ARPACAL

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

REGIONE CALABRIA

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria

L'incidenza del Lockdown sull'inquinamento atmosferico in Calabria: una prima valutazione

Maggio 2020

L’incidenza del lockdown sull’inquinamento atmosferico in Calabria: una prima valutazione

A cura di:

Dr.ssa Claudia Tuoto – Dirigente Servizio tematico “Aria” – Dipartimento provinciale di Cosenza
CPS Esperto Emilio Centorrino – Servizio tematico “Aria” – Dipartimento provinciale di Reggio Calabria
Dott. Pasquale Crea - Servizio tematico “Aria” – Dipartimento provinciale di Reggio Calabria

L'incidenza del lockdown sull'inquinamento atmosferico in Calabria. Una prima valutazione.

I Servizi Tematici Aria dei cinque dipartimenti provinciali dell'ARPACal hanno seguito costantemente e con interesse l'andamento dei livelli di qualità dell'aria nella regione Calabria in concomitanza all'emergenza COVID-19, considerando il lockdown una circostanza straordinariamente eccezionale, da un punto di vista ambientale, in grado di fornire informazioni uniche e irripetibili.

Infatti, le misure di confinamento per il contrasto al coronavirus adottate con i vari dpcm, (DPCM del 04.03.2020 che ha previsto la sospensione delle scuole di ogni ordine e grado, DPCM del 09.03.2020 che ha esteso su tutto il territorio nazionale le misure restrittive precedentemente individuate solo per alcuni comuni e province con il DPCM dell'08.03.2020, il DPCM dell'11.03.2020 che ha previsto la sospensione di alcune attività), hanno comportato il blocco di molte sorgenti emissive con un impatto anche sulla qualità dell'aria ambiente.

Il presente studio è finalizzato a fare una prima valutazione dell'incidenza del lockdown sulla qualità dell'aria regionale ovvero, a stabilire un'eventuale correlazione tra le misure di limitazione introdotte e i valori di concentrazione registrati. In particolare sono stati analizzati i dati di qualità dell'aria di PM_{10} e Biossido di azoto (NO_2), al fine di valutare la variazione della loro concentrazione a seguito del rispetto delle misure restrittive che hanno comportato una diminuzione del traffico veicolare. Pertanto sono stati analizzati i dati registrati nel primo quadrimestre del 2020, confrontando i valori prima e durante il lockdown e con i valori registrati nello stesso periodo del triennio 2017-2019. Nella regione Calabria la qualità dell'aria viene monitorata attraverso la rete regionale costituita da 20 stazioni fisse posizionate sull'intero territorio regionale secondo il Programma di Valutazione (PdV) approvato dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM), così distribuite:

- 5 stazioni da traffico ubicate a Rende (CS), Piazza Castello (RC), Tribunale (KR), Santa Maria (CZ), Via Argentaria (VV), 5 di fondo urbano ubicate a Città dei Ragazzi (CS), Villa Comunale (RC), Parco Biodiversità (CZ), Parco Durant (VV) e Via Gioacchino da Fiore (KR),
- 5 di fondo nelle zone montane e collinare ubicate a Acri (CS), Martirano Lombardo (CZ), Locri (RC), Lamezia Terme (CZ), Rocca di Neto (KR),
- 1 di fondo regionale ubicata a Mammola (RC) e
- 4 stazioni industriali ubicate a Firmo (CS), Simeri Crichi (CZ), Polistena (RC) e Schiavonea (RC)

Le valutazioni sono state effettuate sui dati validi acquisiti nel periodo considerato e gli andamenti presentati e commentati sono stati elaborati utilizzando come indicatore la media mensile e la media giornaliera.

Ossidi di azoto

Nei grafici seguenti viene mostrato, in maniera sintetica, l'andamento della concentrazione del biossido di azoto su tutta la rete regionale di qualità dell'aria (RRQA) dei primi quattro mesi dell'anno 2020 e quello registrato nello stesso periodo del triennio precedente.

Figura 1. Andamento della media mensile del Biossido di azoto sulla RRQA. Anno 2020.

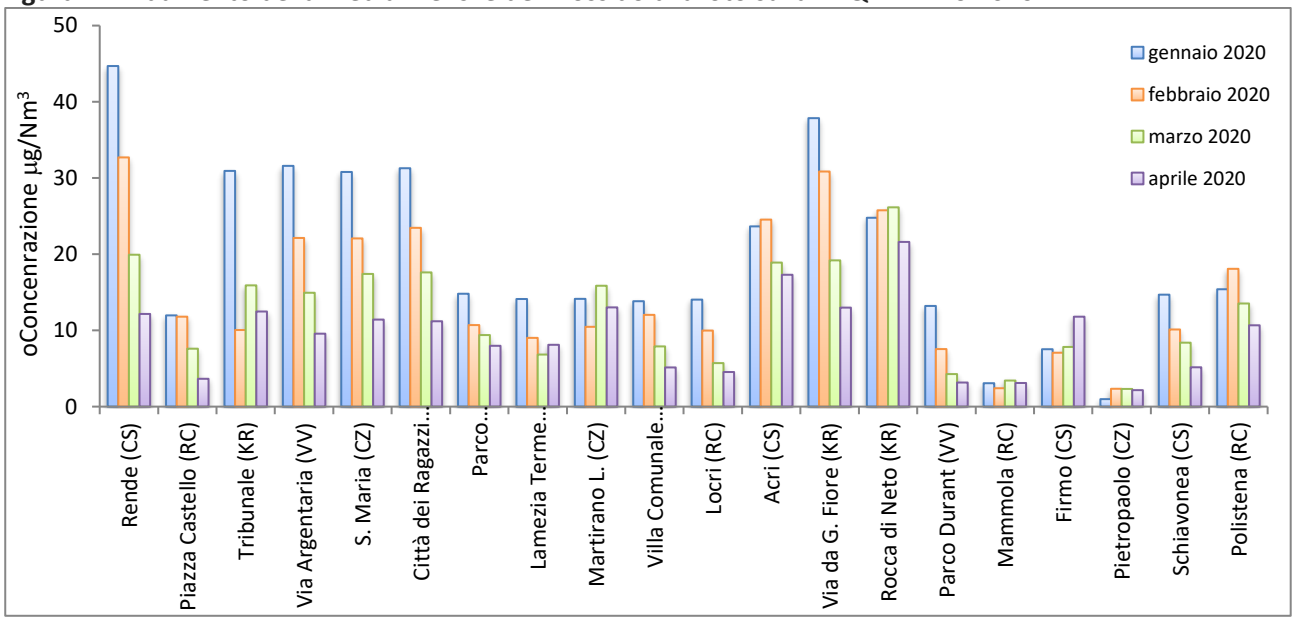
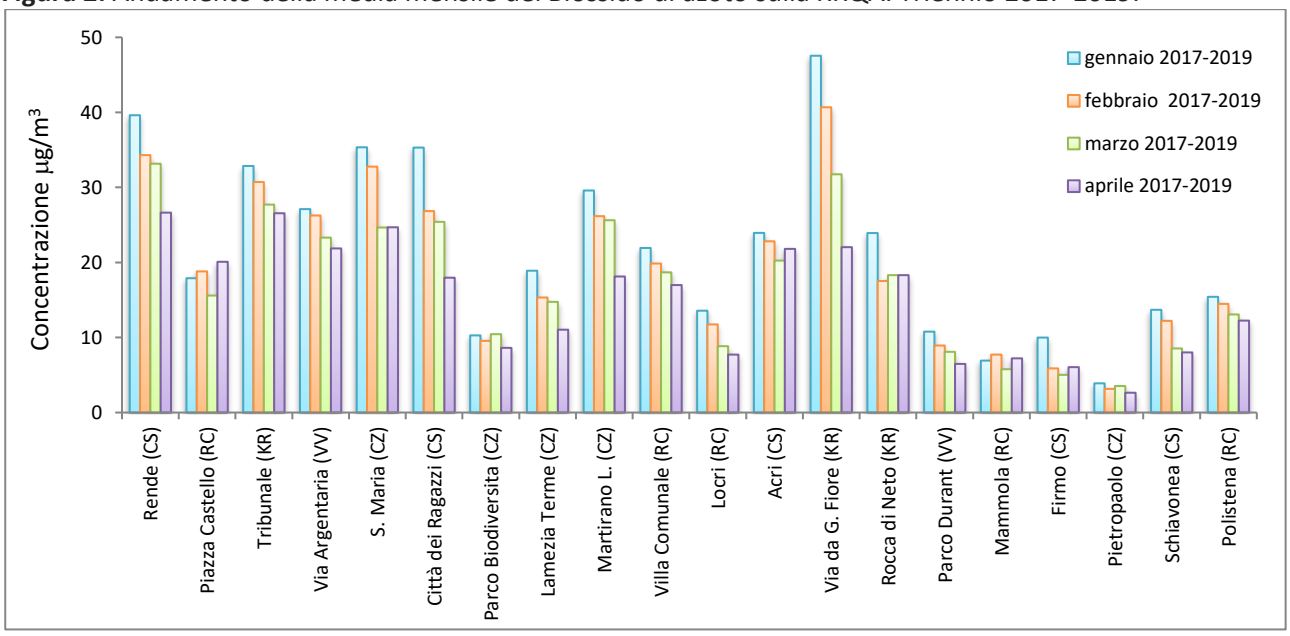


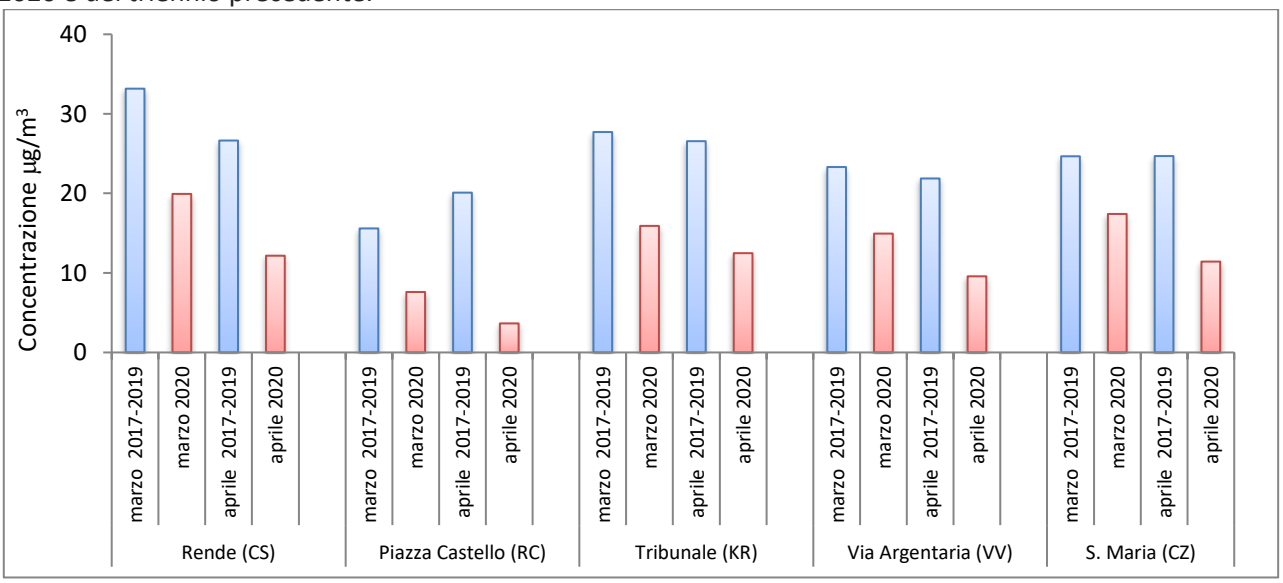
Figura 2. Andamento della media mensile del Biossido di azoto sulla RRQA. Triennio 2017-2019.



Entrambe le distribuzioni mostrano una generale decrescita dei valori registrati passando dal mese di gennaio al mese di aprile dovuta, probabilmente, anche alle differenti condizioni meteorologiche che si verificano al cambio di stagione. La distribuzione del 2020 non si discosta in maniera sostanziale da quella del triennio precedente, e mostra una differenza di valori che varia nel corso dei mesi infatti, a gennaio e febbraio le concentrazioni sono leggermente inferiori, o comunque confrontabili, con quelli del triennio precedente nei mesi di marzo e aprile la differenza diventa evidentemente più significativa.

La diminuzione di concentrazione del biossido di azoto è soprattutto evidente nelle stazioni urbane da traffico, come mostrato nel grafico successivo che riporta il confronto dell'andamento della concentrazione di NO_2 registrato nei mesi di marzo e aprile 2020 e di quello registrato negli stessi mesi del triennio precedente.

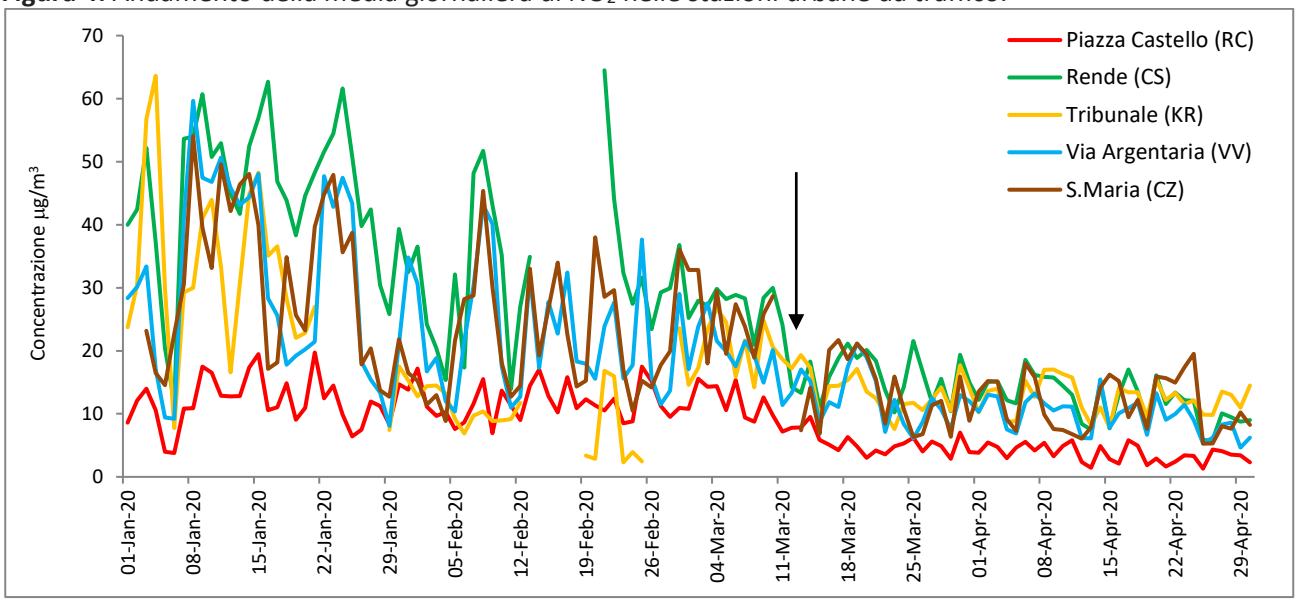
Figura 3. Andamento della media mensile di NO_2 nelle stazioni urbane da traffico nei mesi di marzo-aprile 2020 e del triennio precedente.



L'effetto delle misure restrittive, che hanno cambiato le abitudini quotidiane e lo stile di vita dei cittadini con una notevole ripercussione sui flussi di traffico, è ben mostrato nella Figura 4 che riporta l'andamento della concentrazione del biossido di azoto, espressa come media giornaliera, sulle cinque stazioni da traffico provinciali. Le parti del grafico mancanti sono dovute ai giorni in cui non sono stati acquisiti i dati per malfunzionamento o manutenzione della strumentazione.

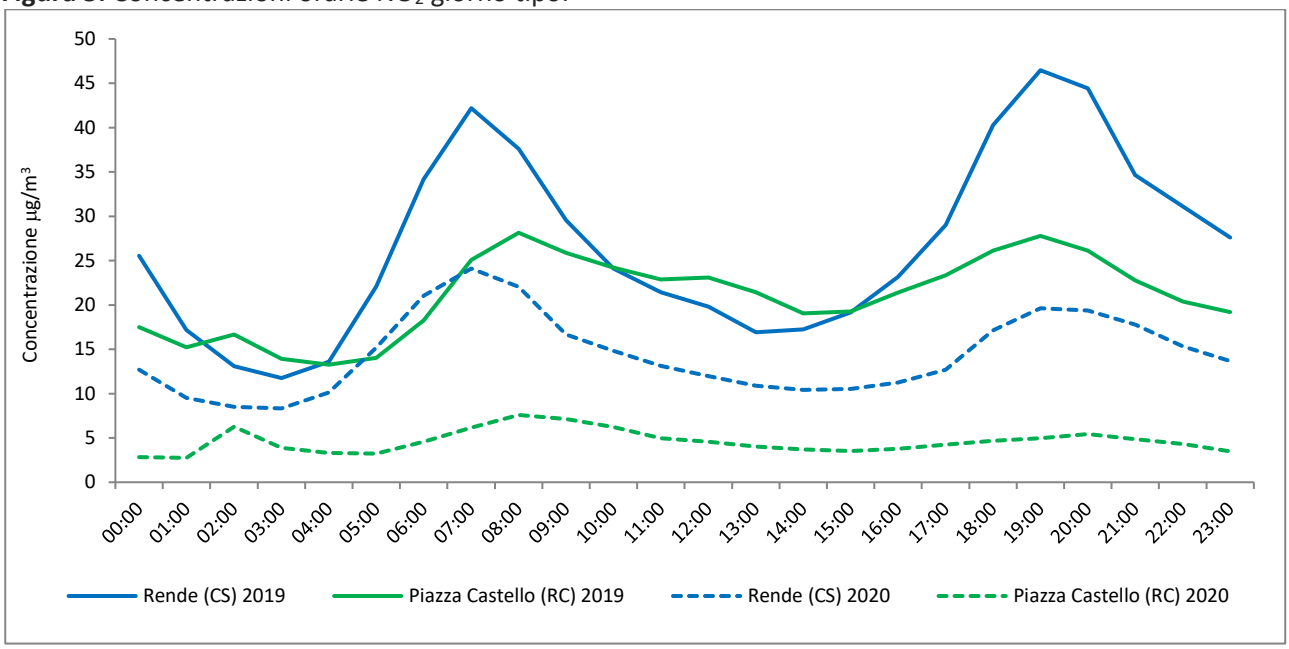
L'analisi della distribuzione delle medie giornaliere registrate ha mostrato un netto andamento verso concentrazioni più basse in correlazione alla riduzione delle attività antropiche a seguito dell'adozione del DPCM del 11.03.2020.

Figura 4. Andamento della media giornaliera di NO_2 nelle stazioni urbane da traffico.



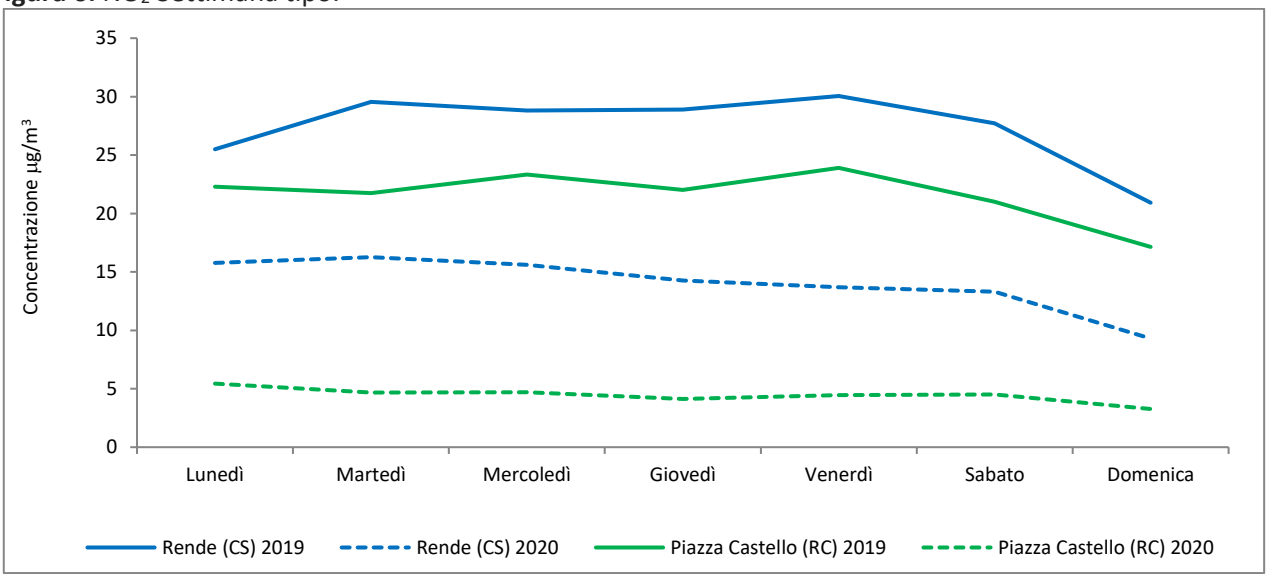
L'abbassamento dei valori di concentrazione del biossido di azoto è evidente anche nei grafici successivi che mostrano l'andamento del "giorno tipo" e della "settimana tipo" per due stazioni da traffico, Rende (CS) e piazza Castello (RC) riferiti ai primi quattro mesi del 2020 (linee tratteggiate) e allo stesso periodo del 2019 (linee continue).

Figura 5. Concentrazioni orarie NO_2 giorno tipo.



Sebbene l'andamento della curva non mostra sostanziali differenze nei due periodi messi a confronto il valore delle concentrazioni è decisamente differente.

Figura 6. NO_2 Settimana tipo.

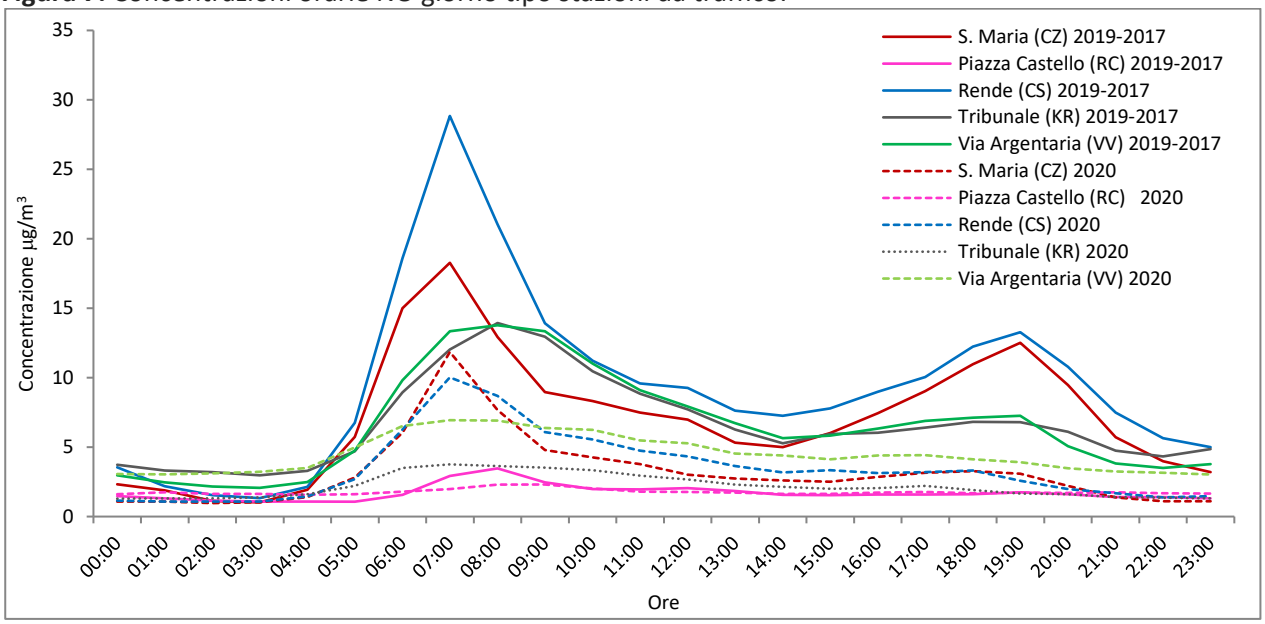


Al fine di approfondire ulteriormente lo studio è stato, quindi, considerato l'andamento della concentrazione del monossido di azoto. Infatti, mentre la concentrazione in atmosfera del biossido di azoto, inquinante in parte secondario, potrebbe essere associata oltre che al traffico veicolare anche a sorgenti distanti dal punto di campionamento come gli impianti termici civili, il monossido di azoto, inquinante esclusivamente primario, non risente del contributo di pressioni distanti dalla stazione di monitoraggio e quindi può essere un ottimo tracciante per valutare l'incidenza del traffico sui valori registrati. A tale scopo, per le cinque stazioni da traffico, sono stati elaborati i grafici del "giorno tipo" riferiti ai primi quattro mesi del 2020 (linee tratteggiate) e allo stesso periodo riferito al triennio 2019-2017 (linee continue).

Le ore notturne non mostrano alcuna differenza tra il periodo con le restrizioni e quello del periodo precedente mentre sono evidenti differenze importanti nelle ore diurne, soprattutto la mattina tra le 7.00 e le 8.00 e la sera tra le 18.00 e le 20.00. Anche nel periodo dell'emergenza l'andamento presenta gli stessi picchi a significare che gli orari degli spostamenti sono rimasti invariati, ma la diminuzione dei veicoli in circolazione hanno determinato una riduzione dei livelli di NO. (Figura 7).

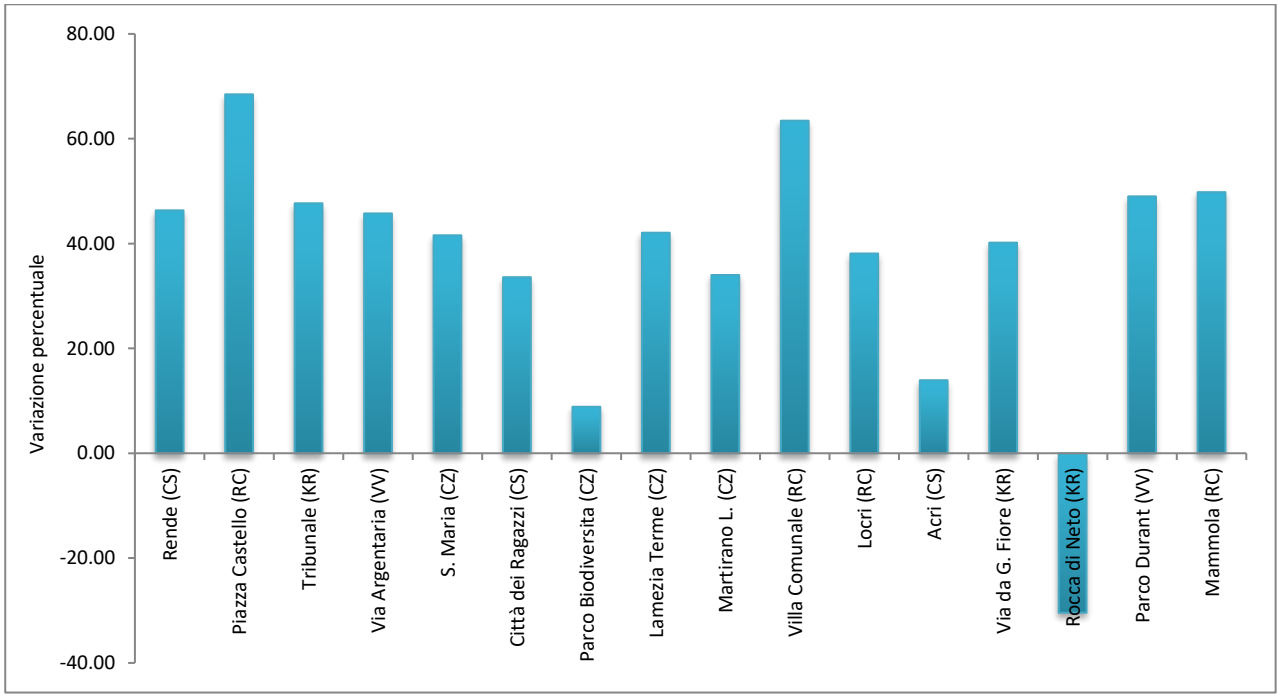
Pertanto è' evidente come la prolungata limitazione del traffico, dovuta alla chiusura di molte attività commerciali e produttive, abbia comportato una diminuzione significativa della concentrazione degli ossidi di azoto.

Figura 7. Concentrazioni orarie NO giorno tipo stazioni da traffico.



Allo scopo di valutare di quanto sia diminuita la concentrazione del biossido di azoto nei mesi di marzo – aprile 2020, rispetto allo stesso periodo del triennio precedente, è stata calcolata la variazione percentuale sulla media del periodo della concentrazione, presso le stazioni della rete ad esclusione di quelle industriali, i risultati ottenuti sono mostrati nel grafico seguente.

Figura 8. Variazione percentuale della media del periodo della concentrazione del biossido di azoto

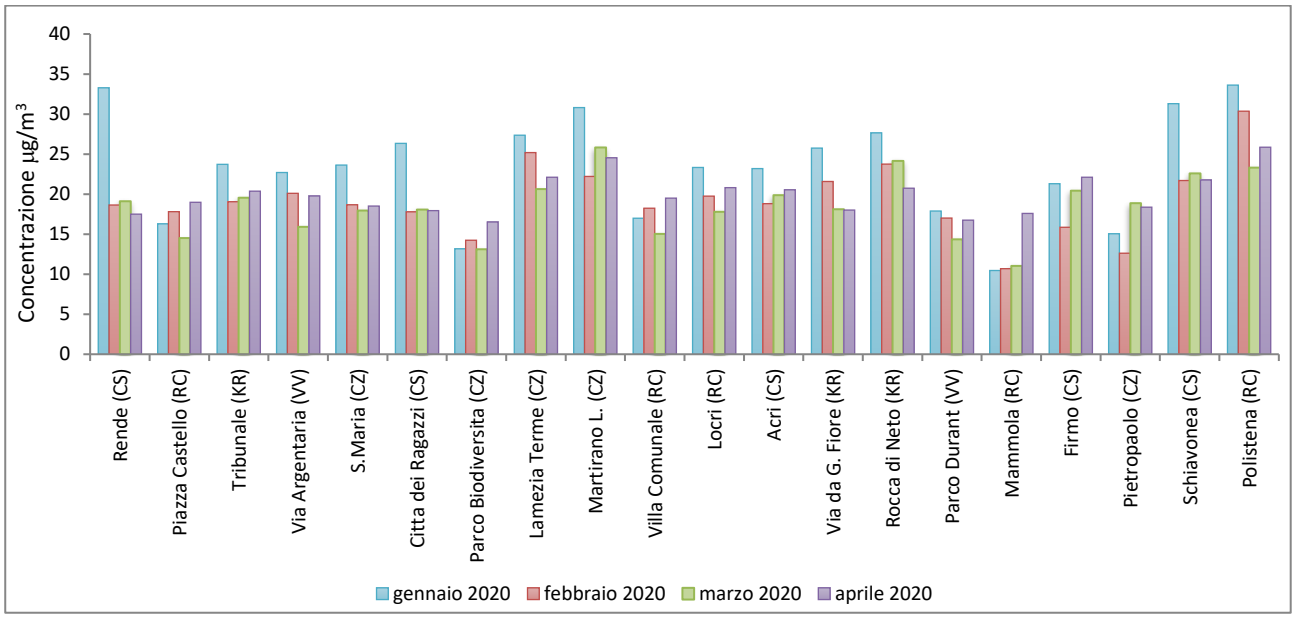


Fatta eccezione per la stazione di Rocca di Neto (KR), dove si è registrato un aumento della concentrazione del biossido di azoto, probabilmente dovuto al contributo del riscaldamento domestico, per le restanti stazioni della rete è stata registrata una diminuzione che va da un minimo del 9% , presso la stazione di fondo urbano di Catanzaro "Parco biodiversità" ad un massimo pari al 68% della stazione da traffico di Piazza Castello di Reggio Calabria.

Particolato atmosferico PM_{10}

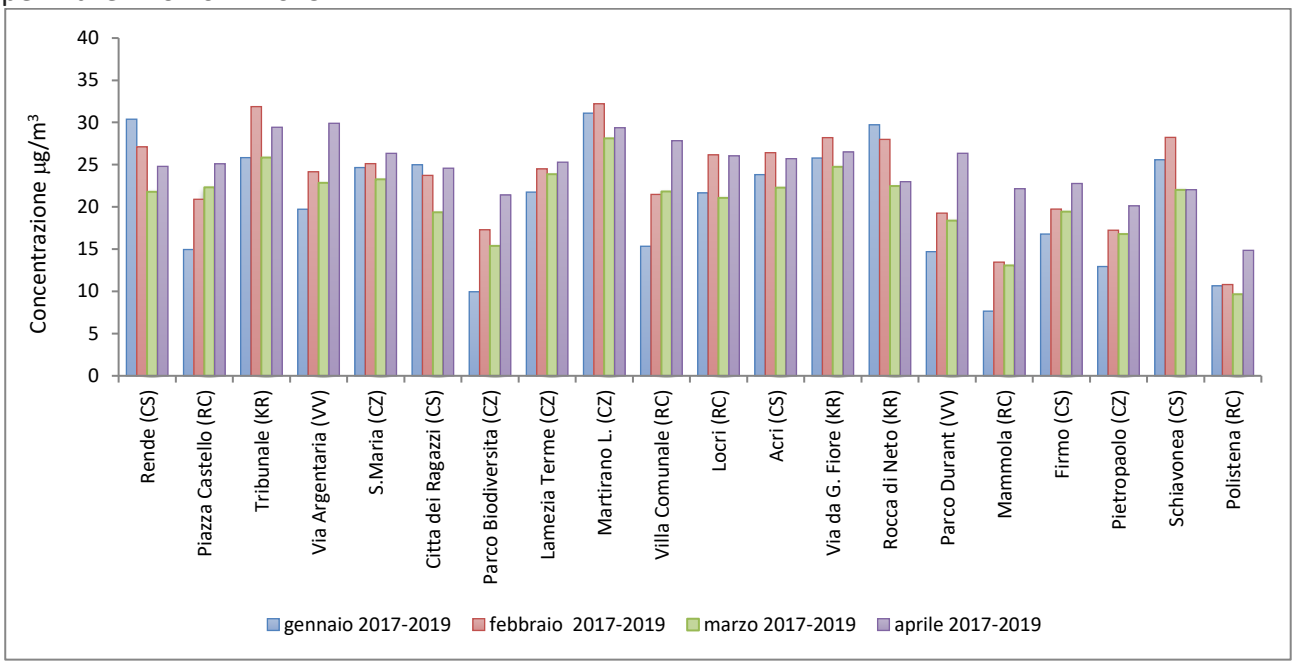
Dopo aver analizzato i dati del biossido di azoto vengono ora analizzati quelli del PM_{10} premettendo che, per le caratteristiche proprie di questo inquinante, la valutazione diventa più complessa per cui è più difficile associare gli effetti del lockdown sulla sua concentrazione in atmosfera. Il livello di concentrazione del PM_{10} in atmosfera, infatti, deriva dal contributo delle componenti primarie e secondarie che lo costituiscono; le particelle primarie sono quelle emesse direttamente in atmosfera, le secondarie sono quelle che si formano in atmosfera dalla trasformazione di altre sostanze reattive come gli ossidi di azoto e l'ammoniaca emesse da fonti differenti. L'andamento della concentrazione mensili del PM_{10} di tutta la rete regionale di qualità dell'aria (RRQA) riferito ai primi quattro mesi dell'anno 2020, figura 9, mostra che i valori più alti sono stati registrati nel mese di gennaio su molte stazioni della rete, anche a causa delle condizioni meteo di maggiore stabilità atmosferica che favoriscono l'accumulo delle polveri in atmosfera, mentre i valori diminuiscono nel mese di febbraio e, al netto di piccole variazioni, questi valori permangono anche nei mesi di marzo e aprile.

Figura 9. Andamento della concentrazione del PM_{10}, espressa come media mensile sulla RRQA per l'anno 2020.



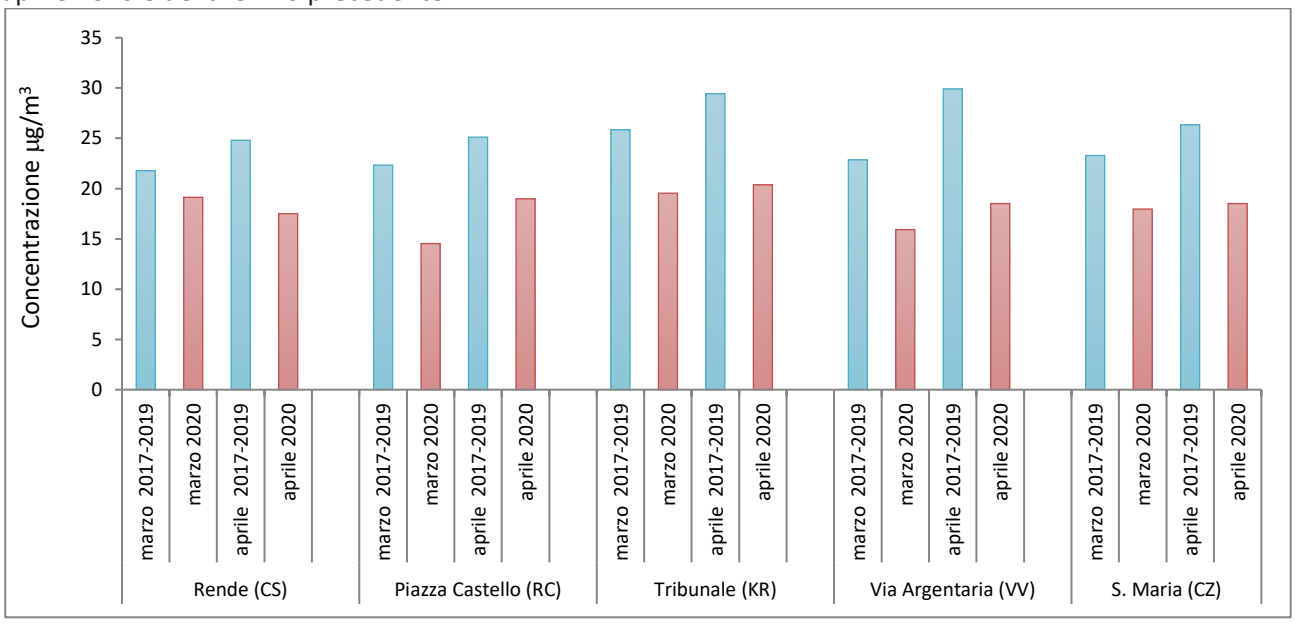
Confrontando i dati registrati nel 2020 con quelli dello stesso periodo del triennio precedente, figura 10, si osserva una distribuzione confrontabile tra i due periodi per il mese di gennaio, mentre dal mese di febbraio e continuando nei mesi successivi si osserva una diminuzione della concentrazione nel 2020 rispetto agli stessi mesi del triennio precedente.

Figura 10. Andamento della concentrazione del PM_{10}, espressa come media mensile sulla RRQA per il triennio 2017-2019.



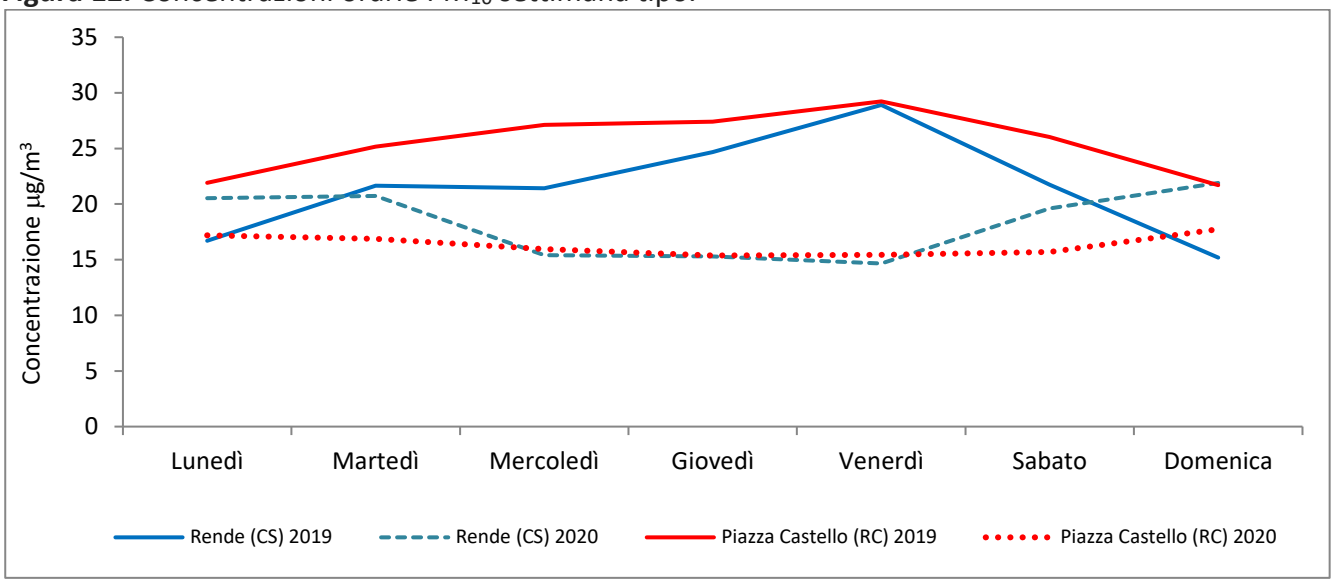
La differenza di valori per le sole stazioni di traffico è mostrata nella figura 11.

Figura 11. . Andamento della media mensile di PM_{10} nelle stazioni urbane da traffico nei mesi di marzo-aprile 2020 e del triennio precedente.



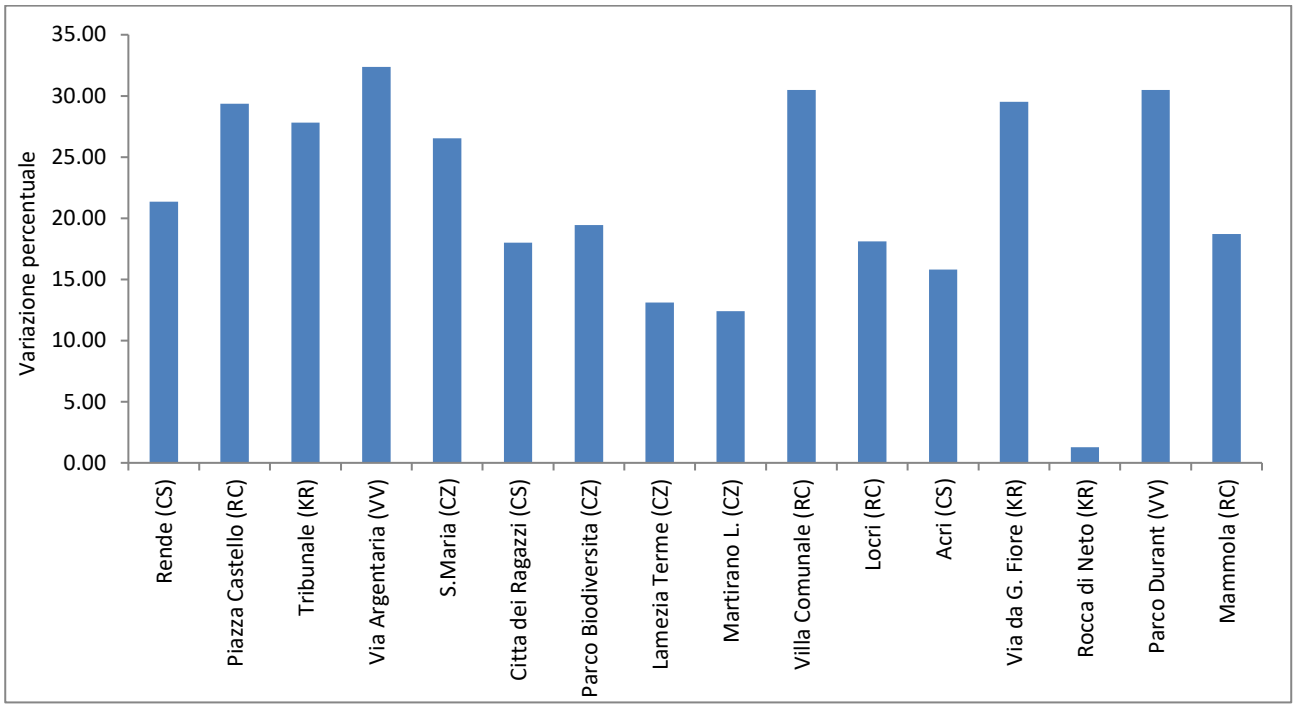
L'abbassamento dei valori di concentrazione del PM_{10} nel 2020 rispetto al triennio precedente è evidente anche nei grafici successivi che mostrano l'andamento della "settimana tipo" per due stazioni da traffico, Rende (CS) e piazza Castello (RC) riferiti ai primi quattro mesi del 2020 (linee tratteggiate) e allo stesso periodo del 2019 (linee continue).

Figura 12. Concentrazioni orarie PM_{10} settimana tipo.



In media su tutte le stazioni della rete i valori di concentrazione registrati nei mesi di marzo-aprile 2020 sono inferiori rispetto a quelli registrati nello stesso periodo del triennio precedente con una variazione percentuale che va dal 2% sulla stazione di Rocca di Neto (KR) al 32% sulla stazione di Via Argentaria (VV), per come si evince dal grafico seguente. Anche in questo caso è interessante constatare come la stazione di Rocca di Neto, dove è stato registrato un aumento della concentrazione del biossido di azoto nel 2020 rispetto al triennio precedente, sia stata quella dove si è registrata la variazione percentuale più bassa.

Figura 13. Variazione percentuale della media del periodo della concentrazione del PM_{10}



Conclusione

I dati registrati dalla rete di monitoraggio della qualità dell'aria mostrano, nel periodo interessato dal lockdown, una generale riduzione della concentrazione di NO_2. Non è stata evidenziata alcuna variazione sostanziale della concentrazione di PM_{10} tra il periodo prima del lockdown e quello del lockdown. Una possibile spiegazione di questo andamento va ricercata nel fatto che PM_{10} e NO_2 hanno origine e caratteristiche differenti, infatti mentre per il biossido di azoto la fonte prevalente è il traffico veicolare per il PM_{10} la sorgente primaria è da attribuire al riscaldamento. Questa fonte di emissione, durante il periodo di contenimento, non è stata mai interrotta anzi con la maggiore permanenza delle persone nelle abitazioni le emissioni provenienti dal riscaldamento domestico potrebbero essere anche aumentate rispetto agli anni precedenti.

Poiché il blocco di molte attività è coinciso con il periodo del cambio stagionale e quindi delle condizioni meteo climatiche è stato fatto un confronto tra l'andamento del 2020, da gennaio ad aprile, con l'andamento registrato nello stesso periodo del triennio precedente. Dal confronto è emersa una diminuzione importante per il biossido di azoto e una diminuzione meno marcata per il PM_{10}. La straordinarietà della condizione che si è verificata con l'adozione delle misure restrittive al tempo del coronavirus ha permesso di ottenere utili informazioni sull'andamento della qualità dell'aria regionale che meritano comunque maggiori approfondimenti ed elaborazioni su più ampia scala.

Appendice

L'incidenza del lockdown sull'inquinamento atmosferico in Calabria: i dati satellitari acquisiti dal Tropomi (TROPOspheric Monitoring Instrument)

A cura di:

Dr. ssa Teresa Oranges – Direttore Centro regionale Geologia Amianto
Dr. Luigi Dattola – geologo Centro regionale Geologia Amianto

l satellite Sentinel 5P (Sentinel 5 Precursor), messo in orbita il 13 ottobre 2017 dall'Agenzia spaziale europea (ESA), appartenente alla costellazione della quale fanno attualmente parte anche i satelliti Sentinel 1, Sentinel 2 e Sentinel 3, è stato progettato con lo specifico compito di mappare diversi inquinanti atmosferici su scala globale grazie allo strumento che porta a bordo denominato Tropomi (TROPOspheric Monitoring Instrument).

Tropomi acquisisce informazioni utilizzando le lunghezze d'onda dello spettro elettromagnetico che vanno dall'ultravioletto all'infrarosso, consentendo di rilevare aerosol e gas traccia che possono influire sulle condizioni climatiche e sulla qualità dell'aria. La rivisitazione quotidiana dell'intero pianeta e la possibilità di avere il dato disponibile a poche ore dalla sua acquisizione, rende questo strumento un potentissimo mezzo di indagine. Tra i parametri misurati da Tropomi si citano, a titolo di esempio, il biossido di azoto, l'anidride solforosa, il metano, il monossido di carbonio.

La pandemia COVID-19, modificando profondamente le attività umane degli ultimi mesi come la limitazione degli spostamenti e la riduzione delle attività industriali, ha di fatto favorito la riduzione degli inquinanti in atmosfera. Ciò è già stato messo in evidenza qualche settimana fa con la pubblicazione del confronto tra il valore medio mensile della concentrazione di biossido di azoto sul territorio italiano tra il mese di marzo 2019 e il marzo 2020. In tali rappresentazioni, ottenute da dati satellitari, si era osservata una riduzione significativa della concentrazione del biossido di azoto in particolare nella Pianura Padana e nei maggiori centri urbani.

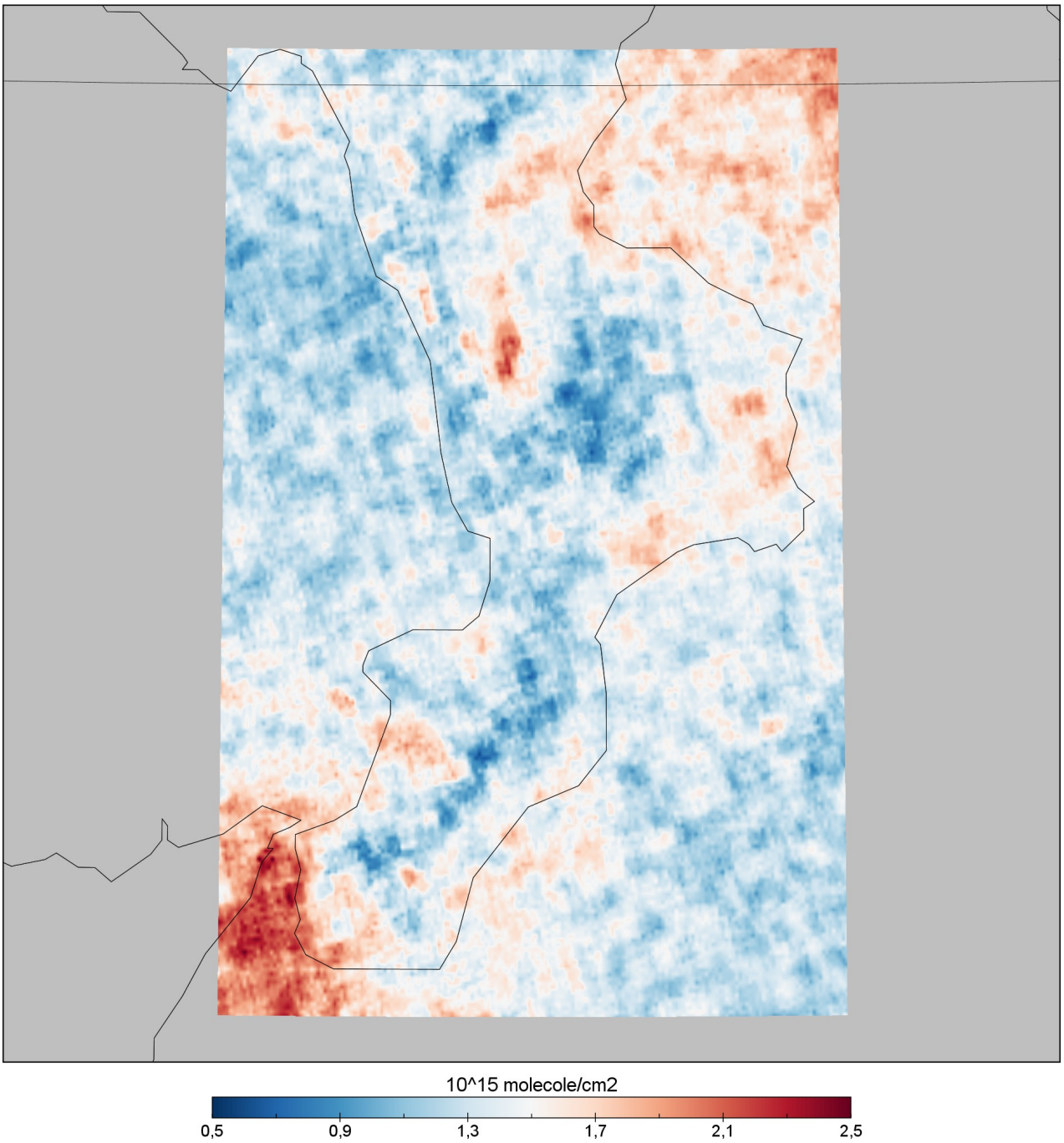
Elaborazioni analoghe vengono prodotte in questo report con specifico riferimento alla Calabria.

I dati registrati da TROPOMI, relativi al biossido di azoto, sono stati scaricati tramite il sito (https://s5phub.copernicus.eu/dhus/#/home) messo a disposizione da ESA (European Space Agency). Il monitoraggio ha riguardato i mesi di febbraio, marzo e aprile del 2020 con intento di verificare, su scala regionale, la variazione di concentrazione media di NO2 in periodi con differente livello di fermo attività (febbraio - nessun fermo, marzo – fermo parziale, aprile - fermo quasi totale).

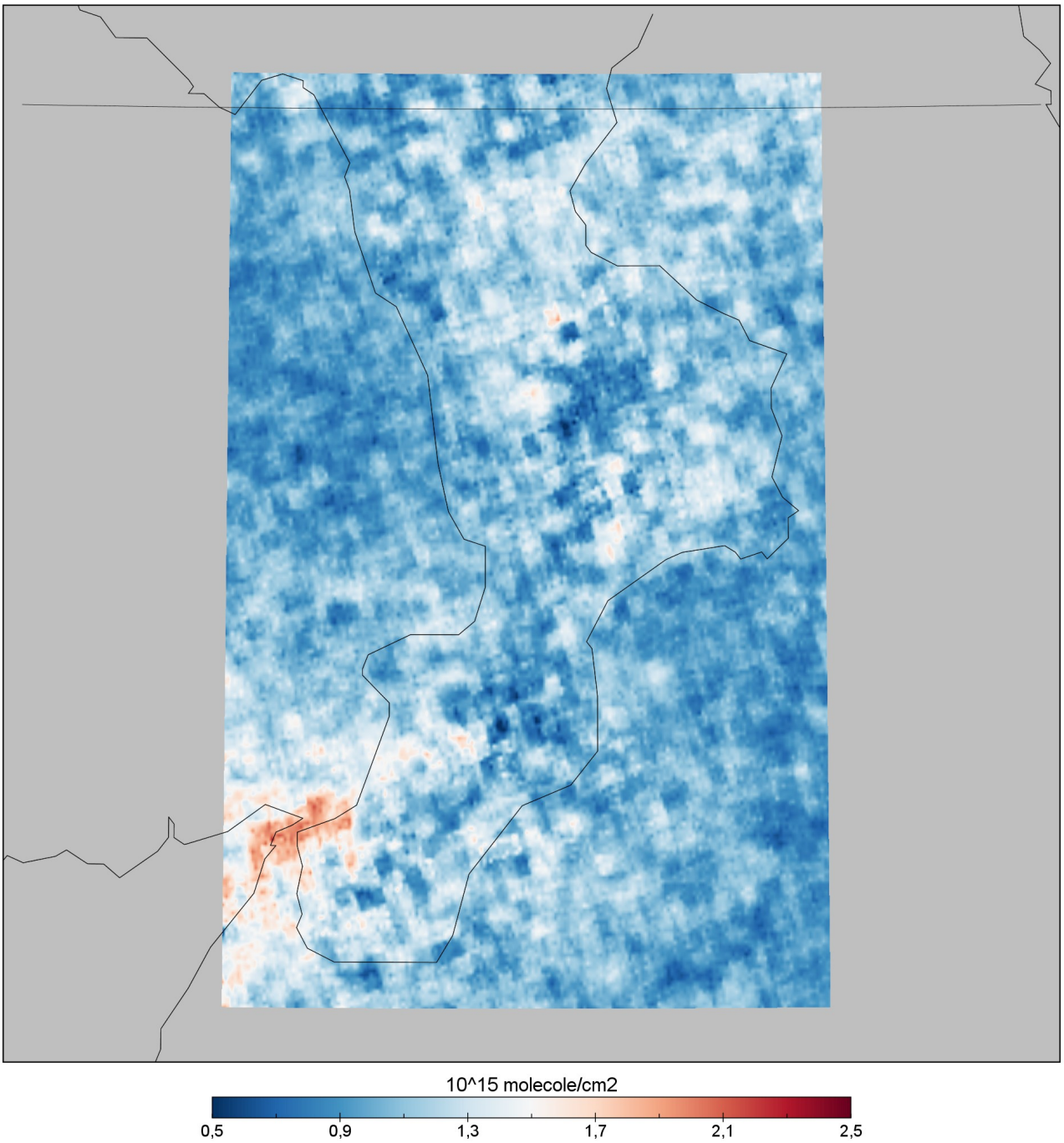
Complessivamente sono stati processati 89 "scenari", uno per ogni giorno oggetto di monitoraggio, utilizzando lo strumento "Atmospheric Toolbox", suite specificamente progettata per l'analisi dei dati atmosferici derivanti da telerilevamento.

Gli elaborati confermano che la regione Calabria, pur in assenza di un importante tessuto industriale, ha avuto una riduzione apprezzabile della concentrazione di biossido di azoto in atmosfera nei centri urbani, nella piana di Gioia Tauro e nell'area dello stretto di Messina.

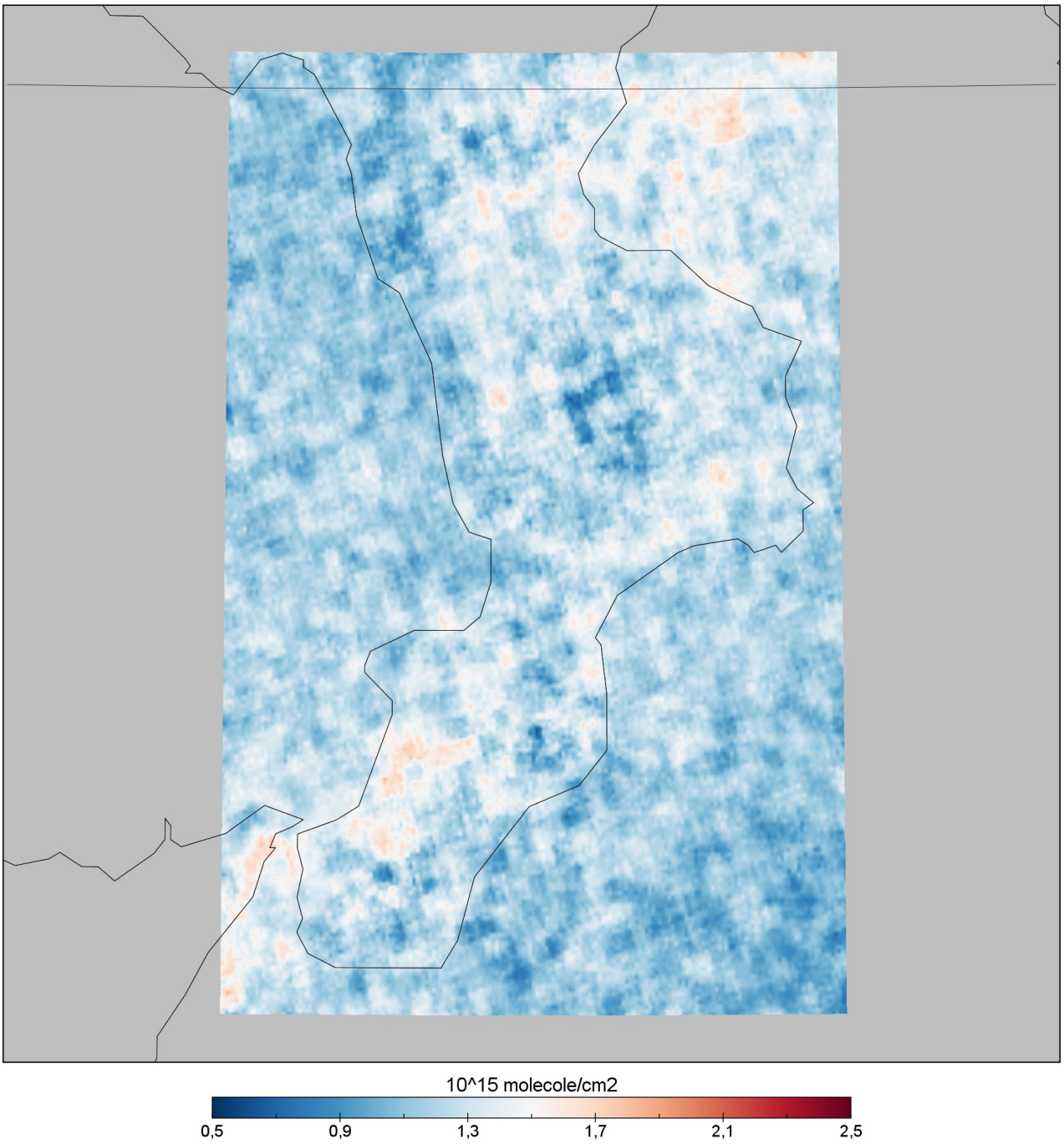
Concentrazione media NO2 – febbraio 2020



Concentrazione media NO2 – marzo 2020



Concentrazione media NO2 – aprile 2020



ARPACAL

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

REGIONE CALABRIA