di visualizzazioni compare pubblicamente nella pagina web che riporta il comunicato.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

95

Il 28 marzo il comunicato è stato segnalato anche con un tweet del profilo ufficiale di Air-Heritage, progetto europeo di monitoraggio cooperativo della qualità dell'aria, che vede come capofila il Comune di Portici e a cui partecipa Arpac. Fino al 10 aprile, il tweet è stato visualizzato 204 volte¹¹. Il profilo Facebook di Air-Heritage ha dedicato al comunicato dell'Agenzia un post che è stato visualizzato, fino al 10 aprile, da 441 persone.



Il comunicato Arpac segnalato da Air-Heritage su Twitter e su Facebook.

Il secondo momento in cui Arpac ha attuato una comunicazione strutturata sul tema è datato venerdì 3 aprile. Come accaduto nella settimana precedente, l'Agenzia ha pubblicato un documento tecnico nella sezione tematica del sito web istituzionale, corredato da grafici sull'andamento di alcuni inquinanti atmosferici (ossidi di azoto NO e NO₂, polveri sottili PM₁₀

¹¹ Statistiche Twitter.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

e PM2.5) nei capoluoghi di provincia campani¹². Contestualmente, l'ente ha diffuso un comunicato stampa con il titolo *Misure anti-Covid, effetti su qualità dell'aria*. I dati dei capoluoghi campani¹³, anche in questo caso a una lista di circa 350 indirizzi e-mail di redazioni e di giornalisti, prevalentemente campani e orientati a trattare temi ambientali.

Il comunicato è stato riportato integralmente da 11 testate giornalistiche online e da 1 testata cartacea, ed è stato riportato parzialmente, o comunque utilizzato come fonte, da 4 testate cartacee, tra cui il Corriere del Mezzogiorno e l'edizione salernitana de Il Mattino. Di seguito si riportano alcuni dei titoli comparsi sulla stampa locale immediatamente dopo la diffusione del comunicato.

Salerno 4 Aprile 2020 - Corriere del Mezzogiorno



¹² Arpac, *Misure anti-Covid, effetti su qualità dell'aria. I dati dei capoluoghi campani*. Elaborazioni e rappresentazioni grafiche dati concentrazioni monossido di azoto e polveri sottili nel mese di marzo, <http://www.arpacampania.it/web/guest/1402>

¹³ Arpac, *Misure anti-Covid, effetti su qualità dell'aria. I dati dei capoluoghi campani*, comunicato stampa del 3 aprile, http://www.arpacampania.it/home/-/asset_publisher/pGk7/content/misure-anti-covid-effetti-su-qualita-dell%E2%80%99aria-i-dati-dei-capoluoghi-campani?redirect=http%3A%2F%2Fwww.arpacampania.it%2Fhome%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_pGk7%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

97

Metropolis

Martedì
7 aprile 2020

Inquinamento | Le immagini della rinascita

Dà Napoli a Castellammare di Stabia, passando per Rovigliano, mai viste acque così cristalline
Il presidente Sorvino: «Osservazioni inedite per lo studio causa-effetto dei fenomeni inquinanti»

Aria e mare, il golfo respira Arpac: «Può essere la svolta»

<https://www.snpambiente.it/2020/04/03/misure-anti-covid-effetti-sulla-qualita-dellaria-i-dati-dei-capoluoghi-campani/>

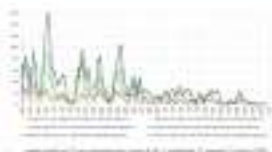
CRONACHE di CASERTA

Martedì 7 Aprile 2020

L'analisi dell'Arpac sulle centraline: nella seconda decade di marzo il meteo fa invertire la tendenza con valori alti di Pm10

Niente traffico, Caserta respira

Per i divieti del coronavirus cala la concentrazione di monossido di azoto e polveri sottili



Misure anti-Covid, effetti sulla qualità dell'aria: i dati dei capoluoghi campani

Soprattutto nei giorni feriali, le restrizioni anti-Covid19 hanno influito sulla qualità dell'aria in Campania in maniera evidente per quanto riguarda le concentrazioni di monossido di azoto, le cui medie giornaliere sono calate di oltre il 50 per cento fino quasi ad azzerarsi a fine marzo in alcune città. Per quanto riguarda gli altri inquinanti, in particolare [...]

[Scopri di più](#)

Dalla newsletter AmbienteInforma del 6 aprile 2020

¹⁴ Dati Google Analytics rilevati dal Servizio Sistemi Informativi dell'Agenzia

¹⁵ <https://www.snpambiente.it/2020/04/03/misure-anti-covid-effetti-sulla-qualita-dellaria-i-dati-dei-capoluoghi-campani/>

¹⁶ Il numero di visualizzazioni compare pubblicamente nella pagina che riporta il comunicato.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

E' da rilevare che, normalmente, il Sistema nazionale riporta anche sul proprio profilo Twitter le notizie che appaiono sul sito snpambiente.it. In questo caso, però, è stato rilevante il flusso di azioni di comunicazione delle Arpa sul tema della qualità dell'aria durante l'emergenza Covid, per cui il team che gestisce i social del Sistema ha scelto di non segnalare attraverso Twitter tutti i singoli comunicati e report sull'argomento, ma piuttosto focalizzarsi sui lanci delle edizioni della newsletter, che a loro volta rimandavano a ciascun singolo comunicato/report. Questo è in sintesi il resoconto delle azioni di comunicazione che Arpac ha dispiegato, con la collaborazione di diversi partner istituzionali, per far sentire la propria voce sul tema degli effetti del lockdown sulla qualità dell'aria. Un'analisi esaustiva richiederebbe un livello maggiore di approfondimento, tuttavia in prima battuta si può concludere che il tema dell'inquinamento atmosferico, e delle conseguenze rilevate per effetto delle misure di contenimento anti-Covid, è stato presente naturalmente sui media campani, anche prima dell'avvio di iniziative strutturate di comunicazione istituzionale. Ad esempio, i dati Arpac del monitoraggio della qualità dell'aria durante il lockdown venivano riportati regolarmente dai media anche prima del lancio di comunicati sul tema.

Tuttavia, la pubblicazione dei report e il contestuale invio di comunicati stampa, con il coinvolgimento dei siti web di Arpac e Snpa, della newsletter Snpa, e dei canali social di Air-Heritage, ha contribuito a diffondere messaggi più uniformi sull'argomento, più esaustivi e basati sulla linea di interpretazione fornita dagli esperti dell'Agenzia, piuttosto che sull'interpretazione autonoma di giornalisti e cittadini. In linea generale le azioni di comunicazione intraprese dall'Agenzia hanno suggerito al panorama dei media la cornice interpretativa da attribuire ai fenomeni in corso.



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

13. Conclusioni

L'analisi a livello globale, europeo, nazionale e, last but not least, regionale per la Campania mostra in maniera incontrovertibile che i provvedimenti di contenimento del virus Covid-19 hanno avuto importanti effetti, oltre che sulle relazioni ed i sistemi sociali, sulla qualità dell'aria. In questo contesto è importante studiare i dati disponibili per la Campania al fine di quantificare le variazioni di concentrazioni degli inquinanti. I risultati presentati in questo report contribuiranno infatti a meglio comprendere i meccanismi dell'inquinamento in situazioni pre sin e post Covid-19 e quindi a mirare i provvedimenti di riduzione delle emissioni verso le principali fonti di inquinamento.

Per ottenere valutazioni significative è stato fondamentale valutare le concentrazioni di sostanze inquinanti tenendo anche conto delle situazioni meteorologiche che determinano il trasporto, la diffusione, la dispersione e la reattività delle sostanze o viceversa il loro ristagno. Quindi è stata svolta una analisi approfondita delle condizioni meteorologiche del mese di marzo 2020, da cui si evince che, come consueto per questo periodo dell'anno, si sono verificate importanti variazioni della tendenza alla dispersione degli inquinanti. La prima decade è stata caratterizzata inizialmente da condizioni di rimescolamento atmosferico per poi passare verso la metà del mese ad una situazione di alta pressione con marcato ristagno degli inquinanti finché nell'ultima settimana di marzo un afflusso molto intenso di aria fresca con nevicate a quote basse ha determinato il completo ricambio e rimescolamento delle masse d'aria. Quindi il "segnale" delle condizioni meteorologiche si è sovrapposto a quello dei cambiamenti determinati dai provvedimenti anti Covid-19.

Dal confronto fra il periodo precedente e quello successivo alle restrizioni per il contenimento del contagio da Covid 19 si notano importanti cambiamenti nelle concentrazioni di polveri sottili e ossidi di azoto. Come ampiamente documentato le variazioni sono diverse per ciascun inquinante e risentono fortemente delle condizioni di dispersione atmosferica. Il parametro più influenzato dalle restrizioni agli spostamenti è l'NO, con una riduzione di oltre il 50% nella seconda e terza decade di marzo, difficilmente ascrivibile a cause diverse dalla riduzione delle emissioni.

Per le polveri sottili l'incremento della presenza nelle abitazioni potrebbe invece aver determinato in alcune giornate con temperature inferiori alle medie storiche di marzo un aumento delle emissioni da



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

100

riscaldamento domestico, in particolare con biomasse, e quindi aver contribuito ai superamenti dei limiti di legge registrati nella seconda decade di marzo. Questa evidenza è confermata dalla stima per la Campania delle emissioni medie di marzo e di quelle del marzo 2020, elaborata a partire dai dati resi disponibili sulla diminuzione delle attività sociali post covid. Questi risultati sono confermati anche tramite l'utilizzo della modellistica meteo e di qualità dell'aria. I dati e le elaborazioni via via prodotti dall'ARPAC sono stati tempestivamente comunicati al pubblico che ha mostrato un notevole interesse per la tematica. In una fase davvero difficile per l'Italia e la Campania, le capacità tecniche ed organizzative dell'ARPAC, inserita nel SNPA, hanno consentito di presidiare senza interruzioni il monitoraggio della qualità dell'aria, anche utilizzando tutte le nuove tecnologie per lo smart working, garantendo le attività a tutela della salute pubblica e degli ecosistemi, anche in collaborazione con il settore privato.

Le conoscenze acquisite sugli effetti dei provvedimenti di limitazione delle attività a seguito del covid 19 nel modificare il livello di inquinamento dell'aria contribuiranno a meglio tarare in futuro, anche con provvedimenti innovativi, le politiche di miglioramento della qualità dell'aria

14. Bibliografia

- http://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/COVID-19_diossido_di_azoto_in_Cina)
- **“Airborne Nitrogen Dioxide Plummets Over China”** <https://earthobservatory.nasa.gov/images/146362/airborne-nitrogen-dioxide-plummets-over-china>
- **“COVID-19: diossido di azoto in Cina”**- http://www.esa.int/Space_in_Member_States/Italy/COVID-19_diossido_di_azoto_in_Cina) .
- **“Amid Coronavirus outbreak: Copernicus monitors reduction of particulate matter (PM2.5) over China”** - <https://atmosphere.copernicus.eu/amid-coronavirus-outbreak-copernicus-monitors-reduction-particulate-matter-pm25-over-china>)
- **Universitat Politècnica de Valencia “Castellón, Alicante and Valencia, among the most benefited”** <http://www.upv.es/noticias-upv/noticia-11938-castellon-alic-en.html>



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

- Airparif “Évaluation de l’impact sur la qualité de l’air en Île-de-France des premiers jours de confinement mis en place dans le cadre de la lutte contre la pandémie de COVID-19- Bilan provisoire de la semaine du 16 au 20 mars 2020” - <https://www.airparif.asso.fr/actualite/detail/id/280>
- <https://www.airparif.asso.fr/actualite/detail/id/280>
- ARPAC, *Restrizioni Covid-19 e qualità dell'aria, effetti evidenti su ossidi di azoto*, comunicato stampa del 27 marzo 2020, https://www.arpacampania.it/home/-/asset_publisher/pGk7/content/restrizioni-covid-19-e-qualita-dell%E2%80%99aria-in-campania-effetti-evidenti-su-ossidi-di-azo-to?redirect=https%3A%2F%2Fwww.arpacampania.it%2Fhome%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_pGk7%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1
- ARPAC, *Prima valutazione degli effetti dei provvedimenti per il contenimento del contagio da Coronavirus 19 sulla qualità dell'aria in Campania*, <http://www.arpacampania.it/web/guest/1402>
- ARPAC, *Misure anti-Covid, effetti su qualità dell'aria. I dati dei capoluoghi campani. Elaborazioni e rappresentazioni grafiche dati concentrazioni monossido di azoto e polveri sottili nel mese di marzo*, <http://www.arpacampania.it/web/guest/1402>
- ARPAC, *Misure anti-Covid, effetti su qualità dell'aria. I dati dei capoluoghi campani*, comunicato stampa del 3 aprile, http://www.arpacampania.it/home/-/asset_publisher/pGk7/content/misure-anti-covid-effetti-su-qualita-dell%E2%80%99aria-i-dati-dei-capoluoghi-campani?redirect=http%3A%2F%2Fwww.arpacampania.it%2Fhome%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_pGk7%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D1
- CAMS- ECMWF “Air quality information confirms reduced activity levels due to lockdown in Italy” - <https://atmosphere.copernicus.eu/air-quality-information-confirms-reduced-activity-levels-due-lockdown-italy>



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

102

- SNPA “Pianura Padana, graduale riduzione della concentrazione di biossido di azoto (NO₂) nelle ultime settimane” <https://www.snpambiente.it/2020/03/23/pianura-padana-biossido-di-azoto-no2-graduale-riduzione-della-concentrazione-nelle-ultime-settimane/>
- Società italiana di aerosol, *Informativa sulla relazione tra inquinamento atmosferico e diffusione del Covid-19*, http://www.iasaerosol.it/attachments/article/96/Nota_Informativa_IAS.pdf
- ARPA Lombardia - Regione Lombardia “*Analisi preliminare della qualità dell'aria in Lombardia durante l'emergenza COVID-19*”
<https://www.arpalombardia.it/sites/DocumentCenter/Documents/Aria%20-%20Relazioni%20approfondimento/Analisi%20preliminare%20QA-COVID19.pdf>
- ARPA Toscana “*Analisi degli andamenti di alcuni inquinanti nell'agglomerato di Firenze in seguito alla riduzione delle attività antropiche per l'emergenza Covid-19*”
<http://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2020/044-20/emergenza-covid-19-e-andamento-di-alcuni-inquinanti-nellarea-fiorentina>
- ARPA Piemonte “*La qualità dell'aria in Piemonte durante l'emergenza coronavirus*”
<http://www.arpa.piemonte.it/news/la-qualita-dell2019aria-in-piemonte-durante-l2019emergenza-coronavirus>
- ARPA Veneto “*Concentrazioni di inquinanti atmosferici in tempo di coronavirus*”
<https://www.arpa.veneto.it/arpavinforma/comunicati-stampa/archivio/comunicati-2020/concentrazioni-di-inquinanti-atmosferici-in-tempo-di-coronavirus>



I provvedimenti per il contenimento del contagio da Covid-19 e la qualità dell'aria in Campania
Napoli 10 aprile 2020 elaborazione a cura dell'ARPAC UOC Reti di Monitoraggio e CEMEC

Autori

1.Premessa	Giuseppe Onorati, Luigi Mosca
2.Introduzione	Giuseppe Onorati, Paolo d'Auria
3.Qualità dell'aria a livello globale: il caso della Cina	Cristina Calenda
4.Qualità dell'aria nell'UE	Cristina Calenda
5.Qualità dell'aria in Italia	Cristina Calenda, Luigi Mosca
6.Qualità dell'aria in Campania	
6.1.Polveri sottili	Paolo D'Auria
6.2.Ossidi di azoto NO – NO2	Paolo D'Auria
6.3Andamento medio giornaliero NO e PM10	Paolo D'Auria
6.4Analisi dati monitoraggio CO-benzene	Anna Ballirano
6.5Andamento Ozono	Anna Ballirano
7.Situazione meteo in Campania	
7.1.Situazione sinottica	Francesca Intini
7.2.Dati in quota	Francesca Intini
7.3.Dati meteo al suolo	Jole Autorino
8.Modellistica qualità aria	Antonio D'Ambrosio
9.Gestione reti aria	Domenico Farina, Antonio D'Ambrosio, Rocco De Pascale, Cristina Calenda
10.Gestione emergenze ambientali	Rocco De Pascale
11.Variazioni del quadro emissivo	Antonio D'Ambrosio
12.Le azioni di comunicazione messe in campo dall'Agenzia	Luigi Mosca
13.Conclusioni	Giuseppe Onorati
14. Bibliografia	

Coordinamento Giuseppe Onorati